

江苏纳沛斯半导体有限公司 土壤及地下水监测报告

2021 年度



委托单位：江苏纳沛斯半导体有限公司

承担单位：交大环境保护研究院（江苏）有限公司

二〇二一年十一月

江苏纳沛斯半导体有限公司
土壤及地下水监测报告

2021 年度

项目编号：JD-JSDC21-023

项目负责：李 培

编 写：马金培

审 核：付建芳

审 定：叶培春

交大环境保护研究院（江苏）有限公司

2021 年 11 月

摘要

交大环境保护研究院（江苏）有限公司受江苏纳沛斯半导体有限公司委托，于2021年9月20日~10月20日对江苏纳沛斯半导体有限公司企业进行土壤及地下水监测工作。于2021年9月28日、30日将土壤及地下水样品送往苏州斯坦德实验室科技有限公司分析检测。

1. 场地描述

江苏纳沛斯半导体有限公司位于江苏省淮安市工业园区，厂区东临玉龙路，西邻昆仑路，南至发展大道，北临盐河南路。该企业分三期建设，本次调查区域为一期建设项目，占地面积33300m²（约合50亩）。

2. 采样监测

根据企业内各功能区划分的重点设施及区域。本次调查布置7个土壤采样点，安装5个地下水监测井，共采集10个土壤样品（包括1个土壤平行样和1个对照点样品）和6个地下水样品（包括1个地下水平行样1个对照点样品），采集1个设备淋洗样，同时设置1个运输空白样。

土壤和地下水样品的分析因子主要包括：pH、7项重金属、氰化物、27种挥发性有机物、11种半挥发性有机物，共47项污染指标。

3. 结果分析

土壤：有6种无机物和重金属（砷、镉、铜、铅、汞和镍）检出，各指标检测结果均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》中的第二类用地筛选值。

地下水：有4种无机物和重金属（砷、铜、铅和镍）检出，各指标检测结果均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准。

结论与建议

根据初步调查报告，该场地符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》中的第二类用地筛选值的要求，未发现污染物超标情况；同时，针对该企业后续的生产经营活动，建议做好生产过程中的环保监管工作。

目 录

摘要	I
1 前言	1
2 概述	2
2.1 监测的原则和目的	2
2.1.1 监测原则	2
2.1.2 监测目的	2
2.2 监测依据	3
2.2.1 政策法规	3
2.2.2 技术规范	4
2.2.3 相关标准	4
2.2.4 其他资料	4
2.3 监测内容及方法	5
2.3.1 调查识别	5
2.3.2 采样监测	6
2.3.3 监测评价	6
3 地块概况	7
3.1 区域环境	7
3.1.1 地形地貌	7
3.1.2 气候气象	7
3.1.3 水文地质	7
3.1.4 水文地质情况	9
3.1.5 工程地质	10
3.2 调查企业信息	10
3.2.1 基本信息	10
3.2.2 地块利用历史	11
3.2.3 迁移途径信息	14
3.2.4 周边敏感受体	17
3.3 企业污染源信息	18

3.3.1 重点区域分析.....	18
3.3.2 重点区域及信息汇总.....	21
3.3.3 生产情况.....	22
3.3.4 排污情况分析.....	25
4 监测工作	30
4.1 监测范围、监测介质.....	30
4.1.1 监测范围.....	30
4.1.2 监测介质.....	30
4.2 监测布点原则及程序.....	30
4.2.1 监测布点原则.....	30
4.2.2 布点方法.....	30
4.3 监测点布设.....	31
4.3.1 场内监测点布设.....	31
4.3.2 场外对照监测点布设.....	32
4.3.4 采样深度和数量.....	33
4.4 检测方案.....	33
4.4.1 检测项目.....	34
4.4.2 检测方法.....	35
5 现场采样计划与组织实施	39
5.1 采样时间安排.....	39
5.2 采样准备.....	39
6 现场采样和实验室分析	43
6.1 采样方法.....	43
6.1.1 土壤采样.....	43
6.1.2 地下水采样.....	44
6.2 采样工作量.....	45
6.3 样品保存和流转.....	46
6.3.1 样品保存.....	46
6.3.2 样品流转.....	46

6.4 质量保证和质量控制.....	51
6.4.1 样品保存和流转.....	51
6.4.2 实验室质量保证与质量控制标准.....	52
6.4.3 现场质控样品结果分析.....	54
6.4.4 实验室质控样品结果分析.....	55
6.5 现场安全防护.....	60
6.5.1 地块风险识别.....	60
6.5.2 安全防护与应急处置计划.....	60
7 监测结果与评价.....	62
7.1 评价标准.....	62
7.2 场地地层和地下水水位.....	62
7.2.1 浅部地层分布特征.....	62
7.2.2 水文地质条件.....	62
7.3 土壤调查结果与评价.....	65
7.3.1 土壤样品检测结果.....	65
7.3.2 对照点土壤样品检测结果分析.....	66
7.3.3 土壤环境质量评价.....	66
7.3.4 历史土壤环境监测评价.....	67
7.4 地下水样品检测结果.....	68
7.4.1 地块内地下水检测结果.....	68
7.4.2 对照点地下水样品检测结果分析.....	68
7.4.3 地下水环境质量评估.....	69
7.4.4 历史地下水环境监测评价.....	70
8 结论和建议.....	71
8.1 结论.....	71
8.2 建议.....	72
8.3 不确定性分析.....	72
附件 1 专家咨询会议签到表.....	73
附件 2 专家咨询意见.....	75

附件 3 访谈记录表	80
附件 4 土壤及地下水采样记录	87
附件 5 样品流转单	115
附件 6 检测单位资质	118
附件 7 检测报告	120

1 前言

《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）的出台，明确了企业对土壤环境保护的主体责任，促使企业加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系。《土壤污染防治行动计划》中提出：“应加强污染源日常环境监管，做好土壤污染预防工作。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。”

生态环境部为加强在产企业土壤及地下水环境保护监督管理，防控在产企业土壤及地下水污染，规范和指导在产企业开展土壤及地下水自行监测工作，根据《中华人民共和国环境保护法》、《土壤污染防治行动计划》以及《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，编制了《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》。

根据江苏省环保厅《关于公布江苏省土壤环境重点监管企业(第一批)的通知》（苏环办〔2017〕373号）、《淮安市土壤污染防治工作方案》（淮政发〔2017〕86号）和《关于公布淮安市土壤环境重点监管企业名单（第一批）的通知》（淮环发〔2018〕1号）的要求，淮安市各区级环保部门督促辖区内土壤环境重点监管企业应与所在区政府(园区管委会)签订土壤污染防治责任书，企业每年应对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。

江苏纳沛斯半导体有限公司位于江苏淮安工业园区。该企业分三期建设，本次调查区域为一期建设项目，占地面积33300m²（约合50亩）。为做好土壤污染预防工作，我单位受江苏纳沛斯半导体有限公司委托对该企业进行场地土壤及地下水监测。

2 概述

2.1 监测的原则和目的

2.1.1 监测原则

(1) 针对性原则

针对场地的特征和可识别潜在污染物特性,开展有针对性的污染浓度和空间分布监测,为场地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场地环境监测过程,保证监测过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则

通过资料收集和现场踏勘,掌握企业及周围区域的自然和社会信息,并识别企业及周围区域会导致潜在土壤和地下水环境责任的环境影响及监测的目标物质。综合考虑监测方法、流程和时间等,结合现阶段技术能力,分阶段进行场地环境监测,逐步降低监测中的不确定性,提高调查的效率和质量,使调查过程切实可行。

2.1.2 监测目的

本次土壤及地下水监测调查目的主要是确定场地内土壤和地下水是否被污染,初步了解场地土壤及地下水环境中可能存在的污染物及种类,污染程度以及污染可能的分布情况。

本次调查的具体目标有四个方面:

(1) 通过资料收集和现场踏勘,掌握企业及周围区域的自然和社会信息,并识别企业及周围区域会导致潜在土壤和地下水污染的重点设施及重点区域及监测的特征污染物。

(2) 提供场地土壤和地下水环境质量信息。通过土壤和地下水样品采集和分析,掌握该企业的土壤和地下水环境质量状况。

(3) 评价土壤和地下水环境质量。根据土壤和地下水样品实验室检测结果,参照相关评价标准,对该企业监测的目标污染物进行评价,为企业后续开展土壤

污染隐患排查、隐患整改和土壤污染防治提供技术支撑。

(4)提出针对性结论及建议。在场地土壤和地下水环境质量评价的基础上,针对企业生产工艺及区域功能,对存在环境质量问题、安全隐患的区域提出整改建议和防控措施。

2.2 监测依据

2.2.1 政策法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(自 2015 年 1 月 1 日起施行);
- (2)《中华人民共和国土壤污染防治法》(自 2019 年 1 月 1 日起施行);
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》(自 2018 年 1 月 1 日起施行);
- (4)《水污染防治行动计划》(国发[2015]) (2015 年 4 月 2 日印发通知);
- (5)《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理修复工作安排的通知》(国办发[2013]7 号) (2013 年 1 月 23 日印发通知);
- (6)《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(部令 第 42 号) (自 2017 年 7 月 1 日起施行);
- (7)《生态环境部办公厅自然资源部办公厅关于印发<建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南>的通知》(环办土壤(2019)63 号) (2019 年 12 月 17 日印发通知);
- (8)《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范(试行)》的通知(环办土壤函[2017]1896 号);
- (9)《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令 第 3 号) (2018 年 5 月 3 日印发通知);
- (10)《省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》(苏政发[2016]169 号);
- (11)《关于印发江苏省重点行业企业用地土壤污染状况调查组织实施方案的通知》(苏环办〔2018〕192 号);
- (12)《江苏省重点行业企业用地土壤污染状况调查 2019 年工作细化方案》(苏环办〔2019〕134 号);
- (13)《省生态环境厅关于做好重点行业企业用地土壤污染状况初步采样调

查工作的通知》(苏环办〔2019〕225号);

(14)《江苏省土壤污染防治工作方案》(苏政发〔2016〕169号);

(15)《关于印发淮安市土壤污染防治工作方案的通知》(淮政发〔2017〕86号);

(16)《关于公布淮安市土壤环境重点监管企业名单(第一批)的通知》(淮环发〔2018〕1号)。

2.2.2 技术规范

(1)《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿)(2018);

(2)《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);

(3)《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164);

(4)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166);

(5)《场地环境评价导则》(DB11/T 656);

(6)《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》(DB11/T1278-2015)。

(7)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019);

(8)《岩土工程勘察规范》(DG J08-37-2012);

(9)《水文地质钻探规程》(DZ/TD184-94);

(10)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告 2017 年第 72 号)。

2.2.3 相关标准

土壤与地下水环境评价主要依据下列标准进行:

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

(2)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);

(3)《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(沪环土〔2020〕62号)。

2.2.4 其他资料

(1)江苏纳沛斯半导体有限公司总平面图;

(2)《江苏纳沛斯半导体有限公司晶元片级芯片封装项目(一期建设项目竣工验收)》。

- (3)《江苏纳沛斯半导体有限公司安全现状评价报告》。
- (4)《晶圆级芯片封装技术改造项目环境影响报告表》。
- (5)《江苏纳沛斯半导体有限公司场地土壤与地下水自行检测报告》(2020年12月)。
- (6)《江苏纳沛斯半导体有限公司厂区一期岩土工程勘察报告》(勘察编号:DD2014-307)。
- (7)其他有关企业的基础资料。

2.3 监测内容及方法

2.3.1 调查识别

(1) 企业基本信息

通过走访企业、当地土地行政主管部门、国土资源、发展改革及规划等部门,确定调查企业位置、企业负责人、基本规模、所属行业、经营时间、地块权属、地块历史等信息。

(2) REC 点位识别

调查生产区、储存区、废水治理区、固体废物贮存或处置区等重点区域平面布置图;地上和地下罐槽清单;涉及有毒有害物质的管线平面图;各厂房或设施的功能;使用、贮存、转运或产出的原辅材料、中间产品和最终产品清单;废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。确定重点调查区域,识别疑似污染源和污染物种类。

(3) 迁移途径调查

为识别污染源迁移途径,评估潜在污染风险,将调查企业区域水文地质情况,主要调查内容包括:

- 1) 水文和土壤状况;
- 2) 包气带土壤岩性、结构和厚度;
- 3) 含水层的土壤岩性、厚度、渗透系数和富水程度;
- 4) 地下水类型、地下水补给条件和地下水水位;
- 5) 地下水现状监测井的深度、结构以及成井历史、使用功能;
- 6) 地下水背景值(地下水污染对照值)。

(4) 地下污染源调查

地下污染源调查对象主要包括工业生产和排放污染源、生活污染源。调查重点主要包括废水排放口、排污渠、有毒有害物质管道、罐体、三废堆放区和处理区等。最终根据场地水文地质条件等调查结果，确定本次调查的监测点位布设和分析项目，最终制定本企业土壤环境监测工作方案。

2.3.2 采样监测

根据 REC 点位识别结果，在该地块内布设土壤和地下水采样点。依据《在企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）（2018）》，采集无扰动、具有代表性的土壤和地下水样品，委托具有 CMA 资质的实验室进行样品检测并出具相关检测报告。

2.3.3 监测评价

根据实验室检测报告，针对调查企业人口数量、敏感目标分布、地下水用途等，对该企业的土壤环境本底情况进行评价，并提出污染防治和整改建议。

3 地块概况

3.1 区域环境

3.1.1 地形地貌

淮安市位于中国东部新华夏系第二巨型隆起带与秦岭—昆仑纬向构造带重叠复合形成的苏北凹陷西部边缘，南邻淮阳山字型构造东翼反射弧外缘，主要受断裂带影响，区内断裂构造发育，主要方向为北东、北北东、北西向，形成“纵横交错”“北东成条”“北北东分带”“北西划块”的断块构造格局。按构造形迹的力学性质和组合方式，可划分为新华夏系、华夏系和北西向构造体系。

3.1.2 气候气象

淮安市地处北亚热带与暖温带过渡气候区，季风性湿润气候，四季分明，气候温和，雨量充沛，光照充足，无霜期长，达 215 天左右。年日照时数高达 2350 小时以上，年平均气温 14.7℃，7 月平均气温 27.4℃，1 月平均气温 0.7℃；据 1990~2005 年降雨量统计，年平均降雨量 1015.7mm，年最大降雨量 1757.1mm（1991 年），月最大降雨量 503.6mm（1991 年 7 月），年均蒸发量 1499.2mm。降雨量随季节而变化，春、秋季降雨量在 180~200mm。年平均暴雨日数：50mm 以上 3.3 天，100mm 以上 0.4 天，150mm 以上 0.1 天。暴雨多发生在 5~9 月，7 月最多，日最大降雨量 233.2mm（1970 年 7 月 27 日）。

3.1.3 水文地质

京杭大运河、淮沭新河、苏北灌溉总渠、淮河入江水道、淮河入海水道、废黄河、六塘河、盐河、淮河干流等 9 条河流在淮安市境内纵贯横穿，全国五大淡水湖之一的洪泽湖大部分位于市境内，还有白马湖、高邮湖、宝应湖等中小型湖泊镶嵌其间。平原面积占总面积的 69.39%，湖泊面积占 11.39%，丘陵岗地面积占 18.32%。

（1）入海水道

淮安市地处淮、沭、沂、泗流域下游，西南部有洪泽湖，入海水道起于二

河闸，迄于楚州区苏嘴镇大单村，总长 73.3km，底坡千分之 0.04，集水面积 1592km²，平均底宽 58m，平均底高程 4.3m。

江苏省水利厅根据省政府办公室转发的《淮安市人民政府关于调整淮河入海水道近期工程地表水功能区的请示》（淮政发[2007]104 号）下发了《关于淮河入海水道淮安段水（环境）功能调整的意见》。水环境功能见表 3.1-1。

表 3.1-1 淮河入海水道水环境功能区划

河流	河段	功能	水环境功能	原水环境功能
淮河入海水道	二河闸—淮安立交地涵	景观、娱乐	III类	IV类
	淮安立交地涵—楚州区苏嘴镇大单村（北泓）	农业用水区	III类	
	淮安立交地涵—桩号 S50K（南泓）	农业用水区（排污控制区）	IV类	
	桩 S50K—楚州区苏嘴镇大单村（南泓）	农业用水区（淮安过渡区）	IV类	

（2）苏北灌溉总渠

苏北灌溉总渠起于高良涧，迄于楚州区苏嘴镇大单村，总长 73.32km，底坡千分之 0.065，集水面积 789km²，平均底宽 87.5m，平均底高程 3.4m。根据《江苏省地表水（环境）功能区划》，苏北灌溉总渠洪泽县段主要功能是饮用、农业，灌溉总渠楚州区段主要功能是农业，水质目标均为 III 类。

（3）废黄河

废黄河起于二河，迄于淮安盐城界，总长 98.6km，底坡千分之 0.053，集水面积 295.05km²，平均底宽 85m，平均底高程 3.7m。根据《江苏省地表水（环境）功能区划》，废黄河洪泽段主要功能是农业，废黄河淮安市段主要功能是饮用，水质目标均为 III 类。

（4）二河

二河起于二河闸，止于淮阴闸，南通洪泽湖，北接京杭大运河，平均水位 10.86 米，最大流量 3450m³/s，最小流量 74.2m³/s，年平均流量 158m³/s。根据《江苏省地表水（环境）功能区划》，二河主要功能为饮用，水质目标为 III 类。

（5）京杭大运河

京杭大运河为境内主要水运航道，为二级航道，南至扬州入长江。根据《江苏省地表水（环境）功能区划》，京杭大运河主要功能为饮用、农业，水质目标

为Ⅲ类。

(6) 里运河

里运河为古运河道，起于淮阴船闸，迄于淮安船闸，总长 27.7km，集水面积 64.3km²。该河走向自淮阴船闸东北行，穿过市区，折而南下，经板闸、河下镇达楚州，在运东闸上游与京杭运河汇合。里运河市内航线全长 9.6km。历年最高水位 10.5m，正常情况下 9.2m，枯水位 8.5m，平均水深 2~3m。该河下游受运东闸、上游受淮阴闸控制。为保证工业用水和航运能力，水位一般是稳定保持在 9m 左右。根据《江苏省地表水（环境）功能区划》，里运河主要功能是饮用、工业，水质目标为Ⅲ类。

(7) 清安河

清安河系 1959 年淮南市段段的里运河改道时调整排灌水系而人工开挖的。起于淮海南路，迄于清安河地涵，总长 22.04km，该河走向自淮海南路船舶修理厂，由西向东渡过淮安市区南部，经地下涵洞穿过里运河，在楚州南门桥西侧与入海水道（即排水渠）汇合，途径阜宁、滨海而入黄海。清安河处于京杭运河及里运河包围的市区三角形地带，其中清浦区段长 9.6km，整个淮安市区境内长 17km。据《江苏省地表水（环境）功能区划》，清安河主要功能是农业和排污，水质目标为Ⅳ类。

综上淮安水文水系简述，淮安水系密布，后续将根据重点企业取样调查过程中，将针对重点企业对水系的影响和补给情况进行分析，明确土壤、地下水和地表水之间的影响关系。

3.1.4 水文地质情况

场地勘探深度内地下水类型为潜水和微承压水。

地下水主要靠大气降水及地表水入渗补给，排泄以蒸发和侧向径流为主，径流滞缓，与降水联系密切，潜水位直接受降水控制。

微承压水主要赋存于 3-1 层粉细砂，其补给与排泄均以侧向径流为主；由于地势平坦，2-4 层粉质黏土属弱透水层，该层水承压性不强，承压水头一般仅略高于其顶板，水量一般较丰富，该层水由于埋藏较深，其对工程影响较小。

3.1.5 工程地质

项目地处扬子洼地的苏北凹陷区西侧，基底为前震旦系泰山群变质岩，上覆有第三系，第四系松散堆积层，第三系属新生代，第三纪晚期陆相堆积层，上部为下草湾组，下部为峰山组，第四系分为三层，第一层属冰水相，河湖相堆积层，厚度 20~30 米，第二层属冲积层，厚度为 10~20 米，第三层属海陆相过渡沉积层，厚度为 5~15 米。地震基本烈度 7 度震级。

全市属扬子准地台，以中元古界为结晶基底，盖层发育，构造复杂，中、新生代强烈凹陷，盖层厚度大于 10000 米淮安地壳经历 30 余亿年的地质演化，中生代燕山运动奠定了本区地质构造基本格架，境内全市无高山峻岭，地势西高东低，以平原为主。西南部为丘陵，一般真高 50~100 米之间，少数山头达 150 米以上，裂山真高 194.1 米，是全境最高点；西部及西北部为低矮的垄岗，地面真高介于 15~20 米之间，间有零星残丘，真高可达 50 米左右，垄岗占全市总面积 4%；东部为冲积平原，大部分地面真高在 8~12 米之间，淮安博里，灌南陈集是全市最低点，地面真高仅 2.3~3.3 米，平原占总面积 80%。

3.2 调查企业信息

3.2.1 基本信息

江苏纳沛斯半导体有限公司是由韩国上市公司纳沛斯株式会社与国有独资企业共同出资，注册资本 7400 万美元，于 2014 年 6 月注册成立。目前企业在江苏淮安工业园区建成年产 3 万张 12 英寸晶圆凸块和 12.4 万张 8 英寸晶圆凸块，PKG 封装 2.28 亿颗，晶圆检测 1.2 亿张/年项目。地理位置如图 3.2-1 所示。基本信息表见表 3.2-1。



图 3.2-1 项目地理位置

表 3.2-1 企业基本信息表

企业名称	江苏纳沛斯半导体有限公司		
法人代表	袁泉	联系人	陈汉鹏
联系电话	18914971282	邮箱地址	/
企业地址	江苏省淮安工业园区发展大道以北，昆仑路以东		
占地面积	33300m ²	行业类别及代号	C3979 其他电子器件制造
成立时间	2014年6月	最新改扩建时间	/
监测采样日期	2021年9月27日 2021年9月30日	检测单位	交大环境保护研究院（江苏）有限公司
监测类型	首次监测 再次监测√		
重点企业类型	市级重点监管企业		

3.2.2 地块利用历史

(1) 地块利用历史

表 3.2-2 地块利用历史表

序号	起始时间	建设情况	利用情况	利用面积 (m ²)	行业
1	2014 年以前	/	农田	0	/
2	2014-至今	江苏纳沛斯半导体有限公司	工厂建设及运营	33300	C3979 其他电子器件制造

(2) 地块历史影像图分析

根据现场踏勘，地块现状为江苏纳沛斯半导体有限公司厂区。该地块 2014

年前为农田。2014 年江苏纳沛斯半导体有限公司建厂并投入运营。根据地块历史影像变化图如图 3.2-2~3.2-5，地块在各时间段构筑物变化情况表 3.2-3。



图 3.2-2 地块历史影像图（2014 年 5 月）



图 3.2-3 地块历史影像图（2015 年 9 月）



图 3.2-4 地块历史影像图（2017 年 8 月）



图 3.2-5 地块历史影像图（2020 年 9 月）

表 3.2-3 地块关键时间节点历史影像卫星图情况介绍

序号	卫星影像图时间	情况介绍
1	2014.05	农田
2	2015.09	厂区基本建立，生产车间、固废储存区、废水治理区、储罐区及办公区等主体建构物已经建成
3	2017.08	整体建筑未进行扩建，与 2015 年一致
4	2020.09	整体建筑未进行扩建，与 2015 年一致

3.2.3 迁移途径信息

根据江苏纳沛斯半导体有限公司于 2014 年 5 月委托淮安东大勘测设计有限公司编制了《江苏纳沛斯半导体有限公司厂区一期岩土工程勘察报告》(勘察编号: DD2014-307)。

地下水埋深及饱和带渗透性情况

地下水初见水位埋深约 1.70 米，稳定埋深一般在 1.40 米之间；微承压水埋深约 4.00 米，标高约-4.26 米。

江苏纳沛斯半导体有限公司地块不属于喀斯特地貌。

根据勘察报告，地块地层基本情况见图 2.1-7。地块土层分布情况见表 2.1-4 所示。

江苏纳沛斯半导体有限公司厂区一期

淮安东大勘测设计有限公司

米，稳定水位埋深约 1.40 米；微承压水埋深约 4.00 米，标高约-4.26 米。地下水水位随季节不同有升降变化，常年最高水位在自然地面下约 0.50 米，水位变化幅度约 2.0 米。

2.4 土层分布

经勘察了解，本场地勘察深度范围内，地基土自上而下可分为 5 个工程地质层。上部为新近沉积土，2 层及以下为第四纪晚更新世（Q₃）沉积的土层。各层土自上而下描述如下：

- 1，素填土：灰-灰褐色，松散，稍湿，以粉质粘土为主，含大量植物根茎；
- 2，粘土：黄褐色，硬-可塑，无摇振反应，切面光滑，韧性、干强度高，含铁锰质氧化物，中等压缩性，土质较均匀，拟建场地普遍分布；
- 3，粘土：灰黄色，可-硬塑，无摇振反应，切面光滑，韧性、干强度高，含铁锰质氧化物，中等压缩性，土质较均匀，拟建场地普遍分布；
- 4，粉土：灰黄色，湿，密实，摇震反应中等，切面无光泽，韧性、干强度低，夹粉质粘土，中等压缩性，土质较均匀，拟建场地普遍分布；
- 5，粉质粘土：灰黄色，硬-可塑，无摇振反应，切面光滑，韧性、干强度中-高，含铁锰质结核及钙质结核，夹粉土，中等压缩性，土质较均匀。本次勘察未揭穿。

场地地层厚度埋深及层底标高见下表

地层厚度埋深及层底标高统计表

层号	厚度最小值(米)	厚度最大值(米)	厚度平均值(米)	层底标高最小值(米)	层底标高最大值(米)	层底标高平均值(米)	埋深最小值(米)	埋深最大值(米)	埋深平均值(米)	数据个数
1	0.40	1.20	0.79	-1.38	-0.63	-1.01	0.40	1.20	0.79	44
2	0.90	1.90	1.53	-2.84	-2.16	-2.54	1.90	2.60	2.33	44
3	1.80	2.80	2.20	-5.48	-4.26	-4.74	4.00	5.30	4.52	44
4	2.20	3.90	3.00	-8.51	-7.28	-7.74	7.00	8.30	7.52	44

9

图 2.1-7 地块地层基本情况

表 2.1-4 各地质层构成与特征描述

工程地质层			层厚 (m)	岩土体特征	分布 地段	工程地质评价
时代及 成因类 型	层 号	岩土名称				
/	1	素填土	0.79	灰-灰褐色，松散，稍湿，以粉质粘土为主，含大量植物根茎。	/	/
Q ₃	2	粘土	1.53	黄褐色，硬-可塑，无摇振反应，切面光滑，韧性、干强度高，含铁锰质氧化物，中等压缩性	普遍 分布	工程地质条件较好，分布均匀、稳定
Q ₃	3	粘土	2.20	灰黄色，可-硬塑，无摇振反应，切面光滑，韧性、干强度高，含铁锰质氧化物，中等压缩性	普遍 分布	工程地质条件较好，分布均匀、稳定
Q ₃	4	粉土	3.00	灰黄色，湿，密实，摇振反应中等，切面无光泽，韧性、干强度低，夹粉质粘土，中等压缩性	普遍 分布	工程地质条件较好，分布均匀、稳定
Q ₃	5	粉质粘土	40米未穿	灰黄色，硬-可塑，无摇振反应，切面光滑，韧性、干强度中-高，含铁锰质结核及钙质结核，夹粉土，中等压缩性	/	工程地质条件较好，分布均匀、稳定

3.2.4 周边敏感受体

根据现场踏勘、人员访谈、遥感影像以及信息采集资料综合判定结果，江苏纳沛斯半导体有限公司地块周边 500m 范围内北侧有河流，周边有居民区、地表水体等敏感受体情况。在表 3.2-4 与图 3.2-6 中说明、标记离地块边界最近的各类敏感受体。



图 3.2-6 敏感受体区位图

表 3.2-4 地块周边 500m 范围敏感受体识别情况

序号	方向	敏感受体类型	敏感受体名称	距边界直线距离（米）	敏感受体人数（位）
1	北	居民区	马李新村	243	24
2	西北	居民区	高坝村三组	354	6
3	东北	居民区	马李庄	450	6
4	北	地表水体	古盐河	336	-
5	西南	居民区	小董庄	415	30

3.3 企业污染源信息

3.3.1 重点区域分析

通过掌握企业生产工艺、各区域功能及设施布局的前提下开展踏勘工作。对照企业平面布置图，勘察地块上所有区域及设施的分布情况，了解其内部构造、工艺流程及主要功能。经过观察各区域和设施周边是否存在发生污染的可能性，具有土壤或地下水污染隐患的区域和设施包括：重点区域：主体车间、固废储存区；重点设施：污水处理、储罐区。

厂区布置平面图如图 3.3-1 所示。

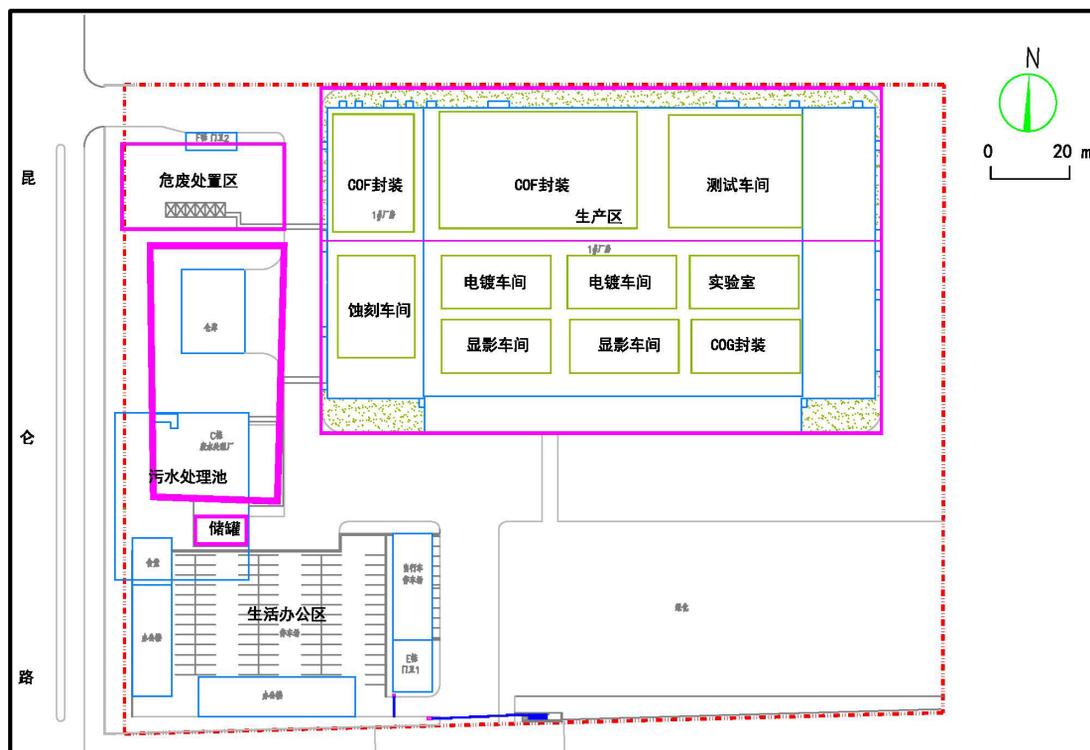


图 3.3-1 厂区布置平面图

(1) 主体车间

主体车间位于企业厂区北部。厂房长 96m，宽 72m，一期厂房占地面积 11231m²，生产车间 6912m²。车间内主要涉及 8 英寸晶圆凸块制造、12 英寸晶圆凸块制造、CFO 封装和晶圆最终检测。

(2) 污水处理区、排放区

污水处理区位于厂区东部，靠近昆仑路处，如图 3.3-2a 所示。清洗废水经中水回用处理及厂区污水处理系统处理后，与生活污水一起混合，可达到污水

处理厂接管要求后通过污水管网排入园区污水处理厂，一般工业废水污水设施处理。园区电镀污水处理设施运营后，含镍废水、含铜废水、含银废水、含氰废水经各自预处理达到相关标准后接管至园区污水处理厂。

紧靠昆仑路处，企业设有污水和雨水排除处，将作为主要监测点。



(a) 污水处理区



(b) 污水及雨水排放区

图 3.3-2 污水处理、排放区

(3) 固废储存区

固废储存区位于厂区西北角处，如图 3.3-3 所示。固废储存于地下，地表铺设水泥地坪。根据环评报告，储存区防渗等级为二级。暂存时间长于三个月。



图 3.3-3 固废储存区



图 3.3-4 储罐区

(4) 储罐区

储罐区位于厂区西南处，临近办公区域。设有 47 升氧气储罐 4 个，40 吨液

压氮气储罐 1 个，47 升氩气储罐 3 个，如图 3.3-4 所示。

3.3.2 重点区域及信息汇总

企业名称	江苏纳沛斯半导体有限公司			
调查日期	2021年9月	参与人员	马金培	
重点区域或设施名称	点位编号	区域或设施功能	涉及有毒有害物质清单	特征污染物
生产车间	S2、WS4	多元化晶圆凸块生产	1、晶圆	重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物
			2、废铜、废钛、废镍	
			3、有机废气	
			4、树脂	
废水处理设施	WS2	处理电镀废水	1、含铜、镍、银废水	重金属
			2、生活污水	
			3、其他清洗废水	
固体废弃物储存区	WS3、S1	作为危险废弃物暂存点，防渗等级为二级	1、不合格芯片	重金属、酸类、挥发性有机物、半挥发性有机物
			2、含重金属废液	
			3、废活性炭	
			4、废蚀刻液	
储罐设施	WS1	氧气、氮气、二氧化碳、氩气储存罐	1、废气（污氮）	重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物
			2、污水	
			3、废渣	
			2、洗涤水	

3.3.3 生产情况

1、原辅料及产品

(1) 原辅料一览表见表 3.3-1。

表 3.3-1 原辅料一览表

原料名称	规格、成分	单位
晶圆	12 寸	万张/a
	8 寸	万张/a
钛靶材	水滴状 宽:383mm 长:353mm 厚:9.5mm	t/a
铜靶材	水滴状 宽:383mm 长:353mm 厚:9.5mm	t/a
金靶材	直径:327mm 厚:6.4mm; 纯度:99.995%	t/a
光刻胶	成分: 丙二醇甲醚醋酸酯、丙烯酸、多功能丙烯酸等	t/a
丙二醇甲醚醋酸酯	丙二醇甲醚醋酸酯	t/a
丙酮	丙酮	t/a
显影液	成分: 四甲基氢氧化铵	t/a
铜电镀液 UTB W25-A	成分: 硫酸铜、硫酸、铜电极等	t/a
镍电镀液	成分: 磺酸镍、硼酸、镍电极等	t/a
锡银电镀液	成分: 甲醇、烷基硫酸盐、锡等	t/a
BMS-902	(四甲基氢氧化铵:1~10%; 二甲基亚砷: 90%~99%)	t/a
钛蚀刻液	成分: 氢氧化钾、双氧水	t/a
铜蚀刻液	成分: 双氧水、柠檬酸	t/a
甲酸	甲酸	t/a
金电镀液	成分: 氰化亚金钾、无机酸、有机酸盐等	t/a
金蚀刻液	KI、I ₂	t/a
MR-H	H ₂ O ₂	t/a
MSC100	10%硫酸	t/a
树脂	--	t/a
箔层	--	卷/a

(2) 产品一览见表 3.3-2。

表 3.3-2 产品一览表

序号	工程名称 (车间、生产装置或生产线)	产品名称及规格	单位
1	12 吋晶圆凸块制造	12 吋 Gold 凸块	万张/年
2		12 吋 WLP	万张/年
3	8 吋晶圆凸块制造	8 吋 Gold 凸块	万张/年
4		8 吋 WLP	万张/年
5	PKG 封装	COG 封装	百万颗/年
6		COF 封装	百万颗/年
7	晶圆检测	8 吋	万张/年

2、主要生产工艺

(1) Gold 凸块的工艺见图 3.3-5。

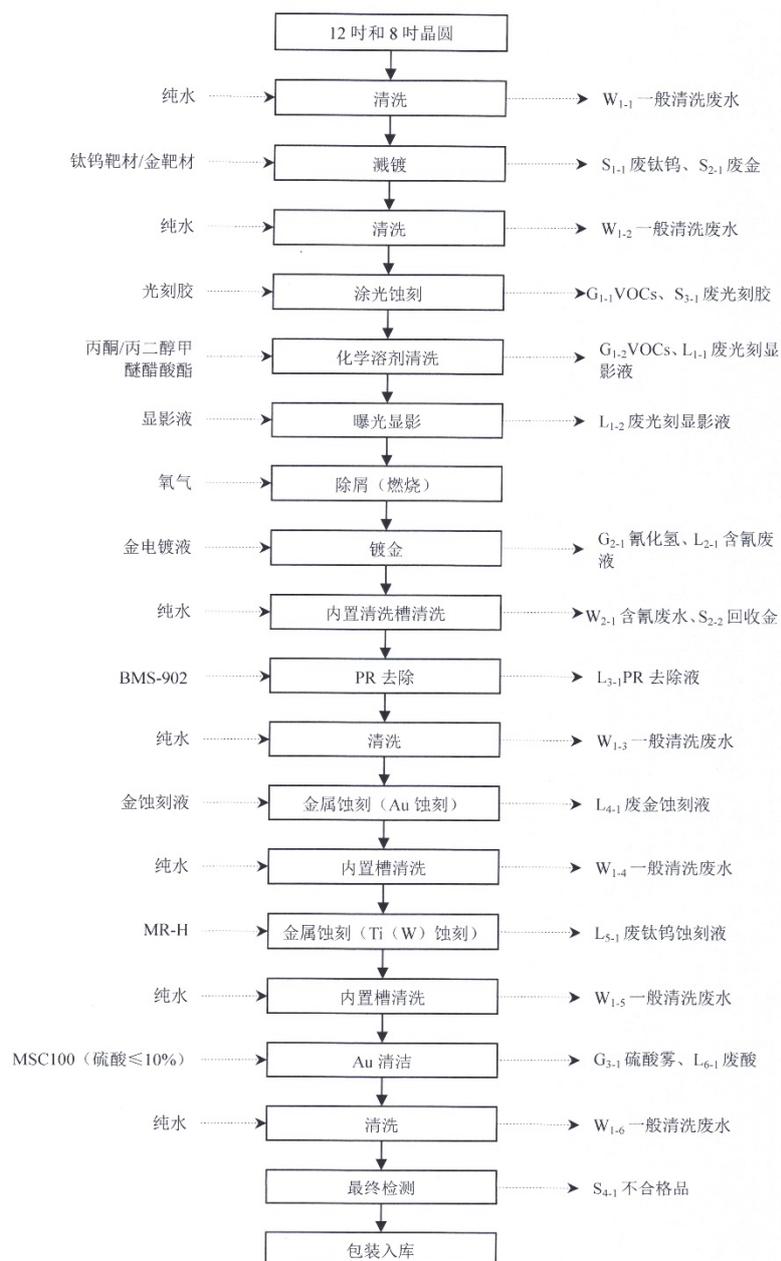


图 3.3-5 12 吋 Gold 凸块和 8 吋 Gold 凸块生产工艺流程图

(2) PKG 封装生产工艺

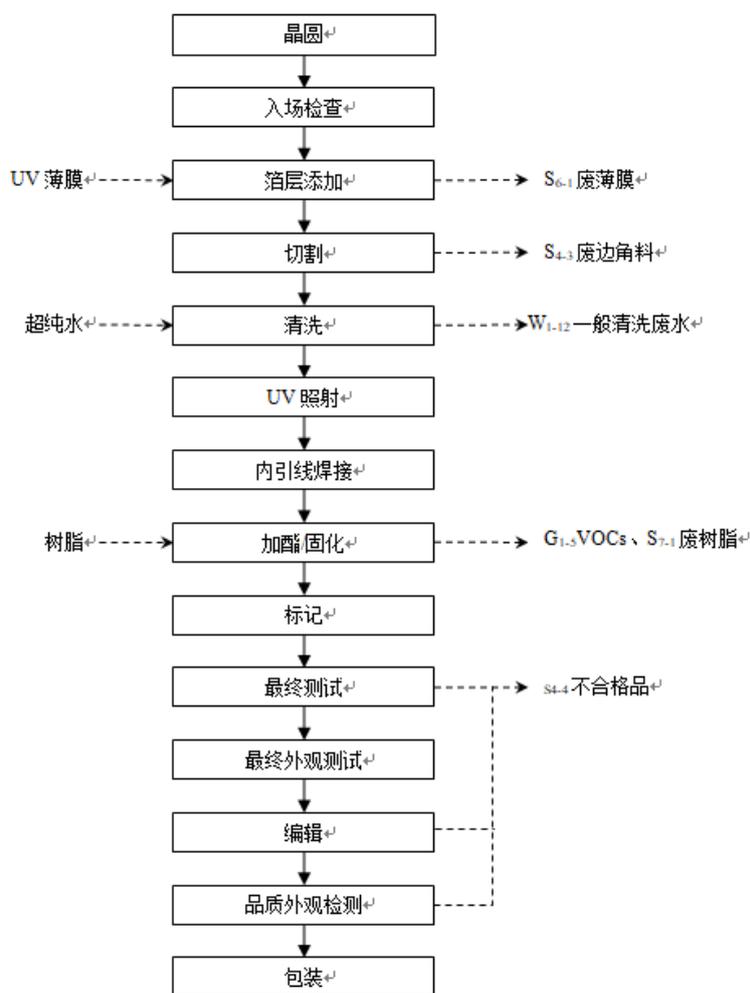


图 3.3-6 COF 封装工艺流程图

3.3.4 排污情况分析

《江苏纳沛斯半导体有限公司晶圆级芯片封装技术改造项目工程分析专项》中关于该建设项目污染源和排污情况，做以下分析。

1、废气

本项目废气分为有组织废气和无组织废气。有组织废气主要为酸性废气（硫酸雾、甲醇、甲酸）、有机废气（VOCs、丙酮）和含氰废气（HCN）；无组织废气（含酸性废气、有机废气和含氰废气 3 种类型）。本项目产生的废气经集气罩收集后采用相应的废气处理装置后，尾气经 15 米高排气筒排放。由污染防治措施评价可知：其排放浓度与排放速率均可达到《大气污染物综合排放标准》新污染源二级标准。项目厂区现有废气污染源产生及排放情况见表 3.3-3~3.3-4。

表 3.3-3 有组织废气产生及排放情况

车间	工序	编号	进气风量 Nm ³ /h	排放时间 h	产生状况			治理措施	去除 率%	排放风量 Nm ³ /h	排放状况			执行标准		排放源参数			排放方 式				
					污染物名 称	浓度 mg/m ³	速率 kg/h				产生量 t/a	污染物名 称	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	高度 m		内径 m	温度 ℃		
1#车间	12时生产 线	涂光蚀刻、化学溶剂清洗	G ₁₋₁ ~ G ₁₋₄	6000	1980	VOCs (含丙酮)	6.6	0.040	0.078	活性炭吸附	80	6000	VOCs	1.32	0.0079	0.016	50	3.4	15	0.3	15	1#排气筒	
		镀铜	G ₃₋₁ 、 G ₃₋₂	10000	1980	硫酸雾	9.9	0.099	0.20	酸性废气吸收塔	90	10000	硫酸雾	0.99	0.0099	0.020	30	1.5	15	0.5	15	2#排气筒	
		镀锡银	G ₄₋₁			甲醇	0.3	0.003	0.0059		90		甲醇	0.03	0.0003	0.0006	12	0.18					
		回流焊	G ₅₋₁			甲酸	37.6	0.376	0.74		90		甲酸	3.76	0.0376	0.07	190	5.1					
	8时生产 线	涂光蚀刻、化学溶剂清洗	G ₁₋₁ 、 G ₁₋₄	6000	1980	VOCs (含丙酮)	121.3	0.728	1.44	活性炭吸附	80	6000	VOCs	24.25	0.1455	0.29	50	3.4	15	0.3	15	3#排气筒	
		镀金、镀铜	G ₃₋₁ 、 G ₃₋₂	2500	1980	硫酸雾	144.5	0.361	0.72	酸性废气吸收塔	90	10000	硫酸雾	3.61	0.0361	0.07	30	1.5	15	0.15	25	4#排气筒	
		镀锡银	G ₄₋₁	2500	1980	甲醇	1.2	0.003	0.0059		90		甲醇	0.03	0.0003	0.0006	12	0.18					
		回流焊	G ₅₋₁	2500	1980	甲酸	150.5	0.376	0.74		90		甲酸	3.76	0.0376	0.07	190	5.1					
	电镀金	G ₂₋₁	2500	1980	HCN	1.2	0.003	0.0059	含氰废气吸收塔	80		HCN	0.06	0.0006	0.0012	0.5	0.15						
	2#车间	12时生产 线	涂光蚀刻、化学溶剂清洗	G ₁₋₁ ~ G ₁₋₄	6000	1980	VOCs (含丙酮)	29.7	0.178	0.35	活性炭吸附	80	6000	VOCs	5.94	0.0356	0.071	50	3.4	15	0.3	15	5#排气筒
			镀铜、镀铜	G ₃₋₁ 、 G ₃₋₂	2500	1980	硫酸雾	53.5	0.134	0.26	酸性废气吸收塔	90	10000	硫酸雾	1.34	0.0134	0.026	30	1.5	15	0.5	25	6#排气筒
			镀锡银	G ₄₋₁	2500	1980	甲醇	1.2	0.003	0.0059		90		甲醇	0.03	0.0003	0.0006	12	0.18				
回流焊			G ₅₋₁	2500	1980	甲酸	150.5	0.376	0.74	90		甲酸		3.76	0.0376	0.07	190	5.1					
电镀金			G ₂₋₁	5000	1980	HCN	0.8	0.004	0.0078	含氰废气吸收塔	80	13000	HCN	0.06	0.0008	0.0016	0.5	0.15					
电镀金		G ₂₋₁	2000	1980	HCN	11.9	0.024	0.047															
8时生产 线		镀金、镀铜	G ₃₋₁ 、 G ₃₋₂	2000	1980	硫酸雾	326.7	0.653	1.29	酸性废气吸收塔	90	13000	硫酸雾	5.03	0.0653	0.13	30	1.5	25	0.15	25	7#排气筒	
		镀锡银	G ₄₋₁	2000	1980	甲醇	6.7	0.013	0.026		90		甲醇	0.10	0.0013	0.0026	12	0.18					
		回流焊	G ₅₋₁	2000	1980	甲酸	846.4	1.693	3.35		90		甲酸	13.02	0.1693	0.34	190	5.1					
		涂光蚀刻、化学溶剂清洗	G ₁₋₁ 、 G ₁₋₄	6000	1980	VOCs (含丙酮)	158.4	0.950	1.88	活性炭吸附	90	6000	VOCs	31.68	0.1901	0.38	50	3.4	15	0.3	15	8#排气筒	
	危废库	—		2000	7920	VOCs	10.1	0.020	0.16	活性炭吸附	80	2000	VOCs	2.02	0.0040	0.032	50	3.4	15	0.3	15	9#排气筒	

表 3.3-4 无组织废气产生及排放情况

车间名称	污染物	无组织排放量 t/a	无组织排速率 kg/h	面源面积 m ²	排放高度 m
1#生产厂房	VOCs (含丙酮)	0.0317	0.004	11231	8
	硫酸雾	0.0186	0.0023		
	甲醇	0.00024	0.000030		
	甲酸	0.0304	0.0038		
	HCN	0.00012	0.000015		
2#生产厂房	VOCs (含丙酮)	0.0456	0.0058	11231	8
	硫酸雾	0.0318	0.0040		
	甲醇	0.00066	0.000083		
	甲酸	0.0836	0.011		
	HCN	0.00112	0.00014		
危废库	VOCs	0.04	0.0051	200	6

2、废水

本项目废水污染源主要为工艺废水、废气处理系统废水、生活污水和其他废水。

本项目废水处理原则为“雨污分流、清污分流、分类收集、分质处理”。其中一般清洗废水经预处理后排入淮安市第三污水处理厂。电镀工段清洗废水部分回用于生产，其余汇同含氰废气吸收塔废水经车间电镀废水处理设施进行处理，处理后的废水排入淮安市第三污水处理厂处理。生活污水经化粪池预处理后排入淮安市第三污水处理厂处理，纯水站浓缩废水作为清下水部分用于厂区绿化及冲厕，其余经雨水管网就近排入水体。淮安工业园污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准后，排入清安河。

本项目废水量产生情况见表 3.3-5。

表 3.3-5 废水量产生情况 单位: m³/a

废水种类	废水编号	一期废水量	二期废水量	全厂废水量	废水特点	处理方式
一般清洗废水	W ₁₋₁ ~ W ₁₋₁₁	76950	341550	418500	该类污染物有机物浓度较低，无金属离子，经处理后排放	经一般清洗废水处理系统处理后接管淮安市第三污水处理厂。
酸性废气吸收塔	-	33	33	66	该类污染物无金属离子及氰化物，经处理后排放	
含铜废水	W ₃₋₁ ~ W ₃₋₂	20	110	130	该类污染物含有一定量的铜离子	车间处理达 GB21900-2008 表 3 标准后接管淮安市第三污水处理厂
含镍废水	W ₄₋₁	10	55	65	该类污染物含有一定量的镍离子	

含锡银 废水	W ₅₋₁	10	55	65	该类污染物含有一定量的镍离子	
含氰废 水	W ₂₋₁	20	35	55	该类污染物含有一定量的氰化物	
含氰废 气吸收 塔排水	-	17	17	34	吸收的废气中有氰化氢，该类污染物含有少量的氰化物	
生活污 水	-	7819	7819	15638	主要污染物为 COD、SS、NH ₃ -N、TP	接管园区污水处理厂

3、固废

项目产生的一般固废主要为生活垃圾、废树脂、回收金等。危险固废主要为废清洗液、废显影液、镀金废液、PR 去除液、含铜废液、镀镍废液、镀银废液、含铜蚀刻液、不合格品、废气处理废活性炭、废药水桶等。现有项目固废产生及排放情况见表 3.3-6。

表 3.3-6 现有项目固废产生及处置情况表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码	污染防治措施
1	废清洗显影液	危险固废	化学溶剂清洗、曝光显影	液	丙酮、四甲基氢氧化铵等	T	HW16	397-001-16	储存于密闭桶中，置于危废仓库内，定期交由有资质单位处置
2	含氰废液	危险固废	镀金	液	氰化物等	T	HW33	336-104-33	
3	废金蚀刻液	危险固废	金蚀刻	液	金、酸等	T	HW17	336-057-17	
4	废酸	危险固废	金清洗	液	硫酸等	T	HW34	900-300-34	
5	PR 去除液	危险固废	PR 去除	液	四甲基氢氧化铵、二甲基亚砷	T,I	HW16	397-001-16	
6	废钛钨蚀刻液	危险固废	钛钨蚀刻	液	钛、钨、双氧水等	T	HW34	397-005-34	
7	镀铜废液	危险固废	镀铜	液	铜、酸等	T	HW17	336-062-17	
8	镀镍废液	危险固废	镀镍	液	镍、酸等	T	HW17	336-054-17	
9	镀锡银废液	危险固废	镀锡银	液	锡、银等	T	HW17	336-063-17	

10	废铜蚀刻液	危险固废	铜蚀刻	液	铜、酸等	T	HW22	397-004-22	
11	废活性炭	危险固废	废气处理	固	有机物、活性炭	T	HW49	900-041-49	采用袋装，置于危废仓库内，定期交由有资质单位处置
12	废化学试剂容器	危险固废	物料供应	固	废化学药水、塑料	T	HW49	900-041-49	
13	含重金属污泥	危险固废	废水处理	固	重金属、污泥	T	HW17	336-063-17	
14	不合格品、废边角料	危险固废	检测、切割	固	芯片等	/	HW49	900-045-49	
15	废钛钨	一般固废	溅镀	固	钛、钨	/	—	—	外售
16	废金、回收金	一般固废	溅镀、镀金	固	金	/	—	—	
17	废光刻胶	一般固废	涂光蚀刻	固	丙二醇甲醚醋酸酯等	/	—	—	
18	废铜	一般固废	溅镀	固	铜	/	—	—	
19	废薄膜	一般固废	箔层添加	固	UV 薄膜	/	—	—	
20	废树脂	一般固废	加酯/固化	固	树脂	/	—	—	
21	废研磨棒	一般固废	研磨	固	研磨棒	/	—	—	
22	过滤膜	一般固废	纯水制备	固	滤膜	/	—	—	
23	晶元盒	一般固废	入库	固	塑料	/	—	—	
24	生活垃圾	一般固废	—	固	—	/	—	—	

4 监测工作

4.1 监测范围、监测介质

4.1.1 监测范围

根据业主提供的场地相关资料，确定本次监测区域为一期建设项目，占地面积 33300m²（约合 50 亩）。

4.1.2 监测介质

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》可知，本次调查监测介质主要为场地土壤和地下水。

4.2 监测布点原则及程序

4.2.1 监测布点原则

根据国家相关技术导则，本地块土壤和地下水监测点位及样品设置原则如下：

自行监测点/监测井应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。

重点设施数量较多的企业可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部自行监测点/监测井的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。

监测点/监测井的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

企业周边土壤及地下水的监测点位布设，参照 HJ 819 的要求进行。

应在企业外部区域或企业内远离各重点设施处布设至少 1 个土壤及地下水对照点。

对照点应保证不受企业生产过程影响且可以代表企业所在区域的土壤及地下水本底值。地下水对照点应设置在企业地下水的上游区域。

4.2.2 布点方法

自行监测企业应设置土壤监测点，参照 HJ 25.1 中对于专业判断布点法的要求开展土壤一般监测工作，并遵循以下原则确定各监测点的数量、位置及深度：

1) 监测点数量及位置

每个重点设施周边布设 1-2 个土壤监测点，每个重点区域布设 2-3 个土壤监测点，具体数量可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况进行适当调整。

2) 采样深度

土壤一般监测应以监测区域内表层土壤（0.2 m 处）为重点采样层，开展采样工作。

在土壤气及地下水采样建井过程中钻探出的土壤样品，应作为地块初次采样时的土壤背景值进行分析测试并予以记录。

4.3 监测点布设

4.3.1 场内监测点布设

依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》中土壤监测点的布设要求及《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》中地下水监测井的布设要求，所以本次监测布设 6 个土壤检测点、4 个地下水监测井。通过搜集企业基本信息、企业内各区域和设施信息、迁移途径信息、敏感受体信息、地块已有的环境调查与监测信息、场地踏勘和人员访谈等资料，采用专业布点法进行点位布设，将本项目划分出四个重点区域，分别为：

- 1、生产区：是整个厂区的主体车间，主要涉及多元化晶圆凸块生产，可能存在重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等特征污染物，因此在主体车间西南侧设置布点 WS4，主体车间东北侧设置布点 S2。
- 2、污水处理区为位于厂区西侧的污水处理池，主要处理电镀废水，可能存在重金属等特征污染物，因此在厂区西侧设置布点 WS2。
- 3、危废处置区位于厂区西北侧，作为危险废弃物暂存点，防渗等级为二级，可能存在重金属、酸类、挥发性有机物、半挥发性有机物等特征污染物，因此在危废处置区东侧设置布点 WS3，危废处置区西侧设置布点 S1。
- 4、仓储区位于污水处理区南侧，主要是氧气、氮气、二氧化碳、氩气储存罐，可能存在重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物，因此在厂区西南侧设置布点 WS1。

本次监测在场地内四个重点区域及生活办公区共布设 6 个土壤监测点位（见

图 4.3-1), 其中污水处理区设置 1 个、仓储区设置 1 个、危废处置区 2 个、生产区设置 2 个; 每个土壤监测点取 1-2 层土壤样品。采样深度见土壤采样记录卡(附件 2), 调查采样信息见下表 4.3-1。

表 4.3-1 采样信息

重点区域	重点区域名称	点位名称	布点位置	布点依据
生产区	主体车间	WS4	主体车间西南侧	确认实际生产过程中产生的危险废物是否会对地块环境产生影响
		S2	主体车间东北侧	
污水处理区	污水处理池	WS2	厂区西侧	确认污水处理过程是否对地块环境产生影响
危废处置区	危废处置区	WS3	危废处置区东侧	确认危险废物是否对地块环境产生影响
		S1	危废处置区西侧	
仓储区	仓储区	WS1	厂区西南侧	确认罐体及其容纳物质是否对地块环境产生影响

4.3.2 场外对照监测点布设

本企业场地西南角为大片绿化, 且远离各重点设施及重点区域, 该区域不受企业生产过程影响且可以代表企业所在区域的土壤及地下水本底值, 故在该区域设置一个对照监测点。对照点位置示意图见图 4.3-1 所示。

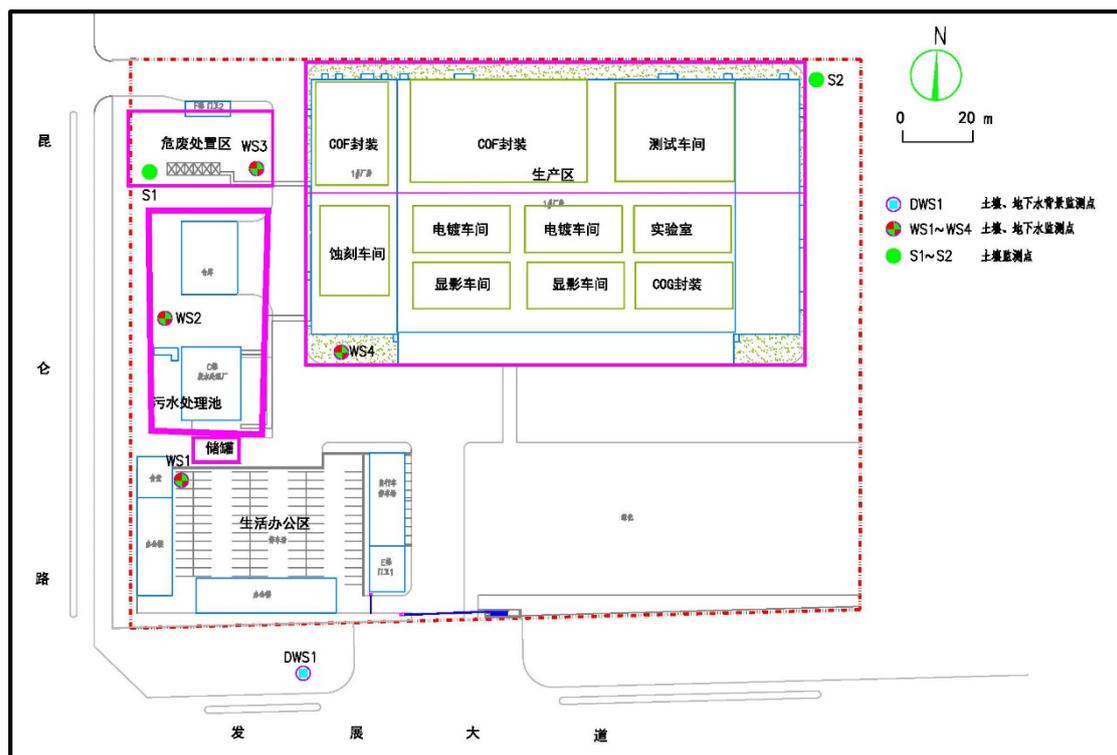


图 4.3-1 企业监测布点图

4.3.4 采样深度和数量

1、土壤

地块内：土壤采样深度设置为 0.2-4.2m，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)，分 2 层采集土壤样品，分别采集表层土壤 (0~-0.5m)、下层土壤 (-0.5m~地下水位) 样品。因此，WS1、WS3、S1 和 S2 土壤采样点各采集一个样品，WS2 和 WS4 土壤采样点各采集 2 个样品。

2、地下水

每个地下水采样点采集 1 个地下水样品，地下水监测井深度设置为 6m。筛管位置为 0.5~5.5m。

4.4 检测方案

本次监测共采集 10 个土壤样品 (包括 1 个平行样和 1 个对照点样) 和 6 个地下水样品 (1 个平行样和 1 个对照点样)，样品委托具有 CMA 资质的检测公司进行分析检测。

4.4.1 检测项目

依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018),选取建设用地土壤污染风险筛选值和管制值中的基本项为本次调查的监测指标。土壤和地下水的检测项目一致,为 pH、氰化物、建设用地土壤污染风险筛选的 45 项基本项目,如下表 4.1-1。

表 4.4-1 样品检测项目表

检测项目		备注
pH		-
无机物	氰化物	本地块的生产过程中使用或产生相关污染物的生产活动。
基本项目(45项)		基本项目为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中规定的初步调查阶段必测项目。
重金属	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍	
挥发性有机物	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	
半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	
本次不做测试的其他项目(39项)		
重金属	镉、铍、钴、钒	历史上及项目实际运营中未涉及到相关污染物的生产活动。
挥发性有机物	一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷	
半挥发性有机物	六氯环戊二烯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二硝基酚、五氯酚、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正新酯、3,3'-二氯联苯胺	
石油烃类		
石油烃类	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	
金属和无机物	甲基汞	本地块的生产过程中没有使用或产生相关污染物的生产活动。

多氯联苯、多溴联苯、二噁英类	3,3',4,4',5-五氯联苯 (PCB 126)、 3,3',4,4',5,5'-六氯联苯 (PCB 169)、二噁英类 (总毒性当量)、多溴联苯 (总量)	地块内及地块周边 1500m 内没有任何焚烧工艺,未发现产生二噁英的工艺;
有机农药类	阿特拉津、氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、敌敌畏、乐果、硫丹、七氯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、六氯苯、灭蚁灵	本地块现状为工业用地,且地块内无大量农药生产及堆放。

4.4.2 检测方法

采用国家标准方法、行业标准方法或美国环保署 (USEPA) 标准方法。样品检测所采用的检测方法必须在承担检测单位的计量认证参数表范围内,具体方法见表 4.4-2 和表 4.4-3。

表 4.4-2 土壤检测方法

类别	检测参数	检测方法	检出限/报告限	单位	评价标准
	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	无量纲	-
重金属和无机物	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01	mg/kg	60
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01	mg/kg	65
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5	mg/kg	5.7
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1	mg/kg	18000
	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1	mg/kg	800
	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002	mg/kg	38
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3	mg/kg	900
其他补充	氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	0.04	mg/kg	135

类别	检测参数	检测方法	检出限/报告限	单位	评价标准
项目					
挥发性有机物	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1	μg/kg	3700
	氯乙烯		1	μg/kg	430
	1,1-二氯乙烯		1	μg/kg	66000
	二氯甲烷		1.5	μg/kg	616000
	反式-1,2-二氯乙烯		1.4	μg/kg	54000
	1,1-二氯乙烷		1.2	μg/kg	9000
	顺式-1,2-二氯乙烯		1.3	μg/kg	596000
	三氯甲烷		1.1	μg/kg	900
	1,1,1-三氯乙烷		1.3	μg/kg	840000
	四氯化碳		1.3	μg/kg	2800
	苯		1.9	μg/kg	4000
	1,2-二氯乙烷		1.3	μg/kg	5000
	三氯乙烯		1.2	μg/kg	28000
	1,2-二氯丙烷		1.1	μg/kg	5000
	甲苯		1.3	μg/kg	120000 0
	1,1,2-三氯乙烷		1.2	μg/kg	2800
	四氯乙烯		1.4	μg/kg	53000
	氯苯		1.2	μg/kg	270000
	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2	μg/kg	10000
	乙苯		1.2	μg/kg	28000
	间/对-二甲苯		1.2	μg/kg	570000
	邻-二甲苯		1.2	μg/kg	640000
	苯乙烯		1.1	μg/kg	129000 0
	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2	μg/kg	6800
1,2,3-三氯丙烷	1.2	μg/kg	500		
1,4-二氯苯	1.5	μg/kg	20000		
1,2-二氯苯	1.5	μg/kg	560000		
半挥发性有机物	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.1	mg/kg	260000
	2-氯苯酚		0.06	mg/kg	225600 0
	硝基苯		0.09	mg/kg	76000
	萘		0.09	mg/kg	70000
	苯并(a)蒽		0.1	mg/kg	15000
	蒽		0.1	mg/kg	129300 0
	苯并(b)荧蒽		0.2	mg/kg	15000
	苯并(k)荧蒽		0.1	mg/kg	151000
	苯并(a)芘		0.1	mg/kg	1500
	茚并(1,2,3-cd)芘		0.1	mg/kg	15000
二苯并(ah)蒽	0.1	mg/kg	1500		

注：评价标准为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地筛选值。

表 4.4-3 地下水检测方法

类别	检测参数	检测方法	检出限/报告限	单位	评价标准
	pH	地下水水质分析方法 第 5 部分: pH 值的测定 玻璃电极法 DZ/T 0064.5-2021	/	无量纲	-
重金属和无机物	砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.12	µg/L	50
	镉		0.05	µg/L	10
	镍		0.06	µg/L	100
	铜		0.08	µg/L	1500
	铅		0.09	µg/L	100
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04	µg/L	2000
	六价铬	地下水水质分析方法 第 17 部分: 总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	0.004	mg/L	0.1
其他补充项目	氰化物	地下水水质分析方法 第 52 部分: 氰化物的测定 吡啶-吡啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021	0.04	mg/L	0.1
挥发性有机物	氯甲烷	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹脱捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物	0.12	µg/L	500
	氯乙烯	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	1.5	µg/L	90
	1,1-二氯乙烯		1.2	µg/L	60
	二氯甲烷		1.0	µg/L	500
	反式-1,2-二氯乙烯		1.1	µg/L	/
	1,1-二氯乙烷		1.2	µg/L	1200
	顺式-1,2-二氯乙烯		1.2	µg/L	60
	三氯甲烷		1.4	µg/L	300
	1,1,1-三氯乙烷		1.4	µg/L	4000
	四氯化碳		1.5	µg/L	50
	苯		1.4	µg/L	120
	1,2-二氯乙烷		1.4	µg/L	40
	三氯乙烯		1.2	µg/L	210
	1,2-二氯丙烷		1.2	µg/L	60
	甲苯		1.4	µg/L	1400
	1,1,2-三氯乙烷		1.5	µg/L	60
	四氯乙烯		1.2	µg/L	300
	氯苯		1.0	µg/L	600
	1,1,1,2-四氯乙烷		1.5	µg/L	900
	乙苯		0.8	µg/L	600
间/对-二甲苯	2.2		µg/L	1000	
邻-二甲苯	1.4	µg/L	1000		

类别	检测参数	检测方法	检出限/报告限	单位	评价标准
	苯乙烯		0.6	µg/L	40
	1,1,2,2-四氯乙烷		1.1	µg/L	600
	1,2,3-三氯丙烷		1.2	µg/L	600
	1,4-二氯苯		0.8	µg/L	600
	1,2-二氯苯		0.8	µg/L	2000
半挥发性有机物	苯胺	液液萃取法/气相色谱-质谱法 SZSTD-A-005/SZSTD-A-006[等同采用 USEPA3510C Rev.3(1996.12)/USEPA 8270E:2018]	1.0	µg/L	7400
	2-氯苯酚		1.0	µg/L	2200
	硝基苯		1.0	µg/L	2000
	萘		1.0	µg/L	600
	苯并(a)蒽		1.0	µg/L	4.8
	蒽		1.0	µg/L	480
	苯并(b)荧蒽		1.0	µg/L	8
	苯并(k)荧蒽		1.0	µg/L	48
	苯并(a)芘		0.5	µg/L	0.5
	茚并(1,2,3-cd)芘		1.0	µg/L	4.8
	二苯并(ah)蒽		0.4	µg/L	0.48

注：[1]——《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类标准；

[2]——荷兰建设部关于土地和环境干预值标准《Soil Remediation Circular 2013:Duch Intervention Values》；

[3]——美国国家环境保护局区域筛选值（RLS 标准）《regional Screening Level (RLS)》；

[4]——美国爱荷华州自然资源部土壤及地下水污染物标准《IOWA DNR: Statewide Standards for Contaminants in Soil and Groundwater (for a Non-Protected Groundwater Source)》。

5 现场采样计划与组织实施

5.1 采样时间安排

我单位将和钻探单位、采样单位以及检测实验室进行有效衔接和确认，确保样品能够在有效期内合规完成前处理和检测分析。

现场采样时间安排要求：

- ① 进场 7 天前，我单位将向地块使用权人（江苏纳沛斯半导体有限公司）报备进场计划；
- ② 进场 2 天前，调查单位需向地块使用权人（江苏纳沛斯半导体有限公司）报备具体进场时间。

表 5.1-1 点位及样品信息计划表

序号	项目内容		所需时间（天）
1	现场工作	采样进场前准备	1-2
		机械进场、土壤采样及地下水井建设	1-2
		洗井、地下水采样	3-4
2	样品流转	现场转运到实验室	1-3
合计			6-11

5.2 采样准备

采样前的准备工作应包括：

（1）选择适合的采样方法和设备，本单位采样人员和检测单位（苏州斯坦德实验室科技有限公司）进行技术交底，明确任务分工和要求：包括现场样品快筛和采集、拍照记录、样品保存和流转等，做好相关记录；

（2）与土地使用权人沟通并确认采样计划，提出现场采样调查需协助配合的具体要求，包括需要使用到的水、电和现场点位再此确认、企业方现场监督人员（如有）；

（3）特别是目前处于新冠疫情期间，由本单位及土地使用权人组织进场前安全培训，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等；

（4）根据土壤样品检测项目，选择使用非扰动采样器采集 VOCs 污染土壤样品；使用不锈钢铲采集非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）污染土壤样品；

使用木铲采集重金属污染土壤样品；

(5) 准备样品箱、样品瓶和样品袋等样品保存工具，检查设备保温效果、样品瓶种类和数量等情况；

(6) 准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品；

(7) 准备采样记录单、影像记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

样品采集物资应根据不同工作环节进行相应准备，所准备的物资和仪器设备需满足调查工作要求，各参与单位需准备的物资应详细列入表 5.2-1。所需重点仪器和设备需提供实物照片。

表 5.2-1 采样前准备事项一览表

工作环节	负责人及联系方式	物资清单
全过程	马金培	安全帽、工作鞋、统一服装、工作证、口罩、急救药品、防护目镜、耳塞、持终端、蓝牙终端标签打印机、无人机、土壤钻孔采样记录单、成井记录单、地下水采样井洗井记录单、地下水采样记录单、样品保存检查记录单、封条、数码相机
土孔钻探	宋文建	XY-1 钻机、手工钻、膨润土球、混凝土封固材料、警戒线牌、防护用品等
地下水水井建设	宋文建	安全帽、安全鞋、统一工服、工作证、口罩、棉质手套、防护目镜、耳塞、50mm 以上口径 PVC 管、50mm 堵头、缝宽 0.2mm~0.5mm 割缝筛管、接头、细铁丝、40 目尼龙网、1mm~2mm 粒清洗过的石英砂、20mm~40mm 球状膨润土、锯子、锯条、PVC 管帽
土壤采样	周晨	安全帽、安全鞋、统一工服、工作证、口罩、棉质手套、丁腈手套、防护目镜、白板、白板笔、白板擦、水笔、记号笔、小红旗、标签、长卷尺、短尺、美工刀、剪刀、铁锤、橡皮锤、刮刀、剖管刀、塑料/竹制采样铲、表面镀特氟龙膜/不锈钢采样铲、非扰动采样器、已添加 10ml 甲醇保护剂的 40ml 棕色样品瓶、广口样品瓶、自封袋、锡箔纸、样品箱、车载冰箱、蓝冰、温度计、RTK、低流量气囊泵、软管、垃圾箱、废液桶、一次性台布、垃圾袋、橡皮筋、泡沫塑料袋、去离子水
地下水洗井、地下水采样	周晨	采样记录单、手持终端、安全帽、安全鞋、统一工服、工作证、口罩、丁腈手套、防护目镜、白板、白板笔、白板擦、水笔、记号笔、小红旗、位仪、标签、长卷尺、短尺、美工刀、剪刀、塑料/玻璃样品瓶、锡箔纸、样品箱、车载冰箱、蓝冰、温度计、固定剂、便携式浊度仪、多参数水质分析仪（可检测 pH、温度、电导率、溶解氧、ORP）、浊度仪、非扰动采样器、有刻度的水桶、低流量气囊泵、垃圾箱、废液桶、一次性台布、垃圾袋

 <p>纳沛斯 WS3</p>	
<p>XY-1 钻机</p>	<p>样品箱等辅助设备</p>
	
<p>便携式浊度仪</p>	<p>多参数水质分析仪</p>

图 5.2-1 仪器设备实物照片

6 现场采样和实验室分析

6.1 采样方法

6.1.1 土壤采样

本次调查使用荷兰钻钻至一定深度，采集土壤样品；同时做肉眼观察，记录土壤地层组成、特征和颜色，编制土壤采样记录卡（附件 2）。记录现场土壤物理性状、气味数据的情况。初步计划每个采样点分别采集表层 1 个土壤样品，重点区域加采深层 1 个土壤样品。土壤样品采集后马上装入实验室提供的采样瓶中，并贴上标签放入冰箱中，用冰袋保温至 4℃。并编制钻孔记录。

本次调查共布置 7 个土壤采样点，采集 10 个土壤样品（包括 1 个土壤平行样和 1 个对照点样）。现场土壤采样情况见图 6.1-1。土壤采样记录卡见附件 2。





图 6.1-1 现场土壤样品采集

6.1.2 地下水采样

本次地下水利用企业内原有地下水监测井。该监测井技术参数和建设过程如下。

(1) 地下水监测井安装

采集完土壤样品的采样孔继续采用钻机钻至 6.0 m。在完成钻孔后，安装地下水监测井。地下水监测井结构图见附件 2。

地下水监测井安装技术要求如下：

- 1、监测井的材料：井管及滤水管采用管径 75 mm 硬质聚氯乙烯给水管（含氯释放量低于饮用水的标准），滤水管缝宽为 0.75 mm。沉淀管为同质井管；
- 2、监测井回填：井管与周围孔壁用清洁的石英砂填充作为地下水过滤层，石英砂填至筛管顶部 1.0 m 处。过滤层上方用膨润土止水密封；
- 3、监测井防护：安装防护井盖，防止地表物质流入监测井内。

(2) 洗井

用贝勒管从地下水监测井吊取地下水，每吊取监测井中水体积的 3 倍左右时，测量一次地下水的 pH、电导率，直到连续三次的 pH 变化 ≤ 0.1 、电导率变化 $\leq 10\%$ 为止。为了避免污染和交叉污染，每个监测井指定 1 个贝勒管。

(3) 采样

待地下水静置沉淀后，使用一次性贝勒管采集地下水样品，共采集 5 个地下水样品（包括 1 个地下水平行样）。地下水样品采集后马上装入由实验室提供的采样瓶中，并贴上标签放入保温箱中，用冰袋保温至 4°C。现场地下水采样情况

见图 6.1-2。



图 6.1-2 现场地下水样品采集

6.2 采样工作量

根据土壤现场采样记录卡（附件 2），汇总采样情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 实际采样点及采样情况汇总表

采样点编号	土壤采样数量		地下水	平行样
	表层 (0~0.5m)	深层 (-0.5m~地下水位)		
	土样	土样		
土壤及地下水监测点				
WS1	WS1-1	-	W1	PW1
WS2	WS2-1	WS2-2	W2	PWS2-2
WS3	WS3-1	-	W3	
WS4	WS4-1	WS4-2	W4	
土壤监测点				
S1	S1-1	-	-	
S2	S2-1	-	-	
场外对照点				
DWS1	DWS1-1	-	DW1	
合计	土壤			10

	地下水	6
L00	设备淋洗样	1
K00	运输空白样	1
N00	全程序空白样	1

6.3 样品保存和流转

6.3.1 样品保存

(1) 土壤样品采集后根据不同检测项目要求，放入添加了保护剂的棕色密封瓶或其他容器中，并在样品瓶标签上标注检测单位内控编号及有效时间后放入冷藏箱 4°C 避光保存。

(2) 地下水样品采集后根据不同检测项目要求，分别放入硬质玻璃瓶和聚乙烯瓶，并在样品瓶标签上标注检测单位内控编号及有效时间后放入冷藏箱 4°C 避光保存。

(3) 样品现场暂存：采样现场配备内置冰冻蓝冰的样品保温箱，样品采集后立即存放到 4°C 保温箱内暂时保存。

(4) 样品流转保存：地下水和土壤样品保存在 4°C 的保温箱内运送到实验室，样品有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

6.3.2 样品流转

地块土壤地下水样品装运前样品管理员和质量检查员负责对样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“附件六样品保存检查记录单”，填写完成后用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

地块土壤地下水样品流转运输时保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。一个样品运送批次设置一套运输空白样品，将样品运输回检测实验室，测试有机的样品放入冷库冷藏保存（4°C±2°C）。

本地块样品的流转保存由样品管理员负责。检测实验室苏州斯坦德实验室科技有限公司，位于苏州市，本地块位于淮安市，实验室与地块距离约 370 公里。

按照采样进度计划，计划 1 天为一批，将采集样品利用实验室采样车运自至相应的实验室。

样品采集和流转现场耗时情况见图 6.3-1，土壤和地下水样品的保存、运输

的时限信息见表 6.3-1。

常规样和平行样送检方式均为驾车，送至检测实验室，车程约 4-5 小时。

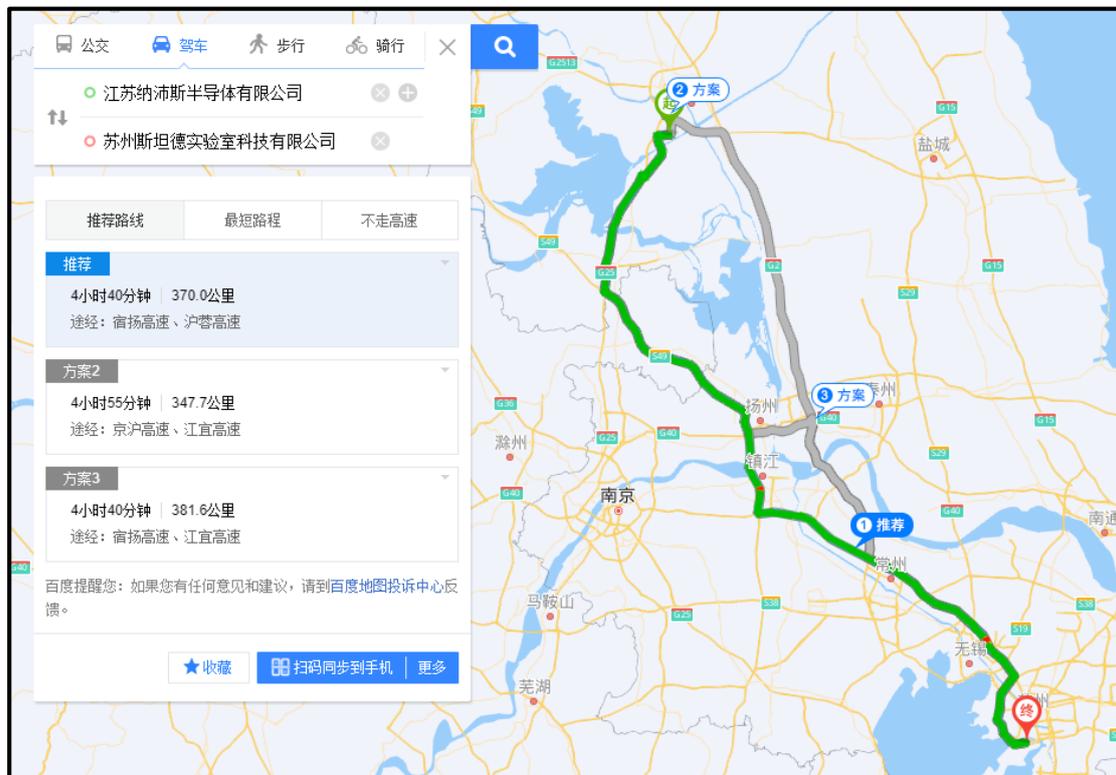


图 6.3-1 样品采集和流转现场耗时情况

表 6.3-1 采样工作安排

样品类型	测试项目分类名称	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量(体积/重量)	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间(d)	检测实验室
土壤 土壤	土壤重金属 7 项 +pH	砷、镉、六价铬(六价)、铜、铅、汞、镍、pH	自封袋	—	0.8 kg	小于 4°C 冷藏	汽车/快递 当日内送达	28	苏州斯坦德
	土壤 VOCs 27 项	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	40 mL 棕色 VOCs 样品瓶	甲醇	2 份 5 g 装入含有 10mL 甲醇保护剂的 40mL VOCs 样品瓶+2 份 5 g 装入不含保护剂的 40mL, VOCs 样品瓶, 加 10mL 纯水) +1 份 250 mL 样品瓶(不含保护剂)约 100g, 用于含水率	小于 4°C 冷藏	汽车当日内送达	7	苏州斯坦德
	土壤 SVOCs 11 项	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、总石油烃	棕色玻璃瓶, 瓶盖聚四氟乙烯(250mL 瓶)	—	250mL 瓶装满, 约 250g	低于 4°C 冷藏	汽车当日内送达	10	苏州斯坦德

样品类型	测试项目分类名称	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量(体积/重量)	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间(d)	检测实验室
	土壤氰化物	氰化物	自封袋/玻璃	—	100g	低于4°C冷藏	汽车当日送达	1	苏州斯坦德
地下水 地下水	地下水重金属7项+pH	砷、镉、六价铬(六价)、铜、铅、汞、镍、pH	250 mL 聚乙烯瓶	适量硝酸,调至样品 pH < 2	250 mL	低于4°C冷藏,避光	汽车当日送达	10	苏州斯坦德
	地下水 VOCs 27项	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	40 mL 棕色 VOCs 样品瓶	甲醇	2份5g装入含有10mL甲醇保护剂的40mL VOCs 样品瓶+2份5g装入不含保护剂的40mL, VOCs 样品瓶, 加10mL纯水)+1份250 mL 样品瓶(不含保护剂)约100g, 用于含水率	小于4°C冷藏	汽车当日送达	7	苏州斯坦德
	地下水 SVOCs 11项	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、总石油	棕色玻璃瓶, 瓶盖聚四氟乙烯(250mL)	—	250mL 瓶装满, 约250g	低于4°C冷藏	汽车当日送达	10	苏州斯坦德

样品类型	测试项目分类名称	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量(体积/重量)	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间(d)	检测实验室
		烃	瓶)						
	地下水氟化物	氟化物	硬质玻璃瓶	——	1L	低于4°C 冷藏, 避光	汽车当日 内送达	1	苏州斯坦德

6.4 质量保证和质量控制

6.4.1 样品保存和流转

在样品的采集、保存、运输、交接等过程建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素影响样品,应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。

(1) 防止采样交叉污染

采用一次性手套进行土壤样品和地下水样品的采集,每次采集样品前,都需更换手套。钻机采样过程中,进行连续多次钻孔的钻探设备应进行清洁,同一钻机不同深度采样时应对钻探设备、取样装置进行清洗,与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。一般用清水清理,也可用待采土或清洁土进行清洗。每口监测井的洗井和水样采集均使用一次性贝勒管。

(2) 现场质量控制

采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样一般包括平行样、空白样、运输样和设备清洗样,控制样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段分析质量效果。本次调查质量控制样选取平行样、设备淋洗样和运输空白样。现场所有仪器在使用前都必须进行校准,所有样品容器均由实验室清洗干净并提供使用。

(3) 采样记录

现场人员做好采样记录,采样记录内容包括项目名称、采样日期、样品编号、土壤的颜色、气味及地层特征或可疑物质描述等。

(4) 保存、运输

样品采集后马上装入实验室提供的采样瓶或采样袋中,贴上标签放入冰箱中并及时送达实验室,同时向实验室提交样品流转单。实验室应低温(4℃)保存样品,样品在保存期内进行分析。

土壤样品的保存:

- ①重金属: 玻璃或塑料容器, 可保存 180 天;
- ②汞: 玻璃或塑料容器, 4±2℃冷藏, 可保存 28 天;
- ③六价铬: 玻璃或塑料容器, 4±2℃冷藏, 保存不超过 48 小时;

④SVOCs: 玻璃容器, 使用带特氟龙垫子的瓶盖, $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ 冷藏, 萃取前 14 天, 萃取后 40 天;

⑤VOCs: 玻璃容器, 使用带特氟龙垫子的瓶盖, $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ 冷藏, 从取样到检测分析可保存 2 天;

①针对不同的检测项目, 按要求将保护剂加入地下水样品中, 同时样品在采集后被立刻保存在专用的冷藏箱内;

②密封的样品将被立即送往实验室分析, 实验室应低温 (4°C) 保存样品;

③样品在各自的保存期内进行分析 (包括前处理)。

本次监测工作全程采用文明施工清洁作业方案。现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置, 监测过程中做到尽量不污染采样点环境, 产生的杂物等妥善保存, 监测结束后彻底清洁现场。切实做好现场采样服务质量保证。

6.4.2 实验室质量保证与质量控制标准

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量, 本次调查采集了 1 个土壤平行样、1 个地下水平行样、1 个设备淋洗样、1 个运输空白样。平行样的数据有效性是通过相对偏差或相对标准偏差计算来检验。

1、土壤平行样

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166 2004) 平行样品的测定结果误差在允许误差范围之内为合格, 7 项重金属 (镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍) 测定值的精密度允许误差见下表 6.4-1。当平行样品的均匀性和稳定性较好时, 其余指标测定值的精密度允许误差见下表 6.4-2。

表 6.4-1 土壤监测平行双样测定值的精密度允许误差表

监测项目	样品含量范围 (mg/kg)	室内相对标准偏差 (%)
镉	<0.1	± 35
	0.1~0.4	± 30
	>0.4	± 25
汞	<0.1	± 35
	0.1~0.4	± 30
	>0.4	± 25
砷	<10	± 20
	10~20	± 15
	>20	± 15
铜	<20	± 20
	20~30	± 15
	>30	± 15

铅	<20	±30
	20~40	±25
	>40	±20
铬	<50	±25
	50~90	±20
	>90	±15
镍	<20	±30
	20~40	±25
	>40	±20

注：相对标准偏差计算公式为 $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

表 6.4-2 土壤监测平行双样最大允许相对偏差表

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

注：相对标准偏差计算公式为 $\frac{d_i}{\bar{x}} = \frac{x_1 - x_2}{x_1 + x_2} \times 100\%$

2、地下水平行样

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)，地下水常规监测项目标准物质测试结果的允许误差见下表 6.4-3。地下水平行样的误差控制应检测因子的不同而不同。

表 6.4-3 地下水监测实验室质量控制指标——测定值的精密度允许差表

项目	样品含量范围(mg/L)	精密度(%)	
		$ d_i = 0.05$ 单位	$ d = 0.1$ 单位
pH 值	1~14		
铜	< 0.1	≤15	≤20
	0.1~1.0	≤10	≤15
	> 1.0	≤8	≤10
砷	< 0.05	≤15	≤25
	> 0.05	≤10	≤15
汞	< 0.001	≤30	≤40
	0.001~0.005	≤20	≤25
	> 0.005	≤15	≤20
镉	< 0.005	≤15	≤20
	0.005~0.1	≤10	≤15
	> 0.1	≤8	≤10
铅	< 0.05	≤15	≤20
	0.05~1.0	≤10	≤15
	> 1.0	≤8	≤10

6.4.3 现场质控样品结果分析

本次调查采取 1 个土壤平行样、1 个地下水平行样、1 个运输空白样和 1 个设备淋洗样，见表 6.4-4。实验室加标样和加标平行样分析结果均满足相对百分比偏差限值的要求。

表 6.4-4 现场质控样品汇总表

质控样品编号		对应样品编号	采样点坐标		备注
			X	Y	
土壤	PWS2-2	WS2-2 (4.0-4.2)	119.012212956	33.439252856	-
地下水	PW1	W1	119.012212956	33.439252856	-
设备淋洗样	-				
运输空白样	-				

本次调查平行样（1 个土壤平行样和 1 个地下水平行样）检测结果显示（见表 6.4-5 和表 6.4-6），土壤检出指标相对偏差为 1.20~14.84%，均在表 6.4-1 及 6.4-2 土壤平行样相对偏差允许范围内；地下水检出指标相对偏差为 0~9.09%，均在表 6.4-3 地下水平行样相对偏差允许范围内。表明实验室分析总体上在可接受的范围。

表 6.4-5 土壤平行样品检出项目检测结果

单位：mg/kg

指标 编号	WS2-2	PWS2-2	相对百分比偏差 (%)
pH	8.25	8.45	1.20
砷	14.7	10.9	14.84
镉	0.05	0.04	11.11
铜	31	25	9.67
铅	17.4	20.6	8.34
汞	0.018	0.015	7.81
镍	43	36	9.09

注：PWS2-2 为 WS2-2 的平行样。

表 6.4-6 地下水平行样品检出项目检测结果

单位：μg/L

指标 编号	W1	PW1	相对百分比偏差 (%)
pH	6.98	-	-
砷	0.51	0.45	6.25
铜	0.63	0.62	0.8
铅	0.85	1.02	9.09
镍	0.50	0.50	0

注：PW1 为 W1 的平行样。

(2) 设备淋洗样

钻机在采样前，用纯水对钻探设备进行清洗，收集最后一次清洗设备后的水样，放入样品瓶中密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤、分析方法进行处理和测定，检测项目与土壤和地下水样品一致，用于检查钻探设备是否会对样品造成二次污染。设备淋洗样中重金属、挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出，表明采样和打井设备对样品检测结果的影响可以忽略。

(3) 运输空白样

每批次送检样品均应设置 1 个运输空白样。采样前在实验室将纯水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。采样时不开封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤检测挥发性有机物，用于检查样品运输过程中是否受到污染。运输空白样中挥发性有机物未检出，表明样品运输过程中未受到污染。

(4) 全程序空白样

每批次土壤/地下水样品均应采集 1 个全程序空白样。采样前在实验室将空白试剂水放入地下水样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤和检测指标进行检测。全程序空白样中重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物以及石油烃均未检出，表明样品采集到分析全过程未受到污染。

6.4.4 实验室质控样品结果分析

实验室的样品质量控制参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 166-2020) 执行，具体实验室分析质量控制情况见表 6.4-7 和表 6.4-8 所示。

表 6.4-7 土壤样品实验室分析质量控制情况

监测因子	平行样品质量控制		方法空白质量控制		实验室控制样品			
	相对偏差 (%)	质量情况	结果	质量情况	空白加标回收率 (%)	质量情况	基体加标回收率 (%)	质量情况
pH 值	0.07	√	/	/	/	/	/	/
无机物								
氰化物	--	/	ND	√	/	/	82.0	√
重金属								

监测因子	平行样品质量控制		方法空白质量控制		实验室控制样品			
	相对偏差 (%)	质量情况	结果	质量情况	空白加标回收率 (%)	质量情况	基体加标回收率 (%)	质量情况
六价铬	0.0	/	ND	√	/	/	94.8	√
砷	1.1	√	ND	√	/	/	/	√
镉	11.1	√	ND	√	/	/	/	√
铜*	16.3	√	ND	√	/	/	/	√
铅*	12.2	√	ND	√	/	/	/	√
汞	2.6	√	ND	√	/	/	/	√
镍*	14.8	√	ND	√	/	/	/	√
挥发性有机物								
氯甲烷	--	/	ND	√	/	/	93.0	/
氯乙烯	--	/	ND	√	/	/	93.8	/
1,1-二氯乙烯	--	/	ND	√	/	/	123.5	/
二氯甲烷	--	/	ND	√	/	/	104.9	√
反式-1,2-二氯乙烯	--	/	ND	√	/	/	96.1	√
1,1-二氯乙烷	--	/	ND	√	/	/	95.6	√
顺式-1,2-二氯乙烯	--	/	ND	√	/	/	89.7	√
三氯甲烷	--	/	ND	√	/	/	92.0	√
1,1,1-三氯乙烷	--	/	ND	√	/	/	96.3	√
四氯化碳	--	/	ND	√	/	/	91.0	√
苯	--	/	ND	√	/	/	91.5	√
1,2-二氯乙烷	--	/	ND	√	/	/	95.6	√
三氯乙烯	--	/	ND	√	/	/	89.7	√
1,2-二氯丙烷	--	/	ND	√	/	/	88.1	√
甲苯	--	/	ND	√	/	/	99.7	√
1,1,2-三氯乙烷	--	/	ND	√	/	/	108.1	√

监测因子	平行样品质量控制		方法空白质量控制		实验室控制样品			
	相对偏差 (%)	质量情况	结果	质量情况	空白加标回收率 (%)	质量情况	基体加标回收率 (%)	质量情况
四氯乙烯	--	/	ND	√	/	/	88.1	√
氯苯	--	/	ND	√	/	/	97.6	√
1,1,1,2-四氯乙烷	--	/	ND	√	/	/	87	√
乙苯	--	/	ND	√	/	/	92.5	√
间/对-二甲苯	--	/	ND	√	/	/	98.1	√
邻-二甲苯	--	/	ND	√	/	/	97.8	√
苯乙烯	--	/	ND	√	/	/	98.9	√
1,1,2,2-四氯乙烷	--	/	ND	√	/	/	110.8	√
1,2,3-三氯丙烷	--	/	ND	√	/	/	110.0	√
1,4-二氯苯	--	/	ND	√	/	/	107.3	√
1,2-二氯苯	--	/	ND	√	/	/	114.3	√
半挥发性有机物								
苯胺	--	/	ND	√	/	/	45.8	√
2-氯苯酚	--	/	ND	√	/	/	49.8	√
硝基苯	--	/	ND	√	/	/	69.6	√
萘	--	/	ND	√	/	/	80.0	√
苯并(a)蒽	--	/	ND	√	/	/	60.6	√
蒽	--	/	ND	√	/	/	72.8	√
苯并(b)荧蒽	--	/	ND	√	/	/	60.8	√
苯并(k)荧蒽	--	/	ND	√	/	/	71.8	√
苯并(a)芘	--	/	ND	√	/	/	60.8	√
茚并(1,2,3-cd)芘	--	/	ND	√	/	/	64.2	√
二苯并(ah)蒽	--	/	ND	√	/	/	60.6	√

表 6.4-8 地下水样品实验室分析质量控制情况

监测因子	平行样品质量控制		方法空白质量控制		实验室控制样品			
	相对偏差 (%)	质量情况	结果	质量情况	空白加标回收率 (%)	质量情况	基体加标回收率 (%)	质量情况
pH 值	--	√	/	/	/	/	/	/
无机物								
氟化物	--	√	ND	√	/	/	93.0	√
重金属								
六价铬	0.0	/	ND	√	/	/	100.0	/
砷	0.6	√	ND	√	/	/	88.0	√
镉	0.0	√	ND	√	/	/	85.3	√
铜*	0.0	√	ND	√	/	/	82.8	√
铅*	0.0	√	ND	√	/	/	96.0	√
汞	0.0	√	ND	√	/	/	92.5	√
镍*	1.5	√	ND	√	/	/	79.8	√
挥发性有机物								
氯甲烷	--	/	ND	√	/	/	87.5	/
氯乙烯	--	/	ND	√	/	/	91.8	/
1,1-二氯乙烯	--	/	ND	√	/	/	104.3	/
二氯甲烷	--	/	ND	√	/	/	117.3	√
反式-1,2-二氯乙烯	--	/	ND	√	/	/	96.8	√
1,1-二氯乙烷	--	/	ND	√	/	/	109.5	√
顺式-1,2-二氯乙烯	--	/	ND	√	/	/	94.8	√
三氯甲烷	--	/	ND	√	/	/	122.0	√
1,1,1-三氯乙烷	--	/	ND	√	/	/	116.5	√
四氯化碳	--	/	ND	√	/	/	124.8	√
苯	--	/	ND	√	/	/	104.3	√
1,2-二氯乙烷	--	/	ND	√	/	/	120.0	√

监测因子	平行样品质量控制		方法空白质量控制		实验室控制样品			
	相对偏差 (%)	质量情况	结果	质量情况	空白加标回收率 (%)	质量情况	基体加标回收率 (%)	质量情况
三氯乙烯	--	/	ND	√	/	/	95.8	√
1,2-二氯丙烷	--	/	ND	√	/	/	94.5	√
甲苯	--	/	ND	√	/	/	116.3	√
1,1,2-三氯乙烷	--	/	ND	√	/	/	103.8	√
四氯乙烯	--	/	ND	√	/	/	108.0	√
氯苯	--	/	ND	√	/	/	94.5	√
1,1,1,2-四氯乙烷	--	/	ND	√	/	/	97.8	√
乙苯	--	/	ND	√	/	/	99.0	√
间/对-二甲苯	--	/	ND	√	/	/	104.1	√
邻-二甲苯	--	/	ND	√	/	/	97.8	√
苯乙烯	--	/	ND	√	/	/	99.8	√
1,1,1,2-四氯乙烷	--	/	ND	√	/	/	111.3	√
1,2,3-三氯丙烷	--	/	ND	√	/	/	112.8	√
1,4-二氯苯	--	/	ND	√	/	/	105.8	√
1,2-二氯苯	--	/	ND	√	/	/	107.0	√
半挥发性有机物								
苯胺	--	/	ND	√	/	/	40.6	√
2-氯苯酚	--	/	ND	√	/	/	73.4	√
硝基苯	--	/	ND	√	/	/	71.4	√
萘	--	/	ND	√	/	/	61.0	√
苯并(a)蒽	--	/	ND	√	/	/	70.4	√
蒽	--	/	ND	√	/	/	71.6	√
苯并(b)荧蒽	--	/	ND	√	/	/	68.6	√
苯并(k)荧蒽	--	/	ND	√	/	/	70.0	√
苯并(a)芘	--	/	ND	√	/	/	64.8	√

监测因子	平行样品质量控制		方法空白质量控制		实验室控制样品			
	相对偏差 (%)	质量情况	结果	质量情况	空白加标回收率 (%)	质量情况	基体加标回收率 (%)	质量情况
茚并(1,2,3-cd)芘	--	/	ND	√	/	/	60.4	√
二苯并(ah)蒽	--	/	ND	√	/	/	60.4	√

注：“/”代表无对应项；“--”代表不适用；“√”代表合格；“ND”代表未检出。

根据符合性评价结果，本次调查的环境介质样品分析结果：平行样品(Duplicate)、方法空白(MB)、实验室控制样(QLCS)、基体加标样品(MS)均满足质控要求，说明实验室对于基质的测试具备稳定性；实验室在分析过程中玻璃器皿和试剂等对样品基本无污染；目标化合物能够准确检出；基质对于目标化合物的影响较小，实验室数据有效可信。

6.5 现场安全防护

6.5.1 地块风险识别

该地块为在产企业，存在易燃、易爆、易发生危险化学品泄漏等风险，风险区域主要位于以下区域：

- 1) 主体车间；
- 2) 污水处理区、排放区；
- 3) 固废储存区；
- 4) 储罐区；

应尽量避免在脚手架下作业，并做好高空坠物风险。

6.5.2 安全防护与应急处置计划

根据现场踏勘及人员访谈确认，采样区域无地下相关设施，调查采样过程中无危险物质泄露、地下设施受到破坏等突发情况，主要存在的安全隐患为高空坠物及钻机施工过程中发生的突发安全事故，经与企业协商，现场施工期间各方参与人员严格落实以下安全保障与风险防控措施：

(1) 对所有场地工作人员进行现场安全知识和企业生产规章制度要求，讲解现场潜在危险及对应的风险控制方案，明确要求后，才能开始进行采样工作。

(2) 采样设备进厂前，联系企业排查各采样区域高空存在的潜在坠物进行清楚保障作业过程安全。

(3) 所有在场人员进场前进行安全教育及安全交底，进场后必须佩戴安全帽、劳保手套，疫情期间必须佩戴一次性医用口罩，参与人员保持 1.5 米安全距离施。

(4) 在施工前必须按规定做好个人防护，穿戴安全鞋、手套、安全帽、防护镜、口罩、耳塞等防护用具。

(5) 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应使用塑料容器进行收集。

(6) 项目场地根据要求需配备基本急救用品盒，且距离本地块西南侧约 2.2km 处为和平镇干校社区卫生服务站。

7 监测结果与评价

7.1 评价标准

(1) 土壤评价标准

依据《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)及《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿)》的相关要求,结合场地规划用途对场地进行调查评估。采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB36600-2018中的第二类用地筛选值(以下简称“第二类用地筛选值”)对检测结果进行初步筛查。

(2) 地下水评价标准

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(暂行)》,本项目地下水的评价优先采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准限值,对于《地下水质量标准》中未包含的指标,参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》。

7.2 场地地层和地下水水位

7.2.1 浅部地层分布特征

根据土壤采样记录可知,该场地地层总体可分为填土、灰黄色粉质粘土。各采样点不同深度的地层描述见表 7.2-1,土壤采样记录见附件 2。

表 7.2-1 地层描述

土层名称	层底深度(m)	厚度(m)	地层特征
填土	1.2~1.8	1.2~1.8	0.5 m厚的含有大量碎石砖块等建筑垃圾的杂填土,0.5 m~1.8厚的灰黄色素填土,由粉粘土构成,含植物根茎;湿,可塑。
灰黄色粉质粘土	未钻穿	未钻穿	夹粉土,含铁锈锰斑点;湿,可塑。

7.2.2 水文地质条件

对场地内 4 口地下水监测井进行了水位测量,并对井口相对标高进行测量,相关数据见表 7.2-2。根据场地内浅层地下水监测井的全取心地层资料及个别钻孔采取的表层样地层资料可知,在调查区块范围内普遍分布填土,厚度较大,岩

性主要为粉质粘土，该潜水含水层富水性差，水量贫乏。根据实测数据，地下水的水位稳定在 1.48-2.26 之间，标高在 7.197~7.393m。

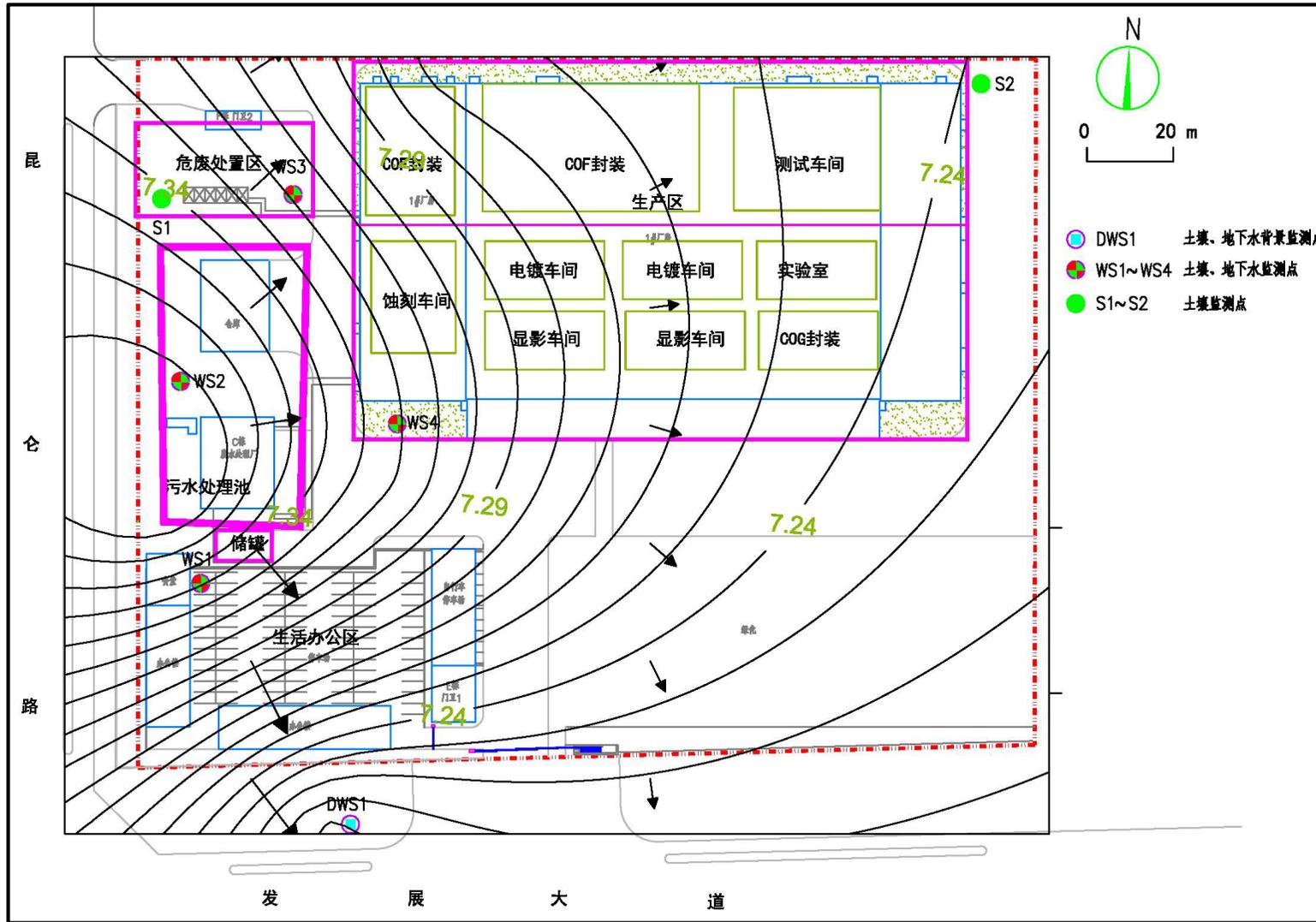
表 7.2-2 地下水监测井水位

单位：m

监测井编号	地面标高	水位埋深	水位标高
WS1	9.457	2.26	7.197
WS2	8.738	1.42	7.318
WS3	8.963	1.57	7.393
WS4	8.743	1.48	7.263

注：地面标高为吴淞高程。

利用美国 Golden Software 公司发布的 Surfer13 软件绘制场地地下潜水等水位线，地下水流向从东北到西南方向流动，见图 7.2-1 所示。



7.3 土壤调查结果与评价

本次场地初步调查共采集 10 个土壤样品（包括 1 个土壤平行样和 1 个对照点土样）和 6 个地下水样品（包括 1 个地下水平行样和 1 个对照点地下水样），所采集样品均检测了 pH、7 种无机物和重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、汞和氰化物）、挥发性有机物和半挥发性有机物，样品检测报告见附件 5。

7.3.1 土壤样品检测结果

本次场地内监测共采集 8 个土壤样品（不包括平行样和对照点土样）。

(1) 场地土壤样品检测结果分析

8 个土壤样品有 6 种重金属（镍、铜、砷、镉、铅和汞）检出，半挥发性有机物和挥发性有机物未检出。根据样品检测结果，分析得出最小检出值和最大检出值，见表 7.3-1 所示。

表 7.3-1 土壤样品检出项目指标的检测结果

单位: mg/kg

检测指标	检出限	检出数 (个)	检出率 (%)	最小值	最大值	最大值 检出点位	
pH	-	8	100.00	7.30	8.28	WS2-1	
重金属	砷	0.01	8	100.00	7.98	14.7	WS2-2
	镉	0.01	8	100.00	0.04	0.07	WS1-1、 WS4-2
	铜	1	8	100.00	22	27	WS2-1
	铅	0.1	8	100.00	2.0	22.2	WS2-1
	汞	0.002	8	100.00	0.016	0.031	WS4-2
	镍	3	8	100.00	30	43	WS2-2

注：1.样品总数为 10；

1) pH 值

土壤样品 pH 检测结果为 7.30~8.28。

2) 重金属

由表 7.3-1 可知，砷的检出值为 7.98~14.7 mg/kg，最大值检出点位为 WS2-2；镉的检出值为 0.04~0.07 mg/kg，最大值检出点位为 WS1-1、WS4-2；铜的检出值为 22~27 mg/kg，最大值检出点位为 WS2-1；铅的检出值为 2.0~22.2 mg/kg，最大值检出点位为 WS2-1；汞的检出值为 0.016~0.031 mg/kg，最大值检出点位为 WS4-2；镍的检出值为 30~43mg/kg，最大值检出点位为 WS2-2。

3) 半挥发性有机物

检测结果显示，土壤样品半挥发性有机物均未检出。

4) 挥发性有机物

检测结果显示，土壤样品挥发性有机物均未检出。

7.3.2 对照点土壤样品检测结果分析

1 个对照点土壤样品有 6 种重金属（砷、镉、铜、铅、汞和镍）检出，六价铬未检出。半挥发性有机物和挥发性有机物未检出，根据样品检测结果，分析得出最小检出值和最大检出值，见表 7.3-2 所示。

表 7.3-2 土壤对照点样品检出指标的检测结果

单位：mg/kg

检测指标		检出限	检出数 (个)	检出率 (%)	检出值	点位
pH 值		-	1	100	7.40	DWS1-1
重金属	砷	0.01	1	100.00	10.8	
	镉	0.01	1	100.00	0.05	
	铜	1	1	100.00	25	
	铅	0.1	1	100.00	19.5	
	汞	0.002	1	100.00	0.022	
镍	3	1	100.00	35		

注：1.样品总数为 1；

1) 重金属

由表 7.3-2 可知，1 个对照点土壤样品中，砷的检出值为 10.8 mg/kg；镉的检出值为 0.05 mg/kg；铜的检出值为 25 mg/kg；铅的检出值为 19.5 mg/kg；汞的检出值为 0.022 mg/kg；镍的检出值为 35mg/kg。

2) 半挥发性有机物

检测结果显示，对照点土壤样品中的半挥发性有机物均未检出。

3) 挥发性有机物

检测结果显示，对照点土壤样品中的挥发性有机物均未检出。

7.3.3 土壤环境质量评价

根据《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》中的第二类用地筛选值，对土壤样品各检出指标的检测结果进行分析和评价。

(1) 重金属

检测结果显示，场地土壤样品中有 6 种重金属（镍、铜、砷、镉、铅和汞）

检出。指标均未超过对应的本次所选标准限值。具体情况详见表 7.3-3。

(2) 挥发性有机物

检测结果显示，场地土壤样品中挥发性有机物均未检出。

(3) 半挥发性有机物

检测结果显示，场地土壤样品中半挥发性有机物均未检出。

表 7.3-3 土壤样品检出指标的检测评价

单位: mg/kg

检测指标	检出限	土壤检出值		对照点检出值	第二类用地限值	是否超标	超标倍数
		最小值	最大值				
砷	0.01	7.98	14.7	35	60	否	-
镉	0.01	0.04	0.07	25	65	否	-
铜	1	22	27	10.8	18000	否	-
铅	0.1	2.0	22.2	0.05	800	否	-
汞	0.002	0.016	0.031	19.5	38	否	-
镍	3	30	43	0.022	900	否	-

注：1.“第二类用地限值代表”《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》中的第二类用地筛选值；

2.“-”代表无此项；

由表 7.3-3 可知，场地土壤样品检出值与对照点土壤样品进行对比，6 种检出重金属（六价铬、镍、铜、砷、镉、铅和汞）最大检出值远小于第二类用地筛选值。

7.3.4 历史土壤环境监测评价

表 7.3-4 历史土壤环境质量评价

单位: mg/kg

项目	2020 年检出值		此次检出值	第二类用地限值	是否超标	超标倍数
	检出限	最大值	最大值			
砷	0.01	12.9	14.7	60	否	-
镉	0.01	0.060	0.07	65	否	-
铜	1	32	27	18000	否	-
铅	0.1	25.7	22.2	800	否	-
汞	0.002	0.038	0.031	38	否	-
镍	3	42	43	900	否	-
六价铬	0.5	0.7	-	5.7	否	

从表 7.3-4 可知，此次监测结果与 2020 年土壤监测结果相比较，结果并未发生明显变化。

7.4 地下水样品检测结果

本次场地共采集 4 个地下水样品（不包括平行样和对照点水样）。

7.4.1 地块内地下水检测结果

4 个地下水样品中，有 4 种重金属（砷、铜、铅和镍）检出，其他指标未检出；挥发性有机物和半挥发性有机物未检出。根据样品检测结果，分析得出最小检出值和最大检出值，见表 7.4-1 所示。

表 7.4-1 地下水样品检出指标的检测结果

单位：μg/L

检测指标		检出限	检出数 (个)	检出率 (%)	最小值	最大值	最大值 检出点位
pH		-	4	100	7.26	7.88	W2
重金属	砷	0.12	4	100	0.34	0.69	W4
	铜	0.08	4	100	0.48	1.07	W4
	铅	0.09	4	100	0.16	2.75	W2
	镍	0.06	4	100	0.50	2.34	W2

注：样品总数为 4。

1) pH 值

地下水样品 pH 检测结果为 7.26~7.88

2) 重金属

由表 7.4-1 可知，4 个场地地下水样品中，砷的检出值为 0.34~0.69μg/L，最大检出值点位为 W4；铜的检出值为 0.48~1.07μg/L，最大检出值点位为 W4；铅的检出值为 0.16~2.75μg/L，最大检出值点位为 W2；镍的检出值为 0.50~2.34μg/L，最大检出值点位为 W2。

3) 挥发性有机物

检测结果显示，地下水样品中挥发性有机物均未检出。

4) 半挥发性有机物

检测结果显示，地下水样品中半挥发性有机物均未检出。

7.4.2 对照点地下水样品检测结果分析

1 个对照点地下水样品中，有 4 种重金属（砷、铜、铅和镍）检出；挥发性有机物和半挥发性有机物未检出。根据样品检测结果，分析得出检出值，见表 7.4-2 所示。

表 7.4-2 对照点地下水样品检出指标的检测结果

单位: $\mu\text{g/L}$

检测指标	检出限	检出数 (个)	检出率 (%)	检出值	点位	
pH 值	-	1	100	7.33	DW1	
重金属	砷	0.12	1	100.00		1.00
	铜	0.08	1	100.00		1.89
	铅	0.09	1	100.00		0.16
	镍	0.06	1	100.00		1.13

注: 样品总数为 1。

1) 重金属

由表 7.4-2 可知, 1 个对照点地下水样品中, 砷的检出值为 $1.00 \mu\text{g/L}$; 铜的检出值为 $1.89 \mu\text{g/L}$; 铅的检出值为 $0.16 \mu\text{g/L}$; 镍的检出值为 $1.13 \mu\text{g/L}$ 。

2) 挥发性有机物

检测结果显示, 对照点地下水中挥发性有机物未检出。

3) 半挥发性有机物

检测结果显示, 对照点地下水中半挥发性有机物未检出。

7.4.3 地下水环境质量评估

地下水评估优先参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准, 对于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中均未包含的指标参考《荷兰土壤与地下水环境标准》(Soil Remediation Circular 2013) 中的干预值和《美国国家环境保护局区域筛选值 (RLS 标准)》(regional Screening Level (RLS))。

(1) 重金属

地下水检测结果表明, 有 4 种重金属 (砷、铜、铅和镍) 检出。将各检出项目的检出值与《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准值进行对比, 所有检出值均低于相应标准限值, 详情见表 7.4-3。

(2) 挥发性有机物

地下水检测结果表明, 地下水样品挥发性有机物未检出。

(3) 半挥发性有机物

地下水检测结果表明, 地下水样品半挥发性有机物均未检出。

表 7.4-3 地下水样品中重金属检出项目的检测指标评价 $\mu\text{g/L}$

检测指标	检出限	地下水检出值		对照点检出值	《地下水质量标准》IV类	是否超标	超标倍数
		最小值	最大值				
砷	0.12	0.34	0.69	1.00	≤ 50	否	-
铜	0.08	0.48	1.07	1.89	≤ 1500	否	-
铅	0.09	0.16	2.75	0.16	≤ 100	否	-
镍	0.06	0.50	2.34	1.13	≤ 100	否	-

注：1“重金属、挥发性有机物”参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准；

2：“-”代表无此项。

由表 7.4-3 可知，场地地下水样品检出值与对照点地下水样品进行对比，检出指标的最大检出值部分小于对照点的检出值，部分大于对照点的检出值，但最大检出值小于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准限值。

7.4.4 历史地下水环境监测评价

表 7.4-4 历史地下水环境质量评价 单位： $\mu\text{g/L}$

项目	2020 年检出值		此次检出值	地下水质量标准》IV类	是否超标	超标倍数
	检出限	最大值	最大值			
砷	0.01	-	0.69	≤ 50	否	-
镉	0.01	4.4	-	≤ 10	否	-
铜	1	-	1.07	≤ 1500	否	-
铅	0.1	-	2.75	≤ 100	否	-
汞	0.002	0.04	-	≤ 2	否	-
镍	3	-	2.34	≤ 100	否	-

从表 7.4-4 可知，此次监测结果与 2020 年地下水监测结果相比较，结果并未发生明显变化。

8 结论和建议

本场地由交大环境保护研究院（江苏）有限公司于 2021 年 9 月开展了前期走访踏勘,编制了《江苏纳沛斯半导体有限公司土壤环境监测方案(2021 年度)》。经过取样分析后,由交大环境保护研究院（江苏）有限公司编制《江苏纳沛斯半导体有限公司土壤环境监测报告(2021 年度)》。综合本次监测结果,本章对场地土壤和地下水调查情况给出结论和建议。

8.1 结论

(1) 土壤调查情况:

本次场地环境初步调查中,土壤评估以《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》中的第二类用地筛选值为参照,土壤样品中重金属有检出,其他指标未检出。结果如下:

重金属: 土壤样品中共检出 6 种重金属(砷、镉、铜、铅、汞和镍)。各指标检测结果均未超过对应的本次所选标准限值;与对照点结果相比,并未出现显著上升;与历史监测结果相比,并未出现显著逐年上升。

挥发性有机物和半挥发性有机物: 未检出。

(2) 地下水调查情况:

地下水评估参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类标准、《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》。地下水样品中重金属有检出,其他指标均未检出。结果如下:

重金属: 地下水样品中共检出 4 种重金属(砷、铜、铅和镍)。且各指标检测结果均未超过相应所选标准限值;与对照点结果相比,并未出现显著上升;与历史监测结果相比,并未出现显著逐年上升。

挥发性有机物和半挥发性有机物: 未检出。

综上所述,基于场地环境监测结果,该场地土壤和地下水质量符合用地要求,未发现污染物超标情况。

8.2 建议

经过场地监测工作，通过对数据的分析，对场地后续工作提出如下建议：

1) 根据初步调查报告，该场地符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》中的第二类用地筛选值的要求，未发现污染物超标情况；同时，针对该企业后续的生产经营活动，建议做好生产过程中的环保监管工作。

8.3 不确定性分析

根据前期的现场踏勘、资料分析、人员访谈以及企业生产活动等信息，筛选出本场地的潜在污染区域，在不影响企业生产的情况下，在潜在污染区域附近进行布点采样，具有一定的偶然性，不能完全彻底反应场地土壤环境质量。同时，本次场地土壤环境质量评估结果针对调查期间的场地土壤环境质量，不能长久反应场地的环境质量状况，需要定期多次监测用地土壤的质量情况，降低未来潜在的污染风险。