

天津市河西区陈塘科技商务区 F10 至
F17 及相关配套设施地块环境调查和
风险评估项目—F16 地块
土壤环境详细调查报告

项目单位：天津市河西区土地整理中心

报告编制单位：天津生态城环境技术咨询有限公司

编制日期：二〇一八年十二月

目 录

1 概述	4
1.1 项目概况.....	4
1.2 调查范围.....	5
1.3 调查目的.....	5
1.4 调查依据.....	5
1.5 基本原则.....	6
1.6 工作方案.....	7
2 初步调查概况	10
2.1 地块及周边情况.....	10
2.2 地块及周边使用情况.....	10
2.3 地块初步污染概念模型.....	11
2.4 初步采样及分析结果.....	11
2.5 调查结果分析.....	15
2.6 结论及建议.....	16
3 地块地质情况	17
4 详细采样及分析	18
4.1 采样方案.....	18
4.2 样品检测.....	20
4.3 检测数据分析.....	21
4.4 调查结果分析.....	22
4.5 不确定性分析.....	23
5 结论及建议	24
5.1 结论.....	24
5.2 建议.....	24

摘 要

2018年9月至2018年10月,天津生态城环境技术咨询有限公司受河西区土地整理中心委托,遵照相关法律法规和技术导则要求,对天津市河西区陈塘科技商务区F16地块开展了场地土壤环境初步调查及详细调查工作。天津市河西区陈塘科技商务区F16地块位于天津市河西区珠江道与洞庭路交口附近,西至市印刷物资公司及地铁十号线建设指挥部,北至F14地块(现状平地),东至梅林北路,南至珠江道。地块占地面积24456.4m²。

初步调查结果显示,土壤中六氯苯及苯并[a]芘在F16-2点位0.4m处超过了第二类用地筛选值,六氯苯浓度5.33mg/kg,超标4.33倍,苯并[a]芘浓度1.85mg/kg,超标0.23倍,需要在F16-2点位附近浅层土壤中针对开展详细调查,进一步查明超标情况及超标范围。

地块内水文地质情况表现为:①场地内14.50m以浅的岩性主要有杂填土、素填土、砂质粉土、粉质黏土、砂土等;②潜水含水层底界埋深在6.00-14.20m左右,在全场区均有分布,且较为连续及稳定,岩性以全新统上组陆相冲积层(Q₄^{3al},地层编号④₁)、全新统中组海相沉积层(Q₄^{2m},地层编号⑥₂、⑥₃)为主;③相对隔水层岩性为全新统中组黏土(Q₄^{2m},地层编号⑥₄),属海相沉积,埋深14.20m左右;④场地内稳定水位埋深在1.65-2.25m之间,水位标高在0.015-1.838m之间,地下水径流方向为由西北至东南流动,与区域地下水流向一致,工作区水力坡度为0.52‰~2.75‰。

详细调查阶段,在F16-2点位20m范围内共布设4个土壤采样点,采样深度0~6m。共采集并送检4个土壤点位的12个样品(不含平行样),检测指标包括六氯苯、苯并[a]芘,F16地块内点位(F16-X1、F16-X2、F16-X3)仅取填土层样品,位于F17地块的详细调查参考点位(F17-6)取填土层、原土层样品。结果显示,送检样品中六氯苯、苯并[a]芘均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值。

综合初步调查及详细调查结果,F16-2点位0.4m土壤中六氯苯检出浓度为5.33mg/kg,超过第二类用地筛选值5.33倍,苯并[a]芘最高检出浓度1.85mg/kg,超过第二类用地筛选值0.23倍,可能会对人体健康存在风险,因此应当开展风险评估,确定风险水平。

1.2 调查范围

天津市河西区陈塘科技商务区 F16 地块位于天津市河西区珠江道与洞庭路交叉口附近，西至市印刷物资公司及地铁十号线建设指挥部，北至 F14 地块（现状平地），东至梅林北路，南至珠江道。地块占地面积 24456.4m²。

1.3 调查目的

开展 F16 地块场地土壤环境详细调查，主要目的是在场地初步调查的基础上，进一步补充详实场地环境信息并开展场地土壤详细调查监测的工作，获得满足健康风险评估的土壤修复所需的参数。

1.4 调查依据

1、法律法规

《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）

《中华人民共和国水土保持法》（1991 年）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004 年修订）

《中华人民共和国城乡规划法》（2010 年）

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

《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）

《天津市环境保护条例》（2010 年修订版）

《天津市“十二五”固体废物污染防治专项规划》（2013 年）

《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）

《天津市建设项目环境保护管理办法》（2004 年修正）

《天津市土壤污染防治工作方案》津政发[2016]27 号

《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（2017 年）

《污染地块再开发利用管理工作程序》（试行）

2、标准导则

《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)

《场地环境评价技术导则》(DB11/T 656-2009)

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

《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011)

《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2017年 第72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)》

《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》(DB11/T 1278-2015)

《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》(2014年, 试行)

《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)

《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)

《地下水水质标准》(DZ/T 0290-2015)

《地下水质量标准》(GB14848-2017)

Regional soil screening level, USEPA 2018

《区域水文地质工程地质环境地质综合勘查规范(1:50000)》(GB/T 14158-93)

《城市环境水文地质工作规范》(DZ55-87)

《水质采样、样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)

《地下水动态监测规程》(DZ/T 0133-94)

《水文地质钻探规程》(DZ/T0148-94)

《地下水污染地质调查评价规范》(DD2008-01)

《城市环境地质调查评价规范》(DD2008-03)

3、相关规划

《陈塘科技商务区土地使用性质分布图》(2016版)

1.5 基本原则

场地环境调查是基于主观和客观相结合的综合结果, 工作过程遵循以下原则:

1、针对性原则

评估过程中所有涉及该地块的参数均来自于地块本身, 因此这个地块的风险

评估将最大限度地接近地块实际污染状况所产生的风险，风险评估结果也只适合于应用在这个特定地块中。此类评估的结果能为地块风险管理者最大限度地将风险降低至可忽略程度提供科学依据。

2、规范性原则

目前我国以及天津市地方环境管理部门已初步构建起了国家层面的关于污染地块风险评估和环境管理方面的一些法律、标准和规范性文件，本项目将尽可能遵照现有的与土壤环境风险评估相关的政策和标准进行评估。当现行标准针对污染场地缺乏有效指导时，将从科学角度对美国、欧洲等国家和地区的经验进行综合分析和合理判断，以现场问题为导向，科学分析和论述目标地块涵盖的调查方法、分析方法、评估方法和修复技术等问题。

3、可操作性原则

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。

1.6 工作方案

1.6.1 调查方法

详细调查阶段主要调查方法包括：实验分析法、筛选值比较等。

1.6.2 工作内容

根据场地初步环境调查证实的污染源，应进一步详实场地内土壤和地下水污染调查信息，初步判断污染点位的影响范围和深度，制定详细调查监测工作计划、实施现场详细调查采样、记录详细调查采样过程中的钻孔信息、详细调查监测数据分析和评估等步骤。

1.6.3 工作程序

场地环境初步调查中发现有土壤、地下水中污染物超标，确认为关注污染物的，则开展场地土壤和地下水环境详细调查。详细调查在场地初步调查和评估的

基础上对场地的特征条件进一步补充详实并开展现场详细调查监测的工作，工作内容包括分析场地环境初步调查结果、制定详细调查监测的工作计划、实施现场采样、记录详细调查采样的钻孔信息、测试数据分析和评估等步骤。

1、分析场地环境初步调查结果

分析初步调查获取的场地特征资料，主要包括土壤类型、水文地质条件、初步监测数据评估结果和关注污染物空间分布初步特征。

2、制定详细调查监测的工作计划

根据场地初步环境调查证实的污染源及污染点位潜在影响范围和深度的判断，制定详细调查监测的采样方案。

3、实施详细调查监测工作

根据详细调查监测工作计划和相关采样技术规范开展场地土壤、地下水和其他环境介质（地表水和残余废弃物）样品的采集。

4、数据分析和评估

分析场地土壤和地下水中关注污染物的污染程度和空间分布特征。

5、报告编制

场地环境初步调查和详细调查应编制调查报告。

场地详细调查技术路线如图 1.6-1 所示。

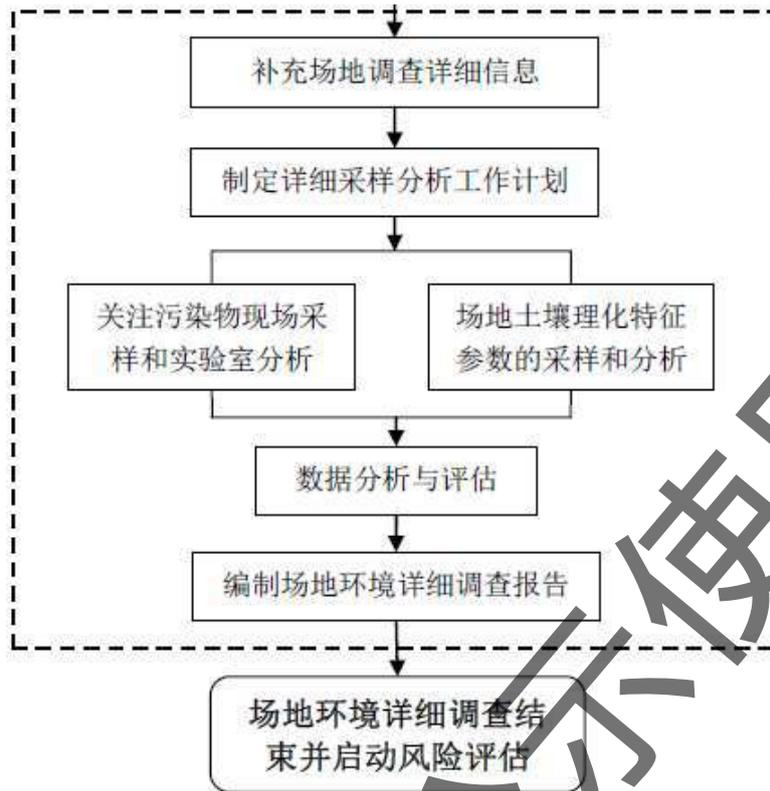


图 1.6-1 场地土壤环境调查详细调查阶段技术路线示意图

2 初步调查概况

2.1 地块及周边情况

2.1.1 地块位置及现状情况

2.1.1.1 地块地理位置

天津市河西区陈塘科技商务区 F16 地块位于天津市河西区珠江道与洞庭路交叉口附近，西至市印刷物资公司及地铁十号线建设指挥部，北至 F14 地块（现状平地），东至梅林北路，南至珠江道。

2.1.1.2 地块现状情况

地块内建筑已经全部拆除，地块内杂草丛生、树苗密集。地块内地面不平整，堆有建筑垃圾，但未发现其它明显污染痕迹及特殊气味等。

2.2 地块及周边使用情况

2.2.1 地块历史使用概况

根据历史档案资料（地块平面布置图等）、Google Earth 历史影像资料及人员访谈情况得到，本地块历史上为玛钢厂所在区域，曾主要用于原料及成品储存。地块内主要有职工单身宿舍、料场、化工库、五金库、外贸库等构筑物。

根据人员访谈情况，本地块历史上为天津玛钢厂南侧区域。

天津玛钢厂始建于 1953 年 5 月，初始厂名为天津市监狱新生铁工厂常泰分厂。1955 年 1 月，其厂名改为天津市地方国营新生第二玛钢厂。1955 年 4 月原天津监狱内的第一玛钢厂迁出，与其合并，厂名遂定为天津市地方国营新生玛钢厂，成为天津水暖管件第一生产大厂。

2014 年 1 月，地块内构筑物逐步开始拆除。2014 年 9 月，地块内构筑物已拆除完毕，为空地。2016 年，计划开始修建十号线，南侧道路-珠江道开始重新修整，西侧建立地铁十号线建设指挥部。目前，珠江道已修整完毕，地铁十号线仍在建设中。

2.2.2 地块周边使用现状

通过现场踏勘、网络查询及卫星影像分析，F16 地块位于天津市河西区陈塘科技商务区内。地块南侧及东侧主要为空地，南侧主要是居住及学校，西侧主要是商服用地。

2.2.3 地块周边历史使用情况

本地块所在区域历史上为天津市玛钢厂，本地块为玛钢厂西南角位置。1953 年建厂，2009 年搬迁，2014 年玛钢厂内构筑物逐步拆除。

2.3 地块初步污染概念模型

经过现场踏勘、人员访谈、生产工艺分析及资料查询，地块内历史上没有进行生产，其潜在污染物可能来源于地块的填土及地块外的玛钢厂生产车间和工业企业通过地下水迁移至本地块。地块外存在潜在污染源有天津玛钢厂的铸造、镀锌、机加工车间，化工库和料场；重金属、苯系物、多环芳烃等；还有市物资印刷公司、桂发祥集团、中国电子科技集团公司第四十六研究所、天津市理发器具厂、农机公司珠江道仓库、异型刀具厂、油毡厂、天津市复印纸厂、天津远大感光材料公司、有机合成厂、再生胶厂、教学仪器厂、金属材料公司陈塘庄储运站、肠衣加工厂、市化工轻工材料一公司、天津市近代化学厂、化工设备厂、国际联合轮胎有限公司等 19 家工业企业的污染物通过地下水迁移至本地块：重金属、TPH、苯系物、多环芳烃等。

综上所述，地块存在被污染的可能性，场地未来利用规划为商服用地，应开展第二阶段场地环境调查，以确定地块环境质量状况。

2.4 初步采样及分析结果

2.4.1 采样方案

本项目采用专业判断法进行布点，共布设土壤采样点 5 个，地下水采样点 3

个。由于场地内南侧区域存在已建道路、在建地铁，以及现场施工时发现部分地方堆放有建筑垃圾，无法布点，对点位进行调整。

由于场地内情况复杂，布设点位有所偏移，不能完全兼顾场地内原有建筑物情况，因此，下文借用相邻 F14 地块两个点位作为本地块场地外参考点位进行同步分析，地块内土壤环境质量。

2.4.2 样品送检

2.4.2.1 土壤

本次采样共采集并送检 11 个土壤点位的 48 个样品（不含平行样），土壤送检样品选取原则如下：

- 1、横向上整个场区所有点位均有样品送检；
- 2、纵向上分布于不同深度和土层，保证每个土层有一个样品送检，1m 以上的表层土至少送检一个样品；

2.4.2.2 地下水

根据地勘调查结果，场地所揭露深度内含有一层地下水，每个地下水监测点建一口井。

2.4.3 土壤初步分析结果

2.4.3.1 pH 及氰化物

本地块检测样品的 pH 值范围为 8.12~9.45，均值及中位数均为 8.64。地块土壤偏碱性。

本地块氰化物送检样品 4 个（另有平行样 1 个），样品均未检出氰化物（检出限未 0.04mg/kg），均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值（135mg/kg）。

2.4.3.2 重金属

本地块共设 7 个采样点，采集样品 24 个（另有平行样 4 个）。重金属检测指标包括：铜、镍、汞、砷、总铬、铅、镉、锌以及六价铬。其中，六价铬在 7 个

点位 24 个样品中均未检出（检出限为 0.23mg/kg）。其他重金属（铜、镍、汞、砷、总铬、铅、镉、锌等）均有不同程度检出，但均未超过相应的筛选值。另，F14-5、F14-7 两个场外参考点位 8 个重金属样品检出值均未超过对应筛选值。

2.4.3.3 石油烃（C₁₀~C₄₀）

本地块石油烃（C₁₀~C₄₀）送检样品 15 个（另有平行样 2 个）。送检样品中石油烃（C₁₀~C₄₀）均有不同程度检出，填土层中含量明显高于原土层，但均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。另，F14-5、F14-7 两个场外参考点位 8 个石油烃（C₁₀~C₄₀）样品检出值均未超过对应筛选值。

2.4.3.4 VOCs

本地块 VOCs 共送检样品 15 个（另有平行样 2 个）。检测二氯甲烷、苯、乙苯等 VOCs 检测指标 59 项，其中，仅二氯甲烷、苯、乙苯、对（间）二甲苯、叔丁苯五种物质有检出。但检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。苯、叔丁苯在杂填土层中有检出，二氯甲烷在砂质粉土层中检出，乙苯及对（间）二甲苯在粉砂层中检出。另，F14-5、F14-7 两个场外参考点位 8 个 VOCs 样品检出值均未超过对应筛选值。

2.4.3.5 SVOCs

本地块送检 SVOCs 样品 24 个（另有平行样 3 个）。SVOCs 检测指标包括：异佛尔酮、2-甲基萘、蒽、二苯并呋喃、芴、六氯苯等 67 项。其中检出污染物指标 19 项。大部分点位 SVOCs 仅在填土层有检出，只有 F16-1、F16-2 点位在原土层（粉质黏土层）有检出。另，F14-5、F14-7 两个场外参考点位 8 个 SVOCs 样品检出值均未超过对应筛选值。

检出指标种有两项指标超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，分别是六氯苯和苯并[a]芘。

2.4.3.6 有机磷、有机氯农药

除六氯苯外，其他有机磷、有机氯农药成分均未检出，六氯苯检出结果见 4.6.1.5 节。

2.4.4 地下水初步分析结果

2.4.4.1 pH 值及氰化物

本地块见地下水井 3 个，采集地下水样 3 个（另有平行样 1 个）。地下水 pH 值为 7.66~7.96，均值 7.81，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类以上水质标准。

氰化物送检样品 1 个，未检出（检出限 0.0004mg/L），未超过满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准（ $\leq 0.1\text{mg/L}$ ）。

2.4.4.2 重金属

本地块重金属送检样品 3 个（另有平行样 1 个），检测指标包括：六价铬、总铬、铜、镍、汞、砷、铅、镉、锌等 11 项。其中，六价铬、总铬及汞未检出，达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。

铜、镍、砷、铅、镉、锰、锌、铁几种重金属在地下水内有检出，均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。

2.4.4.3 石油类（TPH）

三口地下水井样品均未检出 TPH，即达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。

2.4.4.4 VOCs

三口地下水井样品均未检出 VOCs，即达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。

2.4.4.5 SVOCs

三口地下水井样品均未检出 SVOCs，即达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。

2.4.4.6 有机磷、有机氯农药

三口地下水井样品均未检出有机磷、有机氯农药，即达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准。

2.4.5 重点关注区域和关注污染物

综合以上分析结果，本地块内 F16-2 点位填土层六氯苯、苯并[a]芘超过对应筛选值，因此详细调查应关注 F16-2 点位，六氯苯、苯并[a]芘的污染情况。重点关注区域示意图如下。纵向深度上，六氯苯仅在 0.4m 检出，苯并[a]芘仅在填土层 0.3~1.6m 深度有检出，仅在 0.4m 深度有一个样品超标，因此，详细调查应重点关注填土层（0~3m）。

2.5 调查结果分析

1、F16 地块按照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（[2017]72 号）规定的布点要求，兼顾系统随机布点法和专业判断布点法，共布设 7 个采样点，其中 4 个土壤采样点，3 个土壤/地下水采样点。

2、土壤样品送测指标包括 12 项重金属和无机物、58 项 VOCs、67 项 SVOCs、6 项有机磷农药、26 项有机氯农药和石油烃。地下水样品送测指标包括 12 项重金属和无机物、61 项 VOCs、67 项 SVOCs、6 项有机磷农药、26 种有机氯农药和石油类。调查项目能够反映场地内土壤环境情况。

3、对调查采样——实验室监测采样——实验室样品分析全过程建立了完备的质量保证与质量控制体系，采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段均能达到质量控制要求。

4、土壤中，氰化物、六价铬未检出；重金属及石油烃(C₁₀~C₄₀)全样品检出，未超过对应筛选值；VOCs 有 5 个样品检出，未超过对应筛选值；SVOCs 有 19 种检出，仅六氯苯和苯并[a]芘有一个样品超过对应筛选值；有机磷、有机氯农药除六氯苯外无检出。

5、地下水中，氰化物、六价铬、总铬及汞均未检出；其他重金属均有检出，未超过对应筛选值；石油类均未检出；VOCs、SVOCs 以及有机磷、有机氯农药均未检出。

3.综上所述分析，地块内 F16-2-0.4m 土壤中六氯苯浓度（5.33mg/kg）超过对应筛选值（4.33 倍），可能是由于场地扰动等原因带入其他地块内污染土壤所致。地块内 F16-2-0.4m 土壤中苯并[a]芘浓度（1.85mg/kg）超过对应筛选值（0.23 倍），苯并[a]芘是由于煤、石油等燃料不完全燃烧产生的，本地块内苯并[a]芘可能的主要

来源：1.临近地块锅炉房煤炭燃烧产生的烟气沉降；2.运输车辆（包括火车）尾气沉降；3.燃料废渣或炼钢废渣堆砌所致。

2.6 结论及建议

初步调查结果显示，土壤中六氯苯仅有一个样品检出，且超过了第二类用地筛选值，为 F16-2 点位 0.4m 深度土样，六氯苯浓度 5.33mg/kg，超标 4.33 倍，其他点位及该点位其他深度六氯苯未检出；苯并[a]芘在多个点位有检出，检出深度为 0.3~1.6m 的填土层，仅在 F16-2 点位 0.4m 处超过了第二类用地筛选值，苯并[a]芘浓度 1.85mg/kg，超标 0.23 倍，需要在 F16-2 点位附近浅层土壤中针对开展详细调查，进一步查明超标情况及超标范围，并开展风险评估工作。

3 地块地质情况

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 15.0m 以浅的岩性主要有杂填土、素填土、砂质粉土、粉质黏土、砂土等。

2、包气带岩性以杂填土为主，局部可见素填土、粉质黏土，厚度为 1.23-1.36m 之间，平均厚度为 1.30m，包气带渗透性中等，防护性能弱。

3、确定项目场地潜水含水层底界埋深在 6.00-14.20m 左右，潜水含水层岩性以全新统上组陆相冲积层(Q4^{3al}，地层编号④₁)、全新统中组海相沉积层(Q4^{2m}，地层编号⑥₂、⑥₃) 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。

4、由地下水统测结果可知，场地内稳定水位埋深在 1.23-1.36m 之间，平均水位埋深为 1.30m，水位标高在 1.85-1.97m 之间，平均水位标高为 1.91m。工作区内地下水径流方向为由西北至东南流动，与区域地下水流向一致，工作区水力坡度为 0.52‰~2.75‰。

4 详细采样及分析

4.1 采样方案

4.1.1 采样点布设原则

根据第一阶段场地初步调查结果，地块内有表层土壤六氯苯、苯并[a]芘超标，结合初步调查结果，确定地块土壤 SVOCs 污染范围，为后续该地块土壤污染修复提供数据支持。

依据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（[2017]72号）要求，“详细调查阶段，对于根据污染识别和初步调查筛选的涉嫌污染的区域，土壤采样点位数每 400m² 不少于 1 个，其他区域每 1600m² 不少于 1 个。地下水采样点位数每 6400m² 不少于 1 个。”

4.1.2 采样方案及采样点布设

根据初步调查结果，本地块内 F16-2 点位填土层六氯苯、苯并[a]芘超过对应筛选值，因此详细调查应关注 F16-2 点位周边六氯苯、苯并[a]芘的污染情况。所示。纵向分布上，根据初调报告，六氯苯仅在 0.4m 检出，苯并[a]芘仅在填土层 0.3~1.6m 深度有检出，仅在 0.4m 深度有一个样品超标，因此，详细调查应重点关注填土层。

本地块详细调查阶段在重点关注区域（初调超标点位周边 20m 范围内，排除已修建道路区域）共布设 4 个土壤采样点，检测六氯苯、苯并[a]芘两种 SVOCs 指标，采样深度 0~3m。由于地块内存在建筑垃圾堆放情况，现场对布设点位进行调整。其中 F17-6 土壤调查点在作为 F17 地块补测点位外，同时作为 F16 地块详细调查参考点位，其采样深度为 6m。

在现场确定采样点位置时，根据采样布点方案，结合经验判断和现场实际情况现场放点，采用 RTK 对于每一个采样点的位置进行确认，并做好标记。

4.1.3 现场采样方法

4.1.3.1 总体采样方法描述

根据场地污染物特征和现场实际情况，此次现场调查采用 30 钻机钢索冲击钻探法。30 钻机钢索冲击钻探法能够达到更深的钻探深度，且更适合较硬地层，同时具有可穿透多种地层、对地面环境影响小的特点，可以采集未经扰动的完整试样。

4.1.3.2 现场钻探方法

采用 SH-30 型冲击式钻机钻探。冲击钻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，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够真实反应地层中污染状况，达到现场采样过程的质量控制要求。

4.1.3.3 土壤样品采集方法

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，现场钻探时，在钻孔处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、垃圾含量，并拍摄钻孔位置四个方向的照片，观测和观察的结果详见附件。

4.1.3.4 样品保存及运输

项目工作组特设置专人负责样品管理，负责所有样品整理、统计、包装及运输。在整个链责任管理过程中，由样品管理员负责监督整个过程的完整性和严密性，并向现场质量控制人员报告，现场质量控制人员对整个过程进行审核。

4.1.4 现场采样质量控制

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，F16 地块详细调查阶段质量控制平行样包括 1 个土壤平行样，达总样品数量的 11.1%。检测结果分析显示 100% 的平行双样测定结果相对偏差在 20% 以内，平行样测试项目与样品相同，包括六氯苯、苯并 [a] 芘各项指标。

4.2 样品检测

4.2.1 样品送检

本次采样共采集并送检 4 个土壤点位的 12 个样品（不含平行样），土壤送检样品选取原则如下：

- 1、横向上整个场区所有点位均有样品送检；
- 2、纵向上分布于不同深度和土层，保证每个土层有一个样品送检，1m 以上的表层土至少送检一个样品。

4.2.2 实验室检测

4.2.2.1 检测指标

本地块详细调查土壤检测项目为检测六氯苯、苯并[a]芘两项 SVOCs 指标。

4.2.2.2 检测分析方法

本次检测指标依据相关标准要求，优先采用国标或行业标准分析方法，本项目各监测指标分析方法见表 4.2-1。

表 4.2-1 土壤方法依据信息

类别	项目	标准（方法）	名称及编号	方法检出限
土壤	六氯苯	土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱-质谱法	HJ 835-2017	0.03mg/kg
土壤	苯并[a]芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg

4.2.2.3 评价标准

本报告仅涉及土壤环境质量评价。

若评价指标所对应的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准限值存在时，则该值即作为土壤风险筛选值；

若《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中不存在评价指标对应的筛选值时，同时参考《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T-2011）中商服/工业用地的筛选值。

若上述两项标准中均不存在评价指标所对应的筛选值时，选取《美国 EPA 区域土壤筛选值》中工业用地的筛选值作为土壤风险筛选值。

4.2.3 实验室检测质量控制

4.2.3.1 样品保存与制备

土壤样品半挥发性有机物直接取新鲜土壤进行提取-浓缩后测定，土壤样品制样过程中，采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，防止样品混错。制样工具每处理一份样后均擦抹（洗）干净，杜绝交叉污染。

4.2.3.2 分析测定

有机指标分析仪器控制-气相色谱质谱联用仪

A、每天在分析样品前，用全氟三丁胺（PFTBA）对质谱进行调谐，以满足标准对 PFTBA 关键离子的调谐要求；

B、仪器调谐达到进样要求后，先进空白，确认仪器无污染；绘制标准曲线，达到精度要求要求开始测样。

4.3 检测数据分析

F16 地块详细调查有 4 个点位送检 12 个 SVOCs 样品，检测指标包括六氯苯、苯并[a]芘，F16 地块内点位（F16-X1、F16-X2、F16-X3）仅取填土层样品，位于 F17 地块的详细调查参考点位（F17-6）取填土层、原土层样品。

4.3.1 六氯苯

六氯苯均仅在土壤表层 0.4m 深度检出，检出点位包括 F16-X1、F16-X3、F17-6。检出值均小于 1mg/kg，均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

根据《天津市河西区陈塘科技商务区 F10 至 F17 及相关配套设施地块环境调查和风险评估项目—F15 地块土壤环境详细调查报告》，F15 地块内存在明显的六氯苯污染，而本地块内存在六氯苯污染，但浓度较低且仅存在于土壤表层，因此本地块内六氯苯污染可能是由其他地块带入。

综上，详细调查布设点位均未超过第二类用地筛选值，但本地块内初步调查中，F16-2 点位 0.4m 土壤中六氯苯最高检出浓度为 5.33mg/kg，超过第二类用地筛选值 5.33 倍，可能会对人体健康存在风险，因此应当开展风险评估，确定风险水平。

4.3.2 苯并[a]芘

详细调查中，送检苯并[a]芘样品 12 个，F16-2 周边布设的详细调查点位苯并[a]芘仅在 F16-X1、F16-X3 的 0.4m 深度土壤中有检出，且检出值较低均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

但初步调查结果中，F16-2 点位 0.4m 土壤中苯并[a]芘超过第二类用地筛选值 0.23 倍，需做风险评估，明确其风险水平。

4.4 调查结果分析

1、F16 地块详细调查有 4 个点位送检 12 个 SVOCs 样品，检测指标包括六氯苯、苯并[a]芘，F16 地块内点位（F16-X1、F16-X2、F16-X3）仅取填土层样品，位于 F17 地块的详细调查参考点位（F17-6）取填土层、原土层样品。

2、详细调查点位，3 个送测样品有六氯苯检出，均在 0.4m 深度，均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

3、2 个送测样品有苯并[a]芘检出，同样均在 0.4m 深度，均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

4、详细调查结果和初步调查结果综合分析可知，土壤中六氯苯仅有一个样品检出，且超过了第二类用地筛选值，为 F16-2 点位 0.4m 深度土样，六氯苯浓度 5.33mg/kg，超标 4.33 倍；苯并[a]芘在多个点位有检出，检出深度为 0.3~1.6m 的填土层，仅在 F16-2 点位 0.4m 处超过了第二类用地筛选值，苯并[a]芘浓度 1.85mg/kg，超标 0.23 倍，由于 F16-2 点位 0.4m 深度土样中六氯苯和苯并[a]芘均超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

第二类用地筛选值，因此需要对其进行风险评估，明确其风险水平。

4.5 不确定性分析

本报告是以实际调查获取的客观数据为基础，以科学理论及场地调查相关的
导则、标准为依据，结合专业的判断来进行逻辑推论得出相关结论，是基于目前
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
来完成的专业判断成果。

仅供文件公示使用

5 结论及建议

5.1 结论

1、F16 地块详细调查有 4 个点位送检 12 个 SVOCs 样品，检测指标包括六氯苯、苯并[a]芘，F16 地块内点位（F16-X1、F16-X2、F16-X3）仅取填土层样品，位于 F17 地块的详细调查参考点位（F17-6）取填土层、原土层样品。

2、详细调查送检样品六氯苯、苯并[a]芘均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。但本地块内初步调查中，F16-2 点位 0.4m 土壤中六氯苯检出浓度为 5.33mg/kg，超过第二类用地筛选值 5.33 倍，苯并[a]芘最高检出浓度 1.85mg/kg，超过第二类用地筛选值 0.23 倍，可能会对人体健康存在风险，因此应当开展风险评估，确定风险水平。

5.2 建议

详细调查结果和初步调查结果综合分析可知，六氯苯和苯并[a]芘超标范围集中在 F16-2 点位表层，由于该点位六氯苯和苯并[a]芘均超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，因此需要对其进行风险评估，明确其风险水平。