

# 天津市第九十五中学（含国际部）工程地块 土壤环境初步调查报告

委托单位：天津市西清建设开发有限公司

编制单位：天津市地质矿产测试中心

日期：二〇一九年一月

# 天津市第九十五中学（含国际部）工程地块 土壤环境初步调查报告

委托单位：天津市西清建设开发有限公司

编制单位：天津市地质矿产测试中心

日 期： 二〇一九年一月



# 事业单位法人证书

统一社会信用代码 12120000401209366B

名称 天津市地质矿产测试中心  
 宗旨和业务范围 为国家建设提供测试技术服务。水文地质、工程地质实验检测 岩石矿物及水质分析鉴定 宝石、玉石鉴定与开发利用研究 地质技术推广  
 住所 天津市南开区红旗南路261号  
 法定代表人 应耀明  
 经费来源 财政补助  
 开办资金 ¥725万元  
 举办单位 天津市地质矿产勘查开发局

登记管理机关



有效期 自2015年02月12日 至2020年02月12日

国家事业单位登记管理局监制



中华人民共和国

# 地质勘查资质证书

(副本)

证书编号: 12201511100003

有效期限: 2015年06月30日 至 2020年06月29日

单位名称: 天津华北地质勘查局核工业  
二四七六队

住所: 天津市宝坻区城关镇地质路  
二四七六院

法定代表人: 赵海军

资质类别和资质等级:

液体矿产勘查: 乙级; 水文地质、工程地质、  
环境地质调查: 乙级; 地球化学勘查: 乙级;  
地质坑探: 乙级。



发证机关:

2015年06月30日

发证日期:



# 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責任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。

注册号: 00916Q11794R0M



## 长城（天津）质量保证中心 质量管理体系认证证书

兹证明 天津市地质矿产测试中心  
(统一社会信用代码: 12120000401209366B)

位于 天津市南开区红旗南路 261 号

邮编 300191

其质量管理体系符合 GB/T 19001-2016/ISO 9001:2015 标准

该质量管理体系认证范围

岩矿测试、岩土试验、岩矿鉴定；水工环地质调查。

(有行政许可要求的，按行政许可范围)

颁证日期 2016 年 10 月 10 日

换证日期 2018 年 9 月 14 日 有效期至 2019 年 10 月 9 日

长城（天津）质量保证中心



总经理



中国认可  
国际互认  
管理体系  
MANAGEMENT SYSTEM  
CNAS C009-M

本证书信息可在本中心网站和国家认证认可监督管理委员会官方网站([www.cnca.gov.cn](http://www.cnca.gov.cn))上查询。

本证书需与通过年度监督评价审核后获得的《保持注册资格通知书》原件一并使用方可有效

中心地址: 天津市河西区大沽南路501号恒华大厦3楼 邮政编码: 300202

中心网站: [www.isocgw.net](http://www.isocgw.net)

## 天津市第九十五中学（含国际部）工程地块 土壤环境初步调查报告专家评审意见

2019年1月29日，天津市西清建设开发有限公司组织召开了《天津市第九十五中学（含国际部）工程地块土壤环境初步调查报告》（以下简称“报告”）专家评审会，专家组由5名专家组成（专家名单附后）。与会专家听取了报告编制单位天津市地质矿产测试中心的汇报，审阅了相关材料。经质询和讨论，形成以下意见：

一、该地块位于天津市西青区大寺镇津昌道与津港公路交口东侧，规划四至范围：东至泽润路，西至泽清北路，南至规划支路，北至津昌道，调查总面积为73451m<sup>2</sup>。现状为空地，未来规划用地性质为中小学用地。

二、依据国家和天津市的场地调查、监测等技术导则和工作指南要求，报告编制单位开展了该地块土壤环境初步调查工作，技术路线正确，数据翔实，结论可信。

专家组同意通过报告评审。

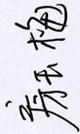
### 三、建议

- 1.补充完善地块及周边污染识别内容；
- 2.完善地块水文地质资料及图件；
- 3.规范完善报告文本编制。

专家签字： 徐立明 李超 李海明 齐松梅 甄凡

2019年1月29日

天津市第九十五中学（含国际部）工程地块土壤环境初步调查  
评审专家名单

姓名	评审职务	单位	专业	职称	签名
徐应明	组长	农业农村部环境保护科研监测所	环境工程	研究员	
李海明	成员	天津科技大学	水工环地质	教授	
李超	成员	天津生态城环境技术股份有限公司	环境工程	高级工程师	
房玉梅	成员	天津市生态环境监测中心	环境监测	教授级高工	
王斌	成员	天津市生态环境监测中心	环境科学	高级工程师	

项目名称：天津市第九十五中学（含国际部）工程场地调查

委托单位：天津市西清建设开发有限公司

编制单位：天津市地质矿产测试中心

编制日期：2019年1月

### 主要参与人员及负责专题

姓名	主要工作内容
孟嘉伟	项目负责、报告编写
曹阳	现场踏勘、方案审核、报告审核
马晗宇	现场踏勘、样品采集、记录
申月芳	现场踏勘、样品采集、记录
张晓飞	现场踏勘、样品采集、记录
陈旭	现场踏勘、样品采集
孙宏旭	现场踏勘、样品采集、记录
张岩	样品测试
杨耀栋	方案审核、报告审核

## 目 录

第一章 总论.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 调查范围.....	2
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.....	4
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
第二章 项目地块概况.....	9
2.1 项目地块信息采集.....	9
2.1.1 资料收集.....	9
2.1.2 人员访谈.....	9
2.1.3 现场踏勘.....	11
2.2 区域自然地理及社会环境概况.....	12
2.2.1 自然地理概况.....	12
2.2.2 社会环境概况.....	15
2.3 项目地块的现状和历史情况.....	16
2.3.1 项目地块地理位置.....	16
2.3.2 项目地块现状情况.....	16
2.3.3 项目地块历史使用情况.....	17
2.4 项目地块周边地块的现状和历史情况.....	20
2.4.1 项目地块周边地块现状.....	20
2.4.2 项目地块周边地块的历史使用情况.....	23
2.4.3 项目地块周边地表水分布情况.....	23
2.5 潜在污染源及敏感目标分析.....	24
2.5.1 项目地块内潜在污染源分析.....	24
2.5.2 项目地块周边 800m 范围内潜在污染源分析.....	25
2.5.3 项目周边地块的环境敏感目标分析.....	25
2.6 项目地块及周边潜在污染源对场地的影响.....	27
2.7 暴露途径分析.....	28
2.8 场地初步污染概念模型.....	29
2.9 污染识别结论.....	30
第三章 项目地块水文地质概况.....	31
3.1 地质调查概况.....	31
3.2 地质勘察标高.....	31

3.3 场地地层条件.....	33
3.4 常规物理性质参数.....	34
3.5 水文地质条件.....	35
3.5.1 含水层分布特征.....	35
3.5.2 场地潜水地下水补径排条件.....	35
3.5.3 场地潜水地下水流场特征.....	35
3.5.4 场地水文地质剖面.....	36
第四章 初步采样及分析.....	39
4.1 采样方案.....	39
4.1.1 采样点布设依据.....	39
4.1.2 采样点布设原则.....	39
4.2 现场采样.....	40
4.2.1 监测点布设方案.....	40
4.2.2 样品采集.....	44
4.2.3 现场采样质量控制.....	48
4.2.4 土壤样品流转.....	49
4.3 样品检测.....	50
4.3.1 土壤样品检测指标及分析方法.....	50
4.3.2 地下水样品检测指标及分析方法.....	52
4.3.4 实验室检测质量控制.....	53
4.4 数据分析.....	55
4.4.1 土壤数据分析.....	55
4.4.2 地下水数据分析.....	58
4.4.3 场地地下水化学类型.....	58
第五章 风险筛选.....	60
5.1 筛选标准.....	60
5.2 风险筛选方法与过程.....	60
5.2.1 土壤风险筛选.....	60
5.2.2 地下水风险筛选.....	62
5.3 筛选结果.....	62
5.4 筛选结论.....	62
第六章 初步调查结果.....	64
6.1 调查结果.....	64
6.2 结论.....	65
6.3 不确定性分析.....	65
6.4 建议.....	66

## 摘 要

2018年12月，天津市地质矿产测试中心受天津市西清建设开发有限公司委托，按照相关法律法规的要求对天津市第九十五中学（含国际部）工程地块的土壤环境开展调查工作，调查时间为2018年12月-2019年1月，总用地面积84185m<sup>2</sup>，界内使用面积73451m<sup>2</sup>，调查总面积为73451m<sup>2</sup>。规划四至范围：东至泽润路，西至泽清北路，南至规划支路，北至津昌道。地块规划为中小学用地。

项目地块历史上为耕地，东侧曾用作鱼塘。2005年土地出让后鱼塘被填平，然后整块场地一直闲置至今。场地内潜在污染源主要有耕地化肥农药施用，鱼塘区的饲料，关注的指标有：重金属、农药类。

场地周边敏感目标主要有龙居花园、龙腾花园等多个居民区以及大寺镇幼儿园、金宝贝实验幼儿园等4个幼儿园，分布在场地的北、东、南三个方向。

场地周边潜在污染源包括：场地西侧西青经济开发区内的企业，包括松美可（天津）汽车配件有限公司，欧菲晶创光电（天津）有限公司，日铝全综（天津）精密铝业有限公司，源达日化有限公司，埃赛克斯电磁线公司，中环大成电子（天津）有限公司等，以及场地西侧的中石化加油站。上述企业关注和检测的指标包括：pH、重金属、石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物、萘、甲基叔丁基醚。

本次调查共采土壤样品21点位，送检土壤样品96件（含现场平行），地下水样品6件（含现场平行）。土壤检测结果显示，调查场地土壤中的重金属、半挥发性有机物、挥发性有机物、农药类和石油烃指标均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值。地下水检测结果显示，地下水中重金属、半挥发性有机物、挥发性有机物、农药类指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的IV类水平。

综上所述，天津市第九十五中学（含国际部）工程地块符合规划为《建设用 地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）内第一类用地：公共管理与公共 服务用地中中小学用地的土壤环境质量要求。

# 第一章 总论

## 1.1 项目概况

为查明天津市第九十五中学（含国际部）工程地块内是否存在污染，是否会对该规划用地类型中环境敏感人群造成不利影响，天津市西清建设开发有限公司委托天津市地质矿产测试中心对项目地块进行土壤环境调查工作。场地核定用地图见图 1-1，场地及周边遥感图见图 1-2，。

调查周期为 2018 年 12 月~2019 年 1 月。

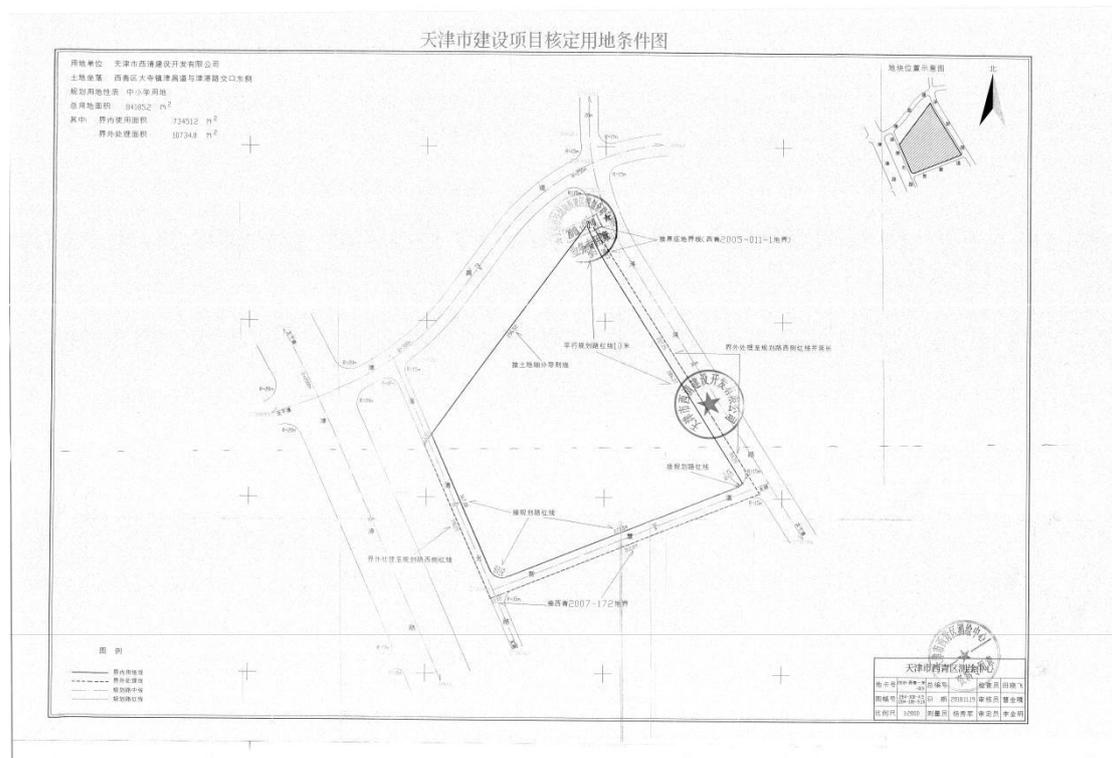


图 1-1 场地核定用地图



图 1-2 场地及周边遥感图

## 1.2 调查范围

天津市第九十五中学（含国际部）工程场地位于天津市西青区大寺镇，津昌道与津港公路交口东侧，总用地面积 84185 m<sup>2</sup> 界内使用面积 73451m<sup>2</sup>，调查总面积为 73451m<sup>2</sup>。规划四至范围：东至泽润路，西至泽清北路，南至规划支路，北至津昌道；坐标范围：东经 117° 14' 27" ~117° 14' 42" ，北纬 39° 00' 32" ~39° 00' 45" 。



图 1-3 场地位置图



图 1-4 场地工程选址图

## 1.3 调查目的和任务

本次场地调查的对象包括场地内可能受到污染源影响的土壤和地下水。

在收集和分析场地及周边区域水文地质条件、厂区布置、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）通过对天津市第九十五中学（含国际部）工程场地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）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

- 《中华人民共和国环境保护法》；
- 《中华人民共和国水土保持法》；
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；
- 《中华人民共和国水污染防治法》；
- 《中华人民共和国土壤污染防治法》。

### 1.4.2 政策依据

- 《关于进一步加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发〔2009〕61号）；
- 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- 《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》（国办发〔2013〕7号）；
- 《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）；

- 《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）；
- 《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）；
- 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）；
- 《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）；
- 《建设用地土壤环境调查评估及治理修复文件编制大纲（试行）》；
- 《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

- 《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）；
- 《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）；
- 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014）；
- 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 《污染场地术语》（HJ 682-2014）；
- 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）；
- 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- 《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）；
- 《EPA 区域土壤筛选值》（Regional Screening Levels (RSLs)）；
- 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）；
- 《土工试验方法标准》（GB/T50123-1999）；
- 《污染场地勘察规范》（DB11/T 1311-2015）；
- 《天津市岩土工程勘察规范》（DB/T29-247-2017）；
- 《天津市岩土工程技术规范》（DB/T29-20-2017）；

- 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- 《全球定位系统 GPS 测量规范》（GB/T19314-2016）。

#### 1.4.4 其他依据

- 甲方所提供的资料
- Google Earth 的历史遥感图
- 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 1-1，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 1-1 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	10 份

		周边企业信息等	
2	水文地质勘查	-	0.07km <sup>2</sup>
3	取样钻探	21 个钻孔现场勘查及取样	165 m
4	监测井	钻探成井 5 口	50 m
5	土工试验	原状样及渗透测试	9 件
6	土壤采样及测试	pH、重金属、SVOCs、VOCs、农药	土壤采样 109 件，测试 96 件(含现场平行 9 件)
7	地下水采样及测试	pH、重金属、SVOCs、VOCs、农药 MTBE	采样 6 件；测试 6 件 (含现场平行 1 件)
8	水位观测	地表水及地下水水位测量	5 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《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014），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；

第三阶段——场地特征参数调查与补充取样。

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。

若场地需要进行风险评估或土壤修复时，则需要进行第三阶段场地环境调查。本阶段以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需要的参数，并根据风险评估结果确定不可接受风险区域，初步推荐治理方案。

本次场地环境调查的工作内容与程序见下图。

本次调查属于场地环境调查污染识别（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。

场地环境调查的工作流程见图 1-5。

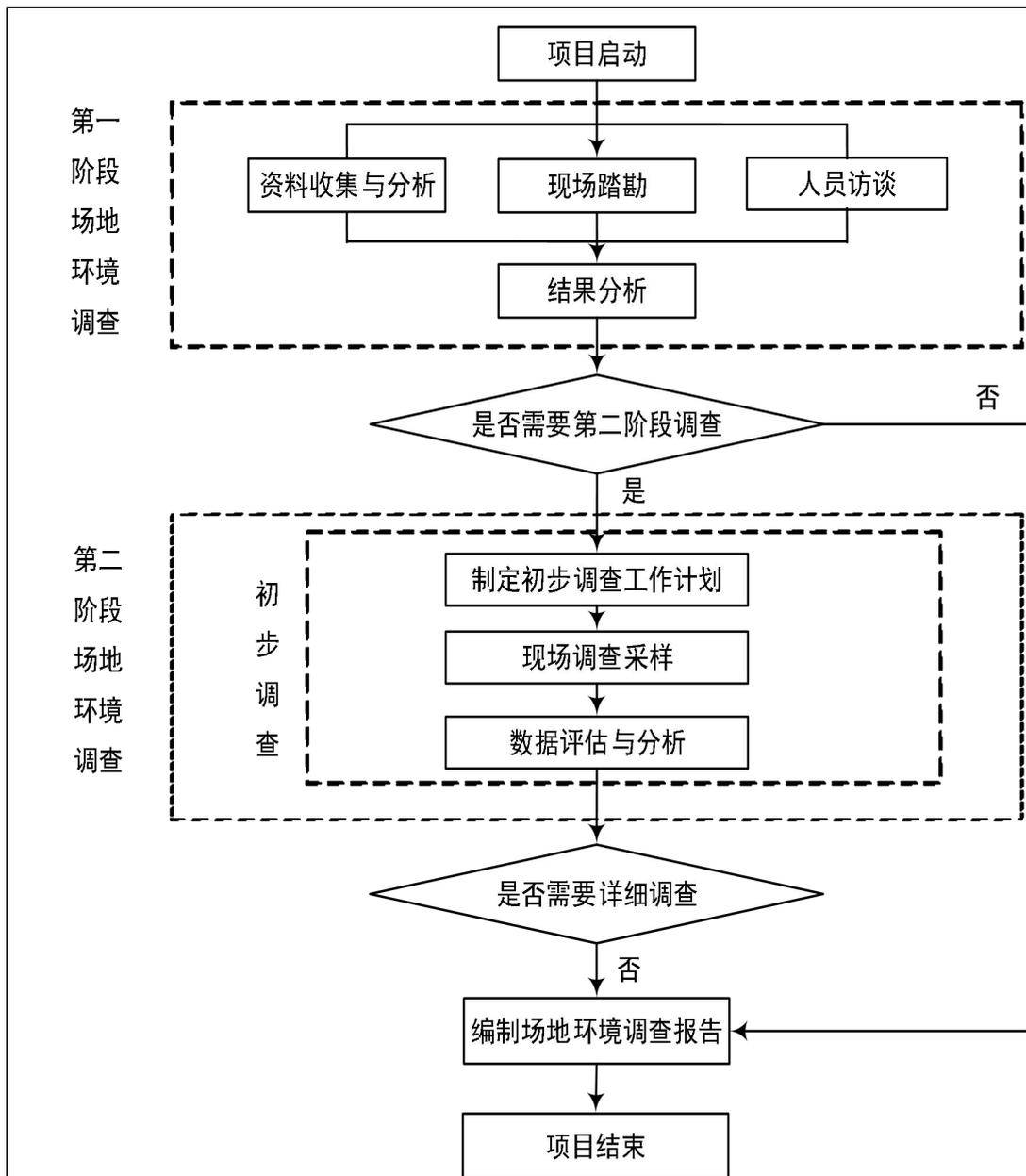


图 1-5 场地环境调查的工作流程

## 第二章 项目地块概况

### 2.1 项目地块信息采集

#### 2.1.1 资料收集

针对项目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》《西青区幅区域地质调查报告》以及政府下发文件等，具体清单见下表。

表 2-1 收集资料清单

资料类别	资料名称	资料来源
1	天津市建设项目核定用地图	天津市西清建设开发有限公司
	场地总平面图	天津市西清建设开发有限公司
	场地周边总体规划图	天津市西清建设开发有限公司
2	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
	西青区幅区域地质调查报告	天津市地质调查研究院
3	场地历史使用情况	现场走访
	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	各企业环评报告、环保验收文件及现场或电话访谈
	场地及周边遥感影像图	Google Earth

#### 2.1.2 人员访谈

项目组于 2019 年 1 月 4 日开展人员访谈工作，访谈对象主要为附近村民和大寺镇贾庄子村村民委员会成员，访谈方式主要为现场访谈。访谈过程中，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。访谈照片见图 2-1，人员访谈记录表见图 2-2



图 2-1 人员访谈现场照片

人员访谈记录表			
项目名称：天津市第九十五中学（含国际部）工程场地调查			
项目地点：天津市西青区大寺镇，津昌道与津港公路交口东侧			
受访人	韩家童	受访地点	大寺镇贾庄村村委会
受访人身份	村委会	联系方式	13920409111
一、场地历史情况			
场地上部作为鱼塘，面积约20-40亩，其余部分作为农用地，种植农作物。场地于2004-2005年期间出售，购买者为天津市九十五中学，然后一直闲置。			
二、场地生产生活概况			
历史上为农用地，长期作为稻田，场地东部部分区域曾作为养殖用鱼塘，场地西部区域仍为稻田，2005年后，场地闲置，无生产生活迹象			
三、场地周边概况			
北部：场地北部为瑞晟花园，威盾多汽修，汽配			
东部：北口龙津园，中芯花园及配套商业建筑			
南部：龙顺园			
西部：西部为西青经济技术开发区，内有多家企业，主要为微电子制造，汽车配件制造等。			
访谈人：	张晨	记录人：	张晓飞
		访谈时间：	2019.1.4

图 2-2 人员访谈记录表

### 2.1.3 现场踏勘

根据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）及《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》，为调查场区基本情况、判断污染来源和污染物类型，项目组于2018年12月28日对调查地块及周边进行现场踏勘工作，在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，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）重点查看曾经存储危险物质的场所，如地上、地下存储设施及其配套的输送管线情况、各类集水池、存放电力及液压设备的场所。调查以上场所中涉及的存储容器的数量、种类、有无损坏痕迹、有无残留污染物等情况。

（4）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。

（5）查看场地内有无建筑垃圾和固体废物的堆积情况。

（6）查看场地内所有水井中水的颜色、气味等，判断是否存在异常情况。

（7）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。

现场照片见图 2-3。





图 2-3 现场照片

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) 场地历史上主要作为农业用地使用。
- (2) 场地西部曾作为养殖用鱼塘使用，占地约 30-40 亩。
- (3) 场地内较平整，无建筑物、无水井。
- (4) 场地内未发现已被污染的痕迹，场地内无异味和地面腐蚀的情况。
- (5) 场地内未发现场地内管道、集水池等结构或场所的存在。
- (6) 场地内未发现化学品腐蚀或泄露的痕迹。

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。

## 2.2 区域自然地理及社会环境概况

### 2.2.1 自然地理概况

#### 2.2.1.1 地形地貌

项目地块所处的天津市西青区位于天津市西南部，东与红桥区毗邻，南靠独流减河与静海区隔河相望，西与武清区和河北省霸州接壤，北依子牙河与北辰区交界。自然地势为西高东低，南北长 48 公里，东西宽 11 公里，全区总面积 545 平方公里。

西青区处于新华夏构造体系的华北沉降带的东北部，次级结构为沧县隆起北段、冀中拗陷东北部。区内及临近地区主要断裂有：天津北断裂位于区境东部，从东堤头穿过，走向北东，倾向北西，长约 40km，为活动断裂。潘庄被断裂和

梅厂断裂位于区境北部，走向北东，二者平行展布，第四纪以来有不同程度的活动。上述断裂带同属于新华夏构造体系，属于压扭性断裂，它们的产生与发育，控制着区域地形轮廓、层面分布、地震活动和地面沉降。北辰地震活动很少，有记录以来基本没有三级以上地震发生，对于未来 50 年内对该区域产生地震影响的活动断裂，如蓟运河断裂、宝坻断裂及中强地震发生地点均在 60km 以外，属于一个相对稳定的区域。

#### 2.2.1.2 气候气象

西青区属暖温带半湿润气候，四季分明，冬、夏季长，春、秋季短。春季干旱多风，气温回升快，夏季湿热多雨，秋季天高气爽，温度下降快，冬季寒冷少雪。西青区年均气温 11.6℃，一月均温-5.1℃，七月均温 26℃，全年平均无霜期 184 天，日均气温>0℃的有 271 天，日均气温大于 10℃的有 199 天，活动积温 4130.6℃，年均降水量 584.6mm，年内 50%的雨日和 75%以上的降水量集中于夏季，这种水热同季气候利于作物的生长，也便于利用坑塘水库、河道调蓄降水，以备干旱季节和开展水产养殖。然而降水总量的不足和年际年内的降水变率大，又易造成旱涝灾害，在很大程度上限制了农业生产。

#### 2.2.1.3 水文

天津地处海河流域下游，历史上天津的水量比较丰富。海河上游支流众多，长度在 10 公里以上的河流达 300 多条，这些大小河流汇集成中游的南运河、北运河、大清河、子牙河和永定河五大河流。这五人河流的尾闾就是海河，统称海河水系，是天津市工农业生产和人民生活的水源河道。此外，天津还有自成一个水系的蓟运河。

西青区河道沟渠纵横，坑塘洼淀密布。境内有一级河道 3 条，即中亭河、子牙河、独流减河；二级河道 10 条，用水河 5 条，排水河 4 条，排污河 1 条。用水河道大多呈东西向，排水河道一般呈南北向。在本区东南部有区级中型水库 1 座，即鸭淀水库，库容 3000 万方。

#### 2.2.1.4 区域水文地质条件

天津平原松散地层含水砂层分布形态和粒度组成等特征受不同地质历史时期的古气候、古地理沉积环境及新构造运动等因素控制，因此地下水含水层组的划分，是以第四系时代分层和沉积物的岩性特征为基础，以水文地质条件为依据，以地下水的开发利用为目的，地下水从上之下可划分为第 I~V 含水组。

调查评价区所在的西青区地下水各含水组的岩性、分布、结构、厚度、埋藏条件、富水程度的情况描述如下：

第 I（咸水）含水组底界埋深一般变化在 80~85m，含水层的发育厚度受沉积环境的控制，含水层厚度一般为 20~40m，发育 4~6 层，呈透镜体分布，稳定性差。在洼地和河间带，含水层厚度一般小于 20m。含水层粒度基本为细砂至粉细砂，但实际上每个砂层分布都不稳定，细砂和粉砂区在垂向上一般都是细砂、粉砂交替出现。在富水性方面，西青东南部大部分地区为单井涌水量小于 500m<sup>3</sup>/d 的弱富水区。

第 II 含水组承压水，底界深度一般 175~200m，含水层以粉细砂为主，夹薄层中细砂，单层厚 4~6m，累计厚度 40m 左右。在王稳庄附近，涌水量多小于 500 m<sup>3</sup>/d，导水系数小于 100 m<sup>2</sup>/d。经过多年开采，地下水流场发生很大变化，区内水位埋深多大于 30m，局部埋深超过 50m，处于严重超采状态。

第 III 含水组承压水，底界深度一般 290~330m，含水层以粉细砂为主，局部中细砂，累计厚度 40m 左右。涌水量多在 500~1000 m<sup>3</sup>/d，导水系数 100~200 m<sup>2</sup>/d。该含水组是津南区主要开采层位，其开采量占区总开采量的 30%以上，因此造成水位大幅下降，形成咸水沽开采漏斗，局部水位埋深超过 90m。

第 IV 含水组承压水，含水层底界深度 390~405m，含水层岩性以粉细砂为主，厚度多在 30~40m。涌水量多在 1000~2000 m<sup>3</sup>/d，导水系数 50~200 m<sup>2</sup>/d。该含水组也是区内主要开采层位，处于超采状态。

第 V 含水组承压水，含水层底界深度 490~505m，含水层岩性以粉细砂为主，厚度多在 30~40m。涌水量多在 1000~2000 m<sup>3</sup>/d，导水系数 50~200 m<sup>2</sup>/d。该含水组开采量也较大，处于超采状态

浅层水包括第 I 含水组中的潜水、微承压水，主要接受大气降水补给，主要通过蒸发排泄，故表现为降水入渗蒸发型水位动态，其动态特征基本上与气象周期相一致，年内动态变化为 0.5m~1m。深层承压含水组埋深，补给条件差，以侧向补给和越流补给为主要补给方式，地下水动态变化情况主要受开采状况的影响，表现为开采型水位动态。一般在年内，6-8 月份采量大，水位相对较低；12 月至次年 3 月份采量小，水位相对较高。枯水年相对开采量大，水位相对低，丰水年则相反；经过长期开采，水文地质条件发生了很大变化，改变了初始流场，形成了若干个水位下降漏斗，改变了地下水流向，增大了水力坡度，加大了漏斗

周边的补给量，人工开采几乎是深层淡水唯一的排泄途径。

区域水文地质图见图 2-4。

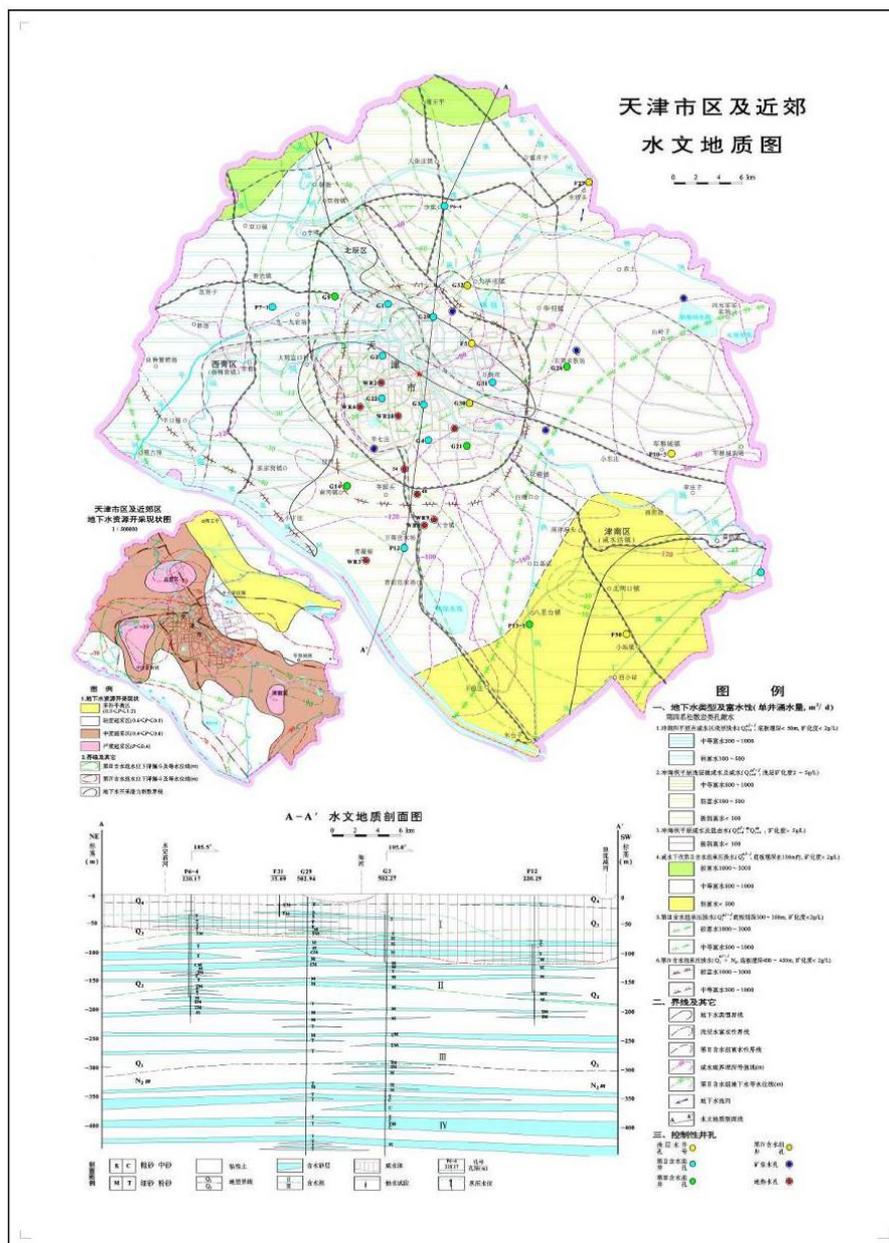


图 2-4 区域水文地质图

## 2.2.2 社会环境概况

西青区位于天津中心城区西南部。总面积约 545 平方公里。西青区有 2 个街道、7 个镇、共 255 个村（居）委会（社区），辖西营门街道、李七庄街道、杨柳青镇、辛口镇、张家窝镇、中北镇、精武镇、王稳庄镇、大寺镇、开发区西青微电子小区、新技术产业园区、西青高校区、西青区开发区。

截止到 2015 年底，人口规模稳定增长。年末全区常住人口 84.24 万人，比

上年末增加 3.3 万人，同比增长 4%；年末户籍人口 38.85 万人，比上年末增加 0.7 万人，同比增长 1.8%。

2017 年据初步核算，并经天津市统计局评估审定，2017 年全区实现地区生产总值 1072.67 亿元，按可比价计算(下同)同比增长 0.3%。其中，第一产业实现增加值 11.47 亿元，同比下降 12.3%；第二产业实现增加值 595.93 亿元，同比增长 0.4%；第三产业实现增加值 465.27 亿元，同比增长 0.7%，三次产业结构依次为 1:55.6:43.4。

## 2.3 项目地块的现状和历史情况

### 2.3.1 项目地块地理位置

天津市第九十五中学（含国际部）工程场地调查项目位于天津市西青区大寺镇，津昌道与津港公路交口东侧。规划四至范围：东至泽润路，西至泽清北路，南至规划支路，北至津昌道。项目总用地面积 84185 m<sup>2</sup>，界内使用面积 73451m<sup>2</sup>，实际调查面积 73451m<sup>2</sup>。场地位置及周边环境见图 2-5。



图 2-5 场地位置及周边环境示意图

### 2.3.2 项目地块现状情况

截止到 2018 年 12 月现场探勘采样时，场地主要为荒地。场内地面基本平坦，无建筑物，无水井。

调查期间照片见图 2-6。



图 2-6 场地现状

### 2.3.3 项目地块历史使用情况

根据人员访谈、资料收集及 Google Earth 卫星影像图了解到：项目地块历史上主要为耕地，场地的东侧部分区域曾经作为养殖用鱼塘，面积约 30-40 亩。2005 年场地出让后，鱼塘区被填平，整块场地一直闲置。

项目地块历史遥感图见图 2-7-图 2-12



图 2-7 2004 年 1 月场地历史影像

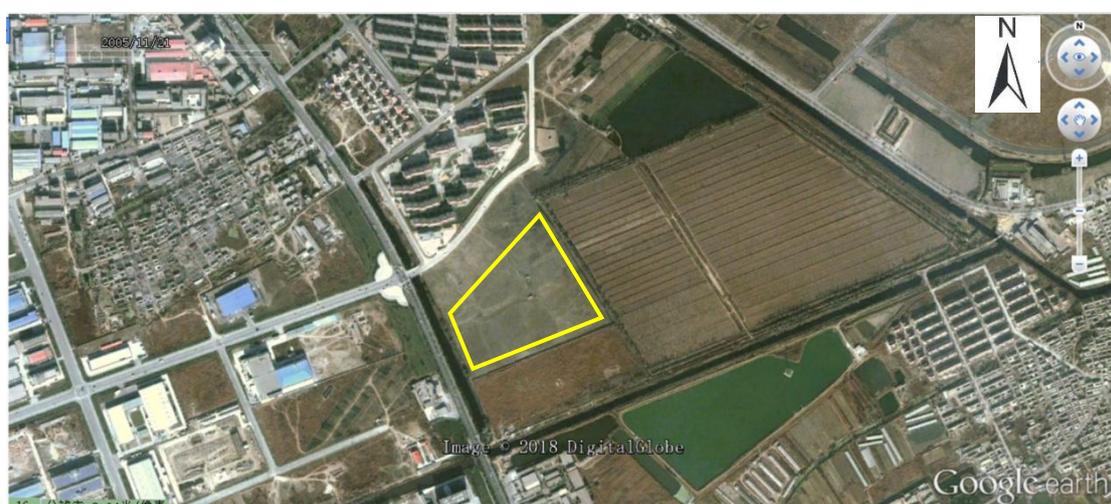


图 2-8 2005 年 11 月场地历史影像



图 2-9 2009 年 4 月场地历史影像

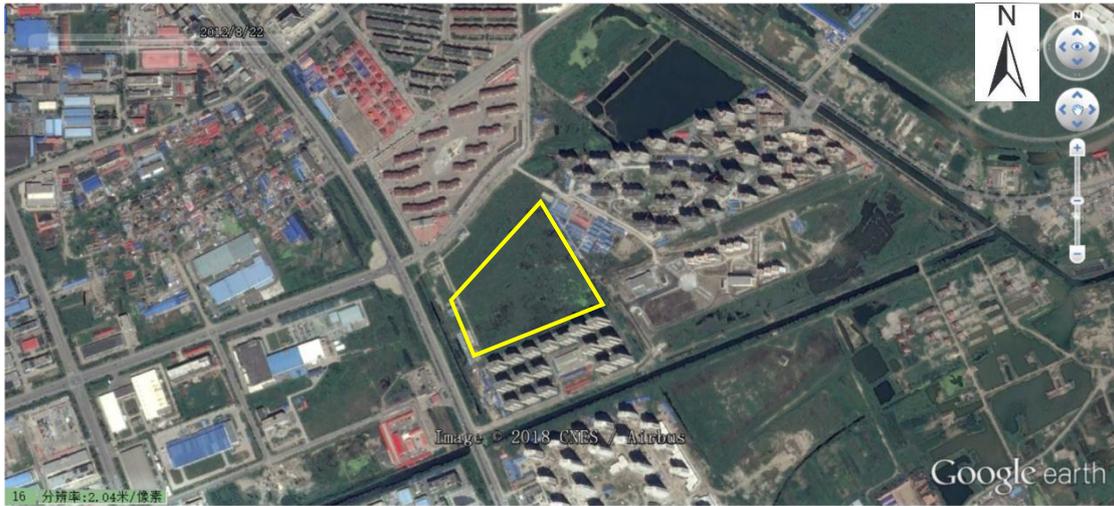


图 2-10 2012 年月场地历史影像



图 2-11 2017 年 8 月场地历史影像



图 2-12 2018 年 5 月场地历史影像

通过资料比对，项目调查地块位于西青区大寺镇，历史上属于清污混灌农田。项目地块污灌分布图见图 2-13

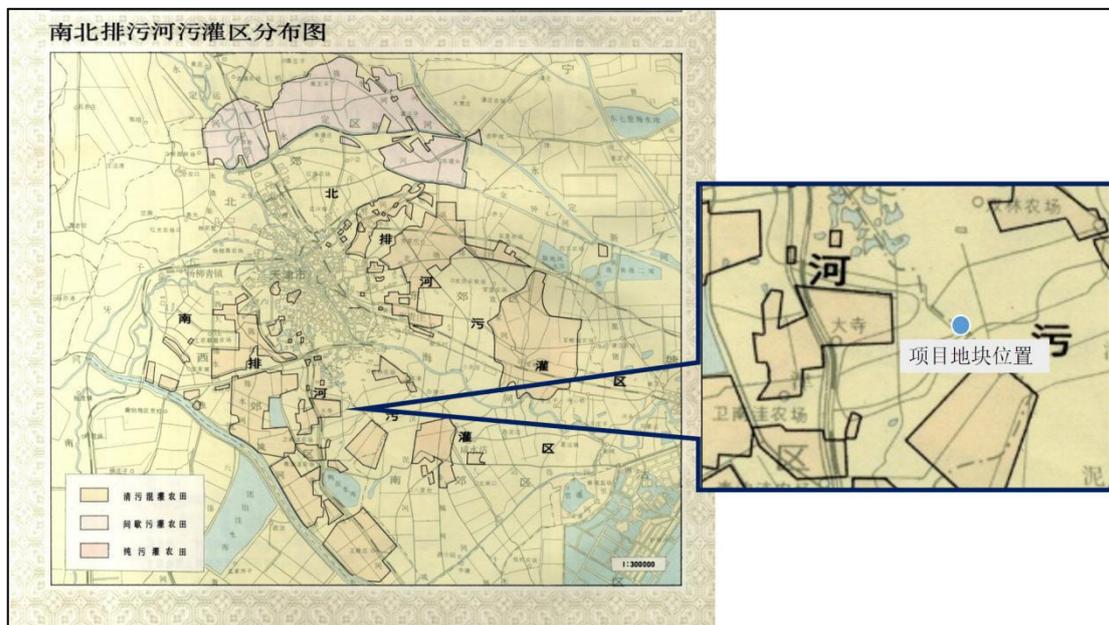


图 2-13 项目地块污灌分布图

## 2.4 项目地块周边地块的现状和历史情况

### 2.4.1 项目地块周边地块现状

根据人员访谈、现场踏勘和 google earth 图像了解到，项目地块北侧为居民区——瑞晟花园（贾庄子村还迁用房）、龙居花园二区、三区及相应的商业配套设施。

项目地块东北侧为闲置地块。

项目地块东侧为居民区——北口龙津园和中芯花园，以及相应的商业配套设施，如餐饮，快捷酒店等，目前仍有部分地块闲置，有大量建筑垃圾堆积。

场地南侧为居民区——龙顺园和龙腾花园。

场地东南侧为建筑用地，正在施工中。

场地西侧、西南侧为天津市西青区经济开发区，有多家企业入驻。

场地西北侧为贾庄子村旧址，现已空置，等待拆迁。

场地西侧有一家中石化加油站。有四个加油罐（30 立方/个），储存有 92 号汽油，95 号汽油，98 号汽油及柴油四种油类。

周边地块使用情况见图 2-14:



图 2-14 周边地块使用现状图（白色圈为项目周边 800 米范围）

场地西侧及西北侧主要企业情况见图 2-15，各企业生产经营范围见表 2-2，企业照片见图 2-16:

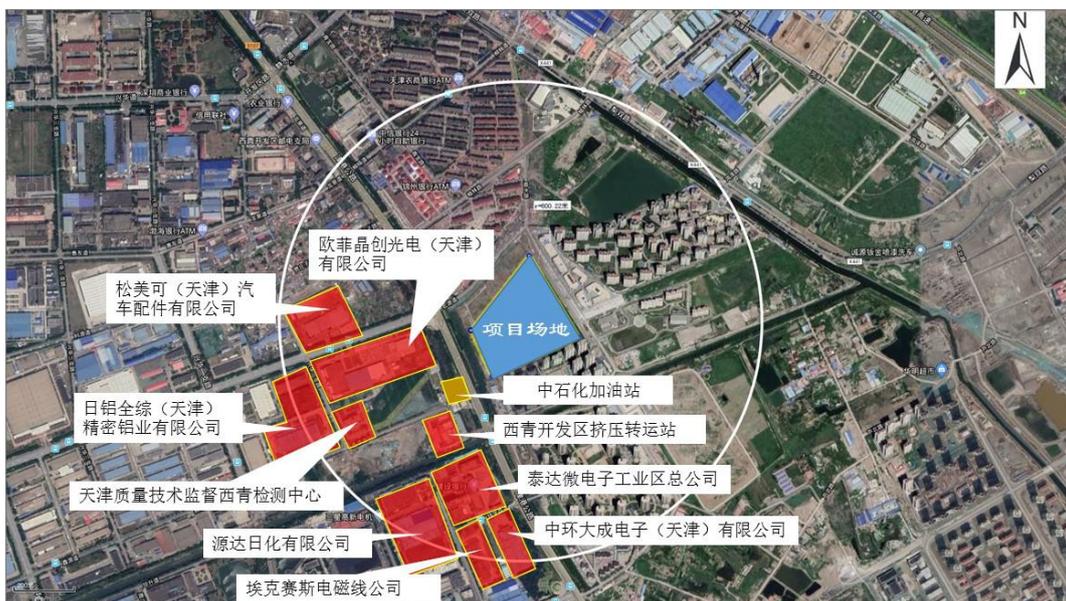


图 2-15 项目地块周边企业分布图（白色圈为项目周边 800 米范围）

表 2-2 项目地块周边 800m 范围企业情况

序号	企业名称	距离场界距离	经营范围	可能使用的原辅料
1	松美可（天津）汽车配件有限公司	468m	生产、销售汽车零部件、缓冲装置、塑料磁石、转向，悬架球接头，树脂产品	树脂颗粒、颜料、乳化剂、金属、橡胶、润滑油、甲醇、丙烷
2	欧菲晶创光电（天津）有限公司	176m	生产、销售各种光学产品、光学设备、塑料和金属零部件制品、模具、关联部件	玻璃、金属、颜料、橡胶、漆
3	日铝全综（天津）精密铝业有限公司	600m	生产、销售汽车、摩托车铸锻毛坯件、有色金属复合材料、新型合金材料	金属、颜料、润滑油、橡胶
4	天津质量技术监督西青检测中心	486m	电子设备/机械设备检验检测	
5	源达日化有限公司	550m	专业生产、经销防霉防蛀、樟脑、热力贴、空气清新剂、吸湿剂、洁厕宝、冰箱除臭剂、衣物柔顺剂等产品	对二氯苯、樟脑、香精、树脂、金属
6	埃赛克斯电磁线公司	585m	电磁线、绕阻线、通讯电缆	金属、橡胶、颜料
7	泰达微电子工业区总公司	400m	提供各种行政服务	
8	中环大成电子（天津）有限公司	600m	电子注塑产品的技术开发、制造、加工、维修；通讯设备、电子元件、电子产品、精密模具的批发、进出口及相关技术服务。	塑料、金属、颜料
9	中石化加油站	120m	92、95、98 号汽油，柴油	



图 2-16 项目地块周边企业

## 2.4.2 项目地块周边地块的历史使用情况

根据人员访谈、现场踏勘和 google earth 历史图像了解到，项目地块北侧历史上曾做为农用地，2004 年后改为居民区。

项目地块西北侧历史上曾是贾庄子村旧址。

项目地块东北侧历史上主要为农用地，主要种植高粱和玉米等大田作物，另有大面积的坑塘区，近年来地块已闲置。

项目地块东侧历史上也是农用地，主要种植高粱和玉米等大田作物，2009 年起逐渐改为居民区。

场地南侧历史上也是农用地，2009 年改为居民区。

场地东南侧历史上曾为坑塘，后在 2012 年填平。

场地西侧、西南侧为历史上是农用地，后作为天津市西青区经济开发区用地。

场地西侧的中石化加油站，建立年代约 2000 年以前，一直作为加油站使用。

## 2.4.3 项目地块周边地表水分布情况

项目地块周边 800 m 范围内主要地表水为卫津河及其支流（图 2-17）。

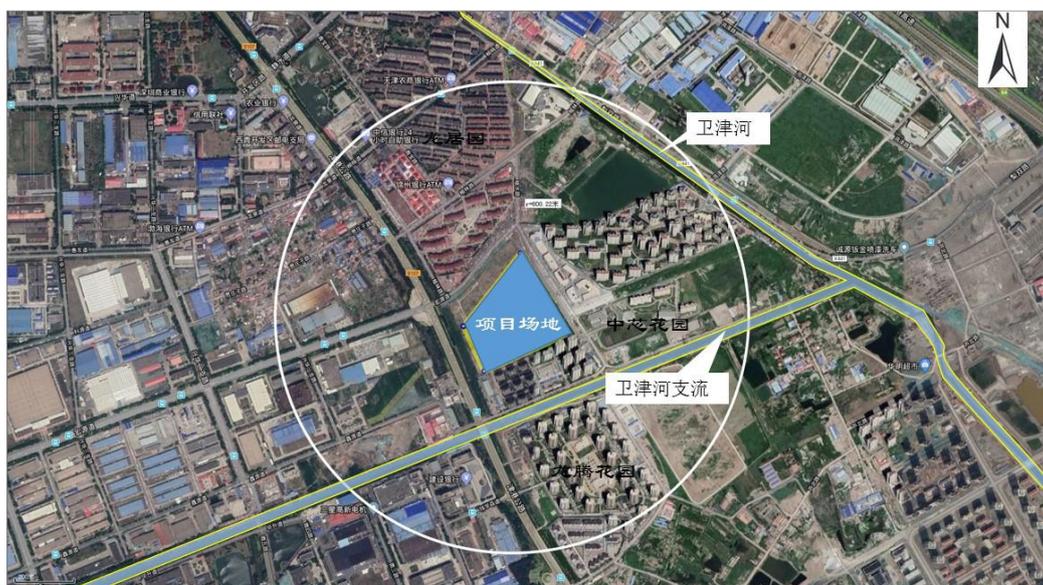


图 2-17 地块周边地表水分布情况

## 2.5 潜在污染源及敏感目标分析

### 2.5.1 项目地块内潜在污染源分析

项目地块位于天津市西青区大寺镇，项目地块历史上曾作为农田、鱼塘和荒地。农田中常有农药、化肥施用，可能导致场地内重金属和农药类污染；鱼塘中投放饲料，常见饲料包括粪肥、尿素、过磷酸钙、钙镁磷肥，可能投放高锰酸钾杀菌。

项目地块历史上分布利用图见图 2-18。



图 2-18 项目地块内土地利用历史分布

根据现场走访调查，场地内耕地当年主要种植玉米、小麦、高粱等，常用农

药包括六六六、DDT、六氯苯、乐果、敌敌畏等。场地潜在污染源分析见下表。

表 2-3 项目地块内潜在污染物来源

序号	区域	潜在污染物质	潜在污染物种类	污染物
1	原鱼塘区	饲料, 农药、化肥、农家肥	重金属、农药类物质	砷、汞、镉、铜、铅、镍、六价铬 六六六、DDT、六氯苯、乐果、敌敌畏
2	原稻田区	农药、化肥、农家肥	重金属、农药类物质	砷、汞、镉、铜、铅、镍、六价铬 六六六、DDT、六氯苯、乐果、敌敌畏

## 2.5.2 项目地块周边 800m 范围内潜在污染源分析

根据人员访谈、现场踏勘和 google earth 历史图像了解到。项目地块周边 800m 范围内，有多家企业，主要分布在场址西侧的天津市西青区经济技术开发区内。根据收集到的企业资料及同类型企业类比分析各企业潜在污染物，详见下表：

表 2-4 项目地块内潜在污染物来源

序号	企业名称	潜在污染物种类	污染物	来源
1	松美可（天津）汽车配件有限公司	有机物、重金属	VOCs（非甲烷总烃）、重金属、苯系物、	注塑废气、金属粉尘
2	欧菲晶创光电（天津）有限公司	有机物、重金属	VOCs、重金属、玻璃粉尘	有机废气、金属粉尘
3	日铝全综（天津）精密铝业有限公司	有机物、重金属	VOCs、重金属	有机废气、金属粉尘
4	源达日化有限公司	VOCs	VOCs、萘	有机废气
5	埃赛克斯电磁线公司	有机物、重金属	VOCs、重金属、苯系物	有机废气、金属粉尘
6	中环大成电子（天津）有限公司	有机物、重金属	VOCs、重金属	有机废气、金属粉尘
7	中石化加油站	有机物	石油烃，MTBE	废气

## 2.5.3 项目周边地块的环境敏感目标分析

项目地块位于西青区大寺镇，场地周边没有国家、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。

项目地块周边环境敏感目标主要为居民区、幼儿园，在场地的北侧、东侧、南侧均有分布。

表 2-5 场地周边 800m 内环境敏感目标

敏感目标	方位	距场界距离(m)	对象
瑞晟花园	西北	110	居民
龙居花园	西北	310	居民
北口龙津园	东	115	居民
中芯花园	东	60	居民
龙顺园	南	20	居民
龙腾花园	南	215	居民
天津大寺幼儿园	东北	455	幼儿园师生
阳光童年幼儿园	东	598	幼儿园师生
小伙伴幼儿园	东	104	幼儿园师生
天津金贝实验幼儿园	南	374	幼儿园师生



图 2-19 地块周边 800m 范围内环境敏感目标分布图



图 2-20 地块周边 800m 范围内环境敏感目标图

## 2.6 项目地块及周边潜在污染源对场地的影响

根据前期的场地调查，结合人员访谈得到的生产工艺，分析得到场地内潜在污染源 2 个，周边潜在污染源 7 个，总结如下表：

表 2-6 潜在污染物种类及来源分析

污染来源	潜在污染地点	潜在污染物质	潜在污染迁移机制
场地内	原鱼塘区	饲料	饲料中含有的重金属，落入鱼塘底部，造成污染
	原稻田区	农药、化肥、农家肥	农药、肥料施用过程中，直接落入稻田土壤中，并随灌溉水蔓延，扩大污染面积。
松美可（天津）汽车配件有限公司	生产车间、危废间	金属粉尘、VOCs	生产塑料制品过程中散发的 VOCs，随大气扩散并沉降于调查场地；部分生产原料、污水处理设施泄漏，造成土壤和地下水污染。
欧菲晶创光电（天	生产车间	玻璃粉尘、苯	玻璃成型和表面加工过程中产生

污染源	潜在污染地点	潜在污染物质	潜在污染迁移机制
津)有限公司		系物	的粉尘、加工过程中产生的废气
日铝全综(天津)精密铝业有限公司	生产车间、喷淋塔循环水池	金属粉尘、涂料废气	金属加工过程中产生的金属粉尘也可能随大气扩散,同理金属制品涂料过程中挥发的有机物也可能随大气飘散至调查地块污染水土
源达日化有限公司	生产车间	VOCs、苯	生产日化产品过程中散发的有机废气,随大气扩散并沉降于调查场地,造成污染
埃赛克斯电磁线公司	生产车间、危废间	金属粉尘、VOCs、废油	金属加工过程中产生的金属粉尘随大气扩散,喷涂过程中挥发的有机物可能随大气飘散至调查地块
中环大成电子(天津)有限公司	生产车间、危废间	金属粉尘、VOCs	生产塑料制品过程中散发的VOCs,随大气扩散并沉降于调查场地;部分生产原料、污水处理设施泄漏,造成土壤和地下水污染
中石化加油站	储油罐	石油烃, MTBE	储油罐车装卸油料和日常加油时散发的石油烃,随大气扩散并沉降于调查场地;储油罐泄漏造成土壤和地下水污染

## 2.7 暴露途径分析

根据土地利用规划的方式:不同用地类型下人群活动的模式通常分为两种类型,即敏感用地类型和非敏感用地类型。根据《污染场地风险评估技术导则》的说明,敏感用地是以住宅用地为代表,非敏感用地包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地(M)、物流仓储用地(W)、商业服务业设施用地(B)、公用设施用地(U)等。本项目场地未来用地类型为住宅用地,因此,本项目地块按照敏感用地类型进行评估。

敏感用地方式下,儿童和成人均可能会长时间暴露于场地污染而产生健康危害。对于致癌效应,考虑人群的终生暴露危害,一般根据儿童期和成人期的暴露来评估污染物的终生致癌风险;对于非致癌效应,儿童体重较轻、暴露量较高,一般根据儿童期暴露来评估污染物非致癌效应。

主要考虑经口摄入土壤、皮肤接触土壤、吸入土壤颗粒物共 3 种土壤污染物

暴露途径和吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室内空气中来自地下水的气态污染物共 2 种地下水污染物暴露途径。结合调查场地内及周边企业生活、生产活动，土壤中污染物暴露途径分析见表 2--7，地下水中污染物暴露途径见图 2-8。

表 2-7 土壤中污染物暴露途径

物质	经口摄入土壤途径	皮肤接触土壤途径	吸入土壤颗粒物途径
重金属	√	√	√
挥发性有机物	√	√	√
石油烃	√	√	√
农药类	√	√	√
萘	√	√	√
MTBE	√	√	√

表 2-8 地下水中污染物暴露途径

物质	吸入室外空气中来自地下水的气态污染物途径	吸入室内空气中来自地下水的气态污染物途径
重金属	√	√
石油类	×	×
挥发性有机物	√	√
农药类	√	√
萘	×	×
MTBE	√	√

## 2.8 场地初步污染概念模型

基于以上场地及周边资料收集、现场踏勘以及人员访谈工作，分析场地内及周边潜在污染源产生的工艺、环节以及污染物特征和迁移转化途径，建立场地污染概念模型如下表。

表 2-9 场地初步污染概念模型

识别范围	土地用地性质	潜在污染源	潜在污染物	污染途径	污染介质	受体
场地内	稻田耕地	农药、化肥施用	重金属、农药类有机物	大气沉降、降水淋滤、灌溉淋滤	土壤 地下水	成人 儿童
	鱼塘区	饲料	重金属	随地下水渗入土壤	土壤 地下水	成人 儿童

识别范围	土地用地性质	潜在污染源	潜在污染物	污染途径	污染介质	受体
场地外	企业用地、原居住用地	工业生产废水、废气、废液、废渣	pH、重金属、苯系物、石油烃、挥发性有机物、萘、MTBE	污水排放、管道泄漏、大气沉降、降水淋滤	土壤	成人儿童

## 2.9 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 7 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内原鱼塘区通过投放饲料，造成的重金属（砷、汞、镉、铜、铅、镍、六价铬）排放；耕地施肥和农药施用造成的重金属（pH，砷、汞、镉、铜、铅、镍、六价铬）及农药类物质（六六六、DDT、六氯苯、乐果、敌敌畏）排放。

(2) 场地西侧西青经济开发区内的企业，生产造成的潜在污染物质主要有 pH、重金属（砷、汞、镉、铜、铅、镍、六价铬）、挥发性有机物、石油烃、萘；场地西侧中石化加油站，日常工作生产造成的潜在污染物质主要有石油烃、MTBE。

(3) 污染介质为土壤和地下水，暴露途径主要通过大气、土壤、地下水吸入以及接触产生对周围环境及人体影响，受体主要为周边居住的人群及周边企事业单位工作人员、场地潜水、周边灌溉渠道、周边规划的居住商用地土壤。

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、挥发性有机物、石油烃、萘、MTBE 和农药类有机物。根据项目组所收集的资料，按照《场地环境调查技术规范》、《污染场地环境监测技术导则》、《地下水环境监测技术规范》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。

## 第三章 项目地块水文地质概况

### 3.1 地质调查概况

按照《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）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。

为了查明天津市第九十五中学（含国际部）工程场地的地质情况，天津市地质矿产测试中心项目组分别于 2019 年 12 月 28 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实了场地调查范围，走访调查了周边环境现状；2018 年 12 月 29 日 - 2018 年 12 月 30 日开展项目地块水文地质勘察及样品采集工作。勘探工作由天津华北地质勘察局核工业二四七大队完成。工作量如表 3-1。

表 3-1 实物工作一览表

项目	工作量		备注
	单位	数量	
资料收集	份	5	区域地质、水工环报告等
场地水文地质调查	km <sup>2</sup>	0.07	-
取样钻探	m	165	21 个取样孔，5~10m/孔
地下水监测井成井	m	50	5 眼监测井，10m/眼
土工试验	件	9	常规物性
水位统测	次	5	潜水含水层
综合研究	份	1	场地水文地质勘察报告

### 3.2 地质勘察标高

本次水文勘察采用 RTK(Real-time kinematic)载波相位差分技术利用 1990 年天津任意直角坐标系，1972 年天津市大沽高程系 2015 年成果，对各勘察孔坐标及孔口标高进行了测量。场地采样点分布图见图 3-1，各采样点坐标及标高见表 3-2:

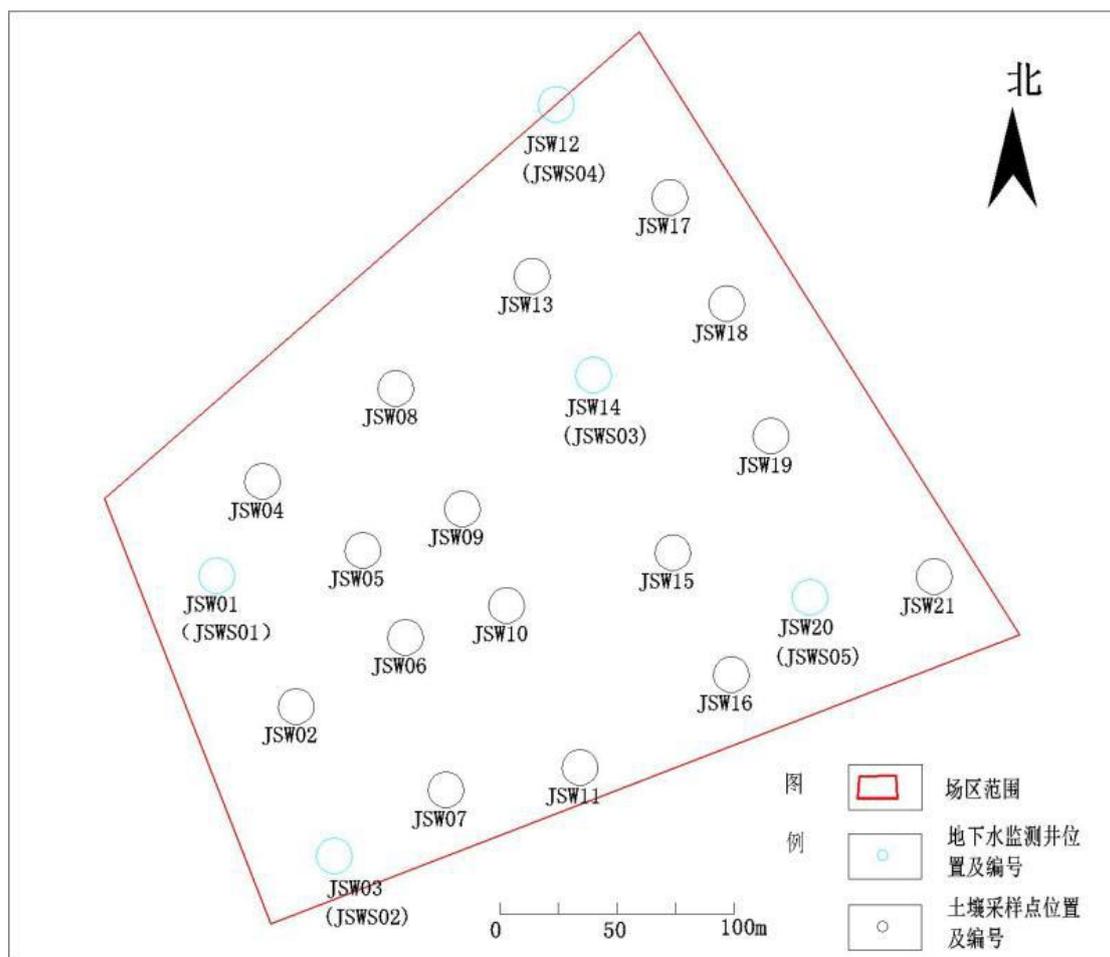


图 3-1 场地采样点分布图

表 3-2 各采样点坐标及孔口高程表

孔号（井号）	坐标		孔口地面高程（m）	备注
	X（m）	Y（m）		
JSW01(JSWS01)	287226.8318	103828.9877	4.465	勘察孔
JSW02	287170.6929	103862.7282	3.457	
JSW03(JSWS02)	287106.6846	103878.9221	4.271	勘察孔
JSW04	287267.1367	103848.1516	4.151	
JSW05	287237.6267	103890.8976	4.256	
JSW06	287200.3307	103909.0931	4.252	
JSW07	287134.8934	103926.2720	3.883	
JSW08	287306.9881	103905.2053	4.163	
JSW09	287255.4436	103933.4783	4.188	
JSW10	287214.1127	103952.3225	3.914	
JSW11	287144.6118	103983.5632	4.068	
JSW12(JSWS04)	287428.6247	103973.3240	4.002	勘察孔
JSW13	287355.1056	103963.1281	4.075	
JSW14(JSWS03)	287312.6672	103989.2583	3.859	勘察孔
JSW15	287236.5800	104022.9587	4.182	

JSW16	287184.4696	104047.8912	3.803	
JSW17	287388.9658	104021.5848	3.688	
JSW18	287343.2040	104045.9471	3.871	
JSW19	287286.5266	104064.8679	3.371	
JSW20(JSWS05)	287217.4986	104081.3045	3.775	勘察孔
JSW21	287226.2938	104134.1691	3.536	

### 3.3 场地地层条件

根据本次勘察资料和《天津市地基土层序划分技术规程》(DB/T29-191-2009),该场地埋深约 18.00m 深度范围内,地基土按成因年代可分为以下 5 层,按力学性质可进一步划分为 5 个亚层,现自上而下分述之:

#### (一) 第四系全新统人工填土层 $Q_{ml}$

第一亚层①<sub>1</sub>杂填土:杂色,含碎石块、砖灰渣、建筑垃圾及腐殖质,主要成分为粘性土,厚度,顶层标高,。

#### (二) 第四系全新统坑底淤积层 $Q_4^{3N}si$

第二亚层②淤泥质土:灰黑色,淤泥为主,有异味,含有机质及腐质物。

#### (三) 第四系全新统上组 $Q_4^3 al$

第三亚层④<sub>1</sub>粉质粘土:黄褐~灰色,饱和,中密~稍密,土质不均,局部夹粉土薄层,含云母、有机质。该层在场区均有分布,本层属中压缩性土。

#### (四) 第四系全新统中组 $Q_4^2 m$

第四亚层⑥<sub>3</sub>粉土:灰色,饱和,中密~稍密,土质不均,含云母、有机质,含贝壳。该层在场区均有分布,本层属中压缩性土。

#### (五) 第四系全新统下组 $Q_4^1 h$

第五亚层⑦粉质粘土:呈灰~灰黑色,可塑,含有机质,腐植物,属中压缩性土。

其中第五亚层⑦粉质粘土层在本次勘察钻至最低标高-13.241m,未穿透此层,揭露最大厚度 0.60 m,顶板标高为-12.641m。

### 3.4 常规物理性质参数

场地各层土物理性常规指标统计结果详见表 3-3，各层土的渗透系数及渗透性详见表 3-4，各层土的有机质含量详见表 3-5。

表 3-3 一般物理性常规指标

地层编号	统计项目	含水率 (%)	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	土粒比重	孔隙比	液限 WL(%)	塑限 Wp(%)	塑性指数 Ip	液限指数 IL
① <sub>1</sub> (杂填土)	最大值	32.1	1.92	2.75	0.9	45.6	24.5	21.1	0.6
	最小值	27.9	1.90	2.73	0.8	33.8	19.7	14.1	0.4
	平均值	30.0	1.91	2.74	0.9	39.7	22.1	17.6	0.5
	子样数	2	2	2	2	2	2	2	2
④ <sub>1</sub> (粉质粘土)	最大值	35.8	1.94	2.73	1.0	34.8	19.9	14.9	1.1
	最小值	29.9	1.86	2.71	0.8	29.8	18.9	10.9	0.9
	平均值	32.3	1.91	2.72	0.9	31.9	19.3	12.6	1.0
	子样数	4	4	4	4	4	4	4	4
⑥ <sub>1</sub> (粉质粘土)	最大值	35.0	1.90	2.73	1.0	34.3	19.5	14.8	1.1
	最小值	32.4	1.85	2.72	0.9	31.7	19.5	12.2	1.1
	平均值	33.7	1.88	2.73	0.9	33.0	19.5	13.5	1.1
	子样数	2	2	2	2	2	2	2	2
⑦ (粉质粘土)	数值	34.1	1.88	2.72	0.9	33.4	19.5	13.9	1.1

表 3-4 渗透系数及渗透性表

地层编号	岩性	垂直渗透系数 k <sub>v</sub> (cm/s)	水平渗透系数 k <sub>h</sub> (cm/s)	渗透性
① <sub>1</sub>	杂填土	$<1.0 \times 10^{-8}$	$<1.0 \times 10^{-8}$	极微透水
④ <sub>1</sub>	粉质粘土	$1.5 \times 10^{-7}$	$5.2 \times 10^{-7}$	极微透水
⑥ <sub>3</sub>	粉土	$7.9 \times 10^{-7}$	$1.3 \times 10^{-6}$	极微透水
⑦	粉质粘土	$3.2 \times 10^{-7}$	$1.6 \times 10^{-6}$	极微透水

表 3-5 有机质含量统计表

地层编号	岩性	最大值 (g/kg)	最小值 (g/kg)	算术平均值 (g/kg)	子样数
① <sub>1</sub>	杂填土	1.49	1.15	1.32	2
④ <sub>1</sub>	粉质粘土	1.23	0.80	1.00	4
⑥ <sub>3</sub>	粉土	1.34	1.23	1.28	2
⑦	粉质粘土	1.30			1

## 3.5 水文地质条件

### 3.5.1 含水层分布特征

根据地基土的岩性分布、室内渗透试验结果及场地地下水测量情况综合分析，本场地埋深约 2.51m 以上为包气带层，包气带地层主要为人工填土层的杂填土（地层编号①<sub>1</sub>），其下埋深 2.51~16.50m 段为潜水含水层，土层主要为坑底淤积层  $Q_4^{3N}si$  淤泥质土（地层编号②）、全新统上组  $Q_4^3al$  粉质黏土层（地层编号④<sub>1</sub>）及粉土层（地层编号⑥<sub>3</sub>），为极微透水~微透水层，16.50m 以下为相对隔水层全新统下组粉质粘土（地层编号⑦），本层土未揭穿。

### 3.5.2 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。场地内地下水排泄方式为蒸发排泄。

### 3.5.3 场地潜水地下水流场特征

野外勘察时对各钻孔的初见水位进行了观测识别，初见水位埋深 3.00~8.50m，相当于标高-4.229~1.265m。本次共建地下水监测井 5 口，外业完成后采用 RTK（Real-time kinematic 载波相位差分技术）对各井成井坐标、孔口标高、水位标高进行了测量。并对各监测井的水位进行两次观测（观测时间分别为 2018 年 12 月 31 日与 2019 年 1 月 3 日）。水位观测资料详见表 3-6。

表 3-6 项目地块水位观测数据

井号	第一次水位观测 (m)	第二次水位观测 (m)	综合取值(m)
JSWS01	2.015	1.955	1.955
JSWS02	1.811	1.801	1.801
JSWS03	1.794	1.784	1.784
JSWS04	1.915	1.895	1.895
JSWS05	1.765	1.745	1.745

根据地下水水位观测资料并结合区域水文地质条件综合分析，绘制场地内潜水地下水流场图（图 3-2）。

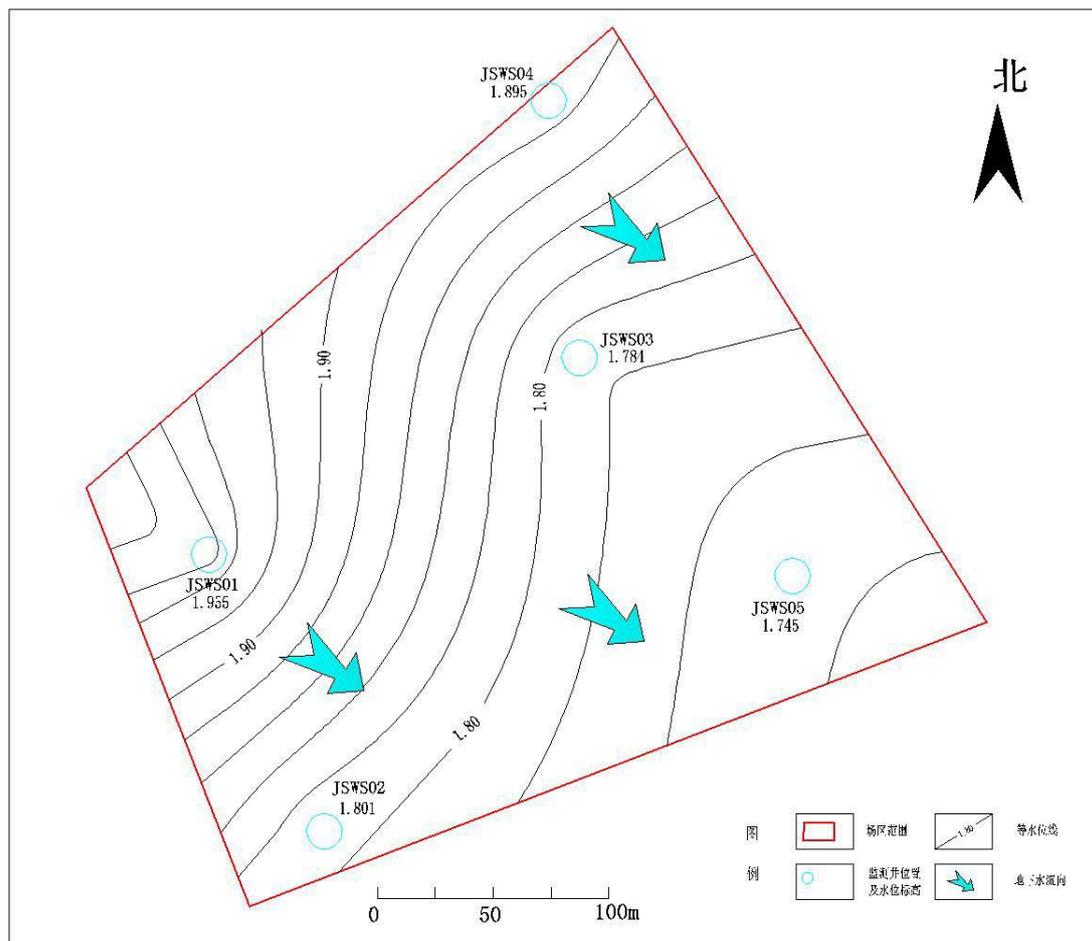


图 3-2 项目地块地下水流向图

勘察期间场地内监测井静止水位埋深 1.365~2.51m，静止水位标高为 1.745~1.955m，场地地下水流向是由西北流向东南，与区域地下水流向一致。场地水位最大高差约 0.21m，水力坡度约为 0.8‰。

### 3.5.4 场地水文地质剖面

场地勘探孔平面布置图如下图 3-3，水文地质剖面图见图 3-4 至 3-6：

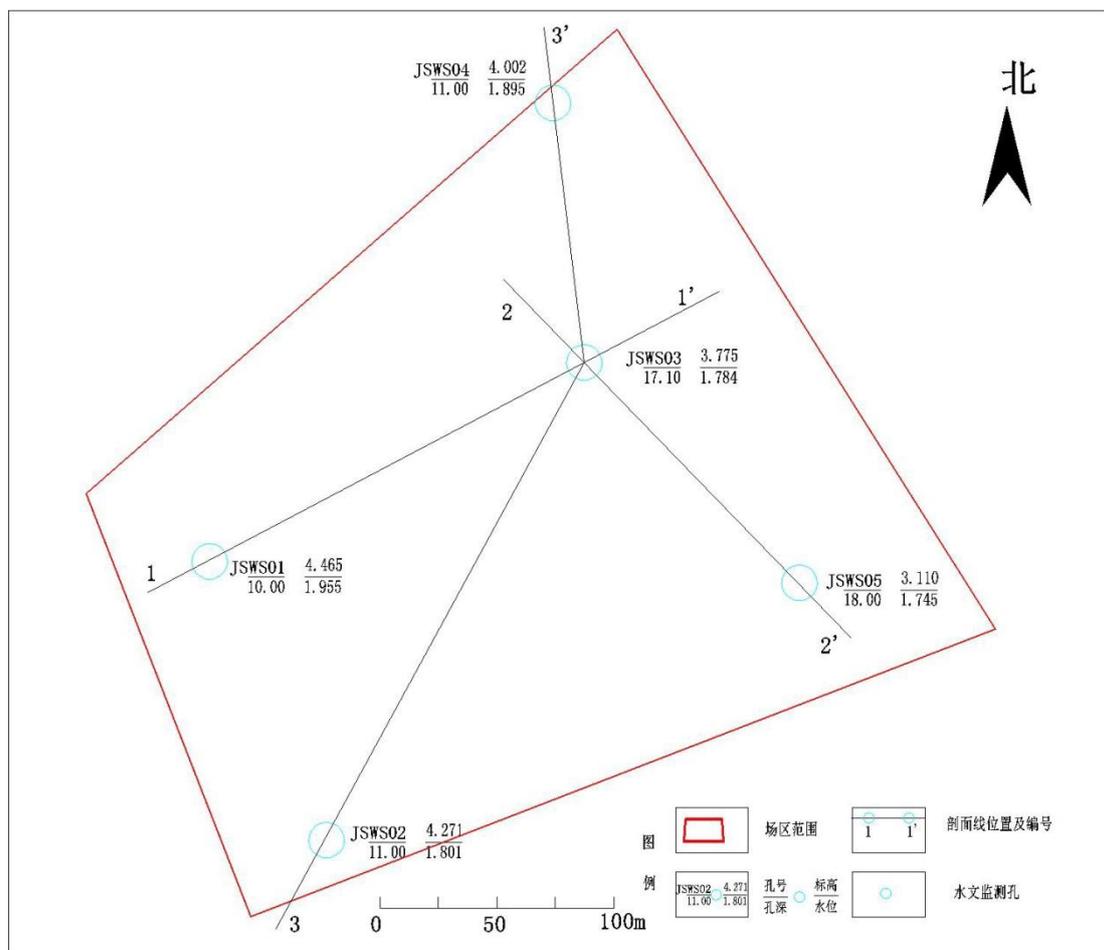


图 3-3 项目地块勘探孔平面布置图

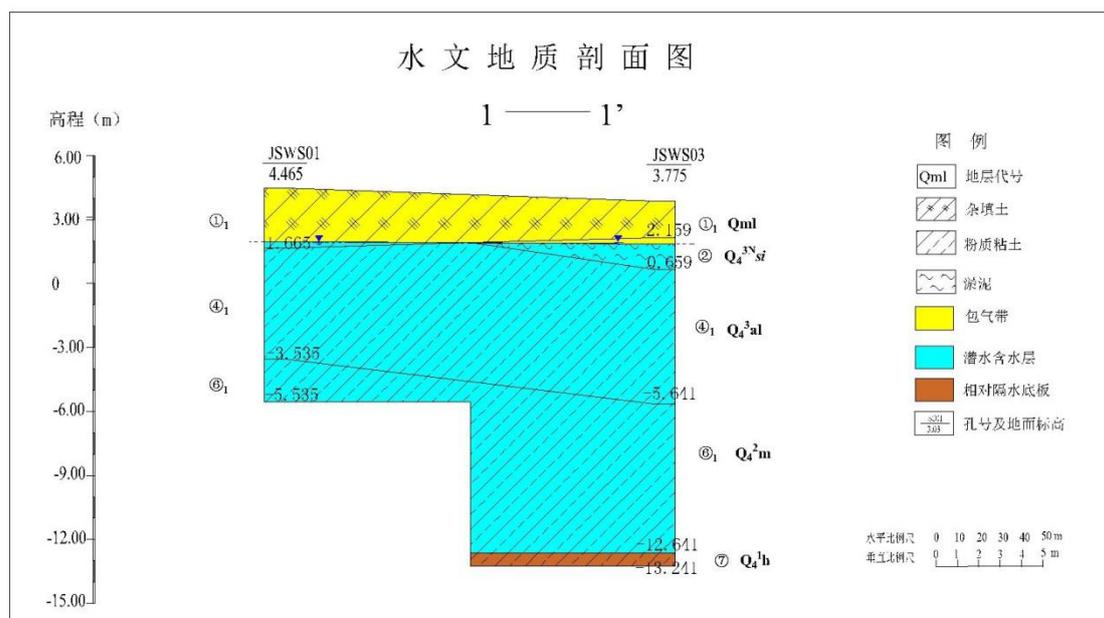


图 3-4 项目地块水文地质剖面图 1

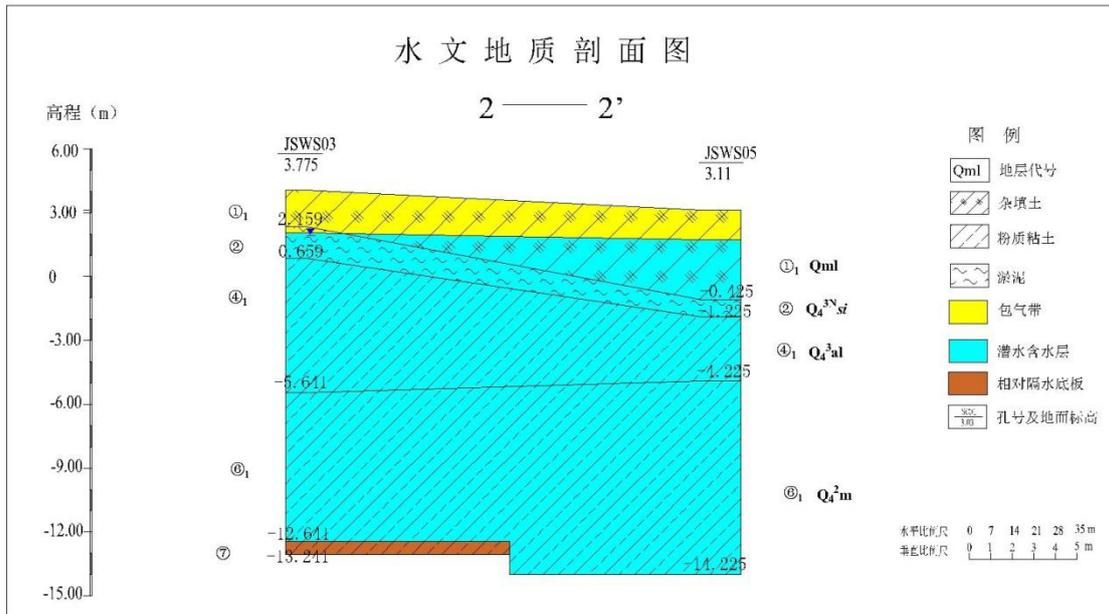


图 3-5 项目地块水文地质剖面图 2

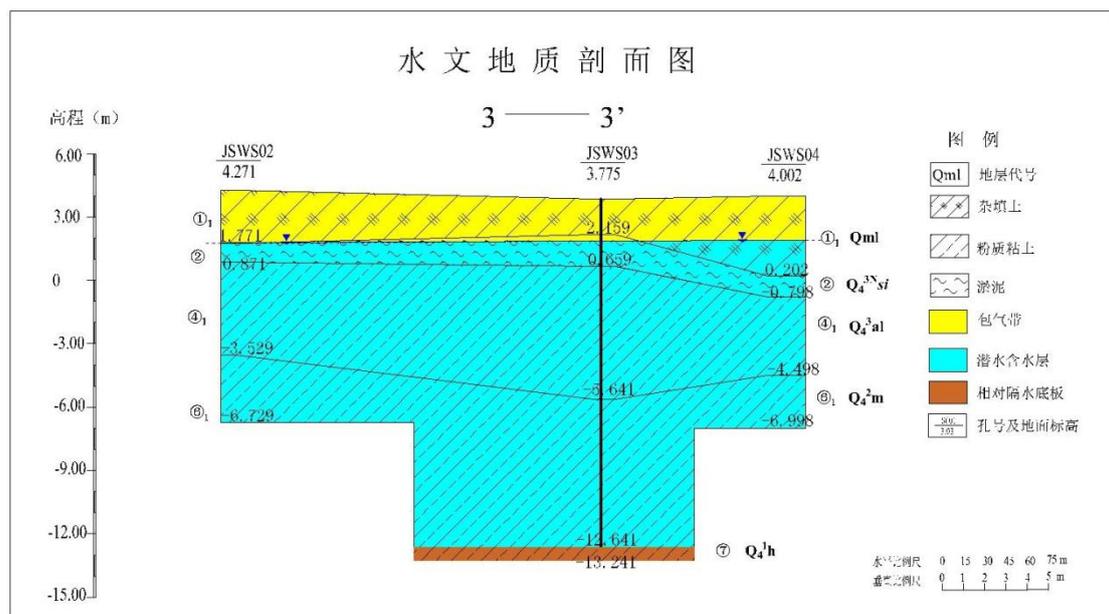


图 3-6 项目地块水文地质剖面图 3

## 第四章 初步采样及分析

### 4.1 采样方案

#### 4.1.1 采样点布设依据

根据国家发布的《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（试行）、以及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及本项目污染识别结果，确定本项目第二阶段场地调查的采样点的布设。

#### 4.1.2 采样点布设原则

##### （1）土壤布点原则

依据《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）中场地环境调查初步采样监测点位布设的方法，并根据原场区使用功能和污染特征，选择可能污染较重的若干地块，作为土壤污染物识别的监测地块。原则上监测点位应选择地块的中央或有明显污染的部位，如生产车间、污水管线、废弃物堆放处等。

根据《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）中的要求，若对场地信息了解不足，难以合理判断采样深度，可按 0.5-2 米等间距设置采样位置。同时土壤采样点布设满足以下原则：

- ① 符合国家场地调查和土壤环境监测的相关技术导则要求；
- ② 采样点的布置能够满足判别场内污染区域的要求；
- ③ 如场地面积相对较小，不存在土壤母质和土壤类型的明显差异，可根据原场地不同地块的使用功能和不同的污染特征，选择污染可能较重的若干地块，作为土壤关注污染物识别的监测地块。原则上采样点应选择在地块的中央或有明显污染的部位，如生产车间、污水管线、废弃物堆放处等；
- ④ 土地使用功能相近、单元面积较小的生产区可将几个单元合并成一个监测地块；
- ⑤ 每个地块的监测点位应确定为该地块的中心或潜在污染最重的部位，如

取样点位不具备采样条件可适当偏移；

⑥ 根据厂区运行年限、污染物迁移特性、场地未来规划等设置采样深度。相同土层至少采集 1 个土样，选择具有代表性的样品送检；

⑦ 现场采样时如发现采样点不具污染代表性，或遇障碍物设备无法采集样品，可根据现场情况适当调整采样点位置及深度。

#### （2）地下水布点原则

地下水采样点的布设需考虑场地地下水流向、地下水埋深及地层岩性等条件确定，同时需在疑似污染区域建立地下水监测井。地下水监测按照《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）的要求进行地下水的监测执行。

## 4.2 现场采样

### 4.2.1 监测点布设方案

#### 4.2.1.1 土壤监测点布设方案

布点原则：本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用“系统布点法+专业判断”进行布点，具体布设原则如下：

- ① 采用系统布点法，将分区划分为 60m\*60m 的网格，某些面积较小的单元合并为一个监测地块。
- ② 根据场地潜在污染源分布和历史上的土地利用情况，将调查场地划分为 2 个区域：原鱼塘区和原稻田区；
- ③ 在不同分区内，根据区内生产和污染源分布情况，综合考虑周边企业对场地可能产生的潜在污染、影响距离、范围和污染物类型，对部分采样点的位置有所偏移

本次调查共布设土壤采样点 21 个。

土壤监测点分布遥感图见图 4-1，监测点对应历史上该地块位置图，见图 4-2



图 4-1 土壤监测点分布遥感示意图（2018 年）



图 4-2 土壤监测点对应地块历史情况图（2004 年）

采样深度根据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、地下水位和回填等因素综合确定，同时利用现场探测设备辅助判断采样深度，利用三〇钻机采集样品，土壤采样深度初步设定为障碍层以下 0.2 m~10.0 m。具体各采样点采样深度见表 4-2。

表 4-1 土壤监测点信息表

监测点编号	采样深度 (障碍层以下)	分区	备注
JSW01	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m, 7.0m, 10.0m	稻田区	
JSW02	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m	稻田区	
JSW03	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m, 7.0m, 10.0m	稻田区	
JSW04	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m	稻田区	
JSW05	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m	稻田区	
JSW06	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m	稻田区	
JSW07	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m	稻田区	
JSW08	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m	稻田区	
JSW09	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m	稻田区	
JSW10	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m	稻田区	
JSW11	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m	稻田区	
JSW12	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m, 7.0m, 10.0m	鱼塘区	必须取原鱼塘 底泥样品
JSW13	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m, 7.0m, 10.0m	鱼塘区	
JSW14	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m, 7.0m, 10.0m	鱼塘区	
JSW15	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m, 7.0m, 10.0m	鱼塘区	
JSW16	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m, 7.0m, 10.0m	鱼塘区	
JSW17	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m, 7.0m, 10.0m	鱼塘区	
JSW18	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m, 7.0m, 10.0m	鱼塘区	
JSW19	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m, 7.0m, 10.0m	鱼塘区	
JSW20	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m, 7.0m, 10.0m	鱼塘区	
JSW21	0.2m, 1.0m, 3.0m, 5.0m, 7.0m, 10.0m	鱼塘区	

对于原鱼塘区的土壤样品，由于存在一层深度不均的原鱼塘区底泥，所以原鱼塘区土壤采样点深度不统一，以实际钻探时取样为准。

原鱼塘区内采样点，必须取原底泥层样品。

#### 4.2.1.2 地下水监测方案

布点原则：

①场地地下水采样点的布设综合考虑周边地表水分布情况、地下水流向、地下水埋深及地层岩性条件确定。

②在场地角点布设控制性水位及水质钻孔，在存在潜在污染源区域建立地下水监测井，即保证场地内水位、水质监测点均匀分布，同时兼顾重点区域水质及水位监测。

本项目在场地内布设 5 口地下水监测井，取得样品 6 组，包括 1 组平行样。地下水监测井位置见图 4-3。



图 4-3 地下水监测井位置示意图

根据污染场地前期调查对土壤污染埋深的分析结果及《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）的要求进行地下水的监测。按照地勘部门现场钻孔情况，将新设监测井的深度定为 10 m，如发现关注污染物浓度仍存在超标现象，则必须加大采样深度，继续对场地范围内更深层的地下水进行监测。采样用一次性贝勒管采集，一井一管。

如果地下水中重金属和有机指标（VOCs、SVOCs 和农药）的检测结果显示存在显著超标现象，则需要重新布置土壤取样孔，对监测井周边 3 m 以下土壤进行补测。

地下水监测井信息见下表 4-3。

表 4-2 地下水监测井信息表

监测点编号	采样深度	分区
JSW01	10m	稻田区
JSW02	10m	稻田区
JSW03	10m	鱼塘区
JSW04	10m	鱼塘区
JSW05	10m	鱼塘区

#### 4.2.1.4 场地特征参数监测方案

根据《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）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《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014），在场内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天津华北地质勘察局核工业二四七大队完成。

## 4.2.2 样品采集

### 4.2.2.1 土壤样品采集

本次土壤样品采集于 2018 年 12 月 29 日至 2018 年 12 月 31 日进行，共完成采样点 21 个，采集土壤样品 109 件。钻孔及样品采集、分析情况如下：

土样取样利用 SH-30 冲击钻，钻探方法全孔钻进，采用亚米级 GPS 进行采样点定位。钻孔开孔直径为 140mm，终孔直径为 110mm。采样过程均使用无水钻进，钻进每回次进尺钻进小于 0.8m，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。采样照片见 图 4-4。



图 4-4 土壤采样照片

#### 4.2.2.2 地下水样品采集

##### (1) 建井

项目地块的监测层位为潜水，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下组沼泽相沉积地层(Q41h)为隔水底板。实际所成监测井井深 10 m，井底位于全新统海相沉积层(Q42m)粉质黏土层内。

##### ①井管

监测井均为单管单层监测井，井管组成包括三部分，自上至下依次为井壁管、

滤水管和沉淀管。所建监测井均为非完整井，滤水管长度范围从地面以下 1.5m 至井底以上 0.5 m。沉淀管底部放置在弱透水层内，长度为 0.5m。

监测井滤水管底部位于地面以下 9.5 m，井管的直径为 63 mm，井管全部采用螺纹式连接，各接头连接时未使用任何黏合剂或涂料，井管材质为 PVC，滤水管上的空隙直径为 7 mm。滤水管外层包裹一层滤网，并用螺丝固定。

②地下水监测井下管下管前校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置。下管时，速度适中，操作稳准，井管保持竖直。中途遇阻时，缓慢地上下提动和转动井管或扫除障碍后再下管。

③填砾及止水砾料为质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色石英砂砾（直径 2-4 mm）。砾料高度，自井底向上直至与实管的交界处，即含水层顶板。止水材料选用膨润土回填。止水部位根据场地内含水层分布的情况确定，选择在良好的隔水层或弱透水层处。止水厚度至少从砾料往上 0.5m。

建井完成后，利用 RTK 测量井管顶高程。

#### （2）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。

#### （3）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 2.5 L 塑料材质桶，取样时尽量加满。

③VOCs 样品均保存在 40 ml 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。

监测井结构见图 4-5，成井过程见图 4-6，采样过程见图 4-7。

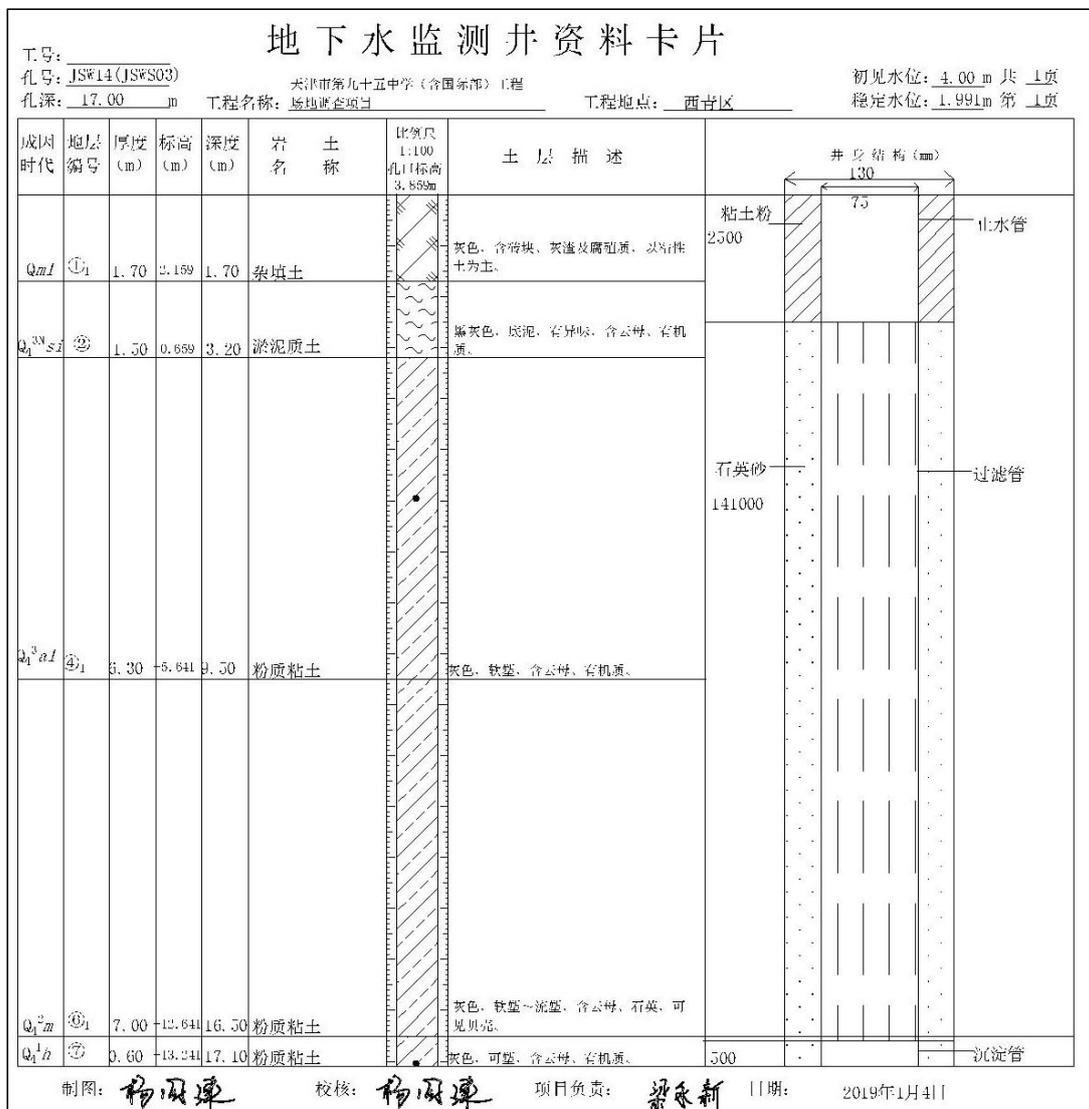


图 4-5 地下水监测井建井结构示意图（以 JSWS03 为例）



图 4-6 监测井成井过程照片



图 4-7 地下水采样照片

### 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。

本项目现场共取土壤样品109件，地下水样品5件，设置平行样12个（土壤11个，水样1个），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: <u>天津南开建设开发公司</u>				项目名称: <u>天津第九十五中学(含国际部)工程场地调查</u>			
联系人: _____				项目所在地: <u>天津市南开区红旗南路交口东侧,东至南开区,西至津浦线,南起北马路,北至</u>			
地址/邮编: _____				电话: _____			
质控要求: <input checked="" type="checkbox"/> 标准 <input type="checkbox"/> 其它 (详细说明: _____)				传真: _____			
测试方法: <input type="checkbox"/> 美国国家环保局(USEPA) <input checked="" type="checkbox"/> 国标(GB) <input type="checkbox"/> 其他方法 (请说明) _____				要求分析参数 (可加附件)			
加盖 CMA 章: <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				加盖 CNAS 章: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
实验室项目号	报价号	应出报告日期	介质	容器与保护剂	特别说明/接收时条件 接收时温度: _____		
样品描述				特别注明: <input type="checkbox"/> 冷藏 <input type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 其他			
样品编号	实验室样品号	日期	时间				
J1w01-0.2		12.31		土壤	小袋装	GB36600-2018 检测 47 项 + 有机磷有机	
J1w01-1.0		12.31			袋装	氟化物 + PH + 石油 4 项	
J1w01-3.0		12.31			袋装		
J1w01-5.0		12.31					
J1w01-7.0		12.31					
J1w01-10.0		12.31					
J1w01-10.0		12.31					
测试周期要求: <input type="checkbox"/> 10 个工作日 <input type="checkbox"/> 7 个工作日 <input type="checkbox"/> 5 个工作日 <input type="checkbox"/> 其它 (请注明) _____							
一个月后的样品处理: <input type="checkbox"/> 归还样品提供单位 <input checked="" type="checkbox"/> 由实验室处理 <input type="checkbox"/> 样品保留时间 _____ 月							
样品送出				样品接收			
姓名: <u>王吉</u>	日期/时间: <u>2018.12.31</u>	姓名: _____	日期/时间: _____	姓名: _____	日期/时间: _____	姓名: _____	日期/时间: _____
姓名: _____	日期/时间: _____	姓名: _____	日期/时间: _____	姓名: _____	日期/时间: _____	姓名: _____	日期/时间: _____
姓名: _____	日期/时间: _____	姓名: _____	日期/时间: _____	姓名: _____	日期/时间: _____	姓名: _____	日期/时间: _____
运送方法				运送者: _____			
				运送单: _____			

图 4-8 样品运送流转单

### 4.3 样品检测

本次共采集土壤样品 109 件（含质控样），地下水样品 6 件（含质控样），送天津市地质矿产测试中心进行分析检测。

对于原稻田区土壤样品：

钻探深度为 5 m 的土孔，所采集样品优先测试障碍层下 0.2 m、1.0 m、3.0 m 样品，如果上述样品没有出现超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值的情况，则认为监测单元土壤没有受到显著污染，不再测试更深的土壤样品。

钻探深度为 10 m 的样品，所采集样品优先测试障碍层下 0.2 m、1.0 m、3.0 m、5.0m、7.0m 样品，如果上述样品没有出现超过第一类用地筛选值的情况，则认为场地土壤没有受到显著污染，不再测试更深的土壤样品。

对于原鱼塘区土壤样品，必须检测原鱼塘区底泥样品及底泥位置下部 2-3m 的样品，如果上述样品没有出现超过第一类用地筛选值的情况，则认为场地土壤没有受到显著污染，不再测试更深的土壤样品。

共送检土壤样品 96 件（含平行样 9 件），地下水样品 6 件（含平行样 1 件）。

#### 4.3.1 土壤样品检测指标及分析方法

土壤样品检测共包括重金属、石油烃、挥发性有机物、农药类等指标。相关指标检测方法参考国内相关标准检测标准，具体检测指标见表 4-3，检测方法见表 4-4。

表 4-3 土壤样品检测项目

分类	类别	名称
《GB36600-2018》中基本项目	重金属和无机物	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
	挥发性有机物	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺式 1,2-二氯乙烯、反式 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、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、对二氯苯、邻二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、（间）对二甲苯、邻二甲苯
	半挥发性有机物	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[ah]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、茶
《GB36600-2018》中其他项目	石油烃	石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）
	农药类	阿特拉津、氯丹、DDE、DDD、敌敌畏、乐果、七氯、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、六氯苯、灭蚁灵
	其他	pH

表 4-4 土壤分析及检出限

项目	标准编号	方法名称	检出限
pH	LY/T1239-1999	玻璃电极法	-
砷	GB/T17134-1997	土壤质量总砷的测定二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法	1 mg/kg
汞	GB/T17136-1997	土壤质量总汞的测定冷原子吸收分光光度法	0.0005mg/kg
铅	GB/T17141-1997	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法	2.00mg/kg
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	0.01 mg/kg
铜	GB/T17138-1997	土壤质量铜、锌的测定火焰原子吸收分光光度法	0.50 mg/kg
镍	GB/T17139	土壤质量镍的测定火焰原子吸收分光光度法	1.20mg/kg
铬（六价）	US EPA 7196	比色法	0.02mg/kg
石油烃	ISO 6703:2011	气相色谱法测定总石油烃	20mg/kg
有机氯农药	GB/T14550-2003	土壤中六六六和滴滴涕测定的气相色谱法	0.100mg/kg
有机磷农药	GB/T14552-2003	水、土中有机磷农药测定的气相色谱法	0.100mg/kg
多环芳烃	HJ 805-2016	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	0.100mg/kg
挥发性有机物（含苯系物、挥发性氯	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	0.05mg/kg

代烃)			
其他半挥发有机物	US EPA 8270D	气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物	0.100mg/kg

### 4.3.2 地下水样品检测指标及分析方法

地下水监测点位 5 个，平行样品 1 件，依据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）以及第一阶段场地调查结果，分析测试地下水样品的检测指标为重金属、pH、挥发性有机物、半挥发性有机物、农药类、石油类等。相关指标检测方法参考国内相关标准检测标准，具体检测方法见表 4-5。

表 4-5 地下水分析及检出限

项目	标准编号	方法名称	检出限
pH	DZ/T0064.5-1993	玻璃电极法	-
砷	HJ694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.001mg/L
汞	HJ694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.0001mg/L
铅	HJ776-2015	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	0.005mg/L
镉	HJ776-2015	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	0.001mg/L
铜	HJ776-2015	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	0.003mg/L
镍	HJ776-2015	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	0.005mg/L
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	0.02mg/kg
有机氯农药	HJ 699-2014	水质 有机氯农药和氯苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.50 μg/L
有机磷农药	GB/T14552-2003	水、土中有机磷农药测定的气相色谱法	0.50 μg/L
石油烃	ISO9377-2: 2000	气相色谱法测定总石油烃	0.1mg/L
多环芳烃	US EPA 8270D	气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物	0.05 μg/L
其他半挥发性有机物	US EPA 8270D	气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物	0.50 μg/L
挥发性有机物	HJ639-2012	吹扫捕集气相色谱-质谱法	0.50 μg/L

### 4.3.4 实验室检测质量控制

#### 4.3.4.1 质控样设置和要求

所有采集的野外土壤平行样和野外地下水平行样，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。

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。各质控指标结果：各空白结果低于检出限，空白加标、基质加标和替代物的回收率均满足实验室和测试方法的质控要求。

#### 4.3.4.2 野外质控样评述

检测结果表明，对于本次调查中土壤样品和地下水样品的平行双样，重金属指标测定结果合格率高于 95%。土壤样品重金属指标野外质控样检测结果见表 4-6。地下水样品重金属指标质控样检测结果见表 4-7，水土样品有机指标平行样品检测结果见表 4-8。

表 4-6 土壤样品重金属指标平行双样质量控制结果（单位：mg/kg）

样品编号	项目	原始样结果	平行样结果	相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
JSW01-7.0	As	10.99	9.56	13.85	20
	Cd	0.11	0.12	10.83	25
	Cr <sup>6+</sup>	<0.02	<0.02	-	30
	Cu	19.65	20.23	2.89	10
	Pb	16.95	18.40	8.19	10
	Hg	0.02	0.02	18.61	30
	Ni	24.34	25.74	5.62	10
JSW03-6.0	As	8.69	8.79	1.12	20
	Cd	0.12	0.12	3.70	25
	Cr <sup>6+</sup>	<0.02	<0.02	-	30
	Cu	20.31	20.68	1.82	10
	Pb	17.76	17.95	1.10	10
	Hg	0.02	0.02	2.72	30
	Ni	24.87	25.34	1.89	10
JSW07-5.0	As	6.24	8.91	35.25	20
	Cd	0.142	0.103	32.29	25
	Cr <sup>6+</sup>	<0.02	<0.02	-	30
	Cu	24.5	22.9	6.82	10
	Pb	19.8	20.3	2.87	10

样品编号	项目	原始样结果	平行样结果	相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
	Hg	0.027	0.028	4.32	30
	Ni	27.1	28.4	4.59	10
JSW11-3.0	As	8.18	7.92	3.24	20
	Cd	0.095	0.115	18.66	25
	Cr <sup>6+</sup>	<0.02	<0.02	-	30
	Cu	19.2	20.6	6.59	10
	Pb	16.5	18.0	8.56	10
	Hg	0.027	0.023	17.25	30
	Ni	23.3	25.2	7.96	10
	JSW12-7.0	As	9.27	8.95	3.56
Cd		0.119	0.130	8.36	25
Cr <sup>6+</sup>		<0.02	<0.02	-	30
Cu		19.3	20.9	7.64	10
Pb		15.0	16.8	11.37	10
Hg		0.021	0.021	1.77	30
Ni		22.3	24.3	8.77	10
JSW15-7.0	As	8.93	9.25	3.49	20
	Cd	0.097	0.105	8.05	25
	Cr <sup>6+</sup>	<0.02	<0.02	-	30
	Cu	18.1	19.2	5.94	10
	Pb	15.9	17.2	8.04	10
	Hg	0.022	0.021	2.73	30
	Ni	22.6	24.2	6.82	10
JSW17-4.5	As	11.4	11.4	0.21	20
	Cd	0.268	0.249	7.12	25
	Cr <sup>6+</sup>	<0.02	<0.02	-	30
	Cu	36.0	34.6	4.03	10
	Pb	25.8	23.7	8.49	10
	Hg	0.059	0.052	12.41	30
	Ni	35.0	32.4	7.80	10
JSW20-8.5	As	9.81	9.38	4.39	20
	Cd	0.120	0.098	19.62	25
	Cr <sup>6+</sup>	<0.02	<0.02	-	30
	Cu	21.2	20.3	4.31	10
	Pb	19.0	18.2	4.06	10
	Hg	0.028	0.021	29.14	30
	Ni	25.6	23.9	7.05	10
JSW21-7.0	As	8.23	9.70	16.34	20
	Cd	0.116	0.113	2.56	25
	Cr <sup>6+</sup>	<0.02	<0.02	-	30

样品编号	项目	原始样结果	平行样结果	相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
	Cu	20.4	20.5	0.32	10
	Pb	18.0	17.9	0.97	10
	Hg	0.033	0.027	17.00	30
	Ni	25.2	25.2	0.02	10

表 4-7 地下水样品重金属指标平行双样质量控制结果（单位：mg/L）

样品编号	项目	原始样结果	平行样结果	相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
JSWS03	As	0.002	0.002	0	20
	Cd	<0.0001	<0.0001	0	25
	Cr <sup>6+</sup>	<0.004	<0.004	0	30
	Cu	<0.003	<0.003	0	10
	Pb	<0.001	<0.001	0	10
	Hg	<0.00004	<0.00004	0	30
	Ni	<0.002	<0.002	0	10

表 4-8 水土中有机指标平行双样质控结果统计

样品编号	有机测试项目	最大检出值 (mg/kg)	双样最大相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
JSW01-7.0	SVOCs、VOCs、 石油烃、农药	-	-	100
JSW03-6.0		-	-	100
JSW07-5.0		-	-	100
JSW11-3.0		-	-	100
JSW12-7.0		-	-	100
JSW15-7.0		-	-	100
JSW17-4.5		-	-	100
JSW20-8.5		-	-	100
JSW21-7.0		-	-	100

注：“-”表示双样均未检出

## 4.4 数据分析

### 4.4.1 土壤数据分析

根据土壤样品检测结果分析，地块土壤样品重金属指标中，六价铬未检出，砷、镉、铜、铅、镍、汞检出率为 100%。

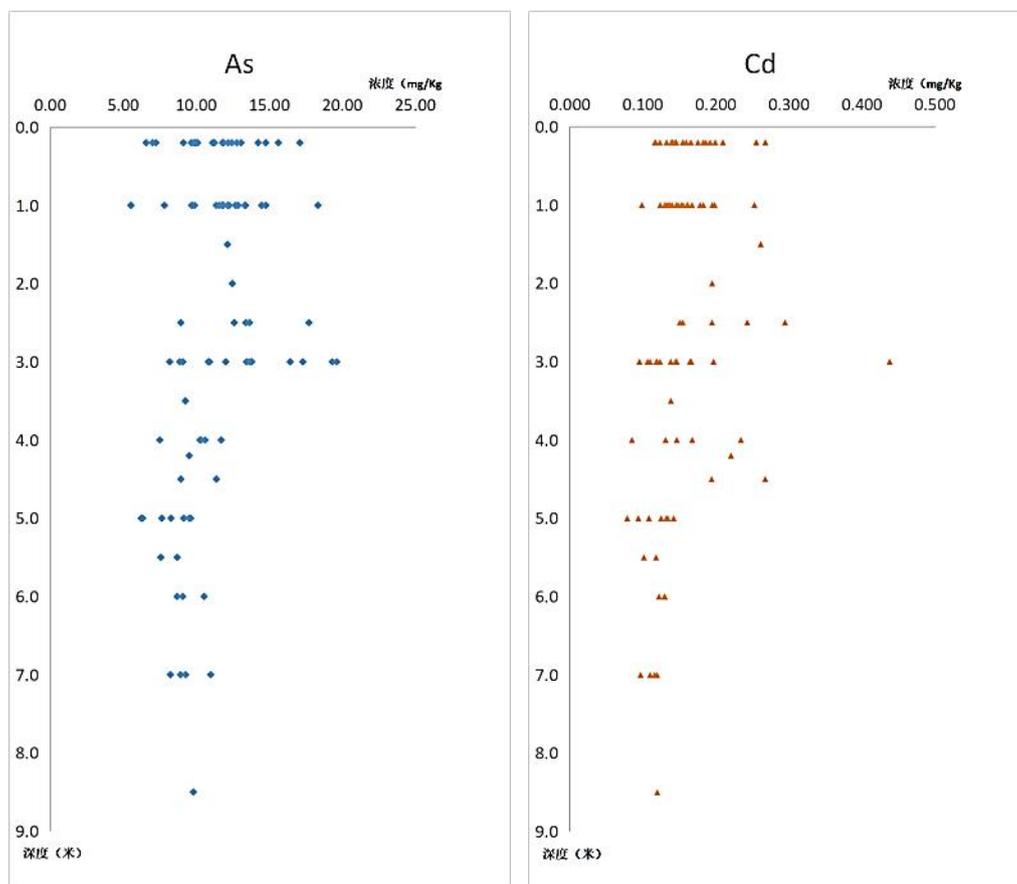
土壤样品重金属指标检测结果见表 4-8。

表 4-8 土壤样品重金属指标检测结果统计

项目	测试样品总数	检出率 (%)	检出样品浓度		
			最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)
As	87	100	19.62	5.53	11.23
Cd	87	100	0.44	0.08	0.16
Cr <sup>6+</sup>	87	0	未检出	未检出	未检出
Cu	87	100	68.05	16.49	26.31
Pb	87	100	42.04	14.96	22.18
Hg	87	100	0.248	0.019	0.05
Ni	87	100	41.47	20.66	28.09

地块内重金属最大值趋向于出现在垂向深度为 2-4m 处,垂向分布上体现为:随埋深增加,含量先增大后减小,但总体变化幅度不大。

地块内重金属垂向分布图见图 4-8。



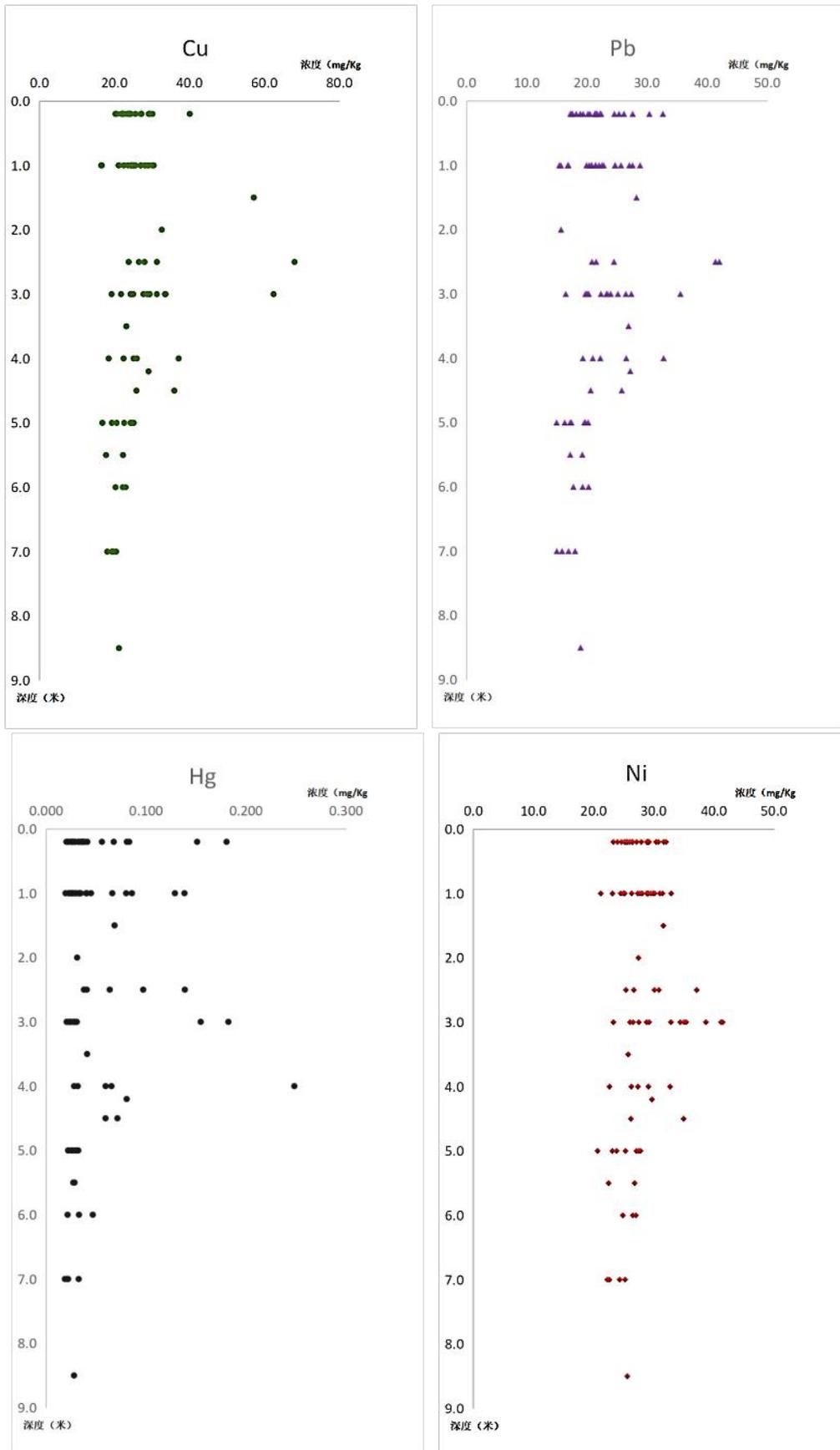


图 4-8 重金属垂向分布统计图

根据土壤样品检测结果分析，土壤中挥发性有机物、农药类和石油烃均未检出，半挥发性有机物存在检出现象。半挥发性有机物指标检测结果统计见表 4-9。

表 4-9 土壤中半挥发性有机物指标检测结果统计

项目	测试样品总数	检出率 (%)	检出样品浓度		
			最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)
硝基苯	87	0	—	—	—
苯胺	87	0	—	—	—
2-氯酚	87	0	—	—	—
苯并[a]蒽	87	2	0.343	0.119	0.231
苯并[a]芘	87	1	0.127	0.127	0.127
苯并[b]荧蒽	87	1	0.120	0.120	0.120
苯并[k]荧蒽	87	0	—	—	—
蒽	87	1	0.109	0.109	0.109
二苯并[ah]蒽	87	1	0.139	0.139	0.139
茚并[1,2,3-cd]芘	87	2	0.780	0.203	0.492
萘	87	0	—	—	—

#### 4.4.2 地下水数据分析

根据实验室检测结果分析，场地内地下水中镉、六价铬、铅、汞、镍均未检出，铜检出率为 40%，砷的检出率为 100%。地下水样品中挥发性有机物、半挥发性有机物、农药类及甲基叔丁基醚的检测值均低于检出限。数据分析见下表。

表 4-10 地下水样品数据分析（重金属）

分析项目	样品总数	检出个数	检出率 (%)	最大值 (mg/L)	最小值 (mg/L)
pH	5	—	—	7.85	7.37
As	5	5	100	0.011	0.002
Cd	5	0	0	—	—
Cr <sup>6+</sup>	5	0	0	—	—
Cu	5	2	40	0.012	0.005
Pb	5	0	0	—	—
Hg	5	0	0	—	—
Ni	5	0	0	—	—

#### 4.4.3 场地地下水化学类型

场地内地下水样品中主要离子百分含量和场地地下水化学类型见下表：

表 4-11 地下水样品主要离子百分含量统计

项目	JSWS01	JSWS02	JSWS03	JSWS04	JSWS05
K	0.38	0.62	0.49	0.44	0.66

Na	63.98	65.06	64.74	66.52	71.85
Ca	13.71	12.61	11.24	11.10	12.39
Mg	21.94	21.71	23.54	21.95	15.09
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	25.80	24.23	18.13	9.78	12.16
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0	0	0	0	0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	37.20	43.88	14.91	12.79	8.45
Cl <sup>-</sup>	37.00	31.89	66.96	77.43	79.39

表 4-12 场地地下水化学类型

监测井	地下水化学类型
JSWS01	HCO <sub>3</sub> • SO <sub>4</sub> • Cl—Na
JSWS02	HCO <sub>3</sub> • Cl—Na
JSWS03	Cl—Na
JSWS04	Cl—Na
JSWS05	Cl—Na

场地西部地下水为 HCO<sub>3</sub> • SO<sub>4</sub> • Cl—Na 及 HCO<sub>3</sub> • Cl—Na 型，场地东部地下水为 Cl—Na 型。

## 第五章 风险筛选

### 5.1 筛选标准

2018年8月1日,《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)颁布实施,该标准是本次调查主要参考的风险筛选标准。对于GB36600中未涉及的部分指标,优先参考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)中的筛选值,若还有未涉及的指标,则参照美国国家环保局(EPA)的《美国EPA通用筛选值》(RSLs)(2018)执行。

对于地下水,本场地首先选用《地下水质量标准》(GB14848-2017)的IV类水平,前述标准未列出的筛选值,依次参考《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015)、《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)、《美国EPA区域筛选值》(2018)。

该地块确定未来规划主要为中小学用地,故采用第一类用地标准。

### 5.2 风险筛选方法与过程

#### 5.2.1 土壤风险筛选

##### 5.2.1.1 pH、重金属指标

土壤中重金属的含量与筛选值对比情况如下表5-1所示:砷、镉、铜、铅、汞、镍等6种重金属在87件个样品(不含现场平行样)中均有检出,六价铬未检出。调查地块土壤pH值在8.36~9.20之间,总体呈碱性。

经过对比分析,所有采样点位检出的重金属均未超出《建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第一类用地风险筛选值。场地内土壤样品重金属指标风险筛选结果见表5-1。

表 5-1 场地内土壤样品重金属指标风险筛选

重金属指标	样品总数	检出总数	检出率%	检出样品浓度最大值(mg/kg)	筛选值(mg/kg)	超标率%
砷	87	87	100	19.62	20	0

重金属指标	样品总数	检出总数	检出率%	检出样品浓度最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	超标率%
镉	87	87	100	0.44	20	0
六价铬	87	0	0	—	3.0	0
铜	87	87	100	68.05	2000	0
铅	87	87	100	42.04	400	0
汞	87	87	100	0.248	8	0
镍	87	87	100	41.47	150	0

### 5.2.1.2 有机物指标

根据实验室检测结果，土壤中挥发性有机物、农药类和石油烃均未检出。半挥发性有机物存在检出现象，但未超过《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值。场地内土壤样品有机指标风险筛选结果见表 5-2。

表 5-2 场地内土壤样品半挥发性有机物指标风险筛选

重金属指标	样品总数	检出总数	检出率%	检出样品浓度最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	超标率%
硝基苯	87	未检出	0	—	34	0
苯胺	87	未检出	0	—	92	0
2-氯酚	87	未检出	0	—	250	0
苯并[a]蒽	87	2	2	0.343	5.5	0
苯并[a]芘	87	1	1	0.127	0.55	0
苯并[b]荧蒽	87	1	1	0.120	5.5	0
苯并[k]荧蒽	87	未检出	0	—	55	0
蒽	87	1	1	0.109	490	0
二苯并[ah]蒽	87	1	1	0.139	0.55	0
茚并[1,2,3-cd]芘	87	2	2	0.780	5.5	0
萘	87	未检出	0	—	25	0

## 5.2.2 地下水风险筛选

### 5.2.2.1 重金属

根据实验室检测结果，调查地块地下水 pH 为 7.18~7.69，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 IV 类水水平。重金属指标（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）满足《地下水质量标准》（GB/T14848）的 IV 类水平要求。场地内地下水样品重金属指标风险筛选结果见表 5-3。

表 5-3 地下水检出重金属风险筛选

重金属指标	样品总数	检出总数	检出率%	检出样品浓度最大值 (mg/L)	限值 (mg/L)	超标率%
砷	5	5	100	0.011	0.05	0
镉	5	0	0	未检出	0.01	0
六价铬	5	0	0	未检出	0.1	0
铜	5	2	40	0.012	1.5	0
铅	5	0	0	未检出	0.1	0
汞	5	0	0	未检出	0.002	0
镍	5	0	0	未检出	0.1	0

### 5.2.2.2 有机物

实验室检测结果显示，项目地块地下水样品中半挥发性有机物、挥发性有机物、农药类、总石油烃、甲基叔丁基醚均未检出。

## 5.3 筛选结果

根据以上分析，总结本次土壤样品、地下水样品中检出的重金属、半挥发性有机物、挥发性有机物以及农药类有机物筛选结果见表 5-5。

## 5.4 筛选结论

筛选结果表明，项目地块内土壤中重金属和半挥发性有机物指标均未超过《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地风险筛选值；挥发性有机物、石油烃和农药类等有机指标均未检出。

场地地下水中重金属指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

中地下水质量 IV 类水平；挥发性有机物、半挥发性有机物、农药类、甲基叔丁基醚等有机指标均未检出。

综上所述，项目地块初步确定为非污染地块，对人体健康的风险可以忽略，符合当前规划为中小学用地的水土环境质量要求。

表 5-4 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	《建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018) 第一类用地筛选值	低于
	半挥发性有机物		低于
	农药类有机物		低于
	挥发性有机物		低于
地下水	重金属	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水平；	低于
	半挥发性有机物		低于
	农药类有机物		低于
	挥发性有机物		低于

## 第六章 初步调查结果

### 6.1 调查结果

(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，对相邻地块及周边企业的主要生产活动、工艺流程、场地利用历史、周边概况等进行调查，资料较为全面，与现场情况基本一致，满足本次调查中污染识别的要求。

(2) 场地埋深约 2.51m 以上为包气带层，包气带地层主要为人工填土层的杂填土（地层编号①<sub>1</sub>），其下埋深 2.51~16.50m 段为潜水含水层，土层主要为坑底淤积层  $Q_4^{3N}si$  淤泥质土（地层编号②）、全新统上组  $Q_4^3al$  粉质黏土层（地层编号④<sub>1</sub>）及粉土层（地层编号⑥<sub>3</sub>），为极微透水~微透水层，16.50m 以下为相对隔水层全新统下组粉质粘土（地层编号⑦），本层土未揭穿。场地内潜水主要靠大气降水入渗补给、地表水体入渗。场地内地下水排泄方式为潜水蒸发。野外勘察时对各钻孔的初见水位进行了观测识别，初见水位埋深 3.00~8.50m，相当于标高-4.229~1.265m。本次共建地下水监测井 5 口，外业完成后采用 RTK 对各井成井坐标、孔口标高、水位标高进行了测量，并对各监测井的水位进行两次观测（观测时间分别为 2018 年 12 月 31 日与 2019 年 1 月 3 日），最终稳定后，静止水位埋深 1.365~2.51m，静止水位标高为 1.745~1.955m。场地地下水流向整体是以由西北流向东南为主，场地水位最大高差约 0.21m，场地水力坡度约为 0.8‰。

(3) 本次共布设土壤采样点 21 个，取得土壤监测样品 109 件（送检 96 件，包括平行样 9 件），地下水样品 6 件（包括 1 件平行样品）。对土壤、地下水样品进行实验室检测，检测指标包括：pH，砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物、半挥发性有机物、有机磷/有机氯农药、甲基叔丁基醚。

(4) 土壤样品中，重金属项目（铜、镍、铅、镉、砷、汞）在送检的 87 件样品（不含现场平行）中均有检出，六价铬均未检出。所有采样点位检出的重金属均未超出《建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值；挥发性有机物、农药类、石油烃指标均未检出；半挥发性有机物有

检出，检出值未超过《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值。

（5）地下水样品中，重金属检测结果满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类要求。半挥发性有机物、挥发性有机物、农药类、甲基叔丁基醚均未检出。

## 6.2 结论

天津市第九十五中学（含国际部）工程项目地块内土壤样品主要污染物指标的检测结果均低于《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值。

项目地块水土环境质量符合规划为中小学用地的水土环境要求。

## 6.3 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）由于西青经济开发区内部分企业关停，更迁。场内建筑物功能、生产工艺和主要产污环节等信息只能通过 Google Earth 历史影像图和相关人员访谈所得。因此报告中描述的建筑物位置、布局及污染物的识别可能与实际情况有所差异。

（2）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。

（3）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。

（4）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。

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。若场地状况有改变，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。

## 6.4 建议

（1）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。

（2）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的专业判断。若本项目完成后地块状况发生明显变化或场地用途发生变化时，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。