

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。

服务承诺声明

本项工作的开展以国家相关技术标准及国内外通行技术规范为指导，以现场实际情况、委托方提供的相关资料、数据、图件等为基础，经过专业分析与判断编制了调查评估工作方案。根据工作方案组织开展了现场勘查、采样、数据分析及风险评估；本报告分析评价以资质检测单位出具的检测报告为基础，调查评估结论的完整性与准确性受资料完整度、数据可靠度以及合同约定的工作范围、工作时间、工作经费等客观条件制约。

本单位承诺按照工作方案要求，尽职尽责、规范工作、真实记录、并充分利用专业经验和科学知识提供专业咨询。同时，本单位强调由于调查工作受上述多种客观条件的制约，并无法满足超出合同范围的调查评估要求。

本项目承担单位对该咨询项目技术相关内容有最终解释权。

目 录

1 前言	1
2 概述	3
2.1 调查目的和原则.....	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 调查参考依据.....	6
2.3.1 法律、法规及相关政策.....	6
2.3.2 地方法规.....	6
2.3.3 相关标准、技术规范.....	7
2.3.4 相关文件.....	7
2.4 调查内容.....	8
2.4.1 工作技术路线.....	8
2.4.2 工作内容.....	9
2.5.调查方法.....	10
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 气候.....	12
3.1.3 区域地质.....	13
3.1.4 区域水文地质情况.....	14
3.1.5 区域水系.....	14
3.2 敏感目标.....	17
3.3 地块的使用现状和历史.....	18
3.3.1 地块使用现状.....	19
3.3.2 地块使用历史.....	21
3.4 地块资料收集与分析.....	25
3.4.1 厂区平面布置.....	26
3.4.2 主要产品.....	27
3.4.3 原辅材料消耗情况.....	28
3.4.4 主要生产设备.....	29

3.4.5 项目工艺流程.....	30
3.4.6 三废产排情况.....	33
3.5 现场踏勘.....	36
3.6 地块污染识别.....	36
3.6.1 地块环境污染识别.....	36
3.6.2 污染物迁移扩散方式.....	37
3.7 相邻地块的现状和历史.....	38
3.8 地块未来规划.....	38
3.9 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	40
4 第二阶段土壤污染状况调查工作计划.....	41
4.1 采样方案.....	41
4.1.1 布点依据.....	41
4.1.2 布点原则.....	41
4.1.3 土壤与地下水采样布点方案.....	42
4.1.4 现场采样工作量统计.....	46
4.2 分析检测方案.....	49
5 现场采样和实验室分析.....	53
5.1 现场探测方法和程序.....	53
5.1.1 采样前准备.....	53
5.1.2 定位和探测.....	53
5.2 采样方法和程序.....	53
5.2.1 样品采集方法.....	53
5.2.2 样品保存.....	56
5.2.3 采样实施.....	57
5.3 实验室分析.....	58
5.3.1 检测指标及方法.....	58
5.3.2 送检样品情况.....	61
5.4 质量保证和质量控制.....	67
5.4.1 质量保证与质量控制体系.....	67
5.4.2 现场采样质量控制.....	67
5.4.3 实验室分析质量控制.....	69
5.4.4 实验室质控结果汇总.....	70
6 结果与评价.....	76

6.1 地块地质勘查结果.....	76
6.1.1 地块地质调查结果.....	76
6.1.2 地块水文地质调查结果.....	78
6.2 土壤污染物总体检出情况及污染评价.....	79
6.2.1 土壤采样与分析情况.....	79
6.2.2 地块土壤基本理化性质分析结果.....	79
6.2.3 评价标准.....	80
6.2.4 地块土壤污染物总体检出情况及分析情况.....	81
6.2.5 土壤对照点检出情况汇总.....	86
6.2.6 土壤污染评价结果.....	86
6.3 地下水污染物总体检出情况及污染评价.....	87
6.3.1 地下水采样与分析情况.....	87
6.3.2 评价标准.....	87
6.3.3 地下水样品检出情况.....	88
6.3.4 地下水对照点检出情况汇总.....	90
6.3.5 地下水污染评价结果.....	90
6.4 地块调查污染状况分析与总结.....	92
6.5 不确定分析.....	92
7 结论和建议.....	94
7.1 调查结论.....	94
7.1.1 调查采样.....	94
7.1.2 土壤调查结论.....	94
7.1.3 地下水调查结论.....	94
7.1.4 总结论.....	94
7.2 建议.....	95
8 附录.....	96

1 前言

本次调查区域为江苏农华智慧农业科技股份有限公司（原江苏江淮动力股份有限公司）地块，位于盐城市亭湖区环城西路213号，占地约82667平方米，主要从事单缸机的生产与销售。调查地块西侧为串场河，北侧为盐城市黄海路花鸟市场。目前地块内建筑已拆迁完毕，未来规划为居住用地。

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）、《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7号）、《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）等国家要求，地块开发再利用前应组织开展原址地块的环境调查评估工作，并及时公布地块的土壤和地下水环境质量状况。未按有关规定开展土壤污染状况调查及风险评估的、未明确治理修复责任主体的，禁止进行土地流转；污染地块未经治理修复的，禁止开工建设与治理修复无关的任何项目。为此，地块开发再利用前的环境调查评估和修复治理，既是防治土壤和地下水污染的重要举措，同时也是保障人民群众身体健康的必然要求。

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，受江苏农华智慧农业科技股份有限公司（业主）委托，开展本次土壤污染状况调查工作。方案由江苏易达检测科技有限公司（以下简称“易达”）编制而成，土壤污染状况调查方案拟分为两个部分，第一部分为前期调查、采样和分析检测；第二部分为土壤污染状况调查报告编制。

易达组织专业技术人员成立项目组，按照土壤污染状况调查相关技术规范的要求，开展了地块踏勘、人员访谈，采样方案设计、样品采集、样品检测分析、报告编制等工作。

易达人员于2019年10月24日对地块第一次踏勘，通过对地块现场勘查和人员访谈，对该地块的使用历史、地块的使用过程、水文地质特征、关注污染物基本分布和污染情况以及可能的污染因子、范围已有初步的了解和认识，并及时制定

了地块调查采样布点图。

2019年10月26日到27日，江苏微谱检测技术有限公司（以下简称“微谱检测”）现场采样工作人员在易达技术人员的指导下完成了对原江苏江淮动力股份有限公司地块土壤和地下水样品的采集工作，所有样品均送往微谱检测实验室进行检测，根据检测数据，了解本地块土壤与地下水的污染情况。在此基础上，易达技术人员编制《江苏农华智慧农业科技股份有限公司（原江苏江淮动力股份有限公司）地块土壤污染状况调查报告》，为该地块下一阶段的再开发利用提供依据。

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，判别厂区内土壤和地下水是否存在污染及污染的类型；
- （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，将铸造车间、金加工车间、危废暂存库等区域作为调查重点；根据生产原料、中间体和产品的毒性（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

本项目调查范围为江苏农华智慧农业科技股份有限公司（原江苏江淮动力股份有限公司）地块，总调查面积约 82667m²，调查对象为调查范围内的土壤和地下水。

表 2.2-1 本次地块调查评价范围

环境要素	调查及评价范围
土壤	江苏农华智慧农业科技股份有限公司（原江苏江淮动力股份有限公司）地块用地红线
地下水	

调查范围示意图见图 2.2-1。



用地红线图



图 2.2-1 调查范围示意图

企业拐点坐标见表 2.2-2。

表 2.2-2 地块正门和边界坐标

位置	纬度 N	经度 E
A	33.393335	120.123605
B	33.392735	120.121631
C	33.391123	120.121902
D	33.391108	120.121866
E	33.391017	120.121882
F	33.390993	120.121783
G	33.389415	120.122055
H	33.389781	120.124230
I	33.389909	120.124213
J	33.389900	120.124003
K	33.390061	120.123986
L	33.390080	120.124117
M	33.390389	120.124088

N	33.390461	120.124919
O	33.391293	120.124828
P	33.391202	120.123951

2.3 调查参考依据

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) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月修订）；
- 3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修订）
- 4) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；
- 5) 《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》（国发〔2013〕7号）；
- 6) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）；
- 7) 《关于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）；
- 8) 《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）；
- 9) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48号）；
- 10) 《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）；
- 11) 《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）；
- 12) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- 13) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环保部〔2018〕3号令）；
- 14) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）。

2.3.2 地方法规

- 1) 《江苏省环境保护条例》（省人大常委会1993年12月29日）；
- 2) 《关于加强我省工业企业场地再开发利用环境安全管理工作通知》（苏

环办[2013]157号)；

- 3) 《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）；
- 4) 《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）；

2.3.3 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) 《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）；
- 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) 《工业企业土壤污染状况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）。

2.3.4 相关文件

《江苏江淮动力股份有限公司年产 80 万台新一代节能环保单缸机项目环境影响报告书》

2.4 调查内容

2.4.1 工作技术路线

根据《建设用地土壤状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），本项目工作技术路线见图 2.4-1。

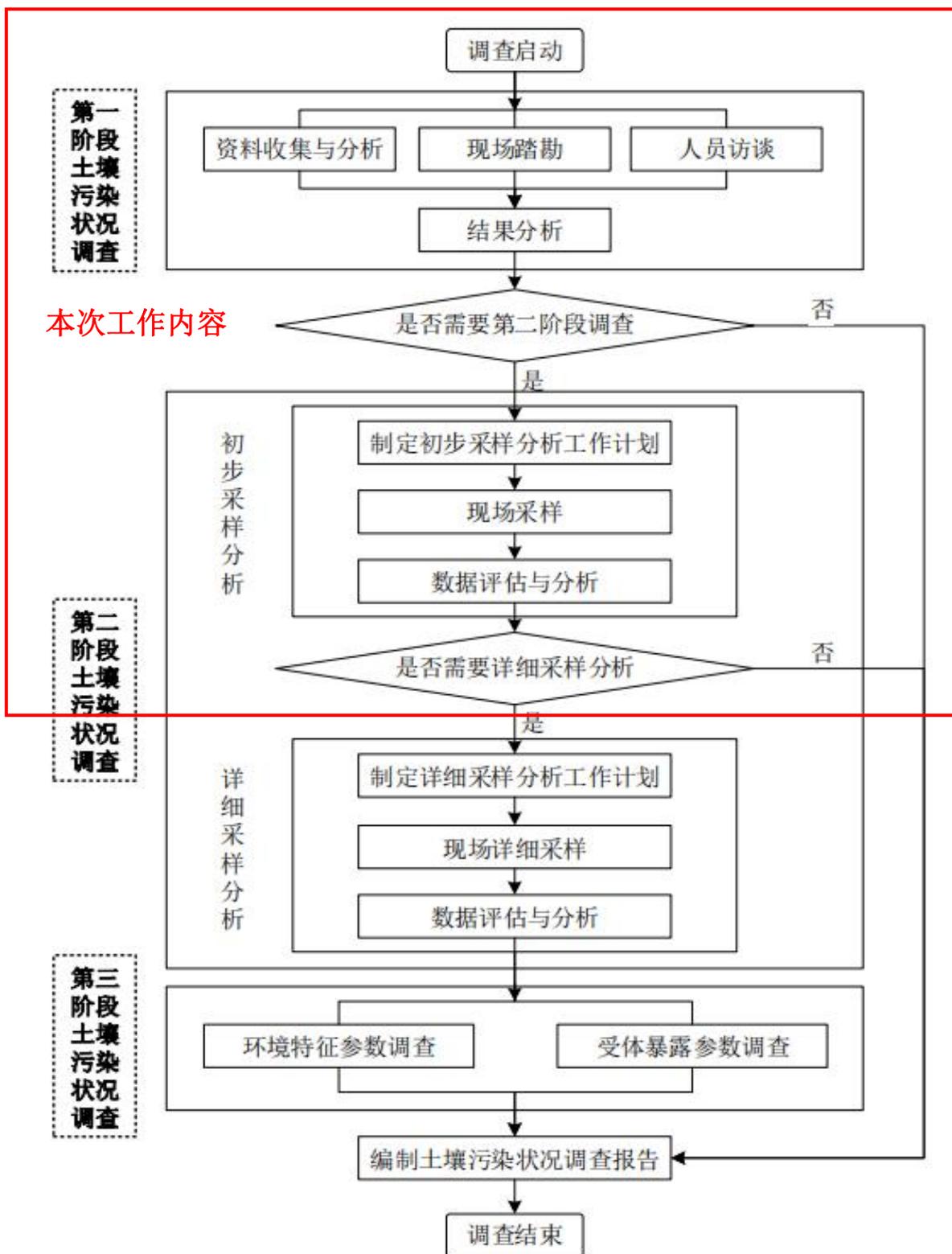


图 2.4-1 土壤污染状况调查工作内容与程序

2.4.2 工作内容

主要工作方法和内容如下：

第一阶段，收集地块使用历史和现状及地块污染相关资料，查阅有关文献，

对相关人员进行访谈，了解可能存在的污染种类、污染途径、污染区域，再经过现场踏勘进行污染识别，初步划定可能污染的区域；

第二阶段，根据污染识别的结果，对重点关注地块进行地块土壤和地下水采样分析，采用结合本地块特征的土壤筛选值对土壤监测数据进行分析判断，作出进一步的污染确定。

2.5.调查方法

（1）根据开展环境调查工作的目的，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，厂区规划情况等；

（3）编制调查工作方案前，通过现场考察，对调查厂区的边界、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，编制环境调查报告，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

盐城市位于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，北纬 $32^{\circ}34' \sim 34^{\circ}28'$ ，东经 $119^{\circ}27' \sim 120^{\circ}54'$ 。盐城东临黄海，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。

亭湖区是盐城市的中心城区，地处盐城市中心，位于江苏省东部、黄海之滨。亭湖区原名为盐城市“城区”，于 2003 年更名为“亭湖区”，北纬 120.13° ，东经 33.4° 。亭湖区东至黄海海岸；南与盐城市大丰区接壤；西与盐都区隔街相望；北与建湖、射阳 2 县相连，总面积 953.5 平方公里。本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

项目所在地区属于北亚热带季风气候，北纬33.3 度，东经119.93 度，气候湿润，四季分明，日照充足，适宜于多种农作物的生长。由于滨邻黄海，海洋调节作用非常明显，雨水丰沛，雨热同季。冬季受西伯利亚高压控制，多偏北风，天气晴好，寒冷而干燥；夏季受太平洋副热带高压控制，多偏南风，炎热而多雨。全年平均光照2240小时-2390 小时，其中春季占25%，夏季占29%，秋季占24%，

冬季占22%。年降水日100-105天。其主要气象特征见表3.1-1。

表 3.1-1 主要气象特征

序号	项目	统计项目	特征值
1	气温	年平均气温	14℃左右
		年最高气温	39.1℃
		年最低气温	-11.7℃
2	气压	年平均气压	1016.9hPa
3	降水量	年平均降水量	900~1060mm
		年最大降水量	1564.9mm
4	空气湿度	年均相对湿度	78%
5	霜期	年均无霜期	218天
6	风向	全年主导风向	东南偏东风
		次主导风向	北风
		夏季	东南风
		冬季	东北风
7	风速	年平均风速	2.7m/s
8	风频	年平均静风率	7%

3.1.3 区域地质

盐城市地质构造处于苏北拗陷构造单元，介于响水—淮阴—盱眙断裂和海安—江都断裂之间，属长期缓慢沉降区，沉积了震旦系—三叠系的海陆交互相沉积物。在燕山运动影响下，进一步形成拗陷区，拗陷范围由西北向东至黄河南部。在沉降过程中，由于各地沉降幅度不一，形成一系列的凹陷和隆起，其中东台拗陷的白垩系至第三系的地层极为发育，是苏北地区油气田的远景区。第三系沉积物厚达数千米，为黑色、灰黑色泥岩、粉沙岩和砂岩，夹有油页岩和大量的有机质，主要是河、湖相堆积物。后期断裂活动大多沿老断层位移，强度不大。第四系沉积物一般厚125~300米，由于地壳运动和气候的影响，沉积岩相有明显差异。下部为灰绿色粘土、亚粘土及灰黄色、深灰色中细粒砂岩，有铁锰结核和钙结核。中部为褐色粉细砂、淤泥质粉砂和土黄、灰黄、灰绿色粘土、亚粘土，上部为灰黑、棕黄色粘土、淤泥质亚粘土，类灰黑色粘土，含少量铁锰结核和钙质结核。地震烈度为7级，属地震设防区。该地区河道纵横交错，湖荡星罗棋布，属典型的平原河网地区。绝大部分地区海拔不足5米，亭湖区位于苏北灌溉总渠以南，斗龙港以北这一低洼地带，平均海拔2米以下。该地区按其自然环境可

划分为淮北平原区、里下河平原区、滨海平原区、黄淮平原区。该地区大多数为壤质土壤，占 74.2%，其余砂质土占 2.2%，粘土质占 23.6%。土壤类型为盐土类、潮土类、水稻土类和沼泽土类。

3.1.4 区域水文地质情况

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，即全新统含水层系——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、上更新统含水层系统，第一含水层——上淡下咸，顶板埋深 80-120 米；第二含水层——淡水，顶板埋深为 150-200 米，单井出水量日 600-900 吨，水质良好，矿化度每升 1-2 克，适宜人、畜饮用。（2）下更新统含水层系统第三含水层——咸水；第四含水——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。

地下水潜水历年平均埋深 0.65 米，最大埋深 1.18 米，最小埋深 0.21 米。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 4.4×10^{-5} 厘米/秒。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 120 米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。

3.1.5 区域水系

盐城市素有水乡之称。市域内河流分属淮河水系和沂、沭、泗水系，废黄河以南地域属淮河水系，流域面积 13275 平方公里，占总面积的 91.4%；废黄河以北属沂、沭、泗水系，流域面积 1709 平方公里，占总面积的 8.6%。

盐城市主要河流有新洋港、蟒蛇河、串场河、通榆河、水系发达，河网密布。

新洋港西起蟒蛇河，穿串场河、通榆河，经南洋岸、黄尖向东至新洋港闸入海，全长 69.8 公里，河底宽 70~100 米，河口宽 150~160 米，河底高程（废黄河

口以上)-2.5~4.0 米，集水面积2478 平方公里。新洋港是盐城市区主要排海水道，市区内河道长度约14 千米。本河段水功能区划为地表水IV类水，为工业、农业用水。

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、建湖县至阜宁县入射阳河，全长176 千米，盐城市内长160 千米。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133 千米，河口宽40~70 米，河底宽10~20 米，河底高程-2.5~-3.0 米。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，串场河盐城段水深2.5~4.5 米，流速0.059~0.161 米/秒。本河段水功能区划地表水IV类水，为工业、农业用水区。

西潮河位于开发区的南侧，河道长度46 公里，河底宽5~50 米，河底深-2.0~3.0 米，正常水深2.5 米，流向由西向东，在西潮河闸处进入黄海，西潮河闸开启情况受潮汐影响，涨潮时关闸，落潮时开闸。西潮河闸每天开关一次，开闸时间在14:00 点左右，持续约12 小时。开闸时流量逐渐增大，至17:00 点左右达到最大，关闸时流量逐渐减小，至8:00 时左右减至最小。本河段水功能区划地表水III类水，实际上为开发区排污河流。盐城建工水务环境有限公司尾水即排入西潮河，最后进入黄海。

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 420 公里。新通榆河工程从高港调长江水，经泰东河入通榆河，设计流量 100 立方米/秒。河底宽 30~50 米，河底真高-1.0~4.0 米，堤顶真高 4.0~7.5 米。项目周边水系图见图 3.1-2。

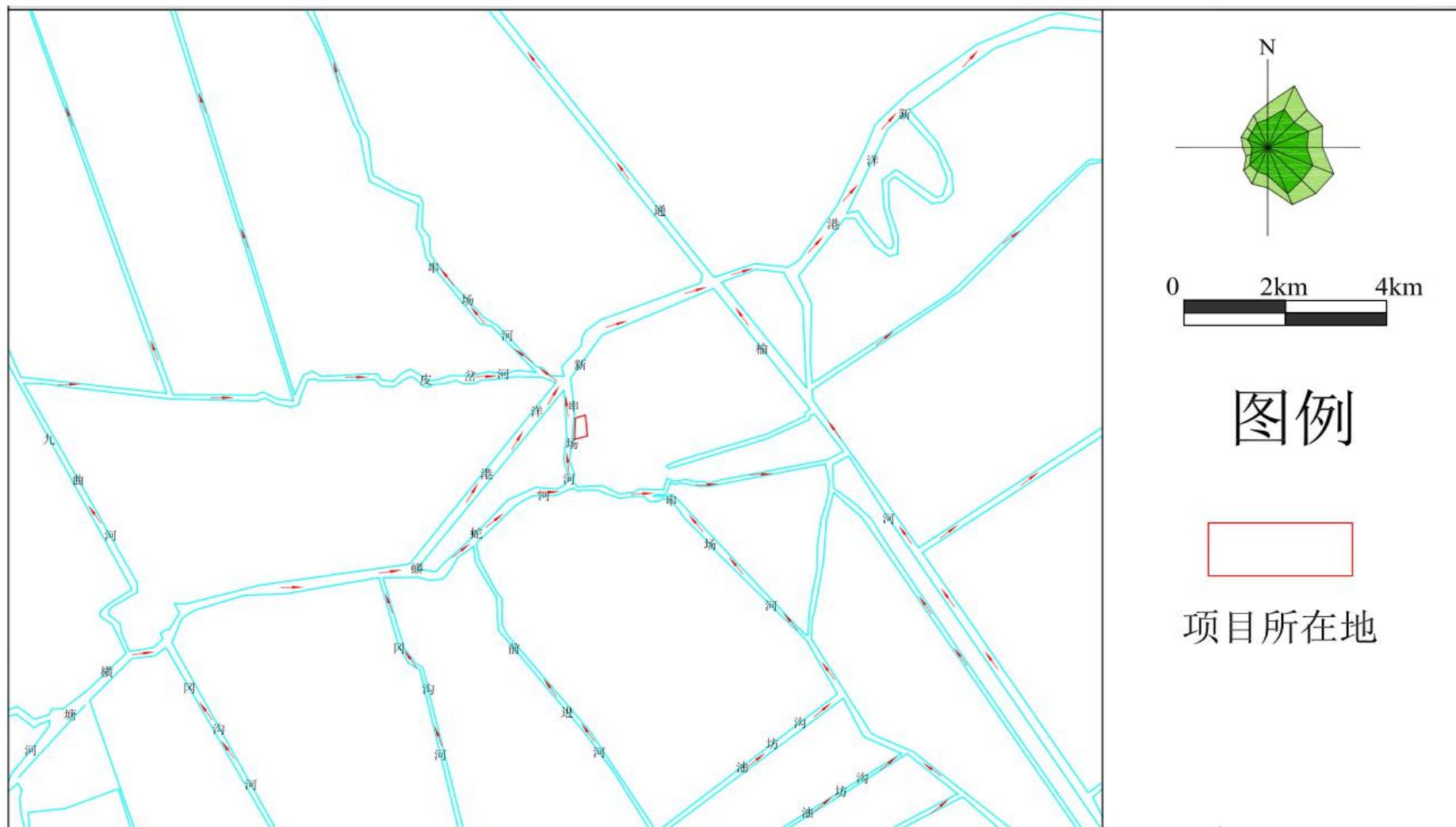


图 3.1-2 项目周边水系图

3.2 敏感目标

调查区域为原江苏江淮动力股份有限公司地块，位于盐城市亭湖区环城西路213号，串场河东侧，盐城市黄海路花鸟市场南侧，地块周边的环境敏感目标主要为串场河、幸福花苑、江动南苑、涵邦幼儿园、盐城市毓龙路实验学校、盐城市仁德医院、盐城市第三人民医院（北院区）、田家炳中学等。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

环境保护目标	方位	相对距离 (m)	规模 (户/人)
串场河	西	42	中河
幸福花苑	南	17	1088/3800
江动南苑	南	38	300/1000
涵邦幼儿园	东	35	230 师生
盐城市毓龙路实验学校	东	209	5360 师生
盐城市仁德医院	东	222	100
盐城市第三人民医院（北院区）	东南	330	670
盐城市第二中学	东北	638	3200 师生
迎宾路小学	东	556	1880 师生
悦达·都市花园	东	731	1200/4200
明悦景庭	东北	637	1500/5250
江苏省盐城中学	东南	602	2451 师生
凌桥小区	东	315	414/1450
大圣小区	东北	551	904/3100
小海新村	西	612	150/525
江动宿舍区	西	485	80/280
亮月街小区	东南	641	300/1000
莲花新村	西	332	660/2310
江动西舍	东	1	300/1000

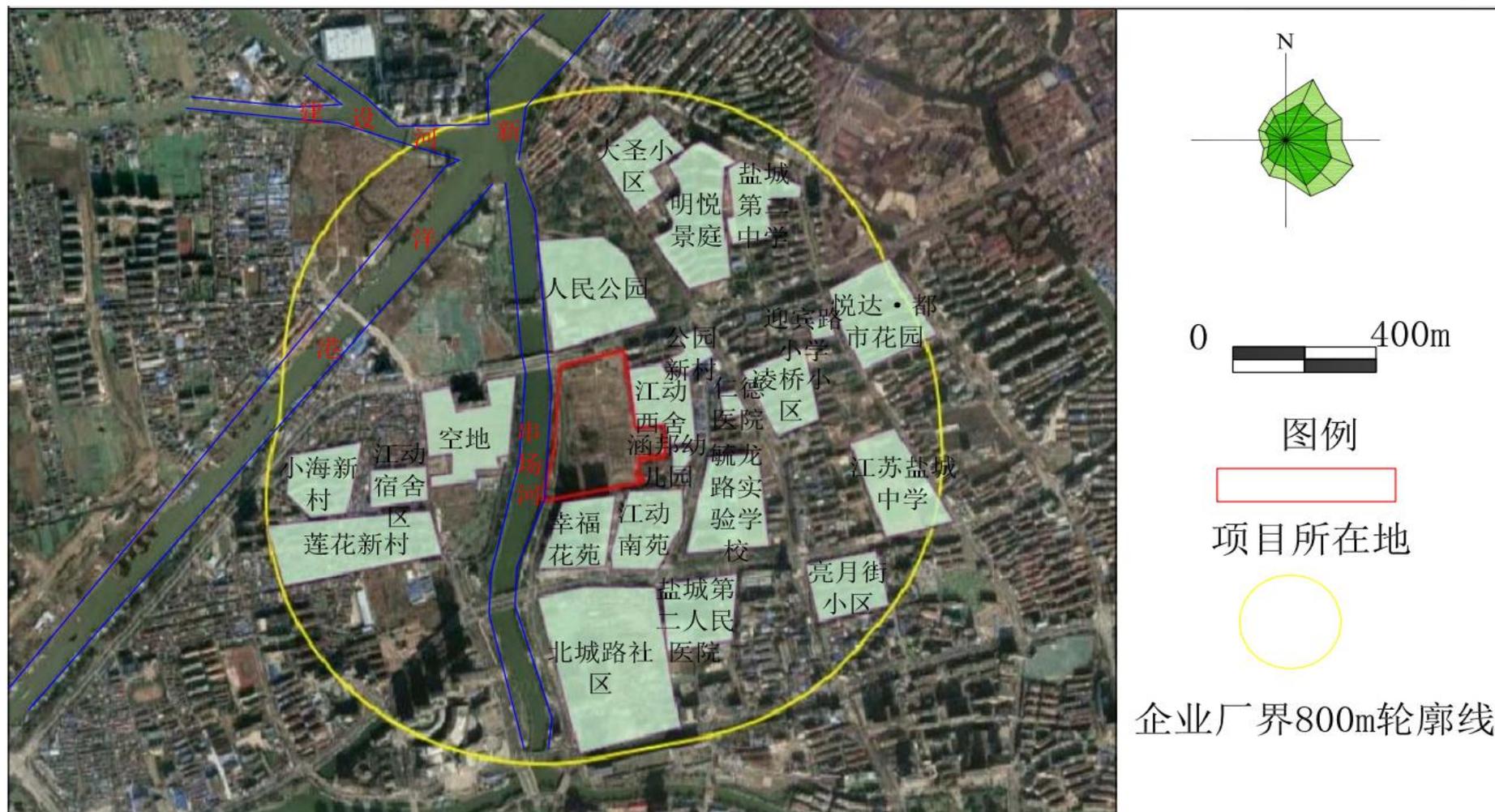


图 3.2-1 周边概况图

3.3 地块的使用现状和历史

3.3.1 地块使用现状

江苏农华智慧农业科技股份有限公司(原江苏江淮动力股份有限公司)地块, 位于盐城市亭湖区环城西路 213 号, 串场河东侧, 盐城市黄海路花鸟市场南侧, 通过现场踏勘和调查, 目前地块内建筑物已拆除完毕, 周边有完整的围墙。在地块内发现无异常气味, 地块内未发现异常植物。地块现状见图 3.3-1。



	
零件仓库	空压机房
	
污水站	铸造车间3
	
喷漆间	外协库
	
铸造车间1	制芯车间



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 1945 年，开发前地块内主要为农田、荒地。

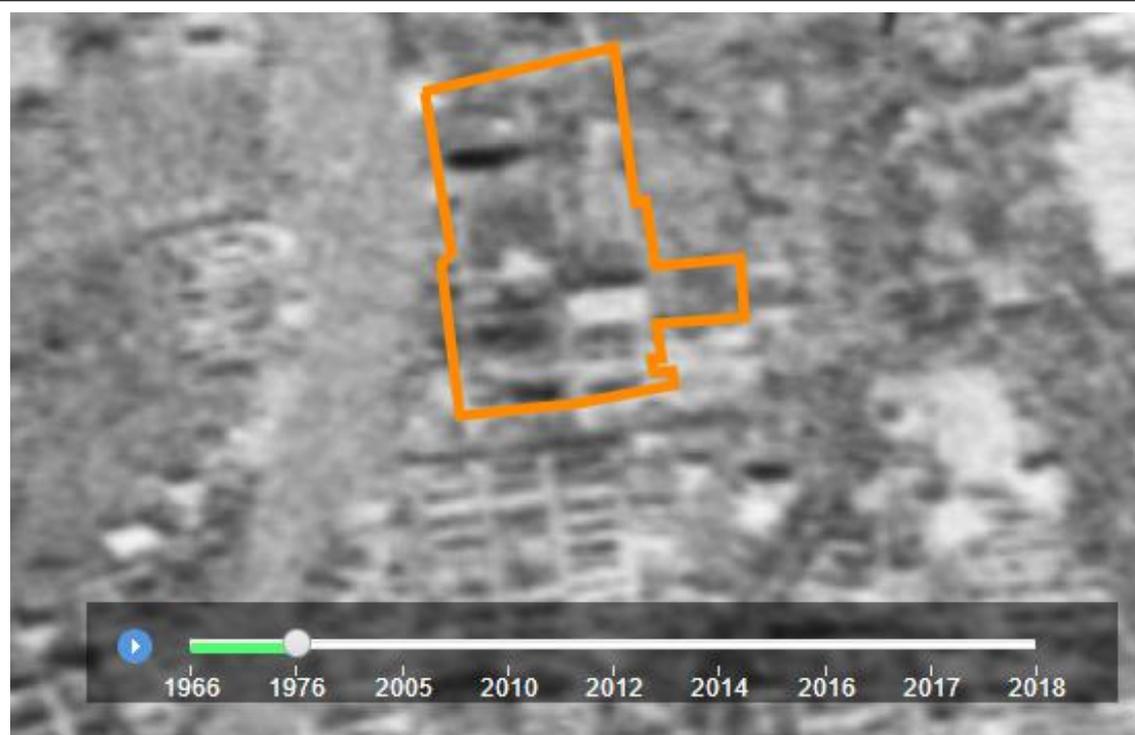
1945~2014 年，1945 年的新四军三师枪械修理所，1949 年发展成江淮铁工厂，1958 年更名为盐城市江淮动力机厂，1991 年随着资产规模的不断扩大和技术水平的不断提高，通过对盐城市江淮动力机厂的资产剥离、重组，组建了盐城江淮动力机集团公司。

2014 年，地块西侧被开发成串场北路，公司搬迁，迁往盐城经济技术开发区希望大道南路 58 号。2015 年 6 月，企业更名为江苏农华智慧农业科技股份有限公司。2016 年，开始拆除建筑。

2019 年 10 月地块内建筑已全部被拆除。通过检索天地图历史影像，2005 年时，已对地块进行利用，且在 2014 年地块边界发生变化，其后地块西侧被开发为串场北路，厂区内车间无较大变化。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1976年（天地图）



摄于2005年（天地图）



摄于2010年（天地图）



摄于2012年（天地图）



摄于2014年（天地图）



摄于2016年（天地图）



摄于2018年（天地图）

图 3.3-2 地块的历史变更影像

3.4 地块资料收集与分析

由于企业建厂时间较早，未能搜集到环评，且企业搬迁后生产工艺未发生变化，因此选用该企业搬迁后的环评《江苏江淮动力股份有限公司年产 80 万台新一代节能环保单缸机项目环境影响报告书》。

3.4.1 厂区平面布置

根据目前现有的相关资料和现场踏勘，本项目调查区域为原江苏江淮动力股份有限公司地块，调查地块长约为389m，宽度约为220m。由生产区和办公区两部分组成。生产区分为金加工车间、危废暂存库、喷漆间、多缸机金加工车间、铸造车间、制芯车间、木模车间金加工、污水处理站、零件仓库、外协库、生铁焦炭广场、地下油库。

因该地块西侧有部分被开发为串场北路，原位于西侧的污水处理站东移至厂区内。南侧地下油库于1995年弃用，并闲置至搬迁。地块内主要建筑物见表3.4-1，厂区平面布置图见图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	整机库	72.9×34.9
2	仓库 1	75.1×26.2+25.7×24.5
3	喷漆间	54.9×21.1
4	危废暂存库	54.9×21.1
5	金加工车间	74.9×56.1
6	多缸机金加工车间	74.8×69.3
7	铸造车间 1	97.2×71.9
8	铸造车间 2	54.8×30.9
9	铸造车间 3	88.2×33.7
10	生铁焦炭广场	55.9×34.5
11	制芯车间	76.3×34.4
12	木模车间金加工	43.3×21.1
13	仓库 2	74.8×24.6
14	污水处理站	76.6×24.5
15	外协库	66.1×29.2

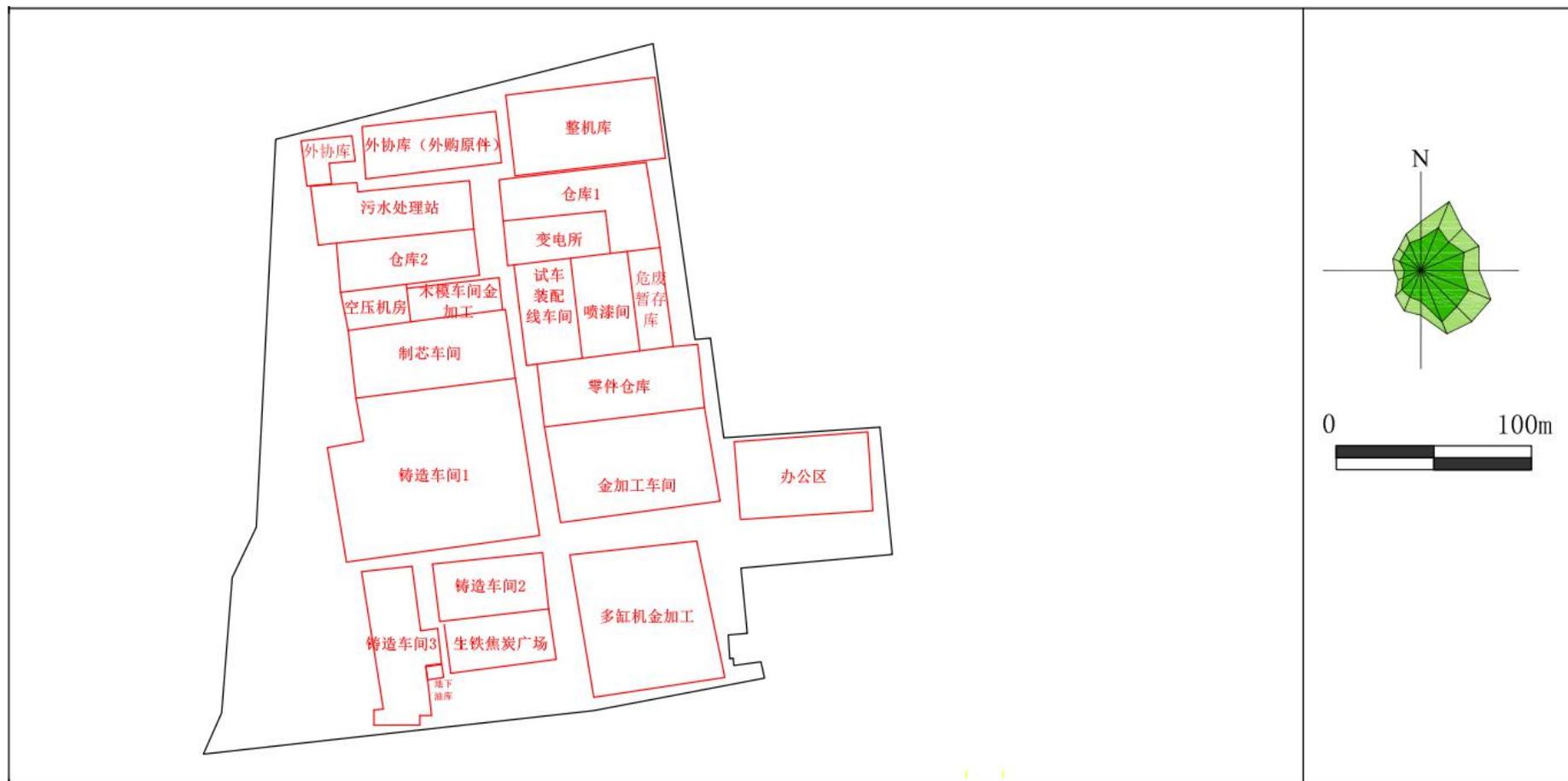


图 3.4-1 平面布置图

3.4.2 主要产品

调查地块为原江苏江淮动力股份有限公司地块，地块内主要从事节能环保单缸机的生产与销售，主要产成品情况见表3.4-1。

表3.4-1 产成品情况表

工程名称（车间、生产装置或生产线）	产品名称及规格	设计能力（台/a）	年运行时数（h）
铸造厂房 机加工厂房 装配厂房	节能环保单缸机	10万	6048

3.4.3 原辅材料消耗情况

生产过程中的原辅料主要有钢、生铁、合金等，消耗见表3.4-2。

表3.4-2 原辅材料消耗表

项目	名称	重要组份、规格、指标	单耗（t/万台）	年耗量（t/a）	来源及运输
原料	废钢	-	293.75	3187.5	国内，汽船运
	生铁	-	293.75	3187.5	国内，汽船运
	合金	-	19.125	192.3	国内，汽船运
	模砂	-	11.25	112.5	国内，汽船运
	树脂砂	覆膜砂、酚醛树脂	25	250	国内，汽船运
	树脂	酚醛树脂	3.625	36.25	国内，汽船运
	固化剂	-	0.036	0.363	国内，汽车运输
	膨润土	-	1.813	18.13	国内，汽车运输
	红煤粉	-	1.813	18.13	国内，汽车运输
	保温剂	-	1.25	12.5	国内，汽车运输
	油漆	丙烯酸树脂漆：成膜物质80%，二甲苯5%，其它溶剂15%	0.875	8.75	国内，汽车运输
	稀释剂	二甲苯	0.125	1.25	国内，汽车运输
	清洗剂	消泡剂、十二烷基苯磺酸钠	4.125	41.25	国内，汽车运输
辅料	机油	冬季：20#CC、夏季：30#CC	0.2	2	国内，汽车运输
	柴油	冬季：—10#、夏季：0#	0.438	4.4	国内，汽车运输
	焦炭	-	80	10	国内，汽车运输
能耗	自来水	-	1427	14274m ³ /a	自来水管网
	电	-	13.8kWh/台	137.5万kWh/a	当地电网

项目	名称	重要组份、规格、指标	单耗 (t/万台)	年耗量 (t/a)	来源及运输
	蒸汽	-	112.5	1125	自备天然气锅炉
	天然气	-	1.238m ³ /台	12.5 万 m ³ /a	当地天然气管网

3.4.4 主要生产设备

项目主要设备清单见表3.4-3。

表3.4-3 主要设备清单

类别	设备名称	规格、型号	数量 (台/套)	产地
生产	冲天炉	5t, 规格: 3500KW、 型号: DT 300H8 VIP	4 套	国产
	浇注线	/	4 条	
	电炉加配料系统	/	4 套	
	行车	5t	8 套	
	砂处理系统	60t/h	1 套	
	砂处理系统	80t/h	1 套	
	水平造型线	III07	2 套	
	垂直造型线	Z416A	1 套	
	开式造型线	/	1 套	
	喷丸机	/	1 台	
	凸轮轴线	/	2 条	
	机体金加工线	/	9 条	
	缸盖金加工线	/	10 条	
	汽油机曲轴线	/	1 条	
公用	天然气锅炉	2t/h	2 台	-
	循环水	20t/h	1 套	
	空压机	共 140m ³ /min	6 台	
环保	袋式除尘器	处理风量 10000m ³ /h	2 套	-
		处理风量 6000m ³ /h	2 套	
		处理风量 5000m ³ /h	4 套	
		处理风量 4000m ³ /h	3 套	
	活性炭吸附装置	处理风量 6500m ³ /h	3 套	
	废水预处理站	30m ³ /h	1 套	
贮运	固废堆场	100m ²	1 座	-
	油品库	占地面积 168m ²	1 座	
	化学品库	占地面积 216m ²	1 座	

类别	设备名称	规格、型号	数量（台/套）	产地
	原料大棚	占地面积 960m ²	1 座	-

3.4.5 项目工艺流程

主要产品是节能环保单缸机的。具体生产工艺流程及产污节点图如下所示。

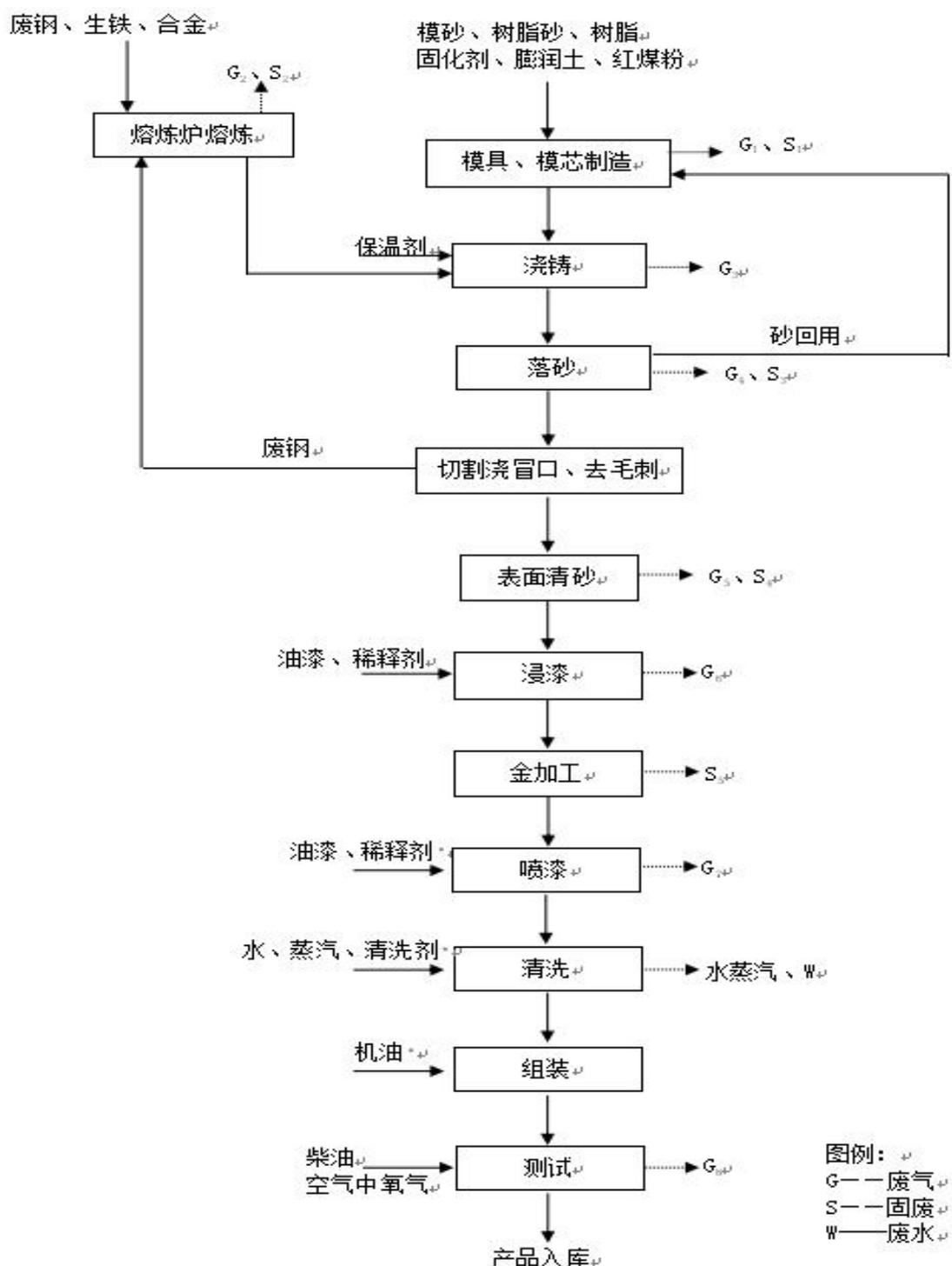


图3.4-2 单缸机生产线工艺流程及污染物产生点位

工艺流程简述：

（1）模具、模芯制造

模具制备包括模具制备、模芯制备及模具、模芯组合装配。模具是使铸件外部成型的砂模、模芯是使铸件内部产生空隙的砂模。

①模具、模芯制备

将模具、模芯制备主要生产工序包括砂制备、造型、烘干、修模等工序。

a.砂制备

砂制备是将模砂及树脂砂（包括外购的新砂与浇铸后回收的旧砂）、树脂、固化剂、膨润土、红煤粉等按比例投入砂处理系统内均匀混合。此工序有粉尘（G1）产生。

b.造型

造型是由砂处理系统将混和均匀的砂射入模具内成为一定尺寸的砂模粗坯。砂制备及造型工序有粉尘废气（G1）产生。

c.烘干

采用烘干炉对砂模粗坯进行加热烘干，烘干温度范围为 200~220°C 之间，烘干目的是使砂模表面硬化和除去水分。本项目烘干采用电加热。

d.修模

对砂模粗坯表面进行手工修整，使其表面光滑，此工序有废砂（S1）产生。

②模具、模芯组合装配

将模芯和模具进行组合装配，成为满足制备浇铸需要的模具成品，此工序无污染产生。

（2）钢水熔炼

钢水熔炼采用冲天炉熔炼。

①装料

熔炼所需的原料（废钢、生铁、合金）由原料堆场跨运至配料间按要求分类存放，按配料单的要求，将废钢加入料篮，配好的料由料篮运输车运入电炉熔炼，当熔炼炉加料时，由起重机吊起料篮至炉子上方加入炉内。一般一炉装料 2~3

次。

②熔化

当第一篮料加入炉子后，即通电熔化，并向炉内吹氧助熔。刚开始通电时用低电压以避免电弧损伤炉顶。待通电 3~5 分钟后用高电压加速熔化，在熔化过程中，加入生铁、合金。当全部炉料基本熔清，钢液温度上升到 1550℃，开始放渣，并继续通电加热升温，当钢液温度达到 1620℃时出钢，盛满钢水的钢包由钢包运输车直接运至浇铸工段。电炉平均冶炼周期为 20~30 分钟。

熔化工序有熔炼炉废气（G2）及钢渣（S2）产生。该工序不产生 CO 废气。

（3）浇铸

当铁水成分和温度均达到铸件的要求后，即将钢包车开出，吊运至浇铸工段进行浇铸，在浇铸过程中，需在砂模浇口附近涂上保温剂，以防止浇口冷却凝固。

保温剂主要成分为耐火材料，一般以电厂灰为主，含有少量的 SiO₂，浇铸完成后进入废砂中。

在高温浇铸过程中，铁水与砂模接触时会有浇铸废气(G3)产生，废气中主要成分为粉尘及固化剂挥发产生的非甲烷总烃。

（4）清理

浇铸后的铸件自然冷却。冷却后的铸件需进行落砂、打掉或切割掉浇冒口、铲除毛刺和飞边、抛丸处理等。

①落砂

浇铸后的砂型冷却后经落砂机落砂，铸件落砂过程中有粉尘（G4）及废型砂（S3）产生。落砂后产生的砂回砂处理系统处理后回用。

②切割掉浇冒口

打掉或切割掉浇冒口过程中有废钢产生，废钢回熔炼炉回用。

③铲除毛刺

采用砂轮机铲除铸件毛刺。此工序有废钢产生，废钢回熔炼炉回用。

④清砂

本项目铸件的表面处理采用抛丸机在密封车间内由抛丸机完成，抛丸清理是

用高速旋转的叶轮将钢丸以 60~80m/s 的高速抛射到铸件表面上，清除粘附在铸件表面的砂皮、氧化铁皮等。抛丸机密封车间顶部设置有配套的袋式除尘器，抛丸过程中产生的粉尘主要为石英砂，经袋式除尘器处理后达标排放。此工序有粉尘（G5）及废型砂（S4）产生。

（5）浸漆

抛丸处理后的铸件的表面采用浸漆上防锈漆，浸漆后工件在浸漆间自然干燥。该工序产生浸漆废气（G6），废气中主要成分为二甲苯及有机废气。

（6）金加工

采用车床、刨床、镗床及钻床等机加工设备对工件进行金加工。该工序产生废金属（S5）。

（7）喷漆

金加工后的工件在喷漆房内进行喷漆处理，喷漆后工件在喷漆房自然干燥。该工序产生喷漆废气（G7），废气中主要成分为漆雾（颗粒物）、二甲苯及有机废气。

（8）清洗

采用热水对工件进行清洗。清洗时产生废水（W）。

（9）组装

将工件进行组装，此工序无污染物产生。

（10）测试

将装配好产品加入柴油进行测试，该工序有测试废气（G8）产生。测试合格的产品入库，不合格品重新进行加工装配。

3.4.6 三废产排情况

废水：废水主要为清洗废水和生活污水。清洗废水通过管道从试车装配线车间输送至污水站。清洗废水与化粪池处理后的生活污水经厂内污水站处理达标后排入串场河（部分用作试车循环冷却水使用）。

废气：项目排放的有组织废气主要为制模时产生的粉尘废气（G1）、熔炼

炉废气（G2）、浇铸废气（G3）、落砂粉尘废气（G4）、喷丸粉尘废气（G5）、浸漆废气（G6）、喷漆废气（G7）、测试废气（G8）以及天然气锅炉燃烧废气。排放的无组织废气为砂模制造、浇铸以及落砂过程中产生的粉尘。

表 3.4-5 有组织排放大气污染物情况表

种类	污染物名称	治理措施
制模粉尘废气（G ₁ ）	粉尘	袋式除尘
熔炼炉废气（G ₂ ）	粉尘	袋式除尘
浇铸废气（G ₃ ）	粉尘	袋式除尘
	非甲烷总烃	
落砂粉尘废气（G ₄ ）	粉尘	袋式除尘
喷丸粉尘废气（G ₅ ）	粉尘	袋式除尘
浸漆废气（G ₆ ）	二甲苯	活性炭吸附
	非甲烷总烃	
喷漆废气（G ₇ ）	漆雾	水帘除漆雾+活性炭吸附
	二甲苯	
	非甲烷总烃	
测试废气（G ₈ ）	NO ₂	直接排放
	C _n H _m	
燃烧废气	SO ₂	直接排放
	NO _x	
	烟尘	

固废：固体废物主要有模具及模芯制造产生的废型砂（S₁）；熔炼过程中产生的炉渣（S₂；落砂产生的废型砂（S₃）；表面清砂产生的废型砂（S₄）；金加工产生的废金属（S₅）；喷漆废气处理产生的漆渣；水帘房废液；废活性炭；废油漆桶；除尘器收集的废尘；水处理污泥（含隔油池废油）；职工生活垃圾。

表 3.4-6 固体废物产生及排放状况

名称	分类编号	性状	综合利用方式及其数量(t/a)	处理处置方式及其数量(t/a)
废型砂（S ₁ 、S ₃ 、S ₄ ）	83	固体	外售制砖	-
除尘废尘	84	固体	外售制砖	-
炉渣（S ₂ ）	73	固体	外售制砖	-
废金属（S ₅ ）	85	固体	外售	-
漆渣	HW12 (900-252-12)	固体	-	委托处置

水帘房废液	HW12 (900-252-12)	液体	-	委托处置
废活性炭	HW12 (900-252-12)	固体	-	委托处置
废油漆桶	HW12 (900-252-12)	固体	供应商回收	-
废润滑油	HW08 (900-249-08)	液体	-	委托处置
水处理污泥	57	固体	-	委托处置
生活垃圾	99	固体	-	环卫清运

3.5 现场踏勘

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) 地块内建筑物已拆除完毕。

(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，地块现状没有发现有有毒有害物质，历史存在有毒有害物质的储存、使用和处置（涉及油漆和稀释剂的使用）。

(4) 危险废物的处理评价

地块内没有发现危险废物的堆积，根据人员访谈资料及，危险废物堆放于危废暂存库，后委托危废处置机构处置。

3.6 地块污染识别

3.6.1 地块环境污染识别

通过地块污染初步识别，该地块生产过程可能造成土壤污染的区域包括金加工车间、地下油库、生铁焦炭广场等区域。根据现场踏勘，结合本次调查地块原有生产工艺特点、原辅材料和最终产品特点、主要排污节点分析，本次调查认为厂区内金加工车间、喷漆间、污水站、危废暂存库等区域为污染重点关注区，办公楼等为污染一般关注区。地块历史涉及煤炭、柴油、油漆的使用，故考虑特征因子苯并芘、砷、总石油烃和二甲苯。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、重金属、挥发性有机物（甲苯、二甲苯）、半挥发性有机物、六价铬、石油烃	地块主要从事单缸机的生产，生产过程中的原辅料主要有生铁、焦炭、柴油、油漆等。 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》

(GB36600-2018) 必测项目包括六价铬

表 3.6-2 地块潜在污染状况分析

潜在污染区域	关注的潜在污染物	关注原因
金加工车间	pH、重金属、VOCs、SVOCs、六价铬、总石油烃	生产过程中化学物质泄漏可能引起污染
多缸机金加工车间	pH、重金属、VOCs、SVOCs、六价铬、总石油烃	生产过程中化学物质泄漏可能引起污染
危废暂存库	pH、重金属、VOCs、SVOCs、六价铬、总石油烃	生产过程中化学物质泄漏可能引起污染
喷漆间	pH、重金属、VOCs、SVOCs、六价铬、总石油烃	生产过程中化学物质泄漏可能引起污染
铸造车间	pH、重金属、VOCs、SVOCs、六价铬	生产过程中化学物质泄漏可能引起污染
制芯车间	pH、重金属、VOCs、SVOCs、六价铬	生产过程中化学物质泄漏可能引起污染
木模车间金加工	pH、重金属、VOCs、SVOCs、六价铬	生产过程中化学物质泄漏可能引起污染
地下油库	pH、重金属、VOCs、SVOCs、六价铬、总石油烃	污染物接触迁移可能引起污染
仓库	pH、重金属、VOCs、SVOCs、六价铬	生产过程中化学物质泄漏可能引起污染
污水处理站	pH、重金属、VOCs、SVOCs、六价铬、总石油烃	废水处理可能引起污染
办公区	无明显痕迹	考察办公区生活污水、生活垃圾的影响

综合考虑对地块周边敏感区域人体健康的影响，推测该地块可能存在的环境污染及风险表现在以下2个方面：

- (1) 地块内土壤污染对地块区域内人体健康所可能产生的风险；
- (2) 地块内地下水污染对地块区域内人体健康可能产生的风险。

3.6.2 污染物迁移扩散方式

根据原江苏江淮动力股份有限公司地块所涉及到的污染物性质、污染迁移途径如下：

- 1、在生产活动过程中化学品原料泄漏，严重的会污染下渗进入土壤与地下水。
- 2、废物堆存点或已受污染的土壤经降雨或径流淋洗，污染物进入地下水，

并随着地下径流在地下水水流方向迁移。

3.7 相邻地块的现状和历史

调查地块东侧为涵邦幼儿园、盐城市仁德医院；南侧为幸福花苑；西侧为串场河；北侧为盐城市黄海路花鸟市场。

综合以上情况分析，本次调查地块周边历史用地情况基本为居住、学校用地，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 地块未来规划

根据盐城市城市总体规划（2013-2030）（17-中心城区规划），该地块未来规划为居住用地，具体规划见图 3.8-1。

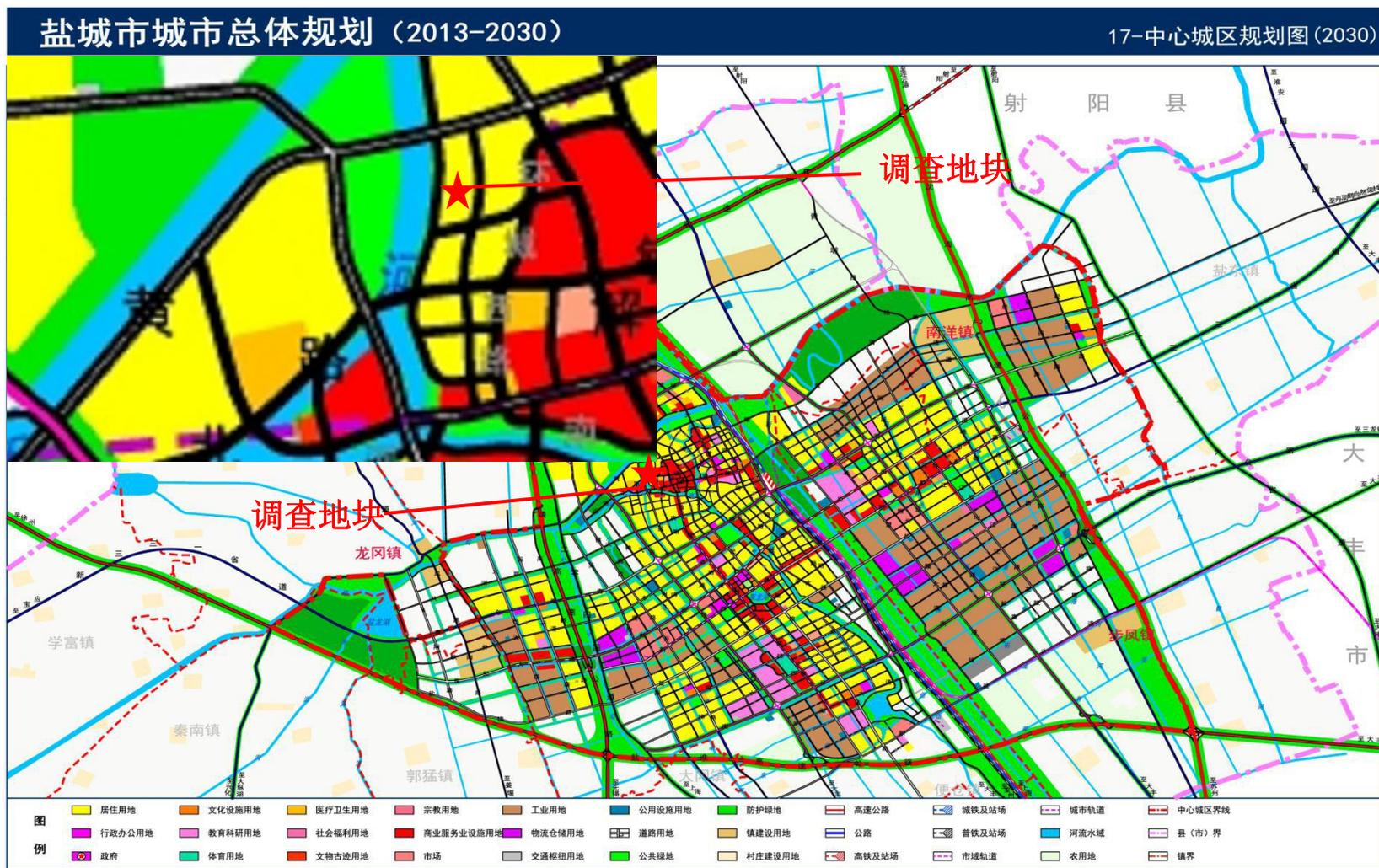


图 3.8-1 未来规划图

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历史沿革较清楚。地块在开发前为农田空地，于 11945 年的新四军三师枪械修理所，1949 年发展成江淮铁工厂，1958 年更名为盐城市江淮动力机厂，1991 年随着资产规模的不断扩大和技术水平的不断提高，通过对盐城市江淮动力机厂的资产剥离、重组，组建了盐城江淮动力机集团公司。建设项目主要为单缸机的生产销售，地块内建筑物已拆除完毕，厂区未发现异常植物。

调查地块东侧为涵邦幼儿园、盐城市仁德医院；南侧为幸福花苑；西侧为串场河；北侧为盐城市黄海路花鸟市场。

调查地块可能存在的污染地方集中在金加工车间、地下油库、生铁焦炭广场等。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金加工车间、危废库、生铁焦炭广场、污水站等区域。

经过污染识别阶段工作，初步确认江苏农华智慧农业科技股份有限公司（原江苏江淮动力股份有限公司地块）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，进一步确定地块污染物种类及污染程度，本次调查拟确定重金属、VOCs、SVOCs 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，2019年10月，易达制定了江苏农华智慧农业科技股份有限公司（原江苏江淮动力股份有限公司地块）土壤污染状况调查计划。由于江苏农华智慧农业科技股份有限公司（原江苏江淮动力股份有限公司地块）的厂区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）、《工业企业土壤污染状况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》和《场地环境评价导则》（DB11/T 656-2009）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危废填埋区等进行布点。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）同一土层至少采集 1 个土壤样品，采集污染相对较重的土壤样品；

（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

根据污染识别在调查区域按 40m×40m 网格布设土壤采样点，本次调查地块面积 82667m²，调查阶段在地块内共计 28 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，采样深度同样以污染物不超筛选值为止。

根据参考的地勘报告确定土壤采样深度为 3 m，每个土壤采样点位分别取 0.5m、1.0m、2.0m、3.0m 处样品，送检样品为 0.5 m、1.0m、2.0m 深度样品；3.0m 处样品留样待测。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，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

0.2 m 的土壤。土壤背景点采样点位布置见图 4.1-2。

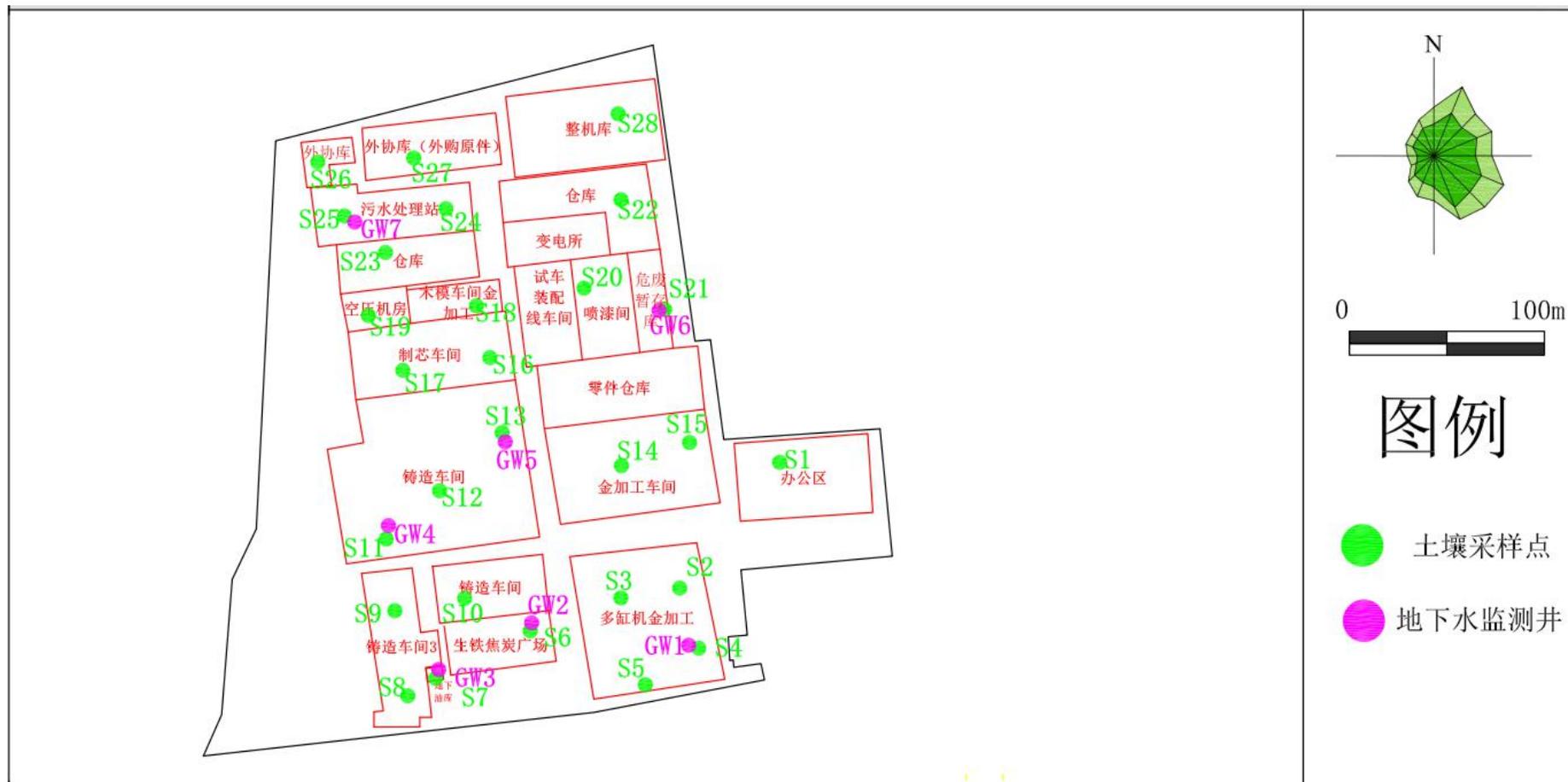


图 4.1-1 采样点位布置图



图 4.1-2 场外对照点布置图

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 9 口地下水监测井（含 2 个上下游方向的监测井），

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 9 个地下水监测井，分别对应土壤采样点位 S4、S6、S7、S11、S13、S21、S25。根据收集地块西南 620m 处原亭湖区公安分局地质勘察资料《原亭湖区公安分局办公楼改造岩土工程勘察报告》及现场踏勘情况，初见水位为 1.00m，地下水稳定水位埋深 1.05m，地下水监测井深度尽可能超过地块地下水埋深 2m 以下但不应穿透弱透水层，故地下水监测井深度初步定为 6 米，每口监测井取 1 个地下水样品，地块采样点位布置见图 4.1-1，地块外对照监测点位布置见图 4.1-2。

4.1.4 现场采样工作量统计

本地块调查采样监测项目的工作量如表 4.1-1。

表 4.1-1 土壤及地下水检测项目信息表

介质类型	点位编号	采样位置	分析项目
土壤	S1	办公区	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC
	S2	多缸机金加工车间	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
	S3	多缸机金加工车间	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
	S4、S5	多缸机金加工车间	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
	S6	生铁焦炭广场	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
	S7	地下油库	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
	S8、S9	铸造车间 3	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC
	S10	铸造车间 2	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC
	S11-S13	铸造车间 1	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC
	S14、S15	金加工车间	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
	S16、S17	制芯车间	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC
	S18	木模车间金加工	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC
	S19	空压机房	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC
	S20	喷漆间	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
	S21	危废暂存库	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
	S22	仓库 1	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC
S23	仓库 1	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC	

	S24、S25	污水处理站	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
	S26、S27	外协库	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC
	S28	整机库	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC
	SCK1、SCK2	土壤背景点	pH、重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
地下水	GW1	多缸机金加工车间	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
	GW2	生铁焦炭广场	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC
	GW3	地下油库	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
	GW4-5	铸造车间	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC
	GW6	危废暂存库	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
	GW7	污水处理站	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
	DZ1、DZ2	地下水上下游监测井	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC、总石油烃

4.2 分析检测方案

根据污染识别江苏农华智慧农业科技股份有限公司（原江苏江淮动力股份有限公司地块）特征污染物为总石油烃，为了保证本次调查的准确与科学性，消除因检测项目不全带来的不确定性，选取 pH、重金属、VOCs、SVOC、六价铬作为土壤监测因子。地下水监测因子包括 pH、VOCs、SVOCs、重金属、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、六价铬、总硬度。具体指标如下：

①基本理化性质：pH 值、土壤容重、土壤孔隙率。

②重金属：镉、汞、砷、铅、铜、镍。

③挥发性有机物：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、2,2-二氯丙烷、溴氯甲烷、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、二溴甲烷、一溴二氯甲烷、顺-1,3-二氯丙烯、甲苯、反-1,3-二氯丙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,3-二氯丙烷、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、对间-二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、溴仿、异丙苯、1,1,2,2-四氯乙烷、溴苯、1,2,3-三氯丙烷、正丙基苯、2-氯甲苯、1,3,5-三甲苯、4-氯甲苯、叔丁基苯、1,2,4-三甲苯、仲丁基苯、对-异丙基甲苯、正丁基苯、1,2-二溴-3-氯丙烷、1,2,3-三氯苯、N-亚硝基二甲胺、苯酚、双（2-氯乙基）醚、2-氯苯酚、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯。

④半挥发性有机物：2-甲基苯酚、双（2-氯异丙基）醚、N-亚硝基二正丙胺、4-甲基苯酚、六氯乙烷、硝基苯、异佛尔酮、2-硝基苯酚、2,4-二甲苯酚、双（2-氯乙氧基）甲烷、2,4-二氯苯酚、1,2,4-三氯苯、萘、4-氯苯胺、六氯丁二烯、4-氯-3-甲基苯酚、2-甲基萘、六氯环戊二烯、2,4,6-三氯苯酚、2,4,5-三氯苯酚、2-氯萘、2-硝基苯胺、邻苯二甲酸二甲酯、2,6-二硝基甲苯、萘烯、3-硝基苯胺、萘、2,4-二硝基苯酚、二苯并呋喃、4-硝基苯酚、2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸二乙酯、茚、4-氯二苯基醚、4-硝基苯胺、4,6-二硝基-2-甲酚、偶氮苯、4-溴二苯基醚、六氯苯、五氯苯酚、菲、蒽、唑啉、邻苯二甲酸二正丁酯、荧蒽、芘、

丁基苄基邻苯二甲酸酯、苯并（a）蒽、屈、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正辛酯、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、苯并[g,h,i]芘、苯胺。

④六价铬、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、总硬度。

本次调查所采集的样品均送至江苏微谱检测技术(有限公司)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》(GB36600-2018)中规定的污染物项目分析方法,其中六价铬和石油烃在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)暂无监测方法,六价铬参考生态环境部部长信箱答复的《固体废物六价铬的测定碱消解火焰原子吸收分光光度法》(HJ687-2014),总石油烃采用气相色谱法 BS EN ISO 16703-2011 方法,所选用的方法的检出限应均满足评价要求。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。检测单位污染物检测方法与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 所示。

表4.2-1 各污染因子检测标准与方法

样品	检测项目	检测方法	检出限
土壤	pH 值	玻璃电极法 NY/1377-2007	-
	半挥发性有机物 (SVOCs)	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.005m/kg
	挥发性有机物 (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》HJ605-2011	0.001mg/kg
	铜	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	1 m/kg
	镍		5 m/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 m/kg
	铅		0.1 m/kg
	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法 HJ 680-2013	0.01 m/kg
	汞		0.002 m/kg
	六价铬	《固体废物六价铬的测定碱消解火焰原子吸收分光光度法》(HJ687-2014)	2.0mg/kg
	总石油烃(C10-C40)	土壤中石油烃的测定 气相色谱法 BS EN	1.0mg/kg

		ISO 16703-2011	
地下水	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	-
	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	0.04μg/L
	砷		0.3μg/L
	镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.005mg/L
	铅		0.07mg/L
	铜		0.04mg/L
	镍		0.007mg/L
	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5.0 mg/L
	总溶解性固体	《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 3.1.7 (2)	1.0 mg/L
	高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.02mg/L
	硝酸根离子	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 HJ/T 346-2007 (试行)	0.016mg/L
	亚硝酸盐氮	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.001mg/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	0.002mg/L
	石油烃	水质 可萃取性石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L
	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (10)	0.004mg/L
	一氯甲烷 (氯甲烷)	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 附录 A GB/T5750.8-2006	0.13μg/L
	挥发性有机物	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	0.0005mg/L
	硝基苯	《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)	1.9μg/L
	苯胺	《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)	1.5μg/L
2-氯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取 气相色谱法 HJ 676-2013	1.1μg/L	
苯并[a]蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	0.012μg/L	

		HJ 478-2009	
苯并[a]芘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.0004μg/L
苯并[b]荧蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.004μg/L
苯并[k]荧蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.004μg/L
蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.005μg/L
二苯并[a,h]蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.003μg/L
茚并[1,2,3-cd]芘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.005μg/L
萘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.012μg/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美国 Geoprobe 自动采样设备（图 5-1）进行土壤样品的采集工作。其含有的 DT 22 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 7822DT型Geoprobe钻机

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 °C 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

地下水监测井采用美国 Geoprobe 自动采样设备中钻井设备，如图 5-1。运用 Geoprobe 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℃ 以下的低温环境中保存，48 h 内运至实验室分析。

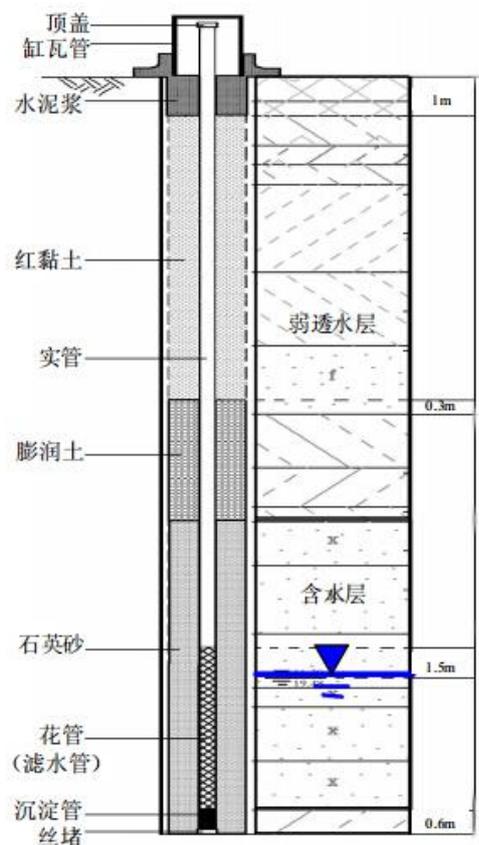


图 5.2-3 地下水监测井结构示意图

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，现场各点位的施工照片见附件。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°23'27.52"	E:120°07'27.79"
2	S2	N:33°23'25.80"	E:120°07'25.69"
3	S3	N:33°23'25.46"	E:120°07'24.03"
4	S4	N:33°23'24.09"	E:120°07'25.36"
5	S5	N:33°23'23.78"	E:120°07'23.88"
6	S6	N:33°23'24.06"	E:120°07'22.69"
7	S7	N:33°23'23.47"	E:120°07'20.48"
8	S8	N:33°23'24.37"	E:120°07'20.41"
9	S9	N:33°23'25.57"	E:120°07'19.84"
10	S10	N:33°23'25.93"	E:120°07'21.19"
11	S11	N:33°23'26.28"	E:120°07'19.56"
12	S12	N:33°23'27.18"	E:120°07'20.88"
13	S13	N:33°23'28.65"	E:120°07'21.56"
14	S14	N:33°23'28.66"	E:120°07'24.64"
15	S15	N:33°23'28.84"	E:120°07'25.78"
16	S16	N:33°23'29.61"	E:120°07'21.34"
17	S17	N:33°23'29.38"	E:120°07'20.23"

18	S18	N:33°23'31.21"	E:120°07'21.57"
19	S19	N:33°23'31.23"	E:120°07'19.45"
20	S20	N:33°23'31.45"	E:120°07'23.73"
21	S21	N:33°23'30.60"	E:120°07'24.72"
22	S22	N:33°23'34.30"	E:120°07'24.33"
23	S23	N:33°23'31.87"	E:120°07'19.35"
24	S24	N:33°23'32.88"	E:120°07'20.75"
25	S25	N:33°23'32.47"	E:120°07'19.42"
26	S26	N:33°23'33.49"	E:120°07'19.44"
27	S27	N:33°23'33.76"	E:120°07'21.49"
28	S28	N:33°23'35.19"	E:120°07'24.04"
29	SK1	N:33°23'40.30"	E:120°07'21.79"
30	SK2	N:33°23'23.19"	E:120°07'16.48"
31	GW1	N:33°23'24.09"	E:120°07'25.36"
32	GW2	N:33°23'24.06"	E:120°07'22.69"
33	GW3	N:33°23'23.47"	E:120°07'20.48"
34	GW4	N:33°23'26.28"	E:120°07'19.56"
35	GW5	N:33°23'28.65"	E:120°07'21.56"
36	GW6	N:33°23'30.60"	E:120°07'24.72"
37	GW7	N:33°23'32.47"	E:120°07'19.42"
38	DZ1	N:33°23'27.14"	E:120°07'18.92"
39	DZ2	N:33°23'27.52"	E:120°07'27.79"

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，委托具有资质的第三方检测机构进行样品的检测分析。本项目的样品检测委托江苏微谱检测技术有限公司进行，江苏微谱检测技术有限公司具有计量认证（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。同时江苏微谱检测技术有限公司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

对所有采集样品均送至江苏微谱检测技术有限公司实验室进行检测分析，所有土壤样品指标分析方法优先采用《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）。土壤样品分析：第一方法（即仲裁方法），按《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）

中选配的分析方法；第二方法，由权威部门规定或推荐的方法；第三方法，根据各地实情，自选等效办法，但应做标准样品验证或比对实验，其检出限、准确度、精密度不低于相应的通用方法要求水平或待测物准确定量的要求。总体来讲，监测方法的检出限应满足风险评估的要求。

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，尚无国家行业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。采用经过验证的 ISO、美国 EPA 和日本 JIS 方法体系等其它等效分析方法，其检出限、准确度和精密度应能达到质控要求。采用经过验证的新方法，其检出限、准确度和精密度不得低于常规分析方法。

表 5.3-1 各污染因子检测方法

样品	检测项目	检测方法	检出限
土壤	pH 值	玻璃电极法 NY/1377-2007	-
	半挥发性有机物 (SVOCs)	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.005m/kg
	挥发性有机物 (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》HJ605-2011	0.001mg/kg
	铜	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	1 m/kg
	镍		5 m/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 m/kg
	铅		0.1 m/kg
	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法 HJ 680-2013	0.01 m/kg
	汞		0.002 m/kg
	六价铬	《固体废物六价铬的测定 碱消解火焰原子吸收分光光度法》(HJ687-2014)	2.0mg/kg
	总石油烃(C10-C40)	土壤中石油烃的测定 气相色谱法 BS EN ISO 16703-2011	1.0mg/kg
地下水	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	-
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04μg/L
	砷		0.3μg/L
	镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.005mg/L
	铅		0.07mg/L
	铜		0.04mg/L
	锌		0.007mg/L
镍	水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11912-1989	0.05mg/L	

总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5.0 mg/L
总溶解性固体	《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 3.1.7 (2)	1.0 mg/L
高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.02mg/L
硝酸根离子	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 HJ/T 346-2007 (试行)	0.016mg/L
亚硝酸盐氮	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.001mg/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	0.002mg/L
石油烃	水质 可萃取性石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法 生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 (10)	0.004mg/L
一氯甲烷 (氯甲烷)	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 附录 A GB/T5750.8-2006	0.13μg/L
挥发性有机物	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	0.0005mg/L
硝基苯	《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)	1.9μg/L
苯胺	《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)	1.5μg/L
2-氯酚	水质 酚类化合物的测定 液液萃取 气相色谱法 HJ 676-2013	1.1μg/L
苯并[a]蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.012μg/L
苯并[a]芘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.0004μg/L
苯并[b]荧蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.004μg/L
苯并[k]荧蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	0.004μg/L

		HJ 478-2009	
蒎	水质	多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.005μg/L
二苯并[a,h]蒎	水质	多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.003μg/L
茚并[1,2,3-cd]芘	水质	多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.005μg/L
萘	水质	多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	0.012μg/L

5.3.2 送检样品情况

根据现场快速检测结果和地质勘探土壤分层情况，因此送检样品为 0.5 m、1.0m、2.0m 深度样品，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 5.3-2。

表 5.3-2 采样分析送检样品表

序号	点位编号	采样位置	采样点位坐标		采样深度	监测因子
			纬度	经度		
1	S1	办公区	N:33°23'27.52"	E:120°07'27.79"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬
					0.5-1m	
					1.0-2m	
2	S2	多缸机金加工车间	N:33°23'25.80"	E:120°07'25.69"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬、总石油烃
					0.5-1m	
					1.0-2m	
3	S3		N:33°23'25.46"	E:120°07'24.03"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬、总石油烃
					0.5-1m	
					1.0-2m	
4	S4		N:33°23'24.09"	E:120°07'25.36"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬、总石油烃
					0.5-1m	
					1.0-2m	
5	S5		N:33°23'23.78"	E:120°07'23.88"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬、总石油烃
		0.5-1m				
		1.0-2m				
6	S6	生铁焦炭广场	N:33°23'24.06"	E:120°07'22.69"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬、总石油烃
					0.5-1m	
					1.0-2m	
7	S7	地下油库	N:33°23'23.47"	E:120°07'20.48"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬、总石油烃
					0.5-1m	
					1.0-2m	
8	S8	铸造车间 3	N:33°23'24.37"	E:120°07'20.41"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬

					0.5-1m	
					1.0-2m	
9	S9		N:33°23'25.57"	E:120°07'19.84"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬
					0.5-1m	
					1.0-2m	
10	S10	铸造车间 2	N:33°23'25.93"	E:120°07'21.19"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬
					0.5-1m	
					1.0-2m	
11	S11		N:33°23'26.28"	E:120°07'19.56"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬
					0.5-1m	
					1.0-2m	
12	S12	铸造车间 1	N:33°23'27.18"	E:120°07'20.88"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬
					0.5-1m	
					1.0-2m	
13	S13		N:33°23'28.65"	E:120°07'21.56"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬
					0.5-1m	
					1.0-2m	
14	S14	金加工车间	N:33°23'28.66"	E:120°07'24.64"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬、总石油烃
					0.5-1m	
					1.0-2m	
15	S15		N:33°23'28.84"	E:120°07'25.78"	0-0.5m	
					0.5-1m	
					1.0-2m	
16	S16	制芯车间	N:33°23'29.61"	E:120°07'21.34"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬
					0.5-1m	
					1.0-2m	

17	S17		N:33°23'29.38"	E:120°07'20.23"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬
					0.5-1m	
					1.0-2m	
18	S18	木膜车间金加工	N:33°23'31.21"	E:120°07'21.57"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬
					0.5-1m	
					1.0-2m	
19	S19	空压机房	N:33°23'31.23"	E:120°07'19.45"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬
					0.5-1m	
					1.0-2m	
20	S20	喷漆间	N:33°23'31.45"	E:120°07'23.73"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬、总石油烃
					0.5-1m	
					1.0-2m	
21	S21	危废暂存库	N:33°23'30.60"	E:120°07'24.72"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬、总石油烃
					0.5-1m	
					1.0-2m	
22	S22	仓库 1	N:33°23'34.30"	E:120°07'24.33"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬
					0.5-1m	
					1.0-2m	
23	S23	仓库 2	N:33°23'31.87"	E:120°07'19.35"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬、总石油烃
					0.5-1m	
					1.0-2m	
24	S24	污水处理站	N:33°23'32.88"	E:120°07'20.75"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬、总石油烃
					0.5-1m	
					1.0-2m	
25	S25		N:33°23'32.47"	E:120°07'19.42"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬、总石油烃
					0.5-1m	

					1.0-2m	
26	S26	外协库	N:33°23'33.49"	E:120°07'19.44"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬
					0.5-1m	
					1.0-2m	
					1.0-2m	
27	S27	外协库	N:33°23'33.76"	E:120°07'21.49"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬
					0.5-1m	
					1.0-2m	
					1.0-2m	
28	S28	整机库	N:33°23'35.19"	E:120°07'24.04"	0-0.5m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬
					0.5-1m	
					1.0-2m	
29	SK1	土壤背景点	N:33°23'40.30"	E:120°07'21.79"	0-0.2m	pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬、总石油烃
30	SK2		N:33°23'23.19"	E:120°07'16.48"	0-0.2m	
31	GW1	多缸机金加工车间	N:33°23'24.09"	E:120°07'25.36"	-	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
32	GW2	生铁焦炭广场	N:33°23'24.06"	E:120°07'22.69"	-	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC
33	GW3	地下油库	N:33°23'23.47"	E:120°07'20.48"	-	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
34	GW4	铸造车间	N:33°23'26.28"	E:120°07'19.56"	-	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、

						SVOC
35	GW5		N:33°23'28.65"	E:120°07'21.56"	-	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC
36	GW6	危废暂存库	N:33°23'30.60"	E:120°07'24.72"	-	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
37	GW7	污水处理站	N:33°23'32.47"	E:120°07'19.42"	-	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
38	DZ1	地下水上下游监测井	N:33°23'27.14"	E:120°07'18.92"	-	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC、总石油烃
39	DZ2		N:33°23'27.52"	E:120°07'27.79"	-	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、六价铬、重金属（砷、汞、铅、镉、铜、锌、镍）、VOC、SVOC、总石油烃

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。

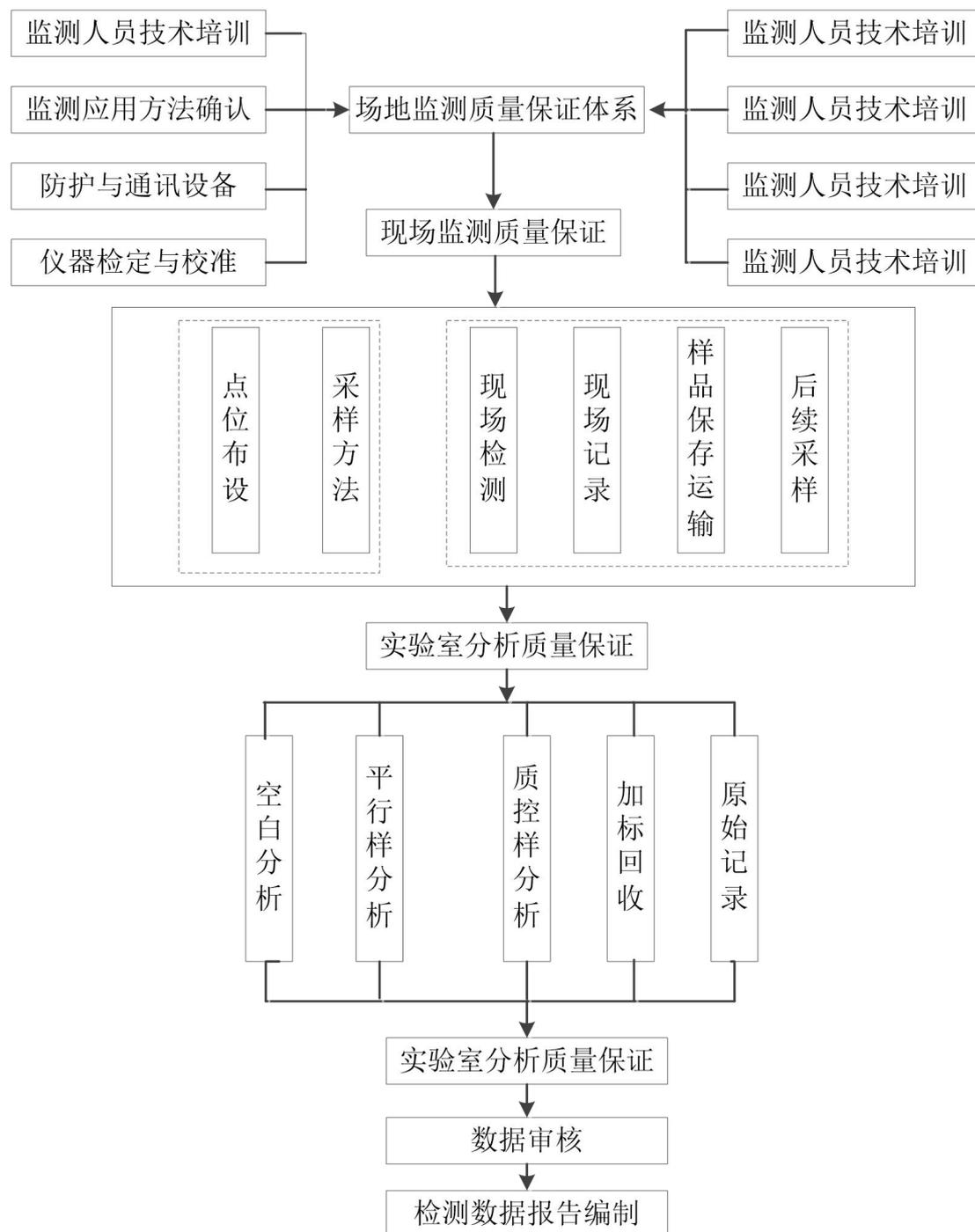


图 5.4-1 项目的质量保证与质量控制体系

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 1 个清洗空白样和 1 个储运空白样。

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省优联检测技术服务有限公司进行完成。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 95 个样品，其中水样 9

个（平行样 1 个），土样 86 个（平行样 9 个，对照样 2 个），质量控制数据统计表 5.4-1~表 5.4-3。。

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 值	无量纲	8.13	8.18±0.06	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	总硬度	mmol/L	2.06	2.00±0.07	合格
2	氨氮	mg/L	0.512	0.502±0.018	合格
3	耗氧量	mg/L	6.59	6.45±0.49	合格
4	硝酸盐氮	mg/L	1.75	1.79±0.06	

表5.4-3 土壤和地下水质量控制统计表

样品类别	检测项目	样品数量	空白数量	空白样比例%	平行样数量	平行样比例%	平行样相对偏差%	空白加标样数量	空白加标样比例%	加标回收率%	样品加标数量	样品加标比例%	加标回收率%	盲样数量	盲样比例%	标准点检验	标准点相对误差%
地下水	pH 值	9	1	11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	总硬度	9	1	11	2	22	0.7~3.1	/	/	/	/	/	/	1	11	/	/
	溶解性总固体	9	/	/	1	11	0.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	耗氧量	9	1	11	2	22	0.3~4.8	/	/	/	/	/	/	1	11	/	/
	氨氮	9	1	11	2	22	2.7~3.0	/	/	/	1	11	101.5	1	11	/	/
	硝酸盐氮 (硝酸)	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	1	11	95.3	1	11	/	/
	亚硝酸根	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	1	11	103	/	/	/	/
	挥发酚	9	1	11	1	11	0.24	/	/	/	1	11	96	/	/	/	/
	石油烃	6	1	17	2	33	5.9~7.7	1	17	116	/	/	/	/	!	1	17

样品类别	检测项目	样品数量	空白数量	空白样比例%	平行样数量	平行样比例%	平行样相对偏差%	空白加标样数量	空白加标样比例%	加标回收率%	样品加标数量	样品加标比例%	加标回收率%	盲样数量	盲样比例%	标准点检验	标准点相对误差%	
地下水	铜	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	锌	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	铅	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	镉	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	镓	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	碑	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	汞	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	六价格	9	1	11	2	22	0.0	/	/	/	/	/	/	1	11	/	/	
	一氯甲烷 (氯甲	9	1	11	2	22	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	11
	挥发性有机物	9	1	11	2	22	0.0	/	/	/	/	1	11	101~107	/	/	1	11

样品类别	检测项目	样品数量	空白数量	空白样比例%	平行样数量	平行样比例%	平行样相对偏差%	空白加标样数量	空白加标样比例%	加标回收率%	样品加标数量	样品加标比例%	加标回收率%	盲样数量	盲样比例%	标准点检验	标准点相对误差%
地下水	硝基苯	9	1	11	2	22	0.0	4	44	77.5~118	12	133	71.3~116	/		1	2.2
	苯胺	9	1	11	2	22	0.0	4	44	77.5~118	12	133	71.3-116	/		1	9.3
	2-氯苯酚	9	1	11	2	22	0.0	4	44	77.5~118	12	133	71.3~116	/		1	10.0
	苯并[a]蒽	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	1	-4.0
	苯并[a]花	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	1	-2.4
	苯并[b]荧蒽	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	1	-4.3
	苯并[k]荧蒽	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	1	-4.0
	蒽	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	1	-4.0
	二苯并[a,h]蒽	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	1	-3.7
	苯并[1,2,3-cd]芘	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	1	-4.1
	茶	9	1	11	1	11	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	1	0.6

样品类别	检测项目	样品数量	空白数量	空白样比例%	平行样数量	平行样比例%	平行样相对偏差%	空白加标数量	空白加标比例%	加标回收率%	样品加标数量	样品加标比例%	加标回收率%	盲样数量	盲样比例%	标准点检验	标准点相对误差%	
土壤	PH	86	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	1.2	/	/	
	铜	86	2	2.3	14	16	0.0-23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	镉	86	2	2.3	14	16	0.0~1.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	铅	86	2	2.3	14	16	0.3 ~	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	镉	86	2	2.3	14	16	0.0~5.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	神	86	2	2.3	14	16	0.2~8.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	汞	86	2	2.3	14	16	0.5~8.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	六价铬	86	2	2.3	5	5.8	0.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	总石油炷(C10-C40)	38	2	5.3	6	15.8	0.3~5.5	/	/	/	/	4	11	93.1~101	/	/	1	-2.2
	挥发性有机物	86	2	2.3	8	9.3	0.0	/	/	/	/	9	10	104 ~ 128	/	/	2	2.1-16.8
	半挥发性有机物	86	2	2.3	15	17	0.0	3	3.5	95.1~117	34	40	94.5~114	/	/	1	0.0 ~6.0	

6 结果与评价

本项目于2019年10月26日至27日开展第二阶段土壤污染状况调查的现场采样工作，土壤与地下水样品的采集由江苏微谱检测技术有限公司委托的工程钻孔设备公司在易达专业技术人员的指导下完成；地下水流向等信息由现场测量数据处理后得到。

6.1 地块地质勘查结果

6.1.1 地块地质调查结果

江苏农华智慧农业科技股份有限公司（原江苏江淮动力股份有限公司）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《原亭湖公安局分局办公楼改造工程岩土工程勘察报告》。江动地块位于原亭湖公安局分局西北方向直线距离约620m，相对位置见图6.1-1，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。



图 6.1-1 江动与原亭湖公安局相对位置图

经勘察查明，土层自上而下描述如下：

(1) 杂填土：杂色，湿，主要成分为粉质黏土，夹较多砣块等杂物，松散，土质不均匀。

(2) 粉质黏土：灰黄色，湿~饱和，可塑，见少量铁锰氧化物斑纹，无摇晃反应，切面稍有光滑，干强度及韧性中等，土质欠均匀。厂区普遍分布。

(3) A、淤泥质粉质黏土：灰黄色，饱和，流塑，层中不均匀地夹少量粉土团块，无摇晃反应，切面稍有光滑，干强度及韧性中等，土质较均匀。厂区普遍分布。

B、粉土，灰黄色，很湿，稍密，夹较多淤质黏性土薄层，层厚为 2~5mm，层理清晰，摇晃反应中等，无光泽反应，干强度及韧性低，土质不均匀。厂区普遍分布。

C、淤泥质粉质黏土：灰黄~灰色，饱和，流塑，局部不均匀地夹少量粉土团块，无摇晃反应，切面稍有光滑，干强度及韧性中等，土质较均匀。厂区普遍分布。

(4) 粉质黏土：灰~灰黄色，饱和，可塑，偶见少量铁锰氧化物斑纹，无摇晃反应，切面稍有光滑，干强度及韧性中等，土质较均匀。场区普遍分布。

(5) 粉土：灰黄色，很湿，稍密，夹较多淤质黏性土薄层，层厚为 2~10mm，层理清晰，摇晃反应中等，无光泽反应，干强度及韧性低，土质不均匀。厂区普遍分布。

(6) 粉土：灰黄~灰色，湿，中密，较多淤质黏性土薄层，层厚为 2~15mm，层理清晰，摇晃反应迅速，无光泽反应，干强度及韧性低，土质不均匀。厂区普遍分布。

(7) 粉土：灰色，很湿，稍密，夹较多淤质黏性土薄层，层厚为 2~5mm，层理清晰，摇晃反应中等，无光泽反应，干强度及韧性低，土质不均匀。厂区普遍分布。

上述各土层的空间分布、厚度变化情况详见图 6.1-2 工程地质剖面图。

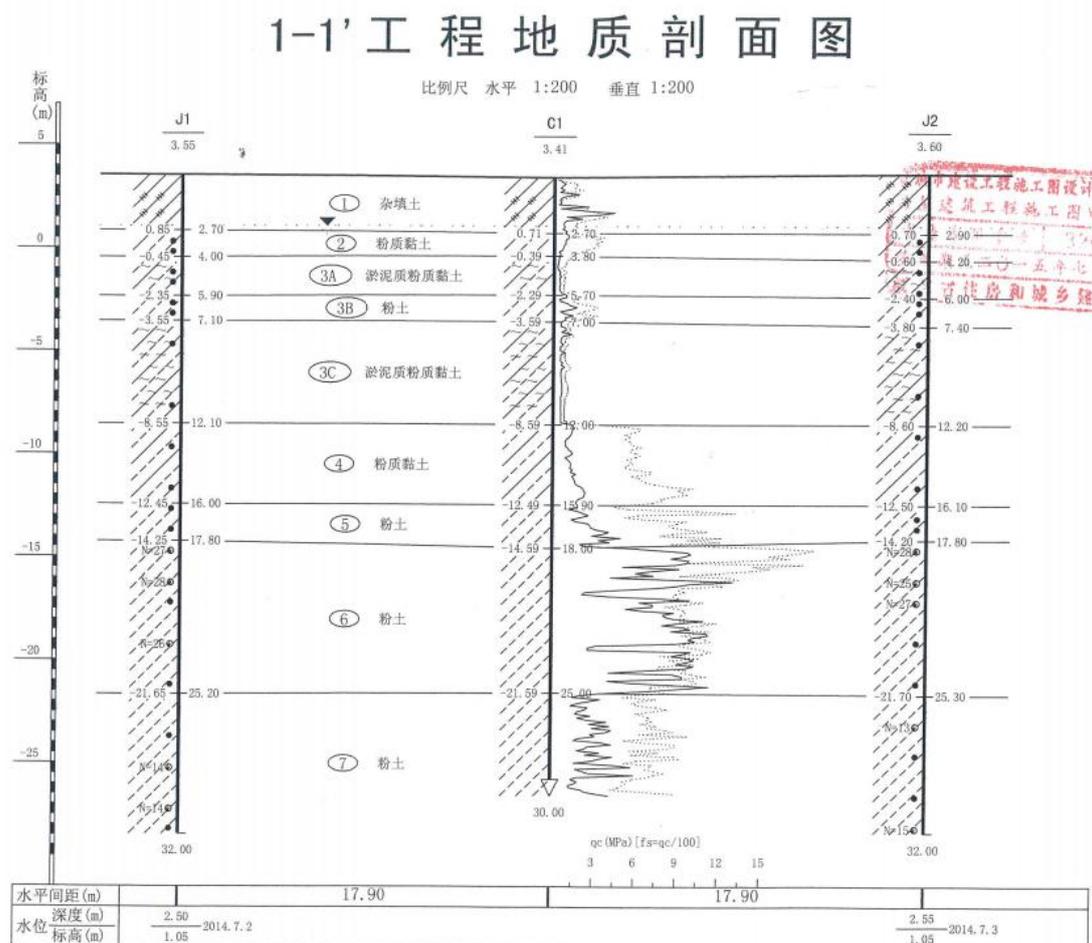


图 6.1-2 工程地质剖面图

6.1.2 地块水文地质调查结果

在地块探测深度范围内，地下水可以分为孔隙潜水及承压水两大类型。

1、孔隙潜水

孔隙潜水主要赋存于第四层以上土层中，其补给来源主要是大气降水及地表水，其排泄方式为自然蒸发和侧向径流，水位呈季节性变化。区域内孔隙潜水初见水位为 1.00m，稳定水位标高 1.05m

2、承压水

承压水赋存于第 4 层之下第 5~7 层含水土层中，第 5~7 层土中承压水补给来源主要为同一含水层的侧向补给，其排泄方式主要为侧向径流。地下水径流缓慢，处于相对停滞状态。

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，地块西部地下水水位较低，东部地下水水位较高，整体流向至东向西流动。调查地块内潜水层地下水水位流向见图 6.1-3。

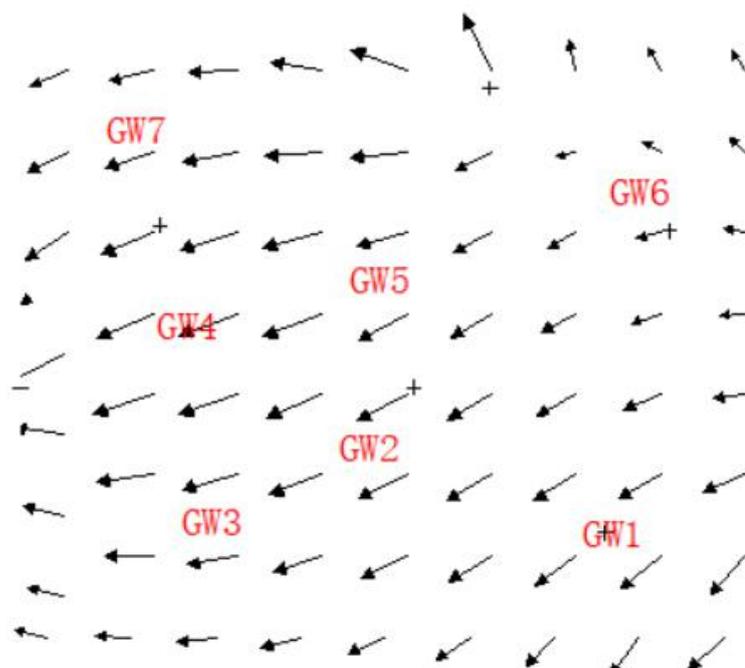


图 6.1-3 地块内地下水流向图

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

本地块内第二阶段环境调查采样共设置 28 个土壤样品采集点，共送检 86 个样品。分析指标包括 pH、重金属、挥发性有机污染物（VOC）、半挥发性有机污染物（SVOC）、六价铬。土壤采样点点位分布见附图 3，现场采样工作情况见附图 4，土壤及地下水采样点记录表见附件 1。

6.2.2 地块土壤基本理化性质分析结果

本地块的土壤理化性质共分析了 86 个土壤样品 pH、干重，不同土层干重指标，如表 6.2-1。干重平均值为 81.3%，较湿润，土质类型多属于黏土。

表6.2-1 土壤基本理化性质统计表

项目	干重 (%)	pH
样品数	86	86
最小值	64.8	7.8
最大值	93.7	9.2
平均值/中位值	81.7	8.4

pH 值范围在 7.8-9.2 之间，总体来讲，江苏农华智慧农业科技股份有限公司（原江苏江淮动力股份有限公司地块）地块土壤呈中性偏碱性为主。

6.2.3 评价标准

江苏农华智慧农业科技股份有限公司（原江苏江淮动力股份有限公司）地块规划为住宅用地,结合地块实际情况，综合考虑项目后期环境治理成本及用地安全，优先选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，从为用地人群安全的角度出发，初步确定该地块土壤污染物风险筛选标准评价本地块土壤环境质量状况。

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 6.2-2。

表 6.2-2 地块土壤环境质量评价标准表（单位：mg/kg）

序号	污染物名称	建设用地土壤污染风险管控标准筛选值
1	铜	2000
2	镍	150
3	镉	20
4	铅	400
5	汞	8
6	砷	20
7	总石油烃	826
8	六价铬	3.0
9	四氯化碳	0.9
10	氯仿	0.3
11	氯甲烷	12
12	1,1-二氯乙烷	3
13	1,2-二氯乙烷	0.52
14	1,1-二氯乙烯	12

15	顺-1,2 -二氯乙烯	66
16	反-1,2 -二氯乙烯	10
17	二氯甲烷	94
18	1,2-二氯丙烷	1
19	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6
20	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6
21	四氯乙烯	11
22	1,1,1-三氯乙烷	701
23	1,1,2-三氯乙烷	0.6
24	三氯乙烯	0.7
25	1,2,3-三氯丙烷	0.05
26	氯乙烯	0.12
27	苯	1
28	氯苯	68
29	1,2-二氯苯	560
30	1,4-二氯苯	5.6
31	乙苯	7.2
32	苯乙烯	1290
33	甲苯	1200
34	间二甲苯+对二甲苯	163
35	邻二甲苯	222
36	硝基苯	34
37	苯胺	92
38	2-氯酚	250
39	苯并[a]蒽	5.5
40	苯并[a]芘	0.55
41	苯并[b]荧蒽	5.5
42	苯并[k]荧蒽	55
43	蒽	490
44	二苯并[a, h]蒽	0.55
45	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5
46	萘	25

6.2.4 地块土壤污染物总体检出情况及分析情况

第二阶段地块调查采集土壤样品中检出的污染物有总石油烃、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物。其中检出的重金属有 6 种，分别为铜、砷、镉、铅、汞、镍；挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出，地块调查中各检出因子在本

地块的检出情况汇总表见表 6.2-3~6.2-4，详细数据见附件 5。

表6.2-3无机物检测结果汇总表（pH 无量纲）mg/kg

点位	深度	pH	铜	镍	铅	镉	砷	汞
S1	0.5m	8	26	29	24.4	0.09	4.29	1.16
	1.0m	8.4	24.6	34	19.4	0.04	6.08	0.874
	2.0m	8.2	22.9	31	18.4	0.04	5.84	0.902
S2	0.5m	8.8	76	26	28.7	0.09	5.53	0.896
	1.0m	8.8	26.8	38	23.9	0.02	4.76	0.859
	2.0m	9.2	48.8	24	27.6	0.12	7.34	0.881
S3	0.5m	8.4	19.7	25	23.9	0.05	5.32	0.992
	1.0m	8.4	23.2	33	21.2	0.03	6.94	1.18
	2.0m	8.2	26	34	22.6	0.02	5.52	0.97
S4	0.5m	8.8	13.9	21	13.6	0.04	5.78	0.914
	1.0m	8	18.4	24	15.5	0.06	5.81	0.935
	2.0m	8	20.9	35	21.5	0.13	6.25	0.93
S5	0.5m	8.1	22.5	29	25.3	0.06	3.81	1.08
	1.0m	8.2	22.4	34	20.9	0.04	7.38	1.47
	2.0m	8.6	20.8	32	20	0.03	6.32	1.1
S6	0.5m	8	18.3	26	16.4	0.05	6.85	1.22
	1.0m	8.1	20.1	28	19.3	0.08	8.24	1.21
	2.0m	8.8	26.8	32	21.4	0.05	4.22	0.98
S7	0.5m	8.4	29.7	40	21.9	0.05	7.54	1.36
	1.0m	8.4	26.6	37	23.1	0.06	7.91	1.24
	2.0m	8.5	16	25	16.9	0.04	5.43	1.09
S8	0.5m	8.8	31.5	35	19.7	0.03	7.6	1.3
	1.0m	8.6	18.4	27	19.7	0.04	4.07	1.02
	2.0m	8.5	16.6	27	17.4	0.02	3.85	1.05
S9	0.5m	8.4	23.3	31	24.1	0.06	6.63	1.44
	1.0m	8.2	28	44	25.8	0.02	3.34	1.02
	2.0m	8.1	21.4	32	21.7	0.01	7.96	1.35
S10	0.5m	8.2	36.3	37	23.2	0.08	7.91	1.45
	1.0m	8.2	23.3	35	20.2	0.06	8.38	1.43
	2.0m	8.4	19.4	30	16.7	0.03	8.37	1.41
S11	0.5m	7.8	31.8	32	30.1	0.07	7.77	1.36
	1.0m	8.4	18.9	29	16.7	0.01	7.43	1.28
	2.0m	8.4	23.8	30	18.7	0.04	6.7	1.31
S12	0.5m	8.2	28.5	28	30.1	0.08	4.3	1.21
	1.0m	8.2	26.5	35	22	0.02	8.35	1.07
	2.0m	8.4	18.8	29	19.4	0.04	7.28	1.35
S13	0.5m	8	20.7	33	18.8	0.08	6.38	1.29
	1.0m	8.2	25.6	38	20.6	0.1	3.62	1.5
	2.0m	8.8	22.3	33	21.2	0.1	5.1	1.09
S14	0.5m	8.4	19.2	29	18	0.09	5.1	1.09
	1.0m	8.2	15.4	25	14.1	0.13	5.36	1.11

	2.0m	8.3	20.3	31	20	0.1	5.25	1.13
S15	0.5m	8.8	14.3	23	13.8	0.11	5.84	1.12
	1.0m	8.7	15.4	24	15.2	0.14	5.59	1.07
	2.0m	8.6	19.1	31	19.6	0.11	5.53	1.09
S16	0.5m	9	23.8	34	22.5	0.12	7.45	1.41
	1.0m	8.8	27.8	43	24.5	0.06	7.72	1.43
	2.0m	8.7	13.9	24	26.5	0.09	4.43	1.01
S17	0.5m	8.6	51.1	24	23.3	0.04	5.84	1.11
	1.0m	8.6	22.1	38	22.2	0.15	4.39	1.26
	2.0m	8.7	21.7	32	18.5	0.09	3.6	1.06
S18	0.5m	8.6	26.5	31	22.4	0.1	3.82	1.02
	1.0m	8.8	25.4	29	22.6	0.05	4.39	1.1
	2.0m	8.8	21.1	31	19	0.18	5.58	1.1
S19	0.5m	8.2	25	31	23.4	0.15	6.67	1.38
	1.0m	8.2	20.4	32	16.4	0.09	13.2	1.47
	2.0m	8.2	21.6	42	17.2	0.25	11.5	1.28
S20	0.5m	8.8	27.8	24	18.6	0.21	9.87	1.19
	1.0m	9	15.7	25	14.2	0.09	6.54	1.07
	2.0m	8.8	18.3	30	17.5	0.1	6.66	1.06
S21	0.5m	8.6	34.6	31	23.8	0.23	6.04	1.14
	1.0m	8.4	24.4	35	19	0.09	9.84	1.39
	2.0m	8.5	28.1	37	21.6	0.24	5.51	1.13
S22	0.5m	8.6	27.7	35	18.9	0.15	11.7	1.49
	1.0m	8.8	26	38	21.4	0.08	5.33	1.1
	2.0m	8.6	20	32	17.8	0.1	5.95	1.13
S23	0.5m	8.6	21.1	30	17.4	0.06	7.07	1.36
	1.0m	8.8	26.2	37	24.2	0.24	5.95	1.29
	2.0m	8.6	21.2	33	19.1	0.16	6.72	1.25
S24	0.5m	8.9	50.7	29	26.1	0.19	6.87	1.44
	1.0m	8.4	25.4	41	23.1	0.14	6.91	1.25
	2.0m	8.6	26.3	35	21.6	0.15	6.38	1.24
S25	0.5m	8.4	20.3	32	20	0.11	7.36	1.45
	1.0m	8.2	21.2	31	17.1	0.09	8.98	1.47
	2.0m	8.2	22.2	34	19.7	0.16	6.85	1.22
S26	0.5m	8.2	28.7	30	24.3	0.14	10.3	1.51
	1.0m	8.3	26.9	34	22.1	0.16	4.79	1.13
	2.0m	8.4	25.9	40	21.2	0.07	7.01	1.11
S27	0.5m	8.3	28.7	36	21.9	0.09	3.99	1.32
	1.0m	8.2	31	41	22.9	0.11	4.89	1.44
	2.0m	8.4	25	36	19.3	0.12	4.15	1.19
S28	0.5m	8.4	31.4	31	23.9	0.21	5.5	1.69
	1.0m	8.6	28.2	46	19.1	0.18	8.37	1.51
	2.0m	8.4	24.2	37	18.1	0.03	5.97	1.58

表6.2-4总石油烃检测结果汇总表 (mg/kg)

采样点位	采样深度	总石油烃
S2	0.5m	7.06
	1.0m	4.13
	2.0m	6.55
S3	0.5m	14.6
	1.0m	736
	2.0m	21.8
S4	0.5m	7.98
	1.0m	2.79
	2.0m	219
S5	0.5m	81.5
	1.0m	77.9
	2.0m	250
S6	0.5m	29.2
	1.0m	14.1
	2.0m	8.38
S7	0.5m	6.69
	1.0m	8.64
	2.0m	6.98
S14	0.5m	8.46
	1.0m	33.1
	2.0m	32.8
S15	0.5m	16.1
	1.0m	1.45
	2.0m	4.32
S20	0.5m	13.5
	1.0m	10.4
	2.0m	22.1
S21	0.5m	6
	1.0m	8.04
	2.0m	95.9
S24	0.5m	31.9
	1.0m	15.9
	2.0m	82.4
S25	0.5m	8.53
	1.0m	8.07
	2.0m	1.15

表6.2-5 地块调查中检出因子在地块各土壤采样单检出情况汇总表

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	pH	86/86	7.8	9.2	-	-
2	铅	86/86	13.6	30.1	400	否
3	镉	86/86	0.01	0.25	20	否
4	铜	86/86	13.6	76	2000	否
5	镍	86/86	21	46	150	否
6	汞	86/86	0.859	1.69	8	否
7	砷	86/86	3.34	13.2	20	否
8	总石油烃	36/36	1.15	736	826	否

备注：“-”代表无标准。

6.2.5 土壤对照点检出情况汇总

在原江淮动力股份有限公司地块外取 2 处清洁土壤，采样深度为原状土 0-0.2m，通过微谱检测实验室检测发现，对照点共检出污染物如下，土壤对照点具体检出情况见下表。

重金属：砷、铜、镍、镉、铅、汞；

特征污染物：C10-C40。

表6.2-6 土壤对照点检出物浓度汇总表

序号	检出物	检出点位	检出浓度 (mg/kg)	最终评价标准 (mg/kg)
1	pH	-	8.6	-
2	铜 (Cu)	全部点位	26.2-32.9	2000
3	镍 (Ni)		29-33	150
4	铅 (Pb)		22.6-32.1	400
5	镉 (Cd)		0.2-0.71	20
6	汞 (Hg)		1.25-1.34	8
7	砷 (As)		6.5-6.72	20
8	C10-C40		所有点位	32.3-37.3

6.2.6 土壤污染评价结果

(1) 土壤重金属

由表 6.2-3 检测结果汇总表中的数据可以看出重金属类污染物在各点位均有检出，部分点位检出浓度值（砷等）高于对照点，但是检测结果仍低于《土壤环

境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

（2）土壤有机污染物含量分析

调查地块内共采集 28 个土壤点位，84 个土壤样品送检 VOCs、SVOCs，根据微谱公司实验室提供的检测报告，所有有机物均未检出。

（3）特征污染物含量分析

由表 6.2-3 检测结果汇总表中的数据可以看出特征污染物总石油烃在各点位均有检出，部分点位检出浓度值高于对照点（其中 S3 点位浓度较高是因为长期生产，跑冒滴漏的油污长期堆积。），但是检测结果仍低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

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

第二阶段环境调查阶段地块内共布设 7 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、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、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）。

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	
GW1	2.8	6	N:33°23'24.09"	E:120°07'25.36"
GW 2	2.25	6	N:33°23'24.06"	E:120°07'22.69"
GW 3	2.2	6	N:33°23'23.47"	E:120°07'20.48"
GW 4	2.0	6	N:33°23'26.28"	E:120°07'19.56"
GW 5	1.8	6	N:33°23'28.65"	E:120°07'21.56"
GW 6	1.9	6	N:33°23'30.60"	E:120°07'24.72"
GW 7	2.25	6	N:33°23'32.47"	E:120°07'19.42"

6.3.2 评价标准

地块未来规划继续作为居住用地，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）》IV类标准。对于该标准中没有的污染物，则参考《荷兰土壤与地下水修复干预值（DIV，2009）》。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)					参考标准
	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	>650	-
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	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5	-
硝酸盐(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0	-
挥发酚(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	-
C ₁₀ -C ₄₀ (mg/L)	-	-	-	-	-	0.6*

备注：“-”代表无标准；“*”表示引用荷兰干预值标准。

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、耗氧量、总溶解性固体、氨氮、硝酸盐、挥发酚、总石油烃。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

项目	监测点位						
	GW1	GW2	GW3	GW4	GW5	GW6	GW7
pH(无量纲)	8.10	8.47	8.31	8.64	8.59	8.13	8.59
总硬度(mg/L)	64.1	110	136	72.1	94.1	98.1	64.1
总溶解性固体(mg/L)	137	308	436	152	120	158	64
耗氧量(mg/L)	2.96	2.88	2.34	2.73	3.39	2.06	1.77
氨氮(mg/L)	0.435	0.495	0.486	0.310	0.329	0.432	0.332
硝酸盐(mg/L)	0.20	0.27	0.22	0.23	0.12	0.20	0.14
挥发酚(mg/L)	0.0042	ND	ND	0.0012	0.0031	0.0005	0.0005
C ₁₀ -C ₄₀ (mg/L)	0.15	/	0.08	/	/	0.06	0.03

6.3.4 地下水对照点检出情况汇总

在地块外地下水上游和下游方向 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、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、挥发酚、总石油烃，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

(单位 mg/L)

序号	污染物	检出点位	检出浓度	评价标准
1	pH 值	全部点位	8.08-8.81	-
2	总硬度	全部点位	36-143	≤550
3	溶解性总固体	全部点位	104-344	≤2000
4	耗氧量	全部点位	1.13-1.25	≤10
5	氨氮	全部点位	0.406-0.480	≤1.5
6	硝酸盐氮	全部点位	0.14-0.19	≤4.80
7	挥发酚	全部点位	0.0004-0.0005	≤0.01
8	总石油烃	全部点位	0.16-0.2	0.6

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）》和《荷兰土壤与地下水修复干预值（DIV，2009）》，地下水各因子质量评价结果见表 6.3-5。

表 6.3-5 地块地下水质量结果评价（单位：mg/L）

监测点位 污染物	GW1		GW2		GW3		GW4		GW5		GW6		GW7	
	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	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 值	8.10	I类	8.47	I类	8.31	I类	8.64	IV类	8.59	I类	8.13	I类	8.59	IV类
总硬度	64.1	I类	110	I类	136	I类	72.1	I类	94.1	I类	98.1	I类	64.1	I类
溶解性总固体	137	I类	308	II类	436	II类	152	I类	120	I类	158	I类	64	I类
耗氧量	2.96	III类	2.88	III类	2.34	III类	2.73	III类	3.39	IV类	2.06	III类	1.77	II类
氨氮	0.435	III类	0.495	III类	0.486	III类	0.310	III类	0.329	III类	0.432	III类	0.332	III类
亚硝酸盐氮	0.20	I类	0.27	I类	0.22	I类	0.23	I类	0.12	I类	0.20	I类	0.14	I类
挥发酚	0.0042	IV类	ND	I类	ND	I类	0.0012	III类	0.0031	IV类	0.0005	I类	0.0005	I类
总石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	0.15	达标	/	/	0.08	达标	/	/	/	/	0.06	达标	0.03	达标

由上表可知，地下水中地下水检出的污染物有总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、挥发酚、总石油烃，所有采样点检测因子与对照点无较大差异，符合报告中所选用的标准。

6.4 地块调查污染状况分析与总结

从以上各小节的叙述和分析可知，第二阶段环境调查采样的地块土壤及地下水污染情况如下：

1) 原江淮动力股份有限公司地块内土壤采样点位中检出的污染物包括：总石油烃、铜、砷、镉、铅、汞、镍。

地块内重金属类污染物在各点位均有检出，但是重金属浓度较低，检测结果均报告选用评价标准；土壤有机污染物未检出检测结果均低于地块土壤质量环境影响评价标准表中的评价标准。

2) 原江淮动力股份有限公司地块内地下水在检出的污染物为总硬度、耗氧量、总溶解性固体、氨氮、硝酸盐、总石油烃。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量综合评价，所有检出因子均达到IV类及以上标准。

3) 因为在深度 0.5-1m 时，检测出的数据未超标，在 1.5-2m 处也是未超标，因此，只是检测到 2m 处。

6.5 不确定分析

考虑目前没有一项调查能够彻底明确一个地块的全部潜在污染，因此，对本次出具的调查报告进行如下不确定分析。

(1) 此次调查中没有发现的污染物质及情况不应被视为现场中该类污染物及情况完全不存在的保证，而是在项目工作内容局限的考量范围内所得出的调查结果。

(2) 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即会发生变化。

（3）本次调查中得到的部分调查发现基于第三方提供的信息及数据获得的，土壤污染状况调查报告的质量在很大程度上取决于第三方提供的信息及数据的准确性与完整性，即使本调查完全遵照针对现场实际情况制定的调查方案，一些状况还是会影晌样品的检测和其结果的准确性。这些状况包括但不限于复杂的地质环境，某些危险物质和石油产品的迁移特性，现有污染的分布，气象环境和其它环境现象，公用工程和其它人造设施的位置，以及评估技术及实验室分析方法的局限性。

（4）本项目的采样方案是在综合考虑现场勘查、人员访谈、地块特性、周边区域环境和个人经验的情况下制定的，并将采集的样品送至有资质的实验室进行检测，然后基于国家相关标准得到的结论。由于地下状况评估特有的不确定性，存在可能影响调查结果的已改变的或不可预计的地下状况。江苏易达检测科技有限公司不承担任何由于这种地下不确定性而引起的显著差异造成的后果，也不承担在本报告所记录的现场调查结束后该地块上发生的行为所导致任何状况的改变。

7 结论和建议

7.1 调查结论

7.1.1 调查采样

本次调查参考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，取样区域内共有 30 个土壤采样点和 9 个地下水采样点，共计 39 个采样点，送检 86 个土壤采样样品，9 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 pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、铅、镉、镍、砷、汞）、六价铬、总石油烃，根据本次调查结果。土壤采样点位中检出的污染物包括有检出的污染物有总石油烃、铜、砷、镉、铅、汞、镍；挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出，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》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

7.1.3 地下水调查结论

地下水检测因子包括 pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、总石油烃，根据检测结果，地下水中地下水中检出的污染物有总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、挥发酚、总石油烃，所有检测因子符合报告中所选用的标准。

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，本次调查的江苏农华智慧农业科技股份有限公司（原江苏江淮动力股份有限公司）地块土壤污染因子均未超过建设用地土壤污染物风险筛值；地下水监测因子中检出的因子均符合报告中所选的标准。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，地块可直接用于后续开发。

7.2 建议

（1）调查地块后期规划作为居住用地，在下一步地块开发中应保护地块不被外界人为环境污染。控制该地块保持现有的良好状态，杜绝地块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。

（2）地块处置过程中要注重质量控制，在地块再开发利用过程中，需要观察是否有在调查阶段中没有被发现的污染，例如地下埋藏物和有明显特殊气味的地方，一经发现，需要相关专业人员及时处理，并调整处置和并明确是否需要修复。

（3）地块在再次开发利用过程中，要进行具有针对性的安全环保培训，特别是地块环境保护的培训。施工之前要制定完备的安全环保方案，为施工或安全生产提供指导并要求现场人员遵照执行。

（4）地块开发建设阶段需对本地块土壤及建筑垃圾妥善处置，不可随意外运倾倒；注意做好建筑工人的安全防护。

8 附录

附图

附图 1 江苏农华智慧农业科技股份有限公司（原江苏江淮动力股份有限公司）地块环境现状照片

附图 2 江苏农华智慧农业科技股份有限公司（原江苏江淮动力股份有限公司）地块红线（调查范围）图

附图 3 地块调查采样布点图

附图 4 现场采样照片

附件

附件 1 土壤与地下水现场采样记录

附件 2 现场快速检测数据记录

附件 3 地下水洗井记录

附件 4 参考地勘报告

附件 5 土壤、地下水检测报告

附件 6 质控报告

附件 7 样品交接单

附件 8 人员访谈

附件 9 微谱 CMA 资质证书

附件 10 专家评审意见以及专家签到表

附件 11 专家意见修改清单