

河西区陈塘科技商务区 X3（小学）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

二〇一八年十一月

1 概述

1.1 项目概况

2018年5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，对河西区陈塘科技商务区 X3（小学）地块（以下简称 X3 地块）开展了场地土壤环境详细调查工作。

根据《陈塘科技商务区土地使用性质分布图-16 版》，此地块规划为小学，用地性质为中小学幼儿园用地，应开展相关的环境调查与风险评估工作。此地块用地性质为第一类用地，筛选值按照第一类用地标准执行。

1.2 调查范围

X3 地块位于天津市河西区东江道南侧，地块调查面积约 25600m²，X3 地块四至范围为：东至 F18 地块，西至枫林北路，南至四季馨园，北至东江道。地块边界范围见图 1.2-1 所示，边界坐标如表 1.2-1 所示。

表 1.2-1 地块边界坐标一览表（90 坐标系）

点位编号	X	Y	点位编号	X	Y
A	293601.1460	104604.9830	E	293415.1490	104653.4928
B	293457.0636	104576.1995	F	293415.1852	104748.7649
C	293424.2830	104576.3810	N	293551.3995	104749.6995
D	293424.8240	104653.5730	O	293570.8386	104666.3362

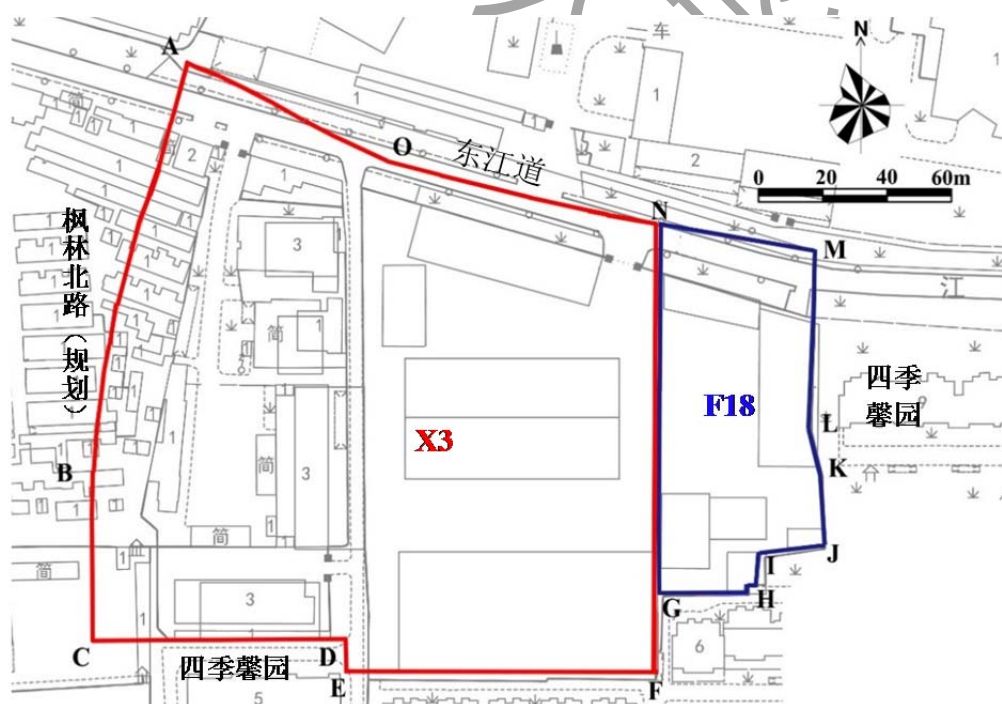


图 1.2-1 地块边界范围示意图

2 初步调查概况

2.1 地块现状和历史

1、场地现状概况

地块内建筑物、构筑物均已拆除，地块内长有杂草、灌木、小树，零星散落有塑料袋、砖块等垃圾，地块总体较平整，原来堆有少量建筑垃圾已清理。

2、地块历史使用情况

根据《河西文史资料选集》第十辑《天津河西老工厂》及天津城市档案馆获取的资料，20 世纪 50 年代前陈塘庄为农用地，20 世纪 50 年代初期在洞庭路、怒江道和东江道交汇处及附近建设陈塘庄工业区。

约 1950~1958，X3 地块西侧为第三示范学校，东侧为天津同生化工厂。

1958 后，X3 地块东侧原同生化工厂陆续迁出，地块东侧及建筑物被第三示范学校校办工厂（化工中专技校）使用。

1965 年，X3 地块东侧原同生化工厂建筑全部被化工中专技校占用，并扩建化工技校宿舍 1010m²。

1970 年，天津市化工设备制造厂在原化工中专技校旧址成立，后于 1980 年更名为天津市化工设备厂。

1981 年，X3 地块西侧原第三示范学校旧址，改为天津市教学仪器厂。

1981~2005 年，X3 地块保持西侧为天津市教学仪器厂，东侧为天津市化工设备厂的布局。

2002 年，X3 地块外东南侧有机合成厂拆除，2005 年建成住宅四季馨园。

2011 年，X3 地块东侧的天津市化工设备厂拆除为空地。

2015 年，X3 地块西侧天津市教学仪器厂拆除为空地，保持空地状态至今。

2.2 地块周边情况

1、周边敏感目标

地块周边环境敏感目标主要指污染地块周围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重要公共场所等。通过现场踏勘、网络查询及卫星影像分析，距地块中心约 900m 范围周边敏感目标主要为住宅小区，主要为四季馨园。

2、相邻地块现状和历史

紧邻本地块的为天津玛钢厂、天津有机合成厂和天津国际联合轮胎有限公司，玛钢厂宿舍与 X3 地块西侧紧邻，国际联合轮胎有限公司与本地块隔着东江道，其紧邻东江道一侧为办公区，有机合成宿舍与本地块南侧紧邻。

天津有机合成厂，1959 年投产，占地面积 180331.5m²，职工 1305 人，生产甲酸、甲醛、草酸、乌洛托品等数十个品种。2000~2002 年拆迁。

天津玛钢厂，始建于 1953 年，初始名为天津市监狱新生铁工厂常泰分厂，为监所劳改工厂，1962 年更名天津新生玛钢厂，生产机床铸件和玛钢件，1981 年新增铸造、镀锌和机加工、木工车间，2009 年开始拆迁。

天津国际联合轮胎有限公司，1984 年迁入河西现址，有轧胶车间、压延车间、成型车间、硫化车间、动力车间汽车队，主要生产 5 个系列 40 多种规格的轮胎。

3、地块周边地表水分布情况

场地周边地表水为距地块边界 330m 的长泰河和距地块边界 780m 的复兴河。其位置如图 2.2-5 所示。

长泰河全长 4.7 km，河道宽 25m，水深约 2m。沿河绿化带 10m，道路 20m，属于天津二级河道。

复兴河全长约 5.8km，平均深度为 2.9m，水面宽度约为 31.3m，蓄水能力约为 52.6 万 m³，属天津二级河道。

2.3 地块初步污染概念模型

地块内历史涉及 3 家企业，地块外涉及 2 家企业，经过现场踏勘、人员访谈、生产工艺分析及资料查询，其潜在污染物识别见表 2.3-1。

表 2.3-1 地块初步概念模型

序号	污染源	污染来源	潜在污染物种类	传输途径	污染介质	接触方式	
场地内	1	同时化工厂	铬矿生产铬酸钠工序	铬、六价铬、砷、铜、铅等重金属、酸碱	场地扰动 (建筑物拆除、改建、场地平整) 雨水淋洗	土壤、地下水	污染土壤直接接触(经口摄入、皮肤接触、吸入颗粒物)
			铬矿、铬渣堆放	铬、六价铬、砷、铜、铅等重金属			
			铬酸酐生产工序	铬、六价铬、酸碱			
			铬明矾生产工序	铬、六价铬、酸碱			
	2	天津市教学仪器厂	机加工车间	废金属屑和石油烃	场地扰动 (建筑物拆除、改建、场地平整) 雨水淋洗	土壤、地下水	污染土壤直接接触(经口摄入、皮肤接触、吸入颗粒物)
			组装车间	石油烃、油漆			
			原辅料存储	重金属			
	3	化工设备厂	机加工车间	重金属和石油烃	场地扰动 (建筑物拆除、改建、场地平整) 雨水淋洗	土壤、地下水	污染土壤直接接触(经口摄入、皮肤接触、吸入颗粒物)
			原辅料存储	重金属			
锅炉房			多环芳烃	大气扩散、			

序号	污染源	污染来源	潜在污染物种类	传输途径	污染介质	接触方式	
				沉降			
场地外	4	有机合成厂	合成车间、原料、废物存放	醇类、有机酸类、醛类等有机污染物	地下水迁移	地下水	蒸汽传输（呼吸吸入）
	5	天津玛钢厂	生产车间、原辅料存储	重金属	地下水迁移	地下水	蒸汽传输（呼吸吸入）

2.4 污染识别结论

基于第一阶段场地调查分析，X3 地块 20 世纪 50 年代前为农用地，50 年代后开始建设陈塘庄工业区。本地块内历史上有 3 家企业，同生化工厂 1950~1965 年在此生产铬明矾、铬酸酐，第三示范学校校办工厂（天津教学仪器厂）1950~2015 年，生产教学仪器，天津化工设备厂 1970~2011 年，生产压力容器、离心机、化工设备。地块涉及的潜在污染物为铬、六价铬、砷、铜、铅等重金属和 TPH。

地块外紧邻天津有机合成厂和天津玛钢厂，可能通过地下水迁移影响本场地，涉及的污染物有醇类、有机酸类、醛类等有机污染物和重金属。

综上所述，地块存在被污染的可能性，且地块未来利用规划为中小学幼儿园用地，应进行进一步的取样检测，以确定地块环境质量状况。

2.5 初步采样及分析结果

2.5.1 初步调查现场采样

根据第一阶段场地环境调查结果，X3 地块的企业已调查清楚，但本地块自 20 世纪 50 年代开始作为工业用地使用，先后有天津同生化工厂、化工中专技校、天津化工设备厂等企业，其建筑物用途及位置几经变迁，后来现场土地又经过平整，已不能明确污染分布情况，宜采用系统布点法布点。根据《建设用地土壤环境调查评估技术规范》，初步调查阶段，地块面积 $>5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。本地块面积约 25600m^2 ，采用 $40\text{m}\times 40\text{m}$ 网格，共布设 16 个土壤采样点和 4 个地下水采样点，土孔的采样深度约 $0.4\text{m}\sim 17\text{m}$ ，采集 4~6 个样品，水孔采集一层地下水。

2.5.2 初步调查样品送检

本地块初步采样共采集并送检 16 个土壤点位的 73 个样品（不含平行样），检测指标为重金属、VOCs、SVOCs、TPH。地下水共送检 4 个样品，检测项目为重金属、VOCs、SVOCs、TPH 和氰化物。

2.5.3 初步调查分析结果

2.5.3.1 土壤检测结果分析

1、重金属

X3 地块有 16 个点位 73 个样品检测 14 种重金属指标，包括钒、镉、铬、钴、镍、铍、铅、砷、锑、铜、锌、银、汞、六价铬，由统计结果可知铬、六价铬超过了相应的筛选值。其余 12 种金属均未超过相应筛选值。铬、六价铬超标点位统计见表 2.5-3，有 X3-4 和 X3-8 两个点位超标，超标点均位于 0.5m 表层，铬的最大超标倍数为 2.88，六价铬的最大超标倍数为 3.77。

X3 地块的关注污染物为六价铬和铬，详细调查时潜在污染区域为以清洁点 X3-3、X3-7、X3-11、X3-12 和 M9-1、M9-2、M9-3 所包围的超标点 X3-4 和 X3-8 所在的区域，超标点均位于填土层，详细调查重点关注填土层。

2、VOCs

场地共有 14 个点位 57 个样品检测 53 种 VOCs，所有 VOCs 均未检出，所有 VOCs 均未超过相应筛选值。

3、SVOCs

场地共有 13 个点位 56 个样品检测 92 种 SVOCs，11 种多环芳烃在人工填土层仅有 2 个样品有检出，有检出的样品为 X3-4-0.5m 和 X3-16-1.5m。所有多环芳烃均未超过相应筛选值。

4、TPH

场地共有 7 个点位 23 个样品检测 TPH，TPH (<C16) 未检出，TPH (>C16) 仅在人工填土层有 2 个样品检出，未超过筛选值。

2.5.3.2 地下水检测结果分析

4 个地下水监测点位检测 13 种重金属指标，包括铜、镍、锌、银、锑、铅、镉、铊、铍、砷、硒、汞、六价铬，6 个重金属（铜、硒、镍、锌、砷、锑）有检出，其余金属未检出，所有重金属的检出结果远小于《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中 IV 类水质指标限值。

4 个地下水监测点位检测 53 种 VOCs，所有项目均未检出。

4 个地下水监测点位检测 92 种 SVOCs，所有项目均未检出。

4 个地下水监测点位检测 TPH (<C16) 和 TPH (>C16)，均未检出。

3 个地下水监测点位检测氰化物，均未检出。

3 详细采样及分析

3.1 采样方案

1、采样原则

根据第一阶段场地初步调查结果，地块表层土壤重金属铬和六价铬超标，结合初步调查结果，确定地块土壤重金属污染范围，为后续该地块土壤污染修复提供数据支持。

根据《场地环境调查技术导则》HJ 25.1-2014 中关于详细布点的要求“对于需要划定污染范围的区域，采样单元面积不大于 1600m²（40m×40m 网格），垂直方向采样深度和间隔根据初步采样的结果判断。”

（1）以清洁点（未超标点）包围的超标点 X3-4 和 X3-8 所在区域为详细调查关注区域，布点方法采用判断布点法与系统布点法相结合。

（2）X3-16 所在的厂区南侧车间布点偏少，增加两个详细采样点。

（3）初步调查超标点均在填土层，详细调查重点关注填土层，采样深度至填土层下 1m 内的原土层。

2、采样方案

本地块采用判断布点与系统布点相结合的原则，结合前期调查数据，X3-4-0.5m 和 X3-8-0.5m 重金属铬和六价铬超过了相应筛选值，X3-4 和 X3-8 所在区域为污染重点污染区域，采用 20m×20m 网格，进行土壤详细调查。同时兼顾 X3-16 所在南侧厂房点位较少的情况，增加两个详细采样点，详细调查共布设 11 个土壤检测点，检测 14 种重金属指标，采样深度 0.2~5.0m。

3.2 样品送检

X3 地块初步调查结果显示，超标点位于填土层，详细调查主要关注填土层，采样深度为填土层和填土层下 1m 内的原土层。

本次详细调查共采集并送检 11 个土壤点位的 28 个样品（不含平行样），检测项目为 14 种重金属，包括钒、镉、铬、钴、镍、铍、铅、砷、锑、铜、锌、银、汞、六价铬。

3.3 结果分析

X3 地块详细调查有 11 个点位 28 个样品检测 14 种重金属，包括钒、镉、铬、钴、

镍、铍、铅、砷、锑、铜、锌、银、汞、六价铬，详细调查结果铬、六价铬、砷超过了相应的筛选值，其余重金属均未超过相应筛选值。

1、六价铬

将初步调查数据和详细调查数据统一分析，有 8 个样品六价铬超过了筛选值，浓度最大值为 649mg/kg，超过了建设用地土壤污染风险管控值 30mg/kg，污染物含量超过风险管控值，对人体健康通常存在不可接受风险，应当采取风险管控或修复措施。

六价铬超标点均位于填土层（0~2.2m），除有 D15 点在 2.2m 处超标，其余超标点均位于土壤表层 0.5m 左右。

将 X3 地块和 F18 地块初步调查和详细调查数据统一分析，采用克里金插值法计算六价铬超过筛选值 3mg/kg 和管控值 30mg/kg 的浓度范围，六价铬超标区域较为集中，位于 X3 地块东北侧，历史为同生化工厂用地，同生化工厂生产铬明矾、铬酸酐，生产原料为铬矿，生产过程中产生工业废渣铬渣，加之 50 年代企业管理不善，在铬矿、铬渣储存及铬盐生产过程中可能会造成土壤的铬及六价铬污染。

2、铬

有 12 个样品铬超过了筛选值，浓度最大值位于 D5-0.5m，超标 58.6 倍。铬超标点均位于填土层（0~2.2m），除有 3 个样品在 1.7m、2.2m 处超标，其余超标点均位于土壤表层 0.5m 左右。

将 X3 地块和 F18 地块初步调查和详细调查数据统一分析，采用克里金插值法计算铬超过筛选值 250mg/kg 的浓度范围，铬超标区域与六价铬超标区域重叠且大于六价铬超标区域，位于 X3 地块东北侧，历史为同生化工厂用地，同生化工厂生产铬明矾、铬酸酐，生产原料为铬矿，生产过程中产生工业废渣铬渣，加之 50 年代企业管理不善，在铬矿、铬渣储存及铬盐生产过程中可能会造成土壤的铬及六价铬污染。

3、砷

有 2 个样品砷超过了筛选值 20 mg/kg，但未超过管制值 120 mg/kg。浓度最大值位于 D17-0.4m，超标 3.47 倍。砷超标点均位于土壤表层 0.4m 左右。

将 X3 地块和 F18 地块初步调查和详细调查数据统一分析，计算砷超过筛选值 20mg/kg 的浓度范围，砷超标区域与金属铬、六价铬超标区域基本在同一区域，砷超标区域小于铬及六价铬超标区域。

4 结论

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的委托，根据国家相关

法律法规的要求，于 2018 年 5 月到 10 月开展河西区陈塘科技商务区 X3（小学）地块场地环境详细调查工作。通过详细采样调查及数据分析，该地块的调查结论如下：

1、X3 地块位于天津市河西区东江道南侧，场地调查面积约 25600m²，X3 地块四至范围为东至 F18 地块，西至枫林北路，南至四季馨园，北至东江道。根据《陈塘科技商务区土地使用性质分布图-16 版》，此地块用地性质为中小学幼儿园用地，此地块用地性质为第一类用地，筛选值按照第一类用地标准执行。

2、X3 地块 20 世纪 50 年代前为农用地，20 世纪 50 年代初期开始建设陈塘庄工业区，历史上有 3 家企业。同生化工厂，生产铬明矾、铬酸酐；天津市教学仪器厂，前身为第三示范学校校办工厂，生产教学仪器；天津市化工设备厂生产压力容器、离心机等化工设备。涉及的潜在污染物为重金属和 TPH。

3、第二阶段初步调查共布设 16 个土壤监测点，采样深度 0.4m~17m，送检 73 个样品检测重金属（14 种），57 个样品检测 VOCs（53 种），56 个样品检测 SVOCs（92 种），23 个样品检测 TPH；布设 4 个地下水监测点，采集一层地下水，检测指标为重金属（13 种）、VOCs（53 种）、SVOCs（92 种）、TPH 和氰化物。

4、初步调查结果显示，土壤中铬、六价铬有 2 个样品在 0.5m 处超过了相应筛选值，其余重金属、VOCs、SVOCs、TPH 均未超过相应筛选值；地下水共检出 6 种重金属，VOCs、SVOCs、TPH 和氰化物均未检出，地下水检测结果均未超过相应的水质标准限值。

5、详细调查围绕 X3-4 和 X3-8 所在超标区域，采用 20m×20m 网格，共布设 11 个土壤详细采样点，送检 28 个样品检测 14 种重金属，重点检测初步调查超过筛选值的污染物。

6、综合初步调查及详细调查结果，土壤中六价铬有 8 个样品超过了第一类用地筛选值，超标位置均位于填土层，其中 1 个样品超过了建设用地土壤污染风险管控值（30mg/kg），对人体健康通常存在不可接受风险，应当采取风险管控或修复措施；有 12 个样品铬超过敏感用地筛选值，超标位置均位于填土层，最大超标倍数 58.6 倍；有 2 个样品砷超过第一类用地筛选值，超标位置位于填土层，最大超标倍数 3.47 倍。

综上所述，土壤中六价铬最大值超过了建设用地土壤污染风险管控值，污染物含量超过风险管控值，对人体健康通常存在不可接受风险，应当采取风险管控或修复措施。土壤中铬和砷超过相应筛选值，存在一定的健康风险，需要启动健康风险评估工作。