

江苏德龙镍业有限公司
二期项目地块
土壤污染状况调查报告

委托单位：江苏德龙镍业有限公司

编制单位：江苏方露检测科技服务有限公司

编制日期：二〇二一年十月

项目名称：江苏德龙镍业有限公司二期项目地块土壤污染状况调查报告

委托单位：江苏德龙镍业有限公司

编制单位：江苏方露检测科技服务有限公司

项目负责人：张弛

摘要

江苏德龙镍业有限公司二期项目地块位于江苏响水沿海冶金产业园，占地面积 1780000m²。该地块历史上大为农田，2014 年左右江苏德龙镍业有限公司新建厂房；地块西侧为 S326 省道、联谊热电厂，地块北侧为规划工业用地，地块南侧为临海高等级公路、盈达气体，地块东侧为德丰金属轧钢生产项目。

2021 年 9 月 25 日至 9 月 28 日，江苏方露检测科技服务有限公司开展了项目地块调查采样工作。调查现场共布设 18 个土孔（6m），4 口地下水井（6m）以及土壤和地下水对照点 1 个。土壤分析项目包括：pH 值、重金属（7 项）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、挥发性有机物（27 项）、半挥发性有机物（11 项），共计 49 项。地下水分析项目包括：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、SS、BOD₅、NH₃-N、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、镍、钴挥发性有机物（27 项）、半挥发性有机物（11 项），共计 77 项。

本次调查地块内共布设 18 个土壤采样点，送检分析 57 个土壤样品。检测土壤指标 49 种，检出土壤污染物 13 种（不含 pH 值），污染物检出率 26.5%；本地块土壤检出污染物浓度均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地标准。

地下水调查结果表明：地块内共布设 4 口监测井，地块外设置 1 口地下水对照井，共采集、送检分析 5 个样品。共检测地下水指标 73 种，检出地下水污染物 15 种（不含 pH），污染物检出率 21.1%。本地块地下水污染物检出数据均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类水标准和《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值。

调查结论：

从土壤污染状况调查结果分析，江苏德龙镍业有限公司二期项目地块土壤污染物含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值；地下水中氯化物、溶解性总固体、粪大肠菌群指标不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准，分析为区域背景值，其他地下水污染物含量均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准或《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第二类用地筛选值标准。因此，本地块不是污染地块，不属于污染地块，不需要开展进一步详细调查工作。

目录

1 概述.....	1
1.1 调查目的和原则.....	2
1.1.1 调查目的.....	2
1.1.2 调查原则.....	2
1.2 调查范围.....	2
1.3 调查依据.....	5
1.3.1 国家有关法律、法规及规范性文件.....	5
1.3.2 地方有关法规、规章及规范性文件.....	6
1.3.3 与项目有关的技术文件.....	6
1.4 调查技术规范.....	6
1.4.1 监测技术规范.....	6
1.4.2 调查技术导则及规范.....	7
1.4.3 土壤、地下水污染评估标准.....	7
1.5 调查方法.....	7
1.6 调查工作内容与技术路线.....	8
1.6.1 调查工作内容.....	8
1.6.2 调查技术路线.....	9
2 第一阶段土壤污染状况调查.....	13
2.1 区域环境概况.....	13
2.1.1 地理位置.....	13
2.1.2 地形、地貌.....	13
2.1.3 区域水文地质状况.....	14
2.1.4 气候气象.....	15
2.1.5 自然资源概况.....	15
2.2 资料分析.....	16

2.2.1	资料收集情况	16
2.2.2	地块资料分析	16
2.3	现场踏勘及人员访谈	17
2.3.1	现场踏勘	17
2.3.2	人员访谈	17
2.4	周边敏感目标	17
2.5	地块使用现状及历史	19
2.5.1	地块使用现状	19
2.5.2	地块使用历史	19
2.6	相邻地块的使用现状和历史	21
2.6.1	相邻地块使用现状	21
2.6.2	相邻地块使用历史	21
2.7	地块水文地质条件	23
2.7.1	地层结构	23
2.7.2	地下水埋深	27
2.8	地块建设规划	27
2.9	污染源分析	29
2.9.1	本地块潜在污染源分析	29
2.9.2	相邻地块潜在污染源分析	33
2.10	第一阶段调查总结	34
3	第二阶段调查计划与实施	36
3.1	地块污染调查方案	36
3.1.1	地块污染物及分布分析	36
3.1.2	采样方案的制定	36
3.1.3	分析检测方案	44
3.1.4	钻探设备选择	49

3.1.5 质量控制和质量保证计划.....	49
3.2 现场采样方法和程序.....	53
3.2.1 现场采样执行情况.....	53
3.2.2 现场采样方法和程序.....	58
3.2.3 现场采样及送检样品汇总.....	64
3.2.4 实验室样品分析.....	69
4 质量控制情况.....	70
4.1 样品保存和流转环节.....	70
4.1.1 样品流转.....	70
4.1.2 空白试验.....	70
4.2 准确度.....	71
4.2.1 标准物质或质控样品.....	71
4.2.2 加标回收率检查.....	71
4.3 精密度.....	71
5 调查结果与评价.....	73
5.1 地块水文地质条件调查结果.....	73
5.1.1 地层结构.....	73
5.1.2 地下水流场.....	73
5.2 分析检测结果.....	75
5.2.1 评价标准.....	75
5.2.2 土壤污染物总体检出情况.....	75
5.2.3 地下水污染物总体检出情况.....	81
5.3 结果分析与评价.....	85
5.3.1 土壤检出污染物污染分析.....	85
5.3.2 地下水检出污染物污染分析.....	85
6 不确定性分析.....	86

7 结论与建议.....	87
7.1 地块现状.....	87
7.2 地块规划.....	87
7.3 地块调查情况.....	87
7.4 结论.....	89
7.5 相关建议.....	89
8 专家意见及整改回复.....	90
9 附件.....	100
9.1 附件 A 人员访谈记录表.....	100
9.2 附件 B 现场照片.....	106
9.3 附件 C 土壤钻孔记录单及地下水井成井记录单.....	130
9.4 附件 D 现场设备校准记录及土壤样品快速检测记录单.....	149
9.5 附件 E 土壤现场采样记录单.....	161
9.6 附件 F 成井洗井和采样洗井记录.....	175
9.7 附件 G 地下水现场采样记录单.....	185
9.8 附件 H 样品交接记录单.....	193
9.9 附件 I 实验室营业执照和资质.....	243
9.10 附件 J 钻探单位营业执照.....	244
9.11 附件 K 参考地勘报告.....	245
9.12 附件 L 实验室检测报告.....	249
9.13 附件 M 质量控制报告.....	391

1 概述

江苏德龙镍业有限公司二期项目地块位于江苏响水沿海冶金产业园，占地面积 1780000m²。该地块历史上大为农田，2014 年左右江苏德龙镍业有限公司新建厂房；地块西侧为 S326 省道、联谊热电厂，地块北侧为规划工业用地，地块南侧为临海高等级公路、盈达气体，地块东侧为德丰金属轧钢生产项目。

为了解该地块内土壤和地下水环境质量，需委托专业单位对地块土壤环境进行调查，确认地块内土壤和地下水环境污染状况。受江苏德龙镍业有限公司委托，江苏方露检测科技服务有限公司（以下简称“我公司”）开展了江苏德龙镍业有限公司二期项目地块土壤污染状况调查工作。

江苏方露检测科技服务有限公司技术人员于 2021 年 9 月组织技术人员进行了现场踏勘，访谈和收集资料，通过多种途径收集地块内与环境污染状况调查相关的资料，分析原有企业生产情况以及可能对本地块土壤和地下水造成污染的因素，确定了地块内的土壤和地下水污染监测采样点位，在此基础上编制了《江苏德龙镍业有限公司二期项目地块土壤污染状况调查方案》。2021 年 9 月 24-28 日，本次调查的采样单位上海杰狼环保科技工程有限公司（以下简称“杰狼环保”）现场工作人员和本次调查的检测单位江苏方露检测科技服务有限公司（以下简称“方露检测”）现场工作人员和技术人员的配合下完成了土壤样品采集和地下水建井工作。于 2021 年 9 月 27-28 日方露检测采样人员完成了成井洗井工作，2021 年 9 月 27-28 日方露检测采样人员完成了地下水采样前洗井和样品采集工作。所有送检样品送往方露检测实验室、江苏信谱检测技术有限公司进行检测。根据检测数据，确定调查地块的土壤和地下水是否受到污染以及初步确定污染因子的种类和浓度水平，在此基础上编制了本地块土壤污染状况调查报告。

1.1 调查目的和原则

1.1.1 调查目的

本次土壤污染状况调查的目的是调查和评估地块内的土壤和地下水污染状况，通过进一步的资料收集、现场踏勘和人员访谈等手段，进而开展地块内的土壤和地下水采样监测、数据评估与结果分析，明确该地块土壤和地下水是否受到污染，初步确定地块的土壤和地下水需重点关注污染物的种类、浓度水平和空间分布，确定下一步是否需要详细调查，为地块环境管理提供依据。

1.1.2 调查原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），本项目地块土壤及地下水环境调查工作的开展，遵循以下基本原则：

（1）针对性原则

地块环境监测应针对土壤污染状况调查与土壤污染风险评估、治理修复、修复效果评估及回顾性评估等各阶段环境管理的目的和要求展开，确保监测结果的协调性、一致性和时效性，为地块环境管理提供依据。

（2）规范性原则

以程序化和系统化的方式规范地块环境监测应遵循的基本原则、工作程序和工作方法，保证地块环境监测的科学性和客观性。

（3）可操作性原则

在满足地块土壤污染状况调查与土壤污染风险评估、治理修复、修复效果评估及回顾性评估等各阶段监测要求的条件下，综合考虑监测成本、技术应用水平等方面因素，保证监测工作切实可行及后续工作的顺利开展。

1.2 调查范围

本次调查地块为江苏德龙镍业有限公司二期项目地块。该地块位于江苏响水沿海冶金产业园，地块中心坐标为：经度 119.844278°E，纬度 34.400943°N。调查地块总面积 1780000m²。地块的地理位置图见下图 1-1，调查范围详见下

图 1-2，地块边界坐标详见下表 1-1。

表 1-1 地块边界拐点坐标表

序号	拐点坐标	
	纬度 (N)	经度 (E)
拐点 1	34.415723	119.842911
拐点 2	34.407992	119.835894
拐点 3	34.403042	119.829671
拐点 4	34.399823	119.831192
拐点 5	34.396841	119.832354
拐点 6	34.395317	119.834971
拐点 7	34.397785	119.837160
拐点 8	34.394759	119.841816
拐点 9	34.408857	119.854133

注：本次调查定位采用 RTK 进行坐标测量，坐标系为大地 2000 坐标系。



图 1-1 项目地理位置图



图 1-2 本项目调查范围拐点示意图

1.3 调查依据

1.3.1 国家有关法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订通过，2015 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年 8 月 31 日通过，自 2019 年 1 月 1 日起施行；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 2 月 28 日修订通过，2008 年 6 月 1 日起施行；

(4) 《中华人民共和国水法》，2002 年 8 月 29 日修订通过，2002 年 10 月 1 日起施行，2016 年 7 月 2 日第二次修正；

(5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015 年 8 月 29 日修订通过，2016 年 1 月 1 日起施行；

(6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2002 年 10 月 28 日通过，2003 年 3 月 1 日起施行，2018 年 10 月 26 日第二次修正实施；

(7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日第二次修订，自 2020 年 9 月 1 日起施行；

(8) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日第三次修正，自 2020 年 1 月 1 日起施行；

(9) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的 通知》（国办发〔2013〕7 号），2013 年 1 月 23 日；

(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），2016 年 5 月 28 日；

(11) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令，部令第 42 号），2016 年 12 月 31 日公布，自 2017 年 7 月 1 日起施行；

(12) 《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》（环办土壤[2017]67 号），环境保护办公厅，2017 年 8 月 14 日；

(13) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，2018年5月3日公布，2018年8月1日起施行。

1.3.2 地方有关法规、规章及规范性文件

(1) 《江苏省固体废弃物污染环境防治条例》（公告第29号），江苏省十二届人大常委会第三十次会议，2017年6月3日第二次修正；

(2) 关于加强我省工业企业地块再开发利用环境安全管理工作的通知，（苏环办〔2013〕157号文），2013年5月10日；

1.3.3 与项目有关的技术文件

(1) 《江苏德龙镍业有限公司136万吨高品质不锈钢连铸项目岩土工程勘察报告》，2019年；

(2) 《江苏德龙镍业有限公司年产50万吨镍铁合金生产技术改造项目环境影响报告书》，2017年；

(3) 《江苏德龙镍业有限公司年产50万吨镍铁合金生产技术改造项目竣工环境保护验收监测报告》，2018年；

(4) 《江苏德龙镍业有限公司二期项目地块-红线图》，2013年。

1.4 调查技术规范

1.4.1 监测技术规范

(1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004），2004年12月9日发布，2004年12月9日实施；

(2) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020），2021年3月1日实施；

(3) 《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009），2009年9月27日发布，2009年11月1日起施行；

(4) 《地块土壤和地下水中挥发性有机化合物采样技术导则》（HJ1019-2019），2019年5月12日发布，2019年9月1日起实施；

1.4.2 调查技术导则及规范

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)，生态环境部，2019年12月5日发布，2019年12月5日实施；

(2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)，生态环境部，2019年12月5日发布，2019年12月5日实施；

(3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)，生态环境部，2019年12月5日发布，2019年12月5日实施；

(4) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》(HJ682-2019)；

(5) 《关于发布〈建设用地土壤环境调查评估技术指南〉的公告》(原环境保护部公告2017年第72号)；

(6) 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南(试行)》，环境保护部，2014年11月30日。

1.4.3 土壤、地下水污染评估标准

(1) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；

(2) 《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T811-2011)；

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

(4) 《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》(沪环土[2020]62号)中的《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》，2020年3月26日发布。

1.5 调查方法

在土壤污染状况调查过程中，我公司严格执行我国现有的污染地块管理法律法规，运用地块环境调查的技术规范，特别是《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)，《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南》

和《建设用土壤环境调查评估技术指南》，以我国的环境质量标准为依据，来组织实施本次调查工作。

调查与评估方法：对地块历史利用情况的调查与分析，主要通过资料收集、现场踏勘和人员访谈等手段开展；对地块土壤和地下水是否受到污染，以野外现场采样、监测和数据分析为主。

1.6 调查工作内容与技术路线

1.6.1 调查工作内容

江苏德龙镍业有限公司二期项目地块土壤污染状况调查项目的污染调查内容包括地块内的土壤和地下水。所确定的主要工作内容包括：

(1) 土壤及地下水污染源调查：针对地块使用历史，产品生产、原辅材料使用、废水产生、处理、排放等方面，详细调查了解本调查地块的土壤及地下水可能遭受污染的原因、污染因子、区域，以便初步确定本地块的土壤及地下水的污染因子、分布，有针对性地进行设置采样点、地下水监测井、机械钻土孔，进行土壤及地下水样品的采样与检测。

(2) 监测井安装与样品采集：由专业技术人员，根据地块水文地质条件及相关技术规范进行地下水监测井的安装以及地下水样品采集，并测量地下水水位，进行地下水的物理、化学参数测定。

(3) 土壤样品采集：为获取有代表性的土壤样品，在土壤样品采集过程中，由专业人员采用专用设备进行土壤样品采集，通过土质观察判断、现场光离子气体检测仪（PID）和波长散射 X 射线荧光光谱仪（XRF）检测等方式，筛选土壤样品，以确保土壤样品的代表性，并使所采集的土壤样品能够适用于特征污染物扩散、污染分布的界定。

(4) 样品的保存和流转：为了防止从采样到分析测定阶段，由于环境条件的改变，致使样品的某些物理参数和化学组分的变化，对样品进行专业的保存和运输：地下水样品放在性能稳定的材料制作的容器中；挥发性和半挥发性有机物污染的土壤样品采用密封性的采样瓶封装避光保存；重金属土壤

样品放入自封袋；土壤和地下水样品保存后，在 4℃ 的低温环境中，尽快运送、移交分析室测试。

（5）实验室分析：将按规范采集的土壤和地下水样品，从地块运输至实验室，并委托有资质的专业实验室完成样品的测试，取得符合规范的土壤和地下水污染检测报告。

（6）调查报告撰写：明确地块是否受到污染，初步确定污染物种类、浓度分布和空间分布等特征，确定下一步是否需要详细调查，提出进一步的地块环境管理建议。

1.6.2 调查技术路线

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》和《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的有关规定，本地块环境调查工作，应分阶段进行。第一阶段是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，以确认地块内及周围区域可能存在的污染源，确定地块是否受到污染及采样监测的必要性；第二阶段是以采样与分析为主的污染证实阶段，以确定地块的污染种类、程度和范围为目标。本项目所采用的技术路线，有以下几个重点方面。

1.6.2.1 资料收集

（1）资料收集：收集的资料主要包括地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件以及地块所在区域自然社会信息五部分。

（2）资料的范围：当地块与邻近地区存在相互污染的可能时，须调查邻近地区的相关记录和资料。

（3）资料的分析：调查人员应根据专业知识和经验识别资料中的错误和不合理的信息，如资料缺失影响判断地块污染状况时，应在报告中说明。资料收集应注意资料的有效性，避免取得错误或过时的资料。

1.6.2.2 现场踏勘

（1）安全防护准备：在现场踏勘前，调查人员应根据地块的具体情况掌

握相应的安全卫生防护知识，并装备必要的防护用品。

(2) 现场踏勘的范围：以地块内为主，并应包括地块周围区域，同时观察是否有敏感目标存在，并在报告中说明。

(3) 现场勘查的主要内容包括：地块的现状，地块历史，相邻地块的历史情况，周围区域的现状与历史情况，地质、水文地质、地形的描述，建筑物、构筑物、设施或设备的描述。

(4) 现场踏勘的重点：重点勘查对象包括有毒有害物质的使用、处理、储存、处置或生产，储槽与管线，恶臭、化学品味道和刺激性气味，污染和腐蚀的痕迹，各种储罐和容器，排水管与污水池或其他地表水，废弃物，井，污水系统，其他可供评价地块状态的对象。

(5) 现场踏勘的方法：调查人员可通过对异常气味的辨识、异常痕迹的观察等方式判断地块污染的状况。

1.6.2.3 人员访谈

(1) 访谈内容：包括资料分析和现场踏勘所涉及的内容，由调查人员提前准备设计。

(2) 访谈对象：受访者为地块现状或历史的知情人，应包括：地块管理机构和地方政府的官员，环境保护行政主管部门的官员，地块过去和现在不同阶段使用者，地块所在地或熟悉当地事务的第三方如邻近地块的工作人员、过去的雇员和附近的居民。

(3) 访谈方法：可采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。

(4) 内容整理：调查人员应对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行再次核实和补充。

1.6.2.4 调查工作计划

调查人员根据前期收集的资料和信息或第一阶段地块环境调查结论制定工作计划，计划包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定采样方案、

检测方案、质量保证和质量控制程序等。

1.6.2.5 现场调查采样

现场调查采样内容主要包括：调查和采样前的准备、定位和探测、现场检测、土壤、地下水样品的采集、样品追踪管理。

1.6.2.6 数据评估和结果分析

(1) 实验室检测分析：委托有资质的实验室进行样品检测分析。

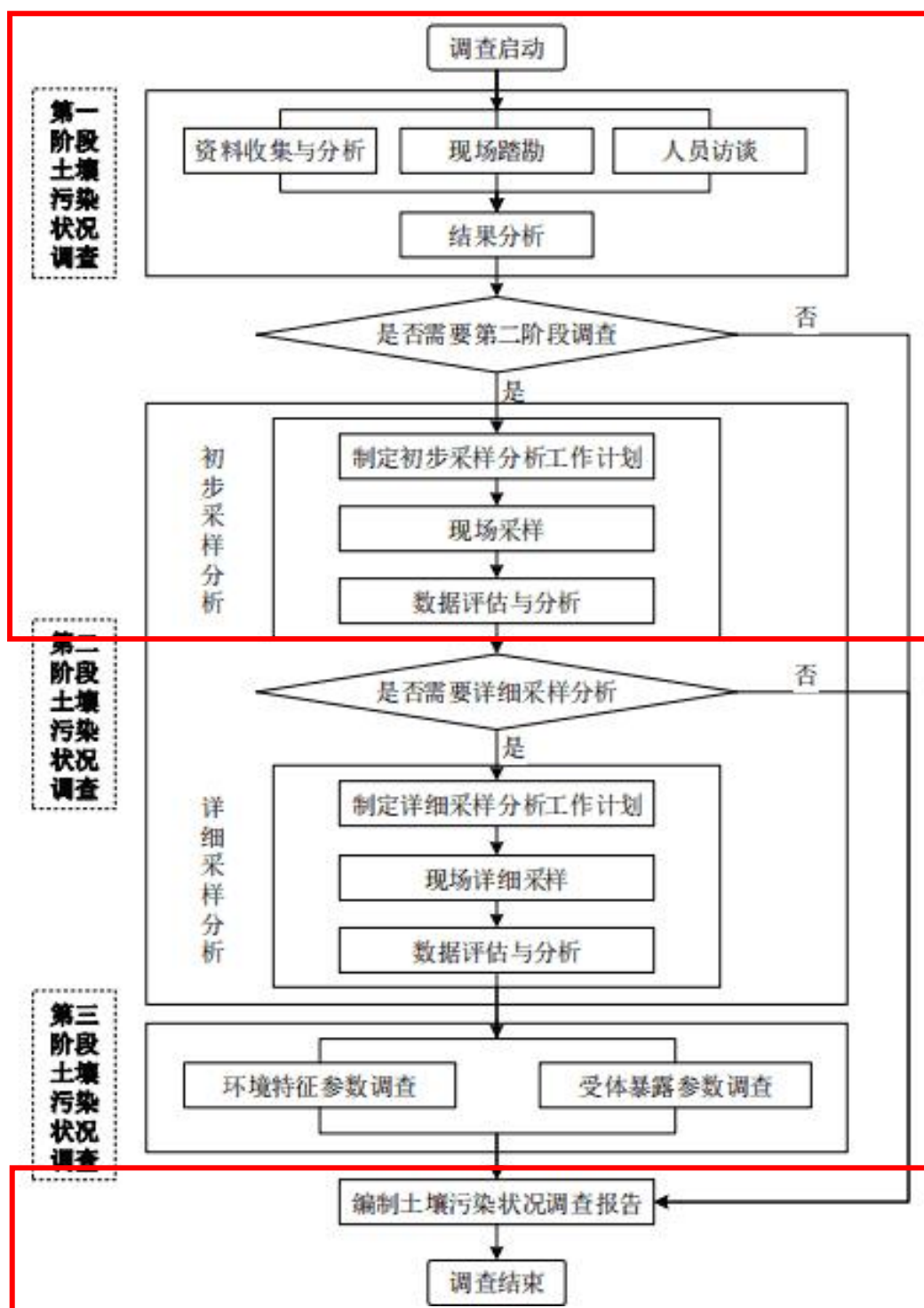
(2) 数据评估：应对地块调查信息和检测结果进行整理，评估检测数据的质量，分析数据的有效性和充分性，确定是否需要补充采样分析。

(3) 结果分析：应根据地块内土壤及地下水的检测结果，确定地块是否存在污染，初步判断污染物种类、浓度水平、空间分布等。

1.6.2.7 地块特征参数的调查

地块特征参数包括：地块所在地气象、水文、地质特征等参数，如地层结构等。

本次调查技术路线如图 1-3 所示。



(红框内为本次调查的工作范围)

图 1-3 本地块土壤污染状况调查技术路线

2 第一阶段土壤污染状况调查

2.1 区域环境概况

2.1.1 地理位置

江苏德龙镍业有限公司二期项目地块位于盐城市响水县。响水县位于盐城市北部，盐城、淮安、连云港三市交汇处，东临黄海，北至灌河，南到中山河，西接灌南、涟水两县，介于东经 $119^{\circ}29'$ — $120^{\circ}05'$ 、北纬 $33^{\circ}56'$ — $34^{\circ}32'$ 之间，属滨海平原的一部分。面积 1461 平方公里。响水沿海冶金产业园位于响水县最北端，距响水县城 25km，距离陈家港镇区 1.5km。产业园规划范围：东起三排干线、西至 326 省道及造纸产业园，南起规划中临海高等级公路、北至灌东盐场盐池（距临海高等级公路 4696m），规划面积 10k m²。本项目位于响水沿海冶金产业园西南部。

2.1.2 地形、地貌

响水县属黄淮冲积平原，地势由西南向东北逐渐倾斜。西南部为废黄河故道，地势较高，海拔 6~8 米，中部为黄泛坡地，海拔 5~7 米。东北部灌河沿岸为黄泛早期沉积平原，地势较低，海拔 2 米左右。响水县境内灌河长 42.5km，大陆标准海岸线长 43.1km。

区域内大地构造单元隶属于下扬子准地台一级构造单元，基底由浅变质岩系和浅变质火山岩系组成。地质条件较好，属六级震区。根据拟建场地勘察报告，依据钻探岩性编录、土工试验及静力触探资料，可将场区内地基土划分为 6 个岩土工程层，各层特征自上而下描述如下：

①素填土：杂色，松软，稍湿，土质不均，主要以粘性土为主，含植物根系，层厚 0.20~0.80 米，该层全场分布。

②粉质黏土：灰黄色，软塑状，土质不均，层底夹有砂粒，切面稍有光泽，干强度和韧性中等，中—高压缩性，该层局部缺失。层厚 0.00~2.60 米，层顶埋深 0.20~1.40 米。

③淤泥质黏土，局部为淤泥质粉质黏土：灰色，流塑，底部渐变为软塑，

切面光滑，土质较均匀，局部夹有薄层粉土或粉砂，具微层理，干强度和韧性中低，高压缩性，含有腐殖质，有腥臭味。全场地分布，层厚 13.90~16.30 米，层顶埋深 0.60~4.90 米。该层全场分布。

③-1 砂质粉土：浅灰色，饱和，稍密~中密状，土质不均，局部相变为粉砂，切面粗糙，干强度和韧性低，摇震反应中等，层厚 0.00~2.60 米，层顶埋深 1.70~3.80 米。该层为③淤泥质黏土的上部夹层，局部缺失。

③-2 粉土：浅灰色，饱和，稍密~中密状，土质不均，局部相变为粉砂，切面粗糙，干强度和韧性低，摇震反应中等，层厚 0.00~2.30 米，层顶埋深 8.20~8.80 米。该层为③淤泥质黏土的上部夹层，局部分布。

④-1 粉土：黄褐色，中密，局部夹有少量砂粒，切面粗糙，干强度和韧性低，摇震反应较迅速。层厚 0.00~3.30 米，层顶埋深 17.70~19.40 米。该层局部分布。

④-2 粉砂夹细砂：黄褐色，中密，下部密实，以长石、石英为主，切面粗糙，干强度和韧性低。该层全场分布，在本次勘探中未揭穿，最大揭露厚度为 10.80 米，层顶埋深 17.70~21.80 米。

2.1.3 区域水文地质状况

响水县区域内河流较多，较大的有灌河、中山河和通榆河。本次评价范围内的主要河流为灌河，其余的浦港干渠、陈北干渠等均为人工灌溉沟渠；相关海域为灌河入海口附近的黄海海域。

黄海：该海区的潮汐为不规则半日潮，潮波属前进波、驻波混合型；涨潮历时较短，为 4 小时 50 分，落潮历时较长，为 7 小时 36 分。江苏沿海主要受两个潮波系统控制。以 N34°30'、E121°10'附近的无潮点为中心的旋转潮波控制着江苏沿海的北部海区，南部海区受自东海进入的前进潮波制约。这两个潮波波峰线在琼港岸外幅合，无潮点在废黄河口以东 80km 左右，由于无潮点的存在，决定了本海区潮位低、潮差较小的特征。

灌河：位于江苏省东北部，为淮河水系下游最大的入海河道，流经灌云、

响水、灌南三县，东入黄海，干流全长 74.5km，流域面积约为 6400km²，平均年径流总量为 40.6 亿 m³，河宽 500-1200m，是一条河宽水深、水量充沛、腹地辽阔的天然优良航道。灌河又是苏北地区唯一未在干流上建拦潮闸的潮汐河流，平均高潮时水深 8.5-12.5m，四季通航，响水至河口岸段平均潮位下航道水深一般达 5m 以上，有“苏北黄浦江”之称。

2.1.4 气候气象

响水县属温暖带南缘湿润性季风气候，处于温暖带和北亚热带过渡地带，既有暖温带气候特征，又有北亚热带气候特征。本地区四季分明，气候温和，光照充足，雨量适中。

根据相关资料，响水县的主要气象气候资料如下：

全年平均气温 13.9℃

极端最高气温 38.7℃

极端最低气温-17.0℃

历年平均降雨量 912.6mm

年最大降雨量 1740mm

年平均风速 2.9m/s

年最大风速 18.3m/s

常年主导风向 ENE

2.1.5 自然资源概况

响水县资源丰富，尤其是有得天独厚的滩涂资源。

土地资源全县耕地面积 96.1 万亩，人均占有耕地 1.44 亩。耕地中水田 30 万亩，旱地 52 万亩。还有沿海滩涂 240 万亩，是响水县最具有发展潜力的后备土地资源。

水资源年自然降水量在 900 毫米以上，丰水年达 1700 多毫米，欠水年最少也有 400 毫米。县境内有灌河、中山河、通榆河、响坎河、等河流，

平均地面年径流量为 3.5 亿立方米。地下淡水资源比较丰富，深层水水质较好，可供开采量约 1.5 亿立方米，可以供饮用和农田灌溉。

生物资源县境内物产丰富，品种繁多。盛产粮、棉、油和蚕、林、果、中药材、浅水藕等数十种农产品。被国务院命名为全国粮棉生产先进县，

全县年产皮棉 1.5 万吨，是江苏省重点产棉地之一。有 43.1 公里海岸线，240 万亩滩涂可供开发利用。盛产海盐及对虾、贝类、鱼类等近 200 多种海、淡水产品，尤以中华绒毛蟹、四鳃鲈鱼名闻遐尔。

2.2 资料分析

2.2.1 资料收集情况

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），调查人员对地块环境调查的相关资料进行了收集和分析，本地块收集到了周边企业企业环境影响评价表、周边地块的土壤污染状况调查报告、周边企业的岩土工程报告以及本地块规划图等资料，资料收集清单详见表 2-1。

表 2-1 地块相关资料收集清单

序号	资料名称	来源	资料时间
1	《江苏德龙镍业有限公司 136 万吨高品质不锈钢连铸项目岩土工程勘察报告》	企业提供	2019 年
2	江苏德龙镍业有限公司年产 50 万吨镍铁合金生产技术改造项 目环境影响报告书》	企业提供	2017 年
3	《江苏德龙镍业有限公司年产 50 万吨镍铁合金生产技术改造 项目竣工环境保护验收监测报告》	企业提供	2018 年
4	《江苏德龙镍业有限公司二期项目地块-红线图》	企业提供	2013 年

2.2.2 地块资料分析

针对表 2-1 收集到的资料，调查人员对其进行了分析和甄选，结果显示上述收集到的除地勘报告外，资料均为政府渠道收集获得，资料可信度较高。地勘报告对比区域水文地质资料，显示与区域水文地质资料相符性较好，可信度较高。

2.3 现场踏勘及人员访谈

2.3.1 现场踏勘

现场踏勘是针对该调查区域开展的，通过对现场进行踏勘，了解到地块的目前状况为江苏德龙镍业有限公司二期项目地块。

2.3.2 人员访谈

为了了解地块历史使用情况，调查人员对熟悉本地块的本企业及周边企业工作人员进行了访谈。

通过对江苏德龙镍业有限公司员工卢兴莉、响水德丰金属材料有限公司员工沈华美以及响水巨合金属制品有限公司员工李彩慧进行访谈了解，该地块 2014 年前为农田、盐碱地。2014 年江苏德龙镍业有限公司新建，2017 年地块东南侧建设为响水德丰金属材料有限公司，2019 年地块东北侧建设为响水巨合金属制品有限公司。

本地内未发生过环境污染事故，无外来堆土，无地下管线、储水池等地下设施，地块内土壤和地下水无异常颜色和异味。

2.4 周边敏感目标

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），经现场实地踏勘。周边五百米内具体的敏感目标分布见表 2-2，敏感目标分布图见图 2-1。

表 2-2 本调查地块五百米内主要敏感目标

环境要素	环境保护对象名称	方位	离厂界距离(m)	环境功能
地表水环境	海堤河	E	20	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
地表水环境	陈北支渠	S	120	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
地下水环境	项目所在地	/	/	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准
农田	农田	WS	20	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤筛选值

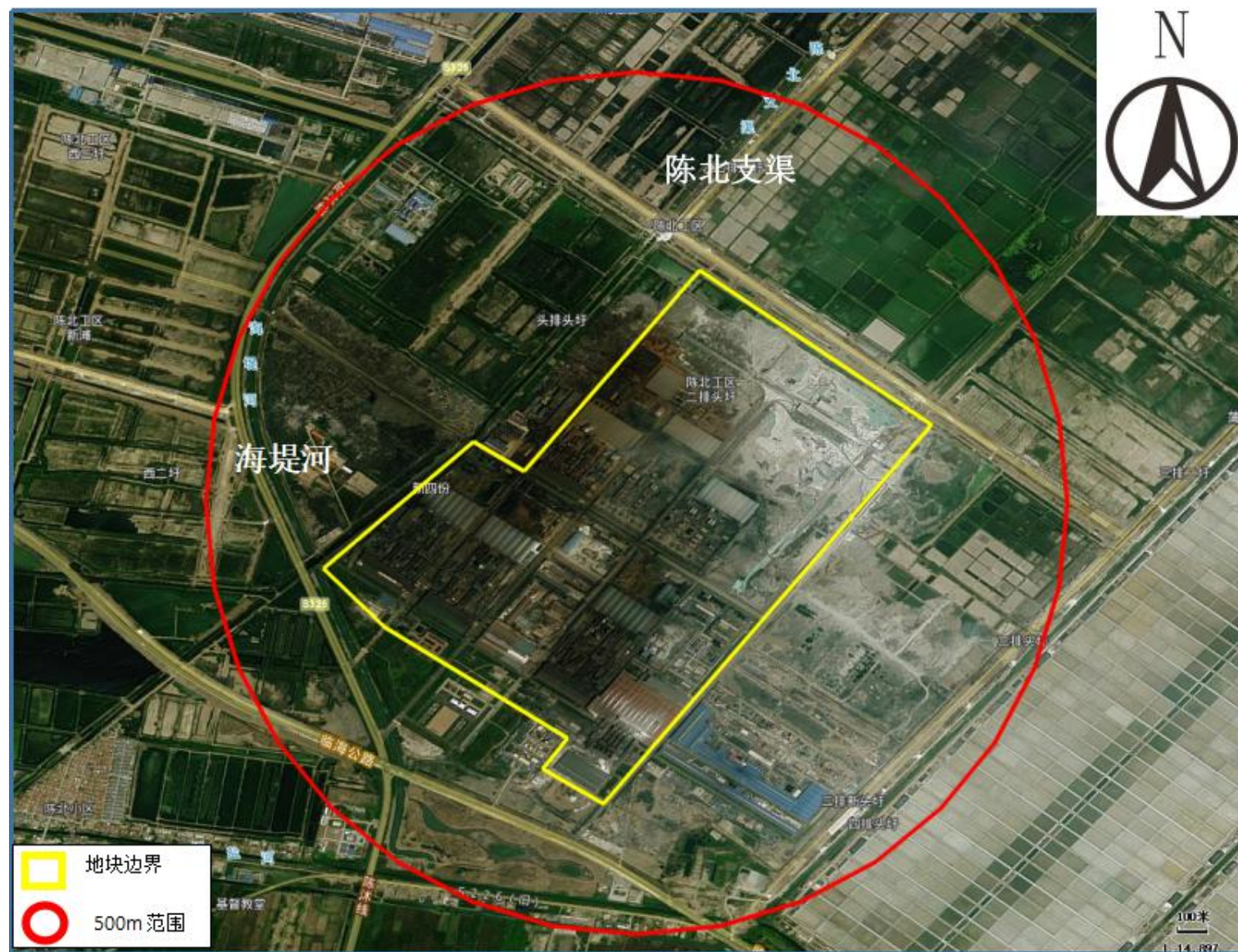


图 2-1 地块周边敏感受体分布图

2.5 地块使用现状及历史

2.5.1 地块使用现状

本地块目前为江苏德龙镍业有限公司二期项目用地。

2.5.2 地块使用历史

通过访谈熟悉本地块的工作人员与周边企业工作人员，同时结合现场踏勘和历史影像图情况分析。本地块利用历史如下：

该地块 2014 年前为农田、盐碱地。2014 年江苏德龙镍业有限公司新建，2017 年地块东南侧建设为响水德丰金属材料有限公司，2019 年地块东北侧建设为响水巨合金属制品有限公司。

地块利用历史表详见下表 2-3。

表 2-3 地块利用历史表

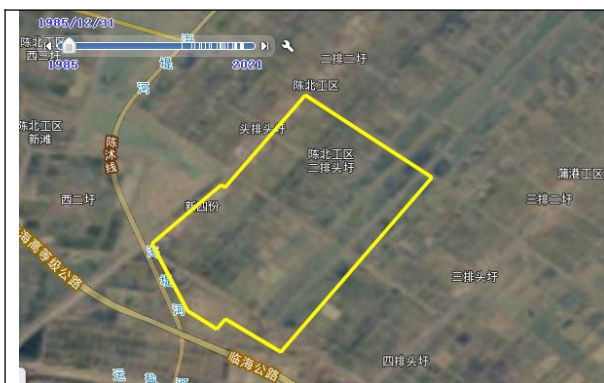
序号	起始时间	建设情况	利用情况	利用面积及位置	行业
1	2019 年-至今	响水巨合金属制品有限公司	建设生产	东侧地块	冷轧酸洗白卷
2	2017 年-至今	响水德丰金属材料有限公司	建设生产	东侧地块	热轧酸洗板卷
3	2014 年-至今	江苏德龙镍业有限公司	建设生产	本地块	镍铁合金
4	1985 年前	无建筑	农田	/	/

调查地块可追溯影像图至 1985 年，自 2009 年开始可查清晰历史影像图，2009 年影像图显示地块为空地 and 农田；2014 年本地块江苏德龙镍业有限公司新建，2017 年地块东南侧建设为响水德丰金属材料有限公司，2019 年地块东北侧建设为响水巨合金属制品有限公司。各时期历史影像图地块内变化详见下表 2-4 和图 2-2。

表 2-4 地块关键时间节点历史影像卫星图情况表

序号	卫星影像图时间	情况介绍
1	1985 年前	可追溯的最早的清晰历史影像图，地块为空地 and 农田
2	2014 年-至今	地块内新建江苏德龙镍业有限公司二期项目
3	2017 年至今	地块东南侧新建响水德丰金属材料有限公司

4	2019 年至今	地块东北侧新建响水巨合金属制品有限公司
---	----------	---------------------



1985 年 12 月历史影像图



2009 年 1 月历史影像图



2011 年 6 月历史影像图



2014 年 5 月历史影像图



2017 年 3 月历史影像图



2019 年 8 月历史影像图



图 2-2 地块各时期历史影像图

2.6 相邻地块的使用现状和历史

2.6.1 相邻地块使用现状

根据现场踏勘和人员访谈，相邻地块西侧为 S326 省道、联谊热电厂，北侧为规划工业用地，南侧为临海高等级公路、盈达气体，东侧为德丰金属轧钢生产项目。相邻地块使用现状布局图见图 2-3。

2.6.2 相邻地块使用历史

根据可追溯的历史影像图，1985 年影像图显示，地块周边均为农田，2014 年江苏德龙镍业有限公司新建，2017 年地块东南侧建设为响水德丰金属材料有限公司，2019 年地块东北侧建设为响水巨合金属制品有限公司；2019 年至今，地块周边区域构筑物均无重大变化。历史影像图详见图 2-2。



图 2-3 相邻地块使用情况布局图

2.7 地块水文地质条件

2.7.1 地层结构

本项目地勘引用江苏省鸿洋岩石勘察设计有限公司 2019 年 11 月出具的《江苏德龙镍业有限公司 136 万吨不锈钢连铸项目岩土工程勘察报告》，引用《江苏德龙镍业有限公司 136 万吨不锈钢连铸项目岩土工程勘察报告》报告的勘察地块与本地紧邻，本区域地层信息详见下表 2-5。

表 2-5 地块地层信息

土层编号	土层名称	层厚(m)	顶板埋深标高(m)	土层描述	地基承载力特征值 f (kPa)	压缩模量 Es0.1~0.2 (MPa)
1	素填土	0.1~3.1	/	灰色松散	/	/
2	粉质黏土	0~1.8	-0.08~1.19	灰色软塑~可塑	/	3.5
3	淤泥质粉质黏土	13.1~19	-19.45~-14.52	灰色饱和、流塑	/	2.2
3A	黏制粉土	0~2.3	-3.74~-1.22	灰黄色很湿、稍密	142	3.5
3B	砂质粉土	0~2.8	-10.13~-2.56	灰黄色很湿，稍密~中密	141	4.5
4	黏制粉土	0~5.7	-25.15~-16.77	灰黄色很湿，稍密	141	3.3
5	砂质粉土	0~3.5	-20.64~-17.52	灰黄色湿、中密	158	8.5
6	粉砂	未穿透		灰黄色饱和、密实，局部中密	204	14.0

据本次勘察报告可知，本地块所在区域内土层主要由素填土、黏性土组成。1 层土：素填土。2 层土：粉质黏土。3 层土：淤泥质粉质黏土。3A 层土：黏制粉土。3B 层土：砂质粉土。4 层土：黏制粉土。5 层土：砂质粉土。6 层土：粉砂。

1 层素填土 (Q4m1)：灰色，湿，结构松散，主要成份为粉土，土质不均匀。场区普遍分布，厚度:0.10~3.10m，平均 1.30m；层底标高:0.25~2.09m，平均 1.77m；层底埋深:0.10~3.10m，平均 1.30m。

2 层粉质黏土 (Q4m):灰色,饱和,软塑~可塑,切面稍有光泽,无摇震反应,干强度及韧性中等,土质较均匀。沟、塘处缺失,厚度:0.00~1.80m,平均 1.40m;层底标高:-0.08~1.19m,平均 0.39m;层底埋深:1.60~3.50m,平均 2.67m。

3 层淤泥质粉质黏土 (Q4m):灰色,饱和,流塑,切面稍有光泽,无摇震反应,干强度及韧性中等,土质较均匀。场区普遍分布,厚度:13.10~19.00m,平均 15.91m;层底标高:-19.45~-14.52m,平均-16.61m;层底埋深:17.90~23.00m,平均 19.68m。

3A 层黏质粉土 (Q4m):灰黄色,很湿,稍密,夹少量粉砂团块,无光泽反应,摇震反应迅速,干强度及韧性低,土质不均匀。场区局部缺失,厚度:0.00~2.30m,平均 1.14m;层底标高:-3.74~-1.22m,平均-2.37m;层底埋深:4.40~6.80m,平均 5.54m。

3B 层砂质粉土 (Q4m):灰黄色,很湿,稍密~中密,局部夹淤泥质粘性土薄层(单层厚 10-20mm),无光泽反应,摇震反应迅速,干强度及韧性低,土质不均匀。场区局部缺失,厚度:0.00~2.80m,平均 1.39m;层底标高:-10.13~-2.56m,平均-8.04m;层底埋深:4.60~13.40m,平均 11.20m。

4 层黏质粉土 (Q4m):灰黄色,很湿,稍密,局部夹粘性土薄层(单层厚 10-20mm),无光泽反应,摇震反应迅速,干强度及韧性低,土质不均匀。场区局部缺失,厚度:0.00~5.70m,平均 2.30m;层底标高:-25.15~-16.77m,平均-18.89m;层底埋深:19.60~28.70m,平均 21.99m。

5 层砂质粉土 (Q4m):灰黄色,湿,中密,局部无光泽反应,摇震反应迅速,干强度及韧性低,土质不均匀。场区局部缺失,厚度:0.00~3.50m,平均 1.38m;层底标高:-20.64~-17.52m,平均-19.57m;层底埋深:20.80~23.90m,平均 22.85m。

6 层粉砂 (Q4m):灰黄色,饱和,密实,局部中密,主要矿物成分为石英,含云母碎片及贝壳碎片,颗粒略有分选,级配不良,粘粒含量低,夹少量中密

状粉土薄层(单层厚 5-20mm)，土质欠均匀。该层未穿透，本次勘察揭露最大厚度 21.0m。

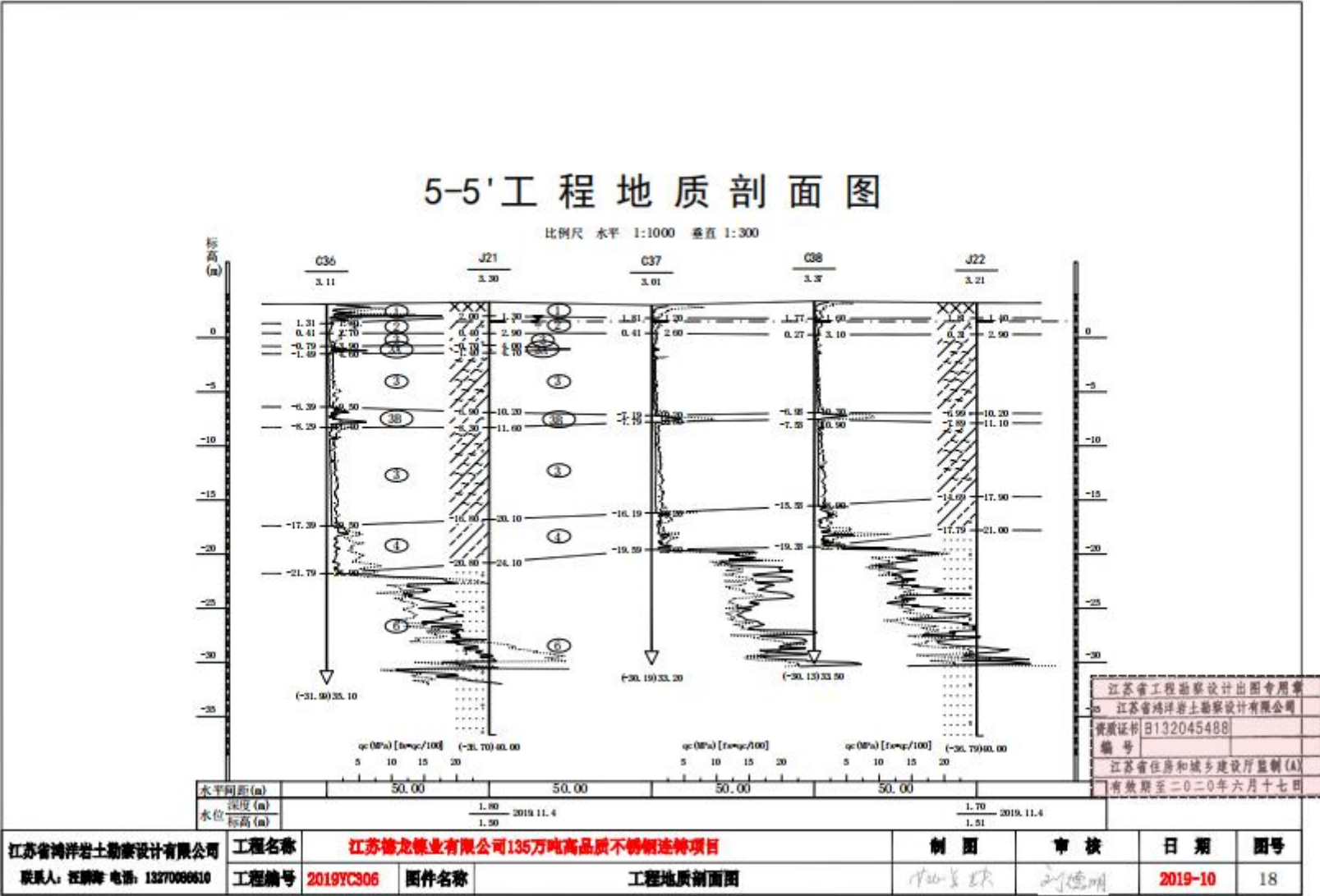


图 2-4 《江苏德龙镍业有限公司 136 万吨高品质不锈钢连铸项目岩土工程勘察报告》工程地质剖面图



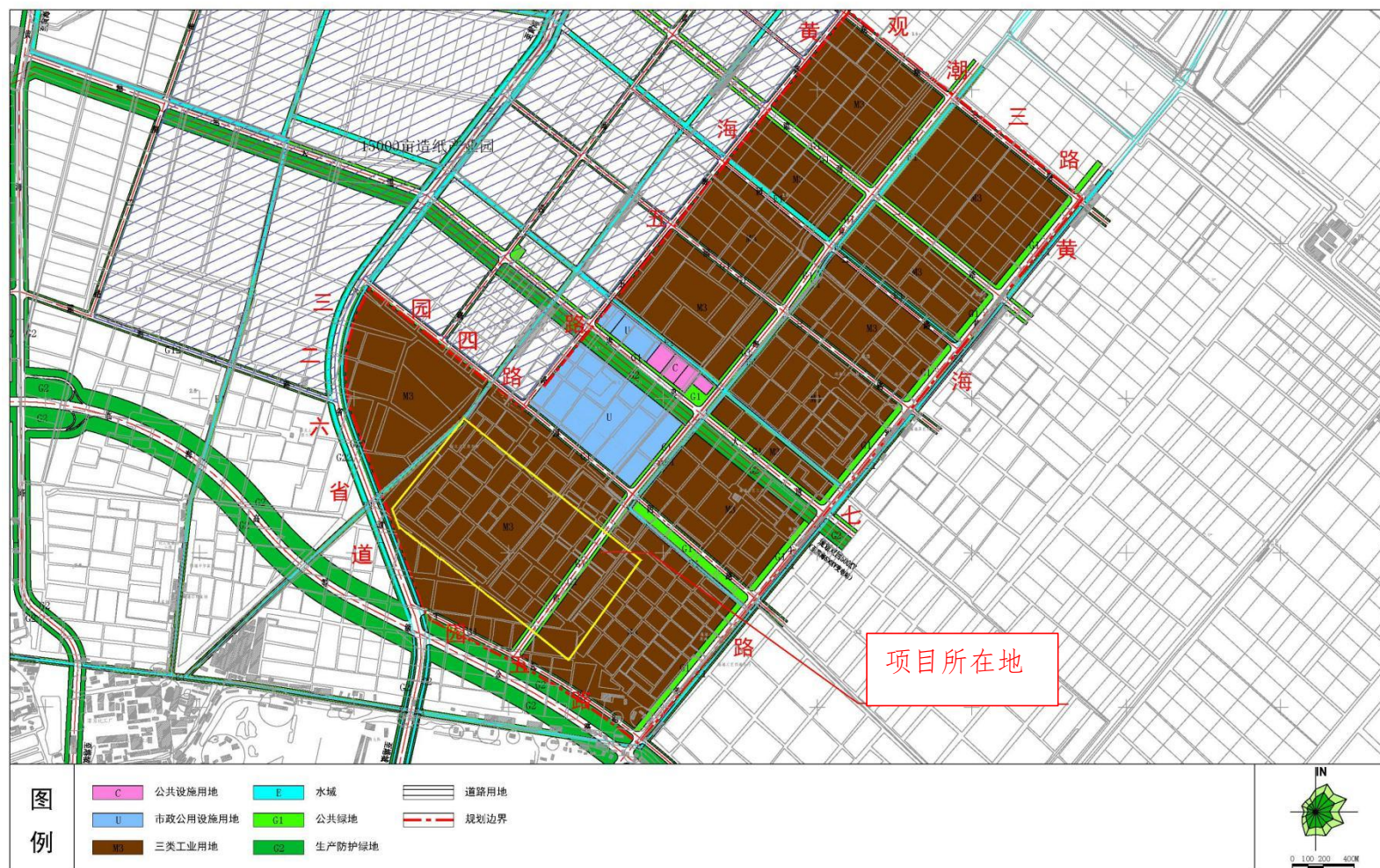
图 2-5 参考地块距离本项目地块位置

2.7.2 地下水埋深

根据《江苏德龙镍业有限公司 136 万吨高品质不锈钢连铸项目岩土工程勘察报告》可知，拟建场地勘察深度内，地下水发育，浅层土层地下水为潜水类型，主要接受大气降水入渗补给。勘察期间，测得地下水初见水位埋深 1.23~1.37 米，标高为 1.45~1.54 米；根据水文观测资料，近期内最高地下水位标高为 2.18 米，历史最高水位为 2.20 米，历史最低水位为 0.55 米，随季节不同，水位略有升降变化，年均变化幅度 1.30 米左右。

2.8 地块建设规划

根据《江苏德龙镍业有限公司二期项目地块-红线图》，本项目地块规划用途工业用地。本地块规划情况图见图 2-6。



响水冶金产业园土地利用规划图

图 2-6 江苏德龙镍业有限公司二期项目地块规划用地红线图中本地块规划情况

2.9 污染源分析

2.9.1 本地块潜在污染源分析

2.9.1.1 生产车间

根据人员访谈和收集到的资料。地块内江苏德龙镍业有限公司建于 2014 年，生产车间涉及工业生产、转运、储存过程中容易发生遗洒、滴漏等现象，造成土壤和地下水污染风险，涉及的主要特征污染物有**重金属类**、**挥发性有机物**、**半挥发性有机物**、**石油烃**。

2.9.1.2 原料、废渣堆场

根据人员访谈和搜集的资料，本地块中间、北侧作为原料堆场、废渣堆场使用。如果三防措施不完善，原料、废渣堆放容易造成土壤和地下水污染风险，涉及的特征污染物有**重金属类**、**挥发性有机物**、**半挥发性有机物**、**石油烃**。

本地块平面布置图详见图 2-8。



图 2-8 地块平面布置图

2.9.1.3 工艺流程

1. 镍铁合金生产工艺流程及产污环节分析

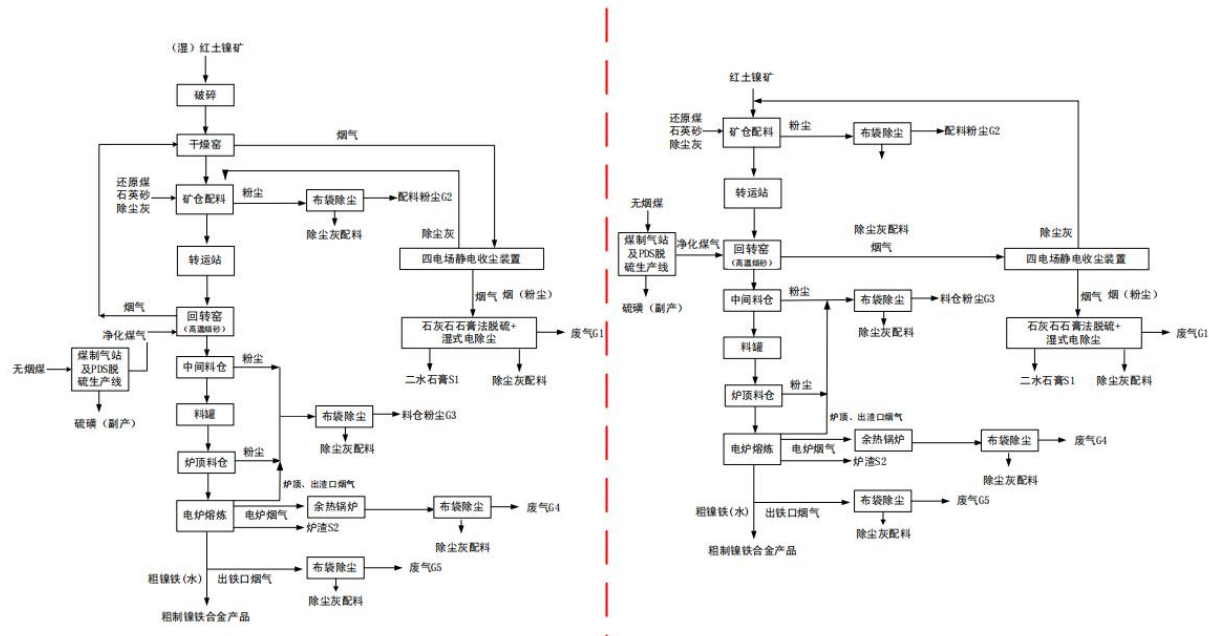
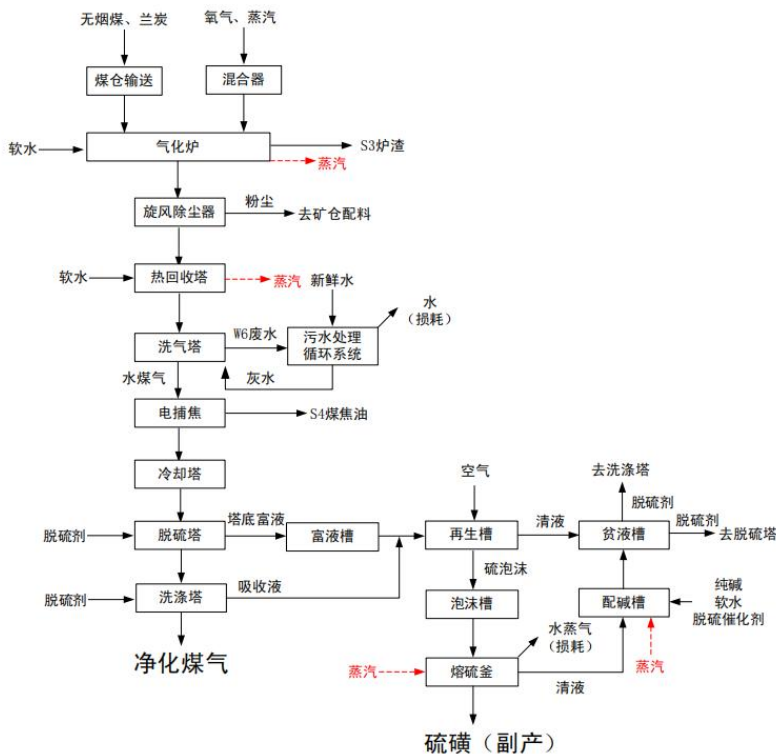


图4.2-1 (a) 现有技改3个镍铁生产车间粗制镍铁生产工艺流程及产排污节点图 图4.2-1 (b) 新建1个镍铁生产车间粗制镍铁生产工艺流程及产排污节点图

注：新建镍铁生产车间不含破碎、干燥工序，其余生产工艺流程同现有技改3个镍铁生产车间。

2 煤制气及副产硫磺生产工艺流程及产污环节分析



2.9.1.4 三废

污染物排放清单

类别	污染源名称	排气筒个数	主要参数	污染物	污染物排放量				执行标准		排放源参数			年排放时间 h
			废气量 m ³ /h	—	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	单筒排放量 t/a	总排放量 t/a	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	高度 m	直径 m	温度℃	
废气	干燥窑、回转窑	3	500000	SO ₂	15.00	7.501	59.408	178.224	15	—	80	3.5	46	7920h
				NO _x	30.00	14.998	118.78	356.34	30	—				
				烟尘	5.00	2.500	19.801	59.403	5	—				
				Ni 及其化合物	0.079	0.039	0.3119	0.9357	4.3	—				
				Cr 及其化合物	0.0013	0.0007	0.0052	0.0156	4	—				
	回转窑	1	500000	SO ₂	15.00	7.501	59.408	59.408	15	—	80	3.5	46	7920h
				NO _x	30.00	14.998	118.78	118.78	30	—				
				烟尘	5.00	2.500	19.801	19.801	5	—				
				Ni 及其化合物	0.079	0.0397	0.3142	0.3142	4.3	—				
				Cr 及其化合物	0.0020	0.0010	0.0078	0.0078	4	—				
	配料站	8	42000	粉尘	5.49	0.230	1.825	14.603	30	—	21	1.52	25	7920h
				Ni 及其化合物	0.08	0.003	0.027	0.2132	4.3	—				
				Cr 及其化合物	0.0016	0.00007	0.0005	0.0041	4	—				
	中间料仓、炉顶料仓、出渣	4	600000	粉尘	3.12	1.8695	4.936	19.742	30	—	43	2.5	80	2640h
				Ni 及其化合物	0.0211	0.0127	0.0335	0.1339	4.3	—				

	口			Cr 及其化合物	0.0008	0.00050	0.0013	0.0053	4	—				
	电炉(余热锅炉)	4	125000	粉尘	8.81	1.10	8.717	34.869	30	—	50	1.6	80	7920h
				Ni 及其化合物	0.241	0.030	0.239	0.9551	4.3	—				
				Cr 及其化合物	0.0031	0.0004	0.003	0.0124	4	—				
	出铁口	4	600000	烟尘	1.58	0.947	1.875	7.500	30	—	50	2.5	80	2640h
类别	污染源名称	产生工序	形态	污染物	产生量 t/a				处置方式					
固废	一般工业固废	脱硫	固	石膏	10760				外售、厂内或委外处置					
		煤制气	固	汽化炉渣	51840									
		污水处理	固	污泥	12000									
	危险废物	煤制气	液	煤焦油	47				委托有资质单位处置					
		设备维修	液	废机油	1.0									
		生活垃圾	办公、生活	固	生活垃圾	904.2				委托环卫部门处理				

2.9.1.5 处罚情况

2021年6月24日,江苏德龙镍业有限公司因渣堆场内有部分镍渣未采取覆盖等抑尘措施 RKEF 工艺协同处置工业固体废物技术改造项目环境影响文件未取得审批意见项目及投入建设,违反了《中华人民共和国大气污染防治法》第一百零八条第五项,《中华人民共和国环境影响评价法》第三十一条第一款,受到盐城市生态环境局处罚,处罚款二万元。处罚文号:盐环响罚字【2021】12号。

2.9.1.6 本地块特征污染物分析

本地块共涉及生产车间、原料及废渣堆场。

经上述资料收集后，进行细化分析，生产车间涉及工业生产、转运、储存过程中容易发生遗洒、滴漏等现象，造成土壤和地下水污染风险，涉及的主要特征污染物有**重金属类、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃**。本地块中间、北侧作为原料堆场、废渣堆场使用。如果三防措施不完善，原料、废渣堆放容易造成土壤和地下水污染风险，涉及的特征污染物有**重金属类、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃**。

2.9.2 相邻地块潜在污染源分析

2.9.2.1 相邻地块工业企业概况

通过调查访谈和资料分析，本地块周边主要为农田和工业用地混合区，地块东侧响水巨合金属制品有限公司、响水德丰金属材料有限公司；地块南侧盐城盈通气体有限公司。

2.9.2.2 响水巨合金属制品有限公司

响水巨合金属制品有限公司于 2015 年成立。主要从事热轧酸洗板卷制造，不锈钢带材及管材加工、制造。可能涉及的特征污染物为**重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物**等。

2.9.2.3 响水德丰金属材料有限公司

响水德丰金属材料有限公司于 2016 年成立。主要从事不锈钢棒材、不锈钢板、不锈钢带、高速线材生产，使用到的原辅材料主要有抛光石料和清洗剂，主要生产工艺为：称重→粗轧前破鳞、粗轧→热卷箱→飞剪、精轧前破鳞、精轧→卷取、打捆、称重、标号、入库。涉及的特征污染物有**重金属、石油烃类**等。

2.9.2.4 盐城盈通气体有限公司

盐城盈通气体有限公司于 2014 年 5 月 9 日成立，公司经营范围包括：危险化学品生产氧(压缩的或液化的)、氮(压缩的或液化的)、氩(压缩的或液化

的),按《危险化学品生产许可证》许可范围生产及销售自产产品;气体生产设备制造与销售;工业气体技术开发及服务、咨询;食品添加剂生产等。可能涉及的特征污染物主要为挥发性有机物等。

经分析,相邻企业特征污染物为重金属类、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃。

2.10 第一阶段调查总结

本次调查地块位于位于江苏响水沿海冶金产业园内,地块中心坐标为:经度 119.844278°E,纬度 34.400943°N。调查地块总面积 1780000m²。

通过访谈对熟悉本地块的本企业和周边企业工作人员了解到,地块 2014 年前为农田、盐碱地。2014 年江苏德龙镍业有限公司新建,2017 年地块东南侧建设为响水德丰金属材料有限公司,2019 年地块东北侧建设为响水巨合金属制品有限公司。地块内企业生产期间地块内硬化地面完好,未发生过环境污染事故,无外来堆土,无地下管线、储水池等地下设施,地块内土壤和地下水无异常颜色和异味。

本地块共涉及地块内江苏德龙镍业有限公司,生产车间、原料堆场、废渣堆场。涉及工业生产、转运、储存过程中容易发生遗洒、滴漏等现象,造成土壤和地下水污染风险,涉及的主要特征污染物有重金属类、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃。

相邻地块企业主要有响水巨合金属制有限公司、响水德丰金属材料有限公司、盐城盈通气体有限公司、江苏德龙镍业有限公司。涉及的特征污染物为石油烃、半挥发性有机物、挥发性有机物、重金属类。

综上分析本地块的特征污染物为石油烃、半挥发性有机物、挥发性有机物、重金属类。

从土壤污染状况调查结果分析,江苏德龙镍业有限公司二期项目地块土壤污染物含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地土壤污染风险筛选值;地下水中氯化物、溶

解性总固体、总大肠菌群指标不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准，分析为区域背景值，其他地下水污染物含量均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准或《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》。因此，本地块不是污染地块，不属于污染地块，不需要开展进一步详细调查工作。

3 第二阶段调查计划与实施

3.1 地块污染调查方案

在本地块土壤污染状况第一阶段调查的基础上，并结合现场实际情况，江苏方露检测科技服务有限公司制定了江苏德龙镍业有限公司二期项目地块土壤污染状况调查方案。

3.1.1 地块污染物及分布分析

根据第一阶段调查结论，本地块的特征污染物为**重金属类、石油类、挥发性有机物、半挥发性有机物**。

地块内具有工业企业生产活动和生活活动的区域主要在地块中间和北侧，生产过程中可能存在跑冒滴漏现象，导致土壤和地下水污染。因此本地块污染物分布在地块中间和北侧的可能性较大。

3.1.2 采样方案的制定

3.1.2.1 土壤和地下水点位布设

通过现场踏勘和访谈，已对地块利用历史、现状及周边环境和生产经营活动进行初步了解，对可能污染情况进行了综合分析。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）“初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加”。

本地块面积为 1780000m^2 ，根据相关要求，本地块土壤污染状况调查的土壤和地下水布点采用专业判断法结合分区布点法进行布点工作。

3.1.2.1.1 采样布点数量

本次调查共在地块内布设 18 个土壤点位，4 个地下水监测井，地块外布设 1 个土壤和 1 个地下水对照点。

3.1.2.1.2 土壤及地下水采样布点位置

根据地块内重点区域，通过专业判断法结合分区布点法，在重点区域中，

选择污染可能性较高的区域进行点位布设。

地块内企业生产过程中生产经营活动最为频繁的是生产车间和原料暂存点区域，因此将地块内该区域作为重点区域。

在生产车间和原料暂存点区域，布设 18 个采样点，其中 3 个地下水采样点。

其余区域采用系统布点法均匀布设 4 个采样点，其中 1 个地下水采样点。

江苏德龙镍业有限公司二期项目地块采样位置及相关信息见表 3-1，地块内土壤和地下水点位示意图详见图 3-1。

表 3-1 土壤和地下水点位布设情况汇总表 89

序号	点位编号	采样介质	北纬	东经	所在区域	布点依据	代表面积 (m ²)
1	S1	土壤	34°24'39.80631"N	119°50'26.86155"E	西北原料堆场	点位布设在原料堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致土壤污染	46078
2	S2	土壤	34°24'31.04368"N	119°50'33.18183"E	4#镍铁生产车间外	点位布设在镍铁车间外，以监测镍铁车间在运行过程中，是否造成了土壤污染	71968
3	S3	土壤	34°24'24.72424"N	119°51'08.30568"E	钢渣堆场	点位布设在钢渣堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致土壤和污染	92960
4	S4	土壤	34°24'36.96540"N	119°50'20.63582"E	4#镍铁生产车间外	点位布设在镍铁车间外，以监测镍铁车间在运行过程中，是否造成了土壤污染	68600
5	S5	土壤	34°24'36.97252"N	119°50'40.67899"E	西北原料堆场	点位布设在原料堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致土壤污染	22044
6	S6	土壤	34°24'23.38568"N	119°50'12.25759"E	原料堆场	点位布设在原料堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致土壤污染	73700
7	S7	土壤	34°24'21.11869"N	119°50'16.34925"E	原料堆场	点位布设在原料堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致土壤污染	85000
8	S8	土壤	34°24'14.41632"N	119°50'28.07578"E	原料堆场	点位布设在原料堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致土壤污染	100440
9	S9	土壤	34°24'08.46043"N	119°50'36.63558"E	原料堆场	点位布设在原料堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致土壤污染	97400
10	S10	土壤	34°24'23.33235"N	119°50'39.27009"E	原料堆场	点位布设在原料堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致土壤污染	45400
11	S11	土壤	34°24'10.99387"N	119°50'42.32788"E	原料堆场	点位布设在原料堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致土壤污染	120000
12	S12	土壤	34°23'56.13098"N	119°50'32.07280"E	原料堆场	点位布设在原料堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致土壤污染	122000
13	S13	土壤	34°24'20.26002"N	119°50'35.25578"E	原料堆场	点位布设在原料堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致土壤污染	58600
14	S14	土壤	34°23'58.20323"N	119°50'18.38228"E	3#镍铁生产车间外	点位布设在镍铁车间外，以监测镍铁车间在运行过程中，是否造成了土壤污染	110100
15	S15	土壤	34°24'02.68007"N	119°50'11.33963"E	2#镍铁生产	点位布设在镍铁车间外，以监测镍铁车间在运	100800

序号	点位编号	采样介质	北纬	东经	所在区域	布点依据	代表面积 (m ²)
					车间外	行过程中，是否造成了土壤污染	
16	S16	土壤	34°24'09.28507"N	119°50'14.30952"E	原料堆场	点位布设在原料堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致土壤污染	114000
17	S17	土壤	34°24'14.75280"N	119°50'06.14817"E	原料堆场	点位布设在原料堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致土壤污染	65000
18	S18	土壤	34°23'44.78931"N	119°50'31.28409"E	不锈钢生产车间外	点位布设在不锈钢车间外，以监测不锈钢车间在运行过程中，是否造成了土壤污染	74000
19	SCK1	土壤	34°24'36.97406"N	119°50'40.68241"E	地块外东南侧农田	点位位于地块东南侧的农田中，该地区未经过工业开发，历史上均为农田，能够较好地代表本区域的背景值	/
20	DW-1	地下水	34°23'43.78920"	119°50'29.82120"E	地块南侧不锈钢生产车间外	点位布设在不锈钢车间外，以监测不锈钢车间在运行过程中，是否造成了地下水污染	21000
21	DW2	地下水	34°24'08.46043"N	119°50'36.63558"E	地块中间，原料堆场旁	点位布设在原料堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致地下水污染	560000
22	DW3	地下水	34°24'02.68007"N	119°50'11.33963"E	地块中间，公司道路旁	点位布设在公司道路旁，以监测原连云港亨鑫金属制造公司在运行过程中，运输环节是否产生物料跑冒滴漏现象，导致土壤污染，故在此布设点位，以监测该区域地下水污染状况。	734000
23	DW4	地下水	34°24'36.81000"N	119°50'40.62840"E	地块西北侧，原料堆场旁	点位布设在原料堆场，以监测原料堆放过程中是否产生物料跑冒滴漏现象，导致地下水污染	786640
24	DWCK1	地下水	34°23'03.63901"N	119°50'23.37965"E	地块外东南侧农田	点位位于地块东南侧的农田中，该地区未经过工业开发，历史上均为农田，能够较好地代表本区域的背景值	/

注：本次调查定位采用 RTK 进行坐标测量，坐标系为大地 2000 坐标系，高程为 85 国家高程基准。



图 3-1 土壤和地下水点位位置示意图



图 3-2 土壤和地下水对照点位计划布设示意图

3.1.2.2 土壤及地下水钻探深度

3.1.2.2.1 土孔钻探深度

调查地块中土孔钻探深度，根据岩土工程报告情况，钻探深度均设置为6m。土壤钻探深度确定依据如下：根据本地块水文地质条件，详见附件 K，地下水埋深较浅，在 0.55m 左右，本地块上层填土层以下依次为 1 层土：素填土。2 层土：粉质黏土。3 层土：淤泥质粉质黏土。3A 层土：黏制粉土。3B 层土：砂质粉土。4 层土：黏制粉土。5 层土：砂质粉土。6 层土：粉砂。隔水层为⑤层土：黏土。隔水层顶板在埋深 15m 左右。分析本地块特征污染物主要通过沉降和淋滤的形式迁移，本着最大可能捕捉到污染源的原则下，设计土壤采样孔深 6m 以筛查污染情况，如发现下层土壤存在污染，将继续钻进直至无污染土壤处。

由于地勘报告为引用紧邻的地质灾害危险性评估报告，存在一定不确定性，地块填土层厚度存在不确定性。

本次调查过程中，将地块内初始采样的点位作为岩土验证钻孔，明确本地块地质条件，确定是否根据预设钻进深度开展工作，或根据地块内实际地层情况修改钻孔深度。岩土验证钻孔过程中密切观察采出岩芯情况，若发现已钻穿隔水层，立即提钻，并向钻孔投入足量止水材料进行封堵、压实，避免发生二次污染。

3.1.2.2.2 地下水成井深度

根据勘察报告显示，调查地块所在区域地下水稳定水位埋深范围为 0.55m，随季节不同，水位略有升降变化，年均变化幅度 1.3 米左右。因此，地下水采样井建井深度暂定 6m。筛管上端位置设置在 1.5m 处，以上为实管，止水厚度设置为 1.3m，筛管下端至埋深 5.5m，另在井管下部设 0.5m 沉淀管。具体的筛管设置位置，根据岩土验证钻孔的实际情况及地下水水位进行调整。需要根据现场实施过程中，如初见水位、静止水位、地层结构与地勘记录不符，将加深监测井建井深度，保证深入潜水位以下 3m。

3.1.2.3 土壤及地下水采样深度

3.1.2.3.1 土孔采样深度

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019), 本次调查过程中土壤采样深度扣除地表非土壤硬化层厚度, 原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品, 0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集, 0-6m 每 1.0m 取一个样品进行 XRF 和 PID 快速检测, 参考如下条件筛选样品: 根据现场快速检测结果, 不同性质土层至少采集一个土壤样品; 同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时, 根据实际情况在该层位增加采样点。

3.1.2.3.2 地下水采样深度

拟定地下水采样深度为地下水水位线 0.5 米以下, 现场采样过程中如发现疑似存在非水相液体的, 通过特征污染物密度判断在含水层上部或下部取样。

本次调查采样布点计划表详见下表 3-2。

**表 3-2 江苏德龙镍业有限公司二期项目地块
土壤污染状况调查项目采样布点检测计划表**

序号	点位编号	位置	预设钻探深度 (m)	预计送检深度 (m)	送检样品数 (个)
1	S1	地块西北侧, 原料堆场旁	6	1.0-1.5; 3.0-4.0; 4.0-5.0	3
2	S2	地块北侧, 4#镍铁车间北	6	1.5-2.0; 2.5-3.0; 5.0-6.0	3
3	S3	地块东北侧, 钢渣堆场旁	6	2.5-3.0; 3.0-4.0; 4.0-5.0	3
4	S4	地块西侧, 4#镍铁车间西	6	2.0-2.5; 3.0-4.0; 4.0-5.0	3
5	S5	地块北侧, 西北原料堆场旁	6	0.5-1.0; 2.5-3.0; 3.0-4.0	3
6	S6	地块中间, 原料堆场旁	6	0-0.5; 2.5-3.0; 3.0-4.0	3
7	S7	地块中间, 原料堆场旁	6	1.0-1.5; 2.5-3.0; 3.0-4.0	3
8	S8	地块中间, 原料堆场旁	6	2.5-3.0; 3.0-4.0; 4.0-5.0	3
9	S9	地块中间, 原料堆场旁	6	3.0-4.0; 4.0-5.0; 5.0-6.0	3
10	S10	地块中间, 原料堆场旁	6	2.5-3.0; 3.0-4.0; 4.0-5.0	3
11	S11	地块中间, 原料堆场旁	6	2.0-2.5; 3.0-4.0; 4.0-5.0	3
12	S12	地块东南侧, 不锈钢生产车间外	6	2.0-2.5; 4.0-5.0; 5.0-6.0	3
13	S13	地块中间, 原料堆场旁	6	2.0-2.5; 3.0-4.0; 4.0-5.0	3
14	S14	地块南侧, 3#生产车间旁	6	1.0-1.5; 2.5-3.0; 5.0-6.0	3
15	S15	地块南侧, 公司道路旁	6	1.0-1.5; 2.5-3.0; 4.0-5.0	3
16	S16	地块西侧, 生产车间外	6	1.0-1.5; 2.5-3.0; 4.0-5.0	3
17	S17	地块西侧, 生产车间外	6	2.0-2.5; 3.0-4.0; 4.0-5.0	3
18	S18	地块南侧, 不锈钢生产车间外	6	2.0-2.5; 4.0-5.0; 5.0-6.0	3
19	SCK1	地块外东南侧农田	6	0-0.5; 1.5-2.0; 3.0-4.0	3
20	DW1	地块南侧, 不锈钢生产车间外	6	地下水水位线 0.5 米以下	1
21	DW2	地块中间, 原料堆场旁	6	地下水水位线 0.5 米以下	1
22	DW3	地块中间, 公司道路旁	6	地下水水位线 0.5 米以下	1
23	DW4	地块西北侧, 原料堆场旁	6	地下水水位线 0.5 米以下	1
24	DWCK1	地块外东南侧农田	6	地下水水位线 0.5 米以下	1
送检样品数量		送检土壤样品	57 个		
		土壤平行样品	7 个		
		地下水样品	5 个		
		地下水平行样品	2 个		

3.1.3 分析检测方案

3.1.3.1 测试项目确定与分类

根据上述分析, 本地块特征污染物为**重金属类、石油类、**, 同时考虑到生态环境部针对建设用地土壤污染制定的风险管控标准中有 45 项基本测试项目《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表 1 的基本项目, 综合确定检测项目, 检测项目如下所示:

1) 现场检测项目

土壤检测项目: 挥发性气体半定量分析 (PID 便携式光离子化检测仪),

重金属含量定量分析（XRF 即 X 射线荧光光谱分析）。

2) 实验室检测项目

根据特征污染物性质，同时对照国家标准，与多个实验室进行检测方法对比，特征污染物均按照标准检测其常规指标。

特征污染物检测方法情况如表 3-3 所示：

表 3-3 特征污染物检测方法情况

序号	特征污染物	CAS 编号	实际检测物质	是否“85 项”	非“85 项”，是否有其他检测方法
1	氨氮	/	氨氮	否	水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009
2	总氮	/	总氮	否	水质总氮的测定碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ636-2012
3	总磷	/	总磷	否	水质总磷的测定钼酸铵分光光度法 GB/T11893-1989
4	耗氧量	/	耗氧量	否	生活饮用水标准检测方法有机物综合指标 GB/T5750.7-20061.1 酸性高锰酸钾滴定法
5	四氯化碳	56-23-5	四氯化碳	是	-
6	1,2-二氯乙烷	07-06-2	1,2-二氯乙烷	是	-
7	有机农药类	/	有机农药类	是	-
8	苯胺	62-53-3	苯胺	是	-
9	苯	71-43-2	苯	是	-
10	甲苯	108-88-3	甲苯	是	-
11	乙苯	100-41-4	乙苯	是	-
12	二甲苯	/	二甲苯	是	-
13	汞	7439-97-6	汞	是	-
14	镉	7440-43-9	镉	是	-
15	六价铬	7440-47-3	六价铬	是	-
16	铅	7439-92-1	铅	是	-
17	石油烃类	E1790674	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	是	-

综合分析后，本次调查土壤和地下水检测项目详见下表 3-4：

表 3-4 江苏德龙镍业有限公司二期项目地块
土壤和地下水检测项目明细表

项目	类型	检测项目
土壤	(GB36600-2018) 基本 45 项	重金属 : 砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬; 挥发性有机物 (VOCs) : 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、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 (SVOCs) : 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;
	其他项目	pH、石油烃 (C10-C40)、钴、锌
地下水	常规指标	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、SS、BOD ₅ 、NH ₃ -N、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰
	重金属	镍、钴
	(GB36600-2018) 基本 45 项	挥发性有机物 (VOCs) : 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、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 (SVOCs) : 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;
	其他项目	石油烃 (C10-C40)

检测项目包含《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的基本项目的 45 项指标以及本地块的特征污染物。

3.1.3.2 测试方法选择

根据确定的土壤和地下水检测项目，选择参照标准中规定的检测方法进行检测，本次检测土壤、地下水使用的检测方法如下表 3-5、3-6 所示：

表 3-5 土壤检测方法表

类别	检测项目	检测依据
土壤	pH 值	土壤 pH 值的测定电位法 HJ962-2018

	钴	土壤和沉积物钴的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ1081-2019
	砷、汞	土壤和沉积物汞、砷、硒、钼、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013
	六价铬	土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019
	铜、镍、锌	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019
	铅、镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997
	石油烃 (C ₁₀ ~	土壤和沉积物石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) 的测定气相色谱法 HJ1021-2019
	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015
	挥发性有机物	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013
	半挥发性有机物	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017

表 3-6 地下水检测方法

类别	检测项目	检测依据
地下水	水温	水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法 GB/T13195-1991 只用温度计测定法
	pH 值	水质 pH 值的测定电极法 HJ1147-2020
	溶解氧	水质溶解氧的测定电化学探头法 HJ506-2009
	钙和镁总量(总硬度)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T7477-1987
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006
	硫酸盐	水质硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法 (试行) HJ/T342-2007
	氯化物	水质氯化物的测定硝酸银滴定法 GB/T11896-1989
	阴离子表面活性剂	水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法 GB/T7494-1987
	高锰酸盐指数	水质高锰酸盐指数的测定 GB/T11892-1989

类别	检测项目	检测依据
	氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009
	硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996
	亚硝酸盐氮	水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB/T7493-1987
	硝酸盐氮	水质硝酸盐氮的测定紫外分光光度法（试行）HJ/T346-2007
	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ484-2009 只用异烟酸-吡啶啉酮分光光度法
	氟化物	水质氟化物的测定离子选择电极法 GB/T7484-1987
	汞、砷、硒	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014
	镉、铅、铜	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）（国家环境保护总局）（2002）只用 3.4.7.4 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987
	锌	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987 只用直接法
	铁、锰	水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989
	钴	水质钴的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ957-2018
	挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009
	石油类	水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）HJ970-2018
	粪大肠菌群	水质粪大肠菌群的测定多管发酵法 HJ347.2-2018
	挥发性有机物	水质挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ810-2016
	硝基苯类化合物（硝基苯）	水质硝基苯类化合物的测定液液萃取/固相萃取-气相色谱法 HJ648-2013
	苯胺类化合物（苯胺）	水质苯胺类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ822-2017

类别	检测项目	检测依据
	酚类化合物（2-氯酚）	水质酚类化合物的测定液液萃取/气相色谱法 HJ676-2013
	多环芳烃	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）（国家环境保护总局）（2002 年）只用 4.4.14.2 气相色谱法-质谱法（GC-MS）
	可萃取性石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	水质可萃取性石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)的测定气相色谱法 HJ894-2017
	有机氯农药	水质有机氯农药和氯苯类化合物的测定气相色谱-质谱法 HJ699-2014
	可萃取性石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	水质可萃取性石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)的测定气相色谱法 HJ894-2017

3.1.3.3 实验室选择

为确保样品分析质量，本项目所有土壤、底泥、地下水和地表水样品检测分析工作均选择具有“中国计量认证”（CMA）认证资质的江苏方露检测科技有限公司进行分析监测。

3.1.4 钻探设备选择

本次土孔钻探选用 7822D7 型 GP 钻机，能够连续并快速的取到地表到特定深度的土壤样品，能够完好的保护好样品的品质及土壤原状。采用 2.25 英寸套管取样，取样尺寸外径为 35mm。

3.1.5 质量控制和质量保证计划

3.1.5.1 现场质量控制计划

3.1.5.1.1 采样过程

在样品的采集、保存、运输、交接等过程建立完整的管理程序，避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响。

（1）防止采样过程中的交叉污染

参与本地块土壤污染状况调查的专业人员，事先学习与掌握了与质量保证与质量控制有关的规范，在现场检测设备使用前预先进行了校正。为防止样品之间的交叉污染，所有机械钻孔和取样设备，事先都进行了清洗，在采样点位变动时，再一次进行清洗。设备清洗程序如下：人工去除设备上的积

土后，用自来水擦洗；再用自来水冲洗干净并擦干。在采集土样进行 PID 检测及土壤样品灌装时，始终使用新的一次性手套。每个土样的采集的全过程，都在使用新的一次性手套的状态下完成，清理的土渣及清洗废水手套等收集后妥善处理。地下水监测井安装后，严格进行疏浚洗井，每一口监测井样品采集使用的一次性贝勒管及时更换。

（2）样品运输过程

所有样品均迅速转入由检测单位提供的带有标签以及保护剂的专用样品瓶中，并保存在装有冰袋的冷藏箱中，随同样品跟踪单一起通过汽车运输，直接送至检测单位进行分析。样品运输跟踪单提供了一个准确的文字跟踪记录，来表明每个样品从采样到检测单位分析全过程的信息。样品跟踪单经常被用来说明样品的采集和分析要求。现场专业技术人员在样品跟踪单上记录的信息主要包括：样品采集的日期和时间；样品编号；采样容器的数量和大小，以及样品分析参数等内容。所有样品均在冷藏状况下到达检测单位。

（3）采集现场质量控制

现场采集平行样、全程序空白样等质量控制样，具体数量见下表 3-7。

表 3-7 现场质量控制样品数量

样品类型	分类	数量（个）
土壤	平行样	7
地下水	平行样	2
	全程序空白样	4
	设备清洗	1

3.1.5.1.2 样品保存和流转中质量控制

（1）样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规范》执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，遵循以下原则进行：

1) 土壤样品采集后根据不同检测项目要求, 分别放入自封袋及棕色密封瓶, 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 $0-4^{\circ}\text{C}$ 避光保存。

2) 地下水样品采集后根据不同检测项目要求, 分别放入添加了保护剂的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 $<4^{\circ}\text{C}$ 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 $<4^{\circ}\text{C}$ 保温箱内暂时保存。地下水和土壤样品在 $<4^{\circ}\text{C}$ 保温箱暂时保存, 土壤气样品在保温箱暂时保存。

4) 样品流转保存。地下水和土壤样品保存在 $<4^{\circ}\text{C}$ 的冷藏箱内运送到实验室, 样品有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

(2) 样品流转

样品流转和运输按照以下要求进行。

1) 装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对, 要求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“样品保存检查记录单”。如果核对结果发现异常, 应及时查明原因, 由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前, 填写“样品运送单”, 包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息, 样品运送单用防水袋保护, 随样品箱一同送达样品检测单位。

样品装箱过程中, 要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

2) 样品运输

样品流转运输应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。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制, 一个样品运送批

次设置一个运输空白样品。

3) 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

3.1.5.2 实验室质量控制

(1) 实验室环境要求

1) 实验室应保持整洁、安全的操作环境，通风良好、布局合理，相互有干扰的监测项目不在同一实验室内操作，测试区域应与办公场所分离；

2) 监测过程中有废雾、废气产生的实验室和试验装置，应配置合适的排风系统；

3) 产生刺激性、腐蚀性、有毒气体的实验操作应在通风柜内进行；

4) 分析天平应设置专室，安装空调、窗帘，做到避光、防震、防尘、防潮、防腐蚀性气体和避免空气对流，环境条件满足规定要求；

5) 化学试剂贮藏室必须防潮、防火、防爆、防毒、避光和通风，固体试剂和酸类、有机类等液体试剂应隔离存放；

6) 监测过程中产生的“三废”应妥善处理，确保符合环保、健康、安全的要求。

(2) 实验室内环境条件的控制

1) 监测项目或监测仪器设备对环境条件有具体要求和限制时，应配备对环境条件进行有效监控的设施；

2) 当环境条件可能影响监测结果的准确性和有效性时，必须停止监测。

一般分析实验用水电导率应小于 $3.0\mu\text{S}/\text{cm}$ 。特殊用水则按有关规定制备，检验合格后使用。应定期清洗盛水容器，防止容器玷污而影响实验用水的质量；

3) 根据监测项目的需要，选用合适材质的器皿，必要时按监测项目固定专用，避免交叉污染。使用后应及时清洗、晾干、防止灰尘玷污；

4) 应采用符合分析方法所规定等级的化学试剂。取用试剂时，应遵循“量用为出、只出不进”的原则，取用后及时盖紧试剂瓶盖，分类保存，严格防止试剂被污染。固体试剂不宜与液体试剂或试液混合贮存。经常检查试剂质量，一经发现变质、失效，应及时废弃。

(3) 实验室分析质量控制计划

实验室首先保证监测方法的建立、确认和投入使用采用符合国际或国内认证的标准。

为保证样品分析质量，样品分析中需建立实验室空白样品、实验室室内平行样、加标平行样、有证标物测试样等质量控制制度：1、每 20 个样品加测：至少一个实验室室内平行样品测试样；2、按照污染物测试方法规定，开展有证标物或加标回收率测试，测试样品数量不少于样品总数的 10%。

3.2 现场采样方法和程序

3.2.1 现场采样执行情况

本地块土壤污染状况环境调查于 2021 年 9 月 24 日进行土壤钻探取样和地下水建井工作，于 2021 年 9 月 27-28 日进行成井洗井工作，2021 年 9 月 27-28 日进行地下水采样前洗井和样品采集工作。

预设土壤钻探深度和地下水井建井深度均为 6m，鉴于参考地勘存在不确定性，因此在现场钻探过程中，将地块内作业的第一个点位 S1 点位兼做土层确认孔，钻探深度设置为 6m 以确认地块内土层性质，经确认地块内表层为 0~0.2m 部分素填土，0.2~3.0m 均为黏土，3.0~6.0m 为砂土。与参考地勘报告一直，故钻孔深度按照预设执行，同时现场快速检测各点位各土层 XRF、PID 响应值均较低，故不加深钻探深度，采样深度均按照原方案执行。

现场实际钻探发现地下水初见水位位于 1.0m 左右，预设 6m 深地下水井可以满足水井筛管深入潜水位以下 3m 要求，不进行调整。

本次钻探取样过程中，实际采样位置均为方案预设位置，采样数量和送检数量均按照方案执行，综上本次现场采样工作基本按照预设方案执行。

表 3-8 地块土壤、地下水实际采样信息

序号	点位类型	点位编号	位置	采样深度 (m)	送样数量 (个)
1	土壤	S1	地块西北侧，原料堆场旁	6	3
2		S2	地块北侧，4#镍铁车间北	6	3
3		S3	地块东北侧，钢渣堆场旁	6	3
4		S4	地块西侧，4#镍铁车间西	6	3
5		S5	地块北侧，西北原料堆场旁	6	3
6		S6	地块中间，原料堆场旁	6	3
7		S7	地块中间，原料堆场旁	6	3
8		S8	地块中间，原料堆场旁	6	3
9		S9	地块中间，原料堆场旁	6	3
10		S10	地块中间，原料堆场旁	6	3
11		S11	地块中间，原料堆场旁	6	3
12		S12	地块东南侧，不锈钢生产车间外	6	3
13		S13	地块中间，原料堆场旁	6	3
14		S14	地块南侧，3#生产车间旁	6	3
15		S15	地块南侧，公司道路旁	6	3
16		S16	地块西侧，生产车间外	6	3
17		S17	地块西侧，生产车间外	6	3
18		S18	地块南侧，不锈钢生产车间外	6	3
19		SCK-1	地块外东南侧农田	6	3
20	地下水	DW1	地块南侧，不锈钢生产车间外	6	1
21		DW2	地块中间，原料堆场旁	6	1

22		DW3	地块中间，公司道路旁	6	1
23		DW4	地块西北侧，原料堆场旁	6	1
24		DWCK1	地块外东南侧农田	6	1
样品合计			土壤样品		57 个
			土壤现场平行样		7 个
			地下水样品		5 个
			地下水现场平行样		2 个



图 3-3 地块内部土壤和地下水实际采样点位示意图

图 3-4 土壤和地下水对照点实际采样点位布置图

总体来说，本项目共在整个调查区共布设土壤采样点 18 个，土壤对照点 1 个，采集土壤样品 57 个，送至实验室检测 57 个，设置 5 个现场平行样品；建立地下水监测井 4 口，建立地下水对照井 1 口，采集地下水样品 4 个，地下水对照样品 1 个，送检地下水样品 5 个，设置 1 个现场平行样品。采集地表水样品 2 个，设置 1 个现场平行。具体的采样工作量统计详见表 3-9。

表 3-9 采样工作量统计表

序号	采样类型	场地类别	布设点位 (个)	采样量 (个/点)	采样量小计 (个)	送检量 (个)
1	土壤	场地内土孔	18	3	54	54
2		地块外对照点	1	3	3	3
3		小计	19	/	57	48
4	地下水	场地内监测井	4	1	4	4
5		地块外对照点	1	1	1	1
6		小计	5	/	5	5

3.2.2 现场采样方法和程序

3.2.2.1 现场点位探测

地块现场定位放线采用 RTK 定位技术。该技术是基于载波相位观测值的实时动态定位技术，能够实时地提供测站点在指定坐标系中的三维定位结果，并达到厘米级精度。

采样前，采用 GPS 卫星定位仪在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在图中标出。仔细核实地下障碍物的位置，确保采样位置避开地下电缆、管线、沟、槽等地下障碍物。

现场点位（土壤和地下水）采样结束后，委托具有专门资质的单位对采样的点位进行全场全站仪精确定位，确定污染定位的精确位置，为后续工作提供技术支持。

本次采用中海达 V30 型 RTK 系统进行坐标和高程测量，RTK 定位精度：平面： $\pm (10+1 \times 10^{-6}D)$ mm，高程： $\pm (20+1 \times 10^{-6}D)$ mm。

所采用的 RTK 示例图详见图 3-5。

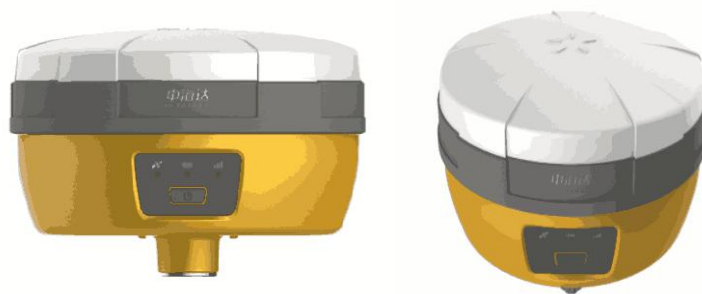


图 3-5 中海达 V30 型 RTK 测量系统

3.2.2.2 土壤样品现场采集工作

3.2.2.2.1 土壤采样工具

本次土壤采用 7822D7 型 GP 钻机。采用双套管土壤取样系统，能够连续并快速地取到地表到特定深度的土壤样品，能够完好的保护好样品的品质及土壤原状。

3.2.2.2.2 土壤样品采样

在地块采集的土壤样品，分为表层土壤、下层土壤。不同深度的样品采集方法也有所不同，我公司技术人员根据现场施工条件与深度，采用以直推式土壤取样钻机取样的采样方法。直推式土壤取样钻机采样过程：下层土壤采用直推式土壤取样钻机钻取土样，达到规定的深度后，拔出钻杆取出采样管，技术人员戴上一次性的无污染橡胶手套，将取得的采样管于侧边剖开后，置于岩芯箱中，判断土层性质与土壤感官，使用非扰动采样器及木刀等器具，取得所需深度的土样，装入对应的采样容器中。

本次调查，土壤取样深度最深为地面以下 6m。采集的土壤 0-1m 按照每隔 0.5m 采集 1 个样品，1m 以下土壤按照每隔 1m 采集 1 个样品进行现场采样，并进行现场快速检测。根据现场检测 PID 和 XRF 读数和污染迹象，选择土样送检。每个点位至少选择 4 个样品，同时保证 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m，不同性质土层至少采集一个土壤样品。其中表层的样品全部送实验室分析。

3.2.2.2.3 土壤样品保存与运输

现场制样按规范进行。为严格防止交叉污染，专业人员需再一次戴上新的一次性的无污染手术用橡胶手套，对已确定需送检的装在密实袋中的土壤

样品，人工按制样规范将土壤样品装入样品瓶中，贴上标签纸，写上样品名称、编号和采样日期等参数。这些样品瓶是由负责样品检测单位的实验室提供的、事先准备好带到地块现场的。装入土壤样品的样品瓶，需立即放置到冷藏箱中，低温保存。

样品制备完成后在 48 小时内送至实验室分析。样品装运前核对采样记录表、样品标签等，如有缺漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品流转单上签字确认。

样品被采集后将被放在专用的冷藏箱内。

样品在送到实验室分析以前将被严格密封。

3.2.2.2.4 土壤样品采样现场质量控制

本次采样人员均已通过岗前培训、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、运输条件。

采样过程中，采样人员禁止有影响采样质量的行为，如使用化妆品，在采样时、样品分装时及样品密封现场吸烟等。汽车停放在监测点（井）下风向 50m 以外处。

样品的质量控制措施严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）中的技术规范进行操作：

为防止交叉污染，在每个土壤采样点和地下水监测井钻探前，钻探设备钻头及采样工具均用 10% 的稀盐酸清洗两遍，然后再用蒸馏水清洗两遍。在钻取不同深度的土壤样品时，钻头用蒸馏水清洗两遍。

所有土壤样品采集后立即装进密封袋中的，保证样品中污染物不会挥发出来。地下水样装满采样瓶后，盖紧并用特氟龙膜缠绕封紧。所有样品放置在冷藏箱保存并在 48h 内运送至实验室。

现场采样时加采现场平行样和现场空白样，与样品一起送实验室分析。

3.2.2.3 地下水样品现场采集工作

3.2.2.3.1 地下水采样井建设

监测井采用 7822D7 型 GP 钻机进行。

井体构造：

井管连接采用螺纹进行连接，井深 6.0m。滤水管的型号和材质与井管材质保持一致，实管自地面至埋深 0.5m，滤水管上开口埋深 0.5m 处，下开口埋深 5.5m，底部设 0.5m 沉淀管。滤水管选用缝宽 0.2mm~0.5mm 的割缝筛管。

地下水采样井填料从下至上依次为滤料层、止水层各层设置如下：

滤料层设置为井底部到滤水管开口以上 30cm（埋深 6.0m-0.3m），滤料层材料将选择 1mm~2mm 粒径的石英砂，使用前会经过筛选和清洗后均匀填入，止水层的填充高度为滤料层以上至地面（埋深 0.3m-地面）。选用直径 20mm~40mm 球状膨润土分两段进行填充，第一段填充 $\geq 10\text{cm}$ 的干膨润土，然后采用加水膨润土或膨润土浆继续填充至距离地面处。

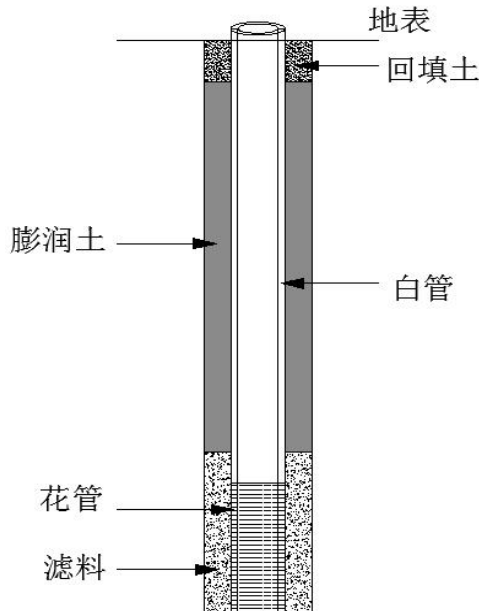


图 3-6 地下水监测井结构示意图

3.2.2.3.2 地下水样品采集

监测井建设完成后，至少稳定 24h 后开始成井洗井，采用贝勒管通过超量抽水方式进行洗井，至少洗出 3 倍井体积的水量，洗井流速不超过 3.8L/min。

成井洗井满足 HJ25.2 的相关要求。使用便携式水质测定仪对出水进行测定，每间隔约 1 倍井体积的洗井水量后对出水进行测定，结束洗井应同时满足以下条件：①电导率连续三次测定的变化在 10%以内；②pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内。成井洗井结束后，监测井至少稳定 24h 后开始采集地下水样品。

样品采集前采用贝勒管进行洗井，按照以下步骤进行采样洗井：

①将贝勒管缓慢放入井内，直至完全进入水体中，之后缓慢、匀速地提出井管；

②将贝勒管中的水样倒入桶中，估算洗井水量，直至达到 3 倍井体积的水量，洗井流速不超过 0.3L/min；

在现场使用便携式水质测定仪，每间隔约 5~15min 后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到下表中的稳定标准。如洗井水量在 3~5 倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，应继续洗井；如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，并根据地下水含水层特性、监测井建设过程以及建井材料形状等实际情况判断是否进行样品采集。

表 3-10 地下水采样洗井出水水质稳定标准

检测指标	稳定标准
pH	± 0.1 以内
温度	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内
电导率	$\pm 10\%$ 以内
氧化还原电位	$\pm 10\text{mV}$ 以内，或在 $\pm 10\%$ 以内
溶解氧	$\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内，或在 $\pm 10\%$ 以内
浊度	$\leq 10\text{NTU}$ 以内，或在 $\pm 10\%$ 以内

水质指标达到稳定后，开始采集样品，符合以下要求：

①地下水样品采集在 2h 内完成，优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品；按照相关水质环境监测分析方法标准的规定，预先在地下水样品瓶中添加保护剂。

②将用于采样洗井的同一贝勒管缓慢、匀速地放入筛管附近位置，待充

满水后，将贝勒管缓慢、匀速地提出井管，避免碰触管壁；

应采集贝勒管内的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入地下水样品瓶中，避免冲击产生气泡，一般不超过 100ml/min；采集挥发性有机物的样品时，将水样在地下水样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡重新采样。

3.2.2.3.3 地下水样品保存

样品贮存间置冷藏柜，以贮存对保存温度条件有要求的样品。必要时，样品贮存间应配置空调。

样品贮存间有防水、防盗和保密措施，以保证样品的安全。

样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对贮存环境条件加以维持和监控。

地下水样品变化快、时效性强，监测后的样品均留样保存意义不大，但对于测试结果异常样品、应急监测和仲裁监测样品，则按样品保存条件要求保留适当时间。留样样品有留样标识。

3.2.2.3.4 地下水样品现场质量控制

采样人员均已通过岗前培训、持证上岗，切实掌握地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。

采样过程中，采样人员禁止有影响采样质量的行为，如使用化妆品，在采样时、样品分装时及样品密封现场吸烟等。汽车停放在监测点（井）下风向 50m 以外处。

每批水样，选择部分监测项目加采现场平行样和现场空白样，与样品一起送实验室分析。

每次测试结束后，除必要的留存样品外，样品容器均及时清洗。

同一监测点（井）确保有两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程要相互监护，防止中毒及掉入井中等意外事故的发生。

3.2.3 现场采样及送检样品汇总

本次土壤污染状况调查的土壤和地下水现场采样及实验室检测流程按照上述章节执行，在调查现场，利用 PID 和 XRF 仪器对土壤样品中的挥发性有机污染物和重金属进行了快速测定，本次快速检测设备选用 PPbRAE3000 手持式 PID 检测仪，可对所采样品 VOCs 含量进行现场实时监测；OlympusElement 手持式 XRF 检测仪，可对所采样品重金属含量进行快速鉴别与半定量分析。手持式 PID 检测仪和 XRF 检测仪照片如下图 3-7 所示：



图 3-7 手持式 PID (PPbRAE3000) 检测仪与 XRF (OlympusElement) 检测仪

将本次采集的所有点位的表层土壤样品和筛选的部分深层土壤样品进行实验室送检，并在地下水水位附近送检一个样品。本次快速检测结果显示地块样品重金属含量较低，地块土壤样品中 PID 数值普遍很小(不超过 0.3ppm)。快速检测结果见附件 D。在下层黏土层和砂土层另各取一个样品送检，保证不同性质土层均有样品送实验室进行检测。现场实际采样点位编号和送检样品汇总情况具体见表 3-12。样品保存情况汇总表详见附件采样记录。

表 3-11 地块环境调查采样点位编号送检依据明细表

点位编号	快筛取样深度 (m)	介质	XRF快检情况	PID (ppm)	是否送检	送检依据	送检深度	样品名称
S1	1.0-1.5	土壤	无超过二类筛选值情况		是	表层土壤样品	1.0-1.5	TR2639
	1.5-2.0	土壤			否	/	/	/
	2.0-2.5	土壤			否	/	/	/
	3.0-4.0	土壤			是	含水层样品	3.0-4.0	TR2640
	4.0-5.0	土壤			是	含水层下层筛查样品	4.0-5.0	TR2641
	5.0-6.0	土壤			否	/	/	/
S2	1.5-2.0	土壤	无超过二类筛选值情况		是	表层土壤样品	1.5-2.0	TR2650
	2.0-2.5	土壤			否	/	/	/
	2.5-3.0	土壤			是	含水层样品	2.5-3.0	TR2651
	3.0-4.0	土壤			否	/	/	/
	4.0-5.0	土壤			否	/	/	/
	5.0-6.0	土壤			是	含水层下层筛查样品	5.0-6.0	TR2652
S3	2.5-3.0	土壤	无超过二类筛选值情况		是	表层土壤样品	2.5-3.0	TR2653
	3.0-4.0	土壤			是	含水层下层筛查样品	3.0-4.0	TR2654
	4.0-5.0	土壤			是	含水层样品	4.0-5.0	TR2655
	5.0-6.0	土壤			否	/	/	/
S4	2.0-2.5	土壤	无超过二类筛选值情况		是	水位线附近黏土层样品	2.0-2.5	TR2636
	2.5-3.0	土壤			否	/	/	/
	3.0-4.0	土壤			是	含水层样品	3.0-4.0	TR2637
	4.0-5.0	土壤			是	含水层下层筛查样品	4.0-5.0	TR2638
	5.0-6.0	土壤			否	/	/	/
S5	0.5-1.0	土壤	无超过二类筛选值情况		是	表层土壤样品	0.5-1.0	TR2624
	1.0-1.5	土壤			否	/	/	/
	1.5-2.0	土壤			否	/	/	/
	2.0-2.5	土壤			是	含水层样品	2.0-2.5	TR2625
	2.5-3.0	土壤			否	/	/	/
	3.0-4.0	土壤			否	/	/	/
	4.0-5.0	土壤			是	含水层下层筛查样品	4.0-5.0	TR2626
	5.0-6.0	土壤			否	/	/	/
S6	0-0.5	土壤	无超过二类筛选值情况		是	表层土壤样品	0-0.5	TR2633
	2.5-3.0	土壤			是	水位线附近黏土	2.5-3.0	TR2634

点位编号	快筛取样深度 (m)	介质	XRF快检情况	PID (ppm)	是否送检	送检依据	送检深度	样品名称
						层样品		
	3.0-4.0	土壤			是	含水层样品	3.0-4.0	TR2635
	4.0-5.0	土壤			否	/	/	/
	5.0-6.0	土壤			否	/	/	/
S7	0-0.5	土壤	无超过二类筛选值情况		是	表层土壤样品	0-0.5	TR2631
	1-1.5	土壤			是	水位线附近黏土层样品	1-1.5	TR2632
	1.5-2.0	土壤			否	/	/	/
	2.0-2.5	土壤			否	/	/	/
	2.5-3.0	土壤			否	/	/	/
	3.0-4.0	土壤			是	含水层样品	3.0-4.0	TR2632
	4.0-5.0	土壤			否	/	/	/
	5.0-6.0	土壤			否	/	/	/
S8	2.5-3.0	土壤	无超过二类筛选值情况		是	水位线附近黏土层样品	2.5-3.0	TR2610
	3.0-4.0	土壤			是	含水层样品	3.0-4.0	TR2611
	4.0-5.0	土壤			是	含水层下层筛查样品	4.0-5.0	TR2612
	5.0-6.0	土壤			否	/		/
S9	3.0-4.0	土壤	无超过二类筛选值情况		是	含水层样品	3.0-4.0	TR2604
	4.0-5.0	土壤			是	含水层下层筛查样品	4.0-5.0	TR2605
	5.0-6.0	土壤			是	含水层下层筛查样品	5.0-6.0	TR2606
S10	2.5-3.0	土壤	无超过二类筛选值情况		是	水位线附近黏土层样品	2.5-3.0	TR2647
	3.0-4.0	土壤			是	含水层样品	3.0-4.0	TR2648
	4.0-5.0	土壤			否	/	4.0-5.0	TR2649
	5.0-6.0	土壤			是	含水层下层筛查样品	/	/
S11	2.0-2.5	土壤	无超过二类筛选值情况		是	水位线附近黏土层样品	2.0-2.5	TR2607
	3.0-4.0	土壤			是	含水层样品	3.0-4.0	TR2608
	2.5-3.0	土壤			否	/	/	/
	4.0-5.0	土壤			是	含水层下层筛查样品	4.0-5.0	TR2609
	5.0-6.0	土壤			否	/	/	/
S12	2.5-3.0	土壤	无超过二类筛选值情况		是	含水层样品	2.5-3.0	TR2601
	4.0-5.0	土壤			是	砂质粉土层样品	4.0-5.0	TR2602
	5.0-6.0	土壤			是	含水层下层筛查	5.0-6.0	TR2603

点位编号	快筛取样深度 (m)	介质	XRF快检情况	PID (ppm)	是否送检	送检依据	送检深度	样品名称
						样品		
S13	2.5-3.0	土壤	无超过二类筛选值情况		是	含水层样品	2.5-3.0	TR2644
	3.0-4.0	土壤			是		3.0-4.0	TR2645
	4.0-5.0	土壤			是	砂质粉土层样品	4.0-5.0	TR2646
	5.0-6.0	土壤			否	/	/	/
S14	1.5-2.0	土壤	无超过二类筛选值情况		是	水位线附近黏土层样品	1.5-2.0	TR2627
	2.0-2.5	土壤			否	/	/	/
	2.5-3.0	土壤			是	含水层样品	2.5-3.0	TR2628
	3.0-4.0	土壤			否	/	/	/
	4.0-5.0	土壤			否	/	/	/
	5.0-6.0	土壤			是	含水层下层筛查样品	5.0-6.0	TR2629
S15	1.5-2.0	土壤	无超过二类筛选值情况		是	水位线附近黏土层样品	1.5-2.0	TR2656
	2.0-3.0	土壤			否	/	/	/
	3.0-4.0	土壤			是	砂质粉土层样品	3.0-4.0	TR2657
	4.0-5.0	土壤			是	含水层下层筛查样品	4.0-5.0	TR2658
	5.0-6.0	土壤			否	/	/	/
S16	1.0-1.5	土壤	无超过二类筛选值情况		是	水位线附近黏土层样品	1.0-1.5	TR2618
	1.5-2.0	土壤			否	/	/	/
	2.5-3.0	土壤			是	含水层样品	2.5-3.0	TR2619
	3.0-4.0	土壤			否	/	/	/
	4.0-5.0	土壤			是	含水层下层筛查样品	4.0-5.0	TR2620
	5.0-6.0	土壤			否	/	/	/
S17	2.0-2.5	土壤	无超过二类筛选值情况		是	含水层样品	2.0-2.5	TR2621
	2.5-3.0	土壤			否	/	/	/
	3.0-4.0	土壤			是	砂质粉土层样品	3.0-4.0	TR2622
	4.0-5.0	土壤			是	含水层下层筛查样品	4.0-5.0	TR2623
	5.0-6.0	土壤			否	/	/	/
S18	2.0-2.5	土壤	无超过二类筛选值情况		是	含水层样品	2.0-2.5	TR2615
	2.5-3.0	土壤			否	/	/	/
	3.0-4.0	土壤			否	/	/	/
	4.0-5.0	土壤			是	砂质粉土层样品	4.0-5.0	TR2616
	5.0-6.0	土壤			是	含水层下层筛查	5.0-6.0	TR2617

点位编号	快筛取样深度 (m)	介质	XRF快检情况	PID (ppm)	是否送检	送检依据	送检深度	样品名称
						样品		
SCK1	0-0.5	土壤	无超过二类筛选值情况		是	表层土壤样品	0-0.5	TR2659
	0.5-1.0	土壤			否	/	/	/
	1.0-1.5	土壤			否	/	/	/
	1.5-2.0	土壤			是	水位线附近黏土层样品	1.5-2.0	TR2660
	2.0-2.5	土壤			否	/	/	/
	2.5-3.0	土壤			否	/	/	/
	3.0-4.0	土壤			是	砂质粉土层样品	3.0-4.0	TR2661
	4.0-5.0	土壤			否	/	/	/
	5.0-6.0	土壤			否	/	/	/
DW1	/	地下水	/	/	是	/	水面以下0.5m	HS7602
DW2	/	地下水	/	/	是	/	水面以下0.5m	HS7601
DW3	/	地下水	/	/	是	/	水面以下0.5m	HS7603
DW4	/	地下水	/	/	是	/	水面以下0.5m	HS7608
DWCK1	/	地下水	/	/	是	/	水面以下0.5m	HS7610

3.2.4 实验室样品分析

根据现场快速检测结果，筛选出部分典型土壤样品，及所有地下水样品，送至江苏方露检测科技有限公司检测实验室进行检测。土壤和地下水样品分析方法参照方案中执行，具体方法详见表 3-12。

表 3-12 土壤和地下水检测设备

序号	编号	名称	型号
1	fljc-270	便携式 pH 计	PHBJ-260
2	fljc-074	溶解氧测定仪	JPB-607A
3	fljc-219	紫外可见分光光度计	T6 新世纪
4	fljc-024	电子天平	ML104T
5	fljc-021	紫外可见分光光度计	T6 新世纪
6	fljc-164	离子计	PXSJ-216
7	fljc-020	紫外可见分光光度计	T6 新世纪
8	fljc-165	霉菌培养箱	WJP-250
9	fljc-027	原子荧光光度计	PF52
10	fljc-036	石墨炉原子吸收仪	ICE3400
11	fljc-035	火焰原子吸收仪	ICE3300
12	fljc-212	气相色谱仪	Trace1300
13	fljc-213	气质联用仪	Trace1300+ISQ7000
14	fljc-039	气质联用仪	Trace1300+ISQ7000NOVPIsmallpumb
15	fljc-119	pH 计	FE28
16	fljc-025	电子天平	JA2003
17	fljc-112	电热鼓风干燥箱	DHG-9240A

4 质量控制情况

本次调查采样和实验室检测过程,严格按照方案中质量控制和质量保证计划开展(详见 3.1.5 章节),按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《水质样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)、《地块土壤和地下水中挥发性有机化合物采样技术导则》(HJ1019-2019)等环境监测技术规范要求,开展采样和实验室监测工作。

根据实验室质量控制结果分析,本次调查过程中采集的质控样数量满足质控要求,实验室精密度和准确度质量控制样品测试结果均满足质量控制要求,实验室检测数据真实有效,实验室质控流程有效运行。

4.1 样品保存和流转环节

4.1.1 样品流转

本次调查采集的样品送达实验室后,由样品管理员接收。样品管理员对样品进行符合性检查,包括:样品包装、标签及外观是否完好。对照采样记录表检查样品类别、样品编号、点位名称、样品数量、检测项目、样品性状等是否一致。核对固定剂加入情况以及样品是否有损坏、污染。样品有异常,或对样品是否适合监测有疑问时,样品管理员向采样人员询问,记录有关说明及处理意见。核对无误后,采样员和样品管理员在《样品交接单》上签字确认。样品管理员立即通知实验室分析人员领取样品并签字确认,进行分析。

本次调查样品采集过程中表单信息齐全无误,质量控制结果合格。

4.1.2 空白试验

对于地表水和地下水项目,除 VOCs 外每批样品采集一个全程序空白,VOCs 项目每批样品应采集一个运输空白和一个全程序空白样品。对于土壤和沉积物 VOCs 项目,每批样品至少采集一个运输空白和一个全程序空白样品。

根据质量控制结果,空白样品分析测试结果低于方法检出限,表明本次调查过程中,样品保存采集和流转过程中,未对样品造成影响,质量控制结果合格。

4.2 准确度

4.2.1 标准物质或质控样品

采用标准物质和样品同步测试的方法作为准确度控制手段，每批样品带一个已知浓度的标准物质或质控样品。质控样测试值必须在合格的不确定度的范围。

本次采用标准物质或质控样品的质量控制结果均合格。详细质控结果详见附件 M。

4.2.2 加标回收率检查

待测项目无标准物质或质控样品时，用加标回收实验来检查准确度。在一批试样中，随机抽取 5%~10%试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比重。每批同类型试样中，加标试样不小于 1 个。加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

加标回收分为空白加标、替代物加标、样品加标，回收率控制要求参照相应分析项目的检测标准。对于 VOCs 项目，当加标回收合格率小于 70%时，对不合格批次重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20%的试样作加标回收率测定，直至总合格率 $\geq 70\%$ ，土壤项目 VOCS 回收率判定标准依据 HJ642-2013（11.3.4）、HJ736-2015(10.5)，SVOCS 回收率判定标准依据 HJ834-2017(10.5、10.6) 等，具体要求参照《附录 1 检测方法 & 检出限》中对应检测方法中相关章节。对成分复杂等特殊类型样品，其加标回收率视情况而定。对基体加标回收率测试结果合格率的要求应达到 100%。

本次进行加标回收率的质量控制样品结果均符合相关标准，详细质控结果详见附件 M。

4.3 精密度

水质样品每批分析时做 10%的平行样，样品数量小于 3 个时，每个样品均

做平行样，平行双样允许偏差要求应符合方法测试标准要求或 HJ/T164 附录 C 规定值及其他相关要求。土壤样品每批样品每个项目分析时做 20% 平行样，样品数不足 10 个时，平行样不少于 1 个，平行偏差参考方法测试标准要求或 HJ/T166-2004 土壤监测平行双样最大允许相对偏差其他相关要求。

精密度质量控制结果均满足相关标准要求，详细质控结果详见附件 M。

5 调查结果与评价

5.1 地块水文地质条件调查结果

5.1.1 地层结构

土壤钻探过程中发现,本地块地层情况与获得的岩土工程报告中描述基本相符(钻孔记录单详见附件 C):

1) 素填土:黏土、种植土为主、紧实,潮,无异味。层底埋深 0.3m 左右,地内普遍分布。

2) 黏土:棕色,潮,可塑;无异味,层底埋深 3.0m 左右,地块内普遍分布。

3) 粉砂土:灰色,重潮;无异味,地块内普遍分布本次钻探未揭穿,揭露最大埋深 6.0m。

5.1.2 地下水流程

本次采用中海达 V30 型 RTK 系统进行坐标和高程测量,地下水监测井基本情况如表 5-1 所示:

表 5-1 地块地下水检测井基本情况表

点位	井深 (m)	地面标高 (m)	地下水地面 以下埋深 (m)	水位标高 (m)
DW1	6.0	4.45	0.83	3.62
DW2	6.0	4.46	0.81	3.65
DW3	6.0	4.18	0.30	3.88
DW4	6.0	4.25	0.74	3.51

地下水流向大致为自东流向西方向,具体详见图 5-1。

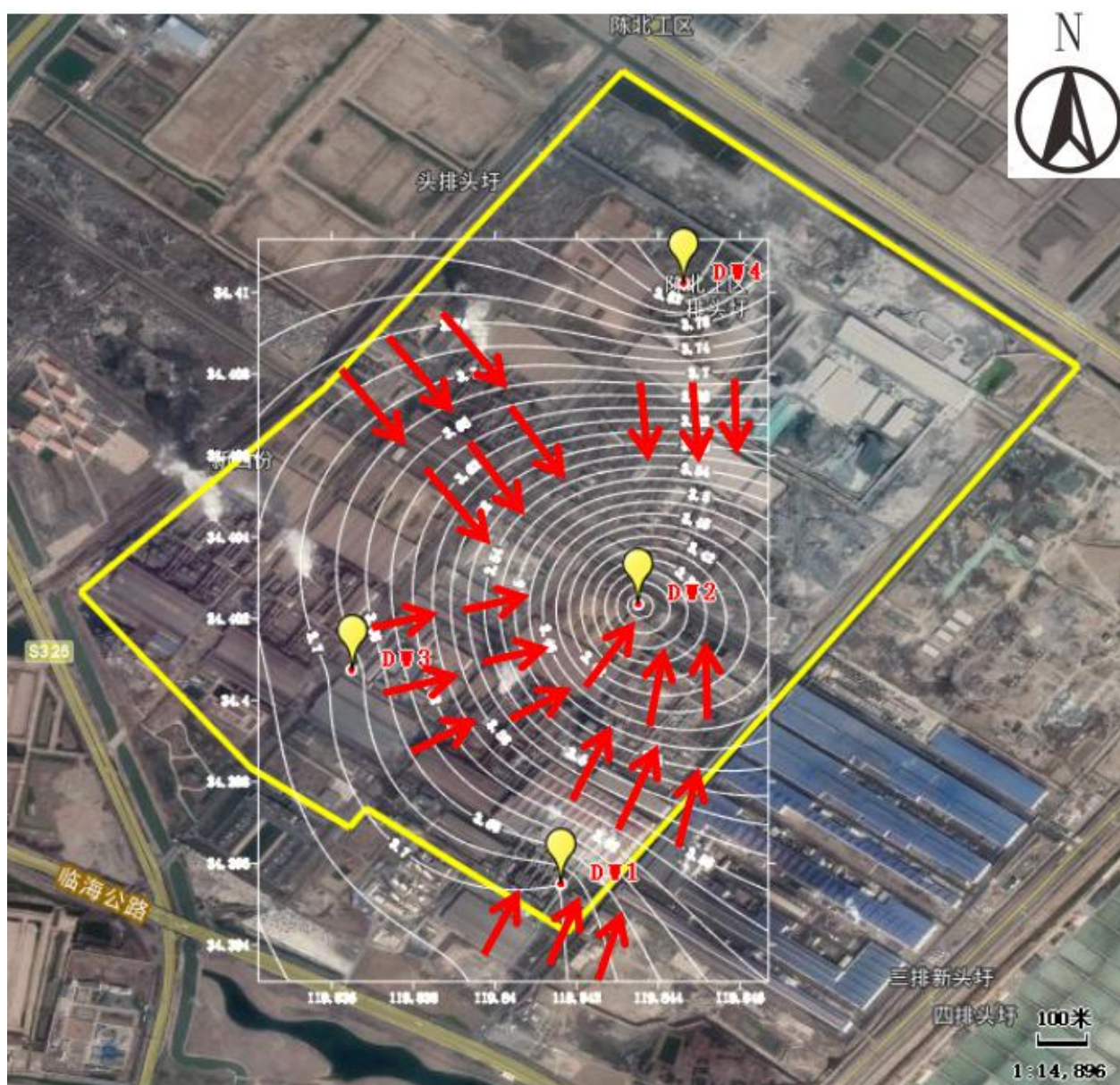


图 5-1 本地块地下水流向图

5.2 分析检测结果

5.2.1 评价标准

5.2.1.1 土壤

本地块作为工业用地进行开发利用，故环境状况调查过程中土壤评价标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）不使用或者标准中没有的检测因子，参照《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）。

5.2.1.2 地下水

本地块后期规划作为居住用地进行开发利用，故环境状况中地下水评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准值，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）不使用或者标准中没有的检测因子，参照《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值。

5.2.2 土壤污染物总体检出情况

5.2.2.1 地块内土壤污染物检出情况

地块土壤送检样品中检出的污染因子共有 13 种（不含 pH），分别为重金属 8 种：钴、砷、汞、铜、镍、锌、铅、镉；石油烃（C₁₀-C₄₀）；半挥发性有机物：苯并（a）芘、苯并（a）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘；挥发性有机物：1,2-二氯乙烷。其余污染因子均未检出。检测报告详见附件 L。

表 5-2 列出了检出污染物对应参考的标准中的筛选值。根据表 5-2 显示的相关标准值，实验室检测检出土壤污染物因子数据的点位信息如下表 5-3 所示。将检出的污染因子浓度与引用的标准值和引用对照点检出因子浓度对比，可以判断本地块土壤中检出污染物的浓度均低于引用标准值，土壤 pH 无异常。

表 5-2 引用土壤评价标准值（单位：mg/kg）

编号	分析指标	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值	《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）
1	钴	70	/
2	砷	60	/
3	汞	38	/
4	铜	18000	/
5	镍	900	/
6	锌	/	10000
7	铅	800	/
8	镉	65	/
9	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	/
10	苯并（a）芘	1.5	/
11	苯并（a）蒽	15	/
12	茚并（1,2,3-cd）芘	15	/
13	1,2-二氯乙烷	5	/

表 5-3 检出土壤污染物因子数据的点位信息表（单位：mg/kg）

点位 编号	样品深度	pH 值	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	钴	砷	汞	铜	镍	锌	铅	镉	苯并 (a) 芘	苯并 (a)蒽	茚并 (1,2,3-cd)芘	1,2-二 氯乙烷
参考标准		/	4500	70	60	38	18000	900	5000	800	65	1.5	15	15	5
检出标准		/	6	2	0.02	0.004	1	3	1	0.1	0.01	0.1	0.1	0.1	1.3
S1-1	1.0-1.5	7.70	ND	14	9.3	0.054	26	27	126	35.7	0.10	ND	ND	ND	ND
S1-2	3.0-4.0	7.68	12	18	7.6	0.069	30	126	121	34.0	0.18	0.1	ND	ND	ND
S1-3	4.0-5.0	7.56	ND	15	9.4	0.044	30	26	156	36.6	0.11	0.1	ND	ND	ND
S2-1	1.5-2.0	7.62	ND	20	9.5	0.048	17	39	122	27.3	0.11	ND	ND	ND	ND
S2-2	2.5-3.0	7.55	ND	14	8.0	0.051	30	22	137	28.0	0.11	0.1	ND	ND	ND
S2-3	5.0-6.0	7.64	ND	19	9.8	0.056	24	35	142	27.9	0.17	0.1	ND	ND	ND
S3-1	2.5-3.0	8.26	10	14	9.1	0.058	30	198	123	29.3	0.14	ND	ND	ND	ND
S3-2	3.0-4.0	8.14	7	21	9.1	0.051	25	33	176	30.8	0.14	0.1	ND	ND	ND
S3-3	4.0-5.0	8.16	ND	20	8.0	0.055	31	27	129	28.1	0.09	0.1	ND	ND	ND
S4-1	2.0-2.5	7.56	11	15	9.4	0.054	25	31	174	35.1	0.08	ND	ND	ND	ND
S4-2	3.0-4.0	7.71	9	23	10.5	0.050	17	39	125	37.5	0.08	0.1	ND	ND	ND
S4-3	4.0-5.0	7.45	ND	18	9.8	0.062	29	27	144	35.8	0.12	0.1	ND	ND	ND
S5-1	0.5-1.0	7.30	7	22	9.6	0.065	25	114	138	31.6	0.09	ND	ND	ND	ND
S5-2	2.0-2.5	7.28	ND	18	7.6	0.046	30	25	144	33.7	0.1	ND	ND	ND	ND
S5-3	4.0-5.0	7.36	7	14	9.6	0.031	17	25	124	32.6	0.1	ND	ND	ND	ND
S6-1	0-0.5	8.37	7	22	9.8	0.067	33	237	138	36.6	1.10	ND	ND	ND	ND
S6-2	2.5-3.0	8.14	ND	23	11.6	0.58	25	130	122	33.2	0.09	ND	ND	ND	ND
S6-3	3.0-4.0	8.06	ND	23	10.5	0.043	17	22	136	33.6	0.18	ND	ND	ND	ND
S7-1	0-0.5	7.78	ND	19	9.1	0.047	30	220	140	34.3	0.11	ND	ND	ND	ND
S7-2	1-1.5	7.43	ND	23	11.6	0.048	32	28	126	35.4	0.09	ND	ND	ND	ND
S7-3	3.0-4.0	7.65	7	15	10.8	0.054	30	26	125	39.7	0.07	ND	ND	ND	ND
S8-1	2.5-3.0	7.93	ND	18	9.8	0.064	16	40	126	32.1	0.10	ND	ND	ND	ND

点位 编号	样品深度	pH 值	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	钴	砷	汞	铜	镍	锌	铅	镉	苯并 (a) 芘	苯并 (a)蒽	茚并 (1,2,3 -cd) 芘	1,2-二 氯乙烷
S8-2	3.0-4.0	7.78	8	12	8.3	0.050	26	11	120	32.3	0.14	ND	ND	ND	ND
S8-3	4.0-5.0	7.47	ND	14	9.6	0.056	20	26	170	31.4	0.10	0.1	ND	ND	ND
S9-1	3.0-4.0	7.49	7	17	7.7	0.040	29	28	174	30.9	0.08	ND	ND	ND	ND
S9-2	4.0-5.0	7.52	10	16	9.2	0.063	17	25	97	30.2	0.16	0.1	ND	ND	ND
S9-3	5.0-6.0	7.34	10	14	11.2	0.049	34	25	141	27.8	0.09	ND	ND	ND	ND
S10-1	2.5-3.0	7.61	14	23	12.3	0.048	31	25	137	27.2	0.18	ND	ND	ND	ND
S10-2	3.0-4.0	7.89	8	23	11.1	0.049	25	34	173	27.6	0.10	ND	ND	ND	ND
S10-3	5.0-6.0	7.78	7	20	10.2	0.048	30	39	129	27.6	0.10	ND	ND	ND	ND
S11-1	2.0-2.5	7.86	12	15	9.8	0.064	25	117	201	30.2	0.10	ND	ND	ND	ND
S11-2	3.0-4.0	7.85	10	13	11.2	0.046	17	24	173	29.8	0.11	ND	ND	ND	ND
S11-3	4.0-5.0	7.78	ND	15	10.6	0.039	30	36	202	30.3	0.10	ND	ND	ND	ND
S12-1	2.5-3.0	7.91	9	16	9.2	0.062	24	28	144	25.4	0.08	ND	ND	ND	ND
S12-2	4.0-5.0	7.88	ND	16	9.5	0.034	24	22	139	27.7	0.08	ND	ND	ND	ND
S12-3	5.0-6.0	7.76	ND	14	8.5	0.038	30	27	87	32.2	0.11	0.1	ND	ND	ND
S13-1	2.5-3.0	7.36	8	18	7.4	0.054	24	22	122	29.0	0.11	ND	ND	ND	ND
S13-2	3.0-4.0	7.67	ND	23	9.3	0.051	33	26	129	30.3	0.15	0.1	ND	ND	ND
S13-3	4.0-5.0	7.81	ND	20	7.4	0.052	18	24	135	25.9	0.11	0.1	ND	ND	ND
S14-1	1.5-2.0	7.84	8	23	9.4	0.067	16	147	136	33.1	0.10	ND	ND	ND	ND
S14-2	2.5-3.0	7.76	10	16	10.5	0.076	34	40	122	33.1	0.07	0.1	0.1	0.2	ND
S14-3	5.0-6.0	7.82	8	13	9.1	0.075	17	32	175	32.9	0.08	ND	ND	ND	ND
S15-1	1.5-2.0	7.94	ND	21	6.8	0.042	32	22	211	25.3	0.09	ND	ND	ND	3.4
S15-2	3.0-4.0	7.46	8	15	9.1	0.048	17	37	136	29.2	0.09	ND	ND	ND	ND
S15-3	4.0-5.0	7.53	ND	20	8.8	0.045	30	24	135	30.2	0.14	0.1	ND	ND	ND
S16-1	1.0-1.5	7.9	12	17	9.1	0.050	14	123	136	30.5	0.18	ND	ND	ND	ND

点位 编号	样品深度	pH 值	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	钴	砷	汞	铜	镍	锌	铅	镉	苯并(a) 芘	苯并(a)蒽	茚并(1,2,3-cd)芘	1,2-二 氯乙烷
S16-2	2.5-3.0	7.92	ND	14	7.6	0.039	25	24	122	33.8	0.12	ND	ND	ND	ND
S16-3	4.0-5.0	7.81	10	21	8.2	0.035	33	35	143	31.7	0.17	ND	ND	ND	ND
S17-1	2.0-2.5	7.37	ND	18	10.0	0.059	16	22	139	33.0	0.11	ND	ND	ND	ND
S17-2	3.0-4.0	7.42	ND	23	9.3	0.039	34	37	121	33.3	0.10	ND	ND	ND	ND
S17-3	4.0-5.0	7.35	ND	16	9.3	0.034	32	31	121	33.8	0.09	ND	ND	ND	ND
S18-1	2.0-2.5	8.00	12	12	10.8	0.054	21	28	126	32.9	0.11	ND	ND	ND	ND
S18-2	4.0-5.0	7.85	7	11	9.3	0.050	18	25	145	31.8	0.11	ND	ND	ND	ND
S18-3	5.0-6.0	7.81	8	12	11.6	0.050	32	26	134	31.5	0.11	0.1	ND	ND	ND

注：pH 无量纲，ND 表示检测因子浓度低于检出限

5.2.2.2 土壤对照点污染物检出情况

土壤对照点样品检出污染物 9 种（不含 pH），分别为重金属 8 种：钴、砷、汞、铜、镍、锌、铅、镉，和石油烃（C₁₀-C₄₀）。其余污染因子均未检出。检出污染物数据如下表 5-4。检出重金属和石油烃（C₁₀-C₄₀）浓度皆低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

表 5-4 土壤对照点检测结果（单位：mg/kg）

点位编号	样品深度	pH 值	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	钴	砷	汞	铜	镍	锌	铅	镉
引用标准值		/	4500	70	60	38	18000	900	10000	800	65
检出限		/	6	2	0.02	0.004	1	3	1	0.1	0.01
SCK1-1	0-0.5	8.54	9	20	7.9	0.048	25	35	209	30	0.09
SCK1-2	1.5-2.0	8.57	6	21	10.1	0.053	31	26	137	27.2	0.10
SCK1-3	3.0-4.0	8.24	ND	15	9.4	0.032	30	38	148	27.2	0.14

5.2.2.3 土壤污染物检出情况汇总

本次调查在地块内共计布设 18 个土壤点位，共计选择 57 个土壤样品进行实验室分析，共计检出 7 种污染因子（不含 pH），其余污染因子均未检出。土壤检出污染物汇总表详见下表 5-5。表中数据显示，土壤中检出污染物浓度均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，地块内检出数据与对照点点位数据相比无明显异常现象。

表 5-5 土壤检出污染物结果汇总表（单位：mg/kg）

污染因子	样品浓度范围		对照点 样品浓度		建设用地土壤污染 风险筛选值 (第二类用地)	《北京市场地土壤 环境风险评价筛选 值》 (DB11/T811-2011)
	最小值	最大值	最小值	最大值		
pH	7.28	8.37	8.24	8.57	5.5-9.0	/
钴	11	23	15	21	70	/
砷	6.8	12.3	7.9	10.1	60	/
汞	0.031	0.58	0.032	0.053	38	/
铜	14	34	25	31	18000	/
镍	11	237	26	38	900	/
锌	87	211	137	209	/	10000
铅	25.3	39.7	27.2	30	800	/
镉	0.07	1.1	0.09	0.14	65	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	7	14	ND	9	4500	/

苯并(a)芘	ND	0.1	ND	ND	1.5	/
苯并(a)蒽	ND	0.1	ND	ND	15	/
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	0.2	ND	ND	15	/
1,2-二氯乙烷	ND	3.4	ND	ND	5	/

注：ND 表示检测因子浓度低于检出限

5.2.3 地下水污染物总体检出情况

5.2.3.1 地块内地下水污染物检出情况

地块地下水送检样品中检出的因子共有 15 种，分别为镍、色度、溶解性总固体、浑浊度、钙和镁总量（总硬度）、硫酸盐、氯化物、锰、铜、耗氧量、氨氮、钠、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、砷、可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）。

根据表 5-6 显示的相关标准值，实验室检测检出地下水污染因子数据点位信息如下表 5-7 所示。表中数据显示，检出重金属和有机污染物浓度均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准值。可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）浓度均未超过《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值。氯化物、溶解性总固体、总大肠菌群浓度，超过了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准值。氯化物超标点位数量为 2 个，占总点位 50%，最高超标倍数为 10.86 倍；溶解性总固体超标点位数量为 1 个，占总点位 25%，最高超标倍数为 3.4 倍；粪大肠菌群超标点位数量为 4 个，占总点位 100%，超标倍数为 1.39 倍。

表 5-6 引用地下水评价标准值

编号	分析指标	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)IV类水 标准值	《上海市建设用地地下水污染 风险管控筛选值补充指标》中第 二类用地筛选值
1	pH（无量纲）	5.5-9.0	/
3	钙和镁总量（总硬度）	650	/
4	溶解性总固体	2000	/
5	硫酸盐	350	/
6	氯化物	350	/
7	高锰酸盐指数	10	/
8	氨氮	1.5	/
9	亚硝酸盐氮	4.8	/

10	硝酸盐氮	30	/
11	氟化物	2.0	/
12	砷	0.05	/
13	挥发酚	0.01	/
14	粪大肠菌群	100	/
15	可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	/	1.2
16	镍	1.0	/

表 5-7 地下水检出污染因子数据点位信息表

样品名称 污染因子	DW1	DW2	DW3	DW4	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) IV类水标准值	《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标》
pH 值	7.2	7.7	7.3	7.7	5.5-9.0	/
钙和镁总量 (总硬度)	124	130	143	164	650	/
溶解性总固体	1.23×10 ³	1.41×10 ³	1.31×10 ³	2.77×10 ³	2000	/
硫酸盐	55	66	95	160	350	/
氯化物	238	143	3.80×10 ³	1.12×10 ³	350	/
高锰酸盐指数	9.2	9.3	9.8	9.0	10	/
氨氮	0.212	0.303	1.21	0.836	1.5	/
亚硝酸盐氮	0.018	0.012	0.362	0.044	4.8	/
硝酸盐氮	1.41	1.52	1.12	1.19	30	/
氟化物	1.73	1.26	1.26	1.18	2.0	/
砷	ND	3.2	2.8	4.8	0.05	/
挥发酚	ND	ND	0.0008	0.0007	0.01	/
粪大肠菌群	3.7×10 ²	9.2×10 ³	1.7×10 ³	2.8×10 ³	100	/
可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	0.04	0.08	0.03	0.08	/	1.2
镍	0.0125	0.0097	0.00897	0.00657	1.0	/

注：标红为超过引用标准值；ND 表示未检出。

5.2.3.2 地下水对照点污染物检出情况

地下水对照点样品检出因子 15 种，分别为 pH、钙和镁总量（总硬度）、

溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐氮、氯化物、砷、挥发酚、粪大肠菌群、可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀）、镍，其余因子均未检出。检出污染物数据如下表 5-8。地下水对照点检出重金属和有机污染物浓度均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准值。可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）浓度均未超过《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值。氯化物、溶解性总固体、粪大肠菌群浓度，超过了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准值。氯化物浓度最高超标倍数为 4.46 倍；溶解性总固体浓度最高超标倍数为 12 倍，粪大肠菌群浓度最高超标倍数为 2.4 倍。

表 5-8 地下水对照点检测结果（单位：mg/L）

因子	检出限	单位	DWCK1	引用标准
pH 值	/	无量纲	7.3	5.5-9.0
钙和镁总量（总硬度）	5	mg/L	160	650
溶解性总固体	4	mg/L	8.92×10 ³	2000
硫酸盐	8	mg/L	207	350
氯化物	2	mg/L	4.20×10 ³	350
高锰酸盐指数	0.5	mg/L	9.2	10
氨氮	0.025	mg/L	0.329	1.5
亚硝酸盐氮	0.003	mg/L	0.004	4.8
硝酸盐氮	0.08	mg/L	0.58	30
氟化物	0.05	mg/L	1.14	2.0
砷	0.3	μg/L	7.2	0.05
挥发酚	0.0003	mg/L	0.0008	0.01
粪大肠菌群	/	MPN/L	2.4×10 ²	100
可萃取性石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	0.01	mg/L	0.07	1.2
镍	0.00006	mg/L	0.00737	1.0

注：标红为超过引用标准值。

5.2.3.3 地下水污染物检出情况汇总

本次调查在地块内共计布设 4 个地下水监测井，地块外布设 1 个地下水对

照井，共计采集 5 个地下水样品进行实验室分析，共计检出 15 种个污染因子，其余污染因子均未检出。地下水检出污染物汇总表详见下表 5-9。表中数据显示，地下水检出重金属和有机污染物浓度均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准值。可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）浓度均未超过《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值。地块内地下水检出污染因子浓度与对照点相比，无显著异常情况。

表 5-9 地下水检出污染物结果汇总表（单位：mg/L）

污染因子	浓度范围		对照点浓度	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) IV类水标准值	《上海市建设用地 地下水污染风险管 控筛选值补充指标》 第二类用地筛选值
	最小值	最大值			
pH 值	7.2	7.7	7.3	5.5-9.0	/
钙和镁总量(总硬度)	124	164	160	650	/
溶解性总固体	1.23×10	2.77×10 ³	8.92×10 ³	2000	/
硫酸盐	55	160	207	350	/
氯化物	143	3.80×10 ³	4.20×10 ³	350	/
高锰酸盐指数	9.0	9.8	9.2	10	/
氨氮	0.212	1.21	0.329	1.5	/
亚硝酸盐氮	0.012	0.362	0.004	4.8	/
硝酸盐氮	1.12	1.52	0.58	30	/
氟化物	1.18	1.73	1.14	2.0	/
砷	ND	4.8	7.2	0.05	/
挥发酚	ND	0.0008	0.0008	0.01	/
粪大肠菌群	1.7×10 ³	9.2×10 ³	2.4×10 ²	100	/
可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	0.03	0.08	0.07	/	1.2
镍	0.0152	0.0657	0.00737	1.0	/

注：标红为超过引用标准。ND 表示检测因子浓度低于检出限。

5.3 结果分析与评价

5.3.1 土壤检出污染物污染分析

地块土壤送检样品中检出的污染因子共有 13 种（不含 pH），分别为重金属 8 种：钴、砷、汞、铜、镍、锌、铅、镉；石油烃（C₁₀-C₄₀）；半挥发性有机物：苯并（a）芘、苯并（a）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘；挥发性有机物：1,2-二氯乙烷。

本地块土壤中检出污染物的浓度均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值以及《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中工业/商服用地筛选值，土壤 pH 无异常。本地块土壤未受到本地块及周边地块特征污染物的影响。

5.3.2 地下水检出污染物污染分析

地块地下水送检样品中检出的因子共计 15 种，分别为 pH、钙和镁总量（总硬度）、溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐氮、氯化物、砷、挥发酚、粪大肠菌群、可萃取性石油烃（C₁₀~C₄₀），其余因子均未检出。检出重金属和有机污染物浓度均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准值。可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）浓度均未超过《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中第二类用地筛选值。地下水中氯化物、溶解性总固体、总大肠菌群指标不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准，分析为区域背景值，其他地下水污染物含量均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准或《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》。分析显示，本地块及周边地块特征污染物未影响本地块地下水环境。

6 不确定性分析

在本次调查过程中，不可避免的存在诸多不确定性。充分分析调查各个阶段可能的不确定性因素，有利于科学认识和对待调查结果的相对性。以下对影响本次调查结果的主要因素作概要分析：

（1）本次地块调查布点数量虽然符合导则、指南的要求，但是土壤和地下水的污染存在不均匀性，隐蔽性，因此地块环境调查结果存在一定的不确定性。

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

（3）由于地下状况评估特有的不确定性，存在可能影响调查结果的已改变的或不可预计的地下状况。江苏方露检测科技服务有限公司不承担任何由于这种地下不确定性而引起的显著差异造成的后果，也不承担在本报告所记录的现场调查结束后该场地上发生的行为所导致任何状况的改变。

7 结论与建议

7.1 地块现状

江苏德龙镍业有限公司二期项目地块位于江苏响水沿海冶金产业园，占地面积 1780000m²。地块西侧为 S326 省道、联谊热电厂，地块北侧为规划工业用地，地块南侧为临海高等级公路、盈达气体，地块东侧为德丰金属轧钢生产项目。

7.2 地块规划

根据《江苏德龙镍业有限公司二期项目地块-宗地图》，本地块本项目地块规划用途为二类建设用地。该地块用地性质与用地规划不冲突。

7.3 地块调查情况

本次调查范围为江苏德龙镍业有限公司二期项目地块，调查面积 1780000m²。调查过程中，在地块内共布设土壤采样点 18 个，地下水采样点 4 个。

（1）土壤调查情况

本次调查地块内共布设 18 个土壤采样点，送检分析 54 个土壤样品。检测土壤指标 49 种，检出土壤污染物 13 种（不含 pH 值），污染物检出率 26.5%；本地块土壤检出污染物浓度均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地标准以及《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中工业/商服用地筛选值。

（2）地下水调查情况

本次调查地块内共布设 4 口地下水监测井，地块外设置 1 口地下水对照经，共采集、送检分析 5 个样品。共检测地下水指标 73 种，检出地下水污染物 15 种（不含 pH），污染物检出率 21.1%。地下水中氯化物、溶解性总固体、总大肠菌群指标不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水标准，分析为区域背景值，其他地下水污染物含量均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水标准或《上海市建设用地地下水污染风险管控筛

选值补充指标》。分析显示，本地块及周边地块特征污染物未影响本地块地下水环境。

7.4 结论

从土壤污染状况调查结果分析，江苏德龙镍业有限公司二期项目地块土壤污染物含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值；地下水中氯化物、溶解性总固体、粪大肠菌群指标不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准，分析为区域背景值，其他地下水污染物含量均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准或《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第二类用地筛选值标准。因此，本地块不是污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求。

7.5 相关建议

（1）定期开展土壤污染隐患排查，确定土壤隐患排查整改方案，并严格落实；定期开展土壤、地下水自行监测，及时了解厂区内土壤及地下水环境质量状况。并采取针对性的预防和改善措施。

（2）加强环境管理工作，将各项环境监管措施、制度落实到位，确保消除各类环境污染隐患。保持对危废库、车间、管道、污水处理站等土壤污染重点关注对象的日常巡查、检测，降低出现泄漏的概率，对已出现的泄漏早发现、早处理，避免污染的扩大。严格按照国家有关规定对危险废物、危险化学品、生活垃圾等物质进行分类管理，对其在厂区内的储存、运输、处置进行全过程监管，避免造成土壤污染。本地块后期生产过程中，同样应做好相应的应急防范，做好二次污染防治工作。若发现疑似污染土壤或不明物质，应立即停工，上报环境管理部门，并采取相应的环保措施，不得随意处置。

8 专家意见及整改回复

江苏德龙镍业有限公司二期项目地块土壤污染状况 调查报告技术审查意见

江苏德龙镍业有限公司二期项目地块位于江苏响水沿海冶金产业园，占地面积 1780000m²。该地块历史上大为农田，2014 年左右江苏德龙镍业有限公司新建厂房；地块西侧为 S326 省道、联谊热电厂，地块北侧为规划工业用地，地块南侧为临海高等级公路、盈达气体，地块东侧为德丰金属轧钢生产项目。

江苏方露检测科技服务有限公司受江苏德龙镍业有限公司委托进行土壤污染状况调查，确定调查地块的土壤和地下水是否受到污染以及污染因子的种类和浓度水平，编制了《江苏德龙镍业有限公司二期项目地块土壤污染状况调查报告》。

评审认为：《江苏德龙镍业有限公司二期项目地块土壤污染状况调查报告》总体符合《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）以及相关导则和技术规范的要求，报告需进一步完善的内容：

1、完善调查范围，细化调查地块周边环境图，完善调查地块经纬度，清晰标注调查范围拐点示意图。

2、完善资料收集和现场踏勘，核实企业历史是否发生环境事故、泄漏或污染情况。补充邻近企业产污环节和对调查地块的污染影响分析，完善周边地块利用污染识别一览表。

3、完善污染源分析，补充对企业废水、废气、固废的产污分析，

补充企业环保执行情况，接受处罚情况，废弃物产生量和处置情况。

4、完善采样方案的制定，依据调查地块土壤、地下水采样点布点原则核实其点位选择的代表性，核实是否涵盖了企业的潜在污染区域（如：污水处理区域、烟筒最大落灰点的污染区域等）。补充对照点位置与数量的合理性分析；完善土壤及地下水采样深度，核实采样点位的深度是否可靠、有效。

5、补充完善与对照点监测数据的分析比较结论。

6、完善质量控制情况，补充监测仪器校准的时间，核实其有效性；补充样品测试概述（应包括监测方法的建立、确认和投入使用采用符合国际或国内认证的标准、实验室检测资源、样品检测流程等）。

7、将调查报告主要内容通过网站等便于公众知晓的方式向社会公开。

陶建清 费正皓

评审专家：陶建清、费正皓、陈宏观

2021 年 11 月 5 日

陈宏观

江苏德龙镍业有限公司二期项目地块土壤污染状况 调查报告技术审查专家签到表

序号	姓名	单位	职务/职称	联系电话	签名
1	陶建清	盐城师范学院	教授	13851082943	陶建清
2	费正皓	盐城师范学院	教授	13805106765	费正皓
3	陈宏观	东台生态环境监测站	正高	18921832819	陈宏观

《江苏德龙镍业有限公司二期项目地块土壤污染状况调查报告》
专家评审意见整改回复清单

江苏德龙镍业有限公司而且项目地块修改清单

专家意见	修改情况
1、完善调查范围，细化调查地块周边环境图，完善调查地块经纬度，清晰标注调查范围拐点示意图。	 完善调查范围，已细化调查地块周边环境图，已完善调查地块经纬度。

	 清晰标注 查范围拐 示意图。
2、完善资料收集和现场踏勘，核实企业历史是否发生环境事故、泄漏或污染情况。	已完善资料收集和现场踏勘，根据现场人员访谈，核实该企业历史从未发生过环境事故、泄漏或污染情况。
3、完善污染源分析，补充	已完善污染源分析。已补充企业三废情况。

对企业废水、废气、固废的产污分析，补充企业环保执行情况，接受处罚情况，废弃物产生量和处置情况。					近三年处罚记录： 2021年6月24日，江苏德龙镍业有限公司因渣堆场内有部分镍渣未采取覆盖等抑尘措施 RKEF 工艺协同处置工业固体废物技术改造项目环境影响文件未取得审批意见项目及投入建设，违反了《中华人民共和国大气污染防治法》第一百零八条第五项，《中华人民共和国环境影响评价法》第三十一条第一款，受到盐城市生态环境局处罚，处罚款二万元。处罚文号：盐环响罚字【2021】12号。									
类别	污染源名称	排气筒个数	主要参数	污染物	污染物排放量				执行标准		排放源参数			年排放量
			废气量 m³/h		—	浓度 mg/m³	速率 kg/h	单筒排放量 t/a	总排放量 t/a	浓度 mg/m³	速率 kg/h	高度 m	直径 m	
废气	干燥窑、回转窑	3	500000	SO ₂	15.00	7.501	59.408	178.224	15	—	80	3.5	46	7
				NO _x	30.00	14.998	118.78	356.34	30	—				
				烟尘	5.00	2.500	19.801	59.403	5	—				
				Ni 及其化合物	0.079	0.039	0.3119	0.9357	4.3	—				
				Cr 及其化合物	0.0013	0.0007	0.0052	0.0156	4	—				
	回转窑	1	500000	SO ₂	15.00	7.501	59.408	59.408	15	—	80	3.5	46	7
				NO _x	30.00	14.998	118.78	118.78	30	—				
				烟尘	5.00	2.500	19.801	19.801	5	—				
				Ni 及其化合物	0.079	0.0397	0.3142	0.3142	4.3	—				
				Cr 及其化合物	0.0020	0.0010	0.0078	0.0078	4	—				
	配料站	8	42000	粉尘	5.49	0.230	1.825	14.603	30	—	21	1.52	25	7
				Ni 及其化合物	0.08	0.003	0.027	0.2132	4.3	—				
				Cr 及其化合物	0.0016	0.00007	0.0005	0.0041	4	—				
	中间料仓、炉顶料仓、出渣	4	600000	粉尘	3.12	1.8695	4.936	19.742	30	—	43	2.5	80	2
				Ni 及其化合物	0.0211	0.0127	0.0335	0.1339	4.3	—				

		口			Cr 及其化合物	0.0008	0.00050	0.0013	0.0053	4	—				
		电炉(余热锅炉)	4	125000	粉尘	8.81	1.10	8.717	34.869	30	—	50	1.6	80	792
					Ni 及其化合物	0.241	0.030	0.239	0.9551	4.3	—				
					Cr 及其化合物	0.0031	0.0004	0.003	0.0124	4	—				
		出铁口	4	600000	烟尘	1.58	0.947	1.875	7.500	30	—	50	2.5	80	264
	类别	污染源名称	产生工序	形态	污染物	产生量 t/a				处置方式					
	固废	一般工业固废	脱硫	固	石膏	10760				外售、厂内或委外处置					
			煤制气	固	汽化炉渣	51840									
			污水处理	固	污泥	12000									
		危险废物	煤制气	液	煤焦油	47				委托有资质单位处置					
			设备维修	液	废机油	1.0									
			生活垃圾	办公、生活	固	生活垃圾	904.2				委托环卫部门处理				

4、完善采样方案的制定，依据调查地块土壤、地下水采样点布点原则核实其点位选择的代表性，核实是否涵盖了企业的潜在污染区域（如：污水处理区域、烟筒最大落灰点的污染区域等）。补充对照点位置与数量的合理性分析；完善土壤及地下水采样深度，核实采样点位的深度是否可靠、有效。	调查核实采样方案和布点情况，项目布点位置及采样数量、深度符合初步采样分析阶段的要求。涵盖企业潜在的污染区域。项目对照点位于厂区东南侧的农田，与项目所在地隔着运盐河、引淡河，河流具体天然，因此对照点可代表该地块的土壤背景情况。
5、补充完善与对照点监测数据的分析比较结论。	已完善与对照点检测数据的分析比较结论。

	5.2.2.1 地块内土壤污染物检出情况 地块土壤送检样品中检出的污染因子共有 13 种（不含 pH），分别为重金属 8 种：钴、砷、汞、铜、镍、锌、铅、镉；石油烃（C₁₀-C₄₀）；半挥发性有机物：苯并（a）芘、苯并（a）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘；挥发性有机物：1,2-二氯乙烷。其余污染因子均未检出。检测报告详见附件 L。 表 5-2 列出了检出污染物对应参考的标准中的筛选值。根据表 5-2 显示的相关标准值，实验室检测检出土壤污染物因子数据的点位信息如下表 5-3 所示。将检出的污染因子浓度与引用的标准值和引用对照点检出因子浓度对比，可以判断本地块土壤中检出污染物的浓度均低于引用标准值，土壤 pH 无异常。
6、完善质量控制情况，补充监测仪器校准的时间，核实其有效性；补充样品测试概述（应包括监测方法的建立、确认和投入使用采用符合国际或国内认证的标准、实验室检测资源、样品检测流程等）。	已完善质量控制情况，详见附件 M 质量控制报告。
7、进一步完善报告，删除与本报告无关的错误信息，如：原太	已完善，已删除无关错误信息。

7、进一步完善报告，删除与本报告无关的错误信息，如：原太仓农药厂地块、原久和五金制品（太仓）有限公司等。

已完善，已删除无关错误信息。

复核意见：

已按专家意见修改，符合要求。

组长签字：

陈永清

2021年11月11日