

原宿州市第一农药厂地块土壤污 染状况初步调查报告

委托单位：宿州市埇桥区工业发展投资有限公司

编制单位：安徽质环检测科技有限公司

编制日期：二〇二一年十二月

委托单位：宿州市埇桥区工业发展投资有限公司

编制单位：安徽质环检测科技有限公司

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.....	3
2.3 调查依据.....	4
2.3.1 政策法规.....	4
2.3.2 评价标准.....	5
2.3.3 技术导则.....	5
2.3.4 其他资料.....	5
2.4 调查方法.....	6
2.4.1 工作任务.....	6
2.4.2 技术路线.....	6
3 地块概况.....	9
3.1 区域环境状况.....	9
3.1.1 地理位置.....	9
3.1.2 区域气候条件.....	10
3.1.3 区域地质构造.....	11
3.1.4 土壤.....	11
3.1.5 区域水文水系.....	12
3.1.6 区域水文地质条件.....	13
3.1.7 地块水文地质.....	16
3.2 敏感目标.....	20
3.3 地块的使用现状和历史.....	21
3.3.1 地块的使用现状.....	21
3.3.2 地块的使用历史.....	24
3.4 地块的利用规划.....	26

3.5 相邻地块的使用现状和历史	36
3.5.1 相邻地块的使用现状	36
3.5.2 相邻地块的使用历史	36
3.5.3 地块内工业企业	26
3.5.4 相邻地块工业企业	37
3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结	39
3.6.1 现场调查的工作方法及过程	39
3.6.2 地块污染识别	41
3.6.2.1 地块内利用情况及污染识别	41
3.6.2.2 地块周边利用情况及污染识别	41
3.7 地块初步污染概念模型	42
4 工作计划	43
4.1 土壤采样方案	43
4.1.1 布点原则	43
4.1.2 采样深度确定原则	43
4.1.3 土壤监测因子	44
4.1.4 土壤采样点位布设	44
4.2 地下水采样方案	46
4.2.1 地下水监测点位布点原则与方法	46
4.2.2 地下水采样点布设	46
5 现场采样和实验室分析	49
5.1 现场探测方法和程序	49
5.1.1 采样前准备	49
5.1.2 土孔钻探	49
5.1.3 地下水监测井安装	49
5.1.4 监测井清洗	50
5.2 采样方法和程序	51
5.2.1 土壤采样方法和程序	51
5.2.2 地下水采样方法和程序	55

5.3 质量保证和质量控制.....	57
5.3.1 质量保证.....	58
5.3.2 质量控制.....	58
5.3.2.1 土壤质量控制.....	60
6 结果和评价.....	62
6.1 地块的地质和水文地质条件.....	62
6.2 土壤污染状况分析.....	62
6.2.1 土壤检测结果统计过程.....	62
6.2.2 土壤检测结果筛选依据.....	63
6.2.3 土壤检测结果统计分析.....	63
6.2.4 土壤检测结果小结.....	66
6.3 地下水污染状况分析.....	66
6.3.1 地下水评价标准.....	66
6.3.2 地下水检测结果.....	67
6.3.2 地下水检测结果小结.....	68
6.4 地块风险筛选.....	69
6.5 不确定性分析.....	69
7 结果和建议.....	70
7.1 地块概况.....	70
7.2 现场采样和检测.....	70
7.3 地块调查结论.....	70
8 调查报告附件.....	73

1 前言

原宿州市第一农药厂位于安徽省宿州市埇桥区埇桥路和汴河东路交叉口向北约 350 米处，占地面积约 6.13 万平方米（合 91.92 亩），主要包括场地南部的生产区域和北部的仓储区域及空地等。该地块原属于原宿州市第一农药厂，1970 年开始启用，1993 年停产，主要生产过的产品有六六粉、敌敌畏和乐果等，1996 年至 2010 年先后被北京华大农药有限公司、徐州宏坤化工有限公司和宿州亚浮化工有限公司租赁，2010 年至今该地块处于闲置状态。1970 年之前该地块为空地，1970 后土地性质发生过变化，变为工业企业用地，根据《宿州市城市总体规划（2012-2030 年）》，未来规划用地为商住用地。

《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条要求：对土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的建设用地地块，地方人民政府生态环境主管部门应当要求土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。环保部〔2017〕第 42 号令《污染地块土壤环境管理办法》规定疑似污染地块的土地使用权发生变更时需要进行土壤环境初步调查，污染地块则需要展开土壤环境详细调查、风险评估等相关活动。

为贯彻落实土壤调查各项要求，核实原宿州市第一农药厂地块目前的环境问题，为开展下一步工作提供依据，宿州市埇桥区工业发展投资有限公司启动对原宿州市第一农药厂地块场地环境调查评估工作，确保场地遗留污染不会对后续开发利用过程中人体健康产生危害，保障工业企业场地再开发利用的环境安全，维护人民群众的切身利益。2021 年 10 月宿州市埇桥区工业发展投资有限公司委托安徽质环检测科技有限公司，开展该地块土壤污染状况调查初步工作，在接受业主委托后，我公司组织技术人员对该地块进行资料收集、现场勘察和人员访谈等工作，在此基础上制订了本地块土壤污染状况初步调查方案，为后续钻探取样、样品检测分析、数据分析整理提供依据。2021 年 10 月 16 日-10 月 19 日，苏州汉宣检测科技有限公司采样技术人员对本项目进行采样工作，因地下水漏测对照点，因此补测。地下水补充检测由安徽金祁环境检测技术有限公司完成。根据两次检测结果并结合相关资料编制完成了《原宿州市第一农药厂土壤污染状况初步调查报告》。

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

2017年5月17日，宿州市发布《宿州市土壤污染防治工作实施方案》，明确土壤污染防治工作的开展流程。依据宿州市发展规划，项目所在地纳入整治开发的区域。为核实项目区域内生产经营等各项活动对环境质量造成的影响，了解土壤和地下水当前污染状态，为土地开发利用提供科学准确的依据。质环检测公司接受委托，开展本次调查工作，完成《原宿州市第一农药厂地块土壤污染状况初步调查报告》的编制工作，为下一步详细调查提供合理建议。

本次地块调查目的包括：

（1）对调查地块的现状、历史用途进行调查分析，识别和核实该场地潜在土壤和地下水环境污染；

（2）通过布点采样和实验室分析，根据地块现状和未来土地利用场景，确定地块主要污染物类型、污染物浓度及污染范围等；

（3）为有关部门提供场地环境管理的决策依据，避免场地内遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人民身体健康。

2.1.2 调查原则

（1）针对性原则

根据场地历史使用情况，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，有针对性的设定调查项目。

（2）规范性原则

严格遵循目前国内及国际上污染场地环境调查的相关技术规范，对场地现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查结果的科学性、准确性和客观性。

（3）可操作性原则

综合考虑场地复杂性、污染特点、环境条件等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，制定可操作性的调查方案和采样计划，确保调查项目顺利进行。

2.2 调查范围

原宿州市第一农药厂地块位于安徽省宿州市埇桥区城东街道埇桥路和汴河东路交叉口向北约 350 米处，占地面积约 6.13 万平方米（合 91.92 亩）。

本项目调查范围是：重点调查宿州市第一农药厂范围及四周情况，并调查周边区域的企业分布情况。本项目调查范围各拐点坐标见表2.2-1，本项目调查范围示意图见图2.2-1。

表 2.2-1 调查范围拐点坐标一览表

拐点	坐标	
	X (m)	Y (m)
J1	502550.922	3723482.587
J2	502638.106	3723462.932
J3	502702.715	3723453.324
J4	502749.036	3723445.754
J5	502753.237	3723445.102
J6	502746.902	3723403.296
J7	502733.759	3723308.674
J8	502722.4377	3723224.307
J9	502730.185	3723223.265
J10	502728.8293	3723212.618
J11	502719.658	3723156.359
J12	502716.7697	3723148.639
J13	502587.5982	3723165.294
J14	502507.2335	3723175.437

注：边界拐点坐标采用 CGCS2000 坐标系。



图 2.2-1 调查地块范围示意图

2.3 调查依据

2.3.1 政策法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (3) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；

- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第 42 号，2017 年 7 月 1 日）；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令[2017]70 号，2018 年 1 月 1 日）；
- (8) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第 3 号，2018 年 8 月 1 日）；
- (9) 《安徽省污染地块环境管理暂行办法》（2018 年 8 月 31 日）；
- (10) 《安徽省土壤污染防治工作方案》（皖政〔2016〕116 号）；
- (11) 《宿州市土壤污染防治工作实施方案》（2017 年 5 月 17 日）。

2.3.2 评价标准

- (1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。

2.3.3 技术导则

- (1) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018 年 1 月 1 日）；
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (3) 《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）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- (5) 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部，2014 年 11 月 30 日）；
- (6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (7) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）；
- (8) 《重点行业企业用地调查质量保证与控制技术规定》（试行）。

2.3.4 其他资料

- (1) 场地踏勘资料及相关人员访谈情况；
- (2) 地块拐点坐标图（宿州市埇桥区国土资源局技术服务站提供）。

2.4 调查方法

2.4.1 工作任务

(1) 按照国家技术规范、标准、规程进行地块调查或勘查，识别项目地块可能存在的土壤和地下水污染特征，制定现场采样方案；

(2) 进行现场钻探取样和实验室分析，确定地块土壤污染范围和污染程度；

(3) 根据业主提供的土地开发规划确定筛选值，将检测数据与筛选值对比，确定是否进行风险评价和地块修复；

(4) 根据地块调查和评价结果以及项目业主提供的地块相关资料编制土壤污染状况调查报告。

2.4.2 技术路线

根据国家环境保护部《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)，土壤污染状况调查分为三个阶段：

(1) 第一阶段土壤污染状况调查（资料收集阶段）

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若资料收集阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固废处理等可能产生有毒有害废弃物设施或活动，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

我单位在土壤污染状况调查第一阶段走访地块周围居民、管理部门，并进行资料收集、现场踏勘，最终确定本次调查地块西边相邻地块为宿州市第一农药厂，据了解该厂历史上生产过农药。我单位针对收集到的资料进行仔细整理分析，认为本地块需要进行第二阶段土壤污染状况调查。

(2) 第二阶段土壤污染状况调查（现场调查阶段）

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，以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内存在污染源时，则需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。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分别进行，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国家和地方等相关标准的浓度限值及清洁对照点浓度，并且经过不确定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，必须进行详细调查。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步加密采样和分析，确定地块污染程度和范围。

我单位在第一阶段调查成果的基础上编制了《原宿州市第一农药厂地块土壤污染状况初步调查方案》，委托苏州汉宣检测科技有限公司和安徽金祁环境检测技术有限公司进行了采样、实验室检测分析，并进行了数据评估和结果分析。检测结果表明，本地块需要进行详细调查。

（3）第三阶段土壤污染状况调查

若需要进行风险评估或污染修复时，则要进行第三阶段土壤污染状况调查，第三阶段环境调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤修复所需要的参数，本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时展开。本次地块调查工作不涉及第三阶段土壤污染状况调查。

本项目此次调查工作包含第一阶段场地环境调查和第二阶段场地环境调查的初步采样分析工作，具体工作技术路线如图 2.4-1（红色框内）所示。

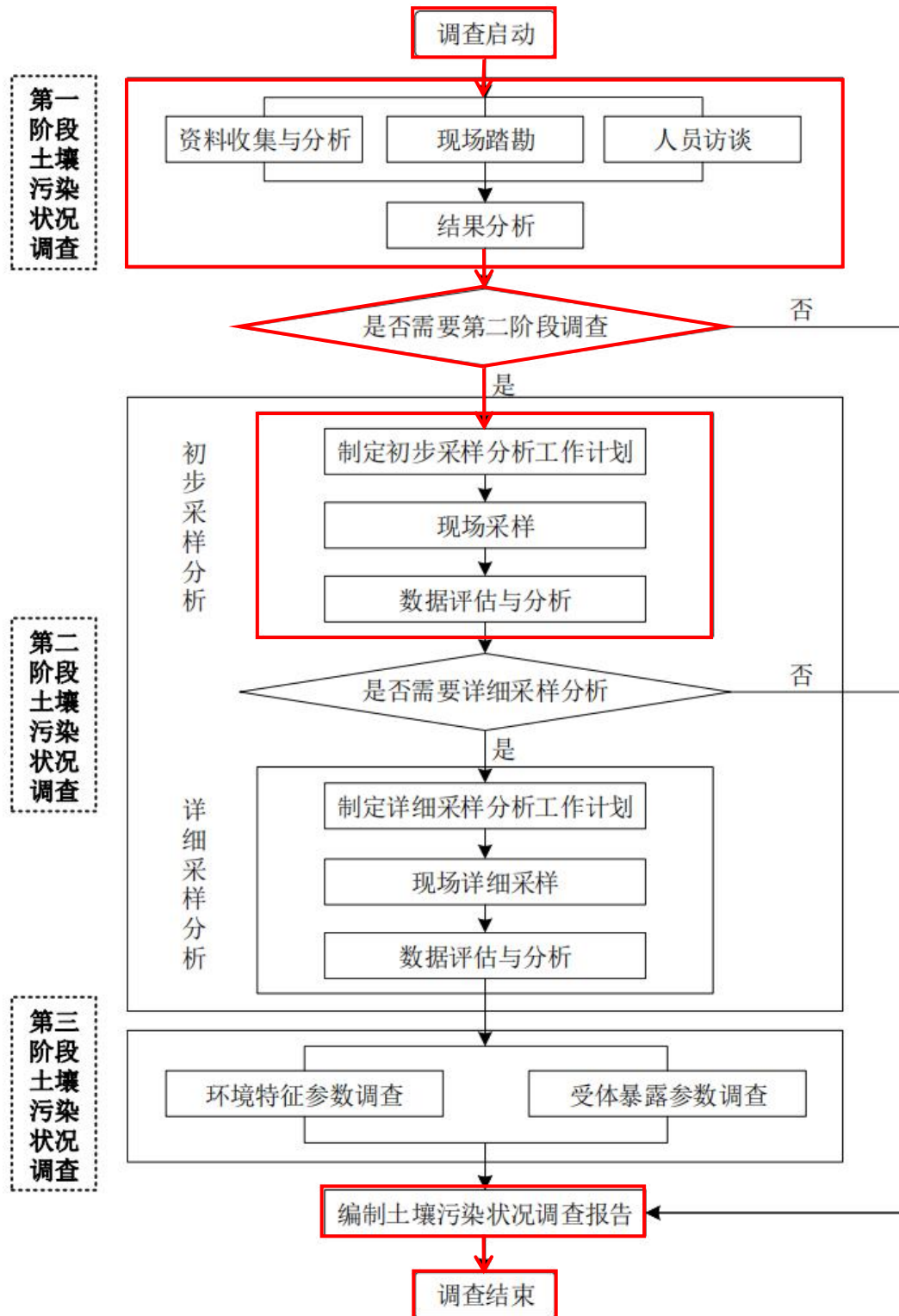


图 2.4-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

3.1 区域环境状况

埇桥区位于淮北平原，东经 116°59'-117°20'，北纬 33°20'-34°02'，地势西北高，东南低，除西北（曹村，夹沟，符离）和东北部（褚兰，栏杆）五个区为低山陵外，其余是平原。平原地区，海拔高度一般在 23-26 米之间，低山残丘地区一般标高 150-300 米。东临灵璧县，南接固镇县、怀远县，西靠淮北市，北毗萧县和江苏徐州市。埇桥区国土面积 2868 平方公里，耕地面积 14.2 万公顷，辖 25 个乡镇、11 个街道办事处，325 个行政村、43 个社区，人口 180 万。





图 3.1-2 项目地位置示意图 2

3.1.2 区域气候条件

宿州市埇桥区属于暖温带半湿润气候，气候特点是：气候温和，季风明显，四季分明，光照充分，雨量适中，无霜期长，光、热、水、气候资源丰富，有利于农业生产，冬季盛行偏北风，气候寒冷，雨雪稀少。春季冬转夏的过渡季节，北方冷高势力衰退，副热带高逐渐加强，气温回升快，雨水增多。由于冷暖空气活动频繁，天气多变，有时连阴对春种不利。夏季太平洋偏高，为一年中最强盛的阶段，盛行偏南风，天气炎热多雨。雨季一般从 6 月下旬结束，雨量集中，暴雨日数不多，但强度大，常易造成洪涝灾害。

光照

宿州市光照充足，年日照时数在 2400-2500h 之间，日照百分率为 50-60%，日平均 ≥ 00 期间的太阳辐射总量为 123-127 千焦/平方厘米，是全省光照资源

最为丰富的地区之一。

热量

宿州市年平均气温为 14.4℃，最热月份为 7 月，月平均温度 27.4℃，最冷月为 1 月，月平均温度 0℃，年平均最高气温 38.1℃，年平均最低气温-13.5℃。年极端最高气温 40.3℃，年极端最低气温-23.2℃。活动积温 5300℃，无霜期为 210 天。雨热同季的气候特征为农业生产提供了良好的条件，适宜一年两熟制栽培。

降水量

宿州市年平均降水量 857.1 毫米，年际、年内间变化较大，降雨的时空分布差异较大，降雨强度以每年八月份为最大，暴雨往往集中在七月和八月的数日中，月最大降水量达到 960.8 毫米，月最小降水量仅为 57.7 毫米。

3.1.3 区域地质构造

宿州市地处黄淮冲积平原过渡地带，地貌单元为低山剥蚀残丘和冲洪积平原。在大地构造单元中，宿州位于华北断块东南缘，处在冀鲁断块与豫皖断块东段的衔接部位，处于新华夏系第二隆起带中段西侧。南以肥中断裂为界，东止于郯庐断裂带，属华北断块区，该断块经五台运动和中岳运动褶皱回返，硬化固结为基底，构造线方向为北西西向，是一个地质构造较为复杂的地区。

新构造时期该区断裂活动主要以老断裂的继承性活动为主，主要有北北西、北东、北西、北西西向四组。它们彼此之间互相切割和错动，其中著名的郯—庐断裂带在断裂格局上起主导作用，距离建设场地约 50km。

3.1.4 土壤

(1) 地质构造

区内地层属华北地层大区晋冀鲁豫地层区徐淮地层分区淮北地层小区。根据区域地层资料，该区前第四纪地层除缺失震旦系上统望山组、金山寨组、沟后组，奥陶系上统至石炭系下统，三叠系，中生界（除侏罗系上统毛坦组、白垩系下统新庄组外）地层外，自震旦系倪园组至第三系均有发育。地表出露的地层以下古生界寒武系为主，且基岩出露面积小，余者多为第四系覆盖区。

该区第四纪地层发育，厚 80-100m，北薄南厚，成因类型以冲积为主，次为冲洪积。成因类型以冲积为主，次为冲洪积、坡洪积。

（2）区域地质构造

区域大地构造单元属中朝准地台淮河台坳，区内的构造复杂，是经过多期、多向、多种构造体系改造复合的产物。该区位于秦岭纬向构造带的东延部分与徐宿弧形构造及新华夏系构造的交汇部位。在不同时期，不同级别，不同方向的褶皱，断层广布全区，尤以印支至燕山早期构造运动最为强烈。褶皱按生成时期主要可分为印支—燕山期、喜马拉雅期的两期褶皱。区内断层发育，按其展布方向，主要发育有北北东、北西和东西向三组断层。

本区早第三纪表现为相对上升，仅西北部接受沉积。新第三纪开始大面积沉降，接受沉积。新第三纪沉积厚度一般为 50-150m，仅东南部缺失。新第三纪末期地壳上升，普遍形成沉积间断。第四纪早更新世仅西部沉降接受沉积，东部相对上升，缺失下更新统沉积。中更新世地壳大面积沉降，沉降范围几乎波及全区沉积厚度 30-40m，中更新世末期地壳相对上升，再度普遍形成沉积间断。晚更新世地壳沉降范围、幅度均较中更新世略小，沉积一套厚度为 20-30m 的河流淤积层。晚更新末期地壳相对宁静，沉积间断，全新世区内因黄河泛滥有黄泛淤积。

（3）岩浆岩

区内未见喷出岩，侵入岩分布一般规模较小，多以岩床、岩脉、岩株产出。北部山区零星分布，南部均隐伏于第四系之下，主要分布西二铺一带，为晚侏罗世的侵入岩，岩性以闪长玢岩为主，石英闪长玢岩、闪长岩次之。评价区内岩浆岩不发育，无明显出露。

3.1.5 区域水文水系

宿州市境内的河流属淮河水系。主要河流有新汴河、沱河、浍河、运粮河、小黄河，濉河。成网状分布，主要功能为农灌、行洪、排涝、航运，本项目附近水体为奎河。奎河源出江苏省徐州市西南郊的云龙湖（原称石狗湖），基本南流，于市区东南郊过津浦铁路，流经徐村、黄桥，于灌沟河口进入皖境；右纳灌沟河，经杨庄至吴楼西，左纳阎河；至口孜门，左纳孤山河；经栏杆至柏山，左有柏山进洪闸与老汪湖相通，经马园至夏桥，右纳方河；折东南流，于时村东注入濉河。河道全长 76 公里，其中皖境 39.4 公里；流域面积 1231 平方公里，其中皖境 882 平方公里（低山残丘区占 51.7%，平原区占 48.3%）。地面高程：灌沟河口 29.3 米，孤山河口 27.2 米，老奎河口 25.6 米，方河口 25.0 米，入濉口 24.7 米。灌沟

河口至入濉口河宽 33~52 米，深 5 米，河底宽 10~32 米，比降大体 1/8000，排涝能力 73~176 立方米每秒。本项目区域地表水体为运粮河，是宿州市城区污水主要排放河道，北端源于宿州市城区环城河，向南汇入浍河，总长 18 公里。

宿州市地下水量丰富，为第四系松散层孔隙水、潜水或承压水，是宿州市主要供水水源。第四系孔隙水含水层共有四个含水层：第一层含水层 10~17m，为潜水；第二层含水层 40~60m，为半承压水；第三含水层 90~120m，为承压水；第四系含水层 120m 以下，为承压水。目前被开发利用的是第三含水层。

3.1.6 区域水文地质条件

宿州市属于淮北平原地区，本区大体以淮河为界囊括淮北全境，在西南部还越河伸至霍邱附近地区。地质构造上属中朝准地台区的淮北盆地-穹窿分区。区内气候比较干旱，蒸发量大于降水量，潮湿系数 0.7-0.9。多年平均降水量北部 750 毫米，中、东部 850 毫米、西南部 900 毫米。七、八两月集中全年降水量的 60%。地貌以堆积平原为主，东北萧县、宿县、灵璧、泗县一带以及怀远、蒙城、涡阳等地有低山、丘陵和零散的残丘分布。平原倾向南东，坡降约八千分之一。于河间、山前及黄河故道堤外侧，常分布有大小不一的椭圆形洼地。黄河故道高出平原 5 米左右，横亘本区北部，形成局部分水岭。主要入淮河流有颍河、涡河等十余条。其水文特征受区内气候明显控制，雨期暴涨，流量可猛增 15 倍，极易泛。次级支流更是雨期水量陡增、平时则断流、干枯，显然为典型的雨源型间歇河，第四纪以来，本区承袭前期构造的格局北东地区保持其隆起态势其余地区持续沉陷，接受堆积。除黄河故道高出平原面外，一般河流侵蚀切割微弱，发育有宽度不大的近代泛滥堆积，淮河北岸支流入淮地段有沉溺型湖泊发育，表明近代这一沉降趋势仍在继续，但其范围、强度有明显的缩小和减弱。总观沉降幅度，东小西大。第四系厚度东及东北部小于 100 米，西部厚大于 400 米。北部砀山，西部太和及阜阳以西为三个不同的沉降中心。第四纪沉积厚度变化表现出本区南部受东西向，中西部受北西向、东及北部受北东向的区域性构造和古地形起伏所控制。

第四纪地层据其岩性特征和沉积韵律，并与东部苏皖边境的“下草湾组”等剖面对比，虽绝对时代尚有商榷之地，但上下层位关系已经弄清。现相对地将其归为全新世、上更新世和中、下更新世。

总观全新世时期，以中期河流最为发育，尤以本区西部和北部为甚；早期则以南部沿淮地带河流发育较好。本区古河道带的发育特点是：早期和中期古河床的分布范围大体一致，侧蚀摆动幅度均较大。

上更新统(Q3)：仅泗县东南和北部山麓处有零星出露，在平原区皆隐伏于全新统之下。顶板埋深 20-50 米，底板埋深 40-120 米，砀山附近深达 170 米。总厚 10 余米至 85 米。自西向东渐浅渐薄。岩性为青黄杂色、棕黄色粘通渠道性土，富含钙屑，铁锰质结核，夹 1-3 层，局部 3-5 层浅黄、棕黄色砂。砂层以细，粉砂为主，阜南，颍上、凤台一带及濉溪以南山区外围，局部为中、粗砂层和砂砾石层。厚 10-20 米，局部可达 30-40 米。一般韵律清晰、具层理，分选好、线状分布特征明显，显然为河流沉积。沿淮一带及濉溪以南局部粒度较粗的沉积物则可能为冲、洪积堆积物。

中、下更新统(Q1-2)：基本未出露。在东北部基岩浅埋地区局部缺失。泗县山头集地区零星分布的下更新统位于侵蚀基准面之上，为剥蚀残留的薄层砂砾石。本统厚度：萧县黄口东 40-170 米，濉溪、蒙城间及本区东部地区 110-20 米；南部颍上、凤台地区 230-430 米。北部砀山趾西部地区更厚，然具体厚度不详。

岩性主要为灰绿、灰白间有棕红，紫红色调的粘性土夹砂及砂砾石层，砂及砂层层数不定，厚度不一，颜色亦有为棕黄、褐黄色者，于 150 米深度内，一般发育 1-3 层砂砾石层，顶板埋深：80-90 米，105-125 米，135-145 米。单层厚 2-9 米。总厚 10-15 米，局部厚 20-25 米。150 米以深，据已揭露资料：西南部沿淮一带砂层甚为发育，颍上、凤台地区见达 6-16 层，累计厚 38-169 米；濉溪、宿县以南沿浍河一带，1-4 层，总厚 4-26 米；明龙山—蒙城一线以东，1-2 层，厚度不足 10 米，砀山 4 号孔至 500 米深度内，见有 10 层砂及砂砾层，厚 84.14 米。

沿淮一带，自西向东，岩性水平分带明显，由砂砾石层依次渐变为中，粗砂层至细砂层为主，层次增多、厚度减薄，在垂向剖面上，粒级混杂，分选和磨圆度很差，不具韵律特征，并含较多的泥、钙质。北部、中部和东部地区，除濉溪南基岩外围见有局部砂砾石层堆积外，均以细，粉砂为主，层理较发育、分选性好。局部也常为钙质所胶结。另在部分地区还发育有薄层泥灰层和石膏层。

综上所述，中、下更新统的成因显属冲洪积、湖积方主。沿淮地区则属冲，拱积扇堆积，据其形态展布和在淮河以南缺失等情况分析，其物质来源主要为西

部河南省的桐柏山区。而北部地区，除局部发育有小型山前冲洪积扇堆积外，主要为古黄河冲积扇的边缘堆积。

前第四纪地层主要分布于本区东北部，蒙城，涡阳、怀远等地也有零星出露。而积约 845 平方公里，时代分属上元古代和古生代(上奥陶世一早石炭世无沉积)，岩性为浅海相碳盐岩或海陆交互相的碎屑岩夹碳酸盐岩和煤系。中、新生界缺失三迭系，主要为碎屑岩，然均被掩岩浆岩零星出露于萧县西南，濉溪，褚兰东南。主要为中酸性石英斑岩。闪长玢岩和以脉岩产山的基性辉绿玢岩。

本区地下水资源丰富，埋藏浅，水质好，易开发。可供工农业用水的主要含水岩组有：第四系松散岩石孔隙含水岩组；震旦亚界中部和中寒武统一奥陶统碳酸盐岩裂隙一岩溶水含水岩组；中、上石炭统碳酸盐岩及碎屑岩岩溶一裂隙含水岩组另外在平原地区，因地下水埋藏浅，径流不畅、排泄条件差，垂直交替强烈，加之某些农业措施不当，在黄河故道堤外及其他局部地区，已有次生盐渍化发生。因此，对盐渍土的改良和防止必须加以重视。

潜水水源，取之于大气降水、河水及少量的岩层孔隙间的大气凝聚；河水与潜水之间的补给关系交替发生；潜水消耗于蒸发或泄于河中。旱季或枯水季节，潜水排泄于河中。丰水期，河水补给潜水；平水期，保持暂时的平衡，呈中断或微弱的补给关系。

本区浅层地下水较为丰富，大致分为三个区域：（1）古河床发育富水区，面积 1379m²，水位埋深 2m 左右。（2）古河床边缘中等富水区，面积 633m²，水位埋深 2~3m 左右。（3）山间盘谷古河床不发育的贫水区，面积 718.1m²，含水层较薄，一般少于 3 层，每层不足 2m。

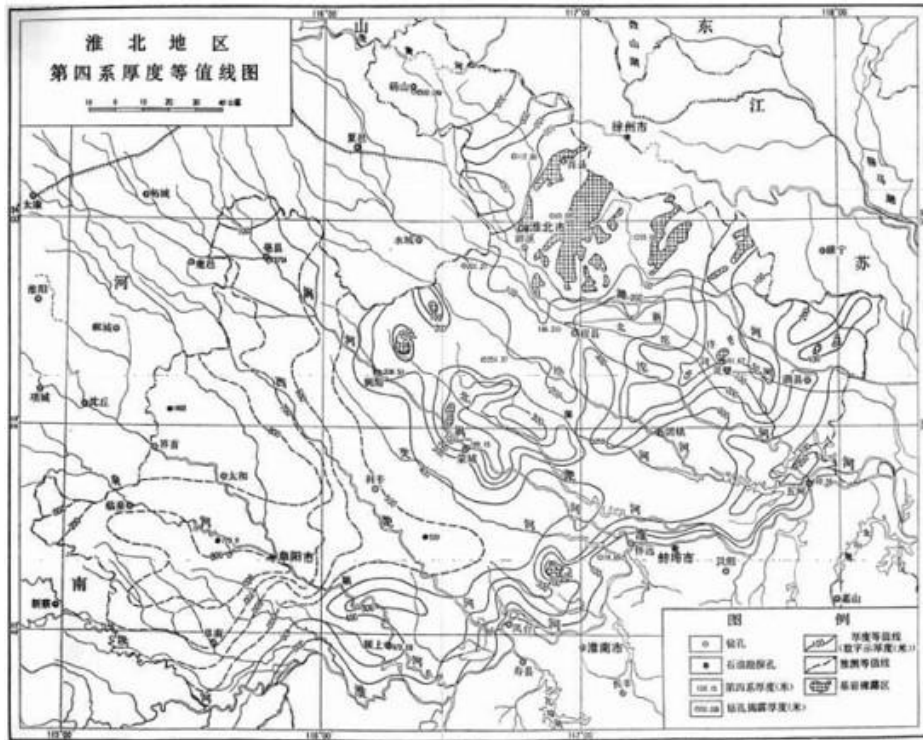


图 3.1-3 淮北平原地区第四系厚度等值线图

3.1.7 地块水文地质

(1) 场地土层分布

勘探深度范围内揭露的土层，按其成因、类型、物理性质指标的差异划分为 6 个工程地质层。场地地层分布与特征描述及地层埋藏情况如下：

①杂填土（Q4ml）：

杂色，湿，松散。包含植物根。局部表层含有杂填土，含碎石、砖头等建筑垃圾。层底深度 0.60~1.70m。

②粉质黏土（Q3al）：

灰黄、褐黄色，湿，可塑~硬塑，干强度中等，韧性中等，无摇晃反应，切面稍有光泽。夹钙质结核及夹粉土薄层。层底深度 5.80~6.80m。

③粉土（Q3al）：

浅黄色，中密，湿，干强度低，韧性低，摇晃反应中等。层底深度 6.80~8.00m。

④粉质黏土（Q3al）：

浅灰色、褐黄色。致密，可塑，湿。局部夹粉土薄层，含铁锰质结核及钙质结核。无摇晃反应，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。层底深度 9.00~14.20m。

⑤粉土（Q3al）：

浅黄色，密实，饱和，含钙质结核，局部夹粉质粘土，干强度低，韧性低，无光泽。层底深度 14.20~19.20m。

⑥粉质粘土（Q3al）：

灰黄~褐黄，硬塑，局部粉粒含量较高，含钙质结核，局部较富集。无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，具中等压缩性。最大揭露厚度 4.80m。

本次调查地块剖面图。

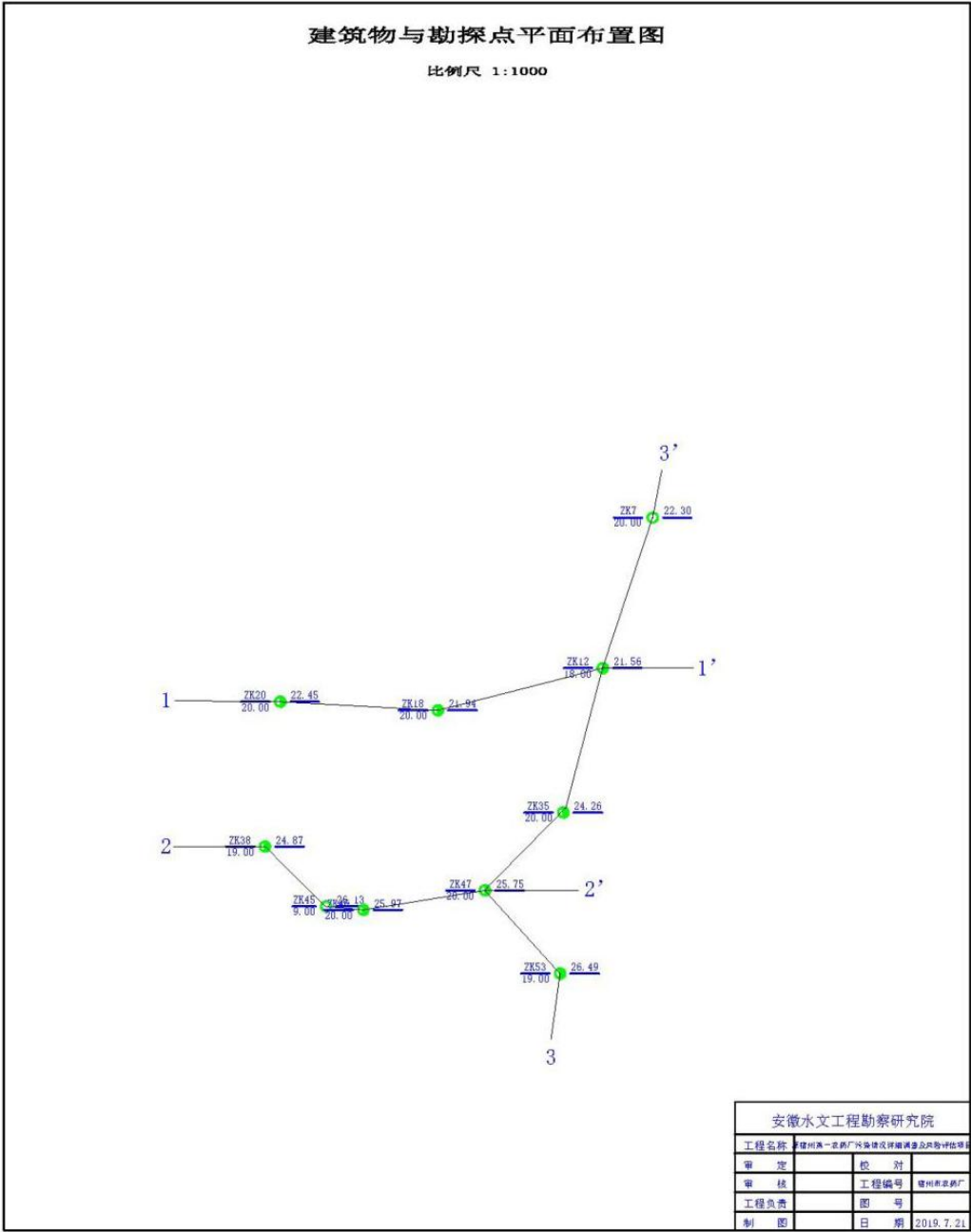


图 3.1-4 调查地块底层剖面线布置示意图

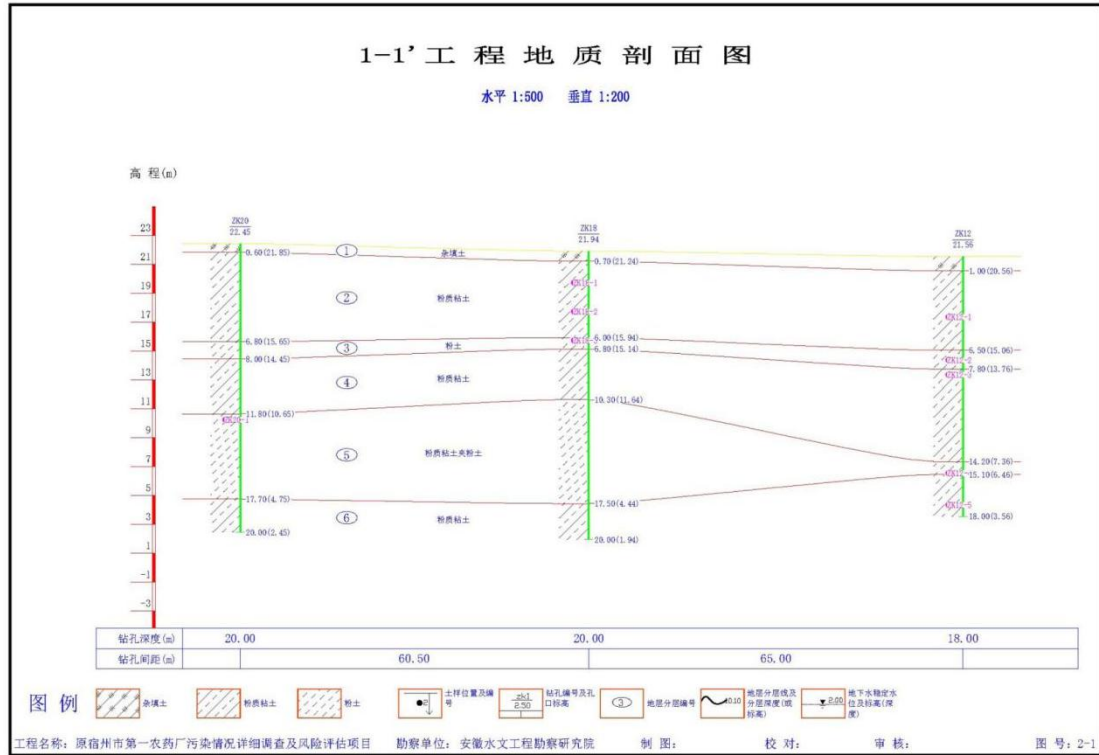


图 3.1-5 调查地块水文地质剖面图 1

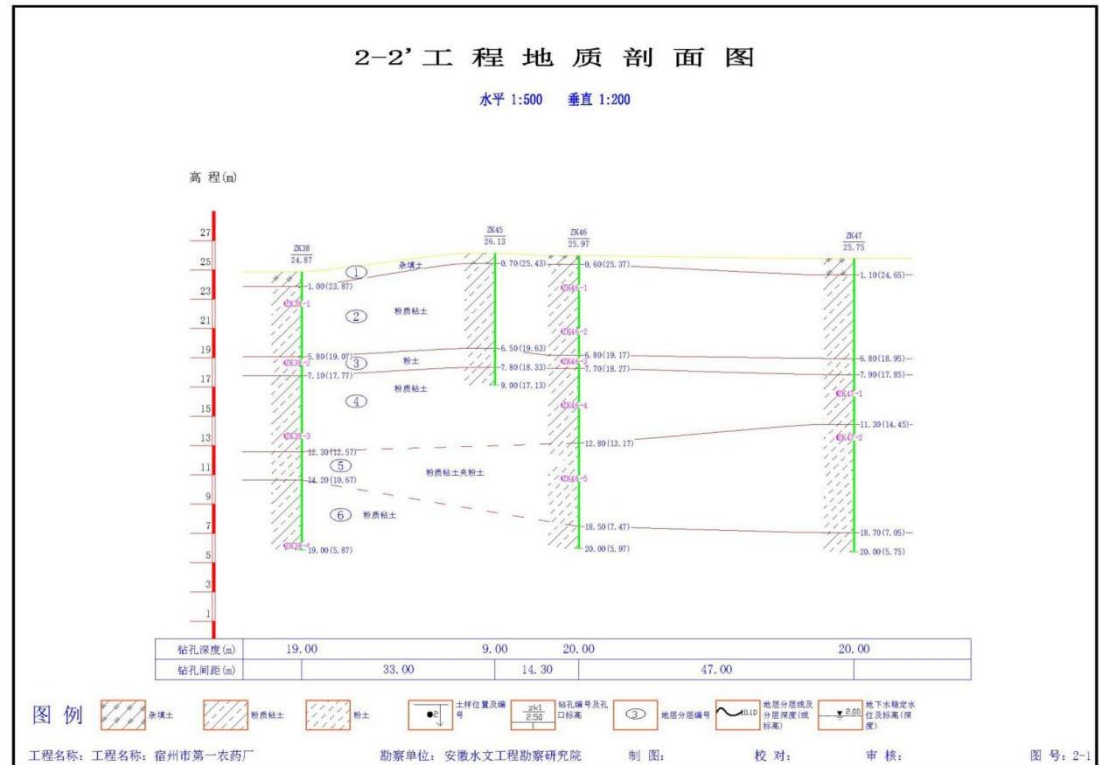


图 3.1-6 调查地块水文地质剖面图 2

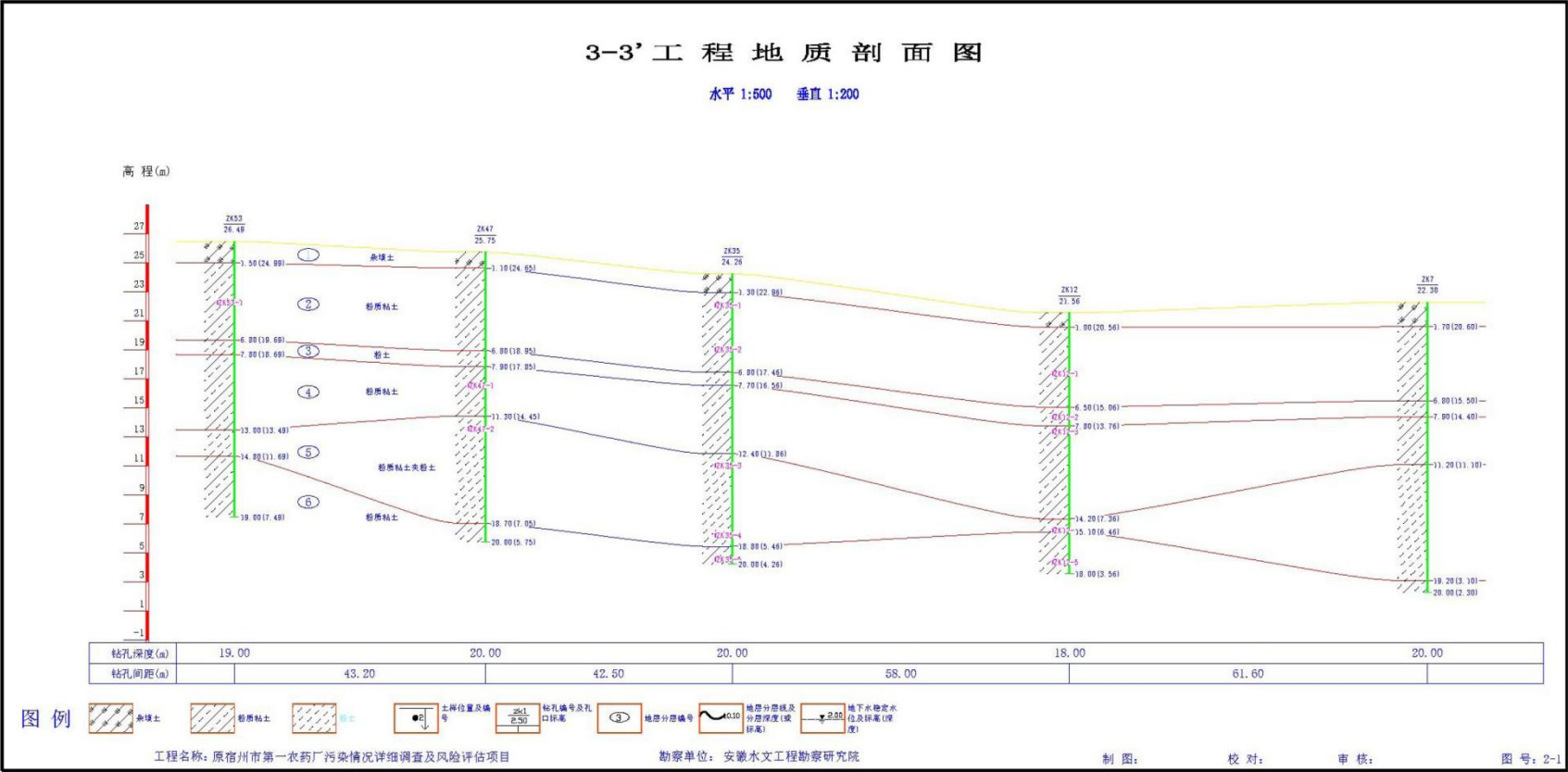


图 3.1-7 调查地块水文地质剖面图 3

（2）场地水文特征

依据地下水的埋藏条件和赋存特征，勘察深度范围内场地地下水以上层滞水、承压水为主，上层滞水赋存于①层杂填土中，承压水分二层，分别赋存于③、⑤层土中。上层滞水接受大气降水入渗补给及地表水的入渗补给。雨季含水丰富，旱季干固定水位。

3.2 敏感目标

宿州市第一农药厂位于安徽省宿州市埇桥区城东街道埇桥路和汴河东路交叉口向北约 350 米处，西侧邻近埇桥路，南距 S303 省道约 358 m，西距沱河约 800m。主要有居住小区、养老院、医院、学校等敏感目标，周边无其他自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护地等敏感环境保护目标。具体敏感点分布见表 3.2-1，周边敏感目标分布图见图 3.2-1。

表 3.2-1 场地周边敏感点分布表

序号	敏感点名称	方位	距离（m）
1	宿州和合老年公寓	北	220
2	八里曾家	东北	850
3	宿州仁济医院	东	575
4	堤北曾家	东	575
5	沱河村	东南	730
6	东十里小学	东南	320
7	小曾家	南	600
8	沱河中学	南	360
9	永盛家园	南	205
10	天河名苑	西南	545
11	港利东城小区	西侧	50
12	五里徐村	西北	875

1	档案室	闲置多年	
2	颗粒剂车间	闲置多年，屋脊出现塌陷	
3	石硫合剂车间	闲置多年，部分倒塌	
4	氧化乐果车间	闲置多年，整体框架完好	
5	实验室	闲置多年，整体框架完好	
6	烘土车间	屋顶塌陷	

7	粉剂仓库	部分屋顶塌陷	
8	危废仓库	保存完好	
9	污水池	池内污水已干	

3.3.1.2 车间内现状

经现场勘察，厂区内部分厂房尚存有化学试剂，主要分布在丙基房、机修车间等。其中：

丙基房内存放的试剂以编织袋包装，编织袋已出现腐烂破损等情况，编织袋包装上显示包装内物品为亚硫酸钠。在厂区最南边的机修车间内，存放有部分试剂，包装已污损无法看清，包装内的试剂呈现黄色。经询问厂区管理人员，结合试剂颜色、存放位置等特点，初步判定试剂为聚合氯化铝，主要用途为加入厂区内最东南角的污水收集池中进行污水处理使用。厂区内部分仓库和厂房存放有包装桶，包装桶原用于原料存放，主要集中在石硫合剂车间、北部空地的东侧仓库，大部分包装桶已破损。厂区内东南角有大型污水处理池一座，容积约 600m³，池内以水泥浇筑，现污水池内已干，周围堆有很多垃圾。车间现状图见图 3.3-1。



图 3.3-1 车间现状图

3.3.2 地块的使用历史

原宿州市第一农药厂于 1970 年下半年开始在沱河东（即该地块）建厂，1993 年正式倒闭。根据人员访问了解到，自 1996 年至 2010 年期间，该厂区相继出租给 3 家农药生产公司，分别是宿州市第一农药厂（1970-1993）、北京华大农药有限公司（1996-2002）、徐州宏坤化工有限公司（2008-2009）、宿州亚浮化工科技有限公司（2009-2010）。2011 年因修建凤凰大道（埇桥路）征用了厂区西侧部分区域，现该地块占地面积约 6.13 万平方米（合 91.92 亩）。

地块不同时期利用情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 地块历史使用情况

时间	利用情况
----	------

1970 年之前	农田
1970-1993 年	宿州市第一农药厂
1993-1996	空置厂房
1996-2002	北京华大农药有限公司
2002-2008	空置厂房
2008-2009	徐州宏坤化工有限公司
2009-2010	宿州亚浮化工科技有限公司
2010 至今	空置厂房

地块不同时期卫星地图如下。

	
2012.9 历史影像	2014.12 历史影像
	
2016.6 历史影像	2018.6 历史影像



3.3.3 地块内工业企业

根据走访调查，本次调查地块内存在过 4 家企业，分别为：原宿州市第一农药厂、北京华大农药有限公司、徐州宏坤化工有限公司、宿州亚浮化工有限公司，其中北京华大农药有限公司、徐州宏坤化工有限公司和宿州亚浮化工有限公司均租赁宿州市第一农药厂厂房使用。

3.3.3.1 原宿州市第一农药厂

根据现场勘查和人员访谈了解，宿州市第一农药厂运营时间是 1970-1993 年，主要产品有六六粉、敌敌畏、滴滴涕、氧化乐果、石硫合剂等。根据农药厂老平面布置图，地块北侧建设了 2 栋成品仓库，地块中部一直为空地，地块南部为生产办公区区域，主要建设了 1 栋敌敌畏生产车间、2 栋氧化乐果生产车间、1 栋六六粉生产车间、1 栋六六粉粉剂楼、1 栋烘干车间、2 栋机修车间、2 东仓库等建筑物。农药厂平面布置图见图 3.3-3。

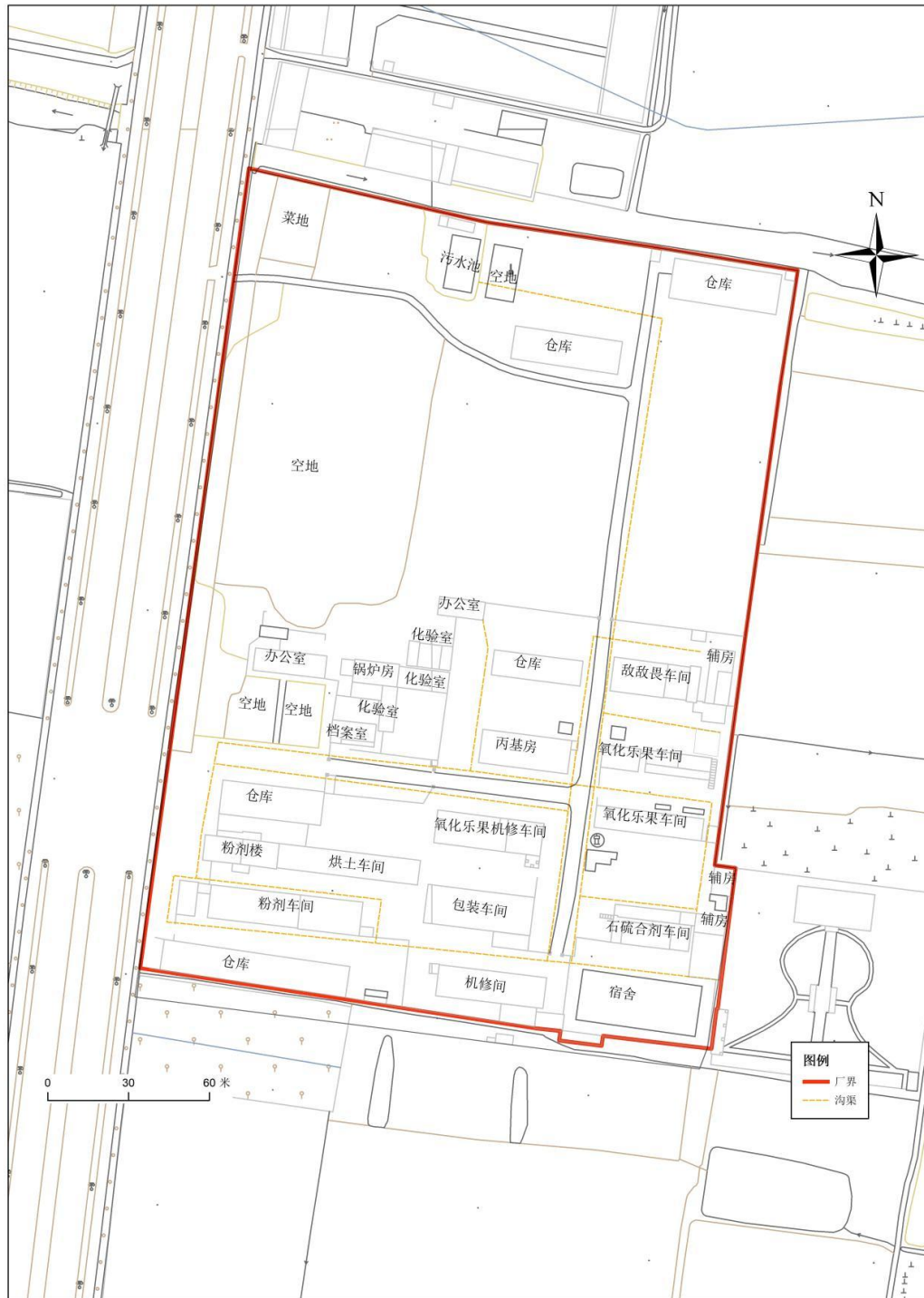


图 3.3-3 原宿州市第一农药厂平面布置图

1、生产工艺

(1) 六六粉、敌敌畏、滴滴涕生产工艺

宿州市第一农药厂建厂较早，且停产时间较长，根据仅有资料和老员工访谈了解到，六六粉、敌敌畏、滴滴涕产品的生产是通过购买原药进行复配、包装，然后对外销售。生产工艺流程为：



图 3.3-4 六六粉产品生产工艺流程图

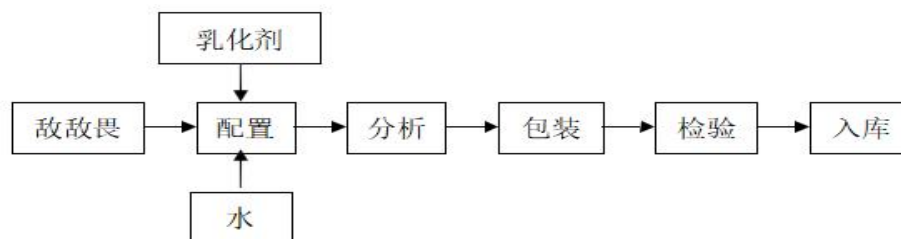


图 3.3-5 敌敌畏产品生产工艺流程图

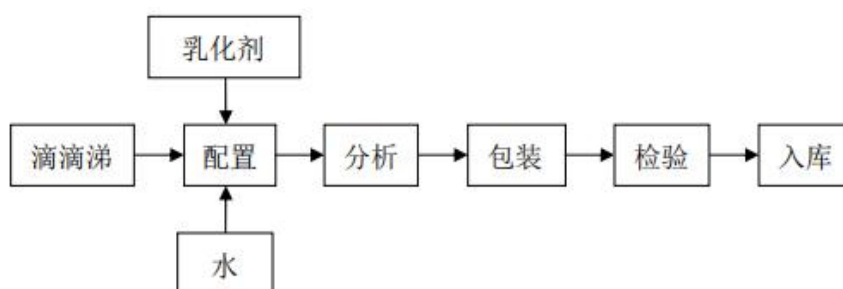


图 3.3-6 滴滴涕产品生产工艺流程图

(2) 氧化乐果生产工艺

氧化乐果产品生产工艺主要为（三氯化磷、甲醇、氯乙酸甲酯）→混合后脱酸→加入硫磺和氨制备铵盐→加入水制备粗酯→加入一甲胺和氯仿→合成氧化乐果。具体工艺过程：

①合成亚磷酸二甲酯（A）：将甲醇和氯乙酸加入混合机中、开动搅拌，在搅拌下滴加三氯化磷，同时打开真空泵排酸。加完后将反应产物用甩盘脱酸，即可得到 A，收率约 85%左右。

具体工艺条件为真空度 $8.0 \times 10^4 \text{Pa}$ ，温度为 50°C 以下；甲醇：三氯化磷=3.15:1.0；氯乙酸甲酯：甲醇=250:126，排放温度为 60°C ，真空度为 $7.3 \times 10^4 \text{Pa}$ 。

②合成硫磷铵盐（B）：将亚磷酸二甲酯（A）、硫磺、液氨以 1:1:1.5 的摩尔比例反应。

首先将 A 和硫磺投入反应釜，然后在 25°C 下通氨，通氨时间控制在 1.5-2h 左右。通完后保温 3h，得到 B。

③合成硫代磷酸酯（C）：硫酸磷铵盐在水的存在下、与氯乙酸甲酯反应生

成硫代磷酸酯。

将 A 及两倍量的水加入反应釜,再加入氯乙酸甲酯,控制温度在 55 至 60℃,反映 2 小时。反应结束后,经过冷却,过滤,静置分层,然后将油层在 8.0×10^3 真空下蒸至 120℃,除去过量氯乙酸甲酯,即得含量 90%以上的 (C)。

④合成氧化乐果 (D): 将 C 用 1 倍体积的氯仿稀释后,放入衬四氟反应釜中,按 C: 一甲胺=1:1.4 摩尔比加适量的一甲胺,控制温度在 10℃左右,一甲胺滴加结束后,再保温反应 1h。然后将产物用盐酸中和至弱酸性,静置分层。再用氯仿对水层萃取,并将萃取液与油层合并,然后蒸出溶剂,得到氧化乐果原油,含量 70%以上。

氧化乐果生产场所位于现在的氧化乐果生产车间,识别该生产工艺潜在污染物主要为有机农药类、VOCs、SVOCs 和酸污染等。

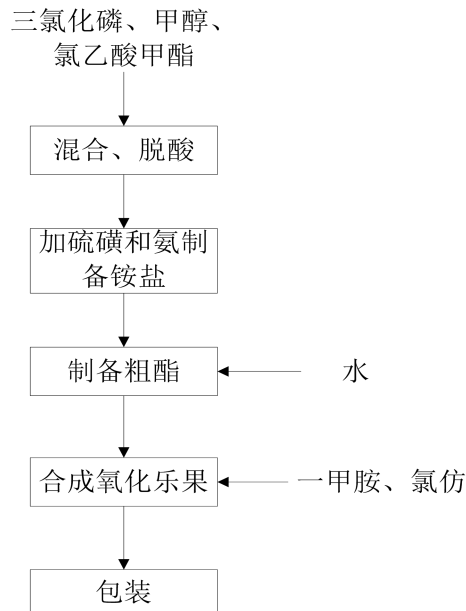
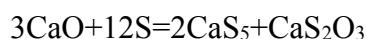
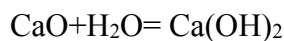
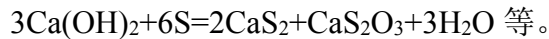
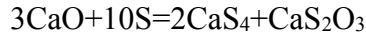


图 3.3-7 氧化乐果生产工艺流程图

(3) 石硫合剂生产工艺

石硫合剂（多硫化钙），是由生石灰、硫磺加水熬制而成的一种用于农业上的杀菌剂。本项目生产工艺主要流程过程为反应生产、冷却压滤和成品罐装三个程序。石硫合剂是由硫磺与石灰、水等反应，得到多硫化钙 $[\text{CaS}_x(x \leq 5)]$ 、硫代硫酸钙组成的混合物。不同比例的石灰和硫磺在水溶液中反应，可生成不同的多硫化钙和硫代硫酸钙。主要发生的化学反应如下：





本项目原材料是在硫磺和石灰厂购买符合粒径要求的硫磺块料和石灰粉料，不需要在厂内进行预处理，可以直接使用。

2、主要产品及原辅材料理化性质

产品生产过程中涉及的原辅材料主要包括赤磷、铝粉黄磷、甲醇、异丙醇、二甲苯、氨水、尿素、甲酸、硫酸、甲苯、纯碱、碳酸氢铵、氯仿、硫磺粉、生石灰等。主要产品、原辅料及中间产品的理化性质见下表。

表 3.3-3 主要产品、原辅料及中间产品理化性质

类型	名称	理化性质
产品、原辅料及中间产品	六六粉	六六六，六氯化苯的商品名。英文简称 BHC。分子式 $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$ 。结构式为因分子中含碳、氢、氯原子各 6 个，故名。白色晶体，有 8 种同分异构体，分别称为 α 、 β 、 γ 、 δ 、 ϵ 、 η 、 θ 和 ξ 。 α 异构体为单斜棱晶；熔点 $159\sim 160^\circ\text{C}$ ，沸点 288°C ；易溶于氯仿、苯等；随水蒸气挥发；具有持久的辛辣气味；蒸气压 0.06 毫米汞柱（ 40°C ）；沸腾时分解为 1, 2, 4-三氯苯。 β 异构体为晶体；熔点 $314\sim 315^\circ\text{C}$ ，密度 $1.89\text{g}/\text{cm}^3$ （ 19°C ），熔融后升华；微溶于氯仿和苯；不随水蒸气挥发；蒸气压 0.17 毫米汞柱（ 40°C ）；与氢氧化钾醇溶液作用生成 1, 3, 5-三氯苯。 γ 异构体为针状晶体；熔点 $112\sim 113^\circ\text{C}$ ，沸点 323.4°C ，溶于丙酮、苯和乙醚，易溶于氯仿和乙醇；具有霉烂气味和挥发性。
	滴滴涕	DDT，又叫滴滴涕，化学名为双对氯苯基三氯乙烷（Dichlorodiphenyltrichloroethane），是有机氯类杀虫剂，结构式 $(\text{ClC}_6\text{H}_4)_2\text{CH}(\text{CCl}_3)$ ；外观与性状：白色结晶状固体或淡黄色粉末，无味，几乎无臭；分子量：354.49；蒸汽压： $2.53\times 10^{-8}\text{ kPa}/20^\circ\text{C}$ ；闪点： 72°C ；熔点： $107\sim 110^\circ\text{C}$ ；沸点： 260°C ；溶解性：DDT 在水中极不易溶解，在有机溶剂中的溶解情况如下(g/100mL)：苯为 106，环己酮为 100，氯仿为 96，石油溶剂为 4-10，乙醇为 1.5；稳定性：DDT 化学性质稳定，在常温下不分解。对酸稳定，强碱及含铁溶液易促进其分解。当温度高于熔点时，特别是有催化剂或光的情况下，p,p'-DDT 经脱氯化氢可形成 DDE。
	敌敌畏	是一种有机化合物，学名 O,O-二甲基-O-(2,2-二氯乙烯基)磷酸酯，化学式为 $\text{C}_4\text{H}_7\text{Cl}_2\text{O}_4\text{P}$ ，属于有机磷杀虫剂，工业产品均为无色至浅棕色液体，纯品沸点 140°C （在 133.322Pa 下），挥发性大，室温下在水中溶解度 1%，煤油中溶解度 $2\%\sim 3\%$ ，能溶于有机溶剂，易水解，遇碱分解更快。毒性大，急性毒性 LD_{50} 值：对大白鼠经口为 $56\sim 80\text{mg}/\text{kg}$ ，经皮为 $75\sim 210\text{mg}/\text{kg}$ 。熔

		点：-60℃；沸点：140℃（1133.322Pa）；密度：1.415g/cm ³ ；闪点：79.4℃。
	氧化乐果	氧化乐果，又名氧乐果，化学名为 O,O-二甲基-S-(N-甲基氨基甲酰甲基)硫代磷酸酯，是一种有机化合物，化学式为 C ₅ H ₁₂ NO ₄ PS，属内吸性有机磷杀虫、杀螨剂，主要用于防治棉花、小麦、果树、蔬菜、高粱等作物的害虫。化学式：C ₅ H ₁₂ NO ₄ PS；分子量：213.1918；密度：1.32g/cm ³ ；熔点：-28℃；沸点：135℃；外观：无色至淡黄色透明液体；溶解性：易溶于水、丙酮、乙醇、氯仿、正丁醇及许多烃溶剂，微溶于石油醚；危险特性：高毒杀虫剂，纯品大鼠经口 LD ₅₀ ：50mg/kg；经皮 LD ₅₀ ：700mg/kg。原油大鼠经口 LD ₅₀ ：30~60mg/kg，经皮 LD ₅₀ ：700~1400mg/kg。
	甲醇	甲醇（Methanol）又称羟基甲烷，是一种有机化合物，有毒。是结构最为简单的饱和一元醇。其化学式为 CH ₃ OH/CH ₄ O，其中 CH ₃ OH 是结构简式，能突出甲醇的羟基，CAS 号为 67-56-1，分子量为 32.04，沸点为 64.7℃。因在干馏木材中首次发现，故又称“木醇”或“木精”。人口服中毒最低剂量约为 100mg/kg 体重，经口摄入 0.3~1g/kg 可致死。用于制造甲醛和农药等，并用作有机物的萃取剂和酒精的变性剂等。成品通常由一氧化碳与氢气反应制得。
	二甲苯	二甲苯（dimethylbenzene）是一种有机化合物，分子式为 C ₈ H ₁₀ ，为无色透明液体，是苯环上两个氢被甲基取代的产物，存在邻、间、对三种异构体，在工业上，二甲苯即指上述异构体的混合物。无色透明液体。有芳香烃的特殊气味。系由 45%~70%的间二甲苯、15%~25%的对二甲苯和 10%~15%邻二甲苯三种异构体所组成的混合物，易流动，能与无水乙醇、乙醚和其他许多有机溶剂混溶。毒性：误食入二甲苯溶剂时，即强烈刺激食道和胃，并引起呕吐，还可能引起血性肺炎，应立即饮入液体石蜡，立即送医诊治。二甲苯蒸气对小鼠的 LC 为 6000×10 ⁻⁶ ，大鼠经口最低致死量 4000mg/kg。
	氨水	氨水，指氨的水溶液，有强烈刺鼻气味，具弱碱性。挥发性：氨水易挥发出氨气，随温度升高和放置时间延长而挥发率增加，且随浓度的增大挥发量增加。腐蚀性：氨水有一定的腐蚀作用，碳化氨水的腐蚀性更加严重。对铜的腐蚀比较强，钢铁比较差，对水泥腐蚀不大。对木材也有一定腐蚀作用。
	纯碱	碳酸钠(Sodium Carbonate)，是一种无机化合物，化学式为 Na ₂ CO ₃ ，分子量 105.99，又叫纯碱，碳酸钠常温下为白色无气味的粉末或颗粒，有吸水性。
	碳酸氢铵	碳酸氢铵是一种白色化合物，化学式为 NH ₄ HCO ₃ ，白色斜方晶系或单斜晶系结晶体。无毒。有氨臭。能溶于水，水溶液呈碱性，不溶于乙醇。水溶液呈碱性，性质不稳定，36℃以上分解为二氧化碳、氨和水，60℃可分解完。有吸湿性，潮解后分解会加快。急性毒性：小鼠静脉注射 LC ₅₀ ：245mg/kg。
	硫磺粉	通常单质硫是黄色的晶体，又称作硫磺。硫单质的同素异形体

		有很多种，有斜方硫、单斜硫和弹性硫等。硫元素在自然界中通常以硫化物、硫酸盐或单质的形式存在。硫单质难溶于水，微溶于乙醇，易溶于二硫化碳。外观：淡黄色脆性结晶或粉末。
	三氯化磷	三氯化磷是一种无机物，化学式为 PCl_3 ，是制造敌百虫、敌敌畏、甲胺磷、乙酰甲胺磷、三氯氧磷、亚磷酸、磷酸三苯酯和磷酸三酚酯的原料。熔点： -111.8°C ；沸点： 76°C ；密度： $1.574\text{g/cm}^3(21^\circ\text{C})$ ；外观：无色澄清液体，在潮湿空气中发烟；可混溶于二硫化碳、乙醚、四氯化碳、苯。
	氯乙酸甲酯	氯乙酸甲酯是一种有机化合物，结构式为 $\text{ClCH}_2\text{COOCH}_3$ 。为无色透明液体，有刺激性气味，微溶于水。主要用作溶剂，也用于有机合成。熔点： -32.1°C ；沸点： 129.8°C ；水溶性：微溶；外观：无色透明液体，有刺激气味。
	氯仿	又名三氯甲烷，分子式为 CHCl_3 ，为无色透明液体，有特殊气味，味甜，高折光，不燃，质重，易挥发。熔点： -63.5°C ；密度： 1.48g/cm^3 ；沸点： 61.3°C ；溶解性：不溶于水，溶于醇、醚、苯。急性毒性： LD_{50} : 908mg/kg (大鼠经口) LC_{50} : 47702mg/m^3 (大鼠吸入, 4h)。
	甲苯	甲苯，是一种有机化合物，化学式为 C_7H_8 ，是一种无色、带特殊芳香味的易挥发液体。有强折光性。能与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿、二硫化碳和冰乙酸混溶，极微溶于水。易燃，蒸气能与空气形成爆炸性混合物，混合物的体积浓度在较低范围时即可发生爆炸。低毒，半数致死量（大鼠，经口） 5000mg/kg 。高浓度气体有麻醉性，有刺激性。

3、主要污染物

据访谈了解，生产过程中产生的污染物主要为污水、原料桶和废包装袋。污水暂存于区内西北角的污水池；原料桶集中堆放由厂家回收；废包装袋集中堆放。根据生产工艺判断，潜在的污染物主要为有机农药类、VOCs、SVOCs 等。

3.3.3.2 北京华大农药有限公司

北京华大农药有限公司于 1996 年至 2002 年期间，租赁原宿州市第一农药厂的部分生产车间（2 栋氧化乐果车间、1 栋包装车间、1 栋机修间、1 栋办公楼）和部分生产设备进行氧化乐果农药的生产。在生产过程期间，对厂区内的部分建筑物进行了改造，将原厂区东南角的 1 栋宿舍楼拆除，在原址改建了一座污水池，用于生产污水的收集，厂区北侧原农药厂的污水池不再使用。其他建筑物均未发生改变。生产的产品主要为氧化乐果原油，使用宿州市第一农药厂设备进行生产，生产工艺同宿州市第一农药厂氧化乐果生产工艺。产品生产过程中涉及的原辅材料主要包括：三氯化磷、甲醇、氯乙酸甲酯、硫磺、氨水、一甲胺、氯仿、水等。生产过程中产生的污染物主要为污水、原料桶和废包装袋，污水暂存于污水池；

原料桶集中堆放由厂家回收；废包装袋集中堆放。

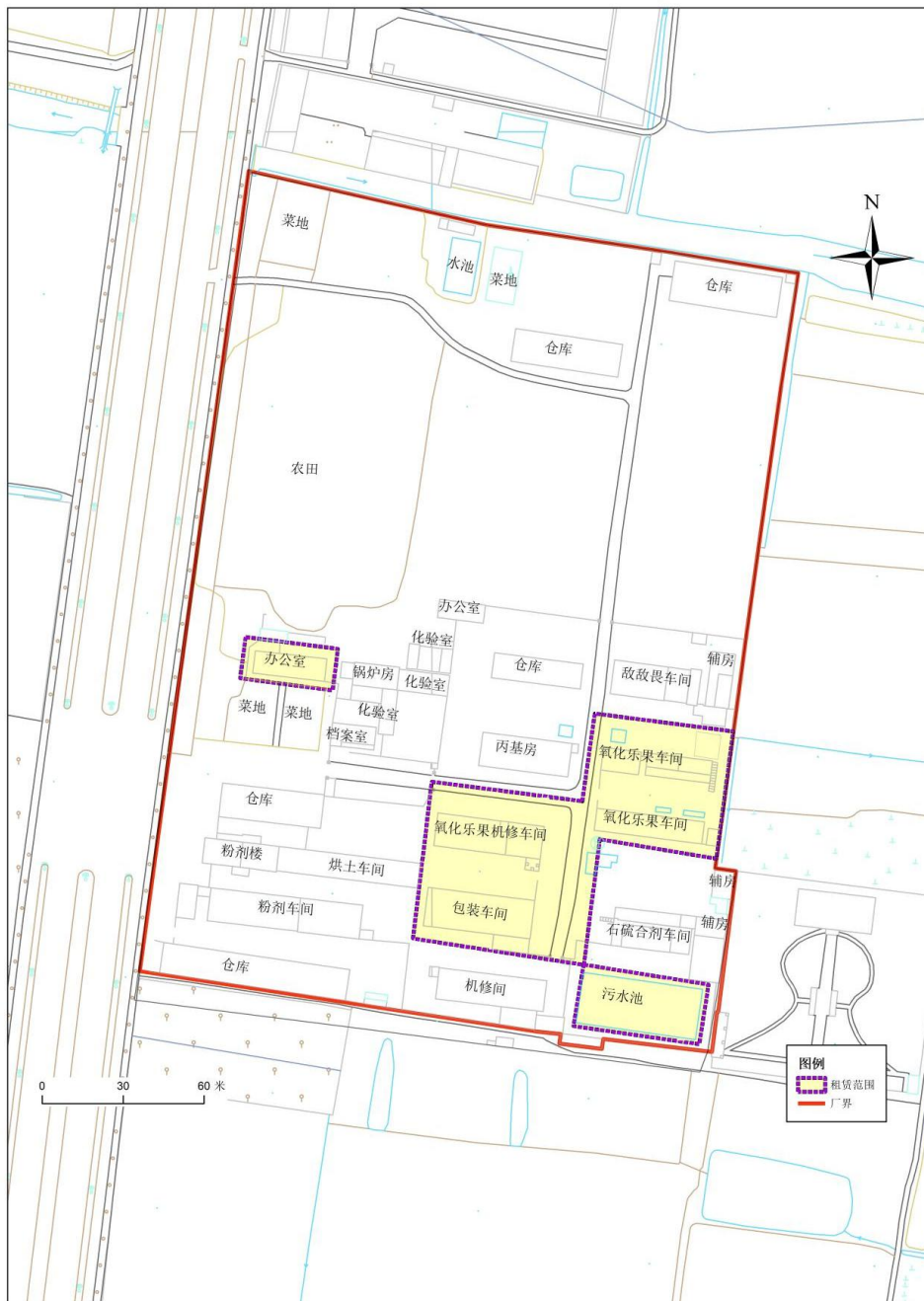
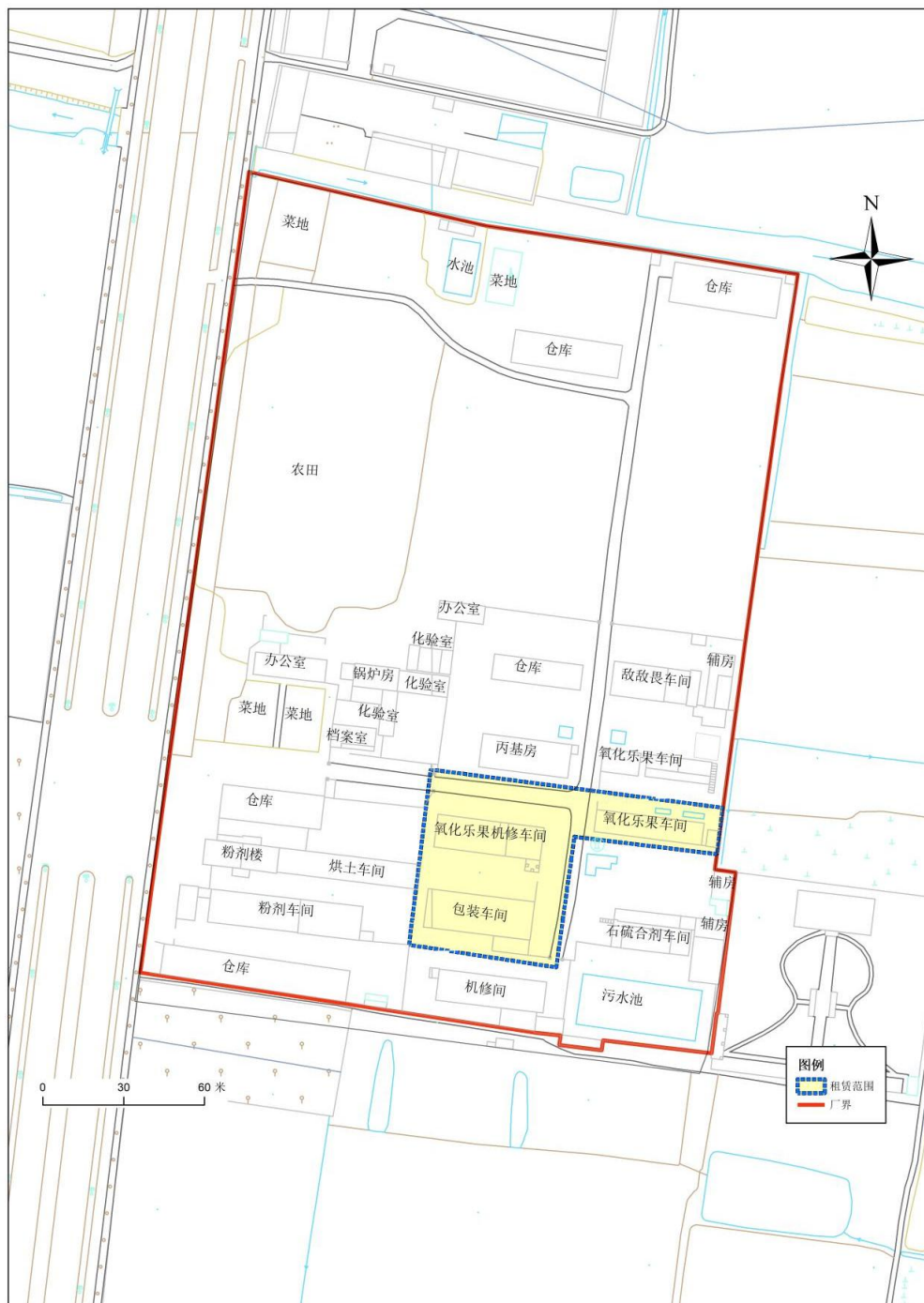


图 3.3-8 北京华大农药有限公司平面布置图

3.3.3.3 徐州宏坤化工有限公司

徐州宏坤化工有限公司于 2008-2009 年期间租赁原宿州市第一农药厂的部分车间（1 栋氧化乐果车间、1 栋包装车间、1 栋机修间、1 栋办公楼）和部分生产设备进行农药的生产。根据人员访谈了解到，该企业生产产品为氧化乐果，生产工艺为进购原料进行复配后包装外售。产品生产过程中涉及的原辅材料主要包括：氧化乐果原油、助剂等。产生的污染物主要为原料桶和废包装袋，采取集中堆放

的处置方式。



3.3.3.4 宿州亚浮化工有限公司

宿州亚浮化工有限公司于 2009 年至 2010 期间,计划租赁原宿州市第一农药厂的部分车间和部分设备进行农药生产。但根据访谈了解到,该公司在租赁厂房后,因环保手续未通过,因此租赁后未进行过生产活动。

3.5 相邻地块的使用现状和历史

3.5.1 相邻地块的使用现状

本次及调查地块东面是农田；地块南侧是农田和树林，隔树林是学校和小区；地块西侧是埇桥路，隔路是正在建设的小区；地块北侧有一条小沟，用于周边农田灌溉，过了小沟是一块空置厂区，再往北靠近埇桥路有两家企业，北侧其他区域是农田。

表 3.5-1 相邻地块现状

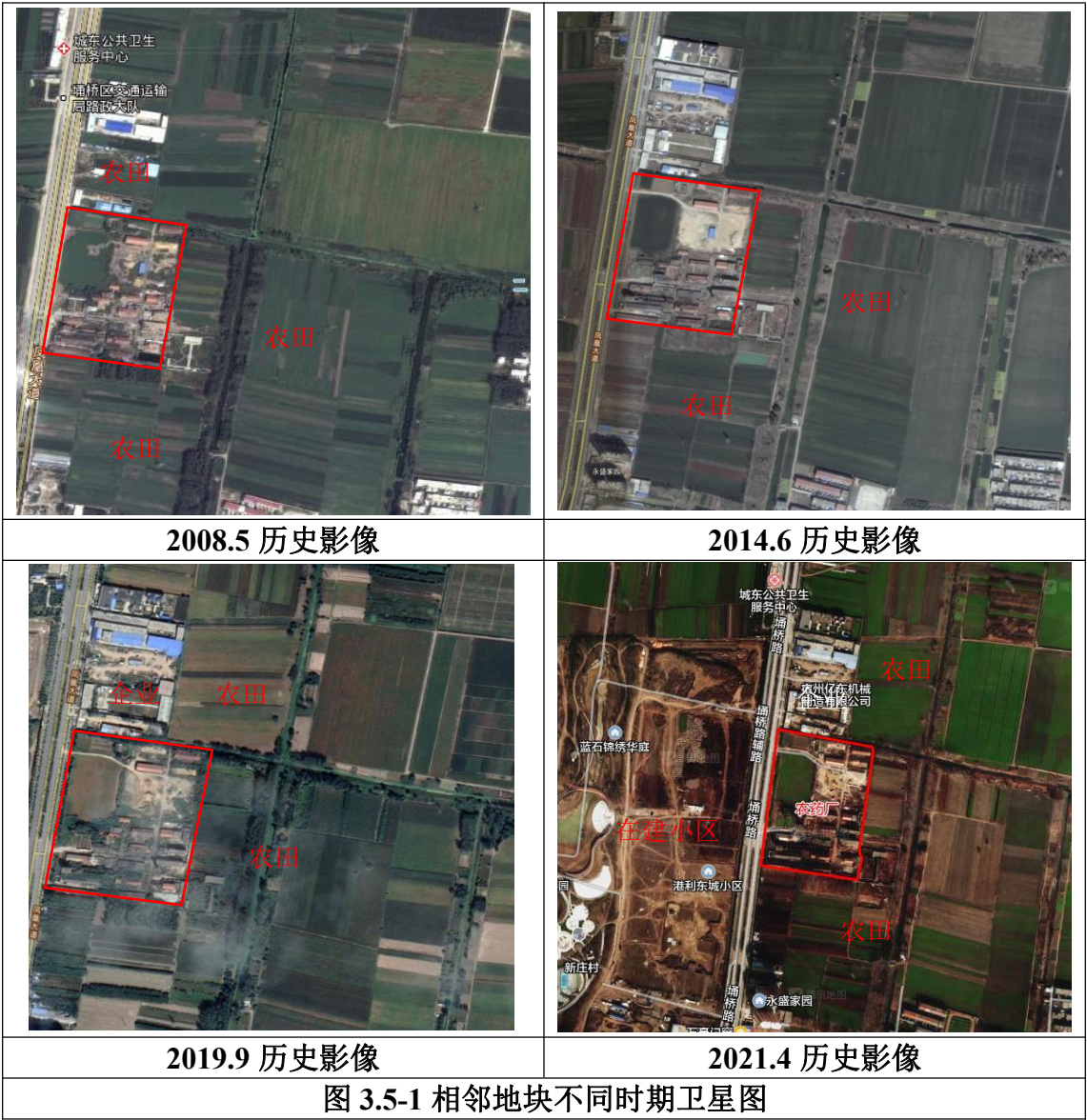
方位	现状
调查地块东侧	农田，主要种植小麦
调查地块南侧	农田，种植小麦，农田边上是种的树，过了树林是学校和小区
调查地块西侧	埇桥路，路西侧在建设小区
调查地块北侧	空置厂区、宿州亿东机械制造有限公司、安徽宿友电力工程有限公司

3.5.2 相邻地块的使用历史

根据人员访谈及历史影像，本次调查地块东侧历史上一直作为农田；南侧地块历史上为农田，2019 年在农田边界种植树木；西侧是 178 乡道，历史上是乡间小路，2011 年修路拓宽变成双向六车道，中间以绿化带间隔，两侧设有人行道和非机动车道，均以绿化带隔离，178 乡道以西历史上是空地，现在建设小区；北侧历史上是农田。东、南地块历史性质未发生过变化，北侧和西侧地块发生过变化。

表 3.5-2 相邻地块历史变更情况

方位	现状	历史变更情况
调查地块东侧	农田，主要种植小麦，隔农田是宿州市仁济医院和居民区	未发生变更
调查地块南侧	农田，种植小麦，农田边上是种的树，过了树林是学校和小区	未发生变更
调查地块西侧	凤凰大道，凤凰大道西侧是在建小区	发生过变化，历史上是空地，目前在建小区
调查地块北侧	空置厂区、企业、农田，农田主要种植小麦	发生过变化，历史上是空地，现状是空置厂区、企业和农田



3.5.3 相邻地块工业企业

根据走访调查，本次调查地块北边存在过 2 家企业，分别为：宿州亿东机械制造有限公司、安徽宿友电力工程有限公司。

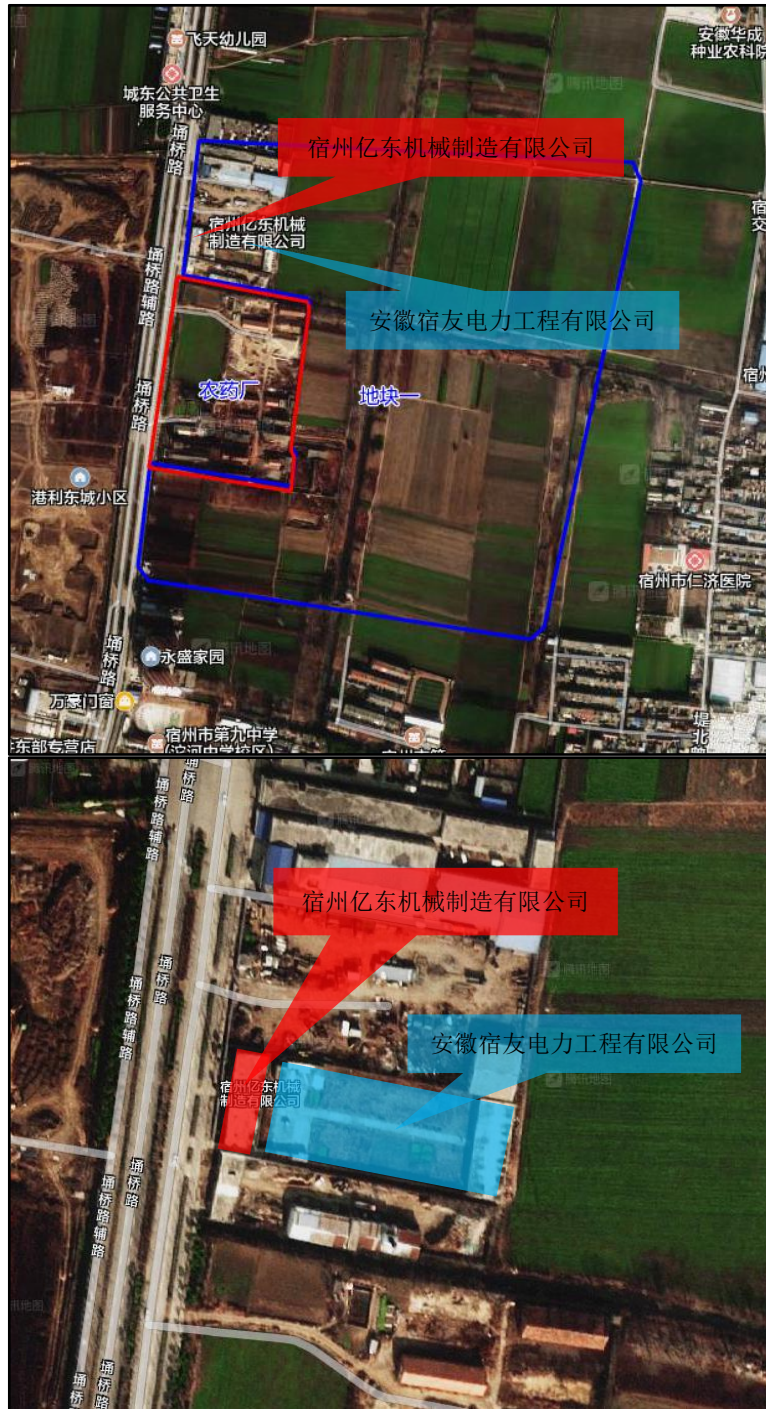


图 3.5-2 相邻地块企业分布情况

3.5.3.1 宿州亿东机械制造有限公司

宿州亿东机械制造有限公司位于本次调查地块北侧，根据现场勘查和人员访谈了解，该公司于 2021 年 2 月开始运营，2014 年之前是空地，2014-2021 年建成厂房后处于空置状态。现场勘查了解到，该公司的产品为小型家用水泵，用于浇花和菜地，生产工艺为外购零部件进行组装，用清水进行检验，无污染物产生。



图 3.5-3 产品情况

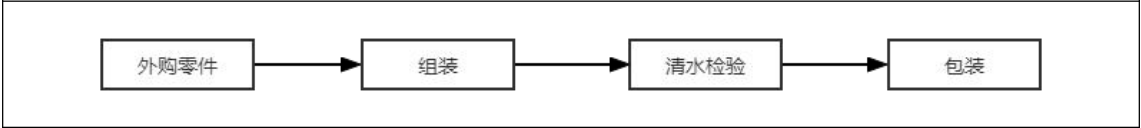


图 3.5-4 生产工艺

3.5.3.2 安徽宿友电力工程有限公司

安徽宿友电力工程有限公司位于本次调查地块内北侧，与宿州亿东机械制造有限公司前后相邻。根据现场勘查和人员访谈了解，该公司于 2019 年 10 月开始运营，2014 年之前是空地，2014-2019 年之间是福利院。安徽宿友电力工程有限公司是一家提供设备安装的公司，本身不进行生产，无污染物产生。

3.6 第一阶段土壤污染状况调查总结

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）中要求：“第一阶段土壤污染状况调查是污染识别阶段，主要是进行地块资料的收集与分析、现场勘查和人员访谈”。通过现场踏勘、资料收集、文件分析和人员进行访谈等调查方式，识别存在潜在污染的区域以及与周边环境的相互影响，并初步分析该地块可能存在的污染物，为地块采样的布点和确定分析检测项目提供依据。

3.6.1 现场调查的工作方法及过程

（1）资料收集于分析

我单位技术人员通过信息检索、部门走访、电话咨询等途径，广泛收集了地块及周边区域的自然环境状况、水文地质情况、工程地质情况、地块利用历史、环境污染历史、未来规划相关文件等信息，同时需要通过对地块及周边历史情况等相关资料的审核，根据专业知识和经验判断资料的有效性。

（2）现场踏勘

现场踏勘的目的是通过对地块及其周边环境设施的现场调查,观察地块污染痕迹,核实资料收集的准确性,获取与地块污染有关的线索。

2021年10月12日、10月13日,我单位技术人员对周边居民进行了现场踏勘,根据卫星图片对原有地块进行描述,了解地块及周边土地利用情况。现场调查发现该地块厂房已空置,部分房屋出现坍塌,厂区内北边部分区域被开发为农田,农田里小麦正常生长。

(3) 人员访谈

2021年10月12日,我单位技术人员走访地块附近居民和地块周边企业员工,做了人员访谈记录,详细了解地块及周边利用历史等情况。部分访谈记录见下图。

人员访谈记录表格	
项目名称:原宿州市第一农药厂地块土壤污染状况初步调查	
访问时间:2021.10.12	访问地点:原宿州市第一农药厂地块周边居民家
受访人:王师傅 电话:15605571871	访问人:许量
受访对象类型: ☐ 土地使用者 ☒ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☐ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☐ 地块区域周边工作人员或居民	
1、本地块历史上存在过几家企业? 分别叫什么?	
存在过4家企业,分别是:原宿州市第一农药厂、北京华大农药有限公司、徐州宏坤化工有限公司和宿州亚诺化工有限公司。	
2、本地块存在过的企业开始建设和关闭的时间分别是什么时候?	
原宿州市第一农药厂:1970-1993 北京华大:1996-2002 宏坤化工:2008-2009 亚诺化工:2009-2010	
3、本地块存在过的企业生产的产品分别是什么?	
原宿州市第一农药厂:六六六粉、氧化乐果等 北京华大:氧化乐果原药 宏坤化工:氧化乐果 亚诺化工:因环评未通过,没有进行过生产活动	
4、本地块存在过的企业各产品分别使用过哪些原辅材料?	
原宿州市第一农药厂:六六六粉、氧化乐果、二甲苯、氯水、甲萘酚等。 北京华大:甲萘酚、氯水、二甲苯等 宏坤化工:氧化乐果原药	
5、本地块存在过的企业各产品生产工艺分别是什么? 产生过哪些污染物?	
第一农药厂:六六六粉通过原料复配,氧化乐果原药。 北京华大:生产氧化乐果原药,采用反应釜反应,用第一农药厂留下的设备 宏坤化工:进行原料进行复配。	
6、本地块存在过的企业产生过哪些固体废物? 产生过哪些危险废物?	
有污水、废包装桶等。	

7、产生的危险废物是如何处置的？是否发生过泄漏？ 污水在于北地中，废包装桶集中堆放在仓库中
8、本地块内是否存在过地下输送管线？管线如何分布的？是否发生过泄漏？是否已拆除？ 没有地下输送管线
9、本地块内是否存在过地下储罐？储罐位置在哪？是否已拆除？ 没有地下储罐
10、地块内建筑物发生过什么变化？ 东南角的污水池是北京华大1996年建的，其他没有变化
11、本地块目前的用途是什么？ 空地
12、地块东、南、西、北方向地块使用情况 东边农田，南边农田，西边藕塘，北边小河

图 3.6-1 人员访谈记录

3.6.2 地块污染识别

3.6.2.1 地块内利用情况及污染识别

根据现场勘察和访谈了解到，该地块历史上存在四家企业，其中三家企业生产过农药，另一家企业未进行过生产活动。根据生产过农药的三家主要产品、原辅材料以及生产工艺，该地块的各企业产生的污染因子如表 3.6-1 所示。

表 3.6-1 各企业特征污染物汇总表

序号	企业名称	产生的特征污染物
1	原宿州市第一农药厂	重金属、苯系物、氯仿、乐果、敌敌畏、滴滴伊、滴滴涕、滴滴滴、六六六等
2	北京华大农药有限公司	乐果、氯仿等
3	徐州宏坤化工有限公司	乐果
4	宿州亚浮化工科技有限公司	无

综上所述，本地块土壤污染因子有重金属、六六六、敌敌畏、乐果等有机农药类、VOCs、SVOCs 等。

3.6.2.2 地块周边利用情况及污染识别

通过对地块和周边勘查，了解到该地块四周仅有北侧存在过两家企业，分别是宿州亿东机械制造有限公司和安徽宿友电力工程有限公司。宿州亿东机械制造有限公司生产小型水泵，生产工艺是组装，无特征污染物产生；安徽宿友电力工程有限公司提供安装服务，无生产性质，无特征污染物产生，历史上两家公司区

域为空地。

3.7 地块初步污染概念模型

通过现场勘查和调查访问，对收集到的地块现状和历史资料进行分析，认为周边地块对调查地块无污染影响，本地块的生产活动对土壤可能造成污染，特征污染物为农药类，污染因子有六六六、滴滴涕、乐果等，对照厂区平面布置图，建立土壤污染概念模型见表 3.7-1。

表 3.7-1 调查地块污染概念模型

影响因素	可能污染区域	潜在污染因子	主要途径
氧化乐果车间	整个地块	六六六、滴滴涕、乐果、 甲苯、二甲苯、氯仿等	入渗
颗粒剂车间	整个地块	乐果、六六六等	入渗
粉剂车间	整个地块	重金属、乐果、六六六等	入渗
敌敌畏车间	整个地块	敌敌畏等	入渗
污水处理池	整个地块	六六六、滴滴涕、乐果、 甲苯、二甲苯、氯仿等	泄漏、入渗
仓库	整个地块	六六六、滴滴涕、乐果等	泄漏、入渗

根据污染识别结果，认为本地块存在被污染的可能性，因此，下一步需要对地块进行土壤样品的采集、检测分析工作，明确地块是否受到污染。

4 工作计划

本项目第一阶段的地块污染识别表明，地块存在潜在污染。根据国家相关规定，为查明其污染状况，本项目开展了地块调查第二阶段的污染确认工作，其目的是在地块污染识别的基础上，通过勘探采样及检测分析，查明地块土壤是否存在污染及污染物的种类、污染程度和污染范围。

4.1 土壤采样方案

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）等相关规范文件，以及前期收集到的资料与信息，确定本次调查的采样布点方案计划。

4.1.1 布点原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），并结合地块现状及历史利用情况，本次调查总体采用系统布点法和判断布点法结合，共布设了 18 个土壤样品采集点位，其中 4 个表层样采样深度为 0-0.5m，14 个柱状样采样深度为 0-6m。于地块外各方向均设置 1 个表层对照点。

4.1.2 采样深度确定原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），“采样点垂直方向的土壤深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置”。

①钻探深度：钻探深度主要根据地块土层分布情况、潜水埋深以及污染物潜在污染途径综合进行确定。

②采样深度：采样深度主要依据现场钻探深度、钻探时土层分布情况、土壤颜色、气味等因素综合确定。原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，0.5m~6m 土壤采样间隔不超过 2m；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。一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止。

应根据地块第一阶段土壤污染状况调查阶段性结论及现场勘查情况确定，本次调查地块土壤采样深度为 0.5m-6m 左右，在仓库和空地采集表层土壤样品，在生产车间和污水处理池可能污染较严重的区域，土壤样品采集最大深度为 6m。

4.1.3 土壤监测因子

监测因子主要依据地块污染识别结果，同时结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中相关内容进行综合确定。

本项目土壤检测指标为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）基本项目 45 项+pH 值+有机农药类 14 项。

4.1.4 土壤采样点位布设

本地块采用系统随机布点法，调查地块内共设置 18 个土壤采样点（B1-B4，Z1-Z3、Z5-Z6、Z9-Z17），地块外部设置 4 个土壤对照点（DZ1、DZ4、DZ7、DZ10）。土壤采样点编号说明：地块一与农药厂原本作为一个地块进行调查，布点采样按照一个地块进行，完成采样后根据委托方新要求，将原本一个地块拆分成地块一和农药厂地块两个部分分别调查。

土壤采样检测方案见表 4.1-1，土壤采样点位布设图见图 4.3-1、对照点布设图见图 4.3-2。

表 4.1-1 土壤采样检测方案

取样位置	采样点号	取样深度	检测项目
北面空地	B1	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
北面仓库	B2	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
	B3	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
	B4	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
生产车间区域	Z1	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		2.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		4.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
	Z2	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		2.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		4.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
	Z3	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		2.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		4.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
	Z5	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类

		2.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		4.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
	Z6	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		2.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		4.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
	Z9	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		2.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		4.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		6.0m	pH、45 项基本因子、有农药类
	Z10	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		2.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		4.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		6.0m	pH、45 项基本因子、有农药类
	Z11	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		2.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		4.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		6.0m	pH、45 项基本因子、有农药类
	Z12	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		2.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		4.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		6.0m	pH、45 项基本因子、有农药类
	Z13	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		2.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		4.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		6.0m	pH、45 项基本因子、有农药类
	Z14	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		2.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		4.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		6.0m	pH、45 项基本因子、有农药类
	Z15	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		2.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		4.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		6.0m	pH、45 项基本因子、有农药类
	Z16	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		2.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		4.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		6.0m	pH、45 项基本因子、有农药类
	Z17	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		2.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		4.5m	pH、45 项基本因子、有农药类
		6.0m	pH、45 项基本因子、有农药类
对照点	DZ1、DZ4、 DZ7、DZ10	0.5m	pH、45 项基本因子、有农药类

4.2 地下水采样方案

4.2.1 地下水监测点位布点原则与方法

地下水监测井的布置位置根据地块地下水流向、地下水位及与可能受到污染的位置关系等实际情况进行确定。根据当地水文地质资料情况，该区域地下水东南向西北方向。根据地块的水文地质状况、地块可能造成的污染深度等情况，监测井的采样深度应该是该地块中普遍赋存的第一层含水层。

4.2.2 地下水采样点布设

(1) 点位布设情况

为验证项目区域地下水水质情况，本次地块土壤污染调查根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）要求，地块内共布设 4 口地下水监测井，地块外上游、下游各布设 1 个地下水对照点，同时观测地下水水位情况。

(2) 监测因子确定原则

本地块内潜在污染物可能对区域地下水造成污染，地下水环境测定主要为掌握区域地下水水质情况，检测因子主要依据《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控指标》（GB 36600-2018）中指标进行测定。

地下水检测指标为《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 pH、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、挥发酚、氰化物、六价铬、阴离子合成洗涤剂、耗氧量、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、砷、汞、硒、铝、镉、钠、铅、铁、锰、铜、锌、碘化物、总大肠菌群、苯、甲苯、氯仿、四氯化碳共 32 项指标。

地下水检测因子见表 4.2-2，地下水监测点布设见图 4.3-1，地下水对照点见图 4.3-2。

表 4.2-1 地下水检测因子

检测项目	检测因子
地下水	pH、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氨氮、挥发酚、氰化物、六价铬、阴离子合成洗涤剂、耗氧量、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、砷、汞、硒、铝、镉、钠、铅、铁、锰、铜、锌、碘化物、总大肠菌群、苯、甲苯、氯仿、四氯化碳

4.3 采样布点图

土壤采样点和地下水采样点布设图见下图 4.3-1。

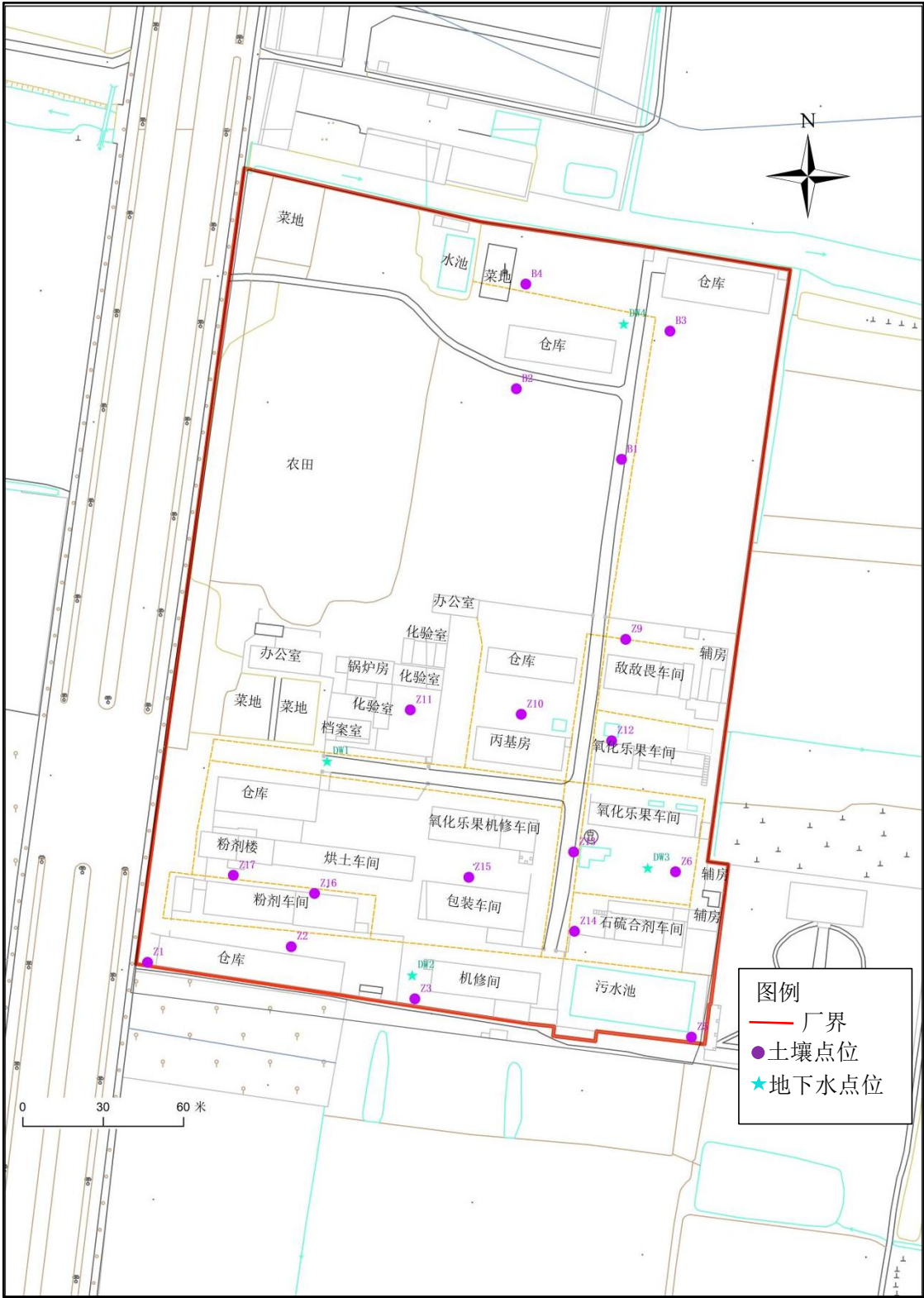


图 4.3-1 土壤和地下水采样布点图

土壤对照点和地下水对照点布设图见下图 4.3-2。

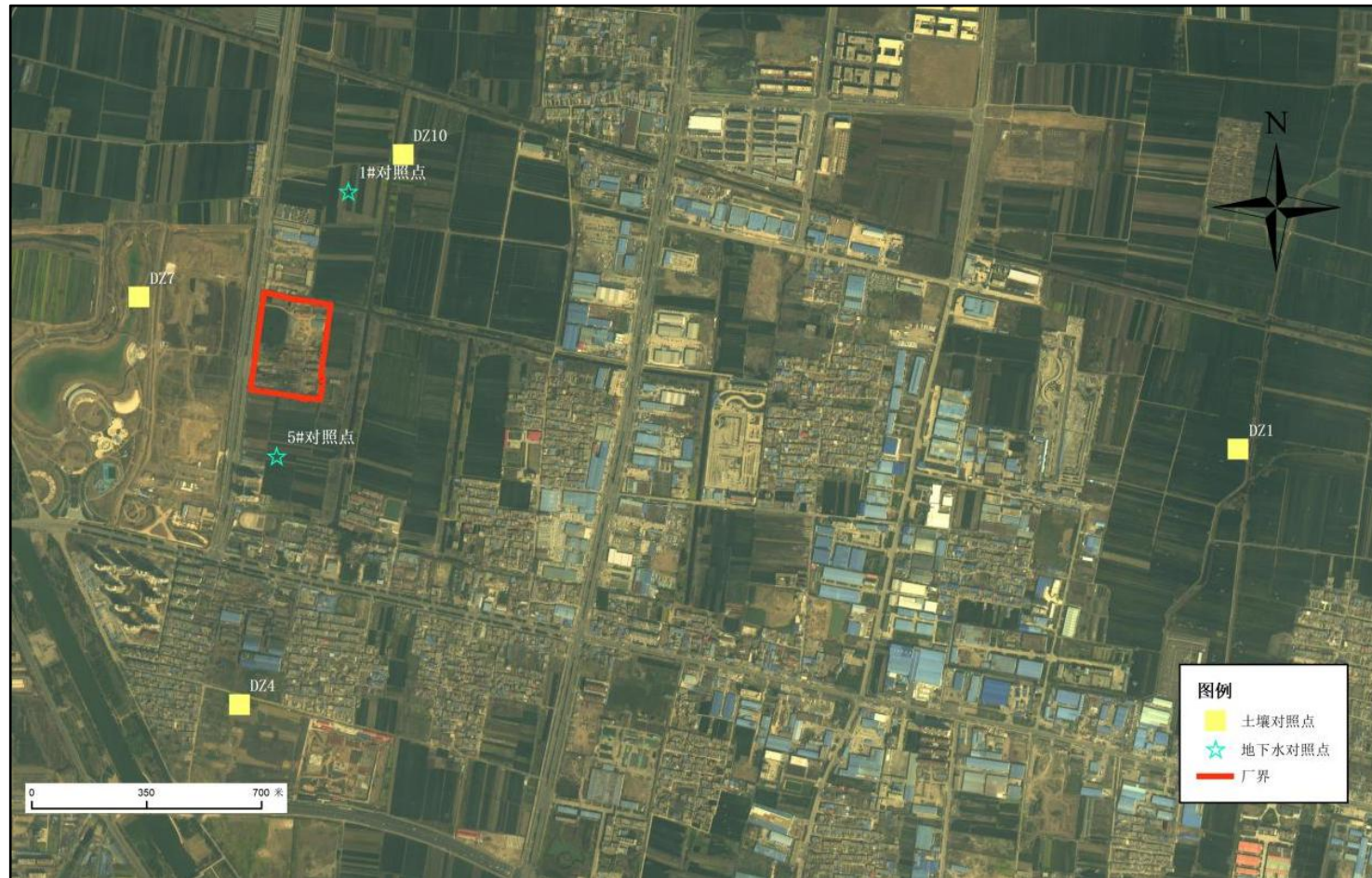


图 4.3-2 土壤和地下水对照点布设图

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

- (1) 在采样前做好个人的防护工作，佩戴安全帽、口罩等。
- (2) 根据采样计划，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、样品追踪单及采样布点图。
- (3) 准备相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套、PE 手套、丁腈手套、蒸馏水、水桶、不锈钢铲子、采样器等。
- (4) 确定采样设备和台数。
- (5) 进行明确的任务分工。

5.1.2 土孔钻探

采样人员在采样前采用 GPS 卫星定位仪现场确定了采样点的具体位置及标高，同步绘制采样布点图；同时询问附近及知情人员，明确本地块及钻孔位置地下无电缆、管线、沟、槽等地下障碍物。

现场钻探使用空心螺旋钻进行土孔钻探作业，土孔钻探深度最深为地下 6.0m。钻探过程中，现场人员会观察并记录土层特性。每次采取土样时，对取土器进行清理，保持取土器干净，保证采样质量。多余的土样按埋深顺次放入岩芯箱，便于岩性辨认。

5.1.3 地下水监测井安装

依据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）的相关要求，建立地下水监测井的方法为：

①采用钻探级进行钻探，钻孔直径不小于 130mm。钻机就位后，严格按照现场工程师的要求进行，不随意移动钻孔位置。如发现异常情况立即向现场工程师汇报并经项目负责人同意批准后方可继续作业。为保证钻孔质量，开孔时扶正导向管，保持钻孔垂直，落距不过高，如发现歪孔影响质量时，立即纠正。钻探时，深度达到地面下 6m 立即跟进套管，钻探深度和套管深度要求保持一致，防止上层的土壤脱落造成交叉污染。

每台钻机各配备多钻头及取土器。在钻探过程中，如果遇见污染严重的土壤

（气味重、颜色深或含有焦油等物质），立即更换钻头或取土器，然后将卸下的钻头或取土器用自来水清洗干净，以备后用。取土器及套管接口均用钢刷清洁，不添加机油润滑。

②钻孔完成后，小心的将钻条取出，避免井周围的土壤塌陷。

③将 PVC 管、接头、堵头、纱网组装或捆绑好后放至井底，之后逐次往井壁周围填充石子，填充的石子要求超出筛管以上，使浅层水只能通过石子过滤后流入监测井内，防止泥土堵塞井壁筛管；同时阻隔地面水进入地下，以防污染地下水。

监测井示意图如图 5.1-1 所示。

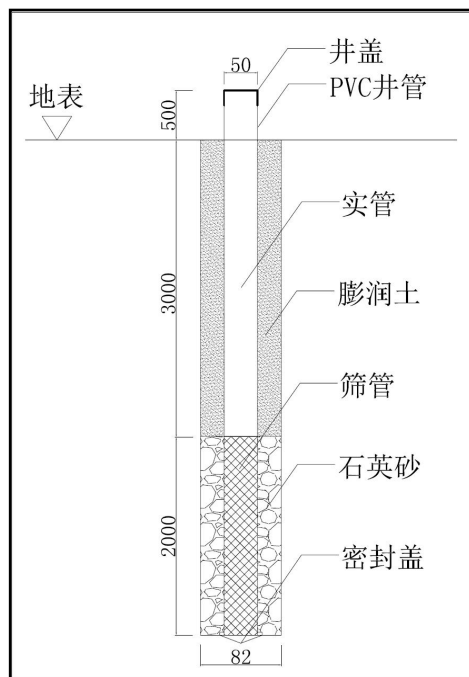


图 5.1-1 监测井示意图

5.1.4 监测井清洗

在监测井建设完成后必须进行洗井。所有的污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒都必须去除，以保证出流的地下水中没有颗粒。常见的方法包括超量抽水、反冲、涌水塞、汲取及气洗等。如需测定地下水中的重金属时，可用过滤的方式去除样品中的杂质及颗粒物。

在监测井中采集水样必须在充分抽汲后进行，抽汲水量尽可能不少于井内水体积的 3 倍，一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。洗井时，记录抽水开始时间，同时量测并记录汲出水的 pH 值、导电度及现场量测时间。并观

察汲出水有无颜色、异样气味及杂质等，作好记录。洗井期间现场量测至少五次以上，直到最后连续三次符合各项参数之稳定标准，其量测值之偏差范围如下：

- (1) 水质参数：稳定标准；
- (2) pH 值： ± 0.2 ；
- (3) 导电度： $\pm 3\%$ 。

5.2 采样方法和程序

5.2.1 土壤采样方法和程序

5.2.1.1 土壤样品的采集

本项目地块测定的监测因子主要包括 pH、重金属、VOCs、SVOCs、有机氯农药和有机磷农药，采样过程根据《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）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）等相关技术要求进行。

①用于检测重金属的土壤样品采集在 PE 自封袋中，冷藏避光保存；

②用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

③用于检测含水率、SVOCs 等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

④采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

⑤委托检测的土壤样品独立采集到特定的容器内保存；

⑥土壤采样后，要立即对采样瓶进行编号，编号内容包括监测点位编号、采样深度和采样日期等。现场填写勘探记录单，记录内容包括：钻号、日期、钻进方法、钻孔经纬度坐标、钻进深度、土壤层深度、土壤岩性、颜色、气味等。

现场钻探设备见图 5.2-1，取样照片见图 5.2-2。



图 5.2-1 现场钻探照片



图 5.2-2 现场取样照片

5.2.1.2 土壤样品的保存与流转

样品采集后应进行样品清点，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。样品清点结果与采样记录完全符合。样品装运时同步填写了样品流转单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。本次采样日期为 2021 年 10 月 16 日-10 月 19 日，样品流转单随样品放到装有足够冰块的保温箱一同进行转运，直至分析实验室完成样品的交接。土壤样品保存方式及注意事项见表 5.2-1，土壤样品保存与运输见图 5.2-3。

表 5.2-1 土壤样品保存方式及注意事项

检测因子	容器	保存	注意事项
六价铬	聚乙烯袋、玻璃瓶、聚乙烯符合气泡垫	4℃低温保存 萃取前 30 天, 萃取后 4 天	取样前刮去表层约 1cm 的土层, 采集足量的土壤样品
汞	聚乙烯袋、玻璃瓶、聚乙烯符合气泡垫	4℃低温保存 28 天	取样前刮去表层约 1cm 的土层, 采集足量的土壤样品
其他金属 (除六价铬和汞)	聚乙烯袋、玻璃瓶、聚乙烯符合气泡垫	4℃低温保存 180 天	取样前刮去表层约 1cm 的土层, 采集足量的土壤样品
SVOCs	玻璃瓶, 用聚四氟乙烯密封瓶盖	4℃低温保存 萃取前 14 天	取样前刮去表层约 1cm 的土层, 然后装满瓶子, 与瓶口形成切面, 不留空气。填装过程要快, 减少暴露时间
VOCs	棕色玻璃瓶, 用聚四氟乙烯密封瓶盖	4℃低温保存 无酸保护 7 天	取样前刮去表层约 1cm 的土层, 然后利用采样器采集不少于 5g 的土壤样品快速采集到装有 10ml 甲醇保护液的 40ml 棕色玻璃瓶中, 填装过程要快, 减少暴露时间。挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后应密封在塑料袋中, 避免交叉污染
有机磷	玻璃瓶, 用聚四氟乙烯密封瓶盖	4℃低温保存 萃取前 14 天, 萃取后 40 天	取样前刮去表层约 1cm 的土层, 然后装满瓶子, 与瓶口形成切面, 不留空气。填装过程要快, 减少暴露时间
有机氯	玻璃瓶, 用聚四氟乙烯密封瓶盖	4℃低温保存 萃取前 14 天, 萃取后 40 天	取样前刮去表层约 1cm 的土层, 然后装满瓶子, 与瓶口形成切面, 不留空气。填装过程要快, 减少暴露时间

注: 表中相关内容参考《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》执行。



图 5.2-3 样品保存与运输

5.2.1.3 土壤样品实验室检测分析

本次土壤污染状况调查项目采集的所有土壤样品由经计量认证合格的苏州汉宣检测科技有限公司（CMA 认证资质）进行检测分析，《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中有规定的实验室需要参照规定实施，并且要求各检测因子的检出限不得大于该因子相应的筛选值。目前该单位已出具了全部检测样品的检测报告。本项目土壤样品各因子检测分析方法及检出限详见表 5.2-2。

表 5.2-2 土壤检测项目与分析方法

检测项目	分析方法器	检测仪器及型号	检出限
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计 FE28 型	/
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-8220 型	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	石墨炉原子吸收光谱仪 PinAAcle 900Z 型	0.01mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 AA-6880 型	0.5mg/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	火焰原子吸收光谱仪 PinAAcle 500 型	1mg/L
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	石墨炉原子吸收光谱仪 PinAAcle 900Z 型	0.1mg/L
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-8220 型	0.02mg/L
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	火焰原子吸收光谱仪 PinAAcle 500 型	3mg/L
硒	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	原子荧光光度计 AFS-8220 型	0.01mg/L
锌	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	火焰原子吸收光谱仪 PinAAcle 500 型	1mg/L
挥发性有机物	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 Agilent 7890B&5977B 型	/

半挥发性有机物	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent 7890B&5977B 型	/
有机磷农药	土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等 47 种农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 1023-2019	气相色谱-质谱联用仪 Agilent 7890B&5977B 型	/
有机氯农药	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法 HJ 835-2017	气相色谱-质谱联用仪 Agilent 7890B&5977B 型	/

5.2.2 地下水采样方法和程序

5.2.2.1 地下水样品的采集

利用专门采样设备（贝勒管）进行采样。贝勒管一井一管，不混合使用，避免交叉污染。贝勒管从井口放入井内，当贝勒管接触水面后下放速度放缓，使地下水从贝勒管下端进入管内，当贝勒管填满并稳定后，将贝勒管缓慢提出水面应避免下放和提升速度过快对监测井内的地下水造成扰动，影响检测结果。贝勒管提出井面前，应提前把采样瓶准备好，在进行装瓶时，控制出水口流速低于 1L/min，要求每个采样瓶装满，上方不留空隙。

每个水样采样点采集一定量的水样，待样品取出以后，按照分析指标的不同分别放置在不同样品瓶中，水样应装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，以确保样品瓶中水体充满无气泡。采集水样后，按照检测因子添加一定量的保护剂，之后立即将水样容器瓶盖紧、密封，样品瓶体上贴上标签，标签设计一般应包括监测井号、采样深度、采样日期和时间、地点、样品编号、监测项目、采样人等。

5.2.2.2 地下水样品的保存与流转

现场采集的样品在放入保温箱进行包装前，应对每个样品瓶上的采样编号、采样日期、采样地点等相关信息进行核对，并登记造册，同时应确保样品的密封性和包装的完整性，以保证样品编号、采样记录单及样品流转单上一致。

核对后的样品应立即放入包装完整、密封性良好、内置有适量蓝冰的保存箱中，然后再进行包装。包装后的保温箱应确保内部温度不高于 4℃，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后到达检测单位分析实验室，完成样品交接。

地下水样品的保存方式及注意事项见表 5.2-3。

表 5.2-3 地下水样品的保存方式及注意事项

检测指标	采样容器和体积	样品保护剂	保质期	注意事项
pH、硫酸盐、氯化物、氟化物等	G 或 P, 1L	原样	10d	不可装的过满导致保护剂流失，盖子拧紧，放于保温箱 4℃以下冷藏
砷	P, 1L	原样	10d	
铅	G, 0.5L	硝酸, pH≤2	30d	
汞	G, 0.5L	硝酸	30d	
六价铬	G 或 P, 1L	原样	10d	
氰化物	G, 1L	NaOH, pH≥12	24h	
VOCs	G, 1L	HCl, pH<2	12h	
挥发酚	G, 1L	NaOH, pH≥12	24h	
总大肠菌群	灭菌瓶或灭菌袋	原样	4h	

注：上表有关内容参照《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）执行。

5.2.2.3 地下水样品实验室检测分析

本次土壤污染状况调查项目采集的所有地下水样品由经计量认证合格的苏州汉宣检测科技有限公司（CMA 认证资质）和安徽金祁环境检测技术有限公司（CMA 认证资质）进行检测分析，《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中有规定的实验室需要参照规定实施，并且要求各检测因子的检出限不得大于该因子相应的筛选值。目前该单位已出具了全部检测样品的检测报告。本项目土壤样品各因子检测分析及检出限详见表 5.2-4。

表 5.2-4 地下水检测项目与分析方法

检测项目	分析方法器	检测仪器及型号	检出限
嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 嗅气和尝味法 GB/T 5750.4-2006 3.1	/	/
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 目视比浊法 GB/T 5750.4-2006 2.2	/	1NTU
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 直接观察法 GB/T 5750.4-2006 4.1	/	/
pH	水质 pH 的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式多参数水质分析仪 bante900P 型	/
硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600 型	0.018mg/L
氯化物 (Cl ⁻)			0.007mg/L
硝酸盐			0.016mg/L

(NO ³⁻)			
亚硝酸盐 (NO ²⁻)			0.016mg/L
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等 离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射 光谱仪 Avio 200 型	0.01mg/L
锰			0.01mg/L
钠			0.012mg/L
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等 离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱 仪 NexION 1000 型	0.08ug/L
锌			0.67ug/L
铝			1.15ug/L
砷			0.12ug/L
硒			0.41ug/L
镉			0.05ug/L
铅			0.09ug/L
阴离子合成 洗涤剂	生活饮用水标准检验方法 感官性状 和物理指标 亚甲蓝分光光度法 GB/T 5750.4-2006 10.1	紫外可见分光光度计 TU-1810 型	0.050mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综 合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性 高锰酸钾滴定法	/	0.05mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度 法 HJ 535-2009	紫外/可见分光光度计 UV-1800XPC 型	0.025mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光 度法 GB/T 16489-1996	紫外/可见分光光度计 UV-1800XPC 型	0.005mg/L
碘化物(I ⁻)	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	离子色谱仪 CIC-D100 型	0.002mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原 子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220 型	0.04ug/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分 光光度法 GB/T 7467-1987	紫外/可见分光光度计 UV-1800XPC 型	0.004mg/L
挥发酚类	生活饮用水标准检验方法 感官性状 和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	0.002mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金 属指标 GB/T 5750.5-2006 (异烟酸- 巴比妥酸分光光度法)	/	0.002mg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指 标 GB/T 5750.12-2006 (滤膜法)	/	0.01CFU /100mL
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	气相色谱-质谱联用仪 Agilent 7890B&5977B 型	/

5.3 质量保证和质量控制

质量保证和质量控制的目的是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。质量控制涉及监测的全部过程。

5.3.1 质量保证

(1) 采样现场质量保证

本项目质量保证过程主要是严格按照相应的技术规范对样品进行采集、保存、运输、交接等，避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响。

①按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等规范要求进行土壤样品的采集和保存。并按规定进行样品制备，采集和制备样品所用的器具均不会对分析样品造成污染。

②现场采样记录、现场监测记录可使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时应保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动应注明修改人及时间。

③现场钻探采样过程中，在第一个钻孔开钻前进行设备清洗；同一钻机在不同深度采样时，用刷子刷去除黏附的土壤，对钻探设备、取样装置进行清洗。

④用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不做均质化处理。现场从原状取土器中采集土壤样品，首先刮除原状取土器中土芯表面约 1~2cm 的土壤，在新露出的土芯表面采集。

(2) 样品保存及流转质量保证

①装有土壤样品的样品瓶均应单独密封在自封袋中，避免交叉污染。

②现场采集的样品全部核对采样编号、采样地点、采样深度、采样日期、采样人、监测项目等相关信息，并登记造册，同时应确保样品的密封性和包装的完整性。

③核对后的样品应立即放入装有足够数量冰袋的保温箱中，保证内部温度不高于 4℃，直至样品安全抵达分析实验室。

5.3.2 质量控制

实验室的质量保证与质量控制措施包括：分析数据的追溯文件体系、样品保存运输条件保证、内部空白检验、平行样加标检验、基质加标检验、替代物加标检验，相关分析数据的准确度和精密度需满足以下要求：

(1) 实验室从接样到出数据报告的整个过程严格执行 CMA 体系要求；

(2) 样品的保留时间、保留温度等实验室内部质量保证/控制措施均需有纸

质记录并达到相关规定的要求；

(3) 实验室分析过程中的实验室空白、平行样、基质加标数据检验。要求分析结果中平行盲样的相对标准偏差均在要求的范围内，实验室加标和基质加标的平行样品均在要求的相对百分偏差内；

(4) 空白实验。每批次样品（每 20 个样品为一批次）每个项目按分析方法测定 2-3 个实验室空白样。目标化合物的浓度应低于检出限；

(5) 平行样测定。每批样品每个项目应进行 15% 的平行样品测定，当样品数在 5 个以下时，平行样不少于一个，95% 以上的平行双样测定结果相对偏差应在 80%-120% 之间；当平行双样测定合格率低于 95% 时，除对当前样品重新测定外，再增加样品数 10%-20% 平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%；

(6) 加标回收率的测定。当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。

加标率：在一批试样中，随机抽取 10%-20% 试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不应少于 1 个。

加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低的加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内，当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%-20% 的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%。

表 5.3-1 土壤监测平行双样最大允许相对偏差

含量范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
>100	±5
10-100	±10
1.0-10	±20
0.1-1.0	±25
<0.1	±30

本项目地下水和土壤样品现场采集总检测样品数的 10~20% 作为平行样，质控结果均满足相应的实验室质量控制要求。

5.3.2.1 土壤质量控制

表 5.3-2 土壤实验室平行样质控结果统计表

检测项目	相对偏差%	标准要求	结论
pH	0.04-0.19	≤ 3	符合
砷	0.9-12.7	< 15	符合
镉	0.0-18.2	< 30	符合
铜	0.0-12.7	≤ 20	符合
铅	0.3-8.0	< 20	符合
汞	1.3-19.0	< 35	符合
镍	1.0-16.5	≤ 20	符合
硒	0.0-9.7	< 20	符合
锌	0.0-8.3	≤ 20	符合

表 5.3-3 土壤重金属类实验室加标质控结果统计表

检测项目	加标回收率%	控制范围%	结论
砷	92.0-105	90-105	符合
镉	86.0-110	75-110	符合
六价铬	79.5-105	70-130	符合
铜	91.2-102	80-120	符合
铅	88.0-109	85-110	符合
汞	84.0-103	75-110	符合
镍	93.2-104	80-120	符合
硒	91.0-108	90-110	符合
锌	80.0-105	80-120	符合

表 5.3-4 土壤实验室标准物质质控结果统计表

检测项目	单位	测定值	标准值范围
pH	无量纲	8.46-8.48	8.50 ± 0.06
砷	mg/kg	12.6-12.9	12.7 ± 0.7
镉	mg/kg	0.060-0.065	0.066 ± 0.007
六价铬	mg/kg	30.9	32.2 ± 3.1
铜	mg/kg	25-28	26 ± 2
铅	mg/kg	25-26	26 ± 2
汞	mg/kg	0.024-0.029	0.026 ± 0.003
镍	mg/kg	37-38	37 ± 2
硒	mg/kg	0.18	0.19 ± 0.02
锌	mg/kg	65-66	64 ± 5

5.3.2.1 地下水质量控制

表 5.3-5 水质样品实验室平行样质控结果统计表

检测项目	相对偏差%	标准要求	结论
铜	11.9	<20	符合
耗氧量	10.4	≤25	符合
氨氮	0.8	≤15	符合
钠	0.7	<25	符合
硝酸盐(NO ₃ ⁻)	0.0	≤10	符合
汞	0.0	≤20	符合
砷	2.8	<20	符合
硒	2.9	<20	符合

表 5.3-6 水质样品实验室加标质控结果统计表

检测项目	加标回收率%	控制范围%	结论
铜	109-117	70-130	符合
锌	101-114	70-130	符合
铝	102-127	70-130	符合
氨氮	96	95-105	符合
砷	92.9-105	70-130	符合
硒	102-108	70-130	符合
镉	105-111	70-130	符合
六价铬	102	85-115	符合
铅	104-114	70-130	符合
氯仿	95.2	60-130	符合
四氯化碳	92	60-130	符合
苯	90.8	60-130	符合
甲苯	112	60-130	符合

本报告内容仅列出部分检出因子质控结果，详细质控结果见附件。

6 结果和评价

6.1 地块的地质和水文地质条件

经勘察，场地 20m 以内的土层情况自上而下可分 6 层，即：

①杂填土（ Q_4^{ml} ）

杂色，湿，松散。包含植物根。局部表层含有杂填土，含碎石、砖头等建筑垃圾。层底深度 0.60~1.70m。

②粉质黏土（ Q_3^{al} ）

灰黄、褐黄色，湿，可塑~硬塑，干强度中等，韧性中等，无摇震反应，切面稍有光泽。夹钙质结核及夹粉土薄层。层底深度 5.80~6.80m。

③粉土（ Q_3^{al} ）

浅黄色，中密，湿，干强度低，韧性低，摇震反应中等。层底深度 6.80~8.00m。

④粉质黏土（ Q_3^{al} ）

浅灰色、褐黄色。致密，可塑，湿。局部夹粉土薄层，含铁锰质结核及钙质结核。无摇震反应，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。层底深度 9.00~14.20m。

⑤粉土（ Q_3^{al} ）

浅黄色，密实，饱和，含钙质结核，局部夹粉质粘土，干强度低，韧性低，无光泽。层底深度 14.20~19.20m。

⑥粉质粘土（ Q_3^{al} ）

灰黄~褐黄，硬塑，局部粉粒含量较高，含钙质结核，局部较富集。无摇震反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，具中等压缩性。最大揭露厚度 4.80m。

6.2 土壤污染状况分析

6.2.1 土壤检测结果统计过程

①确定筛选依据标准，对土壤检测数据进行筛选；

②将地块土壤的分析检测结果分类整理分析，通过数理统计的方法来了解和
分析污染程度以及分布范围；

③根据统计结果,如果所有检测样品的检测数据均未超过项目选定的筛选值,则项目调查结束;如果存在检测数据超出相应筛选值的情况,则项目调查进入风险评估阶段,而且需要确定是否需要地块进行详细调查工作土壤污染分布与分析。

6.2.2 土壤检测结果筛选依据

本项目土壤筛选依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第一类用地进行,具体筛选值见表 6.2-1。

表 6.2-1 选用的土壤筛选值 单位:mg/kg

污染物项目	本项目选用筛选值	参考标准来源
砷	20	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB36600-2018)中第一类用地
镉	20	
铜	2000	
铅	400	
汞	8	
镍	150	
氯苯	68	
1,2,3-三氯丙烷	0.05	
1,4-二氯苯	5.6	
1,2-二氯苯	560	
苯胺	92	
苯并(a)蒽	5.5	
蒽	490	
苯并(b)荧蒽	5.5	
苯并(k)荧蒽	55	
苯并(a)芘	0.55	
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	
六氯苯	0.33	
p,p'-DDE	2.0	
p,p'-DDD	2.5	
滴滴涕	2.0	

注:上表仅列出了本项目土壤样品中有检出的检测因子。

6.2.3 土壤检测结果统计分析

所有检测土壤样品的检测结果按重金属、VOCs、SVOCs、有机磷农药、有机氯农药五大类进行统计分析。

(1) 重金属检出结果统计分析

表 6.2-2 土壤样品中重金属浓度数据统计结果

检测项目	筛选值 (mg/kg)	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (mg/kg)	超筛选值率 (%)
砷	20	64	64	100	7.78-24.3	3.1
镉	20	64	64	100	0.05-1.45	0
六价铬	3	64	0	0	/	0
铜	2000	64	64	100	10-95	0
铅	400	64	64	100	15.3-55.1	0
汞	8	64	64	100	0.013-0.120	0
镍	150	64	64	100	25-60	0

本地块土壤污染调查阶段 22 个土壤采样点位共 64 个土壤样品（含 5 组平行样），所有样品中砷有两个点位检测结果超过筛选值，超标点位分别位于粉剂车间周围区域和氧化乐果车间周围区域，超标值分别为 22.9mg/kg、24.3mg/kg，分别超筛选值 1.145 倍、1.215 倍。所有样品六价铬未检出，除砷以外所有检出的重金属因子最大检测值均未超过筛选值。

(2) VOCs 检测结果统计分析

表 6.2-3 土壤样品中 VOCs 浓度数据统计结果

检测项目	筛选值 (mg/kg)	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (mg/kg)	超筛选值率 (%)
氯苯	68	64	1	1.6	0.406	0
1,2,3-三氯丙烷	0.05	64	1	1.6	0.946	1.6
1,4-二氯苯	5.6	64	1	1.6	0.560	0
1,2-二氯苯	560	64	10	15.6	0.0185-2.58	0
备注	仅列出有检出因子					

本地块土壤污染调查阶段 22 个土壤采样点位共 64 个土壤样品（含 5 组平行样）检测了 VOCs，所有检测土壤样品中除了氯苯、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯和 1,2-二氯苯其他均未检出，检出因子中氯苯、1,4-二氯苯和 1,2-二氯苯检测值均未超过筛选值，所有样品中有 1 个点 1,2,3-三氯丙烷检测值超过筛选值，检测值 0.946mg/kg，超标倍数 18.92，超标点位位于氧化乐果车间周围区域。

(3) SVOCs 检测结果统计分析

表 6.2-4 土壤样品中 SVOCs 浓度数据统计结果

检测项目	筛选值 (mg/kg)	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (mg/kg)	超筛选值率 (%)
苯胺	92	64	1	1.6	10.2	0
苯并(a)蒽	5.5	64	1	1.6	0.3	0

蒎	490	64	1	1.6	0.26	0
苯并(b)荧蒹	5.5	64	2	3.1	0.2-0.3	0
苯并(k)荧蒹	55	64	1	1.6	0.2	0
苯并(a)芘	0.55	64	2	3.1	0.3	0
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	64	1	1.6	0.3	0
备注	仅列出有检出因子					

本地块土壤污染调查阶段 22 个土壤采样点位共 64 个土壤样品(含 5 组平行样)检测了 SVOCs, 所有检测土壤样品中除了苯胺、苯并(a)蒹、蒎、苯并(b)荧蒹、苯并(k)荧蒹、苯并(a)芘和茚并(1,2,3-cd)芘其他因子均未检出, 检出因子最大检测值均为超过筛选值。

(4) 有机磷农药检测结果统计分析

本地块土壤污染调查阶段 22 个土壤采样点位共 64 个土壤样品(含 5 组平行样)检测了有机磷农药, 所有检测土壤样品均未检出。

(5) 有机氯农药检测结果统计分析

表 6.2-5 土壤样品中有机氯农药浓度数据统计结果

检测项目	筛选值 (mg/kg)	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (mg/kg)	超筛选值率 (%)
六氯苯	0.33	64	2	3.1	1.04-2.43	2.8
p,p'-DDE	2.0	64	10	15.6	0.17-7.41	2.8
p,p'-DDD	2.5	64	3	4.7	0.50-0.61	0
滴滴涕	2.0	64	6	9.4	0.24-1.91	0
备注	仅列出有检出因子					

本地块土壤污染调查阶段 22 个土壤采样点位共 64 个土壤样品(含 5 组平行样)检测了有机氯农药, 所有土壤样品中, 除了六氯苯、p,p'-DDE、p,p'-DDD 和滴滴涕, 其他均未检出。检出因子中 p,p'-DDD 和滴滴涕最大检测值均未超过筛选值。所有土壤样品中, 六氯苯有两个点检测值超过筛选值, 检测值分别为 1.04mg/kg、2.43mg/kg, 分别超标 3.15 倍、7.36 倍, 超标点位分别位于西南角仓库周围区域和北面仓库周围区域。p,p'-DDE 有两个点检测值超过筛选值, 检测值分别为 6.59mg/kg、7.41mg/kg, 分别超标 3.295 倍、3.705 倍, 超标点位分别位于化验室周围区域和颗粒剂车间周围区域。

6.2.4 土壤检测结果小结

根据地块土壤样品检测结果，在地块内测定的 64 个土壤样品（含 5 组平行样）中，检出因子中超标因子为砷、1,2,3-三氯丙烷、六氯苯、p,p'-DDE，其他各检出因子的最大浓度均未超过本次地块环境调查土壤所选用的筛选值。

表 6.2-6 土壤超标因子情况

超标项目	超标个数	超标率 (%)	最大超标倍数	最大超标深度	位置
砷	2	3.1	1.215	6.0m	氧化乐果车间周围区域、粉剂车间周围区域
1,2,3-三氯丙烷	1	1.6	18.92	6.0m	氧化乐果车间周围区域
六氯苯	2	3.1	7.36	0.5m	北面仓库周围区域、西南角仓库周围区域
p,p'-DDE	2	3.1	3.075	2.5m	化验室周围区域、颗粒剂车间周围区域

6.3 地下水污染状况分析

6.3.1 地下水评价标准

本项目地下水评价选择《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准进行评价，本项目地下水检测因子的筛选值见表 6.3-1。

表 6.3-1 本地块区域地下水有检出因子的筛选值一览表

项目	筛选值	参考标准来源
嗅和味	无	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准
浑浊度	3	
肉眼可见物	无	
pH 值	6.5-8.5	
硫酸盐（ SO_4^{2-} ）	250mg/L	
氯化物（ Cl^- ）	250mg/L	
铁	0.3mg/L	
锰	0.10mg/L	
铜	1.00mg/L	
锌	1.00mg/L	
铝	0.20mg/L	
阴离子合成洗涤剂	0.3mg/L	
耗氧量	3.0mg/L	

氨氮	0.50mg/L	
硫化物	0.02mg/L	
钠	200mg/L	
亚硝酸盐 (NO ₂ ⁻)	1.00mg/L	
硝酸盐(NO ₃ ⁻)	20.0mg/L	
碘化物(I ⁻)	0.08mg/L	
汞	0.001mg/L	
砷	0.01mg/L	
硒	0.01mg/L	
镉	0.005mg/L	
六价铬	0.05mg/L	
铅	0.01mg/L	
挥发酚类	0.002mg/L	
氰化物	0.05mg/L	
总大肠菌群	3.0CFU/100mL	
三氯甲烷	60ug/L	
四氯化碳	2.0ug/L	
苯	10.0ug/L	
甲苯	700ug/L	

6.3.2 地下水检测结果

本项目地下水检测项目统计结果见表 6.3-2。

表 6.3-2 本项目地下水检测结果

检测指标	DW1	DW2	DW3	DW4	DW1 对照	DW5 对照	标准值
嗅和味	无	无	无	无	无	无	无
浑浊度 (NTU)	2	4	2	2	1.5	1.3	3
肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	无
pH (无量纲)	7.3	7.1	7.1	7.2	7.27	7.31	6.5-8.5
硫酸盐 (mg/L)	529	1360	1220	284	65.8	224	250
氯化物(mg/L)	62.1	302	398	71.5	466	66.4	250
铁 (mg/L)	ND	0.05	ND	ND	0.08	0.15	0.3
锰 (mg/L)	ND	0.15	0.11	ND	ND	ND	0.1
铜 (μg/L)	0.51	0.65	1.56	0.42	ND	ND	1000
锌 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1000
铝 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	10	11	200
阴离子合成洗涤剂 (mg/L)	ND	0.267	0.073	0.079	ND	ND	0.3

耗氧量 (mg/L)	1.54	24.5	10.8	1.94	1.67	2.79	3
氨氮 (mg/L)	0.029	0.492	6.41	0.026	0.040	0.061	0.5
硫化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
钠 (mg/L)	127	727	148	125	42.3	59.2	200
亚硝酸盐 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	0.110	0.204	1
硝酸盐 (mg/L)	1.03	0.938	71.0	2.43	3.55	2.08	20
碘化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	0.015	0.014	0.08
汞 (μg/L)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.17	0.15	1
砷 (μg/L)	0.59	6.35	3.09	2.89	1.0	0.6	10
硒 (μg/L)	0.59	0.98	7.40	0.68	ND	ND	10
镉 (μg/L)	ND	ND	0.05	ND	ND	ND	5
六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
铅 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
挥发酚 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002
氰化物 (mg/L)	ND	0.004	0.005	ND	ND	ND	0.05
总大肠菌群 (CFU/100m)	ND	ND	ND	ND	<2	2	3.0
三氯甲烷 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	60
四氯化 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.0
苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10.0
甲苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	700

6.3.2 地下水检测结果小结

根据地下水样品检测结果，地下水 VOCs、锌、硫化物、六价铬、铅和挥发酚均未检出；铁、铜、铅、阴离子合成洗涤剂、亚硝酸盐、碘化物、硒、镉、氰化物和总大肠菌群部分未检出，检出最大值均未超过标准值；其他指标均检出，部分指标出现超标现象，超标因子有浑浊度、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量和硝酸盐。

表 6.3-3 地下水超标因子统计表

检测因子	超标点位数	最大检测值	标准值	超标倍数
------	-------	-------	-----	------

浑浊度	1	4	3	1.33
硫酸盐 (mg/L)	4	1360	250	5.44
氯化物 (mg/L)	3	446 (对照点)	250	1.78
锰 (mg/L)	2	0.15	0.1	1.5
耗氧量 (mg/L)	2	24.5	3	8.17
硝酸盐 (mg/L)	1	71	20	3.55

6.4 地块风险筛选

根据地块土壤样品检测结果，在地块内测定的土壤样品中砷、1,2,3-三氯丙烷、六氯苯、p,p'-DDE 超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地的土壤筛选值，其他因子均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地的土壤筛选值，土壤质量状况存在人体健康风险。

根据地下水样品检测结果，地下水中浑浊度、硫酸盐、氯化物、锰、耗氧量和硝酸盐因子超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

6.5 不确定性分析

受基础科学发展水平、时间及资料等限制，本项目的风险评估可能存在以下不确定性：

本次初步调查采样点布设及调查因子筛选均严格按照国家导则要求进行，以现场实际情况、委托方提供的相关资料、图件等为基础，经过专业分析与判断编制调查评估工作方案。本次工作依据拟定的工作方案、结合不同阶段的调查结果进行优化调整，进行了本次调查工作的现场勘查、采样、数据检测和分析。调查结论的完整性和准确性受到现阶段相关技术导则的要求和相关方提供的场地资料等条件制约。

7 结果和建议

7.1 地块概况

宿州市第一农药地块一位于安徽省宿州市城东街道埇桥区埇桥路和汴河东路交叉口向北约 350 米处，地块占地面积约 6.13 万平方米（合 91.92 亩）。该场地原属于宿州市第一农药厂，1970 年建厂，1993 年停产，主要生产的产品有六六粉、滴滴涕和乐果，1996 年至 2010 年先后被北京华大农药有限公司、徐州宏坤化工有限公司和宿州亚浮化工有限公司租赁。该地块现状为空置厂房，厂区内北边小块域被附近居民利用作为菜地。1970 年之前该地块为空地，根据 2018 年修改后的《宿州市城市总体规划（2012-2030 年）》文件，该地块未来拟作为居住用地进行开发。

7.2 现场采样和检测

本次调查项目土壤和地下水采样我单位委托苏州汉宣检测科技有限公司和安徽金祁环境检测技术有限公司完成。采用系统布点法和判断布点法结合原则，共设置 22 个土壤采样点，共采集土壤样品 64 个，包括 5 组平行样；地下水采样点 6 个，地下水样品 7 个，包括 1 组平行样。

本项目采集的土壤样品和地下水由经计量认证合格的苏州汉宣检测科技有限公司进行检测分析；地下水样品补充检测由经计量认证合格的安徽金祁环境检测技术有限公司完成进行检测分析。

7.3 地块调查结论

根据检测报告统计分析结果，本项目地块内土壤样品中砷、1,2,3-三氯丙烷、六氯苯、p,p'-DDE 超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地的土壤筛选值。具体情况如下：

砷：有两个点位检测结果超过筛选值，检测值分别为 22.9mg/kg、24.3mg/kg，分别超筛选值 1.145 倍、1.215 倍，超标点位分别位于粉剂车间周围区（点位编号 Z17，超标深度 6.0m）域和氧化乐果车间周围区域（点位编号 Z6，超标深度 4.5m）。

1,2,3-三氯丙烷：1 个点位检测值超过筛选值，超标点位位于氧化乐果车间周围区域（点位编号 Z12，超标深度 6.0m），检测值 0.946mg/kg，超筛选值 18.92

倍。

六氯苯：有两个点检测值超过筛选值，检测值分别为 1.04mg/kg、2.43mg/kg，分别超标 3.15 倍、7.36 倍，超标点位分别位于西南角仓库周围区域（点位编号 Z2，超标深度 0.5m）和北面仓库周围区域（点位编号 B2，超标深度 0.5m）。

p,p'-DDE：有两个点检测值超过筛选值，检测值分别为 6.59mg/kg、7.41mg/kg，分别超标 3.295 倍、3.705 倍，超标点位分别位于化验室周围区域（点位编号 Z11，超标深度 0.5m）和颗粒剂车间周围区域（点位编号 Z15，超标深度 2.5m）。

综上所述，本地块属于污染地块，需要启动详细调查及风险评估工作。根据《土壤污染状况调查技术导则（发布稿）》（环保部 HJ 25.1-2019），建议根据初步调查情况，对该地块开展下一步调查工作（技术路线第二阶段详细调查阶段）。

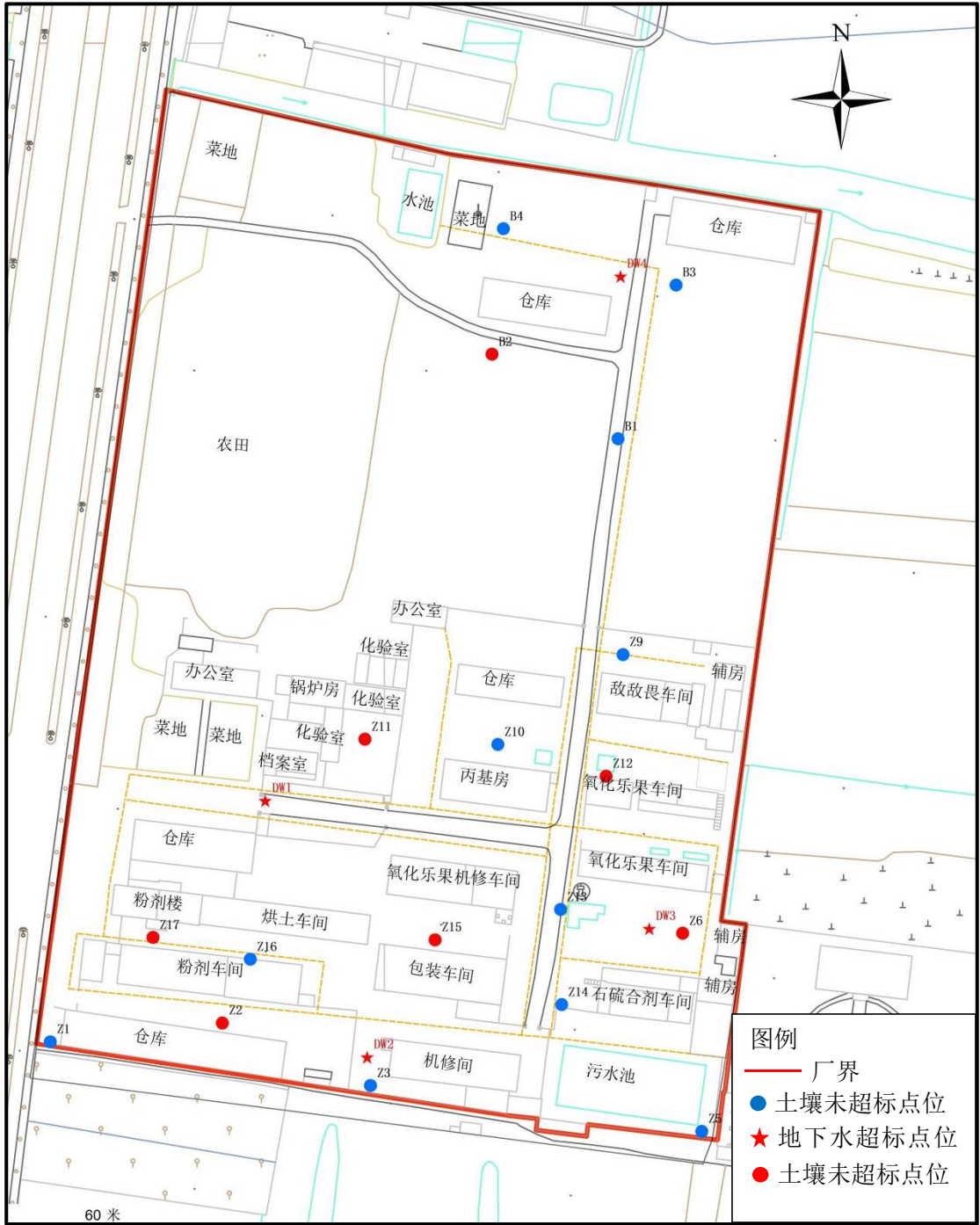


图 7.3-1 超标点位图

8 调查报告附件

委托书

委托书

安徽质环检测科技有限公司：

为贯彻落实国家《中华人民共和国土壤污染防治法》和《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）等工作精神，特委托贵单位开展原宿州市第一农药厂地块土壤污染状况初步调查工作。

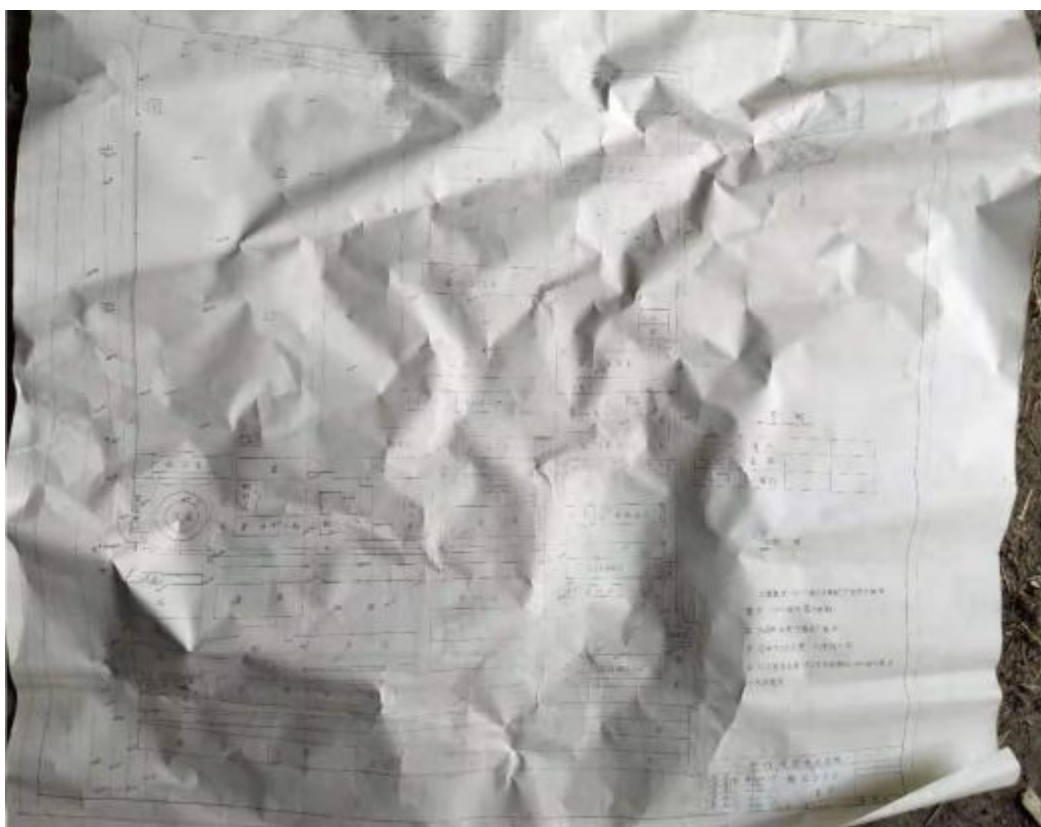
望接受委托后尽快对项目地块开展调查和分析工作。

宿州市埇桥区工业发展投资有限公司

日期：2021年10月8日



农药厂老平面布置图



人员访谈记录

人员访谈记录表格

项目名称: 原宿州市第一农药厂地块土壤污染状况初步调查	
访问时间: 2021.10.12.	访问地点: 原宿州市第一农药厂地块
受访人: 王廷勇 电话: 15605571871	访问人: 王廷勇
受访对象类型: ☐ 土地使用者 ☒ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☐ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☐ 地块区域周边工作人员或居民	
1、本地块历史上存在过几家企业? 分别叫什么? 存在过4家企业, 分别是: 原宿州市第一农药厂、北京华大农药有限公司、徐州宏坤化工有限公司和宿州亚诺化工有限公司。	
2、本地块存在过的企业开始建设和关闭的时间分别是什么时候? 原宿州市第一农药厂: 1970-1993 北京华大: 1996-2002 宏坤化工: 2008-2009 亚诺化工: 2009-2010	
3、本地块存在过的企业生产的产品分别是什么? 原宿州市第一农药厂: 六六六、氧化乐果等 北京华大: 氧化乐果原药 宏坤化工: 氧化乐果 亚诺化工: 因环评未通过, 没有进行过生产活动	
4、本地块存在过的企业各产品分别使用过哪些原辅材料? 原宿州市第一农药厂: 六六六、氧化乐果、二甲苯、氯水、甲醇等。 北京华大: 甲醇、氯水、二甲苯等 宏坤化工: 氧化乐果原药	
5、本地块存在过的企业各产品生产工艺分别是什么? 产生过哪些污染物? 第一农药厂: 六六六等由原料反应, 氧化乐果原药。 北京华大: 生产氧化乐果原药, 采用反应釜反应, 即第一农药厂留下的设备 宏坤化工: 进行原料进行反应。	
6、本地块存在过的企业产生过哪些固体废物? 产生过哪些危险废物? 有污水、废包装袋等。	

7、产生的危险废物是如何处置的? 是否发生过泄漏? 污水在于水池中, 废包装袋集中堆放在仓库中
8、本地块内是否存在过地下输送管线? 管线如何分布的? 是否发生过泄漏? 是否已拆除? 没有地下输送管线
9、本地块内是否存在过地下储罐? 储罐位置在哪? 是否已拆除? 没有地下储罐
10、地块内建筑物发生过什么变化? 东北角的污水池是北京华大1996年建的, 其他没有变化
11、本地块目前的用途是什么? 空地
12、地块东、南、西、北方向地块使用情况 东边是, 西边是, 西边是, 北边是小河

人员访谈记录表格

项目名称: 原宿州市第一农药厂地块土壤污染状况初步调查	
访问时间: 2021.10.12	访问地点: 原宿州市第一农药厂清算组办公室
受访人: 孙中平 电话: 13505578173	访问人: 孙中平
受访对象类型: ☒ 土地使用者 ☒ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☐ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☐ 地块区域周边工作人员或居民	
1、本地块历史上存在过几家企业? 分别叫什么? 4家, 宿州市第一农药厂、徐州宏坤化工有限公司、宿州亚源化工有限公司、北京华大农药有限公司	
2、本地块存在过的企业开始建设和关闭的时间分别是什么时候? 宿州市第一农药厂: 1970-1973 宏坤化工: 2008-2009 北京华大: 1996-2002 亚源: 2009-2010 (因环评建设, 未建设)	
3、本地块存在过的企业生产的产品分别是什么? 宿州市第一农药厂: 六六六粉、氧化乐果、敌敌畏等 北京华大: 氧化乐果 宏坤化工: 氧化乐果 亚源: 甜菊	
4、本地块存在过的企业各产品分别使用过哪些原辅材料? 农药厂: 六六六粉、氧化乐果、敌敌畏、二甲苯 (六六六粉和氧化乐果在不在?) 北京华大: 敌敌畏、二甲苯、敌敌畏等 宏坤化工: 氧化乐果	
5、本地块存在过的企业各产品生产工艺分别是什么? 产生过哪些污染物? 农药厂: 六六六粉由原料进行反应, 氧化乐果由原料 北京华大: 敌敌畏反应 宏坤化工: 进行反应	
6、本地块存在过的企业产生过哪些固体废物? 产生过哪些危险废物? 固体废物: 废包装袋、废桶等, 以及企业产生的各种固废。	

7、产生的危险废物是如何处置的? 是否发生过泄漏? 宿州农药厂: 为硫酸中和后存于污水处理池内, 未发生泄漏, 桶装农药在池内处理 回收: 宏坤: 废水存于污水处理池, 未发生泄漏, 桶装农药在池内处理 华大: 废水存于污水处理池内, 桶装农药在池内处理。
8、本地块内是否存在过地下输送管线? 管线如何分布的? 是否发生过泄漏? 是否已拆除? 无, 只有污水管, 未发生过泄漏, 拆了
9、本地块内是否存在过地下储罐? 储罐位置在哪? 是否已拆除? 无
10、地块内建筑物发生过什么变化? 东南角水池是华大建的, 其他未变化
11、本地块目前的用途是什么? 空置
12、地块东、南、西、北方向地块使用情况 东: 一直是农田 南: 农田 北: 小河道 西: 常耕路

人员访谈记录表格

项目名称：原宿州市第一农药厂地块土壤污染状况初步调查	
访问时间：2021.10.12	访问地点：原宿州市第一农药厂清算组档案
受访人：孙海林 电话：13956874912	访问人：孙海
受访对象类型： ☐ 土地使用者 ☒ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☐ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☐ 地块区域周边工作人员或居民	
1、本地块历史上存在过几家企业？分别叫什么？ 有4家，宿州市第一农药厂 北京华大农药有限公司 徐州宏坤化工有限公司 宿州亚诺化工有限公司	
2、本地块存在过的企业开始建设和关闭的时间分别是什么时候？ 第一农药厂：1970-1993 北京华大：1996-2002 宏坤化工：2008-2009 亚诺化工：2009-2010（租地）	
3、本地块存在过的企业生产的产品分别是什么？ 第一农药厂：久效磷、分果、拟除虫菊酯 北京华大：氧化乐果 宏坤化工：氧化乐果 亚诺：未生产过	
4、本地块存在过的企业各产品分别使用过哪些原辅材料？ 第一农药厂：久效磷、乐果、二嗪磷、电磷等。 北京华大：甲拌磷、二嗪磷、氨水等 宏坤化工：氧化乐果原液	
5、本地块存在过的企业各产品生产工艺分别是什么？产生过哪些污染物？ 第一农药厂：由原料进行复配，氧化乐果生产原液 宏坤化工：由原料进行复配 北京华大：生产氧化乐果原液，用第一农药厂设备。	
6、本地块存在过的企业产生过哪些固体废物？产生过哪些危险废物？ 污水、废包装桶。	

7、产生的危险废物是如何处置的？是否发生过泄漏？ 第一农药厂：污水存于水池中，桶堆放在此处仓库，未泄漏过 宏坤：污水存于水池中，桶堆中存放仓库 北京华大：污水存于水池中，桶堆中存放。
8、本地块内是否存在过地下输送管线？管线如何分布的？是否发生过泄漏？是否已拆除？ 无地下输送管线，未发生过泄漏
9、本地块内是否存在过地下储罐？储罐位置在哪？是否已拆除？ 无地下储罐
10、地块内建筑物发生过什么变化？ 1996年北京华大在东南角新建一座污水池，其他无变化
11、本地块目前的用途是什么？ 空厂房
12、地块东、南、西、北方向地块使用情况 东：农田 南：农田 北：小沟渠 西：藕塘路