徐州东宏化工有限公司地块土壤污染状况调查报告

初步调查

（备案稿）

委托单位：徐州市睢宁生态环境局

编制单位：江苏徐海环境监测有限公司

2020年4月

项目名称：徐州东宏化工有限公司地块土壤污染状况调查（初步调查）

委托单位：徐州市睢宁生态环境局

编制单位：江苏徐海环境监测有限公司

项目负责：于雪峰

参与人员：宋楚　王辉　马双双

报告编写：宋楚　王辉　马双双

姓名	专业	主要职责
于雪峰	环境监测	现场采样，报告审核
宋楚	环境工程	现场采样，报告编制
王辉	化学工程与工艺	现场采样，报告编制
马双双	环境工程	现场采样，报告编制

报告审核：于雪峰

签名：

摘 要

徐州东宏化工有限公司（以下简称“东宏化工”或“地块”）地块位于徐州市睢宁县宁江工业园北环路与睢魏路交叉口，占地总面积为 26824 平方米。2007 年前地块为农田用地；2007-2008 年开始建设厂房；于 2008 年 10 月开始试生产约 1.5 吨的 VCM 改性树脂，试生产周期为 1-2 个月试生产一次，每次试生产时间为 1 天；后因不符合睢河发展规划要求，未投入正式生产，也未进行试生产环保验收，项目于 2009 年停止试生产；于 2010 年初签订搬迁计划，拆除相关搬迁设备，厂房一直闲置至今。

依据睢河发展规划要求，未来规划用地性质为商务用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行），土地储备、出让、收回、续期前，土地使用权人应当组织完成土壤环境调查评估。2019 年 11 月徐州市睢宁生态环境局委托江苏徐海环境监测有限公司进行场地环境初步调查工作。项目组于 2019 年 12 月初对目标地块开展了调查工作，共分为两个阶段实施。

在第一阶段地块环境调查-污染识别期间，项目组搜集了场地现状和历史资料及相关文献资料，对地块进行现场踏勘与人员访谈，调查分析了厂区的平面布置、生产工艺、原辅料、污染物排放情况和污染痕迹的可能性，识别出生产车间、仓库车间、试生产时污水收集罐处、罐槽区域可能存在污染物的重点区域，作为第二阶段地块环境调查采样的重点关注区域。

在第二阶段地块环境调查期间对关注区域进行了采样调查。依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《土壤环境监测技术规范》、《地下水环境监测技术规范》等相关技术导则规定，初步调查分析采用专业判断布点结合系统随机布点的原则，在地块污染识别的基础上，选择潜在污染区域进行土壤和地下水布点采样，确认是否污染。本次调查共布设土壤采样点 10 个，地下水监测井 4 口以及 3 个土壤背景值参照点，3 个土堆采样点，2 个地下水背景值参照点，单点最大钻探深度 8m，采集 64 个土壤样品（含 6 组平行样），送检 44 个土壤样品（含 6 组平行样），5 个地下水样品（含 1 组平行样），3 个土堆采样点，3 个土壤背景值参照点，2 个地下水背景值参照点。其中土壤检测指

标严格遵守《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的检测要求，包括重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬，挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、pH、总石油烃（C10~C40），地下水检测指标包括重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬，挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、pH 以及总石油烃（C10~C40）等。

对比《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅳ类标准，对地块样品检测结果进行分析，总结如下：土壤中重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍等、石油烃（C10~C40）、半挥发性有机物、挥发性有机物均有检出，但均未超过筛选值。地下水样品中重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍等有检出，但均未超过筛选值，石油烃（C10~C40）、挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出。该地块在调查期间关注区域土壤和地下水的环境风险在可接受范围内，其环境质量满足未来用地的环境要求，可进行地块后续的再开发利用。建议在后期的场地拆迁过程中严格按照相关规范要求操作，避免造成场地污染。

在项目实施过程中，项目组严格按照场地环境初步调查程序，尽全力获取编制报告所需的相关信息，并根据报告准备期间所获得的最新信息资料撰写报告。

目录

摘 要.....1
1 前言.....1
2 概述.....2
2.1 调查目的和原则.....2
2.2 调查范围.....2
2.3 调查依据.....3
2.3.1 法律法规和政策文件.....3
2.3.2 标准规范和技术导则.....4
2.3.3 场地相关资料.....5
2.4 调查方法.....5
3 地块概况.....7
3.1 区域环境概况.....7
3.1.1 地理位置.....7
3.1.2 区域地形地貌.....7
3.1.3 区域水文地质.....8
3.1.4 区域气象条件.....9
3.2 敏感目标.....9
3.3 地块的现状和历史.....10
3.4 相邻地块的使用现状和历史.....14
3.5 地块利用的规划.....16
4 资料分析.....19
4.1 政府和权威机构资料收集.....19
4.2 地块资料收集.....19
4.3 现场踏勘及人员访谈.....19
4.4 资料分析.....21
5 污染识别.....22
5.1 各类有毒有害物质的存储、使用和处置.....22
5.1.1 主要生产设施.....22

5.1.2 生产工艺.....23
5.2 各类罐槽类的物质和泄露评价.....26
5.3 排污情况.....26
5.4 罐槽和管线分布.....27
5.5 其它.....27
5.6 土壤污染状况调查总结.....28
6 第二阶段土壤污染状况调查方案.....29
6.1 补充资料的分析.....29
6.2 采样方案.....29
6.2.1 采样点位布设.....29
6.2.2 样品采集深度.....31
6.2.3 地块外对照点.....34
6.3 分析检测方案.....35
6.3.1 土壤样品检测分析方案.....35
6.3.2 地下水样品检测分析方案.....35
7 现场采样和实验室分析.....37
7.1 现场钻探方法和程序.....37
7.1.1 采样前准备.....37
7.1.2 现场采样时的计划调整原则.....37
7.1.3 现场钻探建井.....37
7.2 采样方法和程序.....41
7.3 实验室分析.....44
7.4 质量保证和质量控制.....46
7.4.1 防止采样过程中的交叉污染.....46
7.4.2 现场质量控制.....47
7.4.3 样品处理和运输.....47
7.4.4 实验室内部的质量控制.....47
7.4.5 QA/QC 结果.....47
8 结果和评价.....51

8.1 地块地质和水文地质条件.....51
8.2 分析检测结果.....55
8.2.1 筛选值的确定.....55
8.2.2 土壤调查阶段采样检测结果分析与评价.....57
8.2.3 地下水调查阶段采样检测结果分析与评价.....58
8.2.4 土堆采样检测结果分析与评价.....59
8.2.5 参照点监测样品检测结果.....60
8.3 结果分析和评价.....61
9 结论和建议.....63
9.1 结论.....63
9.2 建议.....63
10 专家评审意见及修改清单.....64
10.1 专家意见.....64
10.2 修改清单.....67
10.3 修改确认单.....69
附件.....70

1 前言

徐州东宏化工有限公司（以下简称“东宏化工”或“地块”）地块位于徐州市睢宁县宁江工业园北环路与睢魏路交叉口，占地总面积为 26824 平方米。2007 年前地块为农田用地；2007-2008 年开始建设厂房；于 2008 年 10 月开始试生产一次约 1.5 吨的 VCM 改性树脂，试生产周期为 1-2 个月试生产一次，每次试生产时间为 1 天；后因不符合睢河发展规划要求，未投入正式生产，也未进行试生产环保验收，项目于 2009 年停止试生产；于 2010 年初签订搬迁计划，拆除相关搬迁设备，厂房一直闲置至今。

依据睢河发展规划要求，未来规划用地性质为商务用地。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行），土地储备、出让、收回、续期前，土地使用权人应当组织完成土壤环境调查评估。2019 年 11 月徐州市睢宁生态环境局委托江苏徐海环境监测有限公司进行地块环境初步调查工作，为下一步的工作提供基础数据和信息。2019 年 12 月，江苏徐海环境监测有限公司依据国家相关环保法律、法规及有关技术规范文件开展了地块环境调查工作，编制完成了《徐州东宏化工有限公司地块土壤污染状况调查报告（初步调查）》。

2 概述

2.1 调查目的和原则

本次环境调查通过对目标地块历史经营活动和自然环境调查，对地块上的潜在污染进行分析，识别其可能存在的遗留土壤和地下水污染；通过现场采样分析和实验室检测，确定场地土壤及地下水中的环境状况，确定地块是否污染及污染的程度、主要污染物类型、污染物浓度等；最终为有关部门提供场地环境现状和未来利用的决策依据，避免地块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。

本次调查遵循以下三项原则实施：

1、针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，进行环境调查，为地块的环境管理提供依据。

2、规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

3、可操作性原则：综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合本次评估工作时期被广为认可的工程学和科学实践要求，使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

本次调查范围为徐州东宏化工有限公司地块，地块的中心坐标约为：北纬33°55′46.14″，东经117°57′15.18″，占地面积为26824平方米，详见下图2.2-1，用地红线坐标见下表2.2-2。

图 2.2-1 场地调查范围

表 2.2-1 地块用地红线主要拐点坐标

序号	拐点位置	X	Y
1	西北角 A	587594.9380	3756442.7200
2	东北角 B	587810.4070	3756489.3810
3	东南角 C	587837.2190	3756355.5060
4	西南角 D	587625.2650	3756333.7040

备注：采用 2000 国家大地坐标系。

2.3 调查依据

本次调查以江苏省地方性规范导则、国家技术规范、标准、导则为主，参考国内地方性及国外的相关标准及规范，并按照“徐州东宏化工有限公司地块土壤污染状况调查报告（初步调查）项目”合同中的相关规定，进行场地调查工作。

2.3.1 法律法规和政策文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》（自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国大气污染防治法》（自 2016 年 1 月 1 日起施行）；

（3）《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》（自 2005 年 4 月 1 日起施行）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（自 2008 年 6 月 1 日起施行）；

（5）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

（6）《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2003]344 号）；

（7）《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发[2012] 140 号）；

（8）《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）；

（9）《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）；

（10）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016] 31 号）；

（11）《污染地块土壤环境管理办法(试行)》（环境保护部令 第 42 号）；

（12）《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》（生态环境部令第 3 号）；

（13）《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的通知》（苏环办〔2013〕157 号）。

2.3.2 标准规范和技术导则

（1）《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；

（2）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

（3）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

（4）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；

（5）《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）；

（6）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

（7）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；

（8）《环境检测分析方法标准制定技术导则》（HJ/T168-2004）；

（9）《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；

（10）《中国土壤元素背景值》（中国环境监测总站主编，北京中国环境科学出版社，1990）；

（11）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

（12）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

（13）《荷兰土壤和地下水干预值》；

（14）《地下水污染健康风险评估工作指南》（试行）（2014）；

（15）《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014）；

（16）《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》（HJ964-2018）；

（17）《岩土工程勘察规范》（GB50021-2009）；

（18）《江苏省重点行业企业用地调查疑似污染地块布点采样方案编制指南》；

（19）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》；

（20）《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》。

2.3.3 场地相关资料

（1）徐州东宏化工有限公司《关于申请审批 VCM 改性树脂项目的报告》的申请备案通知书（2007 年）；

（2）《关于对徐州东宏化工有限公司年产 5000 吨 VCM 改性树脂及 6000 吨丙烯酸改性树脂项目》环境影响报告书的批复（2011 年）；

（3）《关于对徐州东宏化工有限公司年产 300 吨 2，4-二氯苯乙酮、500 吨 2，4-二氯苯酮、3000 吨油墨及 5000 吨环保型涂料项目自查评估报告的审查意见》（睢宁县环境保护局睢环核（2017）55 号）；

（4）睢河发展规划要求-CAD；

（5）徐州东宏化工有限公司地块补充信息；

（6）地块周边岩土工程勘察报告；

（7）Google Earth ®卫星航拍图；

（8）徐州东宏化工有限公司宗地图。

2.4 调查方法

本次调查工作主要根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019））的要求，并结合国内主要污染场地环境调查相关经验和地块的实际情况，开展场地环境初步调查工作，分为二个阶段进行。

（1）第一阶段地块环境调查-污染识别

本阶段主要以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主，进行地块污染识别，以判断该地块是否存在潜在污染源。对于潜在的污染源，则识别可能的污染物，以确定进一步调查工作需要重点关注的目标污染物和污染区域。

（2）第二阶段地块环境调查-采样分析

第二阶段地块环境调查结合第一阶段环境调查的结论和发现，进行初步采样，确定地层结构、水文地质条件，初步确定地块是否存在污染，若存在污染，则建议甲方委托专业机构进行详细调查，进一步确定污染物种类、污染程度和可能的空间分布。

经过现场采样分析，本地块内所有样品的检测结果均未超过相应的筛选值，土壤和地下水的环境风险在可接受范围内，其环境质量满足未来用地的环境要求，项目在这一阶段结束。

本次地块环境调查项目的技术路线如图 2.4-1 所示。

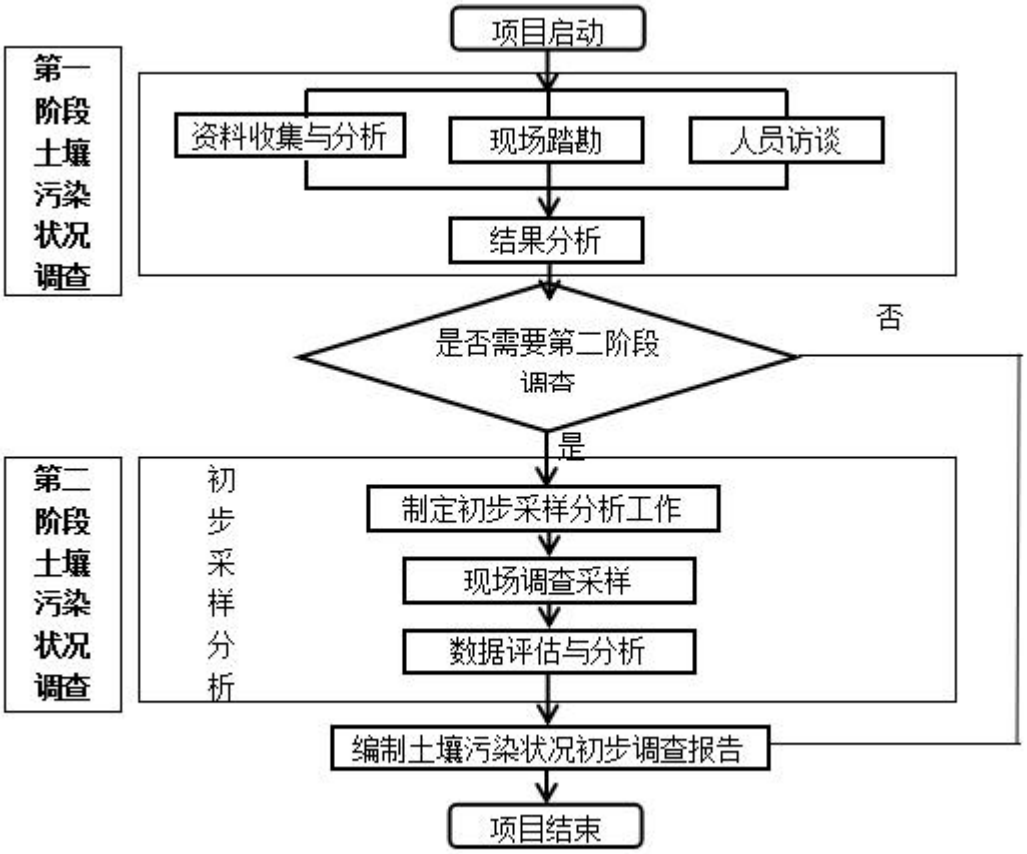


图 2.4-1 本地块环境调查技术路线

3 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

徐州东宏化工有限公司位于徐州市睢宁县宁江工业园北环路与睢魏路交叉口，地块的中心坐标约为：北纬 33°55′46.14″，东经 117°57′15.18″，占地总面积为 26824 平方米。

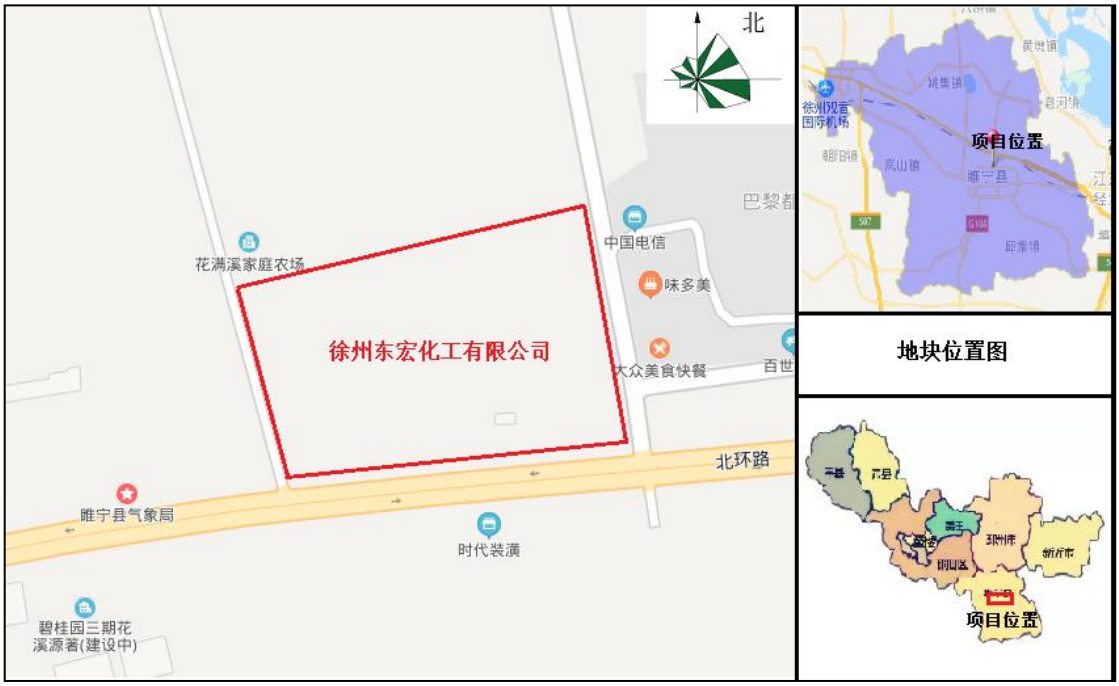


图 3.1-1 地块地理位置图

3.1.2 区域地形地貌

睢宁县，是江苏省徐州市下辖县，名字由水系睢水取“睢水安宁”之意而得来。位于江苏省西北部，徐州市东南部，是徐州“一城两翼”中的重要一翼。西北部与东部分别与徐州市铜山区和宿迁市宿城区、宿豫区接壤，北部与邳州市毗邻，南部与西部分别和安徽省泗县、灵璧县相连。睢宁县有两个省级开发区：江苏睢宁经济开发区、徐州空港经济开发区；四大工业园区：宁江工业园、八里金属机电产业园、现代农业示范区、桃岚化工园。

睢宁县位于黄淮海冲积平原的低山残丘区，基本地貌单元为黄泛冲洪积平原，沿黄河两侧发育一系列决口冲击扇。地势具有西北高、东南低的特点。地面海拔高 32.0-19.0m，地面坡降约 1/5000，区域内废黄河以北 3-10km 有零星分布的山丘，山势低缓，标高约 100-200m，残丘区以南为广阔、平坦的黄泛冲积平

原区，平原区内河流、沟渠、池塘较多。

根据地质资料，区内发育地层主要以元古代震旦系巨厚海相碎屑岩和碳酸岩为主，伴有中基性及基性侵入岩。

第四系地层广为发育，以冲积洪、湖积为主。地下水赋存于第四纪孔隙和岩溶裂隙中，地下水水质类型一般为 HCO3-Cl-Ca-Mg 水，矿化度一般低于 1000mg/L，水质较好。矿化度 1000mg/l 左右。

据“徐州市地震强度区划图”睢宁县地震基本烈度为七度。

3.1.3 区域水文地质

1、水文

睢宁县属淮河流域，境内大体可分为废黄河、沂沭泗、骆马湖和徐洪河三大水系。城区范围内有徐沙河、小濉河、闫河、西渭河、护城河五条河道。睢宁水文地质条件较好，属淮北堆积平原，广泛分布较厚的第四季松散堆积物，有利于地下水补给和储存，地下水较为丰富，大部分为沙粒含水层富水区。

地下水按含水介质区分，睢宁县地下水可分为孔隙含水岩组、裂隙岩溶含水岩组、裂隙孔隙含水岩组和裂隙含水岩组。裂隙孔隙含水岩组和裂隙含水岩组多成隐伏状且分布零星，含水层富水性弱，基本无供水价值，区内没有开采。

睢宁城市区域地下水中上更新统孔隙承压水降落漏斗面积 71.42km2，水位埋深 6.24~17.84m，水位降幅 4.24~15.84m；下更新统及孔隙承压水降落漏斗面积 80.05km2，水位埋深位 7.80~17.73m，水位降幅 5.80~15.73m。

孔隙含水岩组包括孔隙潜水含水层，区内分布广泛，厚度 2.6~11.5m，含水层眼行为粉土，富水性弱，透水性较好，该含水层补给条件好，所以无论是开采井或非开采井，其多年水位曲线均无明显趋势性升降，仅表现为受年降水多少影响的特征；孔隙承压水含水层分布广泛，富水性好，砂层含水层透水性强，黏性土透水性较弱；补给条件相对较差，具承压、弱承压水特征，但因与孔隙潜水含水层之间弱透水层较薄，加之地方开采井大都为混合成井结构，使得 2 个含水层之间通过井壁滤层发生联系，所以天然条件下其水位表现为主要受气候条件影响的特征；深层含水层由于埋藏深，补给条件较差，其水位变化受气候条件影响较小，主要受人工开采控制，尤其在开采强度较大的睢宁城区，水位升降完全随人工开采强弱的变化而变化。

裂隙岩溶含水岩组分布在睢宁隆起区，岩性主要为白云岩、灰岩夹泥质白云

岩、泥质条带灰岩。在裸露区由于地势较高，不利于地下水储存，所以水量贫乏，隐伏区水量较为丰富。

2、地质

从地质构造上来讲，徐州市睢宁县位于华北古大陆的南部边缘，域内以郯庐断裂带为界可分为东西两个不同的地质单元。东部区域位于胶辽古陆南端，基底以前震旦系变质岩为主，并且伴随有古生代中后期的花岗岩侵入体；西部区域在吕梁运动以后，为太古界中高级变质岩系；中元古代至奥陶纪为准稳定至稳定类型，寒武系、奥陶系主要为海相碳酸盐岩和石灰岩、二迭纪含煤建造。徐州附近丘陵，是剥蚀和溶蚀作用的结果，发育了宽阔的山麓带，其下缘与平原缓缓过渡相接，表明徐州附近新构造运动和侵蚀剥蚀基准基本上是稳定状态。徐州市地貌，根据成因和区域特征自西向东大致可分为丰、沛黄泛冲积平原，铜、邢、唯低山剥蚀平原，沂、沭河洪冲积平原三个地貌区。

低地平原地区地表土层深厚，海拔一般为 33~40m，废黄河两岸为砂质土，其余是粘土或轻粘土；低山丘陵地区形成局域小盆地，成土母质主要是石灰岩和部分砂页岩，土壤以石灰岩发育而成的淋溶褐土为主，土层薄，砾石含量高，土壤粘重，呈中性至弱碱性。

3.1.4 区域气象条件

睢宁县属中纬度、海陆相和气候过度带，是季风暖温带陆地性气候。在太阳辐射、大气环流、地貌特征的综合作用下，其气候四季分明。春季温度回升快，天气多变；夏季高温多雨；秋季降温早；冬季干冷，雨雪稀少。四季中春、秋季短，冬、夏季长。主要气候特点有：气候温和，春夏秋冬季节特征分明，光照充足，降雨量较为充沛；四季之中，冬、夏季长，春、秋季短，春季天气变化多端，夏季气候炎热雨水量多，秋季微风相伴凉爽宜人，冬季寒潮常来常往；以中运河为界，东部区域属暖温带湿润季风区，西部区域属暖温带半湿润季风区；主要气象灾害有旱、涝、风、霜冻、冰雹等。

睢宁年均气温 14℃左右，年均降水量 922.1 毫米，年均日照 2393.3 小时，无霜期 214 天。

3.2 敏感目标

徐州东宏化工有限公司位于徐州市睢宁县宁江工业园北环路与睢魏路交叉口，场地北侧为七井村，西侧紧邻睢宁县气象局，东侧为巴黎都市住宅区，南侧

为碧桂园三期（建设中）。

由于场地周边存在居民区、学校等敏感目标，详见图 3.2-1 和表 3.2-1。

表 3.2-1 场地周围敏感区域一览表

编号	敏感区域	方位	场界距离（m）
1	巴黎都市小区	E	50
2	睢宁第一中学	S	700
3	新城区实验学校	S	800
4	睢宁体育中心	S	1000
5	宁江新北城	N	500
6	花径公园	NW	870

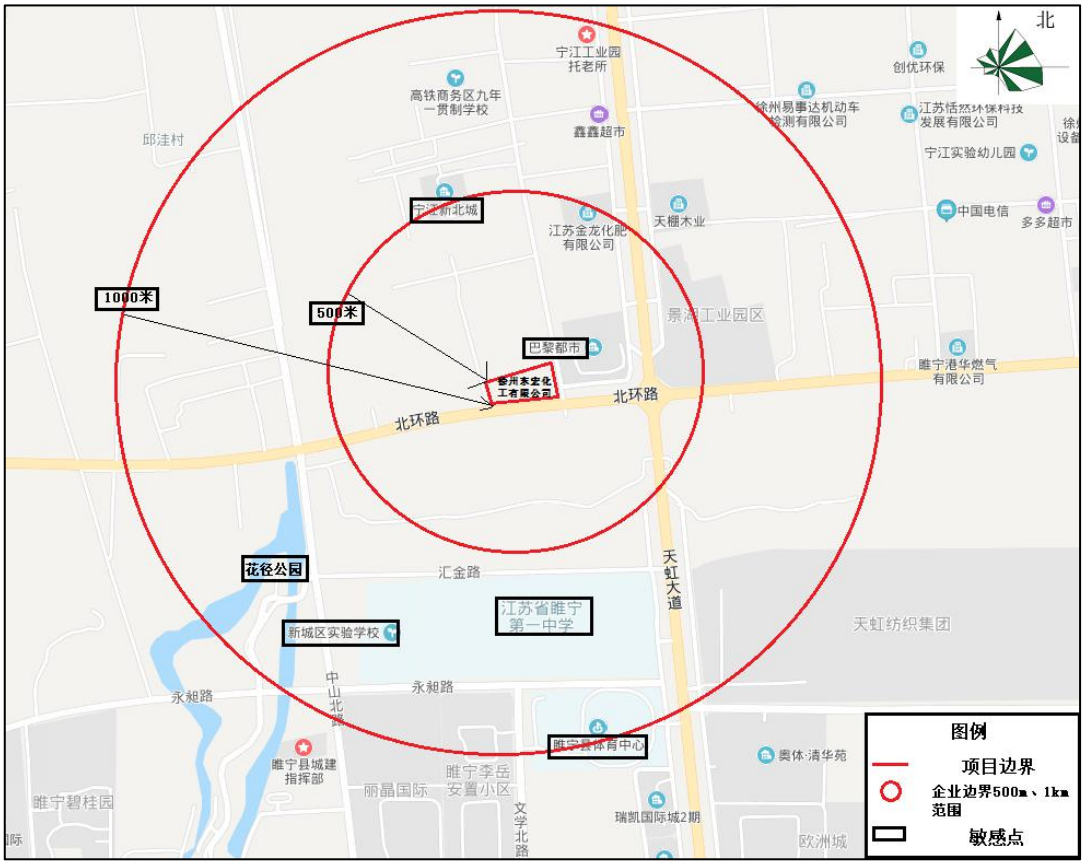


图 3.2-1 场地周边敏感目标情况

3.3 地块的现状和历史

经现场踏勘、人员访谈和资料收集，徐州东宏化工有限公司地块现状及历史情况如下：

（1）2007 年之前该地块为农田；

（2）2007-2008 年开始建设厂房；

（3）2008 年 10 月开始试生产约 1.5 吨的 VCM 改性树脂；试生产周期为 1-2 个月试生产一次，每次试生产时间为 1 天；后因不符合睢河发展规划要求，未投入正式生产，也未进行试生产环保验收，项目于 2009 年停止；

（4）2010 年初签订搬迁计划，拆除所有设备和罐槽，厂房闲置至今；

（4）2019 年 11 月拟由睢宁县土地储备中心进行收储；

（5）目前厂房闲置，场地内于 2017 年暂存少量建筑沙子及碎石块，用于周边发地产开发建设使用，现场未发现明显化学品腐蚀或泄露的痕迹。

结合 Google Earth®，目标地块 2005 年、2010 年、2013 年和 2018 年的历史卫星图如 3.3-2 至图 3.3-5 所示，可以看出，徐州东宏化工有限公司建厂以来共有一个生产车间、一个罐槽区、2 个仓库、一个宿舍楼、一个办公楼、一个门卫室以及一个试生产时污水处理收集罐区。地块四周均为居住用地。

生产车间

宿舍楼

原料仓库

堆沙处

罐槽贮存处

试生产时的污水收集罐放置处

厂内菜地

西北侧空地

图 3.3-1 地块现状

图 3.3-2 徐州东宏化工有限公司地块历史图像（Google Earth® 2005 年）

图 3.3-3 徐州东宏化工有限公司地块历史图像（Google Earth® 2010 年）

图 3.3-4 徐州东宏化工有限公司地块历史图像（Google Earth® 2013 年）

图 3.3-5 徐州东宏化工有限公司地块历史图像（Google Earth® 2018 年）

3.4 相邻地块的使用现状和历史

徐州东宏化工有限公司位于徐州市睢宁县宁江工业园北环路与睢魏路交叉口，地块北侧为七井村，西侧紧邻睢宁县气象局，东侧为巴黎都市住宅区，南侧为碧桂园三期（建设中）。地块周边的土地利用情况见下图：

地块东侧约 340 米为景湖工业园区；东北侧约 380 米为江苏金龙化肥有限公司；东南侧月 690 米为天虹纺织集团。

图 3.4-1 场地周边土地利用情况

景湖工业园区位于徐州市睢宁县梁集镇景湖村，园区内有睢宁县恒久纺织有限公司、徐州恒鑫纺织有限公司、睢宁县宏峰纺织有限公司，主要生产经营范围包括棉线、棉纱、混纺纱生产、销售；纺织原料销售；纺织机配件销售；自营和代理各类商品及技术的进出口业务。

天虹纺织集团创始于 1997 年，创始人洪天祝先生，集团是最大的包芯棉纺织品供应商之一，专门致力于高附加值时尚棉纺织品的制造与销售，天虹纺织集团睢宁分公司位于江苏省徐州市睢宁县府前西街 33 号，于 1998 年 6 月 25 日在徐州工商局登记注册，主要经营生产销售纱、坏布、印染布、服装等。

江苏金龙化肥有限公司位于徐州市睢宁县宁江工业园天虹大道北路 16 号，成立于 2011 年，主要经营复混肥料、复合肥料、掺混肥料、脲氨氮肥、颗粒氮肥生产、销售；化肥销售。投产时间 2011 年 2 月，年生产复合肥 15 万吨、掺混肥 10 万吨、挤压 5 万吨，于 2018 年停产。氮肥生产主要工艺流程可概括为以下四个步骤：（1）造气—将原料制备成主要含有氢、氮气体的原料气；（2）精制—将原料气中氢、氮以外的杂质去除，使原料气得到精纯；（3）压缩与合成—将较为纯净的氮、氢比例为 1：3 的氮氢混合气体压缩到高压状态，在催化剂和高温的作用下合成为氨；（4）氨加工—将氨经进一步加工得氮肥。前三步常称为氨的合成，经进一步加工制得的成品如硝酸铵、尿素等都是化肥。固体原料主要有块状焦炭、无烟煤和其他物质制成的煤球等。

3.5 地块利用的规划

依据睢河发展规划要求，地块不再作为工业用地使用，未来规划用地性质为商务用地。详见图 3.5-1。

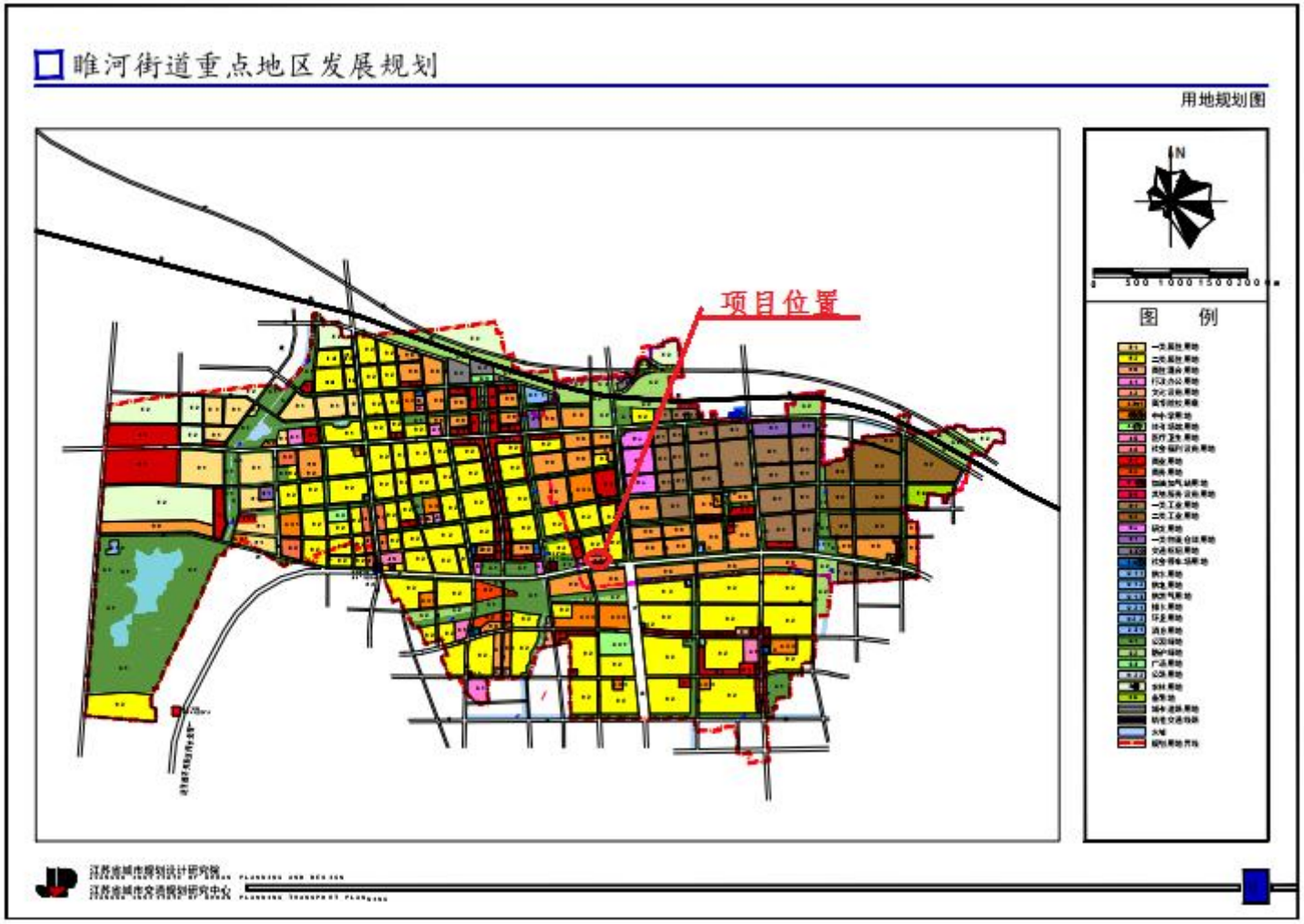


图 3.5-1 睢河街道重点地区发展规划图

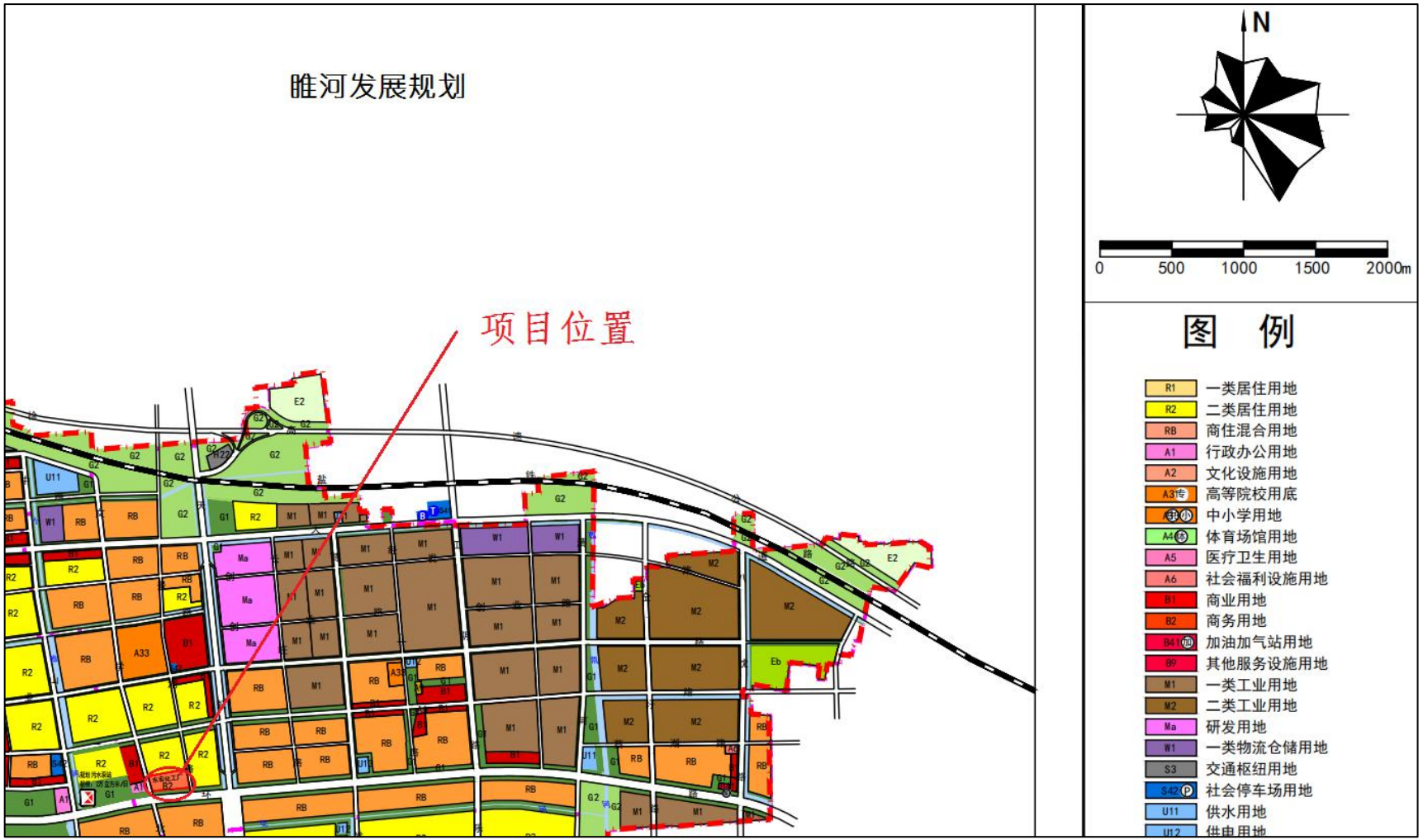


图 3.5-2 睢河街道重点地区发展规划图（东北部）

4 资料分析

4.1 政府和权威机构资料收集

项目组于 2019 年 11 月至 12 月，多次对徐州市睢宁生态环境局局进行走访和资料收集工作，收集到以下资料：

（1）徐州东宏化工有限公司《关于申请审批 VCM 改性树脂项目的报告》的申请备案通知书（2007 年）；

（2）《关于对徐州东宏化工有限公司年产 5000 吨 VCM 改性树脂及 6000 吨丙烯酸改性树脂项目》环境影响报告书的批复（2011 年）；

（3）《关于对徐州东宏化工有限公司年产 300 吨 2，4-二氯苯乙酮、500 吨 2，4-二氯苯酮、3000 吨油墨及 5000 吨环保型涂料项目自查评估报告的审查意见》（睢宁县环境保护局睢环核（2017）55 号）；

（4）睢河发展规划要求-CAD；

（5）徐州东宏化工有限公司地块补充信息。

4.2 地块资料收集

项目组于 2019 年 11-12 月对徐州东宏化工有限公司地块负责人进行了访谈，并使用 GooleEarthe®卫星软件及摄像等工具，对现场进行全方位拍摄，从而了解现场实际情况以及历史情况。收集到的以下资料：

（1）徐州东宏化工有限公司地块现场拍摄照片；

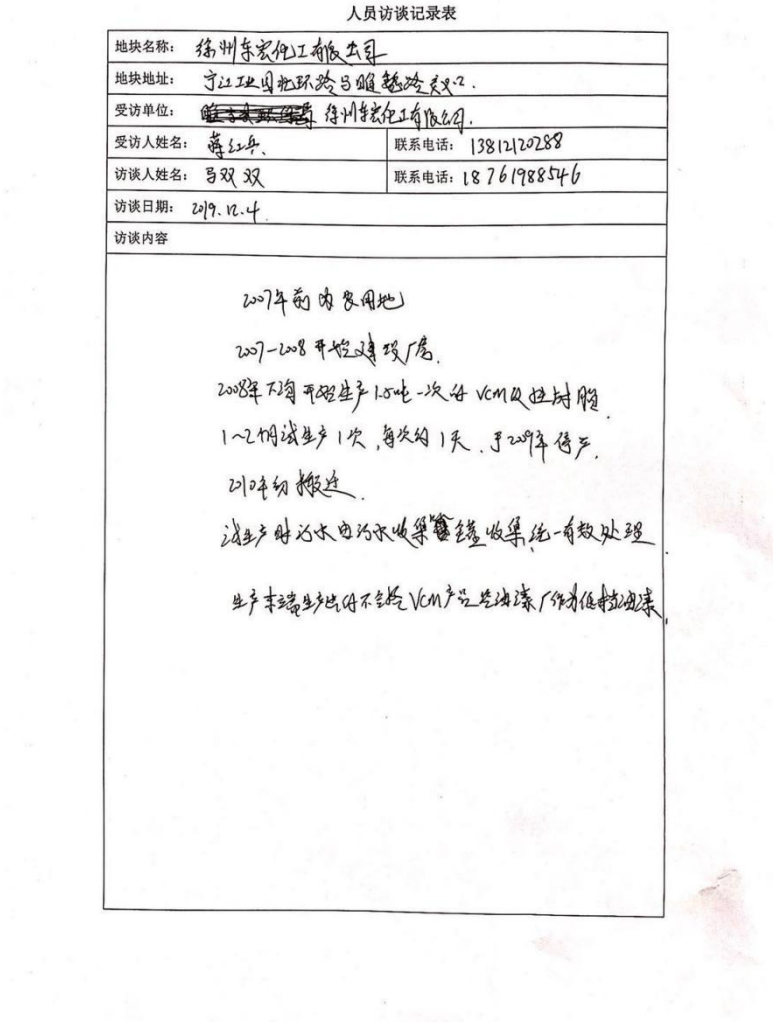
（2）Google Earth ®卫星航拍图；

（3）徐州东宏化工有限公司测绘平面图；

（4）徐州东宏化工有限公司宗地图。

4.3 现场踏勘及人员访谈

项目组于 2019 年 11 月至 12 月，多次对徐州东宏化工有限公司地块进行了现场踏勘，对徐州市睢宁生态环境局和徐州东宏化工有限公司负责人进行走访和资料收集工作。



人员访谈记录表

地块名称：徐州东宏化工有限公司	
地块地址：宁江工业园北环路马腿越路交叉口.	
受访单位：~~[illegible]~~ 徐州东宏化工有限公司.	
受访人姓名：蒋红兵.	联系电话：13812120288
访谈人姓名：马双双	联系电话：18761988546
访谈日期：2019.12.4	
访谈内容	

2007年前为农用地

2007-2008 开始建设厂房.

2008年下旬开始生产1.5吨一次的VCM及其封胶.

1~2个月试生产1次，每次约1天，于2009年停产.

2010年初搬迁.

试生产时污水由污水收集管道收集统一有效处理.

生产未端生产出的不合格VCM产品经油漆厂作为低粘油漆.

人员访谈照

人员访谈照

图 4-1 人员访谈

4.4 资料分析

经过资料分析、现场踏勘及访谈得知：

（1）2007 年前地块为农田用地；

（2）2007-2008 年开始建设厂房；

（3）《关于对徐州东宏化工有限公司年产 5000 吨 VCM 改性树脂及 6000 吨丙烯酸改性树脂项目》环境影响报告书的批复为东宏化工搬迁至新厂区后的项目批复，批复中说明原东宏化工只有一条 VCM 改性树脂生产线，并迁建至新厂生产工艺一致；

（4）于 2008 年 10 月开始试生产一次约 1.5 吨的 VCM 改性树脂，试生产周期为 1-2 个月试生产一次，每次试生产时间为 1 天；

（5）地块厂房及生产设备自建成后仅进行了安装调试试生产，试生产时污水由厂房旁边建立的污水收集罐统一收集处理，项目也未投入正式生产，也未进行试生产环保验收，项目即停止；

（6）后因不符合睢河发展规划要求，未投入正式生产，也未进行试生产环保验收，项目于 2009 年停止试生产；

（7）于 2010 年初签订搬迁计划，拆除相关搬迁设备，厂房一直闲置至今；

（8）目前厂区设备已全部搬迁，厂房建筑物尚未拆除，地块内堆积少量外来沙土、碎石子用于周边房地产开发建设，企业自 2009 年停产至今未进行过其他工业生产。

5 污染识别

5.1 各类有毒有害物质的存储、使用和处置

5.1.1 主要生产设施

地块内建筑物设施主要有：办公楼、生产车间、仓库、宿舍、门卫、槽罐及污水收集罐区等。车间分布如图所示：

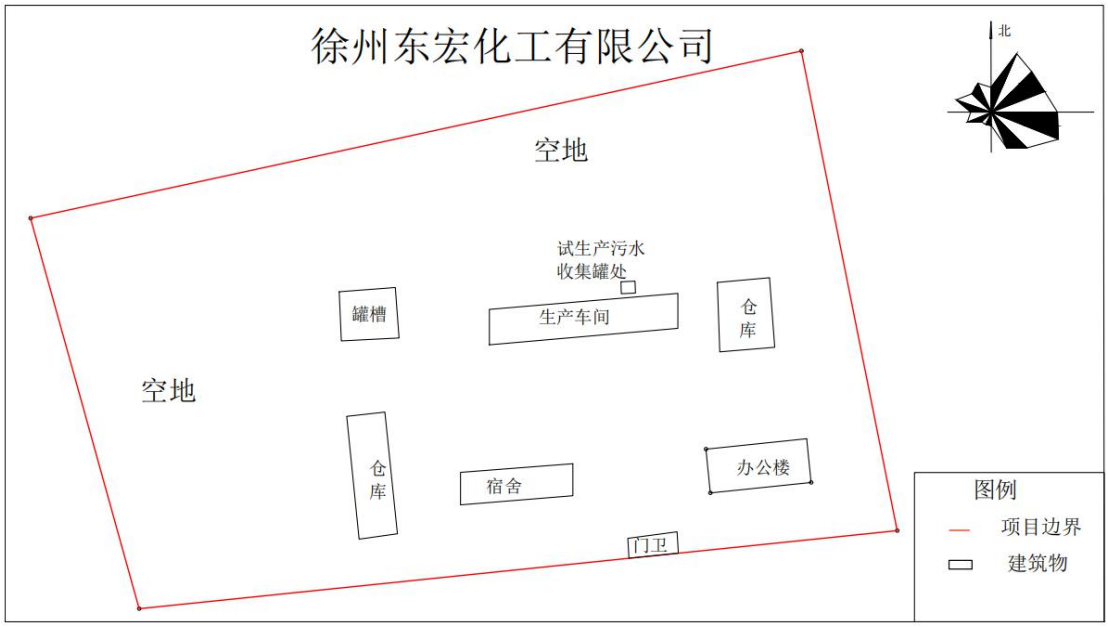


图 5.1-1 场地平面布置图

其中主要生产设施及主要原辅料的功能见下表：

表 5.1-1 主要产设施

类别	项目名称		设计能力	工程内容
	VCM 改性树脂生产线		5000t/a	框架结构
辅助工程	办公楼一		752.76m^2	砖混
	门卫		82.5 m^2	砖混
贮运工程	贮存	仓库	170m^2	贮存 VCM 改性树脂产品、
		固废	-	包装袋及末端生产出的不合格 VCM 产品处理给油漆厂回收利用
	排水	试生产时废水	23.5m^3/d	统一由收集箱收集有效处理
		试生产时生活污水	6.4m^3/d	排入污水处理厂处理

表 5.1-2 主要原辅料

单元	序号	项目	单位	单耗（t/t）	年耗量（t）	原料来源
年产 5000 吨 VCM 改性树脂生产线	1	氯乙烯	吨	0.75	3758.6	外购
	2	乙烯基异丁基醚	吨	0.25	1250.7	外购
	3	Na2SCO3	吨	0.0016	8	外购
	4	Na2CO3	吨	0.0055	27.5	外购
	5	过硫酸铵	吨	0.0111	55.5	外购
	6	NaCI	吨	0.1	500	盐业公司供应
	7	十二烷基硫酸钠	吨	0.033	165	外购
	8	去离子水	吨	1.87	9350	自制

5.1.2 生产工艺

此生产工艺参考《关于对徐州东宏化工有限公司年产 5000 吨 VCM 改性树脂及 6000 吨丙烯酸改性树脂项目》如下所示：

VCM 改性树脂工艺流程

工艺原理及产污环节如下所示：

聚氯乙烯改性树脂，采用原料主要有氯乙烯、乙烯基异丁基醚。在引发剂和催化剂作用下，两种原料在聚合釜中发生聚合，生成聚氯乙烯改性树脂。聚氯乙烯改性树脂的生产工艺流程主要包括原料聚合、氯乙烯单体脱除、破乳沉降分层、水洗离心分离、热空气干燥等 5 个工序。其生产工厂及产污环节如下所示：

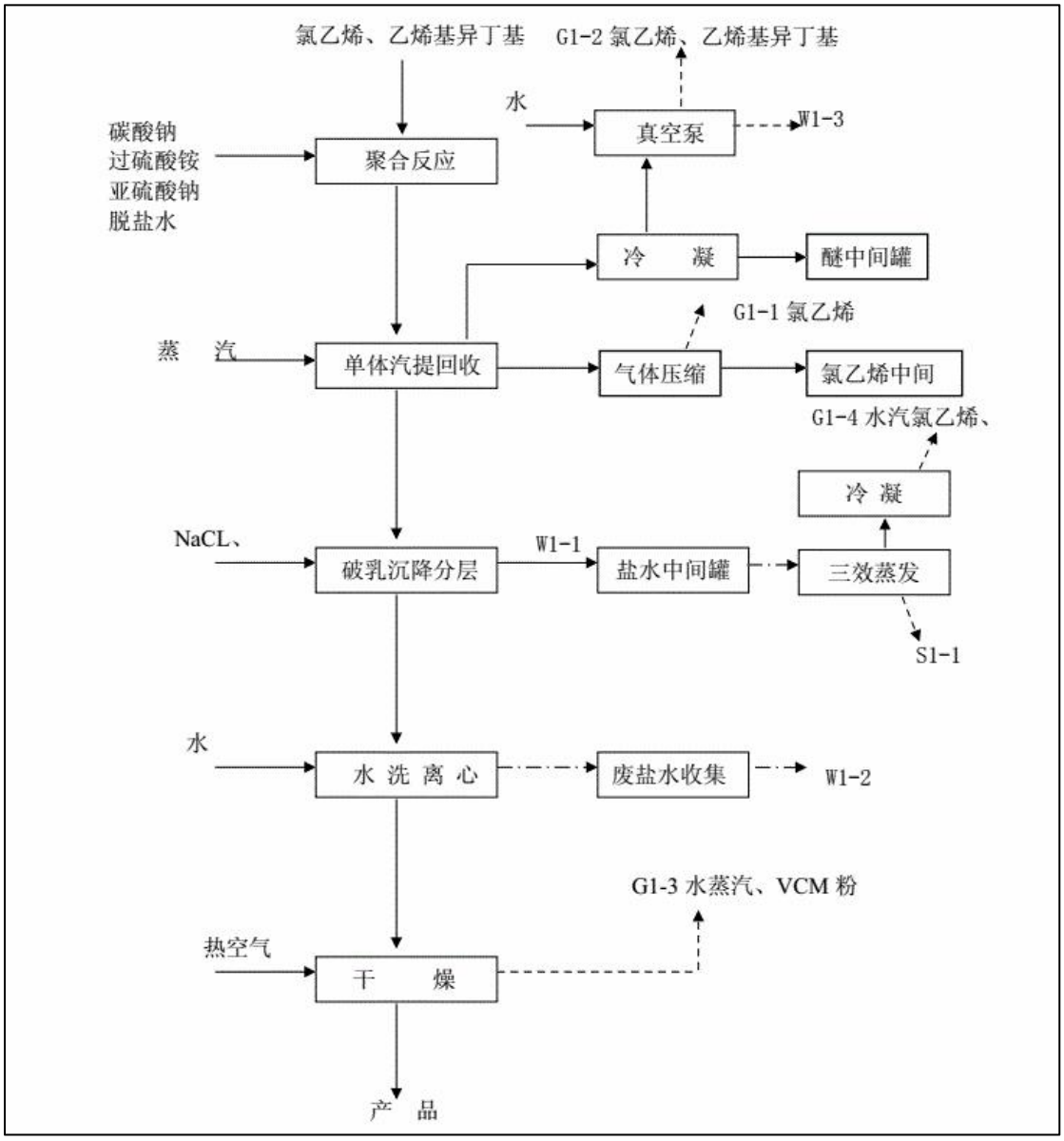


图 5.1-2 VCM 改性树脂生产工艺及产污环节图

1、工艺流程说明

①聚合

将聚合原料氯乙烯、乙烯基异丁基醚通过管道注入物料釜，计量后加入到聚合釜中，然后再加入乳化剂、助剂、脱盐水等，搅拌使之成为悬浮乳状液在悬浮液分散均匀时，加入过硫酸氨，发生聚合反应，生成聚氯乙烯改性树脂。

氯乙烯、乙烯基异丁基醚聚合为放热反应，反应过程中用水对聚合釜间接冷却，并控制至反应所需温度。

聚合反应的工艺参数为：反应温度 50-60℃、反应压力 68kgm2、聚合时间 5-6 小时，氯乙烯单体转化率约 92%。

②单体汽提回收

聚合生成的氯乙烯改性树脂放入脱单釜，先进行气体压缩机抽取脱单釜中残余的氯乙烯至氯乙烯中间罐，后再通入蒸汽将未反应的乙烯基异丁基醚聚脱除出来。脱除出的乙烯基异丁基醚聚经冷凝器冷凝回收至中间罐。该工序产生一定量的不凝废气，整个汽提冷凝回收过程约需 3 小时。

③破乳沉降分层

汽提后的聚合物放入破乳槽，加入配制的氯化钠盐水，均匀搅拌后静置分层约 1.5 小时，上层为盐水，下层为聚合物。分层完全后，将上层盐水混合物由管道引入盐水储存罐，聚合物进入水洗离心工序精制。该工序产生的含盐废水，拟经三效蒸发装置进行析盐处理。

④水洗离心

破乳沉降分离出来的聚合物用水进一步洗涤，以去掉其中含有的氯化钠等为使氯化钠能充分从聚合物中分离出来，工艺中采取多级洗涤方法。洗涤后的聚合物进入离心机离心分离，洗涤废水收集后送厂内废水处理站进行处理，离心后的聚合物进入干燥工序。

⑤干燥

离心分离出来的聚合物进入干燥机用热空气进行干燥，聚合物首先在 130℃的较高温区域内快速干燥脱水，脱除掉大部分水份后，再在较低的温度（约 45℃）区域内进一步干燥。脱水后的聚合物即为聚氯乙烯改性树脂产品。直接包装外运，为防止聚氯乙烯改性树脂被空气带走，在空气出口处设过滤效率为 9995%的布袋除过滤器，过滤后废热空气由排气筒高空排放，废气中含有微量的聚氯乙烯改性树脂。

2、VCM 生产单元产污环节

VCM 生产过程中主要产污环节为聚合反应后脱氯乙烯单体时，真空系统少量外排氯乙烯废气 G1-1 及冷凝回收乙烯基异丁基醚工段的未凝气体，主要含有少量氯乙烯、乙烯基异丁基醚的无组织尾气 G1-2；破乳沉降工段排放的高浓度含盐废水 W1-1 及水洗脱盐产生的废盐水 W1-2，干燥工段产生的水蒸气及微量 VCM 粉尘经高排气筒排空的尾气 G1-3 及三效蒸发析盐产生的水汽 G1-4。

5.2 各类罐槽类的物质和泄露评价

地块内原料储存罐槽位于生厂车间西侧、仓库北侧，该罐槽均于 2012 年初设备拆除时一并搬迁处理，罐槽位置下设有水泥硬化地防渗保护措施，现场无奇怪异味；地块内试生产时污水收集罐位于生产车间北侧旁，于 2012 年初设备拆除时一并搬迁有效处理，现场无奇怪异味。如下图所示：

罐槽贮存处

试生产时的污水收集罐放置处

图 5.2-1 地块罐槽类堆放区

5.3 排污情况

（1）废水

原项目试生产时废水包括生产废水和生活污水。项目废水中主要污染物为 COD、SS、氨氮和盐份等，为有效处理废水，因本项目只存在短时间试生产，试生产时生产废水统一由污水收集罐收集有效处理。生活污水排入该污水处理厂处理。

（2）废气

①有组织废气：废气经高排气筒高空废气；VCM 改性树脂干燥工段产生的粉尘经布袋除尘器处理后，经高排气筒高空排放。

②无组织废气：项目产生的无组织废气主要为：VCM 改性树脂生产单元脱单工序氯乙烯废气(G1-1)、异丁基醚冷凝回收真空泵排放废气(G1-2)；效蒸发析盐废气(G1-4)；通过加强通风等措施减少排放。

（3）固废

原有项目固废主要有生活垃圾、包装袋及末端生产出的不合格 VCM 产品。

其中生活垃圾由当地环卫部门统一清运；包装袋及末端生产出的不合格 VCM 产品处理给油漆厂回收利用。

5.4 罐槽和管线分布

根据现场踏勘访谈情况绘制厂区排污沟渠走向管道走向图，原地表已无任何管线和沟渠痕迹，见下图。

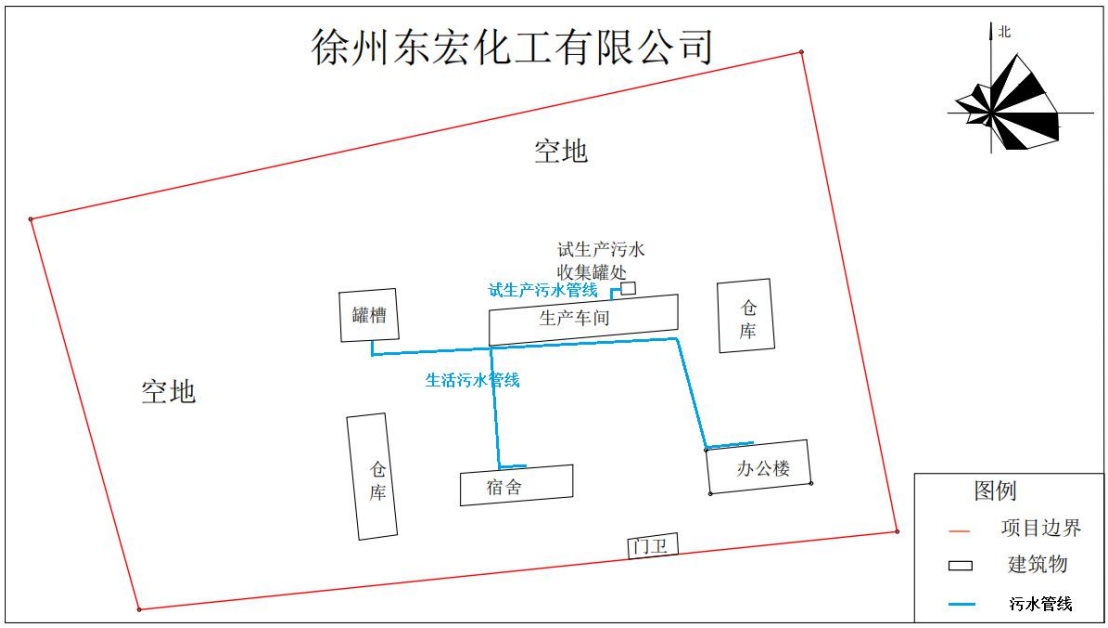


图 5.4-1 场地沟渠走向示意图

5.5 其它

（1）扰动土

由于此次调查期间场地内东北部空地及生产车间旁和办公楼旁区域于 2017 年以来堆放少量外来建筑沙土（场外房地产开发建设堆放），地块内堆置大约三小堆沙土，每堆高约 3 米、宽约 6 米、长约 25 米，共堆置沙土量约 1400m^3。因无法确定外来沙土是否污染，因此需要在调查采样阶段对该区域暂存沙土额外进行采样工作（按照约每 500m^3 采集一个扰动土样品），共采集 3 个土堆样品，以确认是否存在污染。

5.6 土壤污染状况调查总结

通过现场踏勘、人员访谈，收集地块现状和历史资料及相关文献了解，分析常州东宏化工有限公司的平面布置、试生产时生产工艺、原辅料、污染物排放和污染痕迹的可能性，同时考虑机械设备运转会使用到机油等可能导致土壤和地下水污染的主要区域及污染物如下：

（1）生产车间及试生产时污水收集罐：总石油烃（C10~C40）、重金属（汞）、VOCs（氯乙烯）；

（2）仓库：重金属（汞）、VOCs（氯乙烯）；

（3）罐槽：重金属（汞）、VOCs（氯乙烯）。

上述区域及物质将作为是第二阶段地块环境调查采样的关注区域和潜在关注污染物。

6 第二阶段土壤污染状况调查方案

6.1 补充资料的分析

周边地块的地勘资料：根据地块周边区域的各土层结构与类型根据钻探所揭示，拟建场地地基土层自上而下描述如下：

①层杂填土（Q4ml）：主要成份为粉土、粉质粘土，表面含较多植物根系，局部有少量建筑垃圾及生活垃圾。场区普遍分布，厚度：0.40-2.40m，平均 1.28m；层底标高：20.16-22.18m，平均 21.13m；层底埋深：0.40-2.40m，平均 1.28m。

②层粉土夹粉质粘土（Q4ml）：灰色，灰黄色，湿~很湿，稍密，无光泽反应，摇震反应中等，低干强度，低韧性，局部夹流塑~软塑状粉质粘土。场区普遍分布，厚度：1.10-5.30m，平均 3.69m；层底标高：15.34-18.52m，平均 17.22m；层底埋深：1.10-6.80m，平均 4.79m。

③层粉质粘土夹粉土（Q4ml）：灰色，灰黄色，软塑，局部流塑，中等干强度，中等韧性，局部夹薄层粉土。场区普遍分布，厚度：3.50-6.00m，平均 4.58m；层底标高：10.99-14.22m，平均 12.64m；层底埋深：6.00-11.60m，平均 9.37m。

④层粉质粘土（Q4ml）：灰黄色，可塑，局部软塑，稍有光滑，中等干强度，中等韧性，局部夹薄层粉土。场区普遍分布，厚度：1.20-5.20m，平均 3.05m；层底标高：7.49-11.74m，平均 9.59m；层底埋深：8.30-14.50m，平均 12.42m。

地下水主要为上部孔隙潜水，含水层主要为②层粉土夹粉质粘土，潜水水位在自然地面以下约 3.50m，常年高水位约在自然地面下 1.50m，低水位约在自然地面下 4.00m，水位最大变化幅度约 2.50m。地下水补给来源主要为大气降水和地表水入渗，以人工开采及蒸发为主要排泄形式，水质均为无色、无味、透明，地下水位随季节不同有升降变化。

6.2 采样方案

6.2.1 采样点位布设

依据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》和《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控

和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）的要求。初步调查以历史生产情况与厂区平面布置情况采用专业判断布点结合随机布点的方式布设采样点，在试生产时的生产车间旁及试生产时的污水收集罐处、历史仓库区域、罐槽区域等重点区进行专业布点采样。办公楼区域和地块内的空地区域进行随机布点采样；并在地块内的沙堆处布设干扰采样点；使其布设点位充分合理具有代表性。共布设 10 个土壤采样点，4 口地下水监测井以及地块干扰土 3 个，另外在地块周边布设了 3 个土壤对照监测点以及 2 个地下水对照监测点。包括：

（1）在地块罐槽区及试生产污水收集区布置土壤采样点 DH01、DH08；

（2）在地块生产车间周边布置土壤及地下水监测点 DH02；

（3）在地块东仓库、西南仓库布置土壤及地下水监测点 DH03、DH07（DH-W2）；

（4）办公楼及宿舍周边布置土壤及地下水监测点 DH05（DH-W1）、DH06；

（5）在地块空地区域布置土壤及地下水监测点 DH04、DH09、DH10（DH-W3）；

（6）在地块土堆区域布置土堆采样点 GR1、GR2、GR3；

（7）在地块外部未经扰动的区域选取土壤对照监测点以及地下水对照监测点 CZD01、CZD02、CZD03、DHCZD-W1、DHCZD-W2。

采样点的布置原因说明见表 6.2-1 及 6.2-2，采样点的平面分布如下图所示。

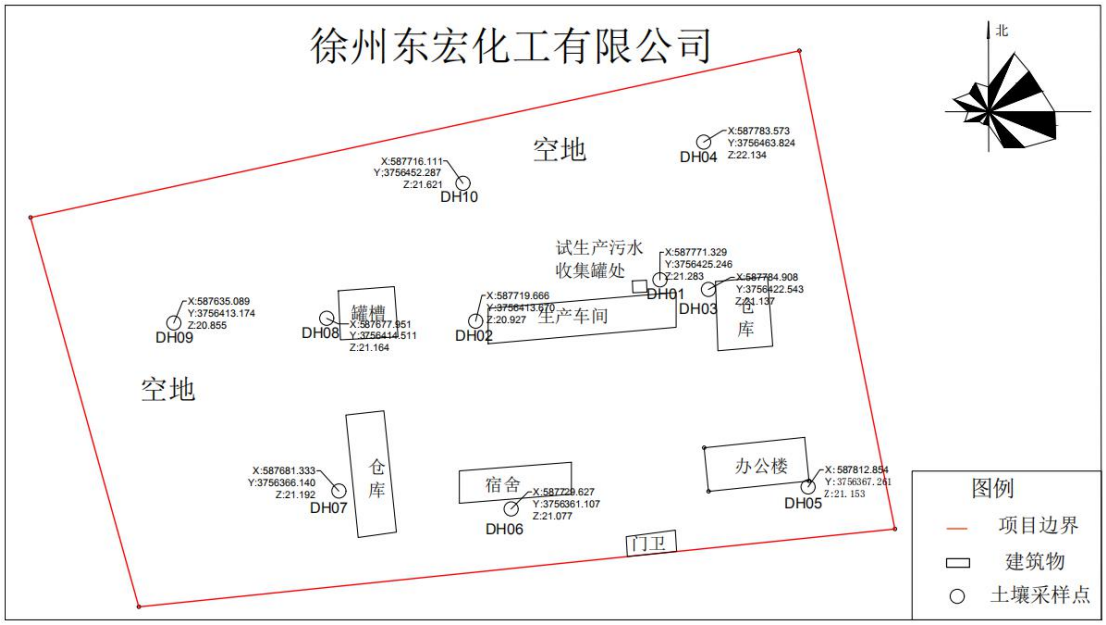


图 6.2-1 土壤采样布点图

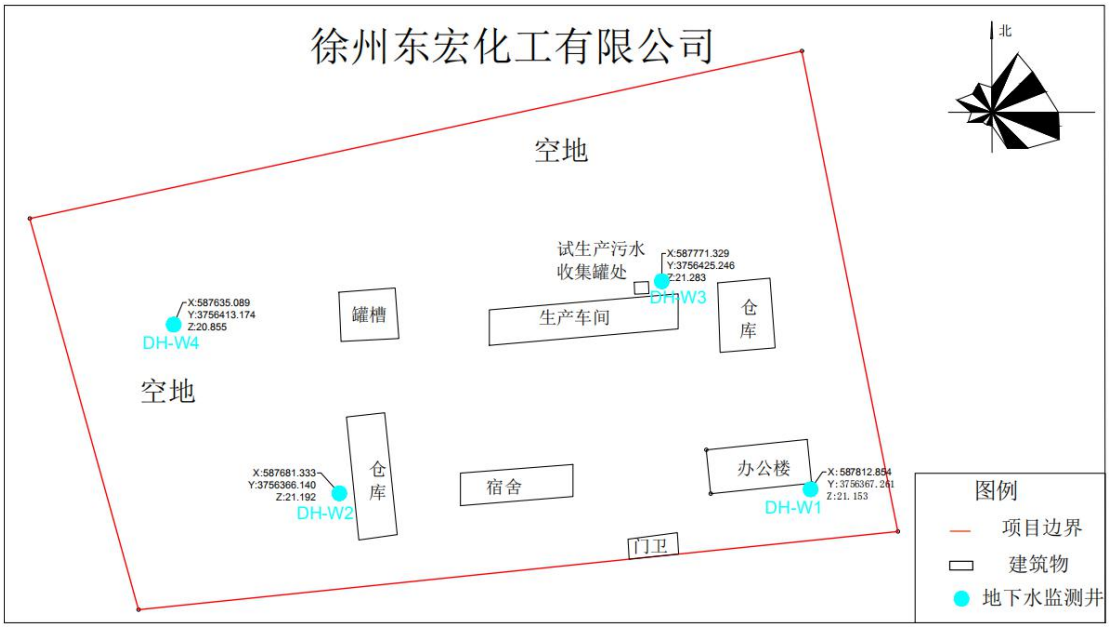


图 6.2-2 地下水采样布点图

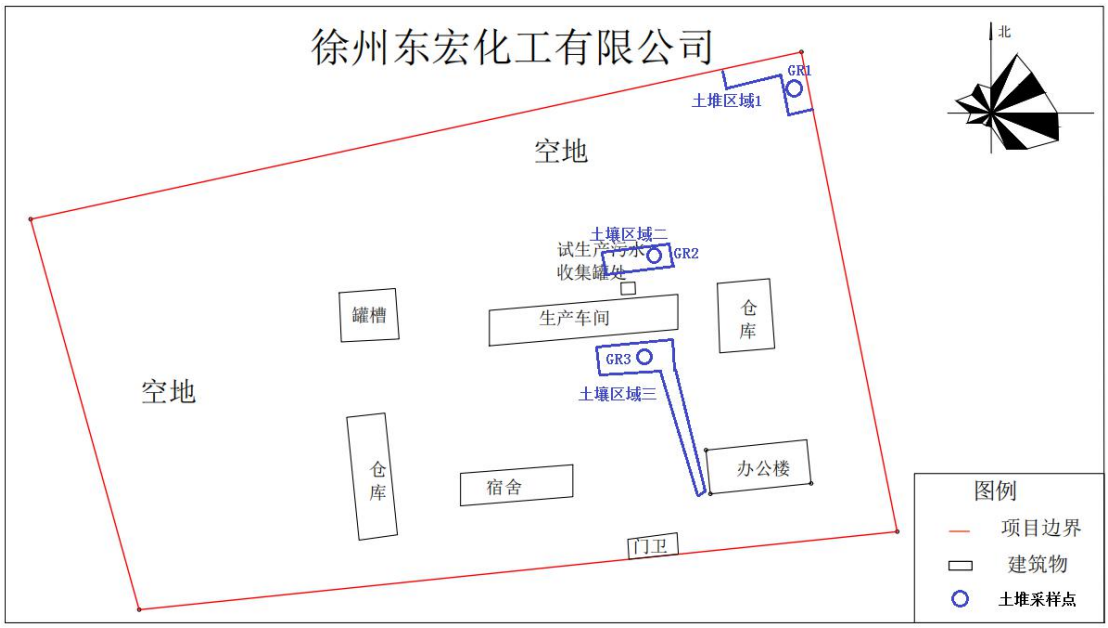


图 6.2-3 场地扰动土区域布点示意图

6.2.2 样品采集深度

结合上述地质情况，粉质粘土层渗透性较差，不利于污染物的迁移下渗。根据污染识别结论及《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的要求，初步调查阶段非重点关注区域的土壤采样点设计深度为地面以下 1~6m（即填土层，粉土层、粉质粘土层），重点关注区域土壤采样点设计深度在地面以下 6~8m（粉质粘土层），不同性质的土层原则上至少有一个土壤样品，每个土壤采样点设计 2～4 个不同深度段的土壤样品。地下水监测的对象为孔隙潜水。

现场采样具体操作如下：

（1）第一层样品：表层土壤样品（填土层样品），取样位置为硬化层底部，硬化层厚约 0.5m，填土层厚约 0-2m，每 0.5-1m 采取 1 个土壤样品。

（2）第二层样品：填土层土壤底部与粉土层之间的样品，取样深度在地面以下 2m-6m 左右。因地块粉土层厚度约为 6m，该层区域一般采集 2 到 3 个土壤样品，深度与上一层土壤样品间隔 1-2 m，包含地下水位附近的样品，采取 2~4 个土壤样品。

（3）第三层样品：饱和带（地下水位以下）土壤样品，主要为粉土、粉质粘土层土壤样品，采取 1~2 个土壤样品。

同时依据现场 XRF、PID 的测试数据以及土壤污染目视判断（如异常气味或颜色等）来确定采样点的位置。

表 6.2-1 采样点的布设情况一览表

点号	位置	布点类型	孔深（m）	样品编号	布点说明
DH01	试生产时污水收集罐旁	判断布点	8	DH01-0.5	考察试生产时污水收集罐是否存在污染渗漏情况
				DH01-1.5	
				DH01-2.0	
				DH01-3.0	
				DH01-3.0-P	
				DH01-4.5	
				DH01-6.0	
				DH01-8.0	
DH02	生产车间西侧墙边	判断布点	6	DH02-0.5	考察车间是否有跑冒滴漏，污染迁移情况
				DH02-1.5	
				DH02-2.0	
				DH02-3.0	
				DH02-3.0-P	
				DH02-4.5	
				DH02-6.0	
				DH02-8.0	
DH03	仓库墙边	判断布点	6	DH03-0.5	考察仓库是否有渗漏情况
				DH03-1.5	
				DH03-2.0	

				DH03-3.0	
				DH03-3.0-P	
				DH03-4.5	
				DH03-6.0	
DH04	空地东北侧	系统随机布点	6	DH04-0.5	污染的可能性较小
				DH04-1.5	
				DH04-2.0	
				DH04-3.0	
				DH04-4.5	
				DH04-6.0	
DH05	办公楼东南角	系统随机布点	6	DH05-0.5	污染的可能性较小
				DH05-0.5-P	
				DH05-1.5	
				DH05-2.0	
				DH05-3.0	
				DH05-4.5	
				DH05-6.0	
DH06	宿舍楼西侧墙边	系统随机布点	6	DH06-0.5	污染的可能性较小
				DH06-1.5	
				DH06-2.0	
				DH06-3.0	
				DH06-4.5	
				DH06-6.0	
DH07	仓库西侧墙边	判断布点	6	DH07-0.5	考察仓库是否有渗漏情况
				DH07-1.5	
				DH07-2.0	
				DH07-3.0	
				DH07-3.0-P	
				DH07-4.5	
				DH07-6.0	
DH08	罐槽旁	判断布点	6	DH08-0.5	考察罐槽是否渗漏情况

				DH08-1.5	
				DH08-2.0	
				DH08-3.0	
				DH08-3.0-P	
				DH08-4.5	
				DH08-6.0	
DH09	场地西侧空地	系统随机布点	4	DH09-0.5	污染的可能性较小
				DH09-1.5	
				DH09-2.0	
				DH09-3.0	
DH10	场地北侧空地	系统随机布点	3	DH10-0.5	污染的可能性较小
				DH10-1.5	
				DH10-2.0	
				DH10-3.0	

表 6.2-2 地下水采样点的布设情况一览表

监测井编号	对应土孔编号	位置	井深（m）	采样深度（m）	布点说明
W1	**DH05**	试生产时污水收集罐旁	6	5	判断地下水是否污染
W2（W2-P）	**DH07**	仓库西侧	6	5	判断地下水是否污染
W3	**DH01**	办公楼东北角	8	6	污染可能性较小，考察地下水环境质量
W4	**DH09**	场地西侧空地	4	3	污染可能性较小，判断地下水是否污染

6.2.3 地块外对照点

本次土壤参照点在地块西南侧距地块 2000 米处的云河公园内布设 3 个土壤对照监测点 CZD01、CZD02、CZD03，采集土壤表层以下原状土样品送检；地下水参照点在地块北侧约 80 米处的七井村内采取地下水监测点 DHCZD-W1、DHCZD-W2 样品送检。

6.3 分析检测方案

6.3.1 土壤样品检测分析方案

根据现场地块环境调查所识别的各潜在污染区域的目标污染物，确定各区域所采集土壤样品的检测方案，检测项目依照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中必测项目及 TPH（C10~C40）。详见下表：

表 5.3-1 土壤样品分析检测方案

编号	所在车间/区域	潜在污染物	检测项目
DH01	试生产时污水收集罐旁	HM、VOCs、SVOCs、	pH、HM、VOCs、SVOCs、TPH
DH02	生产车间西侧墙边	HM、VOCs、SVOCs、TPH	pH、HM、VOCs、SVOCs、TPH
DH03	仓库墙边	HM、VOCs、SVOCs、	pH、HM、VOCs、SVOCs、TPH
DH04	空地东北侧	VOCs、SVOCs、	pH、HM、VOCs、SVOCs、TPH
DH05	办公楼东南角	VOCs、SVOCs、	pH、HM、VOCs、SVOCs、TPH
DH06	宿舍楼西侧墙边	HM、VOCs、SVOCs、	pH、HM、VOCs、SVOCs、TPH
DH07	仓库西侧	HM、VOCs、SVOCs、	pH、HM、VOCs、SVOCs、TPH
DH08	管槽旁	HM、VOCs、SVOCs、	pH、HM、VOCs、SVOCs、TPH
DH09	场地西侧空地	VOCs、SVOCs、	pH、HM、VOCs、SVOCs、TPH
DH10	场地西侧空地	VOCs、SVOCs、	pH、HM、VOCs、SVOCs、TPH

6.3.2 地下水样品检测分析方案

根据第一阶段地块环境调查所识别的各潜在污染区域的目标污染物。确定地下水样品的检测方案见下表：

表 6.3-2 地下水样品检测分析方案

监测井编号	点位编号	井深（m）	筛管深度（m）	所在车间/区域	检测项目
W1	DH05	6	3-6	办公楼东南角	pH、HM、VOCs、SVOCs、TPH

W2（W2-P）	DH07	6	3-6	仓库西侧	pH、HM、VOCs、SVOCs、TPH
W3	DH01	8	3-8	试生产时污水收集罐旁	pH、HM、VOCs、SVOCs、TPH
W4	DH09	4	2-4	场地西侧空地	pH、HM、VOCs、SVOCs、TPH

7 现场采样和实验室分析

7.1 现场钻探方法和程序

7.1.1 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、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图；

（3）准备相机、PID、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、聚四氟乙烯胶带、采样器等；

（4）确定采样设备和台数；

（5）进行明确的任务分工。

7.1.2 现场采样时的计划调整原则

由于本项目已停产多年，采样点位地下情况无法识别，因此如遇到以下情况则适当对采样点位置及采样深度进行调整：

（1） 采样时遇到未拆构筑物的混凝土基础，导致无法继续钻进；

（2） 采样时遇到大块混凝土，导致无法继续钻进；

（3） 设计最大采样深度处有污染的迹象。

7.1.3 现场钻探建井

（1）土孔钻探

钻探取样工作采用 DDP-100 型汽车钻机来完成。车载钻机采用双套管取样技术，将土壤取样器直接压入地下，采集连续土壤样品，送至地面上选取所需深度的土壤样品，现场进行取样并送实验室分析。在钻探采样完成后，现场使用实时动态测量仪 RTK 对所有土壤采样点和监测井进行坐标和高程测量。

钻探时，深度达到地面下 2 米，须立即跟进套管，钻探深度和套管深度要求保持一致，防止上面的土壤脱落造成交叉污染。

图 7.1-1 地块钻探 DDP-100 型汽车钻机

每台钻机配备钻头及取土器各 2 个，并配有取砂器一个。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），须立即更换钻头或取土器，然后将卸下的钻头或取土器拿去清洗干净，以备后用。整个钻探过程中不允许向钻孔添加水、油等液体。特别是取土器及套管接口应用钢刷清洁，不允许添加机油润滑。

钻探过程中连续采集土壤样品直至目标取样深度。一般钻进到未发现明显污染迹象，或遇见基岩无法继续钻进时停止取样。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、XRF 检测挥发性有机物，部分装入实验室提供的取样瓶中送往实验室进行分析。

在钻探过程中，现场观察并记录地层的土壤类型，并检查其是否有可嗅可视的污染迹象。

为防止交叉污染，在每次使用钻探设备和采样工具事前和中间都要进行清洗。

（2）监测井安装

1）水质监测井建井技术要求

- 水质监测井的钻探过程与钻探操作要求一致。需要注意的是，在遇饱和地层时不能用管钻掏孔，且套管应及时跟进。
- 监测井钻孔钻探达到要求深度后，宜进行钻孔掏洗，清除钻孔中的泥浆、泥沙等，再向钻孔中放入井管，要保证井管垂直，并与钻孔同心。
- 井管下部设置 50~60cm 的沉淀管，沉淀管底部放置在隔水层内。
- 滤水管对应含水层，其长度要大于含水层的厚度，在静止水位以上保留 1.5m 滤水管。

- 井管连接好后需严格量测实管和滤水管的长度。
- 砾料应选择石英砂料，在回填前应冲洗干净，清洗后应使其沥干，防止冲洗石英砂的水进入钻孔。
- 砾料回填为自井底开始至含水层顶板之上 10cm 终止。
- 膨润土回填要求覆盖弱透水层并高于弱透水层 30cm。
- 膨润土回填时要求每回填 10cm 用水管向钻孔中均匀注入少量的水，注意防止在膨润土回填和注水稳定化的过程中膨润土、井管和套管粘连。
- 膨润土回填后使用红粘土回填至地面下 1m。
- 最后使用混凝土固定监测井井管，从地面下 1m 直至井盖下部，井台构筑有两种形式：一种是抬升井台，井管地上部分约 30-50cm，超出地面的部分采用钢瓦管套保护，管套直径 165mm，管套孔隙内注以水泥固定，孔口用同管材的丝堵或管帽封存，并设有统一警示牌。另一种是隐蔽井台，原则上不超过自然地面 10cm，采用铸铁井套保护，在井套的外围用水泥加固，形成土坡状，便于井口开启和不妨碍道路通行。
- 监测井建成后要求立即使用专用的掏桶，通过多次掏水洗井，洗井 2-3 个小时。然后静置 24 小时，再次进行洗井，第二次洗井掏出水的体积要求达到井中水的 3 倍体积洗井均采用一井一管的方式执行。

监测井的设置包括钻孔、下管、填砾及止水、井台构筑等步骤，现场建井记录详见**附件 D 监测井建设记录表**。监测井具体结构见图 7.1-2。

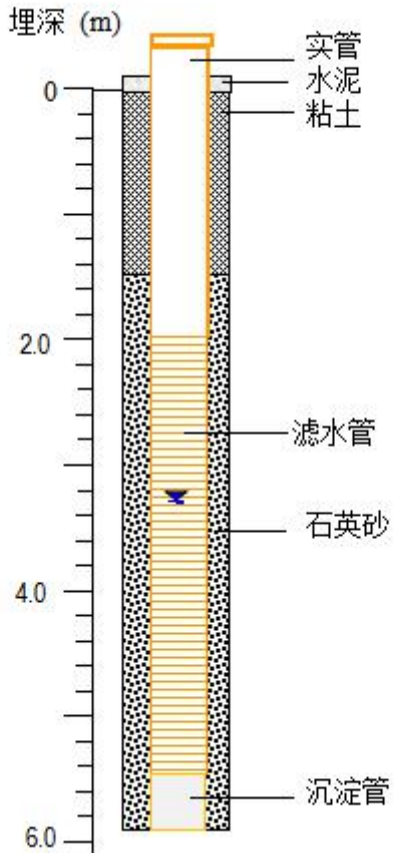


图 7.1-2 地下水监测井结构示意图

2）洗井

● 洗井前，在不扰动地下水的情况下，由上到下依次在自建监测井地下水的顶部、中部和底部分别采样，观察水无颜色、异味、杂质及分层现象。

● 以贝勒管洗井，汲水位置为井管底部，并记录汲水口的大概位置有无颜色、异味、杂质及分层现。

● 洗井汲水开始时，测量并记录已汲出水的温度、pH 值、电导率、溶解氧及现场测量时间，同时观察汲出水有无颜色、异味及杂质等。

● 以贝勒管洗井时，因溶解氧与氧化还原电位不易达到稳定标准，需抽除至少三倍井柱水体积的水量，才可以停止洗井，这样大致可将井柱的水抽换，以取得代表性水样。

● 洗井完成时，测量此时地下水位面至井口的高度。

所有洗井工作完成后，须以干净的刷子和无磷清洁剂清洗洗井器具，并用去离子水冲洗干净。所有清洗过器具的水须置于清洗器具用水的容器中，不可任意倾倒或丢弃。现场洗井记录详见**附件 D 洗井记录表**。

7.2 采样方法和程序

（1）土壤样品的采集与保存

土壤采样过程按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的要求实施。

①利用 XRF（X 射线荧光光谱分析仪）和 PID（光离子化检测仪）快速扫描土壤样品中重金属和有机物含量并记录，筛选出需重点关注的样品寄送到实验室进行分析检测如图 7.2-1 所示。

现场 XRF 快筛检测	现场 PID 快筛检测

图 7.2-1 现场快速检测

②采样器的选择

本项目场地可能存在挥发性和半挥发性有机污染物，因此，土壤采样器的选择非扰动采样器，如图 7.2-2 所示。土工试验样品采集，取土器的选择执行 GB 50021 中的规定。

图 7.2-2 非扰动采样器及土工试验取土器

③土壤样品采集

在钻机破除水泥硬化层或建筑垃圾等，并钻探到指定深度，然后用不锈钢或塑料铲子刮掉土柱表层土并对中间或底部土壤快速采取。每钻探一个点位，钻头均作清理，以免污染深层土样。

④现场土壤采样记录及保存

现场填写详细的勘探记录单，记录内容包括：土壤层深度、土壤质地、颜色、气味等。样品标签注明编号、日期、采样人，并作现场记录，现场采样记录详见**附件 C 采样记录单**。

VOCs 样品取样前使用弯刀刮去表层约 2 cm 厚土壤，排除因取样管接触或空气暴露造成的 VOCs 损失。迅速使用针管取样器进行取样，取样量为 5 g 左右，并转移至加有甲醇保护液的 VOCs 样品瓶中，密封保存。SVOCs 和重金属样品取样过程与 VOCs 取样大致相同，土壤样品取出后采用专用的广口样品瓶装满，样品采集与保存过程中尽量减少土壤在空气中的暴露时间，装瓶后密封。土壤样品保存方式见表 7.2-3；由于本次采样是在初夏进行，现场室外气温较高，需快速采集样品，并将样品放到装有足够冰盒的保温箱中，保证样品箱内样品温度 4℃以下，统一送往实验室。

表 7.2-3 土壤样品的保存方式及注意事项

序号	检测类型	容器	注意事项	保存
1	半挥发性有机物（SVOC）	广口瓶（125ml）	切成与瓶口形状匹配，填满瓶子少留空气。填装过程要快，减少暴露时间。	保温箱 4℃以下
2	挥发性有机物（VOC）	棕色玻璃瓶（40ml）	刮出表层土壤利用顶空器采集。填装过程要快，减少暴露时间。	保温箱 4℃以下
3	重金属	广口瓶（125ml）	切成与瓶口形状匹配，填满瓶子少留空气。填装过程要快，减少暴露时间。	保温箱 4℃以下
4	总石油烃（C10-C40）	广口瓶（125ml）	切成与瓶口形状匹配，填满瓶子少留空气	保温箱 4℃以下

（2）地下水样品的现场采集与保存

在采集水样前使用各井专属的贝勒管进行淘井（取样前洗井），直到至少 3 倍于现存井水体积的井水被清除，且地下水水温、pH、电导率、溶解氧等参数基本稳定，以保证可以获得新鲜、有代表性的地下水样。在淘井过程中观察水质异味、颜色、及其它异常现象。现场的水质参数测量和观察结果如下表 7.2-4 所示。

在淘井后 24 小时内待每个井的水位恢复到稳定水位后，使用一次性贝勒管采集地下水井上层地下水，并直接转移到由实验室提供的最终的水样容器中。挥发性有机物分析样品使用内含盐酸保存剂的 40 毫升棕色玻璃瓶收集，半挥发性有机物分析样品采用 1 升棕色玻璃瓶收集，重金属等分析样品用 250 毫升白色聚乙烯瓶收集。所有的地下水样品在采集后被装入冷冻箱内，在低于 4℃的环境下保存。另地下水进行采集时贝勒管需紧靠容器壁尽量减少气泡的产生，地下水必须装满容器并用容器盖密封。地下水采样如图 7.2-5 所示，保存方式见表 7.2-6。

表 7.2-4 地下水水质参数记录及分析信息

监测井编号		W1	W2（P）	W3	W4
水质参数	埋深 m	3.44	3.55	3.60	2.65
	pH	7.15	6.88	7.16	6.77
	电导率μs/cm	1061	1225	789	1179
	温度℃	16.5	15.9	15.7	15.1
	溶解氧（mg/L）	3.33	2.37	3.10	2.69

滤管制作

洗井

现场检测

棕色玻璃瓶采样

图 7.2-5 地下水样品采集

表 7.2-6 地下水样品保存方式

检测指标	采样容器	采样部位	采样要求
VOCs	40mL 棕色玻璃瓶	上部、中部	瓶中加入了保护剂，采样时注意安全，勿倒掉，每个样品装 2 瓶，必须装满，采样后，盖子拧紧。
SVOCs	1000mL 棕色玻璃瓶	上部、中部	每个样品装一瓶，必须装满，采样后驱赶气泡，盖子拧紧。
重金属	500mL 聚乙烯瓶中	上部、中部	每个样品装一瓶，必须装满，采样后驱赶气泡，盖子拧紧。
总石油烃（C10-C40）	1000mL 棕色玻璃瓶	上部、中部	每个样品装一瓶，必须装满，采样后驱赶气泡，盖子拧紧。

1、现场二次污染防治

每个采样点钻探结束后，将所有剩余的废弃土装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存；洗井及设备清洗废水使用塑料容器进行收集。

2、现场防护

由于项目区内采样过程中存在安全隐患，需做好防护工作。采样前购买防护服、安全帽、防护口罩、防护眼睛等保护装备。采样过程中要求工作人员穿好工作服，戴好安全帽、防护眼镜、防护口罩，以保证工作人员人身安全。

在调查采样完成后，现场使用实时动态测量仪 RTK 对采样的所有土壤采样点和监测井进行了坐标和标高测量。

7.3 实验室分析

本次调查采集的样品委托江苏徐海环境监测有限公司（具有CMA、CNAS等认证资质）进行样品检测分析，以保障检测质量准确可靠。

江苏徐海环境监测有限公司2010年由开发区环保局监测站改制为独立法人企业，并于2010年9月16日通过江苏省质量技术监督局实验室资质认证，获得《计量认证证书》。经江苏省环境监测协会考核，2016年10月进入江苏省环保厅第三方环境监测机构管理平台。

公司位于江苏省徐州市徐海路58号徐州农科院内，公司实验室和办公场地2000平方米，固定资产800余万元，其中仪器设备680万元，拥有气相色谱、气相色谱-质谱仪、液相色谱、原子荧光、原子吸收，等各种先进、专业监测仪器设备192台（套）。公司员工42人，其中高级工程师4名，工程师10名，所有在岗人

员均具备较强的专业知识和丰富的实践经验并持有江苏省环保厅环境监测人员上岗证。实验室检测能力包括：水和废水、空气和废气（含室内空气）、噪声、土壤、固体物质（危废浸出毒性）、底泥、农业检测、农药残留八大类共400余项。公司其他服务项目：环保技术咨询服务、生态修复调查、土壤品质调查、企业环保托管。

土壤样品分析方法详见表7.3-1。

表 7.3-1 土壤样品分析方法与检测限

检测项目	检测方法	检测限	方法来源
SVOCs	气相色谱-质谱联用法	0.06-0.5mg/kg	HJ 834-2017
VOCs	吹扫捕集气相色谱-质谱法	0.001-0.0019mg/kg	HJ 605-2011
重金属（六价铬）	碱消解/火焰原子吸收分光光度法	2mg/kg	HJ 687-2014
重金属（铜、铅、镍）	火焰原子吸收分光光度法	1-10mg/kg	HJ 491-2019
重金属（汞）	原子荧光法	0.002mg/kg	GB/T22105.1-2008
重金属（砷）	原子荧光法	0.01mg/kg	GB/T 22105.2-2008
重金属（镉）	石墨炉原子吸收分光光度法	0.01mg/kg	GB/T 17141-1997
TPHC10-C40	气相色谱法	0.52mg/kg	ISO16703-2011
pH	pH 计-电位法	/	HJ 25.2-2019

地下水分析方法及指标详见表 7.3-2。

表 7.3-2 地下水样品分析方法与检测限

检测项目	检测方法	检测限	方法来源
SVOCs	气相色谱-质谱法	0.0019-0.0057mg /L	《水和废水监测分析方法》（第四版 国家环保总局 2002）4.3.2
VOCs	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0002-0.0023mg /L	HJ 639-2012
pH	水质 pH 值的测量 玻璃电极法	-	GB/T 6920-1986

TPHC10-C40	气相色谱法	0.01mg/L	HJ 894-2017
重金属（砷）	电感耦合等离子体质谱法	0.001mg/L-	HJ 700-2014
重金属（铜、镉、铅、镍）	电感耦合等离子体质谱法	0.0001-0.001 mg/L	HJ 700-2014
重金属（六价铬）	二苯碳酰二肼分光光度法	4mg/L	GB/T 7467-1987
重金属（汞）	原子荧光法	0.00004mg/L	HJ 694-2014

7.4 质量保证和质量控制

7.4.1 防止采样过程中的交叉污染

1) 为避免采样过程中钻机的交叉污染，在两个钻孔之间钻探设备应该进行清洁，同一钻孔不同深度采样时也应对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其它采样工具重复使用时也应清洗。现场采样设备和取样装置的清洗方法可参照如下程序：

2) 用刷子刷洗、空气鼓风、湿鼓风、高压水或低压水冲洗等方法去除黏附较多的污染物；

3) 用肥皂水等不含磷洗涤剂洗掉可见颗粒物和残余的油类物质；

4) 用水流或高压水冲洗去除残余的洗涤剂，自来水应为经水处理系统处理的饮用水；

5) 用蒸馏水或去离子水冲洗；

6) 如果采集的样品中含有金属类污染物，须用 10%的硝酸冲洗，不存在金属污染物的场地，此步骤可省略；

7) 用蒸馏水或去离子水冲洗；

8) 如果采集样品中含有机污染物，应用色谱级有机溶剂进行清洗，常用的有机溶剂有丙酮、己烷等，其中丙酮适用于多数情况，己烷适用于 PCB（多氯联苯）污染的情况，如果样品要进行目标化合物列表分析，用以清洗的溶剂应选用易挥发物质，对于不存在有机污染物的场地，此步骤可省略；

9) 用蒸馏水或去离子水冲洗；

10）用空气吹干后，用塑料或铝箔包好设备。

7.4.2 现场质量控制

1）现场采样人员为上海睿易环境科技有限公司的专业采样人员，均通过岗前培训、持证上岗，切实掌握土壤、地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存和运输条件；

2）现场质量控制样的总数占总样品数的 11%左右。采样过程中，同种采样介质，采集了至少 1 个现场平行样。每天加采的平行样和空白样与样品一起运送至实验室分析。

7.4.3 样品处理和运输

所有样品均置入由实验室提供的贴有标签的专用样品瓶中，所有样品瓶均进行了消毒处理并添加了适当的样品保护剂。装瓶后的样品装入始终贮有冰袋的冷藏箱中直至样品到达实验室。

7.4.4 实验室内部的质量控制

（1）平行样品允许的相对百分比误差满足要求；

（2）运输空白样中的各种化合物均未检出；

（3）方法空白、加标样回收率每种化学物的加标样回收率满足要求；

（4）基体加标、加标样回收率每种化学物的加标样回收率满足要求；

（5）替代物控制限值每种化学物的替代物回收控制值满足要求；

（6）检出限每一种化学物的方法检出限满足要求；

（7）实验室仪器定时送检实验室所有仪器在受检期限内；

（8）实验室通过资质和计量认证，具有相应分析检测资质。

7.4.5 QA/QC 结果

1、土壤平行样

本次调查共有 6 组土壤平行样送检，分别为：DH01-3.0 与 DH01-3.0-P、DH02-3.0 与 DH02-3.0-P、DH03-3.0 与 DH03-3.0-P、DH05-0.5 与 DH05-0.5-P、DH07-3.0 与 DH07-3.0-P、DH08-3.0 与 DH08-3.0-P 进行重金属和挥发性有机物 VOCs、半挥发性有机物 SVOC 及总石油烃（C10-C40）分析。

用原样和平行样的相对分析误差（RPD）来评价样品分析的精确性，土壤平行样的相对分析误差目标值要求不超过 30%。

（1）重金属平行样

本次调查共分析 6 组土壤重金属平行样，重金属平行样分析结果见表 7.4-1。

表 7.4-1 土壤重金属平行样分析表

检测项目	检出限(mg/kg)	检测值(mg/kg)		RPD(%)
样品编号		**DH01-3.0**	**DH01-3.0-P**	
铜	1	41.9	43.2	1.53
铅	10	17.4	17.1	0.87
镍	3	44.5	56.2	11.62
镉	0.01	35.0	34.5	0.72
汞	0.002	0.55	0.47	7.84
砷	0.01	0.053	0.039	15.22
六价铬	2	ND	ND	0
样品编号		**DH02-3.0**	**DH02-3.0-P**	
铜	1	67.2	63.9	2.52
铅	10	15.1	18.5	10.12
镍	3	38.5	30.6	11.43
镉	0.01	46.3	41.2	5.83
汞	0.002	0.41	0.35	7.89
砷	0.01	0.069	0.068	0.73
六价铬	2	ND	ND	0
样品编号		**DH03-3.0**	**DH03-3.0-P**	
铜	1	17.4	17.1	0.87
铅	10	44.5	56.2	11.62
镍	3	35.0	34.5	0.72
镉	0.01	0.55	0.47	7.84
汞	0.002	0.053	0.039	15.22
砷	0.01	11.7	14.1	9.30
六价铬	2	ND	ND	0
样品编号		**DH05-0.5**	**DH05-0.5-P**	
铜	1	17.6	18.5	2.49
铅	10	38.5	30.6	11.43
镍	3	34.7	41.2	8.56
镉	0.01	0.41	0.35	7.89
汞	0.002	0.069	0.068	0.73
砷	0.01	11.2	10.8	1.82
六价铬	2	ND	ND	0
样品编号		**DH07-3.0**	**DH07-3.0-P**	
铜	1	18.0	18.7	1.91
铅	10	69.0	69.8	0.58
镍	3	38.5	38.3	0.26
镉	0.01	0.50	0.50	0.00
汞	0.002	0.069	0.067	1.47
砷	0.01	11.3	10.9	1.80
六价铬	2	ND	ND	0

检测项目	检出限(mg/kg)	检测值(mg/kg)		RPD(%)
样品编号		DH08-3.0	DH08-3.0-P	
铜	1	20.3	20.7	0.98
铅	10	44.9	49.7	5.07
镍	3	36.0	35.4	0.84
镉	0.01	0.65	0.69	2.99
汞	0.002	0.076	0.076	0.00
砷	0.01	12.2	11.4	3.39
六价铬	2	ND	ND	0

（2）总石油烃（C10-C40）平行样

本次调查共分析 6 组土壤总石油烃（C10-C40）平行样，总石油烃（C10-C40）平行样分析结果见表 7.4-2，

表 7.4-2 土壤 TPH 平行样分析表

检测项目	检出限(mg/kg)	检测值(mg/kg)		RPD(%)
样品编号		DH01-3.0	DH01-3.0-P	
总石油烃（C10-C40）	0.52	62.2	66.1	3.04
样品编号		DH02-3.0	DH02-3.0-P	
总石油烃（C10-C40）	0.52	28.9	34.0	8.11
样品编号		DH03-3.0	DH03-3.0-P	
总石油烃（C10-C40）	0.52	41.9	43.2	1.53
样品编号		DH05-0.5	DH05-0.5-P	
总石油烃（C10-C40）	0.52	67.2	63.9	2.52
样品编号		DH07-3.0	DH07-3.0-P	
总石油烃（C10-C40）	0.52	98.0	152	21.60
样品编号		DH08-3.0	DH08-3.0-P	
总石油烃（C10-C40）	0.52	80.8	97.8	9.52

（3）挥发性有机物平行样

本次调查共分析 6 组土壤挥发性有机物平行样，所有挥发性有机物平行样均未检出。

（4）半挥发性有机物平行样

本次调查共分析 6 组土壤半挥发性有机物平行样，所有半挥发性有机物平行样均未检出。

2、地下水平行样

本次调查共有 1 组土壤平行样送检，分别为：DH-W2 与 DH-W2-P 进行重金属和挥发性有机物 VOCs、半挥发性有机物 SVOC 等分析。

用原样和平行样的相对分析误差（RPD）来评价样品分析的精确性，地下水平行样的相对分析误差目标值要求不超过 20%。

（1）重金属平行样

本次调查共分析 1 组土壤重金属平行样，重金属平行样分析结果见表 7.4-3。

表 7.4-3 地下水重金属平行样分析表

检测项目	检出限(mg/L)	检测值(mg/L)		RPD(%)
样品编号		DH-W2	DH-W2-P	
砷	-	72	87	9.43
汞	0.00005	8	6	14.29
铅	-	14.4	16.3	6.19
镉	0.00005	6	8	14.29
铜	-	77	82	3.14
镍	-	11	12.7	7.17
六价铬	0.004	0.068	0.069	0.73

（2）TPH 平行样

本次调查共分析 1 组地下水 TPH 平行样，所有 TPH 平行样均未检出。

（3）挥发性有机物平行样

本次调查共分析 1 组地下水挥发性有机物平行样，所有挥发性有机物平行样均未检出。

（4）半挥发性有机物平行样

本次调查共分析 1 组地下水半挥发性有机物平行样，所有半挥发性有机物平行样均未检出。

8 结果和评价

8.1 地块地质和水文地质条件

根据本次调查委托江苏中煤地质工程研究院有限公司院钻探出具的《徐州东宏化工有限公司地块岩土工程初步勘查报告》，场地各土层结构与类型自上而下分述如下：

①层杂填土：杂色，含水泥地坪，部分含有生活垃圾，有腐臭味。场区普遍分布，厚度：0.20～2.00m，平均 0.58m；层底标高：18.86～21.53m，平均 20.67m；层底埋深：0.20～2.00m，平均 0.58m。

②层粉土：青色-黄色，稍湿-湿，稍密-密，无光泽，摇震反应迅速，干强度低，韧性低。场区普遍分布，厚度：1.70～4.70m，平均 3.46m；层底标高：15.93～18.13m，平均 17.21m；层底埋深：3.50～5.00m，平均 4.04m。

③层黏土：灰黄色-黄褐色，可塑，有光泽，干强度中等，韧性中等。该层未穿透。

地下水主要为上部孔隙潜水，含水层主要为②层粉土，潜水水位在自然地面以下约 3.50m，常年高水位约在自然地面下 1.50m，低水位约在自然地面下 4.00m，水位最大变化幅度约 2.50m。

根据获取的各土层物理力学指标参数、原位测试数据，结合现场鉴别，对各土层性质综合评价详见表 8.1-1，工程钻探平面图详见 8.1-1，工程地质剖面图详见下图 8.1-2—8.1-7。详细内容详见**附件 E 岩土工程勘察报告**。

表 8.1-1 各岩土层工程性质综合分析评价

序号	名称	状态	压缩性	综合评价
1	杂填土	松散	高	土质不均，工程性质差
2	粉土	稍密	低	分布稳定，厚度一般，强度低
3	黏土	可塑	中等	厚度一般，强度中等，工程性质一般

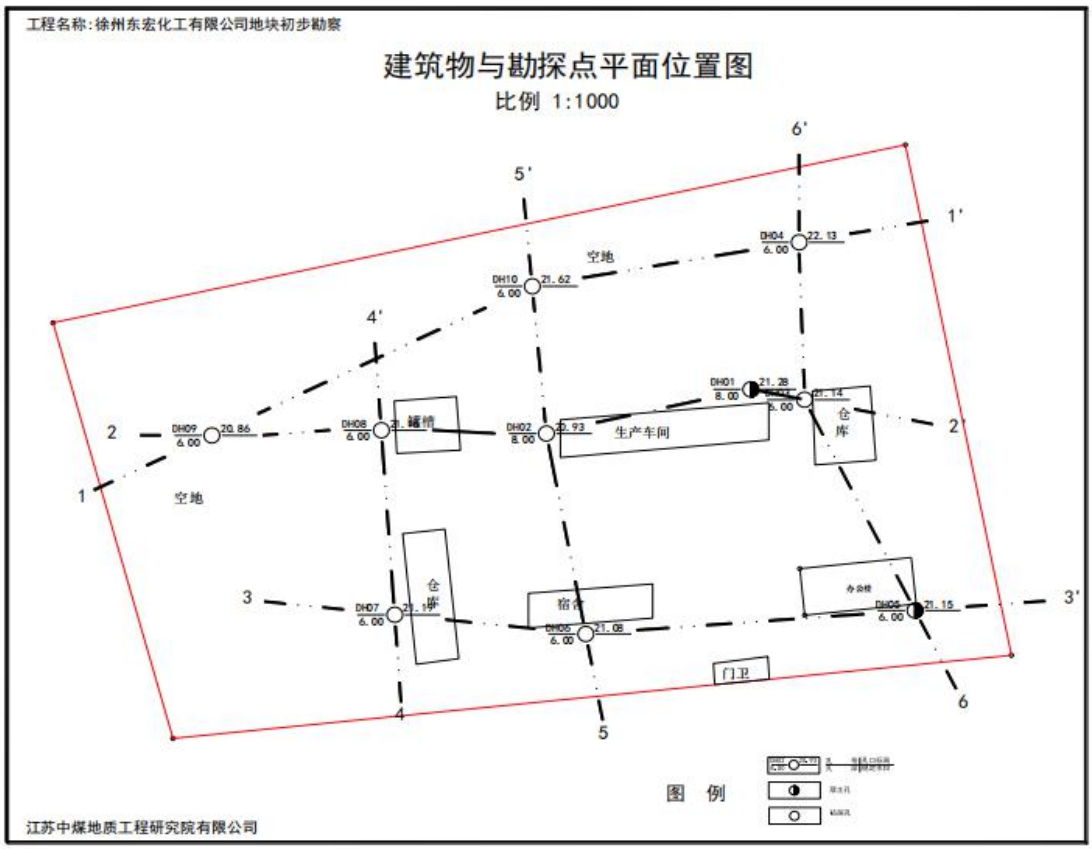


图 8.1-1 工程钻探平面

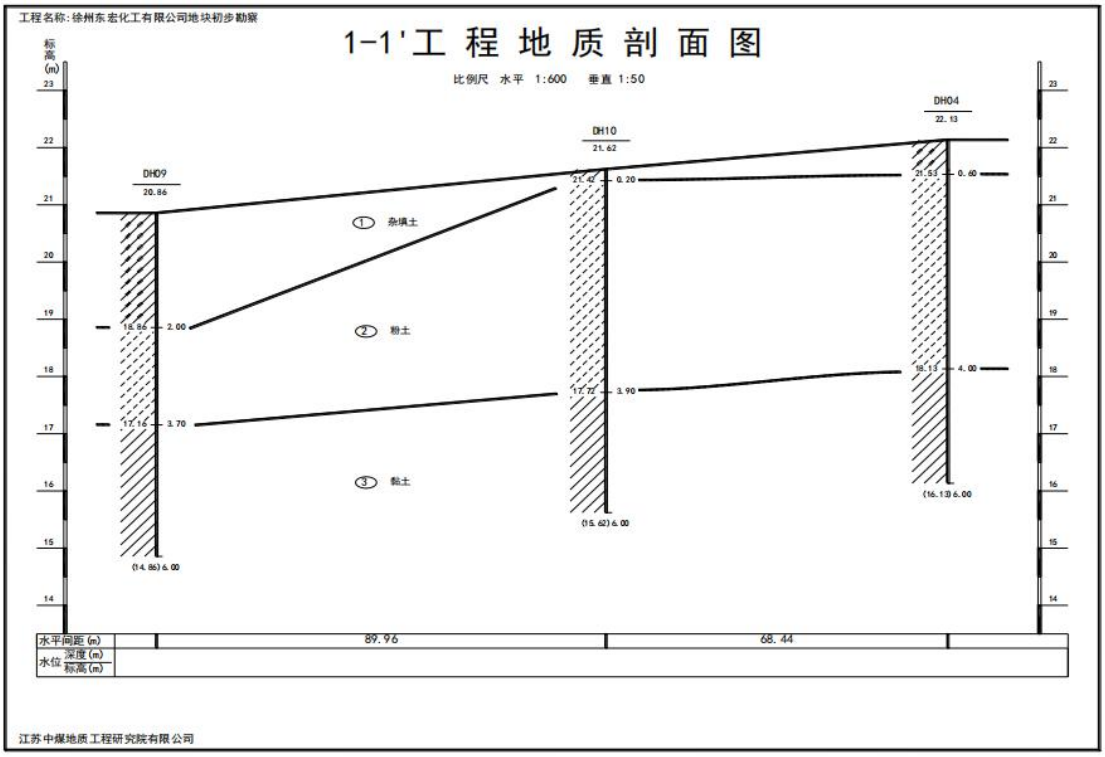


图 8.1-2 工程地质剖面图 1-1'

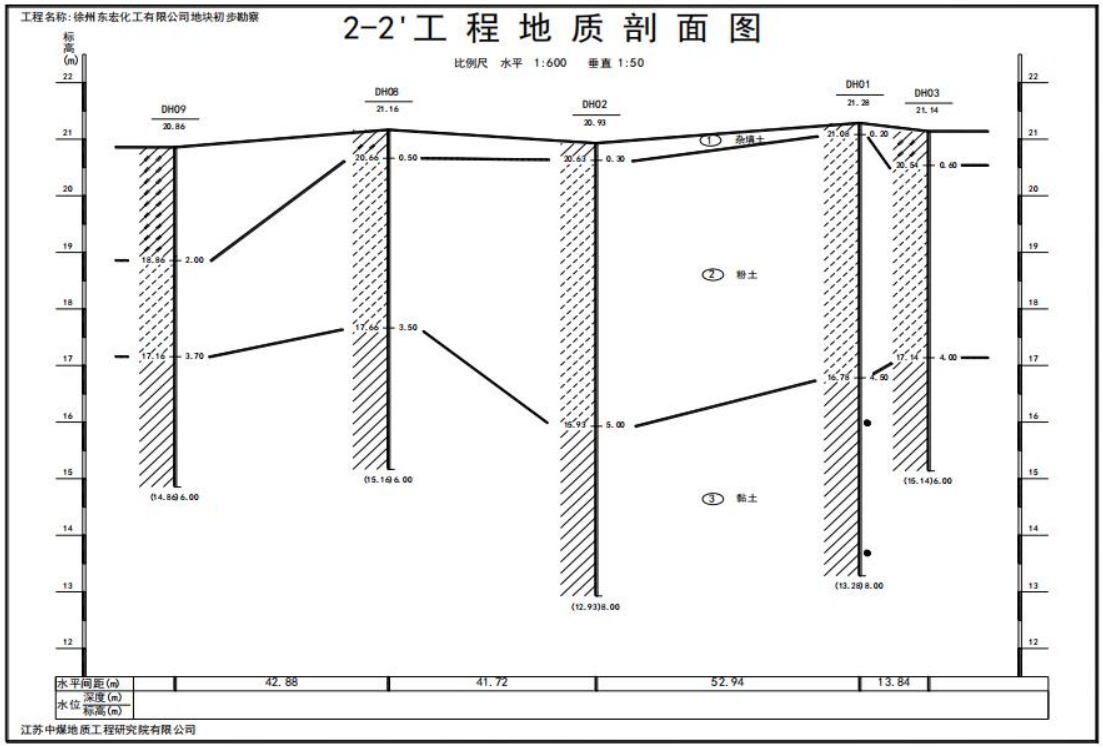


图 8.1-3 工程地质剖面图 2-2’

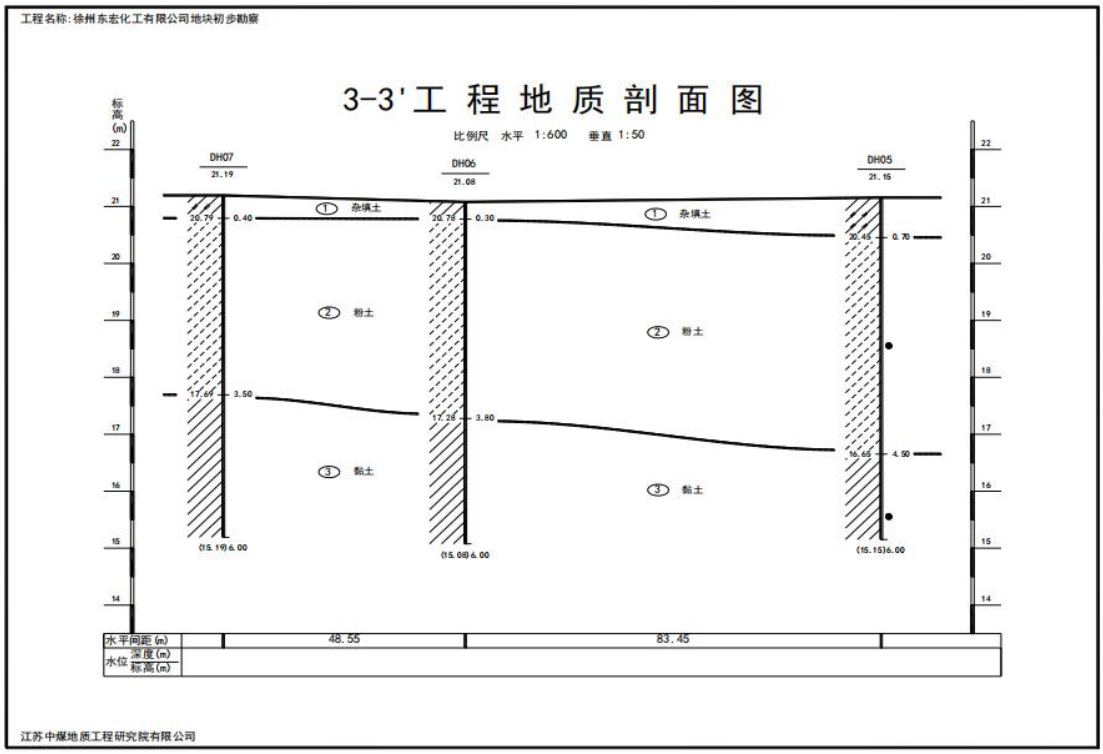


图 8.1-4 工程地质剖面图 3-3’

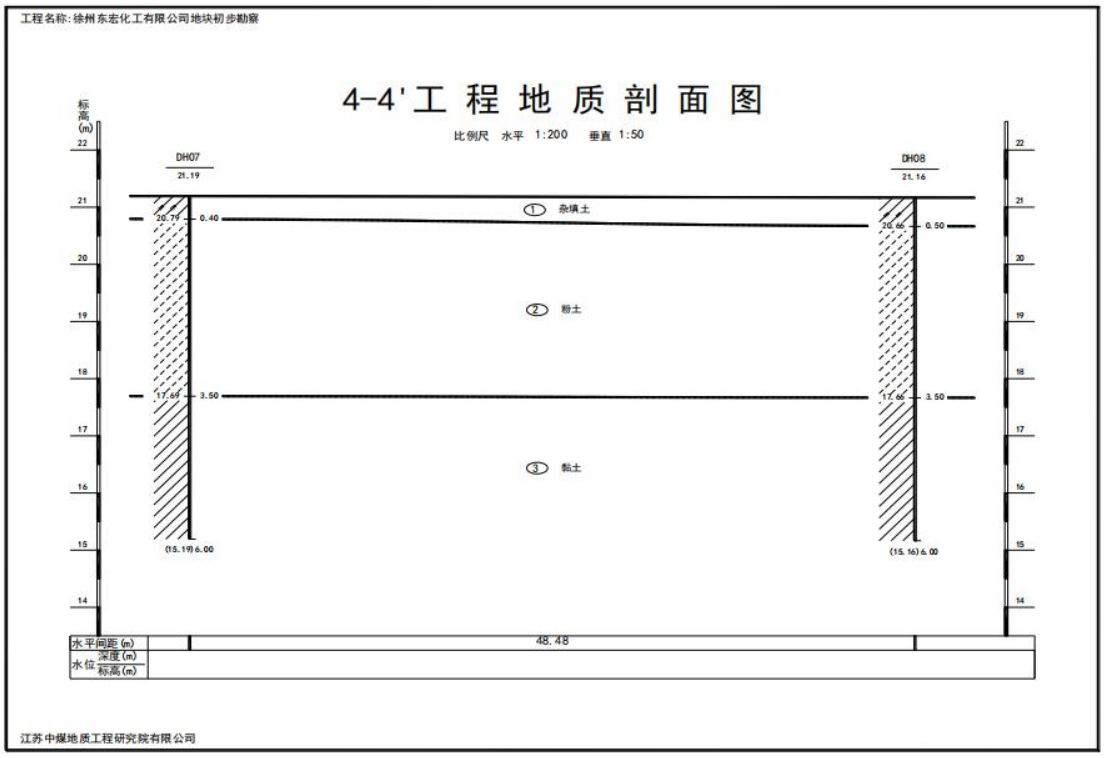


图 8.1-5 工程地质剖面图 4-4'

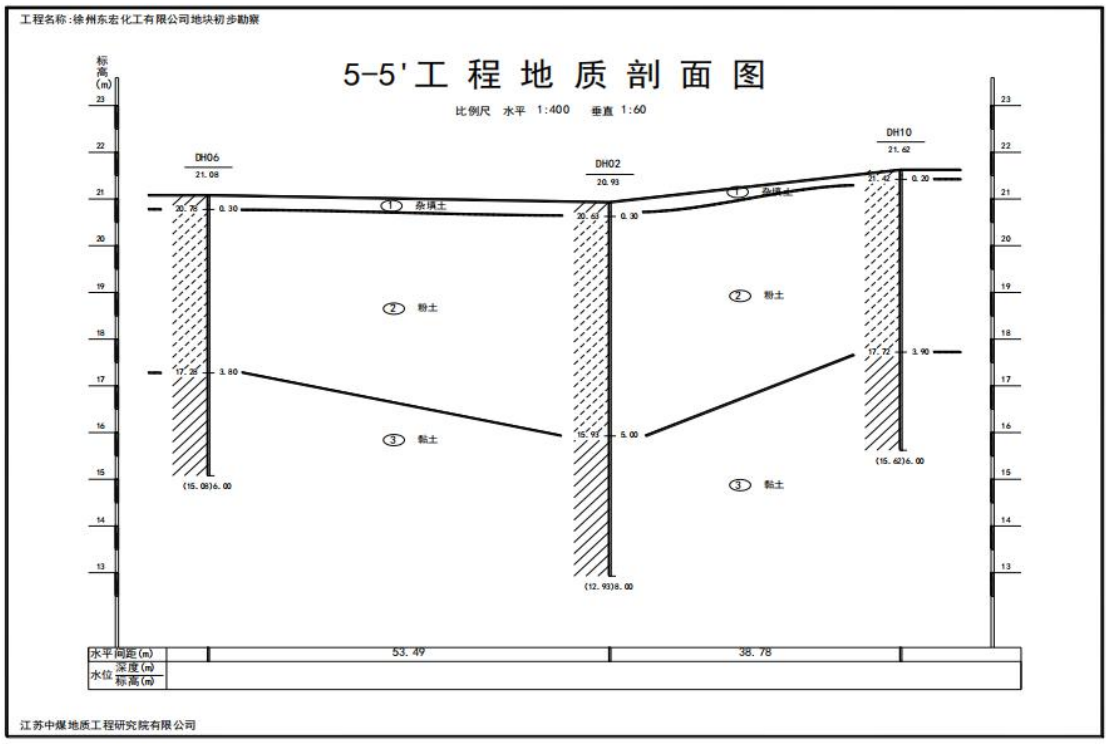


图 8.1-6 工程地质剖面图 5-5'

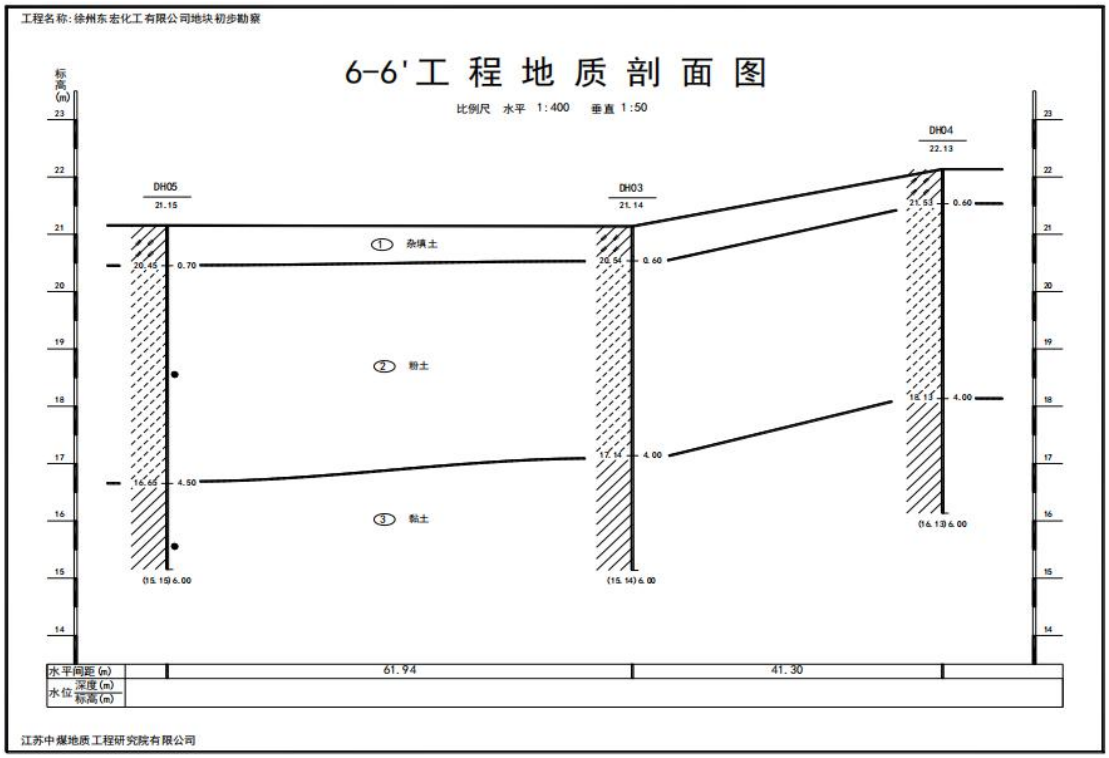


图 8.1-7 工程地质剖面图 6-6'

8.2 分析检测结果

8.2.1 筛选值的确定

地块未来规划用地类型为商务用地，属《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地，因此土壤筛选值选用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

项目组通过对土壤样品检测结果与相对应的筛选值对比，以判定需要关注的区域和污染物。

地块内地下水类型主要为孔隙潜水，地下水不饮用，筛选值主要参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准，石油烃（C10~C40）参考荷兰地下水干预值（0.6mg/L）详见下表 8.2-1。

表 8.2-1 场地选用筛选值

地块中检出污染物土壤筛选值

污染物类别	CAS 编号	单位	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018） 第二类用地	选用筛选值
重金属类				
铜	7440-50-8	mg/kg	18000	18000
镍	7440-02-0		900	900
铅	7439-92-1		800	800
镉	7440-43-9		65	65
砷	7440-38-2		60	60
汞	7439-97-6		38	38
铬（六价）	18540-29-9		5.7	5.7
石油烃类				
总石油烃（C10-C40）	-		4500	4500
多环芳烃类				
2-氯苯酚	95-57-8		2256	2256
苯并(a)蒽	56-55-3		15	15
䓛	218-01-9		1293	1293
苯并(b)荧蒽	205-99-2		15	15
苯并(k)荧蒽	207-08-9		151	151
苯并(a)芘	50-32-8		1.5	1.5
茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5		15	15
二苯并(a，h)蒽	53-70-3		1.5	1.5
挥发性有机物				
氯甲烷	74-87-3	mg/kg	37	37
二氯甲烷	75-09-2		616	616
反-1，2-二氯乙烯	156-60-5		54	54
氯仿	67-66-3		0.9	0.9
四氯乙烯	127-18-4		53	53
苯乙烯	100-42-5		1290	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5		6.8	6.8
1，2，3-三氯丙烷	96-18-4		0.5	0.5
地下水中检出污染物筛选值				
污染物类别	CAS 编号	单位	《地下水质量标准（GB14848-2017）》 第 IV 类	选用筛选值
铜	7440-50-8	mg/L	1.5	1500

镍	7440-02-0		0.1	100
铅	7439-92-1		0.1	100
镉	7440-43-9		0.01	10
砷	7440-38-2		0.05	50
汞	7439-97-6		0.002	2
铬（六价）	18540-29-9	mg/L	0.1	0.1
总石油烃（C10-C40）	0.6	mg/L	荷兰地下水干预值-	0.6

8.2.2 土壤调查阶段采样检测结果分析与评价

（1）重金属

本阶段地块调查共有 38 个土壤样品进行重金属检测，采用数理统计的方法对样品检测结果进行分析，所有土壤样品中重金属均未超过筛选值，详见表 8.2-2。

表 8.2-2 土壤样品重金属检测结果统计表（单位：mg/kg）

检测项目	筛选值	最大值	最小值	平均值	标准偏差	检出样品数	检出率（%）	超过筛选值的样品数
铜	**18000**	42.5	10.6	18.67	6.79	38	100	0
镍	**900**	63.1	15.2	37.65	6.72	38	100	0
铅	**800**	93.6	35.7	54.36	25.95	38	100	0
镉	**65**	1.34	0.31	0.61	0.01	38	100	0
砷	**60**	17.5	6.58	10.81	5.69	38	100	0
汞	**38**	0.093	0.018	0.05	0	38	100	0
铬（六价）	**5.7**	ND	ND	ND	ND	0	0	0

注释：“ND”为未检出，下同。

（2）总石油烃

本阶段地块调查共有 38 个土壤样品进行总石油烃检测，所有土壤样品中总石油烃均未超过筛选值，采用数理统计的方法对检出样品的检测结果进行分析，详见表 8.2-3。

表 8.2-3 土壤样品总石油烃（C10-C40）检测结果统计表（单位：mg/kg）

检测项目	筛选值	最大值	最小值	平均值	标准偏差	检出样品数	检出率（%）	超过筛选值的样品数
总石油烃（C10-C40）	**4500**	459	28.9	110.72	25.03	38	100	0

（3）半挥发性有机物

本阶段地块调查共有 38 个土壤样品进行半挥发性有机物检测，所有土壤样品中半挥发性有机物均未超过筛选值，采用数理统计的方法对检出样品的检测结果进行分析，详见表 8.2-4。

表 8.2-4 土壤样品半挥发性有机物检测结果统计表（单位：mg/kg）

检测项目	筛选值	最大值	最小值	平均值	标准偏差	检出样品数	检出率（%）	超过筛选值的样品数
2-氯苯酚	**2256**	0.07	0.07	0.07	0	2	5	0
苯并(a)蒽	**15**	0.3	0.1	0.2	0.14	4	11	0
䓛	**1293**	0.3	0.1	0.2	0.14	4	11	0
苯并(b)荧蒽	**15**	0.4	0.1	0.25	0	4	11	0
苯并(k)荧蒽	**151**	0.4	0.4	0.4	0	2	5	0
苯并(a)芘	**1.5**	0.4	0.1	0.18	0	9	24	0
茚并(1,2,3-cd)芘	**15**	0.6	0.2	0.43	0.28	3	8	0
二苯并(a，h)蒽	**1.5**	0.5	0.2	0.4	0.21	3	8	0

（4）挥发性有机物

本阶段地块调查共有 38 个土壤样品进行挥发性有机物检测，所有土壤样品中挥发性有机物均未超过筛选值，采用数理统计的方法对检出样品的检测结果进行分析，详见表 8.2-5。

表 8.2-5 土壤样品挥发性有机物检测结果统计表（单位：mg/kg）

检测项目	筛选值	最大值	最小值	平均值	标准偏差	检出样品数	检出率（%）	超过筛选值的样品数
氯甲烷	**37**	0.0022	0.0012	0.0018	0.0004	4	11	0
二氯甲烷	**616**	0.0018	0.0014	0.0016	0.0003	9	24	0
反-1,2-二氯乙烯	**54**	0.0027	0.0027	0.0027	0	1	3	0
氯仿	**0.9**	0.0091	0.0011	0.0036	0.0034	38	100	0
四氯乙烯	**53**	0.0051	0.0051	0.0051	0	1	3	0
苯乙烯	**1290**	0.0029	0.0029	0.0029	0	1	3	0
1,1,2,2-四氯乙烷	**6.8**	0.0045	0.0045	0.0045	0	1	3	0
1,2,3-三氯丙烷	**0.5**	0.0045	0.0014	0.0027	0.0004	7	18	0

8.2.3 地下水调查阶段采样检测结果分析与评价

（1）重金属

本阶段地块调查共有 4 个地下水样品进行重金属检测，所有地下水样品中重

金属均未超过筛选值，采用数理统计的方法对检出样品的检测结果进行分析，详见表 8.2-6。

表 8.2-6 地下水样品重金属检测结果统计表（单位：mg/L）

检测项目	筛选值	最大值	最小值	平均值	标准偏差	检出样品数	检出率（%）	超过筛选值的样品数
砷	**0.05**	0.00083	0.00076	0.00080	0.00001	4	100	0
汞	**0.002**	0.00092	0.00012	0.00052	0.00011	4	100	0
铅	**0.1**	0.00174	0.00052	0.00102	0.00043	4	100	0
镉	**0.01**	0.00011	0.00006	0.00009	0.00003	3	75	0
铜	**1.5**	0.00169	0.0001	0.00102	0.00112	4	100	0
镍	**0.1**	0.00195	0.0014	0.00163	0.00030	3	75	0
铬（六价）	**0.1**	0.068	0.027	0.0535	0.028	4	100	0

（2）总石油烃

本阶段地块调查共有 4 个地下水样品进行总石油烃检测，所有地下水样品中总石油烃均未检出。

（3）半挥发性有机物

本次地块调查共有 4 个地下水样品进行半挥发性有机物检测，所有地下水样品中半挥发性有机物均未检出。

（4）挥发性有机物

本次地块调查共有 4 个地下水样品进行挥发性有机物检测，所有地下水样品中挥发性有机物均未检出。

8.2.4 土堆采样检测结果分析与评价

本地块内约有 1400m³扰动土，按照污染土壤验收标准每 500 立方米土壤一个土壤样品进行采样分析，共采 3 个土堆采样点。样品检测结果详见下表。

（1）重金属

本阶段地块调查共有 3 个土堆土壤样品进行重金属检测，所有土堆土壤样品中重金属均未超过筛选值，采用数理统计的方法对检出样品的检测结果进行分析，详见表 8.2-7。

表 8.2-7 土堆样品重金属检测结果统计表（单位：mg/kg）

检测项目	筛选值	最大值	最小值	平均值	标准偏差	检出样品数	检出率（%）	超过筛选值的样品数
铜	**18000**	9.2	5.5	7.03	9.2	3	100	0
镍	**900**	80.7	39.5	53.37	39.9	3	100	0
铅	**800**	55.5	43.5	49.6	55.5	3	100	0
镉	**65**	1.25	0.69	0.94	0.89	3	100	0
砷	**60**	2.36	1.32	1.76	2.36	3	100	0
汞	**38**	0.045	0.026	0.03	0.05	3	100	0
铬（六价）	**5.7**	ND	ND	ND	ND	0	0	0

（2）总石油烃

本阶段场地调查共有 3 个土堆土壤样品进行总石油烃检测，所有土壤样品中总石油烃均未超过筛选值，采用数理统计的方法对检出样品的检测结果进行分析，详见表 8.2-8。

表 8.2-8 土壤样品 TPH 检测结果统计表（单位：mg/kg）

检测项目	筛选值	最大值	最小值	平均值	标准偏差	检出样品数	检出率（%）	超过筛选值的样品数
总石油烃（C10-C40）	**4500**	59.9	41.8	50.8	59.9	3	100	0

8.2.5 参照点监测样品检测结果

本次场地调查共采集 3 个土壤对照监测样品 CND01（云河公园 1#）、CND02（云河公园 2#）、CND03（云河公园 3#）进行重金属及 TPH（C10~C40）检测，2 个地下水对照监测样品 DHCZD-W1、DHCZD-W2 进行重金属及 TPH（C10~C40）检测。所有土壤样品中重金属均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，进一步佐证了选择《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值的合理性。所有地下水样品中重金属均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）第 IV 类用地筛选值；进一步佐证了选择《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）第 IV 类用地筛选值的合理性。详见下表：

表 8.2-9 土壤样品重金属检测结果统计表（单位：mg/kg）

检测项目	筛选值	CND01	CND02	CND03	检出样品数	超过筛选值的样品数
砷	**60**	8.27	10.7	8.67	3	0
镉	**65**	0.30	0.36	0.35	3	0
铜	**18000**	14.3	16.7	15.1	3	0
铅	**800**	67.3	72.1	71.9	3	0
镍	**150**	32.2	35.2	34.7	3	0
汞	**38**	0.065	0.055	0.056	3	0
铬（六价）	**5.7**	ND	ND	ND	0	0
总石油烃（C10~C40）	**4500**	59.9	41.8	50.7	3	0

表 8.2-10 地下水样品重金属检测结果统计表（单位：mg/L）

检测项目	筛选值	DHCZD-W1	DHCZD-W2	检出样品数	超过筛选值的样品数
砷	**0.05**	0.00084	0.00151	2	0
镉	**0.01**	ND	0.00008	1	0
铜	**1.5**	0.00161	0.00072	2	0
铅	**0.1**	0.00045	0.00089	2	0
镍	**0.1**	0.00188	0.00011	2	0
汞	**0.002**	ND	ND	0	0
铬（六价）	**0.1**	ND	ND	0	0
总石油烃（C10~C40）	**0.6**	ND	ND	0	0

8.3 结果分析和评价

本次调查采用专业判断布点原则共布设土壤采样点 10 个，地下水监测井 4 口以及 3 个土堆采样点，3 个土壤背景值参照点、2 个地下水背景值参照点，单点最大钻探深度 8m，采集 64 个土壤样品（含 6 组平行样），送检 44 个土壤样品（含 6 组平行样），5 个地下水样品（含 1 组平行样），3 个土堆采样点，3 个土壤背景值参照点，2 个地下水背景值样品。其中土壤检测指标严格遵守《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的检测要求，包括重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬，挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、pH、总石油烃（C10-C40），地下水监测指标严格

遵守《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的检测要求，地下水检测指标包括重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬，挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、pH 以及总石油烃（C10-C40）等。

根据实验室检测分析结果总结如下：土壤中重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍等、石油烃（C10~C40）、半挥发性有机物、挥发性有机物均有检出，但均未超过筛选值。地下水样品中重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍等有检出，但均未超过筛选值；石油烃（C10~C40）、挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出。因此该场地在未来规划用地模式下，对人体健康的风险可以忽略，不需进行进一步的详细调查和风险评估。

9 结论和建议

9.1 结论

徐州东宏化工有限公司（以下简称“东宏化工”或“地块”）地块位于徐州市睢宁县宁江工业园北环路与睢魏路交叉口，占地总面积为 26824 平方米。2007 年前地块为农田用地；2007-2008 年开始建设厂房；于 2008 年 10 月开始试生产约 1.5 吨的 VCM 改性树脂，试生产周期为 1-2 个月试生产一次，每次试生产时间为 1 天；后因不符合睢河发展规划要求，未投入正式生产，也未进行试生产环保验收，项目于 2009 年停止试生产；于 2010 年初签订搬迁计划，拆除相关搬迁设备，厂房一直闲置至今。

通过现场踏勘、人员访谈，收集地块及周边现状和历史资料情况，分析地块污染的可能性，初步识别场地生产车间、罐槽区域、仓库车间可能存在污染物的重点区域，作为第二阶段场地环境调查采样的重点关注区域。

对场地的重点关注区域采用专业判断布点结合系统随机布点的原则，本次调查共布设土壤采样点 10 个，地下水监测井 4 口以及 3 个土堆采样点，3 个土壤背景值参照点、2 个地下水背景值参照点。检测指标为石油烃（C10~C40）、重金属、挥发性有机物及半挥发性有机物。检测结果表明，土壤样品中重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍等，石油烃（C10~C40）、半挥发性有机物、挥发性有机物均有检出，但均未超过筛选值。地下水样品中重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍等有检出，但均未超过筛选值；石油烃（C10~C40）挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出。

综上所述，本地块不属于污染地块，在调查期间关注区域土壤和地下水的环境风险在可接受范围内，其环境质量满足未来用地的环境要求，可进行下一步未来规划开发建设。

9.2 建议

建议地块后期开发利用时应根据《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》、《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》等要求规范操作，做好建设过程中的环保监管工作。

10 专家评审意见及修改清单

10.1 专家意见

徐州东宏化工有限公司地块
土壤污染状况调查报告技术评审会
专家评审意见

2020 年 04 月 23 日，徐州市生态环境局会同徐州市自然资源和规划局通过视频会议形式主持召开了《**徐州东宏化工有限公司地块土壤污染状况调查报告**》（以下简称“报告”）技术评审会，徐州市生态环境局委托徐州市环境科学学会协助组织评审会。参加会议的有徐州市睢宁生态环境局、徐州市自然资源和规划局睢宁分局、徐州市睢宁睢河街道办事处（业主单位）、江苏徐海环境监测有限公司（报告编制单位）等单位的代表，会议邀请 5 名专家组成专家组（名单附后）。与会代表与专家听取了报告编制单位关于调查报告的汇报，审阅了报告编制单位提供的资料，经质询和讨论形成如下意见：

一、地块调查程序与方法符合国家相关标准规范，内容较全面，结论总体可信。

二、徐州东宏化工有限公司地块位于徐州市睢宁县宁江工业园北环路与睢魏路交叉口，占地总面积为 26824 平方米。依据睢宁县城市总体规划（2011-2030），未来规划用地性质为居住用地。根据调查结论，土壤污染物含量未超过土壤污染风险管控标准筛选值；地下水污染物含量未超过《地下水

1

质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅳ类标准。

三、修改后通过。

四、修改建议：

1、结合生产历史情况与平面布置，进一步说明采样点布设的合理性与代表性。

2、完善资料分析，细化污染识别过程。

3、规范文本编制与图表。

专家组组长：杨苏才 杨苏才

专家组成员：裴宗平 黄锦楼 周利强 周法现

裴宗平 黄锦楼 周利强 周法现

2020 年 04 月 23 日

2

土壤调查报告技术评审会专家签到表

项目名称：**徐州东宏化工有限公司地块**　　时间：2020 年 4 月 23 日

姓　名	所在单位	职称/职称	联系方式	是否组长
蔡宇平	中国矿业大学	教授	13852139328	否
周吉旭	徐州市东宏化工有限公司	总工	18606180000	否
黄锦楼	中国科学院生态环境研究中心	副研究员	13910656532	否
杨芳才	轻工环境保护研究所	研究员	13426471079	是
周利强	重庆市固管中心	正高级工程师	023-88521935	否

10.2 修改清单

徐州东宏化工有限公司土壤污染状况调查报告初步调查

修改清单

2020 年 04 月 23 日，徐州市生态环境局会同徐州市自然资源和规划局通过视频会议形式主持召开了《徐州东宏化工有限公司土壤污染状况调查报告》初步调查技术评审会。我单位根据会上专家及相关部门提出的意见及建议，对报告作出如下修改：

序号	专家意见	修改说明
1	结合生产历史情况与平面布置，进一步说明采样点位布设的合理性与代表性	P35-P38 在 6.2.1 章节中结合地块的历史生产工艺和平面布置等，在生产车间、仓库等重点区域采用专业布点，办公楼区域采用随机布点原则，使地块点位布设充分合理具有代表性
2	完善资料分析，细化污染识别过程	P22-P34 在 5 章节中详细分析地块生产工艺、地块现状、地块历史企业生产情况以及地块排污情况管线分布等，进一步细化了污染识别过程
3	规范文本编制与图表	P1-P72 在 1-9 章节中修改文章排版及完善了图表规整
4	删除报告的局限性和适用范围	已删除报告的的局限性和适用范围章节
5	明确试生产周期	P1 在 1 章节补充历史试生产时间内容
6	完善区域水文条件	P9-P10 在 3.1.3 章节修改区域水文条件
7	修改收储单位	P11-P12 在 3.3 章节修改收储单位名称
8	完善地块历史情况	P11-P15 在 3.3 章节补充地块历史详细内容
9	细化周边地块江苏金龙化肥有限公司情况	P17-P17 在 3.4 章节修改周边地块江苏金龙化肥有限公司详细情况及生产工艺内容
10	修改地块未来规划图片	P17-P19 在 3.5 章节修改地块未来规划用途及图片
11	完善历史资料分析	P20-P22 在 4 章节完善历史资料的详细内容
12	明确历史生产工艺情况	P23-P26 在 4 章节明确历史生产工艺并作出了工艺内容修改
13	补充污水处理罐信息	P22 在 4.4 章节及 P28 在 5.4 章节补充污水处理罐详细信息及位置
14	完善排污情况及标题	P27-P28 在 5.3 章节细化排污内容并修改标题
15	修改罐槽管线分布情况	P28 在 5.4 章节修改罐槽管线分布位置
16	细化扰动土情况	P28 在 5.5 章节细化扰动土土方量等内容
17	细化土壤调查结果总结	P29 在 5.6 章节细化土壤调查结果污染物种类
18	修改地块周边地勘资料并放置采样方案之前	P30 在 6.1 章节修改了地块周边地勘资料并放置采样方案之前
19	完善样品采集信息	P32-P35 在 6.2.2 章节细化样品采集布点类型及

		布点说明
20	完善平行样结果分析	P48-P51 在 7.4.5 章节添加平行样结果分析内容
21	规范统一数据单位	P56-P62 在 8.2 章节完善数据单位的统一

10.3 修改确认单

专家评审意见修改确认表

项目名称	徐州东宏化工有限公司地块土壤污染状况调查报告

专家评审意见

2020 年 04 月 25 日，徐州市生态环境局会同徐州市自然资源和规划局通过视频会议形式主持召开了《徐州东宏化工有限公司土壤污染状况调查报告》（以下简称"报告"）技术评审会，徐州市生态环境局委托徐州市环境科学学会协助组织评审会。参加会议的有徐州市睢宁生态环境局、徐州市自然资源和规划局睢宁分局、徐州市睢宁睢河街道办事处（业主单位）、江苏徐海环境监测有限公司（报告编制单位）等单位的代表。会议邀请 5 名专家组成专家组。与会代表与专家听取了报告编制单位关于调查报告的汇报，审阅了报告编制单位提供的资料，经质询和讨论形成如下意见：

一、地块调查程序与方法符合国家相关标准规范，内容较全面，结论总体可信。

二、徐州东宏化工有限公司地块位于徐州市睢宁县宁江工业园北环路与睢魏路交叉口，占地总面积为 26824 平方米。依据睢宁县城市总体规划（2011-2030）规划要求，未来规划用地性质为居住用地。根据调查结论，土壤污染物含量未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；地下水污染物含量未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准。

三、修改后通过。

四、修改清单：

序号	专家意见	修改说明
1	结合生产历史情况与平面布置，进一步说明采样点位布设的合理性与代表性	在报告 P30-P32 页第 6.2.1 章节中添加结合地块的历史情况、生产工艺和平面布置等，在生产车间、仓库等重点区域采用专业布点，空地区域采用随机布点原则，使地块点位充分合理具有代表性等内容
2	完善资料分析，细化污染识别过程	在报告 P23-P29 页第 5 章节中详细分析地块生产工艺、地块现状情况以及地块排污情况管线分布等内容
3	规范文本编制与图表	在报告 P1-P64 页第 1-9 章节中修改文章排版顺序及完善图表规整等内容

修改确认意见：

报告编制单位已按照专家意见对调查报告进行了修改。修改后的报告可作为该场地下一步环境管理的依据

专家组长签字：杨苏才

2020 年 5 月 18 日

附件

内容详见附件报告

附件 **A** 人员访谈记录表及现场踏勘照片

附件 **B** 徐州东宏化工有限公司验收检测报告

附件 **C** 采样记录单

附件 **D** 地下水监测井建井、洗井记录单

附件 **E** 岩土工程勘察报告

附件 **F** 检测报告及实验室检测资质

附件 **G** 地块其它相关资料