

天津市河北区赵沽里地块项目 场地环境调查与风险评估报告

天津市浩瀚环境工程有限公司

2017年6月

目 录

第一章 总论.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查目的和任务.....	2
1.3 调查原则.....	3
1.4 工作依据.....	3
1.4.1 法律法规及相关文件.....	3
1.4.2 技术导则及标准.....	4
1.5 场地范围.....	4
1.6 工作内容.....	5
1.6.1 场地调查工作内容.....	5
1.6.2 项目工作内容.....	6
第二章 场地概况.....	9
2.1 地理位置及周边环境.....	9
2.2 自然地理概况.....	9
2.2.1 地形地貌.....	9
2.2.2 气象.....	9
2.2.3 水文.....	10
2.2.4 水文地质、工程地质特征.....	10
2.3 社会经济概况.....	11
2.4 场地现状和历史.....	11
2.4.1 场地历史变迁情况.....	11
2.4.2 场地现状情况.....	12
2.4.3 未来用地规划.....	12
第三章 场地污染识别.....	13
3.1 概述.....	13
3.2 办公/居住区基本情况.....	13
3.3 生活服务区（煤店）基本情况.....	13
3.4 调查区域周边.....	14
3.5 场地污染概念模型.....	14
3.6 污染识别结论.....	14
第四章 勘查、采样与送检.....	16
4.1 采样点布设方案.....	16
4.1.1 土壤取样点的布设.....	16
4.1.2 地下水取样点位布设.....	17
4.2 场地水文地质调查.....	17
4.2.1 现场钻探、采样与试验.....	18
4.2.3 场地水文地质条件.....	18
4.3 钻孔及样品的采集.....	19
4.3.1 采样点确认.....	19

4.3.2 现场钻探.....	19
4.3.3 土壤样品的采集.....	20
4.3.4 监测井建井及水样的采集.....	20
4.4 样品的保存与流转.....	22
4.4.1 样品保存方法.....	22
4.4.2 样品流转.....	22
4.5 实验室分析检测.....	23
4.5.1 土壤与地下水分析项目.....	23
4.5.3 送检样品分析项目确定.....	23
4.6 质量控制.....	23
4.6.1 现场采样质量控制.....	23
4.6.2 实验室分析质量控制.....	26
第五章 样品测试结果分析与评价.....	27
5.1 检测项目及评价标准选取.....	27
5.1.1 土壤检测项目及筛选值.....	27
5.1.2 地下水评价标准值.....	27
5.2 土壤样品检测结果分析.....	28
5.2.1 土壤样品检出结果统计.....	28
5.3 地下水样品检测结果分析.....	28
5.3.1 地下水样品检测结果统计.....	28
第六章 结论.....	29

第一章 总论

1.1 项目背景

天津市河北区赵沽里地块项目位于河北区靖江路以北，地块东至赵沽里新村现状住宅，南至靖江路，西至现状住宅，北至赵沽里大街，总面积约 4.72 公顷。该场地原为荒地，上世纪五十年代，随着天津市工业企业的建立和发展，电解铜厂、钢铁铸件厂、保温材料厂、制钉厂和排水管理所等先后在此建立企业宿舍区，供本厂员工居住。除此之外，在调查区域内建有天江里煤店、公安河北分局月牙河派出所、靖江路房管站和市房管局装饰学校。2010 年，河北区政府对地块内的企业宿舍进行了拆迁，拆迁后土地至今空闲。2011 年煤店区域拆除后，作为地铁工程施工人员临时宿舍区使用，派出所和房管站至今尚未拆除。根据规划，该地块未来的土地利用方式为住宅用地。

依据依据国家环境保护总局 2004 年 6 月发布《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办[2004]47 号），所有产生危险废物的工业企业、实验室和生产经营危险废物的单位，改变原土地使用性质时，必须对原址土壤进行污染监测分析和评估，并根据评估报告确定土壤是否需要修复。2012 年，环保部、工业和信息化部、国土资源部、住房和城乡建设部联合发布了《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 号文件）。环境保护部 2014 年发布了《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号），要求工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中应委托专业机构开展关停搬迁工业企业原址场地的环境调查和风险评估工作。

2014 年天津市环保局为了贯彻落实《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）和《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发（2014）66 号）等文件精神，认真做好工业企业关停搬迁及原址场地再开发利用污染防治工作，结合天津市实际情况，发布了《关于组织实施<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>的通知》（津环保固（2014）140 号）和《市环保局

关于发布《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）等重要文件，制定了天津市工业企业场地评估及修复的程序及要求，为天津市工业企业关停搬迁及原址场地再开发利用污染防治工作的开展提供了完善的指导与有力的保障。

2016年12月环保部发布了《污染地块土壤环境管理办法》（环保部令第42号），需对从事过有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业生产经营活动，以及从事过危险废物贮存、利用、处置活动的用地开展的土壤环境详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复及其效果评估等活动。

根据以上文件的要求，2017年4月，天津市河北区土地整理中心委托天津市浩瀚环境工程有限公司开展天津市河北区赵沽里地块场地环境调查工作。天津市河北区赵沽里地块未来土地利用性质为居住用地。

我单位接受委托后，组织有关技术人员对项目地块及其周围环境进行了实地勘查、监测和相关资料的收集、核实与分析工作，在此基础上，按照《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）、《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）及《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）所规定的原则、方法、内容及要求，开展了场地调查及评价工作，并编制了《天津市河北区赵沽里项目地块场地环境调查与风险评估报告》。

1.2 调查目的和任务

在收集和分析场地及周边地区地质、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，判断场地部分厂区可能存在土壤和地下水污染，受污染的土壤和地下水可能对敏感人群造成健康风险。因此，本次调查需要明确场地内污染物种类、污染分布及程度，并确定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）通过对赵沽里地块场地进行环境状况调查，识别和确认场地潜在污染，明确场地土壤及地下水污染状况，包括污染物类型、污染特征、污染程度及范围；

（2）根据场地现状及未来土地利用的要求，通过调查、取样检测等方法分析调查场地内污染物的潜在环境风险，并明确场地是否需要进一步的风险评估及土壤修复工作。

(3) 为该场地未来规划利用提供决策提供依据，避免场地遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人体健康和环境质量安全。

1.3 调查原则

(1) 针对性原则

针对场地的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为场地的环境管理提供依据。

(2) 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

1.4 工作依据

1.4.1 法律法规及相关文件

- 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2008.2.28）
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015.8.29）
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015.4.24）
- 《危险化学品安全管理条例》（2013.12.4）
- 《国家危险废物名录》（2008年）
- 《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）
- 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号）
- 《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）
- 《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》（国办发[2013]7号）
- 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66号）

- 《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）；
- 市环保局关于修订执行《天津市工业企业场地环境调查评估与修复管理程序和要求（暂行）》的通知（津环保固[2015]185号）；
- 《市环保局关于场地环境调查与风险评估土壤风险筛选适用标准问题的通知》（津环保办秘函[2014]49号）。
- 《污染地块土壤环境管理办法》环保部令第42号

1.4.2 技术导则及标准

- 《地下水质量标准》（DZ T 0290-2015）
- 《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）
- 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）
- 《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）
- 《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）
- 《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014）
- 《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）
- 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）
- 《污染场地术语》（HJ 682-2014）
- 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- 《岩土工程勘察规范》（GB50021）
- 《土工试验方法标准》（GB/T50123-1999）
- 《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》（CJJ/T13-2013）
- 《美国环保署（USEPA）3,6,9区的筛选值》（Preliminary Remediation Goals, PRGs, 2016.11）

1.5 场地范围

本项目调查范围东至赵沽里新村现状住宅，南至靖江路，西至现状住宅，北至赵沽里大街，总面积约4.72公顷。本次场地调查范围见图1-1（详图见附件2），调查范围拐点坐标见表1-1。

1.6 工作内容

1.6.1 场地调查工作内容

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阶段。第一阶段工作主要为资料收集分析、人员访谈与现场踏勘，第二阶段为场地环境污染状况确认——采样与分析，第三阶段主要为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，则认为场地的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

第二阶段场地环境调查是以采样与分析为主的污染证实阶段，若第一阶段场地环境调查表明场地内或周围区域存在可能的污染源，或者由于资料缺失等原因造成无法排除场地内外存在污染源时，作为潜在污染场地进行第二阶段场地环境调查，确定污染物种类、污染程度和空间分布。该阶段通常可以分为初步采样分析和详细采样分析，每一步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，减少调查的不确定性。根据初步采样分析结果，如污染物浓度均未超过国家和地方等相关标准及背景点浓度，并且经过不确定分析确认不需要进一步调查后，第二阶段场地环境调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，需要进行详细调查，详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确认场地污染程度和范围。

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，提出详细的污染程度评估及污染范围界定，并提出治理目标与推荐治理方案。本阶段调查工作可以单独进行，也可以在第二阶段调查过程中同时展开。

场地环境调查技术路线见图 1-2。

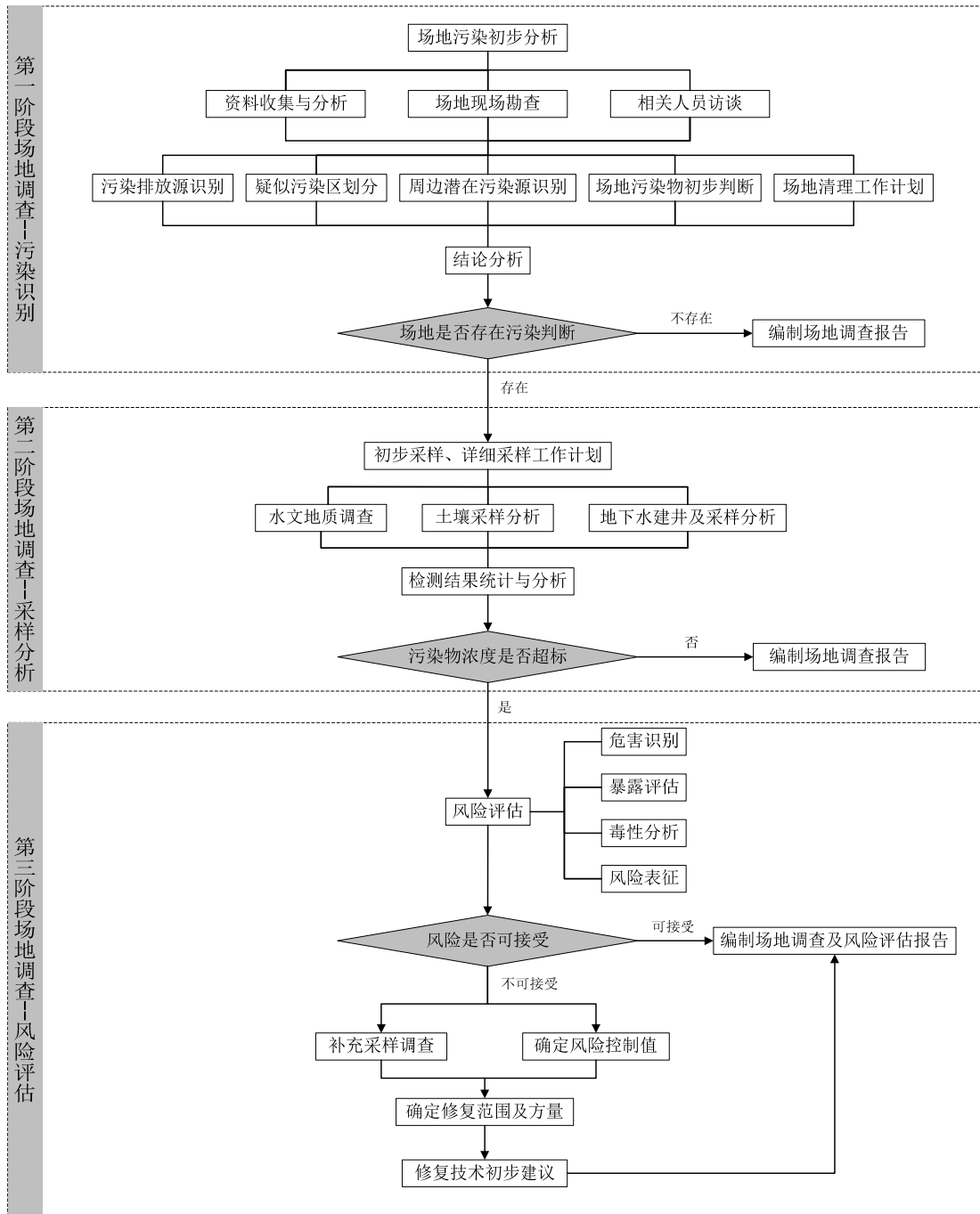


图 1-2 场地环境调查技术路线图

1.6.2 项目工作内容

本次场地环境调查工作内容主要包括以下三方面：

(1) 资料收集与分析

资料收集与分析：主要包括场地利用变迁资料、场地环境资料、场地相关记录、相关政府文件、场地所在区域自然和社会信息。

场地利用变迁资料：用来辨识场地及其相邻区域开发及活动状况的航片或卫星图片，场地的土地使用和规划资料。场地利用过程中场地内建筑、设施、工

艺流程和生产污染等情况。

场地环境资料：场地土壤及地下水污染记录、场地危险废物堆放记录以及场地与周边区域环境的位置关系等。

场地相关记录：产品、原辅材料及中间体清单、平面布置图、工艺流程图、化学品储存及使用清单、废物管理记录环境监测数据、环境影响评价报告和地勘报告等。

政府文件：区域环境保护规划、环境质量公告、企业在政府部门相关环境备案和批复等。

场地所在区域的自然信息：地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质和气象资料等。

场地所在区域的社会信息：人口密度和分布、敏感目标分布、土地利用方式及区域所在地的经济现状和发展规划，相关国家和地方政策、法规与标准等。

根据场地利用变迁资料用来辨识场地及相邻场地的开发及活动状况；依据场地环境资料判断场地地质及水文地质特征，结合场地相关记录，如产品、原辅材料及中间体、平面布置图、工艺流程、化学品储存及使用等判断场地污染的可能性。根据政府相关文件、区域自然信息及社会信息等判断场地受周边区域影响，以及场地对周边区域及敏感目标的影响。资料收集过程中，调查人员应根据专业知识和经验识别资料中的错误和不合理的信息，如资料缺失影响判断场地污染状况时，应在调查报告中说明。

接受委托后，我单位技术人员通过信息检索、部门走访、电话咨询等途径，收集了用来辨识场地及其相邻场地的开发及活动状况的航片或卫星图片，场地的土地使用和规划资料，场地的房产权证，平面布置图，场地利用变迁过程中的场地内建筑的变化情况。收集的自然信息资料包括地理位置图、地形、地貌、土壤、地质和气象资料等，社会信息包括人口密度和分布，敏感目标分布及土地利用方式，区域所在地的经济现状和发展规划，相关国家和地方的政策、法规与标准。

（2）现场踏勘

现场踏勘包括场地内及场地周边区域，需要明确场地现状及历史状况，描述区域地质、水文地质条件。重点了解有毒有害物质的使用、处理、储存、处置，生产过程和设备，储罐、管线等分布状况。

安全防护准备：在现场踏勘前，依据场地的具体情况掌握相应的安全卫生防护知识，并装备必要的防护用品。

现场踏勘的范围：本此现场踏勘的范围以场地内为主，同时，根据场地污染可能迁移的距离将场地的周边区域也划入本次场地踏勘的范围中。

本次现场踏勘的主要内容包括：

场地的现状与历史情况：包括可能造成场地土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存等。三废处理与排放以及泄漏状况，及场地过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏以及废物临时堆放污染痕迹等。

由于调查范围内的历史生产企业存放并销售过燃煤，且该区域由于拆迁和建材堆放，部分区域有草木覆盖，本次现场踏勘的重点包括：煤店、场地及其周边居民生活情况、生活垃圾堆放区。

通过对异常气味的辨识，利用照相机、GPS 等初步判断场地污染的状况。

（3）人员访谈

访谈内容：人员访谈内容应包括资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以补充和完善相关资料和信息。

访谈对象：访谈对象为场地现状或历史的知情人，包括：场地管理机构和地方政府的官员，环境保护行政主管部门的官员，场地过去和现在各阶段的使用者，以及场地所在地或熟悉场地的第三方，如相邻场地的工作人员和附近的居民。

访谈方法：可采用当面交流、电话咨询、电子或者书面调查表等方式进行。本项目实施过程中主要采用当面交流的方式对相关人员进行访谈。

内容整理：对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑和不完善处进行核实和补充。

由于本地块使用情况简单，历史上的场地使用者以居民为主，因此仅现场采访了仍在调查区域居住的居民和负责该场地拆迁工作的负责人。

第二章 场地概况

2.1 地理位置及周边环境

天津市河北区赵沽里地块项目位于河北区靖江路以北，地块东至赵沽里新村现状住宅，南至靖江路，西至现状住宅，北至赵沽里大街，总面积约 4.72 公顷。该场地所在区域原为荒地，后来成为居民区，该区域无工业企业。根据规划，该地块未来的土地利用方式为住宅用地。

2.2 自然地理概况

2.2.1 地形地貌

天津市在地貌上处于燕山山地向滨海平原的过渡地带，北部山区属燕山山地，南部平原属华北平原的一部分，东南部濒临渤海湾。总的地势北高南低，由北部山地向东南部滨海平原逐级下降，最高峰为蓟县九顶山，海拔 1078.5m，最低处为滨海带大沽口，海拔高程为零。西部从武清永定河冲积扇尾部向东缓缓倾斜，南从静海南运河大堤向海河河口逐渐降低，地貌形态呈簸箕状。新构造运动使山区不断隆起上升，形成了以剥蚀为主的山地地貌，平原地区新生代以来大面积缓慢下降，接受巨厚的松散沉积层。

项目所在的天津市河北区，区内以平原为主，地势较为平坦，高差不大，平均海拔为 2~4 米（大沽高程），地面坡度 1 / 10000 左右，处在我国典型的淤泥质海岸岸段北部渤海湾西岸。根据地貌基本形态和成因类型，本项目位于海积冲积低平原，其浅层为淡水和有微咸水或咸水交界处，有微咸水或咸水一侧，区域水质类型为 Cl-SO₄-Na 型水。地震带设防烈度 7 度。

2.2.2 气象

项目所在地区属于暖温带季风型大陆气候，四季变化明显。年平均气温 14.2℃，历年最高为 15.2℃（2014 年），历年最低为 13.4℃（2010 年），其中 7 月份平均气温最高，为 27.9℃；1 月份平均气温最低，为 -1.6℃。年极端最高气温为 40.0℃，年极端最低气温为 -13.1℃。年平均降水量约为 523.6mm，年降水量 ≥ 0.1mm 的日数为 63.4 天，受季风气候影响，降水量年际差异较大，最多的年份降水量可达 736.5mm（2012 年）。天津日照时间较长，年日照时数为 2500~2900 小时。平均初霜日是 11 月 10 日，终霜日是 3 月 18 日，无霜期 236 天。

2.2.3 水文

项目所在地四周均有河流，东侧为外环河、南侧为月牙河，西侧为北塘排污河，北侧为子牙河，其中月牙河与项目的距离最近，直线距离约 300 米。

2.2.4 水文地质、工程地质特征

(1) 区域水文地质及工程地质特征

天津市地下水系统划为 5 个区，调查评价区位于子牙河地下水系统(V)内。系统基本特征见表 2-1。

浅层水主要接受降水入渗、河渠入渗和灌溉回归水的补给，主要靠蒸发排泄，开采量小。地下水径流缓慢，地下水流向呈西北-东南向，水位埋深 2~3m,年动态与多年动态变化较小。浅层水水位主要受降水的影响，动态特征基本与气象周期一致，高水位出现在融冻期后的 3~4 月，而低水位出现在 10~12 月，变幅较小，多在 0.5~1.5m。其动态类型属于渗入—蒸发型。多年动态变化较小。

深层地下水补给条件较差，主要接受来自浅层水的越流补给和北部的侧向补给，排泄方式以人工开采为主，动态特征主要受人工开采影响。地下水原始流向自北向南，经多年开采，受开采影响地下水流场变化较大，形成了以城区为中心的水位下降漏斗，从而增加了邻区对漏斗区的补给量，并改变局部地下水流向。深层淡水补给条件差，水位动态主要受开采影响。年内动态变化较小，低水位出现于农灌强开采期 5~6 月，高水位出现于翌年 2~3 月。根据近 10 年的地下水监测资料，深层淡水多年水位波动较大，总体呈现先降后升状态，后趋于稳定。

表 2-1 子牙河古河道带地下水系统子区(V2)基本特征表

地下水系统		分布范围	地下水系统基本特征
地下水系统子区	含水层组		
子牙河古河道带地下水系统子区(V2)	浅层孔隙水含水层	西青区中部、天津市区及静海西部	上有厚度不大的浅层淡水分布，厚度一般 10~20m，浅层淡水主要为河水、灌水淡化所成，含水层以粉细砂为主，涌水量一般 100~500m ³ /d，局部大于 500m ³ /d，受降水、河水补给，排泄于蒸发和开采。下部为咸水，咸水底界埋深一般在 70~80m，咸水矿化度多在 3~5 或 5~10g/l，以 Cl·SO ₄ —Na·Mg 水为主。
	深层含水层组		含水层为子牙河冲积层，以中细砂为主，向东变细，涌水量变小，可分三个含水组，以第Ⅲ含水组粒度粗，厚度较大，富水性较好，涌水量多在 2000~4000m ³ /d，主要接受西部上游侧向迳流和上部浅层水越流补给，东部含水层变细，为弱透水边界。由于超采，水位大幅下降，形成漏斗，为矿化度小于 1.5g/l 的 HCO ₃ ·Cl—Na 水。

(2) 场地水文地质、工程地质条件

为了查明场地地层分布特征，本项目委托天津华北工程勘察设计有限公司开

展了场地地质、水文地质调查工作，主要工作内容包括：①钻探并采集土壤样品，进行土壤样品的室内物理性质及渗透性试验，分析、查明场地地层成因年代、土层物理性质和空间分布的特征，提供各主要土层的室内物理性和渗透性试验成果和综合统计结果；②设置地下水监测井，量测地下水水位，并采取地下水样品；③分析、阐明工作范围内的水文地质条件，包括地下水埋藏、分布，地下水水位和补径排条件等；④根据相关试验结果，分析提供相应土层的渗透系数建议值。

2.3 社会经济概况

河北区是天津市中心市区之一，地处市区东北部，因大部分地域坐落在海河以北而得名。区界东邻东丽区，西部与和平区、南开区、红桥区以海河为界，南与河东区相连，北与北辰区接壤。区域面积 29.62 平方公里，辖 10 个街道办事处，110 个社区居委会，辖区人口 88.9 万，除汉族外，还有回族、满族、蒙古族等 26 个少数民族。

河北区是天津近代工业的摇篮，作为重要交通枢纽的天津站、天津北站和京津塘高速公路进出口均位于河北区内。河北区工业主要有冶金、机械、纺织、印染、化工、医药、电子、轻工、食品、建材、电力等门类，涉及 40 多个行业。工业用地 582.74 公顷，占河北区面积的 20.70%，是天津市重要工业大区。

2015 年，区级财政收入完成 57.1 亿元，位居中心城区第四位，同比增长 22.4%，增幅位居全市第二；地区生产总值完成 412.1 亿元，同比增长 8.2%；固定资产投资预计完成 155.3 亿元，同比增长 12%；国内招商引资到位额完成 132 亿元，同比增长 13.7%；城镇居民人均可支配收入达 36107 元，同比增长 8.7%。

2.4 场地现状和历史

2.4.1 场地历史变迁情况

赵沽里地块原为荒地，上世纪五十年代，随着天津市工业企业的建立和发展，电解铜厂、钢铁铸件厂、保温材料厂、制钉厂和排水管理所等先后在此建立企业宿舍区，供本厂员工居住。除此之外，在调查区域内建有天江里煤店、公安河北分局月牙河派出所和靖江路房管站。2010 年，河北区政府对地块内的企业宿舍进行了拆迁，拆迁后土地至今空闲。2011 年煤店区域拆除后，作为地铁工程施工人员临时宿舍区使用，派出所和房管站至今尚未拆除。根据规划，该地块未来的土地利用方式为住宅用地。

2.4.2 场地现状情况

通过实地踏勘可知，该调查区域大部分居民区已拆除；市房管局装饰学校已搬出，原有建筑尚未拆除；派出所、房管局仍有少量留守人员办公。

2.4.3 未来用地规划

根据规划调整，该地块未来的土地利用方式为居住用地（图 2-4），规划指标：可用地面积：34800 m²、总建筑面积：86700 m²、其中：住宅：86700 m²、容积率：2.5。

第三章 场地污染识别

3.1 概述

通过资料收集与文件审核、现场踏勘及对相关人员进行访谈等方式，了解场地生产历史，功能区布局、场地周边活动等，识别潜在污染区域以及对周边环境的影响，并初步分析场地土壤及地下水中可能存在的污染物，为确定场地布点采样和测试分析提供依据。

天津市河北区赵沽里地块项目位于河北区靖江路以北，地块东至赵沽里新村现状住宅，南至靖江路，西至现状住宅，北至赵沽里大街，总面积约 4.72 公顷。该场地原为荒地，上世纪五十年代，随着天津市工业企业的建立和发展，电解铜厂、钢铁铸件厂、保温材料厂、制钉厂和排水管理所等先后在此建立企业宿舍区，即赵沽里新村。除此之外，在调查区域内建有天江里煤店、公安河北分局月牙河派出所、靖江路房管站和市房管局装饰学校。2010 年，河北区政府对地块内的企业宿舍进行了拆迁，拆迁后土地至今空闲。2011 年煤店区域拆除后，作为地铁工程施工人员临时宿舍区使用，派出所和房管站至今尚未拆除。

3.2 办公/居住区基本情况

办公/居住区主要包括赵沽里新村、公安河北分局月牙河派出所、靖江路房管站和市房管局装饰学校。该区域主要的污染物为生活污水和生活垃圾。其中赵沽里新村居住区生活污水通过明沟系统排至调查区域北侧和南侧的市政污水管线，调查区域内的厕所均直接接入市政污水管线。

目前调查区域西侧的居民区已全部拆除，市房管局装饰学校已搬迁但校区未拆除。房管站和公安局已不再开展日常工作，仅有少量人员留守。调查区域东侧有仍有少量住户居住，在居住区内堆放了一些当时西侧居民区拆除时可回收利用的门窗和水泥块。

3.3 生活服务区（煤店）基本情况

天江里煤店向周边居民提供生活及取暖用煤，主要的构筑物包括一个小型露天堆煤场和制煤场（手工生产蜂窝煤、煤球）。在煤的存储和制售过程中，主要的污染来源为燃煤，产生的主要污染物类型为重金属、VOCs 和 SVOCs。

2011年煤店被拆除后，作为附近地铁施工临建使用。堆煤场改为堆砂场，对原制煤场进行了地面硬化，建立的地铁工人临时居住工棚。目前该区域中已无煤污染的痕迹。

3.4 调查区域周边

赵沽里地块周边以居民区为主，不存在工业企业。具体分布如图 3-2。由此可知调查区域周边均不存在明细的污染源。

3.5 场地污染概念模型

根据污染识别可知，办公/居住区主要的污染物为生活污水，天江里煤店经营过程中产生的主要污染物为重金属、VOCs 和 SVOCs。生活污水的无组织排放，煤中的可溶成分随雨水渗入土壤，可能会对该区域产生土壤面源污染。

3.6 污染识别结论

通过场地踏勘、资料收集与分析、人员访谈和现场调查等，得出场地污染识别结论如下：

(1) 调查区域内存在污染的可能性较小，重点关注区域为天江里煤店的堆煤厂和制煤场，关注的污染物为重金属、VOCs 和 SVOCs。此外，居民生活产生的生活污水，公安河北分局月牙河派出所、靖江路房管站和市房管局装饰学校中频繁来往的汽车也可能对土壤造成污染。

(2) 居民生活产生的生活污水以及燃煤中的可溶物随雨水入渗可能导致地下水污染，考虑到地下水中污染物具有迁移性，需关注的潜在污染物包括氨氮、总固体悬浮物、重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机污染物（SVOCs）和总石油烃 TPH。

(3) 经场地污染初步识别，场地潜在土壤和地下水污染物包括重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机污染物（SVOCs）和总石油烃 TPH。

场地各区域潜在污染物识别结果见表 3-1。

表 3-1 各区域潜在污染物识别结果

场地区域	潜在污染物
居民区	/
公安河北分局月牙河派出所	TPH
靖江路房管站和市房管局装饰学校	TPH
煤店	重金属、VOCs、SVOCs、TPH

注：表中“/”表示该区域无明确的土壤及地下水污染源及污染物，土壤及地下水受污染可能

性较小。

第四章 勘查、采样与送检

4.1 采样点布设方案

4.1.1 土壤取样点的布设

(1) 布点依据

依据国家《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)布设取样点位, 点位数量需满足以上导则要求。由于场地布局明确, 各个区域的使用情况比较详尽, 故本次取样调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上, 根据在场地内居民生活区、市房管局装饰学校、派出所和煤店的土壤污染特点布设取样点位, 取样点位的布设采用专业判断法与系统随机布点法。

(2) 布点原则

在调查区域内的员工居住区、公安河北分局月牙河派出所、靖江路房管站、市房管局装饰学校和天江里煤店进行布点, 原则如下:

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。

(3) 布点方案

本次调查在对已有资料分析与现场踏勘的基础上,采用专业判断法及系统随机布点法在调查区域内可能受到污染的区域进行布点。根据场地内将调查场地分为疑似污染区和一般区域。

疑似污染区布点方案:该场地的疑似污染区域为天江里煤店,主要的污染过程为煤的堆放及居民用煤的制备。在此过程中,燃煤中的可溶成分可随着雨水渗入土壤中。

一般区域布点方案:该场地的一般污染区域为居民生活区、市房管局装饰学校和派出所,该区域的潜在污染物主要为生活污水、生活垃圾等。本次场地调查采用系统随机布点法调查该区域的土壤污染情况。

采样点数量的确定:在生活/办公区用系统随机布点法布设了10个采样点;采用判断布点法,在最为可能产生污染的煤店布设了2个采样点。

采样深度的确定:综合考虑污染物迁移情况、场地的使用情况及地层特征确定,由于本区表层土壤主要为建筑渣土,因此部分点位未采集表层土样。

在采样过程中,未建井的土壤采样点,最大采样深度为未扰动土层以下3米;建井的土壤采样点,最大采样深度为7米。每个采样点位采集3~9个土壤样品(包含平行样)。

4.1.2 地下水取样点位布设

(1) 布点依据

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《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)执行。

(2) 地下水监测点位布设

在场地上最为可能存在土壤污染的区域(煤店)布设1口地下水监测井。考虑到场地水文地质勘察的需要,在场地内其它边界处共布设3口地下水监测井。

4.2 场地水文地质调查

水文地质条件是影响污染物迁移转化的关键因素,场地水文地质条件调查是开展钻探采样工作的基础,也是场地评估工作中的重要工作内容。

4.2.1 现场钻探、采样与试验

本次现场钻探、采样工作开展

4.2.3 场地水文地质条件

(1) 地下水的补给、径流、排泄条件

场地内潜水主要靠大气降水入渗补给、地表水体入渗、地下水侧向迳流补给。地下迳流主要是场地东南侧的地下迳流侧向补给。场地内地下水排泄方式为潜水蒸发、侧向流出，水位一般随季节有所变化，一般年变幅在 0.50~1.00m 左右。

(2) 地下水分布

根据勘察期间所揭露的地下水资料，场地地面以下 14.5 m 深度（最大勘探深度）范围内主要揭露到潜水层。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，测量日期为 2017 年 4 月份，并据此绘制了场地内的潜水等水位线图 4-6。针对勘探深度范围内的相对含水层—4-1 第I陆相层的粉质粘土和 4-2 粉土，6-1 第I海相层粉土、6-2 粉质粘土，利用地下水监测井进行了现场提水试验，取得了各井多次的实验数据。通过从监测井中突然提出一定体积的水，然后观测其水位随时间而恢复的情况，对水位恢复资料进行整理。根据霍尔列夫（Hvorslev）的计算公式计算渗透系数，取其中的最大值，认为场地地下水渗透系数为 0.0337m/d。

(3) 小结

根据上述室内渗透试验结果，并结合同类岩性土层的已有水文地质试验资料和相关工程经验综合分析，提出本次工作区内各主要土层的渗透系数综合取值建议如下：

1、根据现场勘探资料，结合室内土工试验，该场地埋深 14.5 米深度范围内，地质结构按成因年代可分以下 4 层，按物理力学性质进一步划分为 6 个亚层，场地浅层地层可划分为人工填土层、全新统上组和中组沉积层 4 大层，人工堆积层主要为杂填土层，全新统上组河床~河漫滩相沉积层主要为粉质粘土层和粉土层，全新统中组海相沉积层主要为粉土和粉质粘土层。

2、场地内潜水水位埋深在 1.693~2.433m 之间，水位标高在 0.368~0.911 m 之间。场地内地下水径流方向为由东北向西南后转北流动，水力坡度为 2.3%。

场地潜水含水层底界埋深在 12.2m 左右，潜水含水层为：第I陆相层的粉质粘土、第I海相层粉土和粉质粘土及其以上的人工填土杂填土层。潜水含水层的渗透性为极微透水~弱透水，富水性差。其下的隔水层为粉质粘土(地层编号 7)，根据室内渗透试验结果判别该层为极微透水，潜水与下部微承压水的水力联系较弱。

3、场地内潜水主要靠大气降水入渗补给、地表水体入渗、地下水侧向迳流补给。地下迳流主要是场地东南侧的地下迳流侧向补给。场地内地下水排泄方式为潜水蒸发、侧向流出，水位一般随季节有所变化，一般年变幅在 0.50~1.00m 左右。

4.3 钻孔及样品的采集

4.3.1 采样点确认

本次场地调查区域大部分已拆除和地面平整，不能通过地面参照物确定采样点。为此我们获取了该区域的测绘图（具有天津 90 坐标系的 CAD 图），该图绘制了 2008 年场地各个建筑物的分布情况。我们以此确定了采样点的位置：

（1）在确定调查区域各个采样点位置后，对照该图上的坐标位置，给出各个采样点的坐标；

（2）邀请测绘部门的人员基于采样点坐标，用专业 GPS 测量工具在实地确定采样点，用木桩做标记；

（3）在钻孔过程中，可能会因为地下障碍物需要小范围内移动采样点，使得实际采样位置与预设采样位置有偏差。在采样完毕后，再请测绘部门前来确定采样点坐标和高程。

4.3.2 现场钻探

采用 SH-30 型钻机进行冲击钻探采样，该钻探方式最大的优势为对地层扰动较小，同时避免了旋转钻在钻探过程中摩擦发热和加水扰动的缺点，使有机污染物不易分解和逸散，可保证采集到的土壤样品能反映地层中污染状况，达到现场采样过程的质量控制要求。由于钻探工作比较专业，我们聘请了有近四十年实地钻探经验的专家为我们现场指导，并给出地层岩性的初步判断。

冲击钻钻探方式的具体操作步骤为：

- 在项目承担单位专业人员的现场指导下，钻探单位采用 SH-30 型钻机进行冲击钻探采样，钻探过程中所使用到的所有钻头、连接杆、套管等的材质均为不锈钢，保证钻探过程无外来污染；

- 在钻探至 2 米深时，边钻探边下套管，防止塌孔或上层污染土壤掉落，造成底层土壤污染；

- 当钻探到达采样深度时，由现场技术人员在钻头镂空位置进行样品采集，并做好现场记录和样品保存。当钻探至含水层时，同时应记录地下水水位，估算含水层厚度等；

- 采样层次主要为三层，第一层为填土层，第二层为粘质粉土、粉土，第三层为粉质粘土层。

4.3.3 土壤样品的采集

本项目土壤样品采集采用 SH-30 型钻机，在指定点位采集土壤柱状样，使用专门取样工具和样品采集瓶进行样品采集封装。采样过程中避免土壤样品的混样。钻机采样前，将土壤表层的植被杂草、混凝土砖土碎块进行必要的清理，保证样品为场地原位土壤。采样过程中，避免采样和装样设备及外部环境等因素污染样品，采取必要的措施避免地表水、杂物等污染样品。

土壤样品采集参照国家环境保护部《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)的相关要求，在现场钻探时，在每个钻孔处利用全站仪或 RTK 测量钻孔的平面坐标和海拔高程。在每次取样前先观察土壤的组成类型、密实程度、湿度和颜色、石块含量，并绘制现场示意图等，同时详细记录钻探和采样情况。

4.3.4 监测井建井及水样的采集

本次地下水取样监测井为临时监测井。钻孔、建井和洗井方法参照《岩土工程勘察规范》(B50021)、《供水水文地质勘察规范》(GB 50027-2001)、《地下水环境监测技术规范》(HJT 164-2004)、《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》(CJJ/T13-2013)。

本项目地下水监测井的布设过程主要为：定位、地表清理、钻孔、清理井壁、井管布设（预先在设计深度掏孔并安置格栅）、填筑滤料和膨润土、井口封闭固定、安置标示。地下水建井管使用 PVC 材料，井管外径为 75 mm，内径为 70 mm。地下水监测井洗井分建井后和取样前二次进行，洗井工具使用贝勒管。

(1) 建井

建井过程包括钻探、下管、填砂、坑壁防护、井台构建等。地下水监测井可与土壤钻探合并实施，具体的工作步骤为：

- 选择 SH-30 型钻机作为钻探设备开展现场作业，监测井管自上而下一般包括井壁管、筛管、底盖 3 部分，不同部位之间用螺纹式连接方式进行连接，连接处用胶带缠绕保证密封。选择 PVC 管材作为井管材料，监测井底部应加底盖，防止底层土壤进入井管，影响洗井和采样过程；

- 钻探完成后，将井管直接放入钻探套管中，下管过程应缓慢稳定进行，防止下管过快破坏钻孔稳定性；

- 井管下降至底部时，在井管与套管之间填入白色石英砂，石英砂层厚度达到筛管层以上 0.5m，在石英砂层之上填入经过筛分颗粒均匀的优质红黏土；

- 井管高出地面 0.3~0.5m，高出地面部分的井管外部选择坚固的套管防护，防止人为破坏；

- 建井结束后作好监测井标识，注明编号、井深和管理人员联系方式等。同时测量并记录监测井坐标、高程信息。

(2) 洗井

洗井过程一般包括两个阶段，一是建井后的洗井，目的在于消除井内因钻探和建井过程对地下水造成的影响，二是采样前的洗井，目的在于消除井内土壤颗粒物对样品水质质量的影响。具体的技术要求如下：

- 建井后洗井在建井后马上进行，用水泵抽取井中地下水至干涸，然后等待地下水回复至一定水位线后再次抽取。如此反复洗井 3~5 次后，静止 2 小时，用贝勒管提水，目测水质透明无明显浊度后，方完成洗井工作。

- 取样前的洗井在建井洗井完成 24 小时后进行，每次洗井抽出的水量达到井管内贮水量的 3~5 倍。

(3) 样品采集

地下水样品采集应在洗井完成后 2 个小时内完成，并做到一井一管，防止交叉污染。取样前先用设备检测监测井内的 pH、电导率、溶解氧和水温；然后开始洗井工作，从监测井内提取井管内贮水量的 3~5 倍；静置 1 小时后再次取水

测定地下水中的 pH、电导率、溶解氧和水温。

- 采样过程选择贝勒管进行，一般选择含水层中部作为采样点（如预计有 NAPLs 则根据其特性在含水层上部或底部取样），每个监测井内采集 1 个地下水样品，并做好采样记录；

- 将采集到的地下水样品按照不同监测目标和要求分别在对应的样品瓶内装满；所有采集到的地下水样品迅速转移至低温保存箱（4℃）中保存。

- 地下水样采集完毕后，再次测定地下水中的 pH、电导率、溶解氧和水温。地下水监测井深度根据地下水埋深、含水层厚度、含水层类型等确定，且不能穿透浅层地下水底板，采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下。

4.4 样品的保存与流转

4.4.1 样品保存方法

（1）土壤样品的保存

VOCs 样品用事先放有 5 ml 甲醇的 40 ml 棕色顶空瓶装好，土壤重金属、SVOCs 用 250 ml 玻璃瓶装好，盖好瓶盖并用密封带密封瓶口，送到样品箱中低温存放，并尽快送往实验室进行分析。为保证现场温度不会对样品产生影响，先将蓝冰提前冷冻 24 小时，待样品采集后立即放入装有蓝冰的保温箱中，以保证保温箱内样品的温度在 4℃ 以下。

（2）水样的保存

地下水取样采用贝勒管。按照所需检测污染物的类型，将水样装入不同容器，并注意尽量装满。地下水挥发性有机污染物（VOC）和总石油烃（TPH-G，汽油类石油烃）样品采集于 40 mL 预加盐酸（HCl）保护剂的棕色玻璃瓶中；半挥发性有机污染物（SVOC）和总石油烃（TPH-D，柴油类石油烃）样品采集于 1000 mL 棕色玻璃瓶中；氰化物采集于 500 mL 预加氢氧化钠（NaOH）保护剂的白色塑料瓶中；其他检测项目（金属）采集于 1000 mL 白色塑料瓶中。

4.4.2 样品流转

采样完成后，所有样品尽快转移到低温保温箱内并送专业实验室进行保存和检测。

4.5 实验室分析检测

本场地土壤和地下水样品委托上海实朴检测技术服务公司进行检测分析进行检测，上海实朴检测技术服务公司是专门从事污染物检测的第三方检测机构，可独立开展检测工作，出具检测报告，同时也是环保局认可的第三方检测实验室。

4.5.1 土壤与地下水分析项目

4.5.3 送检样品分析项目确定

各个采样点不同深度的土壤样品，根据污染物环境行为特点和现场钻探过程中岩芯的表观特征以及污染识别结论选择各个样品的检测项目。若检出结果有超标或有超标的可能性，再补充其它样品的检测项目。具体原则如下：

(1) 一般认为场地中污染物的迁移方式为垂向迁移，在钻探采样过程中根据岩芯的污染情况判断是否存在污染物侧向迁移的可能性；根据现场钻探情况初步判断污染物可能到达的最大深度，并以此作为采样截止深度。本次调查初步判断场地不存在污染物侧向迁移，最大采样深度一般为未扰动土层顶部以下 3 m。

(2) 根据不同污染物的迁移特性，初步确定不同深度的土壤样品检测项目。重金属迁移性较小，优先确定未扰动土层以上的土样是否有污染；现场表层土扰动较强烈，初步判断不存在 VOCs 类污染物，采样深度 1 m 以下开始检测 VOCs 类污染物；VOCs 和 SVOCs 类检测项目，隔样选测；优先考虑表层总石油烃类污染物的检出情况；平行样则所有检测项目均测；5 m 以下的样品暂不检测。

(3) 如若检出结果有超标或有超标的可能性，该采样点所有样品均需检测或复测检出项目。

4.6 质量控制

本项目质量控制管理分为现场采样及实验室分析的控制管理两部分。

4.6.1 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，比如土层深度、土壤质地、气味、地下水的颜色，气象条件等，以便为分析工作提供依据。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，平行样的数量约为总样品数的 10%。

(1) 土壤采样质量控制

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应进行清洁，同一钻机不同深度采样时应对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也应清洗。为避免采样过程中不同点位、不同层土样之间的污染，在每次钻探采样时，对钻杆、钻头、取样器具进行清洁。从钻头中采集的柱状样，按照次序放置在预先清理出来的指定区域。每完成一个样品收集后，对样品接触过的设备进行清洗，清洗水进行必要的收集，避免污染周边土样。主要设备清理方式如下：

设备上附着的土壤使用机械清理的方式进行去除；感官可见的油类残留物采用不含磷的洗涤剂进行清洗并最终采用去离子水冲洗。洗涤后，经自然风干使用。

现场使用的测试仪器使用前需进行校准。采集样品使用洁净的专用容器，样品瓶标签记录日期、样品编号等信息。对于土壤挥发性有机化合物，使用专用无扰动取样器采样，使用甲醇作为保护剂，最小程度减少挥发性有机物损失。

样品采集完毕后，核对样品数量并填写样品流转单。采集样品完成后，第一时间转运到实验室。样品运输使用保温箱，内置蓝冰，使样品保存冷藏状态。

样品运输过程中，避免采样瓶的破损、泄露；对光敏感样品采取避光包装。质量管理结构见表 4-12。

为评估样品采集、运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目在现场采样过程中设置了质量控制样品，包括现场平行样和运输空白样等，以进行质量控制。其中土壤平行样数量为样品总数的 10%，地下水平行样至少 1 组。现场采样过程中有编号写错的空采样瓶（未进行采样），均作为空白样品邮寄。

表 4-12 土壤样品采集过程质量管理结构

质量控制人员	职责
现场质量控制	保证现场钻探、取样、样品保存过程满足项目实施方案等要求。对不规范的操作进行禁止并提出整改要求。
质量审核	由项目评估单位现场负责人指定经验丰富的专家进行指导审核，主要负责项目实施方案审核审定；
质量保证协调	质量保证员负责就钻探、取样、样品保存、递送、分析等问题与参建各方进行协调，并给出处理意见和建议。
技术顾问组	对项目中的质量控制问题提供技术支持，包括最新技术、方法；审核技术方案；对现场情况、结论和建议提出审核意见等；

（2）钻机作业质量安全控制

现场钻探时应尽量选择地面较为平整、确定无管线的区域开展钻探采样作业。

现场采样过程中，评估单位应配置一名专业安全工程师全程跟随、指导钻机作业，以防意外发生；作业前，提前摸清周边是否有综合性医院，以及到达该医院的道路情况。

钻机作业区域和通过的道路应平整、坚实，必要时底部铺设土工材料防止作业时下沉或倾斜。

机械施工区域禁止无关人员进入场地内。

钻机工作半径范围内尽量避免闲杂人等靠近，现场采样人员在进行样品采集时必须保证钻机已停止工作，且不具备人员安全风险，方可接近。

钻机和机动车辆等的操作、行使要听从现场指挥，所有车辆必须严格按照规定的开行路线行使，防止事故发生。

减少下雨天施工，如不可避免时，运输机械和行使道路应采取必要的防滑措施，保证行车安全。开挖过程中，要随时检查坑（槽）壁和边坡的状态，尤其是在雨季施工，更要加强对边坡、支撑的检查，发现问题，及时处理。

（3）地下水采样质量控制

地下水井位置应避开有地表水（雨水）长期汇集的位置。采样过程中的清洗水应排放至指定位置，避免与采样位置靠近。

在地下水监测井布设完成后，必须进行洗井。井内的悬浮颗粒物在洗井过程中应予以必要的去除。采集的样品应尽可能没有颗粒物。采样前通过人工利用贝勒管抽提 PVC 管内地下水完成洗井。洗井的目的是为了最大可能清除监测井安装过程中带入 PVC 管内的淤泥和细砂。从每个监测井中抽提出约 3-5 倍体积的地下水。洗井完成后，静置过夜后，采样地下水样品。地下水样品使用一次性贝勒管采集，一井一管，防止交叉污染。对于地下水挥发性有机化合物采取运输空白质控手段。

（4）其他现场采样干扰因素及对策

①设置遮阳棚，避免装有蓝冰的样品箱和采集的样品受到阳光的直射而导致的污染物挥发或分解；

②每组样品采集前更换佩戴的手套，清洗或替换与样品直接接触的采样工具，避免不同样品之间产生交叉污染；

③样品装瓶时尽量选取整块成型的土壤样品，刮去四周及上下底面的浮土，

整块装瓶，保证采集土样的原状特征，土样装瓶后用封口膜将瓶盖密封；

④当天采集的样品若无法寄送，则放入公司的冰箱中进行冷藏，防止样品变质；

⑤样品运输前用泡沫纸包裹每个样品，并在样品箱中置入足量的蓝冰。

4.6.2 实验室分析质量控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评估的过程。

为确保样品分析质量，本项目土壤样品分析单位将选取具有省级及以上质量认证资质的实验室进行。为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。样品测定过程中，按照相关要求，需设置质量控制平行样（双样，任选一个样品进行同样的编号，进行同样的测定）。有机物分析过程中的加标回收率基本满足实验室质量控制要求；无机元素分析使用标准参考物质进行方法学验证，检测结果基本在保证值范围内。

第五章 样品测试结果分析与评价

5.1 检测项目及评价标准选取

5.1.1 土壤检测项目及筛选值

该场地规划开发为住宅用地，本场地调查评估中选用住宅用地标准进行评价。土壤检测因子包括重金属、VOCs、SVOCs、总石油烃等几大类物质。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）、《污染场地风险评估技术导则》（HJ 25.3-2014）及天津市的相关要求，采用北京市《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）“住宅用地”土壤筛选值对检测结果进行分析、评价，《场地土壤环境风险评价筛选值》中没有的指标采用美国环保局（EPA）颁布的《区域筛选值》中住宅用地标准作为筛选标准。污染物的土壤筛选值见表 5-1。

表 5-1 检出污染物的土壤筛选值（单位：mg/kg）

无机物			
污染物	住宅用地筛选值	污染物	住宅用地筛选值
汞	10	铅	400
铬	250	砷	20
铜	600	铍	4
镍	50	镉	8
锌	3500	锑	31 (EPA)
锡	3500	银	390 (EPA)
硒	390 (EPA)		
总石油烃			
污染物	住宅用地筛选值		
>C16	10000		

5.1.2 地下水评价标准值

本区浅层地下水不作为饮用水，以农业和工业用水要求为依据。因此，本场地地下水相关因子标准值优先选用《地下水水质标准》（GB/T 14848-93）IV 类标准。《地下水水质标准》（GB/T 14848-93）IV 类标准以农业和工业用水质量

要求及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，经适当处理后可作生活饮用水。地下水中主要污染物评价标准见表 5-2。

表 5-2 地下水中主要污染物评价标准

污染物	单位	地下水 IV 类标准	污染物	单位	地下水 IV 类标准
pH		6.5~8.5	氨氮	mg/L	≤0.5
总溶解固体	mg/L	≤2000	铁	mg/L	≤1.5
亚硝酸盐氮	mg/L	≤0.1	锌	mg/L	≤5.0
硝酸盐氮	mg/L	≤30	砷	mg/L	≤0.05
高锰酸盐指数	mg/L	≤10	镍	mg/L	≤0.1

注：pH 采用的是地下水 I 类标准。

5.2 土壤样品检测结果分析

5.2.1 土壤样品检出结果统计

根据土壤样品中污染物检测浓度与相应筛选值对比，天津市河北区赵沽里地块场地土地利用类型为居住用地，其检测指标检测结果均低于《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）中居住用地情形下相应的土壤筛选值。

5.3 地下水样品检测结果分析

5.3.1 地下水样品检测结果统计

根据地下水水质检测与评价结果，本场地地下水样品中各检测指标除氨氮外，其余检测指标均未超过 IV 类水质标准。地下水中检出的最高氨氮含量超过《地下水水质标准》（GB/T 14848-93）中对应的 IV 类标准 3.08 倍，总体超标率为 60%。该区域在历史上不存在工矿企业，氨氮超标应与居民的生活活动相关。

考虑到调查区域内主要为居民区，生活污水渗入地下后常常会导致地下水中氨氮含量偏高。该区域未来用地方式为居住用地，地下水不会进行开发利用，调查区域内地下水中氨氮超标不会对人体和环境健康带来风险，因此不进一步开展风险评估工作。场地地下水的调查工作至此结束。

第六章 结论

天津市河北区赵沽里地块项目位于河北区靖江路以北，地块东至赵沽里新村现状住宅，南至靖江路，西至现状住宅，北至赵沽里大街，总面积约 4.72 公顷。该场地原为荒地，上世纪五十年代，随着天津市工业企业的建立和发展，电解铜厂、钢铁铸件厂、保温材料厂、制钉厂和排水管理所等先后在此建立企业宿舍区，供本厂员工居住。除此之外，在调查区域内建有天江里煤店、公安河北分局月牙河派出所、靖江路房管站和市房管局装饰学校。2010 年，河北区政府对地块内的企业宿舍进行了拆迁，拆迁后土地至今空闲。2011 年煤店区域拆除后，作为地铁工程施工人员临时宿舍区使用，派出所和房管站至今尚未拆除。根据规划，该地块未来的土地利用方式为住宅用地。

为查明场地土壤及地下水污染状况，确定是否需要开展风险评估及修复工作，2017 年 4 月，河北区土地整理中心委托天津市浩瀚环境工程有限公司开展赵沽里地块场地环境调查工作。我公司于 2017 年 4 月开始进行现场调查，在对已有资料进行详细分析、现场踏勘与人员访谈的基础上，采用专业判断法和网格布点法进行布点取样。

场地环境调查结果表明，本场地土壤和地下水环境质量满足住宅用地要求，可用于后期的开发建设。