

天津市武清区汉沽港镇新建汉沽港小学 地块土壤污染状况调查报告

委托单位：天津市武清区汉沽港镇人民政府

编制单位：津环新联（天津）环境评价有限公司

日期：二〇二〇年六月

天津市武清区汉沽港镇新建汉沽港小学 地块土壤环境初步调查报告

委托单位：天津市武清区汉沽港镇人民政府

编制单位：津环新联（天津）环境评价有限公司

日期：二〇二〇年六月

扫描二维码登录，
国家企业信用信息公示系统，了解更
多登记、备案、管
理、监管信息。

2019年12月02日

中华人民共和国
事业单位法人证书
(副本)

统一社会信用代码 121300007454197464



有效期自2015年02月10日至2020年02月10日

每年3月31日前向登记管理机关报送上一年度的年度报告

http://gjsy.gov.cn

名称 华北地质勘查局五一九大队

宗旨 为国家建设提供地质勘查服务。
工程测量、工程勘查、地质勘探、

业务范围 化验、测试。

住所 河北省保定市天鹅中路999号

法定代表人 王秋印

经费来源 财政拨款

开办资金 ¥7857万元

举办单位 天津华北地质勘查局

登记管理机关



国家事业单位登记管理局监制

单位名称: 河北九华勘查测绘有限责任公司 (华北地质勘查局五一九大队)

注册地址: 河北省保定市天鹅中路999号

法定代表人: 王秋印

证书编号: 甲测资字1300415

发证机关(印章)

发证日期: 2015年1月11日

有效期至: 2019年12月31日



专业范围:

甲级: 地理信息系统工程: 地理信息数据采集、地理信息数据处理、地理信息系统及数据库建设、地理信息软件开发、地理信息系统工程监测; 工程测量: 控制测量、地形测量、规划测量、建筑工程测量、变形形变与精密测量、市政工程测量、水利工程测量、线路与桥隧测量、地下管线测量、矿山测量、工程测量监测; 不动产测绘: 地籍测绘、房产测绘、不动产测绘监测。***



中华人民共和国
地质勘查资质证书
(副本)

证书编号: 01201711100070

有效期限: 2017年4月1日至2022年3月31日

单位名称: 华北地质勘查局五一九大队

住所: 河北省保定市天鹅中路999号

法定代表人: 王秋印

资质类别和资质等级:

区域地质调查: 甲级; 固体矿产勘查: 甲级; 水文地质、工程地质、环境地质调查: 甲级; 地球物理勘查: 甲级; 地球化学勘查: 甲级; 地质钻探: 甲级。



发证机关:

发证日期: 2017年04月01日

中华人民共和国国土资源部印制

BD 1507102



营业执照

(副本)

统一社会信用代码 91120224MA05L4DT7P

名称 天津浩远工程勘察有限公司
类型 有限责任公司
住所 天津市宝坻区钰华街道建设路东段217号
法定代表人 柴术茂
注册资本 叁佰捌拾万元人民币
成立日期 二〇一六年九月二十六日
营业期限 2016年09月26日至长期
经营范围 工程地质勘察；地基、桩基检测；工程测量；土工试验与化学分析。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）



登记机关

2018 04 02
年 月 日



每年1月1日至6月30日，应登录公示系统报送年度报告，逾期列入经营异常名录

www.tjcredit.gov.cn

企业信用信息公示系统网址：

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制



检验检测机构 资质认定证书

证书编号:190201060007

名称:天津浩远工程勘察有限公司

地址:天津市宝坻区钰华街道建设路东段 217 号 (301800)

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基
本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数
据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



发证日期:2019 年 01 月 25 日

有效期至:2025 年 01 月 24 日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。



检验检测机构 资质认定证书

编号: 150016040470

名称: 国土资源部天津矿产资源监督检测中心

(天津市地质矿产测试中心)

地址: 天津市南开区红旗南路 261 号 (300191)

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基
本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数
据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律 responsibility 由天津
市地质矿产测试中心承担

许可使用标志



发证日期: 2015 年 08 月 28 日

有效期至: 2021 年 08 月 27 日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

项目名称：天津市武清区汉沽港镇新建汉沽港小学地块土壤污染状况

调查报告

委托单位：天津市武清区汉沽港镇人民政府

编制单位：津环新联（天津）环境评价有限公司

编制日期：2020 年 05 月

主要参与人员及负责专题

姓名	所学专业	主要工作内容
潘倩	水工环地质	方案制定、现场踏勘及报告编写
刘志欣	水工环地质	方案制定、现场指导及报告编写
孟庆狮	分析化学	现场踏勘、样品采集、记录、检测
杨洁	地球化学	现场踏勘、样品采集、记录、检测
菅桂芹	分析化学	现场踏勘、样品采集、记录、检测
马晗宇	地下水科学与工程	现场踏勘、样品采集、记录
陈旭	实验测试	现场踏勘、样品采集、记录、检测
申月芳	水工环地质	方案审核、报告审核

目录

摘要	I
1、总论	1
1.1 项目概况.....	1
1.1.1 项目概况.....	1
1.1.2 坐标系统.....	3
1.2 调查范围.....	3
1.3 调查目的和任务.....	4
1.4 编制依据.....	4
1.4.1 法律依据.....	4
1.4.2 政策依据.....	5
1.4.3 技术导则、标准及规范依据.....	5
1.4.4 其他依据.....	6
1.5 工作内容及工作量汇总.....	6
1.5.1 工作内容.....	6
1.5.2 工作量汇总.....	6
1.6 技术路线及工作程序.....	7
2、场地概况	9
2.1 地块地理位置.....	9
2.2 自然地理及社会环境概况.....	10
2.2.1 地形地貌.....	10
2.2.2 气候气象.....	10
2.2.3 水文.....	10
2.2.4 社会环境.....	10
2.3 场地信息采集.....	11
2.3.1 资料收集.....	11
2.3.2 人员访谈.....	11
2.3.3 现场踏勘.....	22
2.4 地块土地利用状况.....	24
2.4.1 地块用地历史.....	24
2.4.2 地块现状情况.....	32

2.4.3 地块周边环境敏感目标.....	34
2.4.4 周边地块现状和历史.....	36
2.4.5 地块周边污染源分布情况.....	46
2.4.6 地块周边地表水分布情况.....	55
2.5 周边污染源对场地的影响.....	56
2.5.1 场地关注的污染物种类.....	56
2.5.2 污染物特征及其在环境介质中的迁移分析.....	58
2.5.3 周边污染源影响分析.....	60
2.5.4 初步概念模型.....	62
2.6 污染识别结论.....	63
3、地块地质与水文地质勘察	65
3.1 调查概况.....	65
3.1.1 项目来源.....	65
3.1.2 项目任务.....	65
3.1.3 项目概况.....	错误!未定义书签。
3.1.4 工作量布置原则及实物工作量.....	65
3.2 地块水文地质特征.....	68
3.2.1 场地地层岩性特征.....	68
3.2.2 场地地层指标统计	69
3.2.3 场地水文地质条件.....	71
3.4 结论.....	73
4、初步采样及分析	76
4.1 采样方案.....	76
4.1.1 土壤采样点布设依据.....	76
4.1.2 地下水采样点布设依据.....	78
4.1.3 场地特征参数监测方案.....	80
4.2 现场采样.....	80
4.2.1 采样测试工作量汇总.....	80
4.2.2 样品采集.....	80
4.2.3 现场采样质量控制.....	85

4.2.4 土壤样品流转.....	86
4.3 样品检测.....	87
4.3.1 土壤样品检测指标及分析方法.....	87
4.3.2 地下水样品检测指标及分析方法.....	90
4.4 质量控制评述.....	95
4.4.1 现场质量控制.....	95
4.4.2 实验室质量控制.....	97
4.5 数据分析.....	98
4.5.1 土壤数据分析.....	98
4.5.2 地下水数据分析.....	102
5、风险筛选	104
5.1 筛选标准.....	104
5.1.1 土壤筛选标准.....	104
5.1.2 地下水质量评价标准.....	104
5.2 筛选结果.....	106
5.2.1 土壤筛选结果分析.....	106
5.2.2 地下水质量评价.....	106
5.4 筛选结论.....	107
6、初步调查结果分析	109
6.1 调查结果分析.....	109
6.2 不确定性分析.....	110
7、结论及建议	112
7.1 初步调查结论.....	112
7.2 建议.....	112

插图目录

图 1-1 建设项目选址意见书	1
图 1-2 地块核定用地图	2
图 1-3 场地位置图	3
图 1-4 场地环境调查的工作内容与程序	8
图 2-1 项目地块地理位置示意图	9
图 2-2 人员访谈现场照片	12
图 2-3 人员访谈记录表	21

图 2-4	现场踏勘照片	23
图 2-5	武清、宝坻、宁河污灌区分布图	25
图 2-6	2004 年 2 月场地历史影像图	25
图 2-7	2004 年 5 月场地历史影像图	26
图 2-8	2008 年 11 月场地历史影像图	26
图 2-9	2010 年 2 月场地历史影像图	27
图 2-10	2011 年 10 月场地历史影像图	27
图 2-11	2012 年 9 月场地历史影像图	28
图 2-12	2013 年 10 月场地历史影像图	28
图 2-13	2014 年 7 月场地历史影像图	29
图 2-14	2015 年 4 月场地历史影像图	29
图 2-15	2016 年 8 月场地历史影像图	30
图 2-16	2017 年 9 月场地历史影像图	30
图 2-17	2018 年 10 月场地历史影像图	31
图 2-18	2019 年 5 月场地历史影像图	31
图 2-19	2019 年 10 月场地历史影像图	32
图 2-20	场地现状	33
图 2-21	场地内积水坑塘	33
图 2-22	地块周边 800m 范围内环境敏感目标分布图	35
图 2-23	地块周边 800m 范围内环境敏感目标现状	36
图 2-24	周边地块使用现状照片	39
图 2-25	2004 年 2 月场地周边地块历史影像	41
图 2-26	2008 年 11 月场地周边地块历史影像	41
图 2-27	2010 年 2 月场地周边地块历史影像	42
图 2-28	2013 年 10 月场地周边地块历史影像	42
图 2-29	2017 年 2 月场地周边地块历史影像	43
图 2-30	2019 年 10 月场地周边地块历史影像	43
图 2-31	污水处理厂地下管线与调查地块位置关系	46
图 2-32	地块周边 800m 范围潜在污染源分布	48
图 2-33	废品回收站与地块位置关系	49
图 2-34	污水处理厂地下管线与调查地块位置关系	50
图 2-35	自行车组装生产工艺图	51
图 2-36	自行车配件生产工艺及产污环节	51
图 2-37	碳化硅微粉制造生产工艺图	52
图 2-38	光伏设备生产工艺及产污环节	53
图 2-39	燃气经营工艺图	53
图 2-40	海棠湾庄园	55
图 2-41	场地周边地表水分布情况	55
图 2-42	场地及周边关注污染源及污染物质	57
图 3-1	地块地质及水文地质钻孔平面布置图	67
图 3-2	水位标高等值线及流向图	72
图 3-3	水文地质剖面图	75
图 4-1	土壤采样点分布图	77
图 4-2	地下水采样点分布图	79

图 4-3	土壤样品采集照片	82
图 4-4	建井过程照片	83
图 4-5	地下水监测井建井结构示意图	84
图 4-6	地下水样品采集照片	85
图 4-7	样品运送流转单	86
图 4-8	重金属垂向分布统计图	101
图 5-1	天津浅层地下水水质类别分区图	105

表格目录

表 1-1	场地调查范围拐点坐标（CGCS2000 坐标）	3
表 1-2	工作量汇总	6
表 2-1	收集资料清单	11
表 2-2	场地周边 800m 内环境敏感目标	34
表 2-3	周边地块历史使用情况	40
表 2-4	场地内潜在污染源分布	47
表 2-5	地块初步污染概念模型	62
表 3-1	主要实物工作量一览表	67
表 3-2	钻探及建井工作量一览表	67
表 3-3	一般物理性质分层统计表	69
表 3-4	渗透系数统计表	69
表 3-5	渗透系数及渗透性	70
表 3-6	调查评价区潜水地下水位统测结果一览表	72
表 4-1	土壤采样点布设情况表	76
表 4-2	样品采样信息汇总表	78
表 4-3	地下水采样点布设情况表	78
表 4-4	采样测试工作量汇总	80
表 4-5	土壤样品测试指标	87
表 4-6	土壤分析方法及检出限	87
表 4-7	地下水样品测试指标	91
表 4-8	地下水分析方法及检出限	91
表 4-9	土壤及水中重金属指标平行双样质量控制结果	95
表 4-10	地下水中三氮、氰化物、耗氧量指标平行双样质量控制结果	96
表 4-11	土壤中检出石油烃指标的平行双样质控结果统计	97
表 4-12	土壤中检出挥发性有机物指标的平行双样质控结果统计	97
表 4-13	土壤实验室平行双样和加标质控数据统计表	97
表 4-14	地下水实验室平行双样和加标质控数据统计表	97
表 4-15	土壤实验室标准样品质控数据统计表	98
表 4-16	土壤重金属含量统计	98
表 4-17	土壤石油烃含量统计	101
表 4-18	土壤挥发性有机物含量统计	102
表 4-19	地下水重金属指标含量统计	102
表 4-20	地下水其他无机物及总大肠杆菌含量统计	103
表 5-1	地下水检出污染物筛选结果	107
表 5-2	筛选结果表	108

摘要

2020 年 1 月，津环新联（天津）环境评价有限公司受土地使用权人天津市武清区汉沽港镇人民政府委托，按照相关法律法规的要求对天津市武清区汉沽港镇小学地块开展土壤污染状况调查工作，调查时间为 2020 年 1 月~2020 年 4 月，调查面积 17550.0m²，该地块位于武清区汉沽港镇主干路-南侧，东至武清区汉沽港镇二街村农民集体现状空地规划服务设施用地、医疗卫生用地；西至武清区汉沽港镇二街村农民集体现状空地规划公园绿地；南至主干路二绿带；北至主干路一绿带，未来规划用地性质为教育科研用地。

该地块历史上为耕地，主要种植玉米及树苗，2017 年开始地块一直为空地，地块内潜在污染源主要为作为耕地期间施用的农药及化肥，以及历史上的灌溉污水。经污染识别，该地块关注的特征污染物有铅、镉、砷、铬等重金属，苯系物、氯代烃等挥发性有机物，多环芳烃，石油烃，六六六、DDT 等有机农药。

该地块周边潜在污染源包括：废品回收点、小型污水处理厂、方明科技天津有限公司、明祥科技发展有限公司、川乐博晟自行车有限公司、天津市武清区明轩燃气有限公司、天津万隆有限公司、天津圣狮自行车有限公司、天津友鹏永悦工贸有限公司、天津市雅利奇科技有限公司、天津市百迪科技有限公司、天津市雅仕迪电动三轮车有限公司、天津市亨美达化妆品工贸有限公司、天津尚达表面处理有限公司、天津桑斯普瑞实业有限公司。经污染识别分析，周边潜在污染源对本地块影响关注的特征污染物主要包括：铅、镉、砷、铬等重金属，苯系物、氯代烃等挥发性有机物，多环芳烃，石油烃，氰化物，以及地下水常规指标 COD、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、大肠菌群等。

该地块采用系统布点法结合专业判断法共布设土壤采样点 7 个，采样深度 0.2~10m，采集土壤样品 32 件，平行样品 4 件，全部送检。布设地下水采样点位 5 个，地下水监测井深度为 5-9m，采集地下水样品 5 件，平行样品 1 件，全部送检。

土壤检测结果：重金属中六价铬未检出，镉、镍、铜、铅、砷、汞、铬、锌均 100%检出，镉含量为 0.038~0.207mg/kg，镍含量为 17.5~45.4mg/kg，铜含量为 12.9~39.9mg/kg，铅含量为 12.9~32.1mg/kg，砷含量为 5.76~19.11mg/kg，汞含量为 0.016~0.083mg/kg，铬含量为 49.7~83.9mg/kg，锌含量为 38.4~

93.8mg/kg。石油烃（C₁₀-C₄₀），检出率为 63.9%，含量为 7.76~19.8mg/kg。挥发性有机物中苯的检出率为 11.1%，含量为 1.59~2.59μg/kg，甲苯的检出率为 36.1%，含量为 1.64~8.03μg/kg，1，2-二氯乙烷检出率为 2.78%，含量为 1.35μg/kg，1,2-二氯丙烷检出率为 2.78%，含量为 2.03μg/kg，四氯乙烯检出率为 22.2%，含量为 1.77~8.13μg/kg，1,2-二氯苯检出率为 8.33%，含量为 1.72~2.65μg/kg（间）对二甲苯检出率为 2.78%，含量为 1.6μg/kg。未检出半挥发性有机物、农药类和氰化物指标。

地下水检测结果：重金属中仅镍、铅有检出。镍的检出率为 100%，含量为 0.004~0.005mg/L，砷的检出率为 33.3%，含量为 0.003~0.004 mg/L。石油烃、氰化物、挥发性有机物类、半挥发性有机物类、有机农药类均未检出。

通过对土壤和地下水检测结果风险筛选分析表明，本地块内土壤各项指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地标准，地下水各项指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准以及《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）》中第一类用地筛选值。

综上所述，天津市武清区汉沽港镇新建汉沽港小学地块中检出的污染物含量对人体健康风险可忽略，符合未来规划为教育科研用地的土壤环境质量要求。

1、总论

1.1 项目概况

1.1.1 项目概况

2020年1月,津环新联(天津)环境评价有限公司受土地使用权人天津市武清区汉沽港镇人民政府的委托,按照相关法律法规的要求对天津市武清区汉沽港镇新建汉沽港小学地块开展地块土壤环境调查及风险评估工作,调查时间为2020年1月-2020年4月。

天津市武清区汉沽港镇新建汉沽港小学地块未来规划用地性质为教育科研用地,该地块选址意见书见图1-1,核定用地图见图1-2。

中华人民共和国	
建设项目选址意见书	
项目总编号: 2017武清0185 编号: 2017武清选证0020	
根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十六条和国家有关规定,经审核,本建设项目符合城乡规划要求,颁发此证。	
发证机关 日期 2018年02月28日	

No. 120114201800051	
基 本 情 况	建设项目名称
	建设单位名称
	建设项目依据
	建设项目拟选位置
	用地面积
拟建设规模	
附图及附件名称	
选址意见书一份,核定用地选址图一份	
遵守事项	
一、本书是城乡规划主管部门依法审核建设项目选址的法定凭据。	
二、未经核发机关审核同意,本书的各项内容不得随意变更。	
三、本书所需附图附件由核发机关依法确定,与本书具有同等法律效力。	

图 1-1 建设项目选址意见书

2

1.1.2 坐标系统

本次调查采用的坐标系统为 CCCS2000 坐标系，高程系统为 2015 年天津市大沽高程。

1.2 调查范围

天津市武清区汉沽港镇新建汉沽港小学地块位于天津市武清区汉沽港镇东南部，地块占地 17550.0m^2 （约 26 亩），四至范围为：东至武清区汉沽港镇二街村农民集体现状空地规划服务设施用地、医疗卫生用地；西至武清区汉沽港镇二街村农民集体现状空地规划公园绿地；南至主干路二绿带；北至主干路一绿带。场地的位置见图 1-3，坐标见表 1-1。



图 1-3 场地位置图

表 1-1 场地调查范围拐点坐标（CGCS2000 坐标）

点号	X	Y
01	495846.440	4345696.096
02	495973.034	4345681.232
03	495849.047	4345556.837
04	495975.071	4345542.043

1.3 调查目的和任务

本次场地调查的对象包括场地内的土壤和地下水环境,通过识别地块可能存在的污染物,现场样品采集及实验室测试分析等手段,初步确定土壤和地下水中主要污染物类型、污染程度和污染分布情况。

土壤调查范围包括场地内的表层土壤和深层土壤,表层土壤和深层土壤的具体深度划分根据场地环境调查结论确定。

地下水调查范围主要为场地边界内的上层滞水和浅层地下水。在污染较重且地质结构有利于污染物向深层土壤迁移的区域,则对深层地下水进行监测。

在收集和分析场地及周边区域水文地质条件,及周边对场地有影响的企业的生产工艺及所用原辅材料等资料的基础上,通过在场地区域设置采样点,进行土壤的实验室检测,明确场地内是否存在污染物,并明确是否需要进一步的风险评估及土壤修复工作。本次场地环境调查与评估的目的如下:

(1) 通过对汉沽港镇新建汉沽港小学地块污染评估工作现场踏勘、资料收集与分析,分析调查区域整体污染情况,通过对场地内土壤和地下水的采样监测,识别和确认场地土壤及地下水污染状况;

(2) 调查该场地对未来进驻人群可能造成的致癌风险和非致癌风险,判断污染物计算得到的风险值是否超过可接受风险水平;

(3) 分析计算超过可接受风险水平情况下场地内污染指标的风险控制值,确定场地修复目标和修复范围,为下一步土壤修复工作提供数据支撑;

(4) 为场地规划利用提供决策依据,为土地和环境管理相关部门提供技术支撑,避免场地遗留污染物造成环境污染和经济损失。

1.4 编制依据

1.4.1 法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》;
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》;
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》;
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》;

(5)《中华人民共和国土壤污染防治法》;

(6)《天津市土壤污染防治条例》(2020年1月1日);

1.4.2 政策依据

(7)《土壤污染防治行动计划》(2016年5月31日);

(8)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35号);

(9)《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》(国办发[2013]7号);

(10)《国务院办公厅关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》(国办发[2014]9号);

(11)《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作中的通知》(环办[2004]47号);

(12)环保、工信、国资、住建四部委联合发布《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发[2012]140号)

(13)《天津市环保局工业企业关停搬迁及原址场地再开发利用污染防治工作方案》(津环保固[2014]140号);

(14)《天津市工业企业场地调查评估及修复管理程序和要求(暂行)》的通知(津环保固[2014]151号);

1.4.3 技术导则、标准及规范依据

(15)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019);

(16)《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);

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

(18)《土壤环境监测技术规范》(HJT166-2004);

(19)《地下水环境监测技术规范》(HJT164-2004);

(20)《污染场地术语》(HJ682-2019);

(21)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);

(22)《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011);

(23)《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006);

(24)《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）》。

1.4.4 其他依据

- （24）甲方所提供的资料；
- （25）Google Earth 的历史遥感图；
- （26）档案馆查阅的历史资料。

1.5 工作内容及工作量汇总

1.5.1 工作内容

本次场地环境调查工作的内容主要包括以下三方面：

（1）污染识别阶段：主要内容是通过资料收集、场地初勘、人员访问等形式，了解场地过去和现在的使用情况，收集造成土壤和地下水污染的化学品生产、贮存、运输等活动信息，识别和判断场地环境污染的可能性。

（2）取样监测阶段：主要内容是通过初步与详细采样、样品检测、数据分析，确定场地内污染物种类、浓度和空间分布。

（3）结果评价阶段：将第一阶段和第二阶段的场地调查中确定的污染物浓度与场地土壤环境风险评价筛选值进行比较。如果关注污染物含量高于筛选值，则依据《污染场地环境风险评估技术导则》计算暴露量，确定污染物参数，从而确定场地的污染程度和范围。计算风险表征，对污染场地的风险程度进行评价。如果超过风险值，则提供修复建议。

1.5.2 工作量汇总

本次调查工作量汇总见表 1-2，主要包括资料收集、水文地质勘察、监测井建设、水土样品采集与测试、综合分析研究等。

表 1-2 工作量汇总

序号	工作项目	工作内容	工作量
1	资料收集	区域地质、水文地质资料、场地及周边企业信息等	5 份
2	水文地质勘察	-	0.04 km ²
3	取样钻探	7 个取土孔、现场勘查及取样	48m

4	监测井	钻探成井 5 口	32m
5	土工试验	原状样及渗透测试	11 件
6	土壤采样及测试	pH 值、重金属、SVOCs、VOCs、 农药	土壤采样 32 件，平行样品 4 件，测试 36 件
7	地下水采样及测试	pH 值、重金属、SVOCs、VOCs、 农药、氰化物、三氮、总大肠杆 菌等	采样 5 件，平行样品 1 件， 测试 6 件
8	水位观测	地下水水位测量	4 点次
9	综合分析研究	水文地质勘察报告	1 份
10	综合分析研究	场地调查报告	1 份

1.6 技术路线及工作程序

根据《建设场地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019），场地环境调查主要包括三个逐级深入的阶段，是否需要进入下一个阶段的工作，主要取决于场地的污染状况。场地环境调查的三个阶段依次为：

第一阶段——资料收集分析、人员访谈与现场踏勘；

第二阶段——场地环境污染状况确认——采样与分析。

第一阶段场地环境调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认场地内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为场地环境状况可以接受，调查活动可以结束。

第二阶段场地环境调查是以采样分析为主的污染证实阶段，通过第一阶段污染识别及现场踏勘工作可以初步确定调查场地内疑似主要污染区域，本阶段调查通过现场钻探、土壤与地下水取样分析确定场地内污染物种类、污染程度及空间分布状况。包括初步取样调查与详细调查两部分工作，最终确定场地内相关污染物是否存在超标、污染程度及范围。

本次场地环境调查的工作内容与程序见图 1-4。

本次调查属于场地环境调查的污染识别（第一阶段）与污染证实取样（第二阶段初步调查）阶段，通过本次调查和取样监测，场地内相关污染物均未出现超标现象，因此本场地调查工作结束。

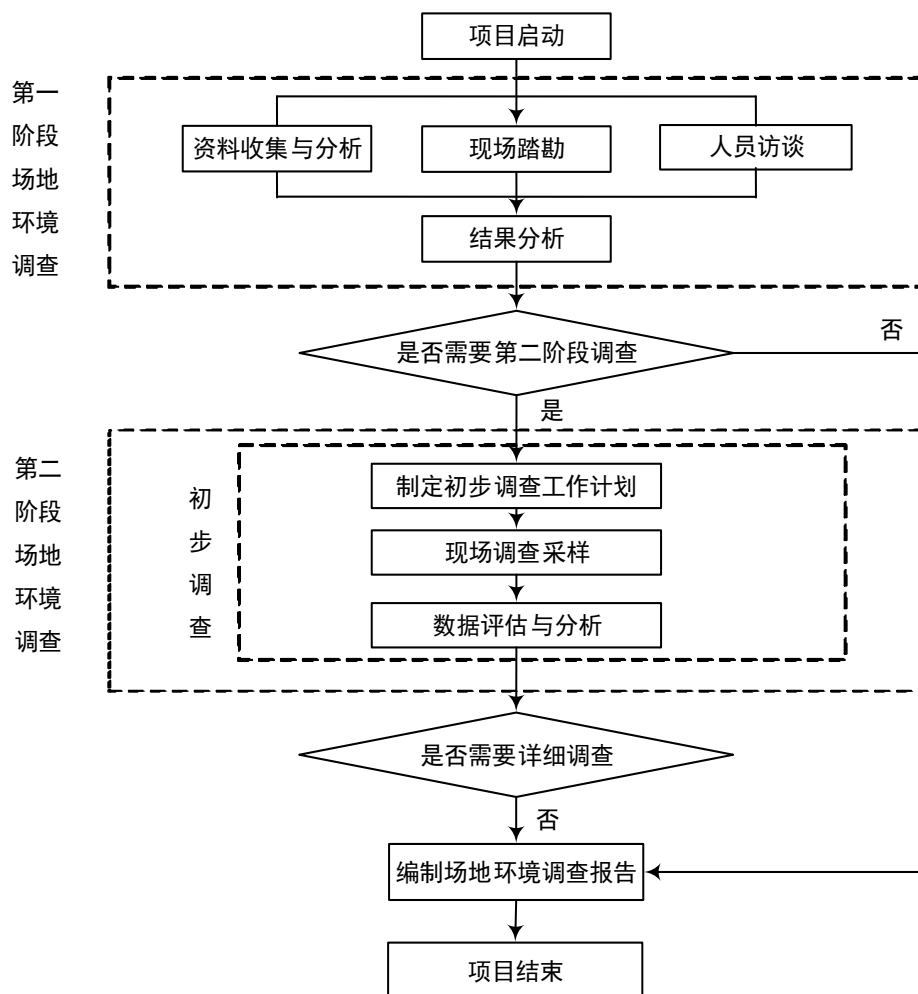


图 1-4 场地环境调查的工作内容与程序

2、场地概况

2.1 地块地理位置

武清区位于天津市西北部，东与天津市宝坻区、宁河区搭界、南与天津市北辰区、西青区、河北省霸州市相连，西与河北省廊坊市安次区接壤，北与北京市通州区、河北省廊坊市香河县相邻。

武清区地处京津之间，交通十分便利，津蓟铁路、京津铁路从东、西两侧通过；城区距北京首都国际机场、天津新港各 70km，经高速驱车去北京、天津港不超过 1 小时。近年来加大路网建设力度，国家重点道路工程顺利推进，现有国家、省级公路、铁路干线 18 条，公路里程 1727.6km。其中高速公路 55.4km，干线公路 212.7km，区县级公路 210.5km，乡村公路 1249km。公路密度 109 公里/100km²。构建起城区至乡镇、乡镇之间半小时区域交通圈，形成了京津大通道重要交通枢纽。得天独厚的地理位置为该区经济发展提供了优越的条件。

新建汉沽港小学地块位于天津市武清区西南部，汉王路以东区域，本项目地块地理位置见图 2-1。



图 2-1 项目地块地理位置示意图

2.2 自然地理及社会环境概况

2.2.1 地形地貌

项目地块所处的天津市武清区境地处华北冲积平原东北部，地势平缓，自北西向东南方向倾斜，海拔高度最高 13m、最低 2.8m，地面坡降 1/6500。

2.2.2 气候气象

项目所在区域属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明，光照充足。平均气温 11.6 度，平均日照总时数 2705 小时，平均无霜期 212 天，平均年降水量 606.8mm，春旱夏涝是主要的自然灾害。

2.2.3 水文

武清区位于天津市西北部，境内河道纵横，洼淀较多。主要行洪河道有：北运河、北京排污河、永定河、青龙湾河等，除青龙湾河道外，其它河道均从西北流向东南，汇入海河后经市区至塘沽入海。

2.2.4 社会环境

武清区面积 1574km²，下辖 29 个乡镇街，2000 年 6 月撤县设区。截止到 2007 年底全区人口 83.1 万人，其中农业人口 69.2 万人，非农业人口 13.9 万人。

武清区近年来经济持续发展，经济结构得到明显改善。大力实施城市化为主导的率先发展战略，经济和社会保持了持续快速发展的良好态势，整体经济实力跃居区县领先行列。

随着经济结构优化升级，农业产业化水平不断提高，形成了无公害蔬菜和奶牛两大主导产业优势，无公害蔬菜基地达到 15.5 万亩，产品直接打入京津市场。工业主体地位也更加突出，电子信息、生物制药、新型材料、机电装备、汽车零部件以及自行车、地毯七大支柱产业增加值占全区工业总量 67%。现代物流、社区服务等新兴服务业加快发展，商贸流通现代化程度进一步提高，经济结构更趋于合理。

2.3 场地信息采集

2.3.1 资料收集

针对调查地块进行资料收集工作，主要收集场地相关的地质、人文地理、水文地质概况，场地周边区域水文地质概况、环境概况等资料，资料主要来源于《天津市 1:25 万水土环境调查报告》《天津市地下水研究》《天津市地质环境图集》《武清区幅区域地质调查报告》以及政府下发文件等，具体清单见表。

表 2-1 收集资料清单

资料类别		资料名称	资料来源
1	场地现状规划	天津市建设项目核定用地图	天津市武清区汉沽港镇人民政府
2	区域自然地理和社会信息等资料	天津市 1:25 万水土环境调查报告	天津市地质调查研究院
		天津市地下水研究	天津市地质调查研究院
		天津市地质环境图集	天津市国土资源和房屋管理局
		武清区幅区域地质调查报告	天津市地质调查研究院
3	场地历史及周边企业分布及生产活动	场地历史使用情况	现场走访、历史遥感影像
		场地周边企业分布	现场走访
		场地周边企业生产历史及工艺	现场或电话访谈
		场地及周边遥感影像图	Google Earth

2.3.2 人员访谈

我公司项目组分别于 2020 年 1 月 13 日、2020 年 1 月 15 日、2020 年 4 月 23 日、2020 年 5 月 26 日四次进入调查区域开展人员访谈工作，在人员访谈的过程中对场地及周边村民、周边企业员工进行了走访和问询，同时对前期资料分析与现场调查过程中遇到的问题进行现场解答，对欠缺的资料进行补充搜集，该阶段取得的资料包括：场地利用情况、周边企业名称及功能、相关生产情况等。人员访谈照片见图 2-2，访谈记录单见图 2-3 所示。



图 2-2 人员访谈现场照片

人员访谈记录表格

地块名称	武清区汉沽港幼儿园地块、小学地块
访谈日期	2020年1月13日
访谈人员	姓名: 张士良 单位: 津环新联(天津)环境评价有限公司
受访人员	受访对象类型: ☐ 土地使用者 ☐ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☒ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☐ 地块周边区域工作人员或居民 姓名: 杨清 单位: 汉沽港镇政府城建办 职务或职称: 职员 联系电话: 15822405810
访谈问题	1、本地块历史上是否有其他工业、企业存在? ☐是 ☒否 ☐不确定 若选是, 企业名称是什么? 起止时间是 年至 年 2、本地块内目前职工人数(仅针对在产企业提问) 3、本地块内是否有任何正规或非正规的固体废物堆放场? ☐正规 ☒非正规 ☐无 ☐不确定 若选是, 堆放场在哪? 堆放什么废弃物? 少量建筑垃圾及少量生活垃圾堆放于场边缘 4、本地块内是否有废水排放沟渠或渗坑? ☐是 ☒否 ☐不确定 若选是, 排放沟渠的材料是什么? 是否有无硬化或防渗情况? 5、本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道? ☐是 ☒否 ☐不确定 若选是, 是否发生过泄露? ☐是(发生过 次) ☐否 ☐不确定 6、本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池? ☐是 ☒否 ☐不确定 若选是, 是否发生过泄露? ☐是(发生过 次) ☐否 ☐不确定 7、本地块内是否发生过化学品泄露事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故? ☐是(发生过 次) ☒否 ☐不确定 本地块周边是否发生过化学品泄露事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故? ☐是(发生过 次) ☐否 ☒不确定

访谈问题	8、是否有废气排放？	☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	是否有废气在线监测装置？	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	是否有废气治理设施？	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	9、是否有废水排放？	☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	是否有废水在线监测装置？	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	是否有废水治理设施？	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	10、本地块内是否曾闻到过土壤散发的异常气味？	☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	11、本地块内是危险废物是否曾自行利用处置？	☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	12、本地块内是否有遗留的危险废物堆存？（仅针对关闭企业提问）	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	13、本地块内土壤是否曾受到过污染？	☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	14、本地块内地下水是否曾受到过污染？	☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	15、本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地？	☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	若选是，敏感用地类型是什么？距离有多远？	幼儿园、学校、居民区
	若有农田，种植农作物种类是什么？	约 30m (约 70m) 约 380m
	16、本地块周边 1km 范围内是否有水井？	☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	若选是，请描述水井位置	
	距离有多远？水井的用途？	距离约 400m，现已停用
	是否发生过水体浑浊、颜色或气味异常等现象？	☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定
	是否观察到水体中有油状物质？	☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定
	17、本区域地下水用途是什么？地表水用途是什么？	不作为饮用水
	18、本企业地块内是否开展过土壤环境调查监测工作？	☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	是否开展过地下水环境调查监测工作？	☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	是否开展过场地环境调查评估工作？	☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定
	19、其他土壤或地下水污染情况	无

人员访谈记录表格

地块名称	天津市武清区汉沽港镇新建汉沽港小学、幼儿园地块土壤污染状况调查
访谈日期	2020.4.23
访谈人员	姓名: 张士良 单位: 津环新联(天津)环境评价有限公司
受访人员	受访对象类型: ☐ 土地使用者 ☐ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☒ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☐ 地块周边区域工作人员或居民 姓名: 付立军 单位: 汉沽港镇政府环保办 职务或职称: 职员 联系电话: 13002291107
访谈问题	1.问: 污水处理厂的成立时间,运行情况? 答: 污水处理厂于2017年开始运行,主要处理汉沽港镇二街村和部分三街村的生活污水,污水管线布设在小学、幼儿园地块北侧公路旁,不穿越地块内部。产生的污泥堆积在厂区内部,一周左右由专人清运。 2.问: 地块内有无污水偷排现象? 答: 小学、幼儿园地块内之前一直为耕地,现在为空地,无污水偷排现象,地块内由于地下水位较高在雨季有积水现象,部分地区形成沼泽,经常可见鸟类栖息。

访谈问题	3.问:地块南侧废品收购点情况? 答:地块南侧原为二街村村民居住场所,现由于村民大部分已搬迁,留下的房子被租用,变为临时的废品回收点,主要收购塑料桶、纸箱、编织袋等。 4.问:地块南部道路情况? 答:道路穿小学地块而过,2019年之前为乡间土路,供村民出行、劳作等。2019年修为水泥路面,很少有大型运输车通过。
-------------	--

人员访谈记录表格

地块名称	天津市武清区汉沽港镇新建汉沽港小学、幼儿园地块土壤污染状况调查
访谈日期	2020.5.26
访谈人员	姓名: 孟庆刚 单位: 津环新联(天津)环境评价有限公司
受访人员	受访对象: ☐ 土地使用者 ☐ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☐ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☒ 地块周边区域工作人员或居民 姓名: 王海英 单位: 汉沽港三街村 职务或职称: 村委员会委员 联系电话: 13043270910
访谈问题	1、请问村里饮用水来源为何? 水库水, 南水北调长江水. 原来喝深井水. 2、村内是否有供水井? 如果有, 请问是否还在使用, 位置在哪, 是否划定保护区? 未来水井有何规划? (如封井、继续使用、划为备用水源等) 村委大院有一口井. 现在不用, 但没封死, 考虑到南水北调水量还不稳定, 随时可能再启用水井. 今后水井如何规划还没有明确的文件. 水务局曾封过一轮井. 等南水北调稳定后村委大院井可能会有规划.

3、请对周边农田的污水灌溉历史进行简单的介绍？

不了解。

4、请问村内生活污水去向为何？是否有污水厂收纳？排污管线埋深多少？

街东边有污水处理厂，处理生活污水。
管线的事不清楚。

人员访谈记录表格

地块名称	天津市武清区汉沽港镇新建汉沽港小学、幼儿园地块土壤污染状况调查
访谈日期	2020.5.26
访谈人员	姓名: 孟庆刚 单位: 津环新联(天津)环保科技有限公司
受访人员	受访对象: ☐ 土地使用者 ☐ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☐ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☒ 地块周边区域工作人员或居民 姓名: 王学林 单位: 汉沽港二街村 职务或职称: 村委书记 联系电话: 13920518862
访谈问题	1、请问村里饮用水来源为何? 南水北调水, 深井水. 2、村内是否有供水井? 如果有, 请问是否还在使用, 位置在哪, 是否划定保护区? 未来水井有何规划? (如封井、继续使用、划为备用水源等) 原来一共三口井, 现在封了两口, 还剩二街村小学边上一口. 没划保护区. 为防止地面沉降, 水务局多次监督要求封井. 但是南水北调水量还不稳定, 所以小学井还在用, 但以后应该会封.

3、请对周边农田的污水灌溉历史进行简单的介绍？

不清楚。

4、请问村内生活污水去向为何？是否有污水厂收纳？排污管线埋深多少？

街东边有污水处理厂，村里污水排到污水厂。
污水管内径800毫米，外径大概900毫米，
路面离水管顶部60公分，到管底大概
1米5左右。

人员访谈记录表格

地块名称	天津市武清区汉沽港镇新建汉沽港小学、幼儿园地块土壤污染状况调查
访谈日期	2020.5.26
访谈人员	姓名: 张士良 单位: 津环新联(天津)环境评价有限公司
受访人员	受访对象类型: ☐ 土地使用者 ☐ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☒ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☐ 地块周边区域工作人员或居民 姓名: 付立军 单位: 汉沽港镇政府环保办 职务或职称: 职员 联系电话: 13002291107
访谈问题	1. 问: 小学、幼儿园地块 800m 范围内自行车企业的生产内容及有无电镀工艺? 答: 地块周边自行车企业, 均为自行车组装, 零部件加工企业, 均无电镀工艺。不存在排放电镀废水现象。 2. 问: 周边自行车企业历史上是否存在电镀工艺? 答: 周边自行车企业历史上也为自行车组装, 零部件加工, 无电镀工艺。 3. 介绍一下周边农田的污水灌溉历史以及农药施用情况? 答: 污水灌溉历史不了解, 但周边耕地历史上主要施用氮肥, 农药主要为六六六、DDT 以及有机磷农药等。

图 2-3 人员访谈记录表

2.3.3 现场踏勘

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)及《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),为调查地块基本情况、判断污染来源和污染物类型,项目组分别于2020年1月13日、2020年1月15日、2020年4月23日对调查地块及周边进行三次现场踏勘工作,在测绘人员和甲方规划人员带领下核实了场地调查范围,走访调查了周边环境现状(图2-4),具体工作内容包括:

(1) 查看场地内是否有可见污染源。若存在可见污染源,记录其位置、污染类型、有无防渗措施,分析有无发生污染的可能以及可能的污染范围。

(2) 调查场地内是否有已经被污染的痕迹,如植被损害、异味、地面腐蚀痕迹等。

(3) 重点查看场地内现存建筑物以及曾经存在建筑物的位置。查看这些区域是否存在由于化学品腐蚀和泄漏造成污染的痕迹。

(4) 查看场地内有无建筑垃圾和固体废物的堆积情况。

(5) 查看场地周边相邻区域。查看场地四周相邻企业,包括企业污染物排放源、污染物排放种类等,并分析其是否与评价场地污染存在关联。查看场地附近有无已确定的污染场地。观察和记录场地周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及其他公共场所等地点。



拍摄点位于地块西侧(1月17日)



拍摄点位于地块南侧(1月17日)



拍摄点位于地块东侧（4月23日）



拍摄点位于地块南侧（4月23日）



拍摄点位于地块中部（4月23日）



拍摄点位于地块东南角 CGG06S(4月23日)



拍摄点位于地块东北部（4月23日）



拍摄点位于地块东侧（4月23日）



拍摄点位于小路与地块的SW交叉点（4月23日）



拍摄点位于小路西南侧（4月23日）

图 2-4 现场踏勘照片

通过调查人员对场地进行的踏勘，了解了地块内部情况，具体如下：

（1）地块内现为荒地，地块东侧有少量树苗，其余地方生长有大量高约 1m 的芦苇；

（2）地块内西南侧有一条宽 6m 的水泥路，水泥路两侧地带有砖块、碎石等建筑垃圾，零星分布有生活垃圾，为场地潜在污染源；

（3）地块地势低洼，地下水位较高，地块内大部分区域水位接近原地平面；

（4）地块内未发现已被污染的痕迹，也无异味和地面腐蚀的情况；

（5）地块内未发现化学品腐蚀或泄露的痕迹；

（6）场地周边企业主要包括：场地东侧及南侧有废品回收点、场地东侧的污水处理厂、场地东侧的川乐博晟自行车有限公司、场地南侧的天津市武清区明轩燃气有限公司、场地西侧的天津圣狮自行车有限公司、场地西北侧的天津尚达表面处理有限公司、场地西南侧的天津桑斯普瑞实业有限公司（致远铝业）。

综上所述，经过调查人员的现场踏勘，未发现场地内存在明显的污染源和被污染痕迹。

2.4 地块土地利用状况

2.4.1 地块用地历史

经资料收集和人员访谈可知，项目地块用地历史情况如下：

根据人员访谈、资料收集及 Google Earth 卫星影像图了解到：该场地 2016 年以前为耕地，种植作物种类有玉米及树苗。2017 年至今地块一直闲置为空地。由于地势低洼，地下水较高，地块内生长有大量高约 1m 的芦苇；沿地块东侧边界，种植有少量树苗；

地块西南侧存在一条宽约 6m、长约 100m 的西北-东南向水泥路，2019 年之前一直为土路，为当地农民耕作生产所用，2019 年修建为水泥路；

地块内部分地区地势相对低洼，经过雨季后会有雨水积存，经调查地块内有雨水积存区域的面积大约为 200m²，深度为 20~40cm；

水泥路东侧有少量的建筑垃圾及生活垃圾分布。

另外从图 2-5 可看出，该地块位于武清间歇污灌区内，经资料调查可知武清区污灌历史大体上可追溯至 1982 年，主要污水来源包括北京排污河、青龙湾河、

北运河等容纳北京排放污水的河道。包括汉沽港在内的远离上述河道的乡镇通过各种沟渠连接，形成污灌体系。

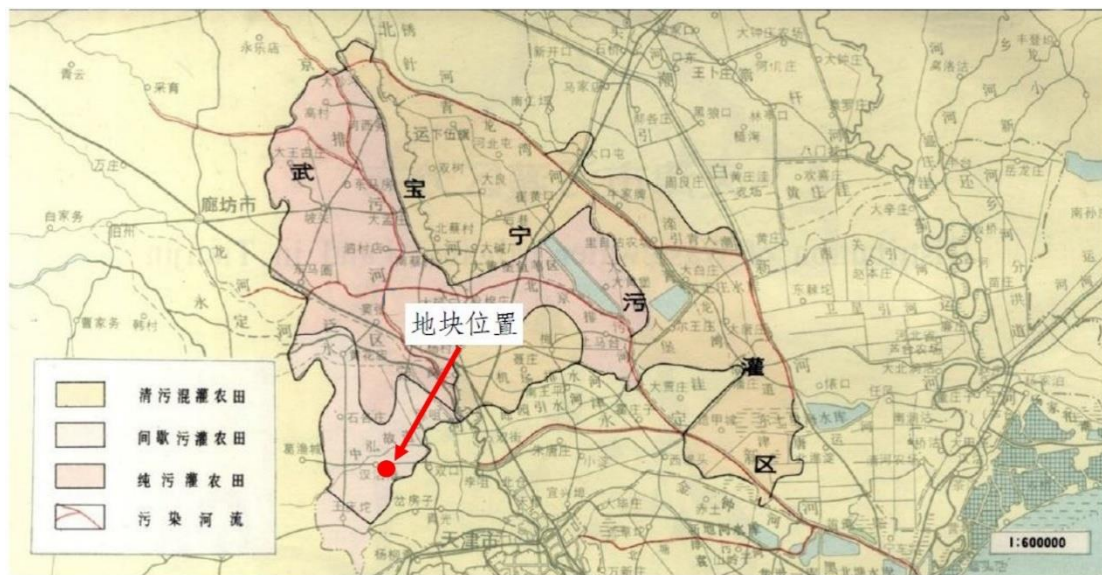


图 2-5 武清、宝坻、宁河污灌区分布图

场地内历史遥感影像见图 2-6~图 2-19。



图 2-6 2004 年 2 月场地历史影像图



图 2-7 2004 年 5 月场地历史影像图



图 2-8 2008 年 11 月场地历史影像图



图 2-9 2010 年 2 月场地历史影像图



图 2-10 2011 年 10 月场地历史影像图



图 2-11 2012 年 9 月场地历史影像图

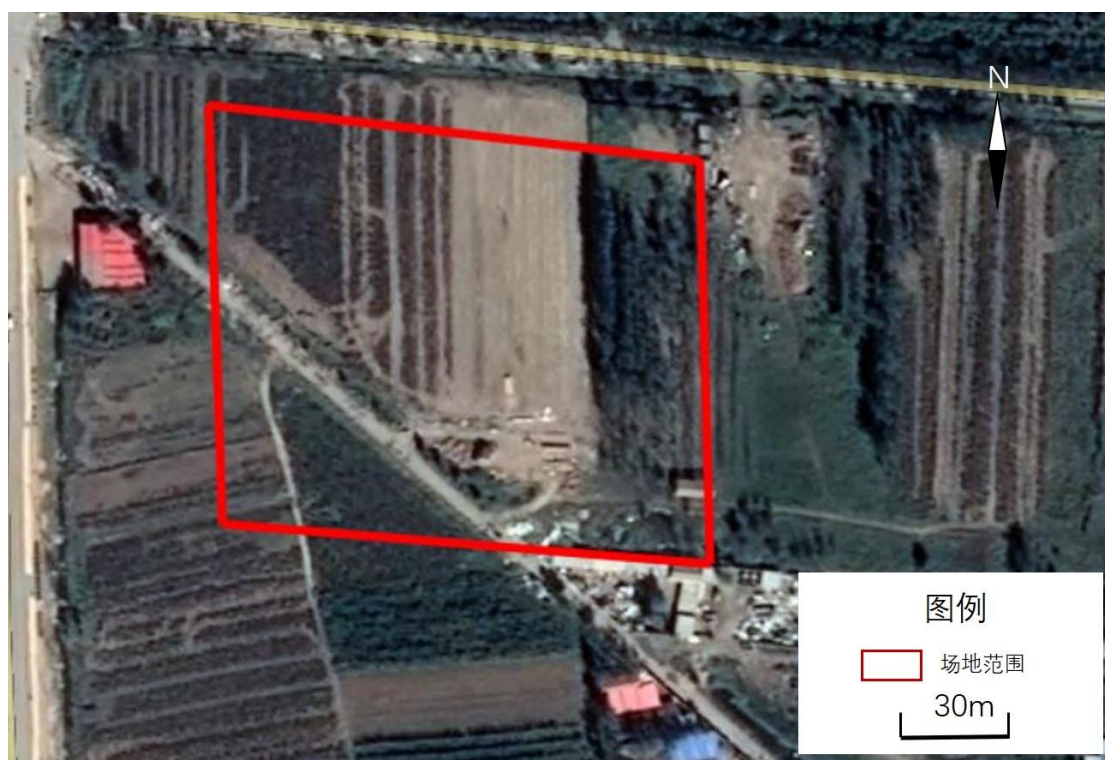


图 2-12 2013 年 10 月场地历史影像图



图 2-13 2014 年 7 月场地历史影像图



图 2-14 2015 年 4 月场地历史影像图



图 2-15 2016 年 8 月场地历史影像图



图 2-16 2017 年 9 月场地历史影像图



图 2-17 2018 年 10 月场地历史影像图



图 2-18 2019 年 5 月场地历史影像图



图 2-19 2019 年 10 月场地历史影像图

2.4.2 地块现状情况

通过调查人员对场地进行的踏勘，了解了场地内部情况，具体如下：

（1）地块内现为荒地，地块东侧沿边界线有少量树苗，其余地方生长有大量高约 1m 的芦苇（图 2-19）；





图 2-20 场地现状

(2) 地块内西南侧有一条宽 6m 的水泥路，水泥路两侧地带有砖块、碎石等建筑垃圾，零星分布有生活垃圾（图 2-19）；

(3) 场地内地势低洼地区有雨水积存，雨水积存区域总面积约 200 平米，水深 20-40cm 左右。（图 2-21）；



图 2-21 场地内积水坑塘

(4) 地块内未发现已被污染的痕迹，也无异味和地面腐蚀的情况；

(5) 地块内未发现化学品腐蚀或泄露的痕迹；

(6) 场地周边企业主要包括：方明科技天津有限公司、明祥科技发展有限公司、川乐博晟自行车有限公司、天津万隆有限公司、天津市武清区明轩燃气有限公司、天津圣狮自行车有限公司、天津市雅利奇科技有限公司、天津市百迪科技有限公司、天津市雅仕迪电动三轮车有限公司、天津友鹏永悦工贸有限公司、天津市亨美达化妆品工贸有限公司天津尚达表面处理有限公司、天津桑斯普瑞实业有限公司。

综上所述，经过调查人员的现场踏勘，未发现场地内存在明显的污染源和被污染痕迹。

2.4.3 地块周边环境敏感目标

项目位于武清区汉沽港镇，项目区西侧主要为居住用地，场地范围内没有国家、省、市重点保护文物、自然保护区、濒临珍稀动植物和风景旅游区等敏感目标。场地周边（800m 内）环境敏感目标主要为雍容花苑、天洋景园、翡翠湾景园、二街村及三街村居民区；二街村供水井（井深 286m）、三街村供水井（井深 271m）；汉沽港乡二街小学、汉沽港乡三街小学、二街启蒙幼儿园以及即将建成的汉沽港幼儿园等教育机构。

表 2-2 场地周边 800m 内环境敏感目标

敏感目标	方位	距场界最小距离（m）	保护对象
项目建成后汉沽港小学	-	-	学校师生
新建汉沽港幼儿园	E	--	学校师生
雍盛花苑	SW	380	居民
天洋景园	SW	236	居民
二街村	W	60	村民
三街村	NW	70	村民
汉沽港乡二街小学	SW	650	学校师生
二街启蒙幼儿园	SW	646	学校师生
汉沽港乡三街小学	NW	780	学校师生
二街村供水井（深 286 米）	SW	521	居民
三街村供水井（深 271 米）	NW	670	居民



图 2-22 地块周边 800m 范围内环境敏感目标分布图





图 2-23 地块周边 800m 范围内环境敏感目标现状

2.4.4 周边地块现状和历史

2.4.4.1 周边地块使用现状

根据人员访谈、现场踏勘和 google earth 历史图像了解到，场地周边 800m

范围内有废品回收点、小型污水处理厂、方明科技天津有限公司、明祥科技发展有限公司、川乐博晟自行车有限公司、天津万隆有限公司、天津市武清区明轩燃气有限公司、天津圣狮自行车有限公司、天津尚达表面处理有限公司、天津桑斯普瑞实业有限公司（致远铭业）、天津友鹏永悦工贸有限公司、天津市雅利奇科技有限公司、天津市百迪科技有限公司、天津市亨美达化妆品工贸有限公司。

场地周边地块使用情况见图 2-22，图 2-23。



图 2-24 周边地块使用现状分布图



	
明祥科技发展公司	天津万隆有限公司
	
天津圣狮自行车有限公司	天津市武清区明轩燃气有限公司
	
天津尚达表面处理有限公司	天津桑斯普瑞实业有限公司



图 2-24 周边地块使用现状照片

2.4.4.2 周边地块历史使用情况

根据人员访谈、现场踏勘和 google earth 历史图像（图 2-24~图 2-29）了解到，自 2004 年至今，调查场地周边土地利用历史变化较为简单。场地周边地块的使用情况变化见表 2-3。

表 2-3 周边地块历史使用情况

企业名称	方位	距厂界距离	成立时间	行业类别	企业生产经营现状
废品回收站	东南	紧邻	--	--	正常运营
污水处理厂	东北	140m	2017 年	社会服务	正常运营（临时）
方明科技天津有限公司	东	180m	2014 年	科技推广和应用服务业	正常生产运营
明祥科技发展公司	东	618m	2006 年	科技推广和应用服务业	正常生产运营
川乐博晟自行车有限公司	东	176m	2010 年	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	正常生产运营
天津市武清区明轩燃气有限公司	南	296m	2009 年	零售业	正常生产运营
天津万隆有限公司	西	220m	2019 年	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	正常生产运营
天津圣狮自行车有限公司	西	249m	2013 年	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	正常生产运营
天津尚达表面处理有限公司	西北	717m	2010 年	金属制品业	正常生产运营
天津桑斯普瑞实业有限公司	西南	741m	2010 年	金属制品业	已关闭
天津友鹏永悦工贸有限公司	西南	790m	1999 年	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	正常生产运营
天津市雅利奇科技有限公司	西	200m	2013 年	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	正常生产运营
天津市百迪科技有限公司	西南	120m	2013 年	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	正常生产运营
天津市雅仕迪电动三轮车有限公司	西南	340m	2014 年	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	正常生产运营
天津市亨美达化妆品工贸有限公司	西南	440m	2002 年	化学原料和化学制品制造业	正常生产运营



图 2-25 2004 年 2 月场地周边地块历史影像



图 2-26 2008 年 11 月场地周边地块历史影像



图 2-27 2010 年 2 月场地周边地块历史影像



图 2-28 2013 年 10 月场地周边地块历史影像



图 2-29 2017 年 2 月场地周边地块历史影像



图 2-30 2019 年 10 月场地周边地块历史影像

从历史影像可以了解到，2004 年以前项目区周边主要为空地或耕地，2008 年开始，周边用地逐渐发生变化，先后建成了天津桑斯普瑞实业有限公司（致远铝业）、三街小学、方明科技天津有限公司、天津市武清区明轩燃气有限公司、污水处理厂、雍容花苑和天洋景园等。

地块北侧天津尚达表面处理有限公司成立于 2010 年，注册资金 480 万元，经营范围包括金属制品、塑料制品、玻璃制品、电子元件的表面处理，货物进出口，道路普通货物运输。

地块西侧天津圣狮自行车有限公司成立于 2013 年，注册资金 50 万元，经营范围包括自行车、电动自行车组装、销售，自行车、电动自行车零配件加工、销售，货物进出口（国家法律法规禁止经营的除外），企业管理咨询，商务信息咨询。

地块西侧天津万隆电动车有限公司成立于 2019 年，注册资金 50 万元，经营范围包括电动自行车组装、销售，电动自行车制造技术开发、咨询、转让，自行车、脚踏三轮车、玩具、电动自行车零配件、电动三轮车零配件制造、销售，展览展示服务，装饰装修工程设计、施工，建筑材料、卫生间工具、灯具、窗帘批发兼零售。

地块南侧天津桑斯普瑞实业有限公司成立于 2010 年，注册资金 5000 万元，为致远（天津）铝业集团下属的一家子公司，是一家专业从事热喷涂技术设备、材料、工艺的研究开发、生产销售、推广应用为一体的民营科技企业。

地块东侧方明科技（天津）有限公司成立于 2014 年，注册资金 100 万元，经营范围包括新能源技术，节能技术开发，自行车及配件，电动三轮车配件，电动自行车配件制造，加工，销售，电动三轮车组装，电动自行车组装，销售；地块东侧天津市川乐博晟自行车有限公司成立于 2010 年，注册资金 60 万元，经营范围包括自行车及零部件制造、加工、销售，电动自行车及电动三轮车组装、销售。

地块东侧天津市明祥科技发展有限公司成立于 2006 年，注册资金 1500 万元，经营范围包括碳化硅微粉的技术开发、服务；碳化硅微粉制造、销售，光伏设备及元器件制造、加工、安装、销售，塑料制品、电子半导体材料、电子元器件销

售，分布式光伏发电。

地块西南侧天津友鹏永悦工贸有限公司成立于 1999 年，注册资金 2000 万元，经营范围包括自行车及零部件制造、销售，自行车叉架制造、销售，模具制造、加工、设计、销售，电动自行车组装、销售。

地块西侧天津市雅利奇科技有限公司成立于 2013 年，注册资金 50 万元，经营范围包括电动自行车及电动三轮车制造技术的开发、咨询、转让，自行车、三轮车、玩具、电动自行车零配件、电动三轮车零配件制造、销售，电动自行车、电动三轮车组装、销售。

地块西南侧天津市百迪科技有限公司成立于 2013 年，注册资金 100 万元，经营范围包括电动三轮车技术开发、转让、咨询服务，电动三轮车、电动自行车组装、销售，电动三轮车、电动自行车零配件制造、加工、销售。

地块西南侧天津市雅仕迪电动三轮车有限公司成立于 2014 年，注册资金 100 万元，经营范围包括电动三轮车组装，电动自行车组装、销售，电动三轮车零配件、电动自行车零配件制造、加工、销售，货物进出口。

地块西南侧天津市亨美达化妆品工贸有限公司成立于 2002 年，注册资金 50 万元，经营范围包括发用类化妆品、护肤类化妆品、美容修饰类化妆品、彩妆类化妆品生产、销售，货物及技术进出口。

地块东侧污水处理厂成立与 2017 年，主要用于处理汉沽港镇二街村、三街村的生活污水，其管道分布与地块位置关系如图 2-30。

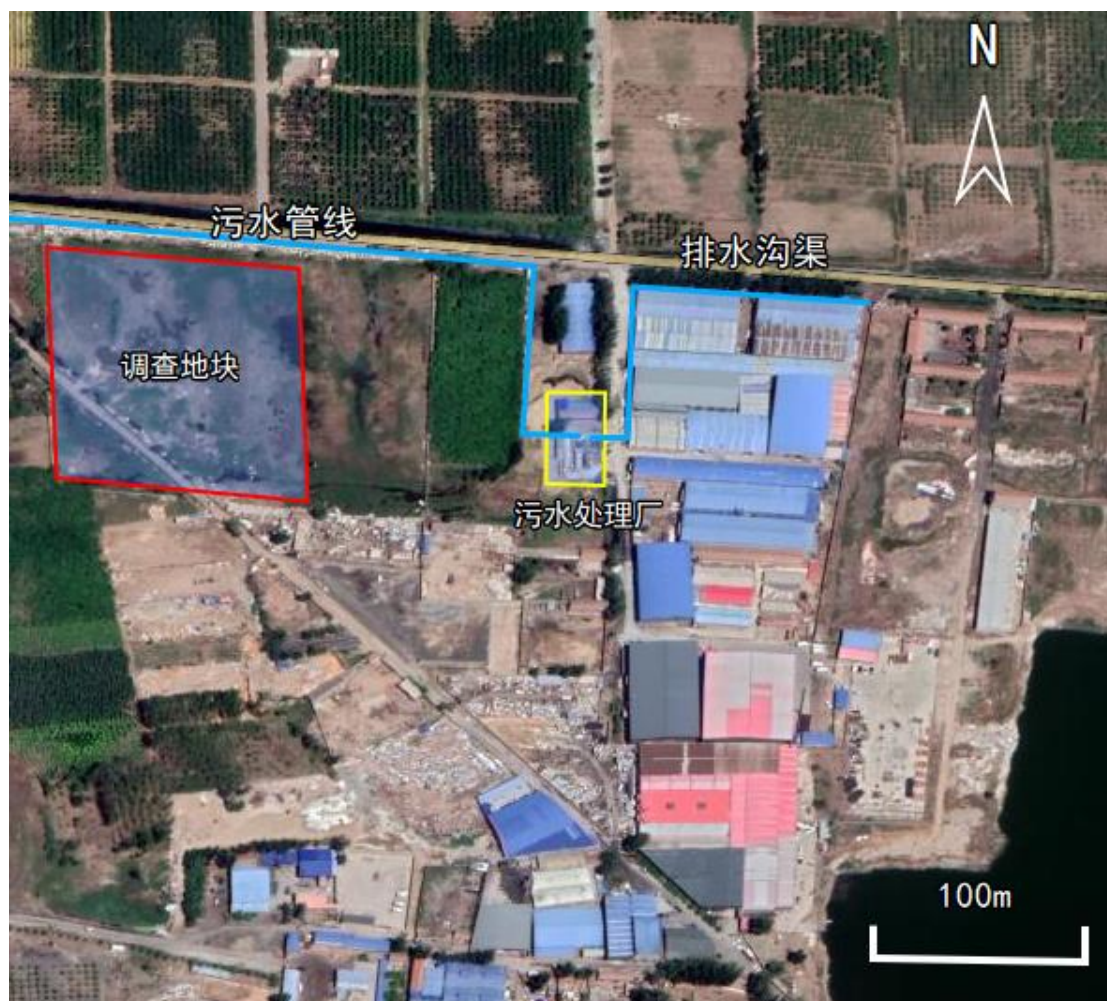


图 2-31 污水处理厂地下管线与调查地块位置关系

地块东南侧天津市武清区明轩燃气有限公司成立于 2009 年，注册资金 500 万元，经营范围包括燃气经营（取得许可证后经营），炉具零售,钢材、铝材、电子产品、机械零配件、五金电料、塑料制品、化工产品（易制毒化学品、危险化学品除外）、建筑材料、装饰装修材料、日用百货、机械设备批发兼零售。

场地南侧的垃圾收购站为 2014 年开始营业，主要收购废纸箱、废塑料和废铁等金属。经 2020 年 4 月 23 日补充调查确认，该废品收购站无废油桶等废品收集历史等。

2.4.5 地块周边污染源分布情况

1、地块内污染源分布情况

汉沽港镇小学地块位于天津市武清区汉沽港镇，项目地块内主要为耕地，项目场地主要为耕地，2016 年以前主要种植玉米及树苗，2016 年以后为空地。

由于本地块及周边也正位于武清间歇污灌区内。重点关注汞、镉等重金属以及石油烃等潜在污染物。

根据现场走访调查，场地内历史上主要施用氮肥；农药主要施用六六六、DDT、有机磷等农药。不过考虑到上世纪 90 年代开始有机磷农药已禁用，2010 年之后地块也不再种植，加之有机磷农药在环境中半衰期较短，残留性较低，因此对土壤和地下水的影响较为有限。地块内无机污染物中以汞、砷、镉等重金属为主，潜在有机污染物为多环芳烃、石油烃、有机氯农药等。

大田作物在收割后，可能会有部分秸秆就地焚烧，导致多环芳烃污染，包括蒽、蒎、苯并(a)芘等。

场地潜在污染源分析汇总见表 2-4。

表 2-4 场地内潜在污染源分布

序号	潜在污染物种类	污染物	来源
1	重金属	砷、汞、镉、铜、铅、镍、六价铬	农药、化肥施用、历史污灌
2	挥发性有机物	苯系物、氯代烃等	生活垃圾、农药施用、历史污灌
3	多环芳烃	蒽、苯并(a)、芘、苯并(k) 荧蒽、苯并(b) 荧蒽	垃圾堆填、秸秆焚烧、历史污灌、煤炭燃烧
4	农药类物质	六六六、DDT 等	农药施用、历史污灌
5	酞酸酯	邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二辛酯	生活垃圾

2、地块周边 800m 范围内污染源分布

根据人员访谈、现场踏勘和 google earth 图像，对地块周边 800m 范围内潜在污染源进行调查，其分布情况见图 2-32、表 2-5。



图 2-32 地块周边 800m 范围潜在污染源分布

根据周边企业性质及生产工艺和产品分析,现将各企业潜在污染源介绍如下:

(1) 废品回收站,位于地块东南侧(图 2-32),距离地块南侧边界线 11m,属私人小型废品堆放地,主要从事废品回收。经 1 月 15 日现场调查发现,回收废品主要为塑料制品、废纸箱、废铁等。4 月 23 日补充现场调查再次确认该废品回收站无废油桶等堆积,历史上是否回收过含有毒有害物质的废物、工业废物已无法核实,根据目前回收废物种类该地块关注的特征污染物为酞酸酯(邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸二辛酯)、重金属(汞、镍、镉、铅,等)、氯代烃(三氯乙烯、四氯乙烯,等)。



图 2-33 废品回收站与地块位置关系

(2) 污水处理厂

污水处理厂位于地块东侧，距离地块东侧边界线 125m。经 1 月 15 日走访调查废水处理厂主要是用于处理周围居民生活污水，属于正常管网建立前，临时污水处理设施；经 4 月 23 日再次走访调查确认该污水处理厂主要污水来源为汉沽港镇二街村、三街村居民生活污水，调查地块内无污水管线分布，污水管沿地块北侧道路进入处理厂，不经过场地，污水管底部埋深为 1.5m（图 2-33）。产生的污泥临时堆放在厂区内，每周都会清理运走。重点关注常规指标氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、 COD_{Mn} 、总大肠杆菌等对地块地下水的的影响。

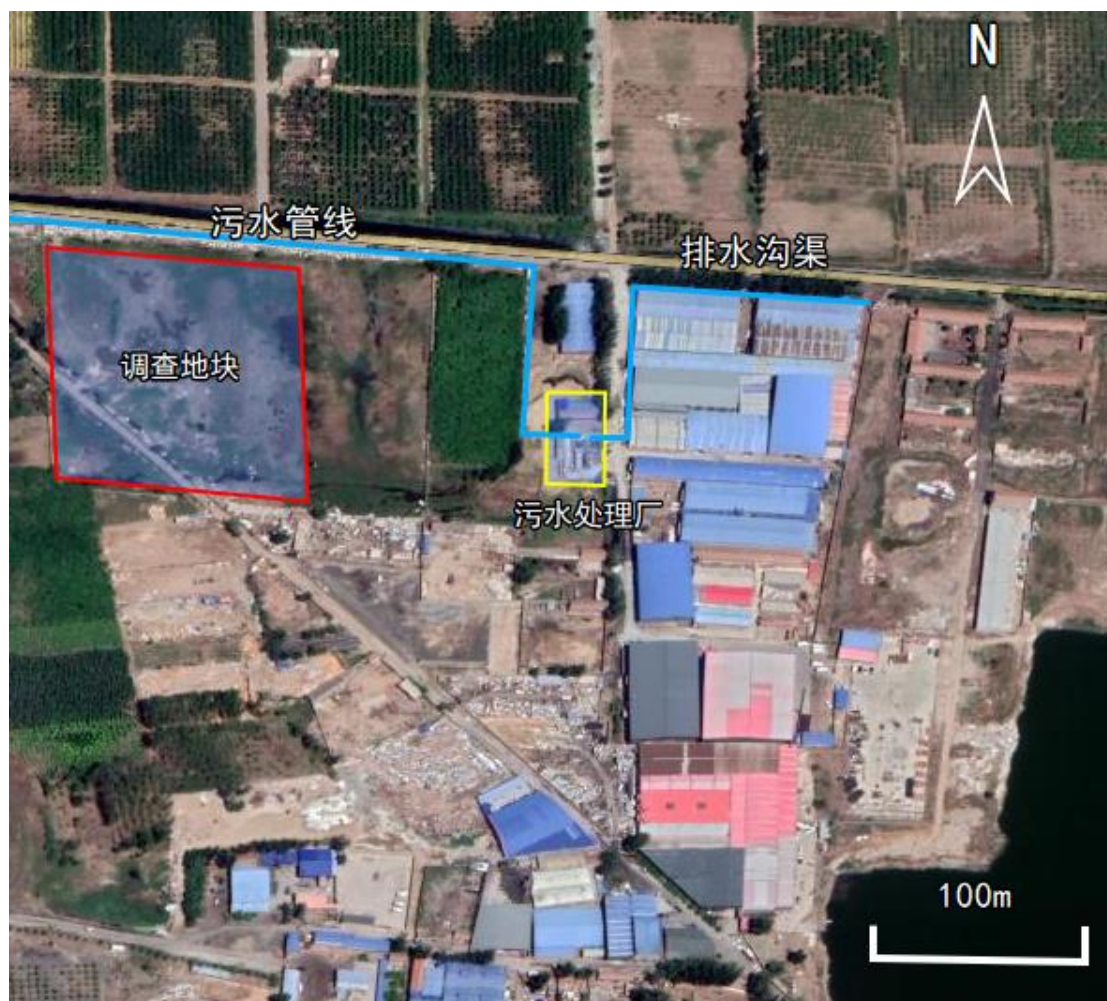


图 2-34 污水处理厂地下管线与调查地块位置关系

(3) 方明科技天津有限公司、川乐博晟自行车有限公司、天津万隆有限公司、天津圣狮自行车有限公司、天津友鹏永悦工贸有限公司、天津市雅利奇科技有限公司、天津市百迪科技有限公司、天津市雅仕迪电动三轮车有限公司，均为自行车电动自行车组装、销售及零部件制造企业。

根据现场走访和企业主要产品信息，该类企业主要从事自行车和电动自行车的组装及零部件制造工作，其组装过程生产工艺及产污环节如下图所示：

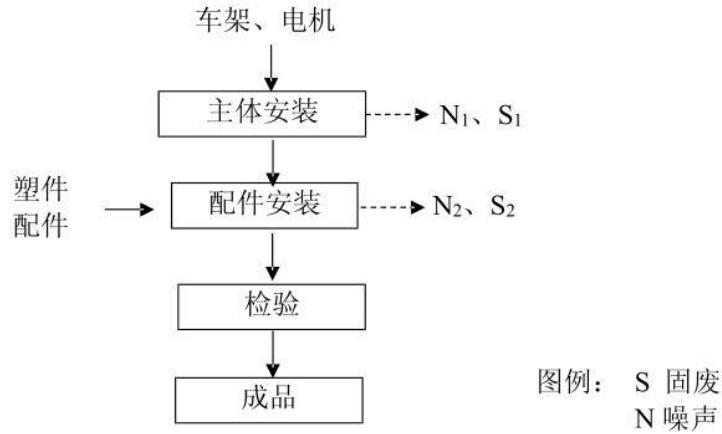


图 2-35 自行车组装生产工艺图

此类企业主要工艺流程分为主体安装：将外购已经加工完成的车架组成车架框体，其中电动自行车还需要安装电机，该过程使用空压机为气动设备供气，产生噪声和固废；配件安装：塑件和配件安装到上一工序安装完成的主体框架上，该过程使用空压机为气动设备供气，产生噪声和固废。另外考虑生产过程中可能需要打磨零部件和润滑油的使用，会产生少量的粉尘、废油和废气等。

自行车零部件制造的主要原辅料包括：铁线、PP 塑料、铝材、铁制品、铁珠碗、反光片、淬火油、液化石油气、冷却液、润滑油、光泽剂等，其生产工艺及产污环节见下图 2-35。其产污环节主要为机加工产生的边角料及粉尘、淬火产生的废油及非甲烷总烃废气、渗碳产生的废气、清洗产生的废水等。影响土壤和地下水的污染物主要是石油烃。

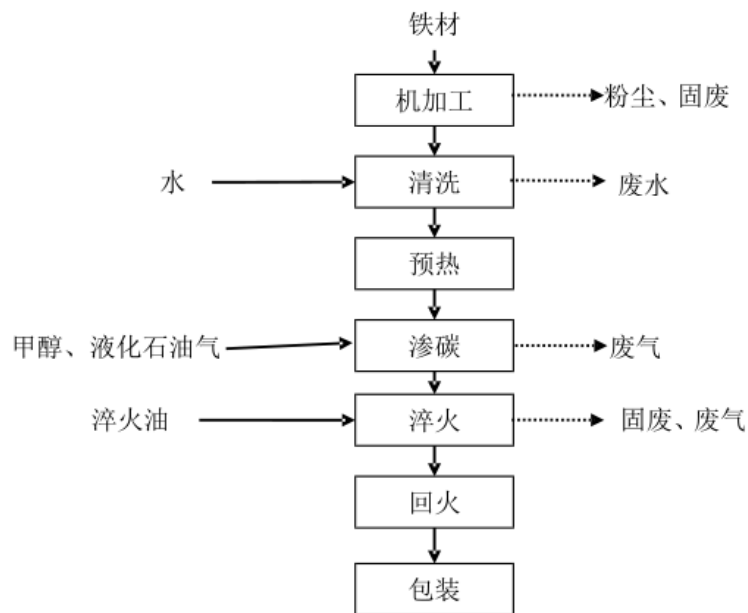


图 2-36 自行车配件生产工艺及产污环节

根据现场走访和当地政府提供的信息，上述企业没有金属表面处理工艺。但由于涉及企业均属小型私人企业，不排除历史上有私下电镀、私自排放电镀液的可能性，因此还应该重点关注特征污染物镍、锌、铜、铬、氰化物等。

(4) 明祥科技发展公司，主要从事碳化硅微粉的技术开发、服务，碳化硅微粉制造、销售等及光伏设备及元器件制造、加工、安装、销售。

碳化硅微粉制造生产工艺及产污环节如下：

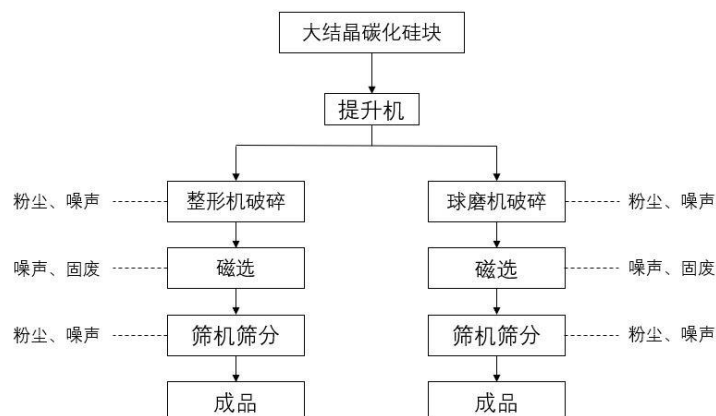


图 2-37 碳化硅微粉制造生产工艺图

本工艺生产流程为，外购大结晶碳化硅块经提升机分别进入球磨机及整形机经行破碎，项目整体采用全封闭处置，对颗粒工序的球磨机设置脉冲式布袋除尘器。经过球磨机和整形机加工后的碳化硅进入磁选工序，磁选工序主要是为去除破碎过程中因球磨机及整形机磨损而混入碳化硅中的铁粉，从而提高碳化硅的品质。经磁选后的碳化硅，通过筛分机筛分，对不同粒径的产品进行分类筛分，筛分后即为成品。生产过程中主要产生污染物为固废、噪声和粉尘，无工业生产废水排放。

光伏制造的主要原辅料包括：玻璃、电池片、汇流条、EVA、背板、铝材边框、助焊剂、太阳能硅胶、酒精和不沾布等，其生产工艺及产污环节见下图 2-33。根据其产污环节，焊接和层压环节会产生废气，边角料和不良产品会产生固废，重点污染物主要包括非甲烷总烃等挥发性有机物。

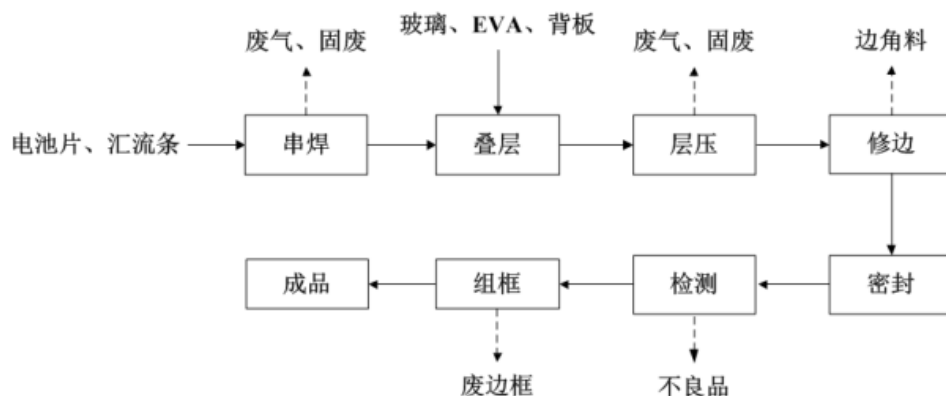


图 2-38 光伏设备生产工艺及产污环节

综合碳化硅和光伏制造两个方面的生产工艺及产污环节，本项目关注的重点污染物为非甲烷总烃等挥发性有机物（石油烃、二甲苯，等）。

（5）天津市武清区明轩燃气有限公司，主要从事燃气经营，炉具零售，钢材、铝材等零售。其中污染源主要来自燃气的经营，分析生产工艺及产污环节如下：

本项目工艺流程是气罐车将液化气运至站内，在装卸柱处经管道泵入储罐，完成装料（储存）作业。分装作业在灌瓶车间进行，主要是对回收的气瓶进行检验，并对检验合格的气瓶进行充装作业。经营过程中主要污染物为泵入储罐和充装钢瓶环节中逸出的少量气体和噪声。考虑到液化石油气主要成分为短链烷烃，因此该企业对地块土壤和地下水的影响较小。

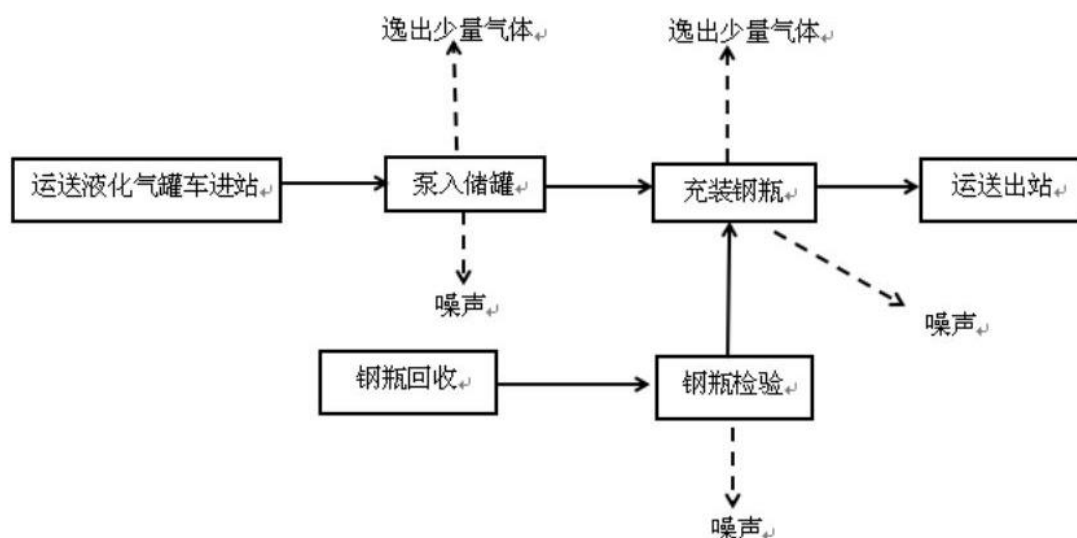


图 2-39 燃气经营工艺图

（6）天津尚达表面处理有限公司，主要从事表面处理等。生产工艺及产污环节主要包括除锈、清洗、表调、磷化、清洗烘干、喷涂、烘干、产品等步骤，

在除锈、喷涂等环节会产生重金属（六价铬、镍、锌，等）及挥发性有机物（二甲苯、甲苯，等）污染物。

（7）天津桑斯普瑞实业有限公司（致远铬业）目前已停产，运营期间主要从事热喷涂技术设备、材料、工艺的研究开发、生产销售、推广应用及氧化铬生产等工作。氧化铬生产主要是以铬酸酐为原料，通过煅烧、冷却、粉碎、包装等工序生产氧化铬，其产污环节主要为粉碎过程产生的粉尘，关注的主要污染物为重金属（Cr、Cr⁶⁺）等。

（8）天津市亨美达化妆品工贸有限公司从事护肤品的生产，生产原料主要为甘油和十八醇，生产工艺为纯水制备、原料乳化、冷却静置、罐装包装。在生产过程中产生的污染物为有机废气、废包装材料和噪声等，关注的主要污染物为石油烃。

（9）地块北侧和南侧的村庄道路，车辆通行过程中排放的尾气和滴落的汽油可能通过大气沉降方式和地下水迁移至调查地块，造成调查地块石油烃、多环芳烃（苯并（a）芘等）。

2.4.6 地块周边地表水分布情况

调查地块周边 800 m 范围内地表水主要为海棠湾庄园里的池塘，水域面积约为 49 万平方米，供游客休闲垂钓使用。见图 2-40~图 2-41。



图 2-40 海棠湾庄园

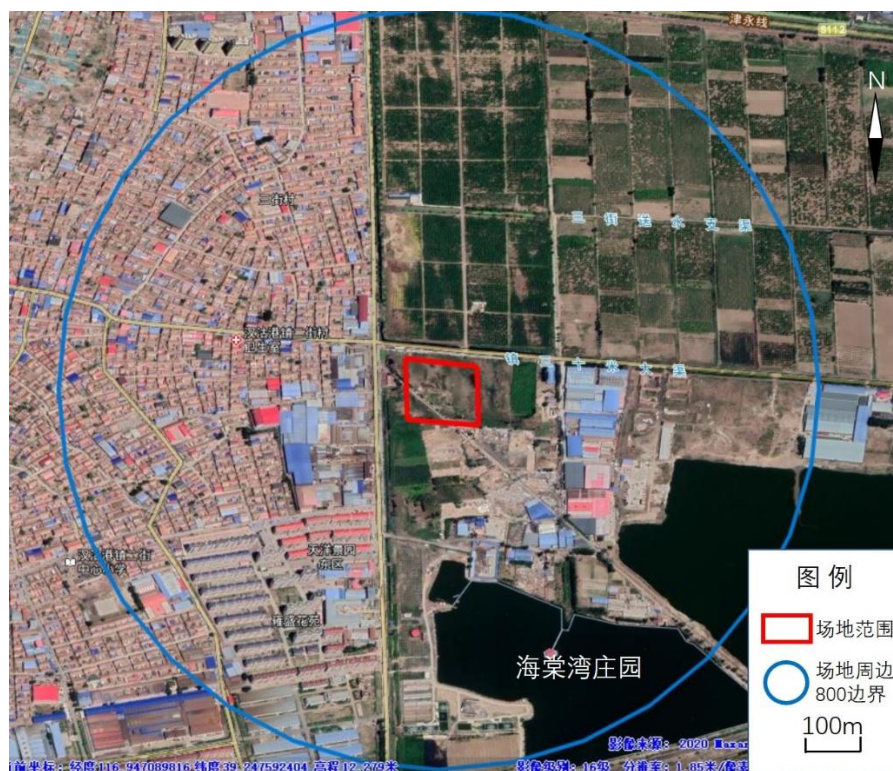


图 2-41 场地周边地表水分布情况

2.5 周边污染源对场地的影响

2.5.1 场地关注的污染物种类

根据前期的场地调查，结合人员访谈得到的场地历史，分析得到场地内潜在污染源 2 个，周边潜在污染源 13 个。

场地内部：由于历史中存在污水灌溉以及农田中农药、化肥施用，可能导致场地内重金属（主要是 As、Cd、Hg、Ni，等）、农药类（六六六、DDT 等）、挥发性有机污染物（包括二甲苯、甲苯，等）；少量建筑垃圾、生活垃圾的堆放可能导致重金属（Pb、Cr，等）、多环芳烃（苯并（a）芘等）、挥发性有机物（甲苯、氯代烃）的污染；秸秆焚烧可能导致多环芳烃污染（包括苯并（a）芘、蒽等）。

场地周边潜在污染源：紧邻场地的废品回收点，回收废品主要为塑料制品、废纸箱、废铁等，未见油罐类废品回收，其关注污染物主要为酞酸酯（邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二辛酯）、氯代烃等；场地东侧的污水处理厂，距离场界 125m，关注污染物主要为 COD、NH₄-N、总大肠杆菌等；场地东侧的方明科技天津有限公司，距离场界 130m，关注的污染物主要为重金属锌、镍、铜等、氰化物、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）等；场地东侧的明祥科技发展有限公司，距离场界 618m，关注的污染物主要为挥发性有机物（非甲烷总烃等）；场地东侧的川乐博晟自行车有限公司，距离场界 160m，关注的潜在污染物为重金属锌、镍、铜等、氰化物、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）等；场地南侧的天津市武清区明轩燃气有限公司，距离场界 296m，关注污染物主要为挥发性有机物（非甲烷总烃）等；场地西侧的天津圣狮自行车有限公司，距离场界 630m，关注污染物主要为重金属锌、镍、铜等、氰化物、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）等；场地西侧的天津万隆电动车有限公司，距离场界 300m，关注污染物主要为重金属锌、镍、铜等、氰化物、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）等；场地西侧的天津市雅利奇科技有限公司距离场界 200m 关注污染物主要为重金属（Cr、Ni、Zn 等）、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）、氰化物等；场地西南侧的天津市百迪科技有限公司距

离场界 120m 关注污染物主要为重金属（Cr、Ni、Zn 等）、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）、氰化物等；场地西南侧的天津市雅仕迪电动三轮车有限公司距离场界 340m 关注污染物主要为重金属（Cr、Ni、Zn 等）、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）、氰化物等；场地西南侧的天津友鹏永悦工贸有限公司距离场界 790m 关注污染物主要为重金属（Cr、Ni、Zn 等）、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）、氰化物等；场地西北侧的天津尚达表面处理有限公司，距离场界 717m，关注污染物主要为重金属、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）等；场地西南侧的天津桑斯普瑞实业有限公司（致远铝业），距离场界 741m，关注污染物主要为重金属（Cr、Cr⁶⁺）等。

根据调查资料分析，场地周边关注污染源及污染物质如图 2-41，关注重点污染物质及其来源见表 2-6。



W₁: 重金属; W₂: 石油烃; W₃: 半挥发性有机物; W₄: 挥发性有机物

图 2-42 场地及周边关注污染源及污染物质

2.5.2 污染物特征及其在环境介质中的迁移分析

(1) 污染物迁移方式

①机械迁移

污染物在大气中的迁移主要受大气扩散和气流作用控制,影响因素包括气象、地形地貌以及排放废气污染物浓度、排放高度等。一般而言,受大气迁移作用,污染物在大气中的垂向分布主要取决于污染物分子扩散和大气湍流扩散为主要方式。

污染物在水体中的迁移主要受水文地质条件、气候条件以及水中污染物种类、浓度和距污染源距离等因素影响。一般而言,污染物在水中的浓度与污染源的排放量呈正比,与平均流速和距污染源距离呈反比。污染物在水中的机械迁移主要包括自有扩散和被水流被搬运的作用。另外,在池塘、水库等水体相对静态或缓流的环境,污染物扩散相对缓慢,容易在污染源排放口附近形成局部污染区,随着时间推移而逐步扩散。

由于土壤的相对稳定性,污染物在土壤中的机械迁移主要是通过大气沉降和地下水的传输作用来实现。土壤多孔介质的特点为污染物在多种方向上的扩散和迁移提供可能性。总体来看,污染物在土壤中的迁移包括横向的扩散作用和纵向的渗滤过程。

污染物的重力迁移一般表现为环境中吸附污染物的气溶胶、悬浮物和颗粒物等污染物以重力沉降方法在环境中的自然迁移。在池塘、沟渠等低洼环境中,部分重金属等难降解的污染物相对而言,易于在底部污泥中发生重力沉降而富集。

②物理-化学迁移

对于无机污染物而言,主要以简单的离子、配合物离子或可溶性分子的形式,通过溶解-沉淀、氧化还原、水解、吸附-解吸等作用在环境中迁移。对于有机污染物而言,除上述作用外,还可通过化学分解、光化学分解和生物化学分解等作用在环境中迁移。

③生物迁移

某些污染物,比如氮、硫、汞等,可通过细菌等微生物,在吸收、转化等过

程实现迁移，一般表现为生物浓缩、积累和放大三种形式。

（2）不同种类污染物的迁移

①重金属污染物

重金属污染物进入土壤后，将会发生吸附、转化和迁移等过程，其中吸附是重金属在土壤行为中重要的物理化学过程。重金属在土壤中的迁移转化受金属的化学特征、土壤的物理特性、生物特性和环境条件等因素影响。在非饱和带土壤中，重金属污染物迁移的主要形式主要表现为其在土壤中的扩散和可溶性金属污染物随土壤水分的迁移。重金属与其它溶质的化学反应、被植物吸收等也制约重金属污染物在土壤中的迁移。在饱和带土壤中，重金属的迁移、转化主要由土壤中水运移以及重金属与土粒间的物理、化学吸附引起。

一般而言，重金属不易随水淋滤，土壤微生物无法分解，但能吸附于土壤胶体，部分水溶性重金属离子可随地下水、大气降水等迁移扩散污染周边地块；非水溶性或难溶性的中重金属污染物常以胶体等形态在浅表处富集。

②有机污染物

有机污染物在土壤中主要以挥发态、自由态、溶解态和固态四种形态存在，而且绝大多数有机物都属于挥发性有机污染物，通过挥发、淋滤和自由梯度产生扩散等方式，在土壤中迁移和逸入空气、水体中，或被生物吸收迁出土体外，进而对土壤、地下水等产生危害。有机污染物在土壤中迁移主要介质为水，问题实质是水动力弥散问题，进入地下水系统要经过三个阶段：包气带的渗漏—向饱水带扩散—污染地下水。有机污染物进入包气带中使土壤饱和后在重力作用下向潜水面垂直运移，在低渗透地层上易发生侧向扩散，在高渗透地层易发生垂向扩散；受大气降水等因素影响，滞留在包气带中的有机污染物会进入地下水中，导致地下水污染，并对着地下水迁移、扩散，污染周边地块土壤和地下水。有机农药在水体和土壤环境之间可以相互转移，进入土壤和地下水后，部分可通过水解、光解、挥发以及吸附、解吸附作用发生转移，而有机氯农药类（DDT、六六六等）则往往难以降解，并具有持久性，能较多被吸附于土壤颗粒中而滞留。甲基叔丁基醚因本身具有较高的水溶性、较低的辛醇/水分配系数，在自然条件下不易被生物降解，因而能够比其他有机物更易在土壤和地下水中运移，在环境中相对停

留时间较长。

2.5.3 周边污染源影响分析

周边对地块影响主要体现在以下几个方面：

（1）潜在污染物的泄露可能造成表层土壤的污染，如果污染物为液态（废水）则会直接入渗，若为不是以废水形式排放也会通过雨水的淋溶下渗，向下迁移至深层土壤和地下水，造成土壤和地下水的污染。

（2）潜在污染物泄漏后，随地表径流流入地块，污染地块土壤和地下水。

（3）潜在污染物可能通过大气沉降等作用，迁移进入地块内部，进入并污染地块内土壤和地下水。

（4）地块周边地下水中的潜在污染物还会在水流作用下通过弥散、扩散等作用，进入并污染地块。

地块内污染物主要来自以下几个方面：农用地时期化肥农药的使用、污水灌溉、秸秆焚烧、建筑生活垃圾的堆放。化肥农药使用的主要污染物包括 Hg、As、Cd 等重金属，六六六、DDT 等不易降解农药；污水灌溉主要污染物包括 Hg、Pb、Cd、Cr、Ni、Zn 等重金属，以及多环芳烃等有机污染物；垃圾堆放的污染物与垃圾种类和来源有关，成分较为复杂，一般包括 Cr、Zn、Ni、Pb 等重金属和氯代烃等挥发性有机物，还包括与塑料相关的酞酸酯等；秸秆焚烧过程主要污染物为多环芳烃（苯并（a）芘等）。以上污染物主要通过雨水淋溶进入深层土壤和地下水，并通过地下水的迁移、扩散过程扩大污染范围。

本地块周边的废品回收点，紧邻地块，收集的废品没有顶棚等设施遮盖，雨季在雨水淋溶的作用下，废品的渗滤液会径流或下渗迁移至地块内，造成土壤和地下水的污染。废品回收点历史运行情况难以查明，潜在的特征污染物较为复杂，按照目前所回收的废品主要为生活垃圾和塑料来分析，其主要潜在污染物包括 Hg、Pb、Cd、Ni 等重金属、氯代烃和酞酸酯（邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二辛酯）等。

地块东侧污水处理厂主要收纳和处理汉沽港镇生活污水，污水管线沿地块北侧道路铺设。在污水收纳设施和管线在防渗措施不到位或老化失效的情况下，生

活污水会通过入渗途径进入潜水，并通过地下水的弥散、扩散作用进入地块，造成地块内地下水的污染。污水处理厂主要关注的污染物为 COD_{Mn} 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐等。

地块周边有方明科技、友鹏工贸、万隆、圣狮自行车等大量企业。上述企业主要从事自行车、电动车零部件生产，主要工艺为焊接、研磨等，对地块土壤和地下水的影响较小。不过考虑到汉沽港地区是天津市重要的自行车生产基地，历史上当地企业可能会从事喷涂、电镀等自行车生产配套行业，因此需要关注喷涂、电镀工序产生的污染物。喷涂工序主要产生的污染物包括甲苯、二甲苯、石油烃等，其中甲苯、二甲苯等挥发性有机物和少量石油烃（油雾）主要通过大气沉降、雨水淋溶进入地块污染土壤和地下水；电镀工序主要产生的污染物包括氰化物、Cr、Ni、Zn 等，主要通过废水泄漏入渗、废渣渗滤液入渗等形式进入地下水，再通过地下水的弥散、扩散作用进入地块。

地块西侧的尚达表面处理和桑斯普瑞（致远铝业）两家企业，分别从事金属表面处理和铬盐生产销售。金属表面处理包括表面镀镍、镀锌、喷涂等，主要关注污染物为 Zn、Cr、Ni、甲苯、二甲苯、石油烃等；铬盐生产销售主要关注的污染物为 Cr、六价铬等。以上污染物中，重金属主要通过大气沉降、雨水淋溶、地下水迁移等方式影响地块土壤和地下水，有机污染物则主要通过大气沉降进入地块。

地块西南侧亨美达化妆品厂主要生产护肤品，原材料主要为十八醇等，主要污染物为石油烃，通过大气沉降、雨水淋溶等方式进入地块。地块东侧明祥科技主要污染物为非甲烷总烃（其中包括甲苯、二甲苯、石油烃等），进入地块的途径主要是大气沉降、雨水淋溶和地下水扩散迁移。

地块周边道路由于企业、废品回收站较多，因此车流量较大，汽车尾气排放也会造成地块土壤中石油烃、多环芳烃（苯并（a）芘、茚并（1,2,3-cd）芘，等）的污染。

燃气公司主要污染物为泄漏的石油气和天然气，主要污染物为短链烷烃，对土壤和地下水环境影响较小，因此认为对地块造成的影响较小。

2.5.4 初步概念模型

对潜在污染源及污染物可能的污染途径、受体及暴露途径的分析，建立本地块的初步污染概念模型（表 2-5）。

表 2-5 地块初步污染概念模型

位置	污染源	污染介质	迁移途径	特征污染物	敏感受体
地块内	农药化肥	土壤、地下水	雨水淋溶、地下水扩散	重金属（汞、砷、镉等）、有机氯农药（六六六、DDT）	儿童
	污水灌溉	土壤、地下水	灌溉入渗、地下水扩散	重金属（汞、镉等）、多环芳烃	儿童
	垃圾堆放	土壤、地下水	雨水淋溶、地下水扩散	重金属（Cr、Zn 等）、多环芳烃（苯并（a）芘等）、挥发性有机物（甲苯、氯代烃）	儿童
	秸秆焚烧	土壤、地下水	雨水淋溶、地下水扩散	多环芳烃	儿童
地块周边	废品回收点	土壤、地下水	大气沉降、雨水淋溶、地表径流	重金属（Ni、Hg、Cd 等）、酞酸酯（邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二辛酯）、氯代烃	儿童
	污水处理厂	地下水	渗漏、地下水扩散	三氮（氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐）、COD _{Mn} 、大肠菌群	儿童
	自行车企业	土壤、地下水	大气沉降、雨水淋溶、地下水扩散	重金属（Zn、Ni、Cr）、石油烃、挥发性有机物（甲苯、二甲苯）、氰化物等	儿童
	表面处理企业	土壤、地下水	大气沉降、雨水淋溶、地下水扩散	重金属（Zn、Ni、Cr）、挥发性有机物（甲苯、二甲苯）等	儿童
	铬盐企业	土壤、地下水	大气沉降、雨水淋溶、地下水扩散	重金属（Cr、Cr ⁶⁺ ）等	儿童
	化妆品企业	土壤、地下水	大气沉降、雨水淋溶、地下水扩散	石油烃	儿童

	光伏企业	土壤、地下水	大气沉降、雨水淋溶、地下水扩散	挥发性有机物（二甲苯、甲苯，等）	儿童
	道路	土壤	大气沉降、雨水淋溶	石油烃、多环芳烃	儿童

2.6 污染识别结论

通过现场踏勘、人员访谈和相关资料分析，得出该场地污染识别结论如下：

（1）通过对该场地现状、历史、场地周边企业现状和历史生产情况等相关资料分析及现场踏勘和人员访谈，分析得到场地内潜在污染源 2 个，周边潜在污染源 13 个。初步确认该场地存在潜在污染可能性，主要污染途径为场地历史上耕地施肥和农药施用造成的重金属（As、Hg、Cd、Cu、Pb、Ni、Cr⁶⁺）及农药类物质（六六六、DDT）污染；耕地中秸秆焚烧导致的多环芳烃（苯并（a）芘）污染；作为空地时，周边居民区生活垃圾和建筑垃圾堆放导致的重金属、多环芳烃污染。

（2）场地周边潜在污染源主要有：紧邻场地的废品回收点，回收废品主要为金属类和塑料制品，未见油罐类废品回收，其关注污染物主要为酞酸酯（邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二辛酯）、氯代烃等；场地东侧的污水处理厂，距离场界 125m，关注污染物主要为 COD、NH₄-N、大肠菌群等；场地东侧的川乐博晟自行车有限公司，距离场界 160m，关注的污染物主要为重金属（Cr、Ni、Zn 等）、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）、氰化物等；场地西侧的天津圣狮自行车有限公司，距离场界 90m，关注污染物主要为重金属（Cr、Ni、Zn 等）、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）、氰化物等；场地西侧的天津市雅利奇科技有限公司距离场界 200m 关注污染物主要为重金属（Cr、Ni、Zn 等）、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）、氰化物等；场地西南侧的天津市百迪科技有限公司距离场界 120m 关注污染物主要为重金属（Cr、Ni、Zn 等）、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）、氰化物等；场地西南侧的天津市雅仕迪电动三轮车有限公司距离场界 340m 关注污染物主要为重金属（Cr、Ni、Zn 等）、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）、氰化物等；

场地西南侧的天津友鹏永悦工贸有限公司距离场界 790m 关注污染物主要为重金属（Cr、Ni、Zn 等）、石油烃、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）、氰化物等；场地西北侧的天津尚达表面处理有限公司，距离场界 717m，关注污染物主要为重金属（Cr、Ni、Zn 等）、挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯等）等；场地西南侧的天津桑斯普瑞实业有限公司，距离场界 741m，关注污染物主要为重金属（Cr、Cr⁶⁺）等。场地西南侧的天津市亨美达化妆品工贸有限公司距离场界 440m，关注的污染物为石油烃。

综上所述，根据第一阶段场地资料收集与分析、现场踏勘及人员访谈，勘界地块内存在潜在污染源，应对该场地开展第二阶段场地环境调查工作，场地可能涉及的污染物为重金属、农药类、挥发性有机物（主要是氯代烃、苯系物）、多环芳烃等。根据项目组所收集的资料，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、《污染场地环境监测技术导则》的要求，并结合区域功能进行初步采样，判断每个区域的污染情况。

3、地块地质与水文地质勘察

3.1 调查概况

3.1.1 项目来源

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中要求，第二阶段场地环境调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。本项目第二阶段场地环境调查工作，将在第一阶段场地环境调查工作的基础上，通过现场采样与实验室分析手段，分析和确认场地是否存在潜在风险和关注污染物，进而确定场地潜在污染物种类、污染分布和污染程度。

为了查明天津市武清区汉沽港镇小学地块的地质情况，津环新联（天津）环境评价有限公司项目组于2020年1月13日、2020年1月15日、2020年4月23日对调查地块及周边进行现场踏勘工作，在测绘人员和甲方规划人员带领下核对了场地调查范围，走访调查了周边环境现状；2020年1月17日-2020年1月19日、2020年4月21日-2020年4月23日开展项目场地水文地质勘察及样品采集工作。勘探工作由华北地质勘查局五一九大队完成。

3.1.2 项目任务

本次工作是根据客户所制定的土壤环境初步调查监测方案，并在客户的现场指导下，开展水文地质调查等工作。

主要目的：在收集场地周边水工环区域资料的基础上，通过水文地质调查、工程地质钻探、水文地质钻探、水位统测等工作手段，初步查明了该地块的浅层地下水水文地质条件，从而为土壤环境初步调查提供所需的水文地质资料。

主要任务是：初步查明钻孔取样深度范围内场地的地层结构及潜水含水层分布特征，查明浅层地下水（主要指潜水层）的补径排条件。

3.1.3 工作量布置原则及实物工作量

1.工作量布置原则

结合区域水文地质、工程地质资料，分析该地区浅层地下水自西北向东南流

动，主要分布在全新统上组河床～河漫滩相沉积及全新统中组海相沉积层之间，浅层地下水相对隔水层为全新统中组浅海相沉积层粉质黏土。因此，结合地块大小采用系统布点法平均布设地下水监测井及土壤采样孔。

2.完成实物工作量

本次调查工作实际完成工作量主要有水文地质资料收集、区域环境地质调查、工程地质钻探、水文地质钻探、水位统测、综合研究。

（1）资料收集

收集的资料主要为场地附近的工程地质勘察资料、《天津市水文地质结构调查成果报告》、《天津地下水研究》、《天津市地质环境图集》、《天津市地下水资源可持续利用研究成果报告》。

（2）工程地质钻探

为查明场地内的地层结构，潜水含水层的分布特征，在场地内布置了 3 个工程地质钻孔，勘探深度 3~4m/孔，合计总进尺 10m，同时进行了原状样的采取和现场编录等工作。

（3）地下水监测井成井

为查明场地潜水含水层的流场特征，在场地内依托工程地质钻孔布置了 5 个地下水监测井，井深在 5-10m/个，成井后均进行了洗井工作。

（4）水位统测

为了解场地内潜水流场特征，保证水位测量的精度，采用水位计对本次施工的 5 个监测井进行水位统测工作，合计完成 5 点次。

（5）综合研究

在上述实物工作的基础上进行综合研究，编制相关图件及成果报告。完成实物工作情况见图 3-1，表 3-1、表 3-2。

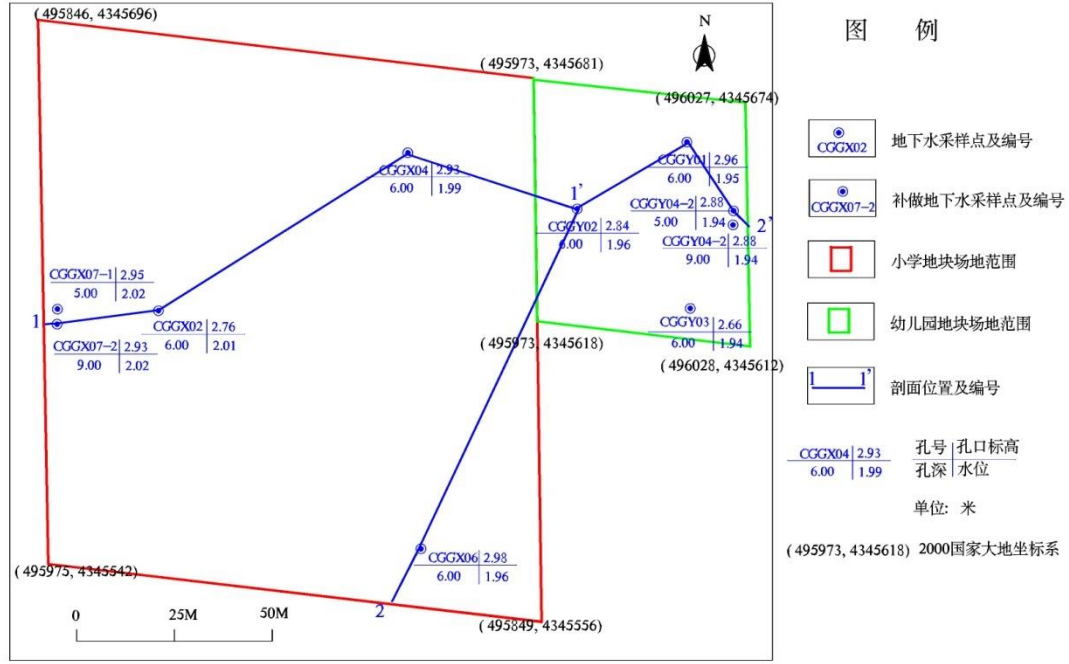


图 3-1 地块地质及水文地质钻孔平面布置图

表 3-1 主要实物工作量一览表

项目	工作量		备注
	单位	数量	
资料收集	份	5	区域地质、水工环、场地原有监测井资料等
场地水文地质调查	m ²	约 17000	
工程地质钻探	m	10	3 个工程地质勘察孔, 3~4m/孔
地下水监测井成井	m	44	5 眼监测井, 9~10m/眼
土工试验	件	11	常规物性+渗透实验
水位统测	点	4	潜水含水层
综合研究	份	1	场地水文地质勘察报告

表 3-2 钻探及建井工作量一览表

钻孔类型	孔号	孔深 (m)	坐标 (CGCS2000)		孔口标高(m)	井口标高 (m)
			X (纵坐标)	Y (横坐标)		
土壤取样 孔	CGGX01	3	495875.68	4345666.834	2.564	
	CGGX03	4	495876.858	4345573.896	2.604	
	CGGX05	3	495940.139	4345610.683	2.822	
土壤取样 孔兼做地 下水监测 井	CGGX02	10	495877.037	4345621.685	2.757	3.257
	CGGX04	10	495940.575	4345662.055	2.933	3.433
	CGGX06	10	495943.854	4345560.683	2.976	3.476
	CGGX07 -1	5	495806.137	4345632.345	2.946	3.446
	CGGX07 -2	9	495804.123	4345630.806	2.931	3.431

3.2 地块水文地质特征

根据项目工作目的及区域水文地质条件等资料,对地块水文地质条件资料进行总结后,补充了部分水文地质调查、工程地质钻探等工作,初步摸清了项目场地水文地质条件,详述如下。

3.2.1 场地地层岩性特征

本次天津市武清区汉沽港镇新建汉沽港小学地块土壤环境初步调查项目共计完成工程地质钻孔 8 个。根据工程钻孔勘察资料,同时结合周边项目地块的工勘资料,初步查明了该场地埋深 10 米范围内的地层划分为人工堆积层和第四纪松散沉积层。第四纪松散沉积层又分为 2 个沉积层(全新统上组河床~河漫滩相沉积层、全新统中组浅海相沉积层),各个沉积层进一步划分为 4 个亚层,地层较连续且稳定,厚度变化不大,各地层岩性及分布特征概述如下:

1) 人工填土层 (Qml)

杂填土(地层编号①₁),层底标高-0.40~2.01m,厚度 1.00~3.00m,杂色,以粘性土为主,顶部夹有较多的碎石块、水泥块等建筑垃圾,地层相对稳定,无缺失。

2) 全新统上组河床~河漫滩相沉积层 (Q₄^{3al})

即所谓第I陆相层,层底标高-2.74~-1.57m

第一亚层,粉土(地层编号④₂):厚度 3.30~4.00m,黄灰色,湿,中等密度,含氧化铁、云母,地层相对稳定,无缺失,属于潜水含水层。

3) 全新统中组浅海相沉积层 (Q₄^{2m})

即所谓第I海相层,底板标高为-7.02~-7.24m

第一亚层,粉质黏土(地层编号⑥₁):厚度为 0.50~1.00m,呈灰色,湿,可塑,含云母有机质、铁质,为工作区主要含水层,本层属于潜水含水层。

第二亚层,粉土(地层编号⑥₃):厚度为 1.00~2.50m,呈灰色,中等密度,湿,含云母、有机质,为工作区主要含水层,地层相对稳定,无缺失,本层属于潜水含水层。

第三亚层,粉质黏土(地层编号⑥₄):厚度为 2.00~3.00m,呈灰色,可塑,

含云母、有机质，本层未揭穿，本层属于相对隔水层。

3.2.2 场地地层指标统计

本次勘察对深度 10m 深度范围内场地地层采集了原状土样，根据室内试验测试结果（详见附件 2 土工试验成果表），对各层土的指标进行统计。统计时，对于岩性不同但物理性质相近的同层位土层，作为一个亚层进行了统计，对于各亚层中所夹物理性质差异较大的透镜体及异常值未纳入统计。参照 GB50021-2001（2009 版），一般物理性质统计结果详见表 3-3，渗透系数统计结果详见表 3-4、3-5。

表 3-3 一般物理性质分层统计表

地层编号	统计项目	W (%)	湿密度 g/cm ³	干密度 g/cm ³	土粒比重	饱和度 (%)	孔隙比	塑性指数 Ip	液性指数 IL
④ ₂	最大值	26.9	1.98	1.62	2.70	95	0.766	9.4	1.01
	最小值	22.1	1.91	1.53	2.69	86	0.669	7.8	0.41
	平均值	23.6	1.95	1.58	2.70	89	0.714	8.6	0.66
	子样数	5	5	5	5	5	5	5	5
⑥ ₁	最大值	28.8	2.02	1.60	2.73	102	0.898	14.0	0.69
	最小值	26.3	1.94	1.51	2.72	90	0.701	12.1	0.58
	平均值	27.8	1.98	1.55	2.72	97	0.775	13.1	0.64
	子样数	6	6	6	6	6	6	5	5
⑥ ₃	最大值	27.6	2.01	1.62	2.70	97	0.740	9.2	0.75
	最小值	22.4	1.94	1.55	2.70	87	0.666	8.8	0.39
	平均值	24.5	1.96	1.58	2.70	91	0.708	9.0	0.59
	子样数	5	5	5	5	5	5	5	5
⑥ ₄	最大值	32.6	2.03	1.67	2.74	97	0.975	16.6	0.80
	最小值	21.7	1.84	1.39	2.71	92	0.625	10.6	0.51
	平均值	27.5	1.94	1.53	2.72	94	0.796	13.3	0.66
	子样数	5	5	5	5	5	5	5	5

表 3-4 渗透系数统计表

所在地层	取样深度 (m)	岩土分类	渗透试验	
			Kv (cm/s)	Kh (cm/s)
④ ₂	2.00-2.20	粉土	7.04E-06	7.59E-06
	2.00-2.20	粉土	7.84E-06	8.57E-06
	2.80-3.00	粉土	6.74E-06	7.69E-06

	1.00-1.20	粉土	7.24E-06	8.08E-06
	3.00-3.20	粉土	8.71E-06	9.35E-06
	最大值		8.71E-06	9.35E-06
	最小值		6.74E-06	7.59E-06
	平均值		7.51E-06	8.26E-06
⑥ ₁	4.50-4.70	粉质黏土	7.52E-07	8.41E-07
	5.00-5.20	粉质黏土	7.46E-07	8.15E-07
	5.00-5.20	粉质黏土	8.52E-07	9.14E-07
	5.00-5.20	粉质黏土	6.52E-07	7.03E-07
	5.50-5.70	粉质黏土	7.42E-07	8.86E-07
	4.00-4.20	粉质黏土	7.78E-07	8.67E-07
	最大值		8.52E-07	9.14E-07
	最小值		6.52E-07	7.03E-07
	平均值		7.54E-07	8.38E-07
⑥ ₃	5.50-5.70	粉土	5.94E-06	7.13E-06
	7.00-7.20	粉土	5.38E-06	6.42E-06
	7.00-7.20	粉土	6.29E-06	7.37E-06
	6.50-6.70	粉土	5.70E-06	6.83E-06
	6.50-6.70	粉土	5.55E-06	6.23E-06
	最大值		6.29E-06	7.37E-06
	最小值		5.38E-06	6.23E-06
	平均值		5.77E-06	6.80E-06
⑥ ₄	9.00-9.20	粉质黏土	8.24E-07	8.97E-07
	9.00-9.20	粉质黏土	5.11E-07	6.83E-07
	9.00-9.20	粉质黏土	8.80E-07	9.72E-07
	9.00-9.20	粉质黏土	8.83E-07	9.51E-07
	9.50-9.70	粉质黏土	7.01E-07	7.78E-07
	最大值		8.83E-07	9.72E-07
	最小值		5.11E-07	6.83E-07
	平均值		7.60E-07	8.56E-07

根据本次勘察室内渗透试验结果，提供各层土的渗透系数及渗透性详见表

3-5:

表 3-5 渗透系数及渗透性

地层编号	岩性	垂直渗透系数 kV (cm/s)	水平渗透系数 kH (cm/s)	渗透性
④ ₂	粉土	7.51E-06	8.26E-06	微透水
⑥ ₁	粉质黏土	6.52E-07	7.03E-07	极微透水
⑥ ₃	粉土	5.77E-06	6.80E-06	微透水

⑥ ₄	粉质黏土	7.60E-07	8.56E-07	极微透水
----------------	------	----------	----------	------

说明：土的渗透性划分参照 GB50021-2001（2009 版）。

3.2.3 场地水文地质条件

项目主要调查工作区 10 米深度内潜水地下水，对其含水层特征、补径排条件及流场特征详述如下：

3.3.1 潜水含水层特征

根据本次的钻探成果结合区域资料，并参照《岩土工程技术规范》

（DB29-20-2000）关于潜水含水层的定义，确定项目场地潜水含水层埋深在 0.75-8.40m，潜水含水层岩性以第 I 海相层的粉质黏土（地层编号⑥₁）、粉土（地层编号⑥₃）以及全新统上组河床～河漫滩相沉积层粉土（地层编号④₂）为主。根据水文地质钻探成果可知，该含水层在全场区均有分布，且较为连续及稳定（附图 1）。

3.3.2 相对隔水层特征

根据本次的钻探成果结合区域资料，并参照《岩土工程技术规范》（DB29-20-2000）关于相对隔水层的定义，确定项目场地相对隔水层埋深在 8.00-10.00m，相对隔水层岩性以第 I 海相层的粉质黏土（地层编号⑥₄）为主。根据水文地质钻探成果可知，该含水层在全场区均有分布，且较为连续及稳定（附图 1）。项目相对隔水层属极微透水性，地下水径流缓慢，主要接受侧向补给。

3.3.3 场地潜水地下水补径排条件

场地内潜水主要靠大气降水入渗补给、地表水体入渗、地下水侧向径流补给。地下径流主要是场地北西西的地下径流侧向补给。场地内地下水排泄方式为潜水蒸发、侧向流出。

勘察期间测得场地地下水位如下：

- 1) 初见水位埋深 1.00～1.50m。
- 2) 稳定水位埋深 0.75～1.02m。
- 3) 稳定水位高程 1.96～2.02m。

3.3.4 场地潜水地下水流场特征

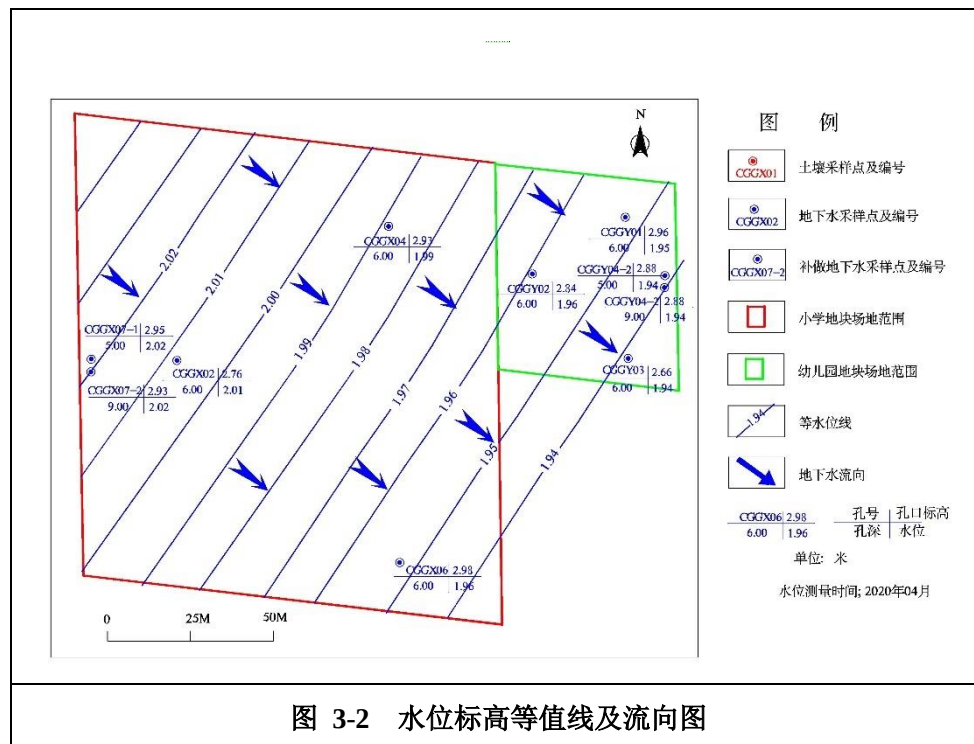
本次调查工作中，2020 年 1 月份对场地内的监测井进行了地下水水位及地

面标高的测量工作，2020 年 4 月份又对场地内的补做监测井进行了地下水水位及地面标高的测量工作，并据此绘制了场地内不同深度监测井的潜水等水位线图 3-2。地下水水位统测结果如表 3-6 所示：

表 3-6 调查评价区潜水地下水水位统测结果一览表

调查编号	井深 (m)	孔口高程 (m)	2019 年 7 月-2020 年 4 月		含水组
			水位标高 (m)	水位埋深 (m)	
CGGX02	10	2.76	2.01	0.75	潜水
CGGX04	10	2.93	1.99	0.94	潜水
CGGX06	10	2.98	1.96	1.02	潜水
CGGX07-1	5	2.95	2.02	0.93	潜水
CGGX07-2	9	2.93	2.02	0.91	潜水
最大值	--	2.98	2.02	1.02	--
最小值	--	2.76	1.96	0.75	--
平均值	--	2.91	2.00	0.91	--

由地下水统测结果可知，场地内水位埋深在 0.75~1.02m 之间，平均水位埋深为 0.91m，水位标高在 1.96~2.02m 之间，平均水位标高为 2.00m。由图 3-2 可以看出，工作区内地下水径流方向为由西北至东南流动，工作区水力坡度约为 0.56‰。



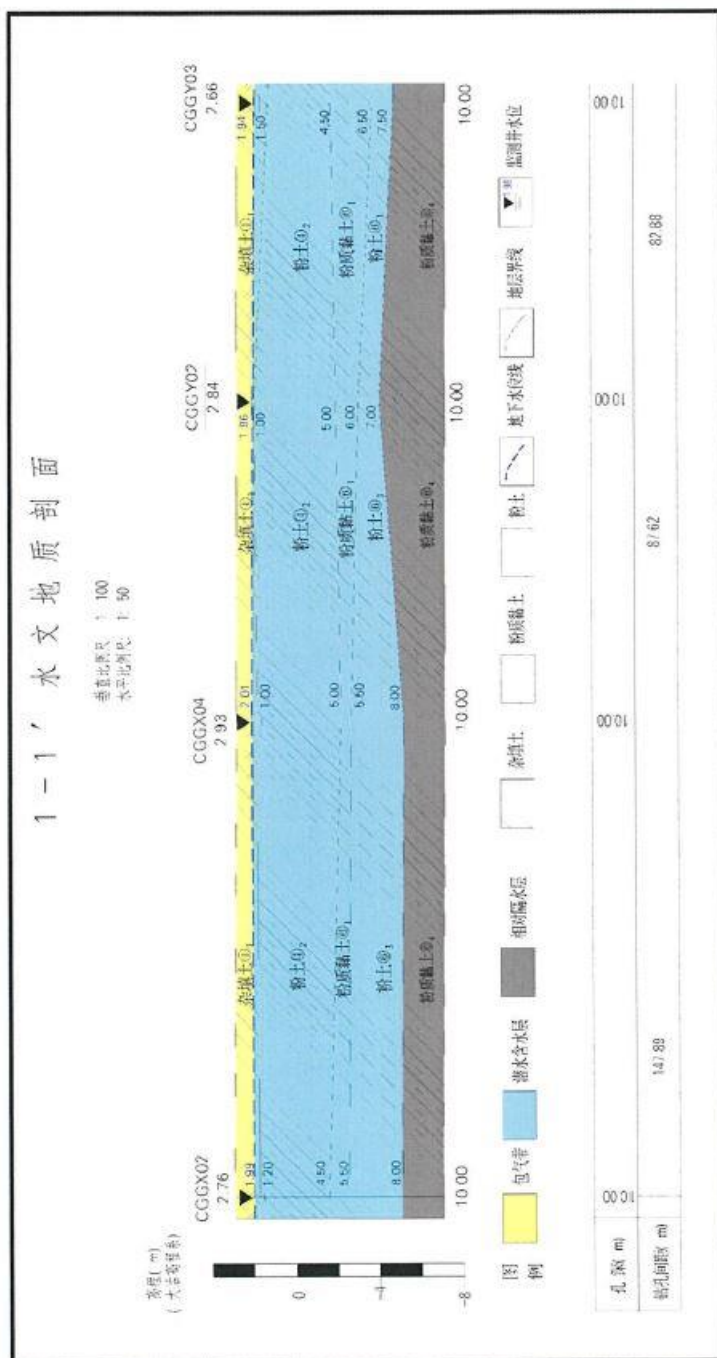
(4) 场地包气带特征

根据地下水调查结果显示，项目场地内包气带厚度为 0.75~1.02m 之间，平均厚度为 0.91m，包气带岩性以杂填土（粘性土夹砖块）、素填土、植物根系及粉质粘土为主，在场地内连续稳定存在。

3.4 结论

本次场地水文地质初勘工作通过钻探、室内土工试验、水位统测等工作，初步查明了场地内的潜水水文地质特征，结论如下：

- 1、场地内 10.0m 以浅的岩性主要有杂填土、粉土及粉质黏土等。
- 2、包气带岩性以杂填土（粘性土夹砖块）、植物根系及粉质粘土为主，厚度为 0.75~1.02m 之间，平均厚度为 0.91m，包气带渗透系数高，防护性能弱。
- 3、场地潜水含水层埋深在 0.75-8.40m，潜水含水层岩性以第 I 海相层的粉质黏土（地层编号⑥₁）、粉土（地层编号⑥₃）以及全新统上组河床~河漫滩相沉积层粉土（地层编号④₂）为主。项目潜水含水层属极微-微透水性，地下水径流缓慢，主要接受侧向补给。
- 4、场地相对隔水层埋深在 8.00-10.00m，相对隔水层岩性以第 I 海相层的粉质黏土（地层编号⑥₄）为主。根据水文地质钻探成果可知，该含水层在全场区均有分布，且较为连续及稳定。项目相对隔水层属极微透水性，地下水径流缓慢，主要接受侧向补给。
- 5、场地内水位埋深在 0.75~1.02m 之间，平均水位埋深为 0.91m，水位标高在 1.96~2.02m 之间，平均水位标高为 2.00m。工作区内地下水径流方向为由西北至东南流动，工作区水力坡度约为 0.56‰。



日期: 2020年5月20日

校对: 刘红

制图: 刘红

制图:

4、初步采样及分析

4.1 采样方案

4.1.1 土壤采样点布设依据

1、布点方法选取原则

- ①对于潜在污染分布均匀的地块，采用系统随机布点法。
- ②对于潜在污染明确的地块，采用专业判断布点法。
- ③对于污染分布不均匀，并获得污染分布情况的地块，采用分区布点法。
- ④对于潜在污染分布不明确或潜在污染分布范围大的情况采用系统布点法。

2、土壤平面采样点布设情况

按照国家《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017），“5000 m²以上地块需要布设 6 个土壤监测点位”的要求，利用地块前期污染识别结果，综合考虑地块内外历史情况、布点条件等因素，进行土壤监测点位的布设。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），本地块历史上作为农业用地，污染较均匀，采用系统布点法布设了 6 个采样点（CGGX01、CGGX02、CGGX03、CGGX04、CGGX05、CGGX06）。并根据周边污染源分布的情况有所侧重，在场地西侧由于存在自行车生产企业所以采用专业判断法布设了 1 个采样点（CGGY07-2）。因此本地块采用系统布点法结合专业判断法共布设 7 个土壤监测点位，其平面分布详见图 4-1，土壤点位坐标详见表 4-1。

表 4-1 土壤采样点布设情况表

土壤监测点位	深度（m）	X 坐标	Y 坐标	布点依据
CGGX01	3	495875.68	4345666.834	历史农田系统布点
CGGX02	10	495877.037	4345621.685	
CGGX03	4	495876.858	4345573.896	
CGGX04	10	495940.575	4345662.055	
CGGX05	3	495940.139	4345610.683	
CGGX06	10	495943.854	4345560.683	
CGGX07-2	9	495804.123	4345630.806	靠近自行车企业 专业判断

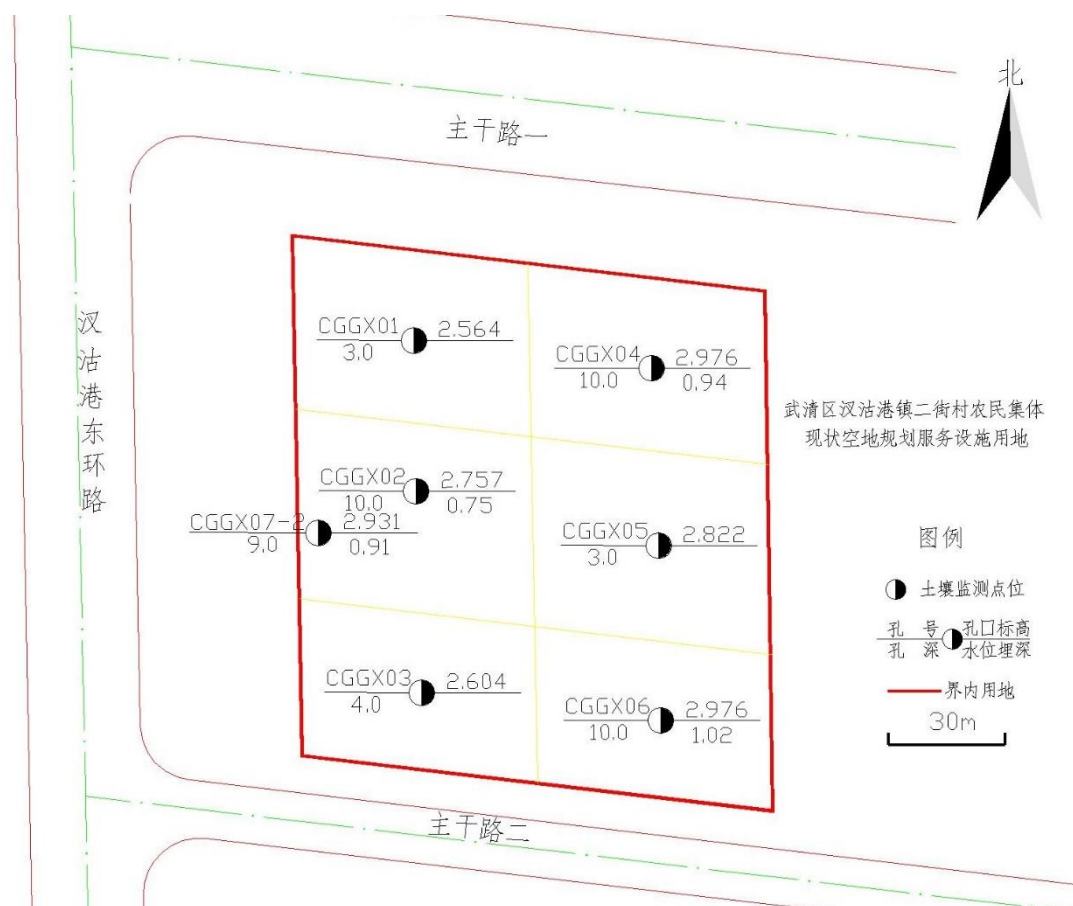


图 4-1 土壤采样点分布图

3、土壤垂直采样点布设情况

采样深度根据场地历史使用情况、污染物可能释放和迁移的深度、污染物性质、土壤的质地和孔隙度、地下水位等因素综合确定。根据地块勘察资料结合不同岩性土层对污染物的吸附属性，本次调查土壤采样深度初步设定为表层（0-0.2m），重点监测地表农药、化肥、生活垃圾及建筑垃圾对地块的污染影响；0.5-1.0m（靠近稳定水位线的毛细饱和带），重点监测因毛细上升作用导致的污染物富集；饱和带土样3-4个，分别在不同性质土层范围内采集，初步设定为3m（粉土，重点监测第一含水层中的污染物富集）；5m（粉土与粉质黏土的变层处，重点监测渗透系数变化引起的污染物富集）；8-7m（粉土与粉质黏土的变层处，重点监测渗透系数变化引起的污染物富集）；10m（粉质黏土，重点监测第二含水层隔水底板中污染物富集）。7个采样孔中10.0m采样孔3个，5m采样孔1个，3.0m采样孔3个。（图4-1，表4-2）。

本次调查共采集土壤监测样品32件，土壤平行样品4件。

表 4-2 样品采样信息汇总表

监测点 编号	CGCS2000		采样深度	监测指标
	坐标 X	坐标 Y		
CGGX01	495875.68	4345666.834	0.2m,1.0m,3.0m	pH 值+45 项(GB36600-2018 中必测项目)、总铬、酞酸酯、有机氯农药(六六六、DDT)、石油烃 (C10-C40)
CGGX02	495877.037	4345621.685	0.2m,1.0m,3.0m,5.0m,7.0m,10.0m	
CGGX03	495876.858	4345573.8a96	0.2m,1.0m,3.0m	
CGGX04	495940.575	4345662.055	0.2m,1.0m,3.0m,5.0m,7.0m,10.0m	
CGGX05	495940.139	4345610.683	0.2m,1.0m,3.0m	
CGGX06	495943.854	4345560.683	0.2m,1.0m,3.0m,5.0m,7.0m,10.0m	
CGG07-2	495804.123	4345630.806	0.2m, 0.7m, 3m, 5m, 9m	pH 值+45 项(GB36600-2018 中必测项目)、总铬、酞酸酯、有机氯农药(六六六、DDT)、石油烃 (C10-C40)、 锌、

4.1.2 地下水采样点布设依据

1、布点方法选取原则

- ①沿地块内地下水流向的上游、中游、下游布设地下水井；
- ②在地块内潜在污染源或靠近地块周边潜在污染源位置布设地下水井。

2、地下水采样点布设情况

采用专业判断法，在考虑均匀覆盖整个地块的基础上，结合地块内地下水流向、历史活动情况、污水处理厂位置布设地下水监测井。地下水监测井深度根据地块的水文地质条件以及地块可能造成的污染深度等情况进行确定。

本地块周边污染源重点关注地块西侧的自行车及电动车生产企业，由于该类企业历史上可能存在电镀生产工艺，为监测电镀液对地块地下水的影响，在场地西侧边界线附件布设一对地下水井。其中 CGGX07-1 设计井深 5m，滤水管埋深 0.2m-4.5m 重点关注地块污水灌溉、农药及化肥施用对浅层地下水的污染影响；CGGX07-2 设计井深 9m（粉土层底板），滤水管埋深 5-8m（粉土层），重点关注周边自行车及电动车企业的电镀废液偷排对较深层地下水的污染影响。其它监测井井深均为 6m。

表 4-3 地下水采样点布设情况表

地下水监测点位	深度 (m)	X 坐标	Y 坐标	布点依据
CGGX02S	6	495877.037	4345621.685	地下水流向上游

CGGX04S	6	495940.575	4345662.055	地下水流向上游
CGGX06S	6	495943.854	4345560.683	地下水流向下游
CGGX07-1	5	495806.137	4345632.345	靠近自行车企业
CGGX07-2	9	495804.123	4345630.806	地下水流向上游

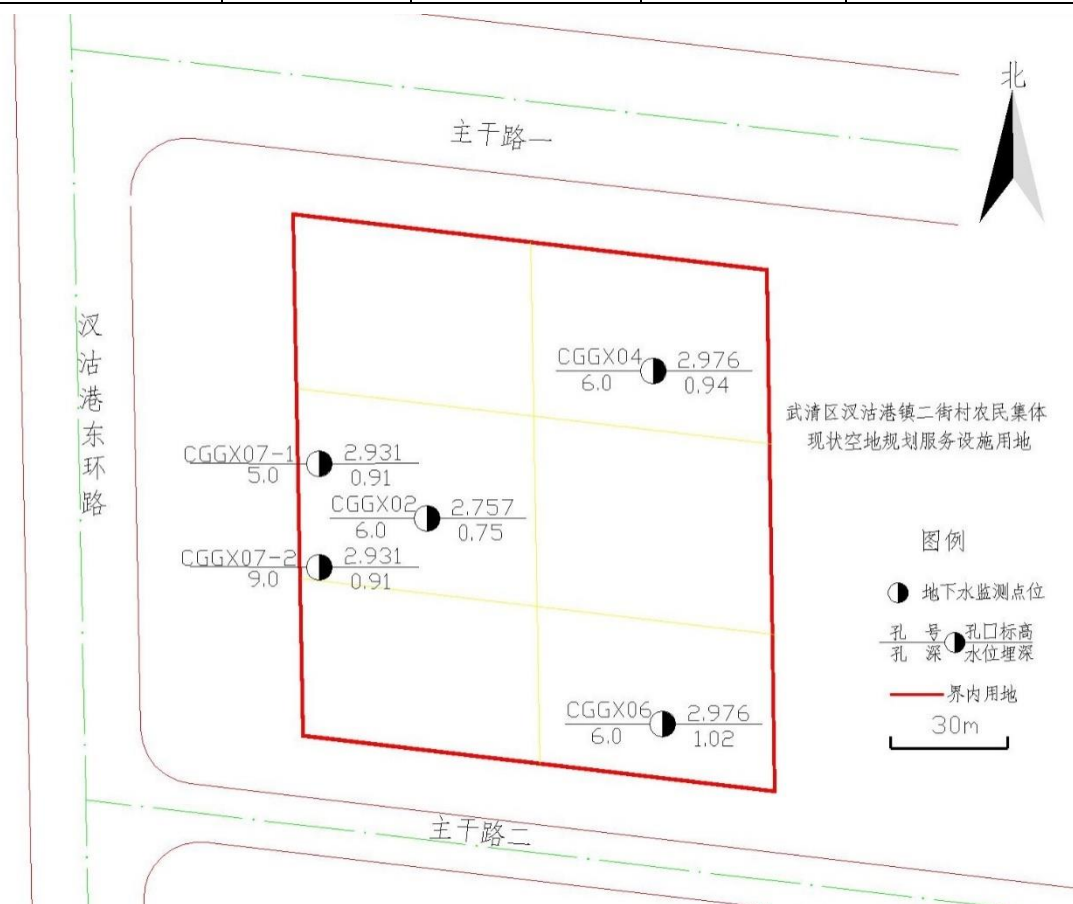


图 4-2 地下水采样点分布图

4.1.3 场地特征参数监测方案

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）规定：若需要进行风险评估或污染修复时，则需要获得风险评估及土壤、地下水修复所需要的场地特征参数。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），在场地内设置场地特征参数监测点，场地特征参数监测指标包括：含水量、有机质含量、天然密度、饱和度、孔隙比、塑限指数、液限指数以及粒径分布曲线。具体工作由负责场地水文地质勘察的华北地质勘查局五一九大队完成。

4.2 现场采样

4.2.1 采样测试工作量汇总

本次采样测试工作共采集 7 点位土壤样品，5 口监测井地下水样品。土壤采样点包括最深取样孔 10.0m、最浅取样孔 3.0m，共采集土壤样品 32 件，土壤平行质控样品 4 件。地下水样品采集 4 件，地下水平行质控样品 1 件（表 4-4）。

所采集的样品全部送交天津市地质矿产测试中心进行分析测试。

表 4-4 采样测试工作量汇总

序号	工作项目	工作内容	工作量
1	取样钻探	7 个取样钻孔	48m
2	监测井	钻探成井 5 口	32 m
3	土壤采样	土壤采样	32 件，平行样 4 件，共 36 件
4	土壤样品测试	pH 值、重金属、VOCs、SVOCs、农药、石油烃	32 件，平行样 4 件，共 36 件
5	地下水采样	地下水采样	5 件，平行样 1 件，共 6 件
6	地下水水样测试	pH 值、重金属、VOCs、SVOCs、农药、石油类	5 件，平行样 1 件，共 6 件

4.2.2 样品采集

1、土壤样品采集

本次土壤样品采集于 2020 年 1 月 17 日至 2020 年 1 月 19 日、2020 年 4 月 21 日至 2020 年 4 月 23 日进行，共完成采样点 7 个，采集土壤样品 32 件，平行质控样品 4 件。钻孔及样品采集、分析情况如下：

土样取样采用三零冲击式钻机，无水干钻，套管跟进施工。施工完成后，采样钻孔采用球状膨润土封孔，防止污水及雨水回灌，形成地下水污染通道。到达目标深度后，用取样器剖开相应深度的柱状土芯，取中间部位未受到扰动的土壤装入相应取样容器中并及时将土样标号。

现场采样记录、现场监测记录使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号编制齐全便于核查，如有改动注明修改人及时间。采样过程中，为防止交叉污染，将现场采样设备清洗，取样过程中手套的使用，无扰动采样器一次性针筒的使用等方面采取如下措施：

①现场采样设备清洗：在两个钻孔之间钻探设备应该进行清洁，同一钻孔不同深度采样时也对钻探设备、取样装置进行清理，与土壤接触的其他采样工具重复使用时也要清洗。现场采样设备和取样装置，用刷子刷洗、高压水冲洗等方法去除粘附较多的污染物；

②每个样品采集均更换新的一次性手套；

③每个 VOCs 样品采集均更换无扰动采样一次性采样管。

采集 VOCs 样品时用 VOCs 手持管采集非扰动样品，装于预先放有 10ml 甲醇溶剂的 40mL 棕色玻璃瓶中，用聚四氟乙烯密封垫瓶盖盖紧；SVOCs 样品，装于 250 mL 广口玻璃瓶中，盖好瓶盖；重金属样品采用自封口密实袋取样，土壤装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，且尽量将容器装满（空气量控制在最低水平）。所有样品送到样品箱中低温存放，为保证现场温度不会对样品产生影响，先将冰盒或冰袋提前冷冻 24 小时放置在保存箱内，以保证保温箱内样品的温度在 4℃ 以下，并尽快送往实验室进行分析。



图 4-3 土壤样品采集照片

2、地下水样品采集

建井：监测井的监测层位为潜水，根据现场勘查和取样揭露的地层，场地内潜水含水层以全新统中组海相沉积层（ Q_4^2m ）为隔水底板。实际所成监测井井深 6.0m，井底位于全新统中组海相沉积层（ Q_4^2m ）粉土层内。

开孔孔径 127mm，井管材料为 UPVC，成井井径为 $\phi 75mm \times 3mm$ ，滤水管为横切缝式，管缝切口约 1mm 宽，间距在 2~3cm，滤水管外缠丝、包网，滤网在 100 目以上。滤水管长度下到与含水层相对应的位置后，在滤水管四周填充石英砂滤料，并填充至超过滤水管上部 50cm。监测井井口距地面高度均在 30cm 以上，顶部采用球状膨润土封好并设置井帽进行保护，防止污水及雨水回灌，形成地下水污染通道。建井完成后，利用 RTK 测量井管顶高程。



图 4-4 建井过程照片

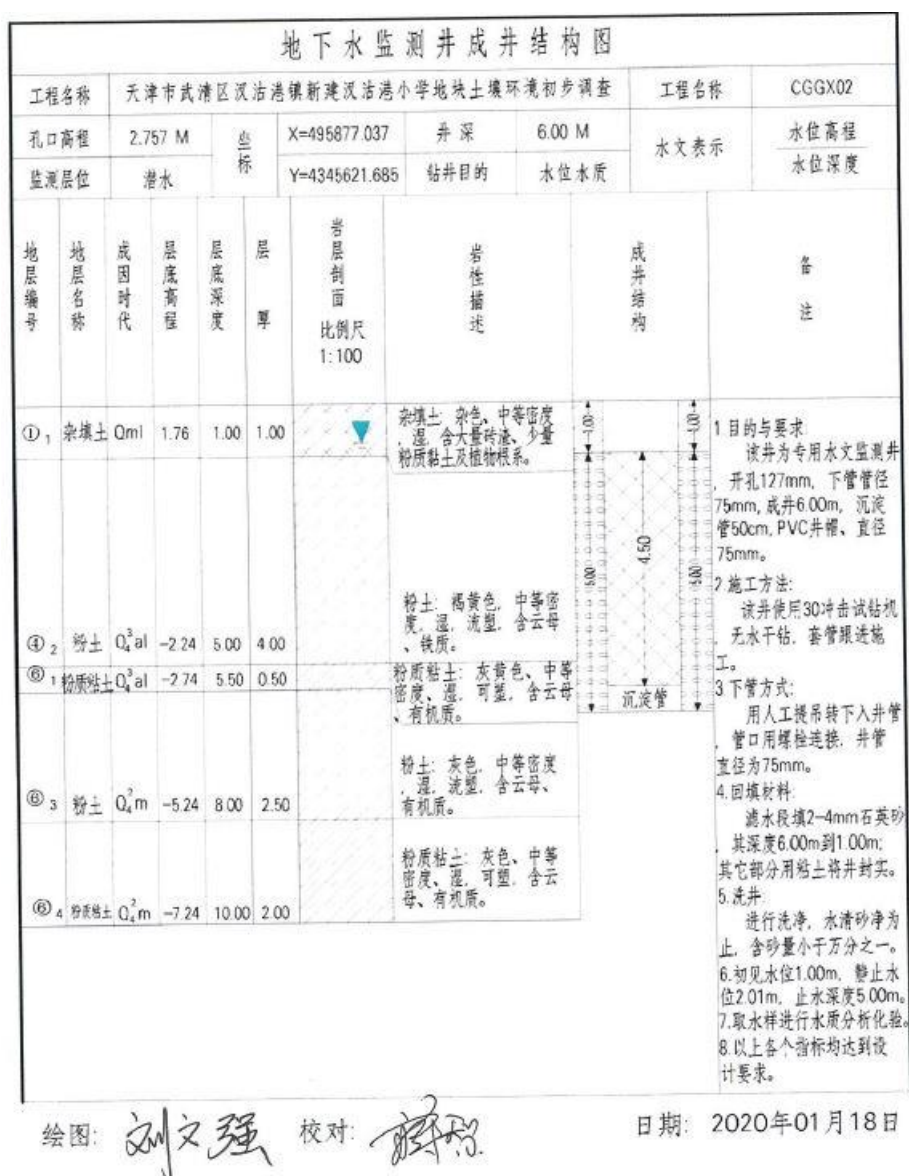


图 4-5 地下水监测井建井结构示意图

洗井：

- ①洗井次数：两次，建井后和采样前。
- ②洗井体积：将井内储水掏净。记录洗井体积；
- ③建井后用压把取水器洗井；采样前使用贝勒管洗井，遵循一井一管原则；
- ④洗井过程中应记录地下水的水位深度、浊度、颜色、气味。

地下水的采样：

- ①查看监测井内地下水是否清澈，清澈时方可取样。
- ②取样时应使用一次性贝勒管，取监测井内水柱中间位置的地下水，记录取样深度、取样时间、样品的颜色、气味、浊度，无机水样采用 2.5L 塑料材质桶，取样时尽量加满。

③VOCs 样品均保存在 40ml 的专用玻璃样品瓶内，取样时须严格控制水流速度，保证加入样品瓶时水体不产生气泡，样品瓶必须加满，并加入 4 滴 1:1 盐酸保护剂，拧紧瓶盖倒立检查有无气泡，若有气泡须重新取样。瓶口密封，运输和保存过程中样品瓶倒立放置在放有冰块的保温箱内，确保低温冷藏条件。

④半挥发性有机组分（SVOCs），采用 1L 的棕色专用玻璃样品瓶取样，取样前用井水润洗，取样时水样必须充满样品瓶，运输和保存过程中须将样品放置在放有冰块的保温箱内，确保低温冷藏条件。

⑤现场安排专人采样、记录，及时标注样品编号并送实验室进行检测。



图 4-6 地下水样品采集照片

4.2.3 现场采样质量控制

现场采样时详细填写现场观察的记录单，包括取样编号、取样深度、土壤类型、颜色、气味、湿度、密实度和所含异物等，以便为分析工作提供依据。同时应防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，在两个钻孔之间的钻探设备进行清洁，同一钻机不同深度采样时对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的刮刀也进行清洗。

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、空白样。在采样过程中，平行样的数量主要遵循

以下原则：样品总数不足10个时设置一个平行样；超过10个时，每10个样品设置一个平行样。

本项目现场共采集土壤样品32件，土壤平行质控样品4件；地下水样品5件，地下水平行质控样品1件，满足现场采样的质控要求。

(1) 采样过程中采样人员未出现影响采样质量的行为，未在采样时、样品分装时及样品密封的现场吸烟、使用化妆品；未随意丢弃采样过程中产生的垃圾以及可能影响土壤及地下水环境质量的物品等。

(2) 采集土壤或土柱原状保留，取样结束后统一回填。

(3) 每完成一个样品的采集应更换采样手套并清洁采样工具，采样人员佩戴的手套、口罩等统一收集，集中处理。

4.2.4 土壤样品流转

(1) 现场采集的样品在放入保温箱进行包装前，应对每个样品瓶上的采样编号、采样日期、采样地点等相关信息进行核对，并填写相关纸质流转单，同时确保样品的密封性和包装的完整性。

(2) 样品采集后，指定专人将样品从现场送往实验室，到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单核对，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，尽快开展检测工作。

样品运送单

样品提供单位：天津市地质矿产勘查院				项目名称：天津市武清区汉沽港镇新建汉沽港小学地块土壤环境调查					
联系人：_____				项目所在地：天津市武清区汉沽港镇					
地址/邮编：_____				电话：_____					
传真：_____				电子邮箱：_____					
质控要求： ☒ 标准 ☐ 其它 (详细说明：_____)				文本报告寄送：_____					
测试方法： ☐ 美国国家环保局(EPA) ☒ 国标(GB) ☐ 其它方法 (请说明)				要求分析参数 (可加附件)					
是否 CMA 章： ☒ 是 ☐ 否				是否 CNAS 章： ☐ 是 ☐ 否					
实验室项目号		报告号		应出报告日期		介质		容器与保护剂	
样品描述								特别说明/接收时条件 接收时温度：_____	
样品编号		实验室样品号		日期		时间			
C60x01-01								2020.1.17	
C60x01-1.0									
C60x01-1.0									
储运期限要求： ☐ 10 个工作日 ☐ 7 个工作日 ☐ 5 个工作日 ☐ 其它 (请注明)									
一个月后的样品处理： ☐ 归还样品提供单位 ☒ 由实验室处理 ☐ 样品保留时间：_____ 月									
样品送出				样品接收				储运方法	
姓名：_____		日期/时间：_____		姓名：_____		日期/时间：2020.1.17		姓名：_____	
姓名：_____		日期/时间：_____		姓名：_____		日期/时间：_____		姓名：_____	
姓名：_____		日期/时间：_____		姓名：_____		日期/时间：_____		姓名：_____	

图 4-7 样品运送流转单

4.3 样品检测

本次共采集土壤样品 32 件，土壤平行质控样品 4 件；地下水样品 5 件，地水平行质控样品 1 件，全部送天津市地质矿产测试中心进行分析检测。土壤检测项目包括 45 项基本项，选测项包括有机农药、酞酸酯、石油烃（C₁₀-C₄₀），涵盖了地块全部特征污染物。地下水检测项目包括铜、镉、铅、铬（六价）、汞、砷、镍、VOCs、SVOCs、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、有机农药、酞酸酯、大肠菌群，具体详见表 4-5、4-7。

4.3.1 土壤样品检测指标及分析方法

土壤检测指标原则上应包括《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》中的必测项目及经污染识别分析确定的地块特征污染物。检测方法参照《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）执行（表 4-6）。

表 4-5 土壤样品测试指标

GB36600 基本项目	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+对二甲苯、邻二甲苯
	多环芳烃	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
	其他半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚
	重金属	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍
其他特征污染物	农药类	α-六六六、β-六六六、γ-六六六、DDE、DDD、DDT
	半挥发性有机物	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯
	石油烃	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
	重金属	总铬、锌

表 4-6 土壤分析及检出限

序号	项目	标准编号	方法名称	检出限
1	pH 值	LY/T1239-1999	玻璃电极法	-
2	砷	GB/T 22105.2-2008	土壤中总砷的测定	0.01 mg/kg

序号	项目	标准编号	方法名称	检出限
3	汞	GB/T 22105.1-2008	土壤中总汞的测定原子荧光法	0.002mg/kg
4	铅	HJ780-2015	土壤和沉积物无机元素的测定波长 色散 X 射线荧光光谱法	2.0mg/kg
5	镉	GB/T17141-1997	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子 吸收分光光度法	0.010 mg/kg
6	铜	HJ780-2015	土壤和沉积物无机元素的测定波长 色散 X 射线荧光光谱法	1.2 mg/kg
7	镍	HJ 780-2015	土壤和沉积物无机元素的测定波长	1.5mg/kg
8	铬（六价）	HJ687-2014	固体废物六价铬的测定碱消解火焰 原子吸收分光光度法	2.0mg/kg
9	总铬	HJ780-2015	土壤和沉积物无机元素的测定波长 色散 X 射线荧光光谱法	3.0mg/kg
10	石油烃	ISO 16703:2011	气相色谱法测定总石油烃	6.00mg/kg
11	P, P'-DDE	HJ 835-2017	土壤和沉积物有机氯农药的测定气 相色谱-质谱法	0.04 mg/kg
12	P, P'-DDD	HJ 835-2017	土壤和沉积物有机氯农药的测定气 相色谱-质谱法	0.08 mg/kg
13	O, P'-DDT	HJ 835-2017	土壤和沉积物有机氯农药的测定气 相色谱-质谱法	0.08 mg/kg
14	P, P'-DDT	HJ 835-2017	土壤和沉积物有机氯农药的测定气 相色谱-质谱法	0.09 mg/kg
15	萘	HJ 834-2017	土壤和沉积物半挥发性有机物的测 定气相色谱-质谱法	0.09 mg/kg
16	苯并[a]芘	HJ 834-2017	土壤和沉积物半挥发性有机物的测 定气相色谱-质谱法	0.10 mg/kg
17	邻苯二甲酸二[2- 乙基己基]酯	HJ 834-2017	土壤和沉积物半挥发性有机物的测 定气相色谱-质谱法	0.10 mg/kg
18	硝基苯	HJ 834-2017	土壤和沉积物半挥发性有机物的测 定气相色谱-质谱法	0.09 mg/kg
19	苯胺	EPA8270D	土壤和沉积物半挥发性有机物的测 定气相色谱-质谱法	0.10 mg/kg
20	苯并[a]蒽	HJ 834-2017	土壤和沉积物半挥发性有机物的测 定气相色谱-质谱法	0.10 mg/kg
21	蒎	HJ 834-2017	土壤和沉积物半挥发性有机物的测 定气相色谱-质谱法	0.10 mg/kg
22	二苯并[a, h]蒽	HJ 834-2017	土壤和沉积物半挥发性有机物的测 定气相色谱-质谱法	0.10 mg/kg
23	邻苯二甲酸二正 辛酯（DnOP）	HJ 834-2017	土壤和沉积物半挥发性有机物的测 定气相色谱-质谱法	0.20 mg/kg
24	茚并[1, 2, 3-cd] 芘	HJ 834-2017	土壤和沉积物半挥发性有机物的测 定气相色谱-质谱法	0.10 mg/kg
25	邻苯二甲酸丁苄	HJ 834-2017	土壤和沉积物半挥发性有机物的测	0.20 mg/kg

序号	项目	标准编号	方法名称	检出限
	酯 (BBP)		定气相色谱-质谱法	
26	α -六六六	HJ 835-2017	土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法	0.07 mg/kg
27	β -六六六	HJ 835-2017	土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法	0.06 mg/kg
28	γ -六六六 (林丹)	HJ 835-2017	土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法	0.06 mg/kg
29	δ -六六六	HJ 835-2017	土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法	0.10 mg/kg
30	2-氯酚	HJ 834-2017	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.06 mg/kg
31	苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.20 mg/kg
32	苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.10 mg/kg
33	四氯化碳	HJ 605-2011	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	1.30 μ g/kg
34	苯	HJ 605-2011	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	1.90 μ g/kg
35	甲苯	HJ 605-2011	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	1.30 μ g/kg
36	二氯甲烷	HJ 605-2011	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	1.50 μ g/kg
37	1, 2-二氯乙烷	HJ 605-2011	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	1.30 μ g/kg
38	1, 1, 1-三氯乙烷	HJ 605-2011	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	1.30 μ g/kg
39	1, 1, 2-三氯乙烷	HJ 605-2011	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	1.20 μ g/kg
40	1, 2-二氯丙烷	HJ 605-2011	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	1.10 μ g/kg
41	氯乙烯	HJ 605-2011	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	1.00 μ g/kg
42	1, 1-二氯乙烯	HJ 605-2011	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	1.00 μ g/kg
43	三氯乙烯	HJ 605-2011	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	1.20 μ g/kg
44	四氯乙烯	HJ 605-2011	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	1.40 μ g/kg
45	氯苯	HJ 605-2011	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	1.20 μ g/kg
46	乙苯	HJ 605-2011	土壤和沉积物挥发性有机物的测定	1.20 μ g/kg

序号	项目	标准编号	方法名称	检出限
			吹扫捕集/气相色谱-质谱法	
47	苯乙烯	HJ 605-2011	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	1.10 µg/kg
48	1, 2-二氯苯	HJ 605-2011	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	1.50 µg/kg
49	1, 4-二氯苯	HJ 605-2011	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	1.50 µg/kg
50	1, 1-二氯乙烷	HJ 605-2011	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	1.20 µg/kg
51	1, 2, 3-三氯丙烷	HJ 605-2011	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	1.20 µg/kg
52	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	HJ 605-2011	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	1.20 µg/kg
53	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	HJ 605-2011	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	1.20 µg/kg
54	邻-二甲苯	HJ 605-2011	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	1.20 µg/kg
55	顺式 1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	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	1.30 µg/kg
56	反式 1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	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	1.40 µg/kg
57	氯甲烷	HJ 605-2011	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	1.00 µg/kg
58	氯仿	HJ 605-2011	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	1.10 µg/kg
59	(间) 对二甲苯	HJ 605-2011	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	1.20 µg/kg
60	锌	HJ 780-2015	土壤和沉积物 无机元素的测定波 长色散 X 射线荧光光谱法	2.0mg/kg

4.3.2 地下水样品检测指标及分析方法

地下水检测指标原则上应包含所有土壤检测指标及地下水特征污染物。

地下水监测点位 5 个，平行样品 1 件，地下水分析方法参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 推荐的方法以及《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》中地下水污染风险管控筛选值补充指标执行。具体检测方法见表 4-8。

表 4-7 地下水样品测试指标

类别	分析指标	备注
pH 值	pH 值	-
重金属	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、总铬、锌	-
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+对二甲苯、邻二甲苯	
多环芳烃	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	
其他半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚	
石油烃	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	
有机农药类	α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、DDE、DDD、DDT	历史从事农业生产
氰化物	氰化物	周边有自行车组装企业，考虑有电镀工艺
大肠菌群	大肠菌群	地块东部为污水处理厂
酞酸酯	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸丁苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯	地块南部为废品回收站
常规指标	氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、CODMn	-

表 4-8 地下水分析及检出限

序号	项目	标准编号	方法名称	检出限
1	pH 值	DZ/T0064.5-1993	玻璃电极法	-
2	砷	HJ694-2014	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法	0.001mg/L
3	汞	HJ694-2014	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法	0.00004mg/L
4	铅	DZ/T0064.80-1993	地下水水质检验方法等离子体质谱测定锂等 39 个元素	0.001mg/L
5	镉	DZ/T0064.80-1993	地下水水质检验方法等离子体质谱测定锂等 39 个元素	0.0001mg/L
6	铜	DZ/T0064.22-1993	地下水水质检验方法电感耦合等离子体原子发射光谱法测定铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛	0.003mg/L

序号	项目	标准编号	方法名称	检出限
7	镍	DZ/T0064.22-1993	地下水水质检验方法电感耦合等离子体原子发射光谱法测定铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛	0.002mg/L
8	铬（六价）	DZ/T0064.17-1993	水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/kg
9	铬	DZ/T 0064.80-1993	地下水水质检验方法等离子体质谱法测定锂等 39 个元素	0.002 mg/L
10	氨氮	HJ 665-2013	水质氨氮的测定流动注射-水杨酸分光光度法	0.02 mg/L
11	硝酸根	DZ/T 0064.59-1993	地下水水质检验方法紫外分光光度法测定硝酸根	0.05 mg/L
12	亚硝酸根	DZ/T 0064.60-1993	地下水水质检验方法分光光度法测定亚硝酸根	0.002 mg/L
13	耗氧量 (CODMn)	DZ/T 0064.68-1993	地下水水质检验方法酸性高锰酸盐氧化法测定化学需氧量	0.5 mg/L
14	石油烃	HJ 894-2017	水质可萃取性石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法	0.1mg/L
15	四氯化碳	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
16	氯仿	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
17	1, 1-二氯乙烷	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
18	1, 2-二氯乙烷	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
19	1, 1-二氯乙烯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
20	反式 1,2-二氯乙烯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
21	二氯甲烷	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
22	1, 2-二氯丙烷	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
23	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
24	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
25	四氯乙烯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
26	1, 1, 1-三氯乙烷	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L

序号	项目	标准编号	方法名称	检出限
27	1, 1, 2-三氯乙烷	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
28	三氯乙烯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
29	1, 2, 3-三氯丙烷	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
30	氯乙烯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
31	苯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
32	氯苯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
33	1, 2-二氯苯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
34	1, 4-二氯苯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
35	乙苯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
36	苯乙烯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
37	甲苯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
38	硝基苯	HJ 716-2014	水质硝基苯类化合物的测定气相色谱-质谱法	0.001µg/L
39	苯胺	HJ 822-2017	水质苯胺类化合物的测定气相色谱-质谱法	0.1µg/L
40	2-氯酚	HJ 744-2015	水质酚类化合物的测定气相色谱-质谱法	0.1µg/L
41	苯并[a]蒽	US EPA 8270D	气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物	0.1µg/L
42	苯并[a]芘	EPA 8270E	气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物	0.002µg/L
43	苯并[b]荧蒽	US EPA 8270D	气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物	0.020µg/L
44	苯并[k]荧蒽	US EPA 8270D	气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物	0.020µg/L
45	二苯并[a, h]蒽	US EPA 8270D	气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物	0.1µg/L
46	茚并[1, 2, 3-cd]芘	US EPA 8270D	气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物	0.1µg/L
47	萘	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
48	顺式 1,2-二氯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L

序号	项目	标准编号	方法名称	检出限
	乙烯		集/气相色谱-质谱法	
49	蒎	US EPA 8270D	气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物	0.1µg/L
50	邻-二甲苯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
51	(间)对二甲苯	HJ 639-2012	水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.1µg/L
52	六六六(总量)	DZ/T 0064.71-1993	地下水水质检验方法气相色谱法测定有机氯残留量	0.040µg/L
53	α-六六六	DZ/T 0064.71-1993	地下水水质检验方法气相色谱法测定有机氯残留量	0.010µg/L
54	β-六六六	DZ/T 0064.71-1993	DZ/T 0064.71-1993 地下水水质检验方法气相色谱法测定有机氯残留量	0.010µg/L
55	γ-六六六(林丹)	DZ/T 0064.71-1993	DZ/T 0064.71-1993 地下水水质检验方法气相色谱法测定有机氯残留量	0.010µg/L
56	δ-六六六	DZ/T 0064.71-1993	DZ/T 0064.71-1993 地下水水质检验方法气相色谱法测定有机氯残留量	0.010µg/L
57	O, P'-DDT	DZ/T 0064.71-1993	DZ/T 0064.71-1993 地下水水质检验方法气相色谱法测定有机氯残留量	0.010µg/L
58	P, P'-DDT	DZ/T 0064.71-1993	DZ/T 0064.71-1993 地下水水质检验方法气相色谱法测定有机氯残留量	0.010µg/L
59	DDT(总量)	EPA 8270E	EPA 8270E 气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物	0.040µg/L
60	邻苯二甲酸二正辛酯(DnOP)	ISO 18856-2004	水质用气相色谱法/质谱法测定被选邻苯二甲酸酯	0.5µg/L
61	邻苯二甲酸丁苄酯(BBP)	ISO 18856-2004	水质用气相色谱法/质谱法测定被选邻苯二甲酸酯	0.5µg/L
62	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯	ISO 18856-2004	水质用气相色谱法/质谱法测定被选邻苯二甲酸酯	0.5µg/L
63	锌	GB/T 5750.6-2006	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.01mg/kg
64	大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版)2002年/第五篇,第二章	五水中总大肠菌群的测定 多管发酵法和滤膜法	2MPN/100ml
65	氰化物	HJ 484-2009	氰化物的测定 容量法和分光光度法	0.001mg/L

4.4 质量控制评述

4.4.1 现场质量控制

1、质控样设置和要求

所有采集的 4 组现场土壤平行样和 1 组现场地下水平行样，全部送交实验室处理并测试，其结果用于评价项目总体质量情况。

2、现场质控样评述

土壤和地下水中重金属常规指标野外质控样检测结果见表 4-8。

表 4-9 土壤及水中重金属指标平行双样质量控制结果

样品编号	重金属	平行样结果	原始样结果	相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)	质量评定
CGGX02-0.2	Cu (mg/kg)	25.5	25.4	0.20	15	合格
	Ni (mg/kg)	30.0	29.2	1.35	25	合格
	Pb (mg/kg)	20.6	20.7	0.24	25	合格
	As (mg/kg)	9.43	9.22	1.13	20	合格
	Cd (mg/kg)	0.130	0.091	17.56	30	合格
	Hg (mg/kg)	0.037	0.027	15.63	35	合格
	Cr ⁶⁺ (mg/kg)	<2.0	<2.0	--	30	合格
	总 Cr (mg/kg)	62.0	59.5	2.06	25	合格
CGGX04-0.2	Cu (mg/kg)	19.7	18.9	2.07	15	合格
	Ni (mg/kg)	24.2	25.2	2.02	25	合格
	Pb (mg/kg)	16.9	17.6	2.03	25	合格
	As (mg/kg)	7.40	8.36	6.09	20	合格
	Cd (mg/kg)	0.082	0.096	7.87	30	合格
	Hg (mg/kg)	0.031	0.031	0.00	35	合格
	Cr ⁶⁺ (mg/kg)	<2.0	<2.0	--	30	合格
	总 Cr (mg/kg)	55.4	56.6	1.07	25	合格
CGGX06-0.2	Cu (mg/kg)	16.7	17.5	2.34	15	合格
	Ni (mg/kg)	23.3	24.8	3.12	25	合格
	Pb (mg/kg)	13.2	14.7	5.38	25	合格
	As (mg/kg)	6.65	6.55	0.76	20	合格
	Cd (mg/kg)	0.038	0.048	11.63	30	合格
	Hg (mg/kg)	0.016	0.023	17.95	35	合格
	Cr ⁶⁺ (mg/kg)	<2.0	<2.0	--	30	合格
	总 Cr (μg/kg)	52.8	50.9	1.83	25	合格
CGGX07-2-3	Cu (mg/kg)	13.8	14.3	1.78	15	合格
	Ni (mg/kg)	17.8	17.5	0.85	25	合格
	Pb (mg/kg)	13.4	14.6	4.29	25	合格

样品编号	重金属	平行样结果	原始样结果	相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)	质量评定
	As (mg/kg)	6.04	5.76	2.37	20	合格
	Cd (mg/kg)	0.069	0.073	2.82	30	合格
	Hg (mg/kg)	0.036	0.033	4.35	35	合格
	Cr ⁶⁺ (mg/kg)	<2.0	<2.0	--	30	合格
	总 Cr (μg/kg)	49.700	49.700	0.00	25	合格
	Zn (mg/kg)	38.4	40.5	2.66	25	合格
CGGX02S	Cu (mg/L)	<0.003	<0.003	--	15	合格
	Ni (mg/L)	0.005	0.005	0.00	25	合格
	Pb (mg/L)	0.003	0.004	--	15	合格
	As (mg/L)	<0.001	<0.001	0.00	15	合格
	Cd (mg/L)	<0.0001	<0.0001	--	15	合格
	Hg (mg/L)	<0.00004	<0.00004	--	30	合格
	Cr ⁶⁺ (mg/L)	<0.004	<0.004	--	15	合格
	总 Cr (mg/L)	<0.002	<0.002	--	15	合格
	Zn (mg/L)	<0.01	<0.01	--	20	合格

上表检测结果表明,对于本次调查中 4 组土壤和 1 组地下水平行双样,其重金属常规指标的相对偏差均低于控制范围,平行双样测定结果合格率高于 95%。其中水质检测中平行双样相对偏差允许值执行 HJ/T164-2004,土壤检测中平行双样相对偏差允许值执行 HJ/T166-2004。

地下水中三氮、氰化物、耗氧量等常规指标野外质控样检测结果见表 4-9。

表 4-10 地下水中三氮、氰化物、耗氧量指标平行双样质量控制结果

样品编号	其他无机指标	平行样结果	原始样结果	相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)	质量评定
CGGX02S	硝酸根 (mg/L)	1.98	2.00	-0.50	15	合格
	亚硝酸 (mg/L)	0.053	0.053	0.00	15	合格
	氨氮 (mg/kg)	0.37	0.33	5.71	10	合格
	耗氧 (CODMn) (mg/L)	4.84	4.63	2.22	20	合格
	氰化物 (mg/L)	<0.001	<0.001	--	20	合格

上表检测结果表明,对于本次调查中 1 组地下水平行双样,其三氮、氰化物、耗氧量等常规指标的相对偏差均低于控制范围,平行双样测定结果合格率高于 95%。水质检测中平行双样相对偏差允许值执行 HJ/T164-2004。

土壤挥发性有机物 (VOCs)、半挥发性有机物 (SVOCs)、农药和石油烃平行样共采集 4 组;地下水有机平行样 (VOCs、SVOCs、农药类)共采集 1 组。上述平行样中,地下水中所有检测指标含量水平均为未检出。土壤中检出项目有:石油烃、甲苯和四氯乙烯。其土壤中检出指标的相对偏差均低于控制范围,平行

双样测定结果合格率高于 95%。土壤检测中平行双样相对偏差允许值执行 HJ/T166-2004。

表 4-11 土壤中检出石油烃指标的平行双样质控结果统计

样品编号	石油烃	平行样结果 (mg/kg)	原始样结果 (mg/kg)	相对偏差 (%)	相对偏差 控制范围 (%)	质量 评定
CGGX02-0.2	C ₁₀ -C ₄₀	<6.00	<6.00	--	30	合格
CGGX04-0.2	C ₁₀ -C ₄₀	16.1	16.6	1.53	10	合格
CGGX06-0.2	C ₁₀ -C ₄₀	7.76	8.93	7.01	20	合格

表 4-12 土壤中检出挥发性有机物指标的平行双样质控结果统计

样品编号	挥发性有 机物	平行样结果 (μg/kg)	原始样结果 (μg/kg)	相对偏差 (%)	相对偏差控 制范围 (%)	质量 评定
CGGX02-0.2	甲苯	2.03	1.54	13.73	30	合格
	四氯乙烯	2.01	1.77	6.35	30	合格

4.4.2 实验室质量控制

为保证分析样品的准确性，仪器按照规定定期进行校正，并且在样品分析时对各个环节进行质量控制，通过标准曲线、精密度和准确度等方式，随时检查分析测试数据是否处于受控状态。

样品测定过程中，每 10 个样品设置 1 个批次，每批次样品至少设置空白样、空白加标样和基质加标样各 1 组，有机测试项目还要在样品处理前添加替代物。

本次检测土壤质控和地下水水质控数据见附件 6。实验室质量控制信息统计情况见表 4-12~表 4-14。根据实验室提供的质控报告：各空白结果低于检出限，实验室平行样、标准样品测定结果均在允许的控制范围之内，空白加标、基质加标及替代物的回收率均满足实验室和测试方法的质控要求。

表 4-13 土壤实验室平行双样和加标质控数据统计表

检测项目		重金属	VOCs	C ₁₀ -C ₄₀	SVOCs	质量 评定
质控样品类型	相对偏差 (%)	0.05-14.15	0	0-2.37	0	合格
	控制值范围 (%)	15	30	30	30	
加标回收 测定	加标回收率 (%)	85	89.2-119	107	75.6-124	合格
	控制值范围 (%)	80-120	70-130	50-150	50-150	

表 4-14 地下水实验室平行双样和加标质控数据统计表

检测项目		VOCs	C ₁₀ -C ₄₀	SVOCs	质量 评定
质控样品类型	相对偏差 (%)	0	17.71	0	合格
	控制值范围 (%)	30	30	30	

加标回收 测定	加标回收率（%）	92.4-106	111	74-105	合格
	控制值范围（%）	70-130	50-150	50-150	

表 4-15 土壤实验室标准样品质控数据统计表

检测项目	测定值	真值	绝对误差	不确定度	相对误差	判定结果
砷	12.263	11.8	0.46	0.9	3.92	合格
汞	0.056	0.058	0	0.005	3.45	合格
铜	31.900	32	0.1	1	0.31	合格
铅	28.900	28	0.9	1	3.21	合格
镉	0.132	0.15	0.02	0.02	12	合格
镍	37.600	38	0.4	1	1.05	合格

4.5 数据分析

4.5.1 土壤数据分析

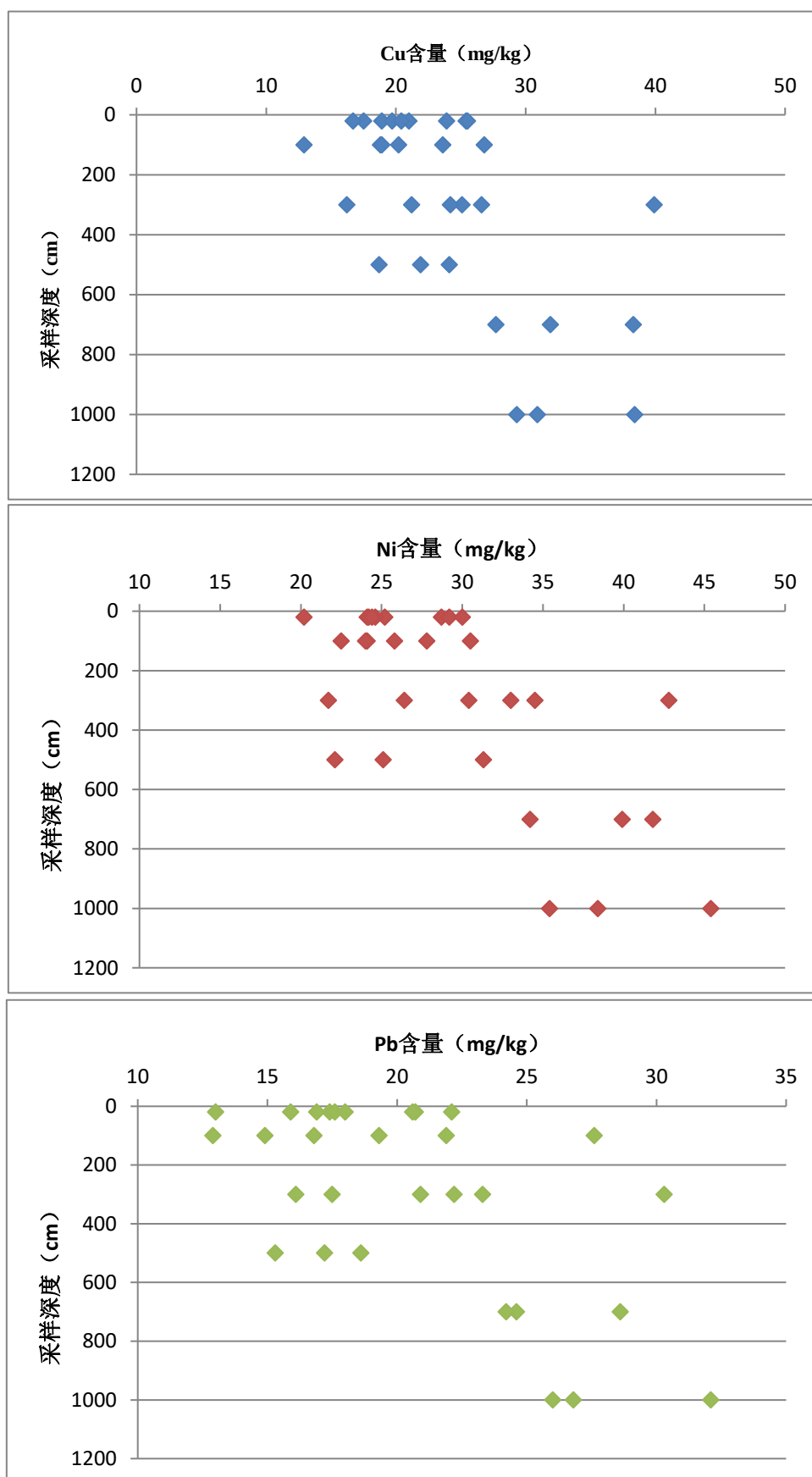
1、基本项目重金属含量分析

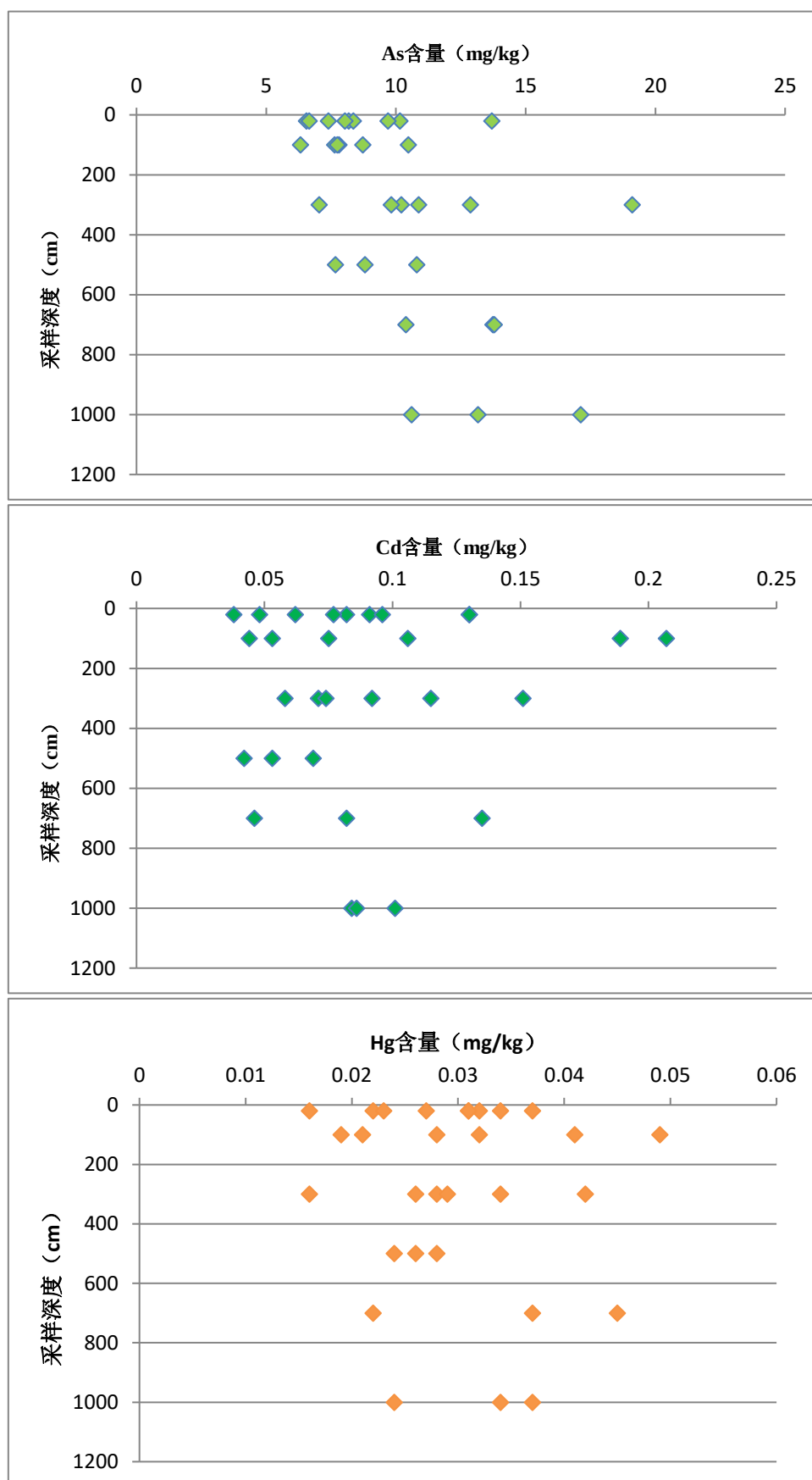
根据实验室检测结果（见附件 6）分析，场地内土壤重金属六价铬均未检出，砷、镉、铜、铅、镍、汞、锌检出率为 100%（表 4-15）。重金属指标均未超出 GB36600-2018 中第一类用地筛选值及《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中的筛选值。

表 4-16 土壤重金属含量统计

测试指标	样品总数	检出限 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	样品检出 率（%）
Cr ⁶⁺	32+4（平行）	2.0	-	-	0
Cd	32+4（平行）	0.01	0.038	0.207	100
Ni	32+4（平行）	1.5	17.5	45.4	100
Cu	32+4（平行）	1.2	39.9	12.9	100
Pb	32+4（平行）	2.0	12.9	32.1	100
As	32+4（平行）	0.01	5.76	19.1	100
Hg	32+4（平行）	0.002	0.016	0.083	100
Cr	32+4（平行）	3.0	49.7	83.9	100
Zn	5+1（平行）	2.0	38.4	93.8	100

为更好显示场地土壤中重金属含量与深度的变化关系，将检测结果作图分析，见图 4-8，可以看出 Cd、Hg 浓度最大值出现在深度 1.0m 处，Cu、As 浓度最大值出现在深度 3.0m 处，Ni、Pb 浓度最大值出现在深度 10.0m 处。在重金属含量随深度变化关系方面，没有明显的变化趋势。





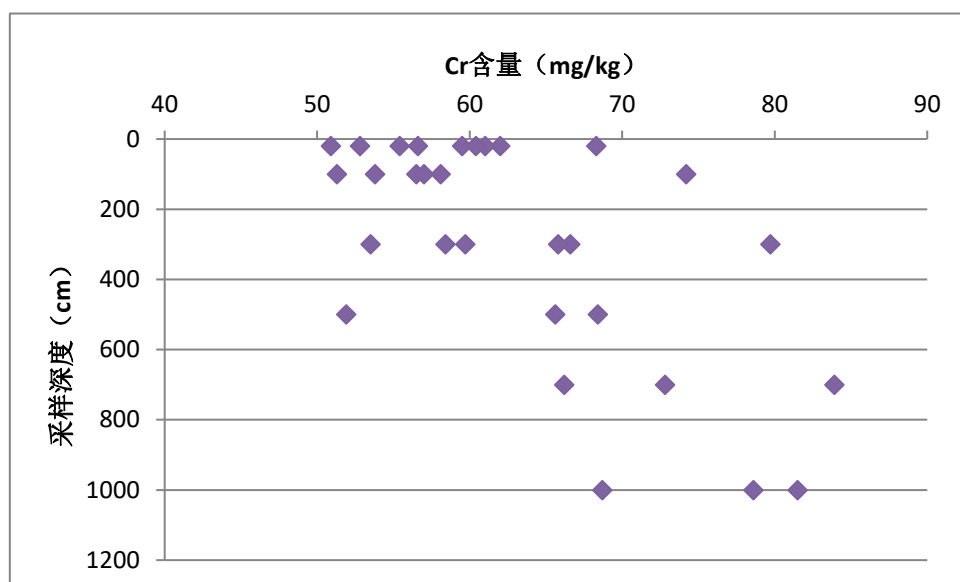


图 4-8 重金属垂向分布统计图

4.5.1.2 石油烃含量分析

土壤中石油烃 ($C_{10}\sim C_{40}$) 检出率为 63.9% (共检测 36 件样品), 石油烃指标未超出 GB36600-2018 中第一类用地筛选值。同时对检测数据进行分析发现, 土壤中石油烃浓度最大值出现在 0.2m 处, 最小值是未检出, 未检出样品在各个深度均有出现, 石油烃浓度变化与深度关系不大。

表 4-17 土壤石油烃含量统计

测试指标	样品总数	检出限 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	样品检出率 (%)
石油烃	32+4 (平行)	6.00	19.8	<6.00	63.9

4.5.1.3 挥发性有机物、半挥发性有机物和农药类

本项目土壤样品中农药和半挥发性有机物的含量均低于检出限, 未检出的有机物指标的检出限均低于 GB36600-2018 标准中第一类用地筛选值。挥发性有机物中苯、甲苯、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、四氯乙烯、1, 2-二氯苯和 (间) 对二甲苯有检出, 检出率分别为 11.1%、36.1%、2.78%、2.78%、22.2%、8.33% 和 2.78%。

四氯乙烯检出点位包括 CGGX01、CGGX-02、CGGX-06, 垂向上上述点位的不同深度均有不同程度检出, 最高值出现在 CGGX-01 点埋深 3 米处。四氯乙烯推测主要来自场地内生活垃圾中, 塑料淋滤液的入渗。

甲苯在 CGGX01、CGGX-02、CGGX-03、CGGX-04、CGGX-06 点位均有检出，深度上埋深 3 米处检出较为集中。推测甲苯主要来自于场地内垃圾渗滤液入渗和周边企业排放。

表 4-18 土壤挥发性有机物含量统计

测试指标	样品总数	检出限 ($\mu\text{g/kg}$)	最大值 ($\mu\text{g/kg}$)	样品检出率 (%)
苯	30	1.90	2.59	11.1
甲苯	30	1.30	8.03	36.1
1,2-二氯乙烷	30	1.30	1.35	2.78
1,2-二氯丙烷	30	1.10	2.03	2.78
四氯乙烯	30	1.40	8.13	22.2
1,2-二氯苯	30	1.50	2.65	8.33
(间) 对二甲苯	30	1.20	1.60	2.78

4.5.2 地下水数据分析

根据实验室检测结果（见附件 6）分析，场地内地下水重金属 9 项指标中，2 项指标（Ni、Pb）检出率分别为 100%、33.3%；7 项检测指标（Cu、Cd、Cr、 Cr^{6+} 、Hg、Zn、As）均未检出（表 4-18）。地下水样品中 NO_3^- 、 NO_2^- 、 COD_{Mn} 、 NH_4^+-N 及总大肠杆菌均有检出，检出率为 100%；氰化物全部未检出（表 4-19）。地下水样品中挥发性有机物、半挥发性有机物以及农药类指标均未检出。

地下水中污染物的检出，可能和附近的污水处理厂及自行车厂有关。

表 4-19 地下水重金属指标含量统计

分析项目	样品总数	最小值	最大值	检出个数	样品检出率 (%)
Cu (mg/L)	6	--	--	0	0
Ni (mg/L)	6	0.004	0.005	6	100
Pb (mg/L)	6	--	0.004	2	33.3
Cd (mg/L)	6	--	--	0	0
Cr^{6+} (mg/L)	6	--	--	0	0
As (mg/L)	6	--	--	0	0
Hg (mg/L)	6	--	--	0	0
Cr (mg/L)	6	--	--	0	0
Zn (mg/L)	6	--	--	0	0

表 4-20 地下水其他无机物及总大肠杆菌含量统计

分析项目	样品总数	最大值	最小值	检出个数	样品检出率 (%)
NO ₃ ⁻ (mg/L)	6	3.26	1.98	6	100
NO ₂ ⁻ (mg/L)	6	0.114	0.049	6	100
COD _{Mn} (mg/L)	6	7.27	4.63	6	100
NH ₄ ⁺ -N (mg/L)	6	2.01	1.95	6	100
氰化物 (mg/L)	6	--	--	0	0
大肠菌群 (MPN/100ml)	2	1.71	0.27	2	100

5、风险筛选

5.1 筛选标准

5.1.1 土壤筛选标准

本项目土壤样品的检测结果，根据国家最新发布的《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的风险筛选值以及北京市质量技术监督局发布的《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）的筛选值进行筛选。

本调查地块确定未来规划为小学用地，按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值进行筛选。

5.1.2 地下水质量评价标准

目前国内尚未正式发布污染地块地下水标准，本项目调查地块位于天津市武清区，根据《天津浅层地下水水质类别分区图》《天津城镇地下水水源地分布图》，该区域浅层地下水为咸水，无饮用功能；且距天津市饮用水水源地保护区较远，因此地下水质量评价选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准。石油烃（C₁₀-C₄₀）采用《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）》中的第一类用地筛选值。

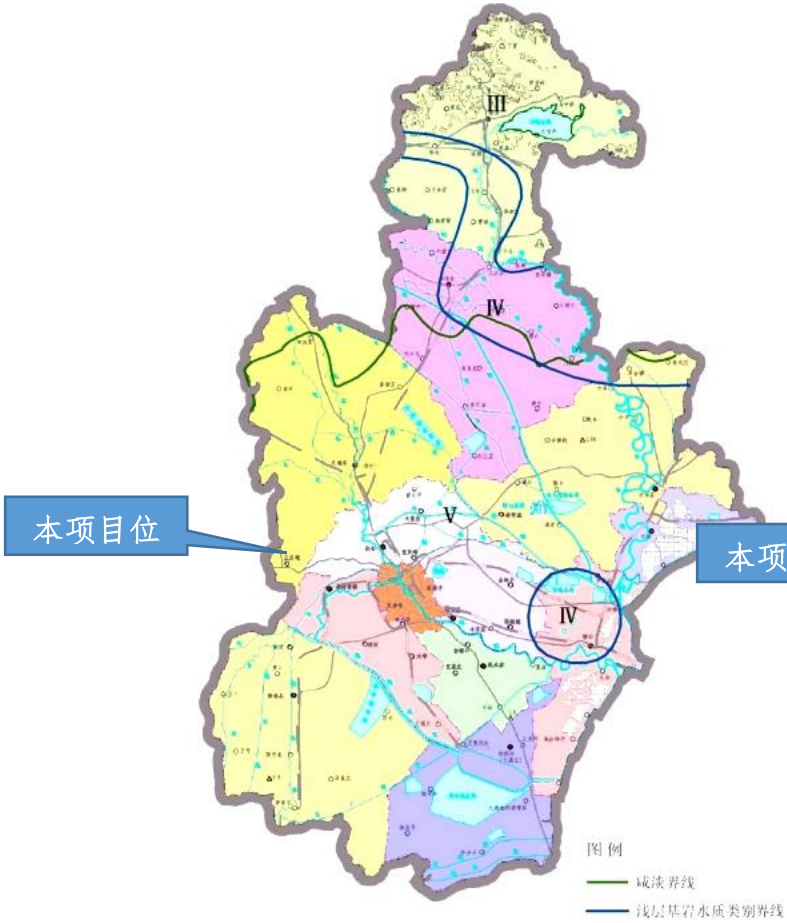


图 5-1 天津浅层地下水水质类别分区图



5-2 天津城镇地下水水源地分布图

5.2 筛选结果

5.2.1 土壤筛选结果分析

根据本报告中确定的土壤环境风险筛选标准，对土壤样品中各检出指标的检测浓度进行风险筛选。土壤样品选用的检测方法检出限均低于风险筛选值。

本次采样调查中，地块内土壤检出镉、镍、铜、铅、砷、汞、石油烃（C₁₀-C₄₀）、挥发性有机物（苯、甲苯、1, 2-二氯乙烷、1, 2-二氯丙烷、四氯乙烯、1, 2-二氯苯、（间）对二甲苯）检测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值；锌、铬检测结果低于《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中筛选值。土壤中检出污染物风险筛选结果详见表 5-1。

表 5-1 土壤检出污染物筛选结果

检出物质	方法检出限	筛选值	检出最大值	超标率（%）
镉（mg/kg）	0.01	20	0.207	0
镍（mg/kg）	1.5	150	45.4	0
铜（mg/kg）	1.2	2000	12.9	0
铅（mg/kg）	2.0	400	32.1	0
砷（mg/kg）	0.01	20	19.1	0
汞（mg/kg）	0.002	8	0.083	0
锌（mg/kg）	2.0	3500	93.8	0
铬（mg/kg）	3.0	250	83.9	0
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）（mg/kg）	6.0	826	19.8	0
苯（μg/kg）	1.9	1000	2.59	0
甲苯（μg/kg）	1.3	1200000	8.03	0
1, 2-二氯乙烷（μg/kg）	1.3	520	1.35	0
1, 2-二氯丙烷（μg/kg）	1.1	1000	2.03	0
四氯乙烯（μg/kg）	1.4	11000	8.13	0
1, 2-二氯苯（μg/kg）	1.5	560000	2.65	0
（间）对二甲苯（μg/kg）	1.2	163000	1.60	0

注：表中仅列出了检出结果的样品，未检出的样品不在其中。

5.2.2 地下水质量评价

本次采样调查中，地下水样品中，镍、铅、NO₃⁻、NO₂⁻、Zn、COD_{Mn}、NH₄⁺-N 检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类限值，挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类检测结果均低于方法检出限。

表 5-1 地下水检出污染物筛选结果

检出物质	单位	限值	检出最大值	超标率 (%)
镍	mg/L	≤0.10	0.005	0
铅	mg/L	≤0.10	0.004	0
NO ₃ ⁻	mg/L	≤30.0	3.26	0
NO ₂ ⁻	mg/L	≤4.80	0.114	0
COD _{Mn}	mg/L	≤10.0	7.27	0
NH ₄ ⁺ -N	mg/L	≤1.50	2.01	0

注：表中仅列出了检出结果的样品，未检出的样品不在其中。

5.4 筛选结论

（1）土壤

本次采样调查中，土壤样品中重金属（镉、镍、铜、铅、砷、汞）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、挥发性有机物（苯、甲苯、1，2-二氯乙烷、1，2-二氯丙烷、四氯乙烯、1，2-二氯苯、（间）对二甲苯），检测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值，重金属（锌、铬），检测结果低于《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中筛选值，其它未检出的挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类检测结果均低于方法检出限，低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值。

（2）地下水

本次采样调查中，地下水中检出镍、铅、NO₃⁻、NO₂⁻、Zn、COD_{Mn}、NH₄⁺-N，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类限值；水质挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类检测结果均低于方法检出限。

综上所述，天津市武清区汉沽港镇新建汉沽港幼儿园地块经初步调查发现主要污染物指标均未超过相关标准，对人体健康的风险可以忽略，符合当前规划为教育科研用地的土壤、地下水环境质量要求

表 5-2 筛选结果表

筛选介质	筛选指标	筛选标准	筛选结果
土壤	重金属、石油烃	《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）	符合
	半挥发性有机物	《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）	符合
	农药类有机物	《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）	符合
	挥发性有机物	《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）	符合
地下水	重金属	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水平	符合
	半挥发性有机物	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水平	符合
	农药类有机物	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水平	符合
	挥发性有机物	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水平	符合
	石油烃	《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）》中的第一类用地筛选值	符合

6、初步调查结果分析

6.1 调查结果分析

(1) 本次通过收集场地和区域相关资料、人员访谈、现场踏勘工作，了解了调查地块的历史，对相邻地块及周边的建材加工场地等污染源进行调查和分析，基本满足本次调查中污染识别的要求。

(2) 本场地包气带厚度在 0.75~1.02m 之间，平均厚度 0.91m。场地潜水含水层埋深在 0.75-8.40m，潜水含水层岩性以第 I 海相层的粉质黏土(地层编号⑥₁)、粉土(地层编号⑥₃)以及全新统上组河床~河漫滩相沉积层粉土(地层编号④₂)为主。项目潜水含水层属极微-微透水性，地下水径流缓慢，主要接受侧向补给。场地相对隔水层埋深在 8.00-10.00m，相对隔水层岩性以第 I 海相层的粉质黏土(地层编号⑥₄)为主。根据水文地质钻探成果可知，该含水层在全场区均有分布，且较为连续及稳定。项目相对隔水层属极微透水性，地下水径流缓慢，主要接受侧向补给。场地内水位埋深在 0.75~1.02m 之间，平均水位埋深为 0.91m，水位标高在 1.96~2.02m 之间，平均水位标高为 2.00m。工作区内地下水径流方向为由西北至东南流动，工作区水力坡度约为 0.56‰。

(3) 本次共布设土壤采样点 7 个，取得土壤监测样品 32 件，土壤平行样 4 件；地下水监测点 5 个，取得水质样品 5 件，地下水平行样品 1 件。对土壤、地下水样品进行实验室检测，检测指标包括：砷、汞、镉、铜、铅、镍、铬、六价铬、锌、半挥发性有机物、挥发性有机物、有机农药类、石油烃。

(4) 本次采样调查中，土壤样品中重金属（镉、镍、铜、铅、砷、汞）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、挥发性有机物（苯、甲苯、1, 2-二氯乙烷、1, 2-二氯丙烷、四氯乙烯、1, 2-二氯苯、（间）对二甲苯），检测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值，重金属（锌、铬），检测结果低于《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中筛选值，其它未检出的挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类检测结果均低于方法检出限，低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值。

(5) 本次采样调查中, 地下水中检出镍、铅、 NO_3^- 、 NO_2^- 、Zn、 COD_{Mn} 、 NH_4^+-N , 符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 IV 类限值; 水质挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类检测结果均低于方法检出限。

6.2 不确定性分析

本报告基于实际调查, 以科学理论为依据, 结合专业的判断来进行逻辑推论与结果分析。基于目前所掌握的调查资料、调查范围、工作时间, 并结合项目成本等多方面因素的综合考虑来完成的专业判断。

场地调查时我们发现如下现象:

(1) 项目地块经过耕地、闲置的用地变化, 其中的耕地种植历史只能通过对当地居民的走访和 Google Earth 历史影像图进行了解, 而通过当地居民走访所获的信息也存在一定程度的不确定性。闲置期间, 有建筑垃圾及生活垃圾堆放的情况, 堆放情况也存在一定程度的不确定性。以上情况对污染物的识别可能与实际情况有所差异。

(2) 场地周边企业相关资料, 企业历史使用情况、功能、生产工艺及所用的原辅料均通过人员访谈、文献资料查阅并结合历史影像图获得。因此本报告中描述的污染物的识别可能与实际情况存在差异。

(3) 运用 Google Earth 进行采样点的布设以及坐标的导入导出, 运用亚米级 GPS 进行样点的现场定位, 因软件和设备的精度范围, 可能会导致采样点位置与实际有所偏差。

(4) 本报告是根据有限的资料, 通过分析有限的样品检测数据获得的结论, 因此, 所得的污染分布与实际情况可能会有所偏差。

(5) 本次场地环境调查及风险评估是依据现有的采集到的样品检测分析得出。场地表层土壤存在不均一性, 所采集样品无法完全代表所在区块的土壤环境现状。

(6) 污灌历史信息存在不确定性, 主要污水来源、灌溉规模、灌溉时间、污水水质缺少较为详实的资料, 导致特征污染物的识别存在不确定性。

(7) 周边废品回收站无法获得精确的信息, 历史上所回收的垃圾种类可能

已经无法查清，导致无法识别出全部的特征污染物。

综上所述，由于人为及自然等因素的影响，本报告是基于现阶段的实际情况进行的分析。如果之后场地状况有改变，可能会改变污染物的种类、浓度和分布等，进而对本报告的准确性和有效性造成影响。当前的结论仅是基于有限样品和场地历史情况做出的判断，而实际情况仍有较大的不确定性。

7、结论及建议

7.1 初步调查结论

天津市武清区汉沽港镇小学地块场地内土壤样品中重金属（镉、镍、铜、铅、砷、汞）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、挥发性有机物（苯、甲苯、1, 2-二氯乙烷、1, 2-二氯丙烷、四氯乙烯、1, 2-二氯苯、（间）对二甲苯），检测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值，重金属（锌、铬），检测结果低于《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中筛选值，其它未检出的挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类检测结果均低于方法检出限，低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值。

地下水中检出镍、铅、NO₃⁻、NO₂⁻、Zn、COD_{Mn}、NH₄⁺-N，符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类限值；水质挥发性有机物、半挥发性有机物、有机农药类检测结果均低于方法检出限。

综上所述，天津市武清区汉沽港镇小学地块，基于调查工作结果认为主要污染物指标均未超过相关标准，符合规划为教育科研用地的土壤、地下水环境要求。

7.2 建议

（1）本报告所得出的结论是基于地块调查期内的条件和评估依据而做出，若本项目完成后地块状况发生明显变化或评估依据等发生变动时，应对现有调查结论进行评估，必要时需要重新开展场地环境调查及风险评估。

（2）建议场地在再开发利用之前，做好场地的封闭和维护工作，不再进行任何的施工和占用场地等情况，避免对场地造成二次污染。

（3）若地块在后期开发建设过程中发现异常气味等情况，应及时向环保部门上报并进行处理。