

大港太平镇欣苑二幼地块土壤污染状况 调查报告

(主要内容)

项目单位：天津市滨海新区教育体育局

编制单位：中矿（天津）环保科技有限公司

编制日期：2020年8月

1 概述

1.1 项目概况

1.1.1 项目背景

由于大港太平镇欣苑二幼地块（后简称欣苑二幼地块）土地性质改变，依据《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）第五十九条规定：用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。受土地使用权人天津市滨海新区教育体育局委托，中矿（天津）环保科技有限公司对该地块开展土壤污染状况初步调查工作，于2020年6月5日完成《大港太平镇欣苑二幼地块土壤污染状况初步调查报告》。

1.1.2 地块未来规划

根据委托方提供的资料《城乡规划行政许可事项建设用地规划许可证通知书》（项目总编号 2018 滨海 7141），本项目地块土地利用规划为服务设施用地，具体为幼儿园用地，属于敏感用地。场地规划文件如图 1-1 所示。

1.2 调查范围

大港太平镇欣苑二幼位于滨海新区太平镇，调查地块东至丰润里小区，南至富民路，西至支路六，北至丰润里小区，调查面积 4399.8 m²。地块位置图见图 1-2，地块拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 拐点坐标

拐点	坐标（2000 坐标系）	
	X	Y
1	39512355.148	4249804.956
2	39512380.752	4249803.441
3	39512379.127	4249780.461
4	39512353.873	4249781.976

城乡规划行政许可事项 建设用地规划许可证通知书

项目总编号： 2018滨海7141 申请编号： 2019滨海地证申字0078
《建设用地规划许可证》号： 2019滨海地证0063 用地类型： 划拨
天津市滨海新区教育体育局

你单位申报在滨海新区大港太平镇丰润里小区西南角 拟建的 大港太平镇欣苑二幼工程 项目的建设用地规划许可证收悉。根据 本项目城乡规划审核合格，同意核发建设用地规划许可证，具体要求详见下表：

历史文化街区、名镇	无	核心保护范围	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否							
四至范围	东至：丰润里小区		西至：沿街商业							
	南至：富民路		北至：丰润里小区							
	具体边界范围见附图（土地出让项目具体边界范围见出让合同）									
规划用地编号	内容	规划用地性质		用地面积 (m ²)	容积率	绿地率 (%)	建筑面积 (m ²)	建筑密度 (%)	建筑限高 (m)	备注
		性质	兼容							
1	界内建设用地	服务设施用地		4399.8	≤1.0	≥30		≤35		
	地下空间使用性质			地下空间水平投影最大范围 (m ²)				地下垂直空间范围 (m)		
其他要求	1、按照城乡规划法、天津市城乡规划条例等城乡规划方面的法规、标准，本项目城乡规划审核合格，核发本许可。其他有关国土、建设、消防、人防、城市配套、水利、绿化、地震、气象、国家安全、文物保护、地质灾害、环境保护、社会稳定、合理用能、安全生产等专业内容，应当严格按照相关法规、标准以及行业主管部门要求落实； 2、本建设用地规划许可证为项目建设用地的城乡规划许可，不对土地使用各方的权利义务关系构成约定； 3、本建设用地规划许可证自核发之日起一年内办理其他相关建设审批手续，逾期未办理或未办理延期审批的，本建设用地规划许可证失效。 4、有关海绵城市、绿色建筑和装配式建筑的建设要求详见附件，后续监管由建设行政主管部门负责。									



图 1-1 大港欣苑二幼建设项目核定用地图及规划文件



图 1-2 地块范围

2 污染识别

2.1 地块污染识别

2.1.1 场地污染源分析

在对该地块生产历史、主要产品、生产工艺及地块周边污染排放情况等资料的分析及现场踏勘和人员访谈的基础上，识别出本地块主要污染物。

2.1.2 地块初步污染概念模型

(1) 场地内特征污染物分析

根据污染识别结果初步判断，该地块涉及的主要污染物为锌、镍、六价铬等重金属、酸碱、乙烯、葱、萘、苯胺、苯系物以及多环芳烃以及总石油烃(C₁₀~C₄₀)等。

(2) 污染物特征及其环境介质中的迁移分析

1) 污染物迁移方式

机械迁移

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

物理-化学迁移

对于无机污染物而言，主要以简单的离子、配合物离子或可溶性分子的形式，通过氧化还原作用、水解作用等在环境中迁移。对于有机污染物而言，主要通过溶解-沉淀作用、吸附-解吸作用在环境中迁移。

2) 不同种类污染物的迁移

重金属污染物

重金属一般不易随水淋滤，土壤微生物无法分解，但能吸附于土壤胶体，在土壤中迁移与土壤的物理性质、酸碱度、氧化-还原条件等因素有关，部分水溶性重金属离子可随地下水、大气沉降等迁移扩散，污染周边地块；非水溶性或难溶性的重金属污染物常以胶体等形态在浅表处富集。

有机污染物

有机污染物在土壤中主要以挥发态、自由态、溶解态和固态四种形态存在，而且绝大多数有机物都属于挥发性有机污染物，通过挥发、淋滤和扩散等方式，在土壤中迁移或逸入空气、水体中，影响土壤和地下水环境质量。有机污染物在土壤中迁移介质主要为水，实质是水动力弥散，进入地下水系统要经过三个阶段：包气带的渗漏—向饱水带扩散—污染地下水。有机污染物进入包气带中使土壤饱和后在重力作用下向潜水面垂直运移，在低渗透地层上易发生侧向扩散，在高渗透地层易发生垂向扩散；受大气降水等因素影响，滞留在包气带中的有机污染物会进入地下水中，导致地下水污染，并随地下水迁移、扩散，污染周边地块土壤和地下水。

石油污染物

石油污染物进入包气带的含水介质之后以四种形态存在，一部分吸附在介质的颗粒表面，一部分挥发到介质的孔隙气体中，很大一部分仍以纯液相的形式存在于介质的孔隙中，少量则溶于孔隙水中。在大气降雨等淋滤条件下，土壤中的石油污染物会发生解吸释放，并加速污染物向饱水带运移，随着地下水运移，由高浓度区向低浓度区扩散，扩大污染范围。

4) 受体分析

本地块未来规划为幼儿园用地，因此其主要受体为即将施工的工作人员、建设完成后的幼儿园师生以及工作人员。

5) 暴露途径分析

本地块污染物暴露途径主要如下：

- 1) 经口摄入途径；
- 2) 皮肤接触土壤途径；

- 3) 吸入土壤颗粒途径；
- 4) 吸入室外来自于土壤表层的气态污染物。

6) 危害识别

本地块潜在危害主要是由于重金属和有机物导致致癌风险增加。

(3) 地块初步污染概念模型

根据以上对场地内外潜在污染源的分析，得到潜在特征污染物及关注污染区域。总结场地潜在污染概念模型如下：

表 2-1 污染概念模型

位置	历史功能	污染途径	潜在污染物	迁移特征	受体
地块内	停车场	尾气排放	铅、苯、多环芳烃	大气沉降、地表入渗、迁移扩散	儿童
	交通源	车辆行驶过程中排放尾气中污染物容易对本地块环境造成影响。	铅、多环芳烃、总石油烃等	大气沉降、地表入渗、迁移扩散	/
地块外	天昊实业	金属焊接过程中可能造成金属粉尘，干湿沉降后会进入土壤，造成土壤和地下水污染； 金属酸洗工艺，造成土壤和地下水pH值的变化； 炭黑生产过程中，其焦油原料在使用和储存过程中均易出现挥发的可能，焦油中含有的乙烯、蒽、萘、苯系物以及多环芳烃等通过挥发进入大气； 油墨配料工艺过程中排放的废气中可能含有少量颜料粉尘，造成重金属、苯胺类有机物污染等通过挥发进入大气； 轧墨过程中，煤油的滴落可能造成石油烃污染；	酸碱、重金属、乙烯、蒽、萘、苯胺类、苯系物以及多环芳烃	地表入渗、迁移扩散	/

油漆等原料中所含有的甲苯、苯、二甲苯等挥发性有机物；
 运输车辆在场内启停、怠速产生重金属、苯系物、多环芳烃的尾气。通常汽车尾气中含有汽油物、多环芳烃、总石油烃未充分燃烧产生的铅、苯等废气；
 油漆、润滑油在使用和使用后均存在有机物挥发的可能；

地表入渗、迁移扩散 /

生产工艺过程中主要产生铁、镍、锌等金属烟尘废气，干湿沉降后会进入土壤，造成土壤和地下水污染；
 漂洗、冷却、除酸雾、废酸等废水进入土壤后，通过入渗可造成深层锌、镍、六价铬、苯系物、地表入渗、迁移扩散；
 废铁、废渣等固体废弃物也易进入土壤，影响土壤和地下水的金属污染；
 其次，工艺流程中使用的钝化液、润滑油等也易引起土壤和地下水中苯系物、多环芳烃、石油烃污染。

地表入渗、迁移扩散 /

搅拌、过滤、分装工序的生产过程均会挥发少量的有机废气，苯系物、多环芳烃等干湿沉降后会进入土壤，造成土壤和地下水污染；
 项目生产过程中产生的废滤布、滤渣以及废气处理更换的废活性炭未经合格处理，苯系物、多环芳烃以及总石油烃等易通过地表入渗进入土壤，造成土壤和地下水污染；

苯系物、多环芳烃、总石油烃 地表入渗、迁移扩散 /

2.2 污染识别结论

(1) 依据收集到的信息，该地块最初为郭庄子小学，90年代建立，2013年后改用于郭庄子村及周边村庄大队办公用地，目前，村大队尚未搬离。自地块内小学主楼建成后，场地内无建筑增建迹象。地块周边800米范围内敏感目标共计13个，主要为学校和住宅小区。历史存在和现存企业主要为天津天昊实业有限公司、大港兴达漆布公司、韦尔斯润滑油（天津）有限公司、天津腾邦钢管有限

公司以及天津市飞龙制管有限公司。

(2) 场地内主要关注污染物种类为酸碱、铅、锌等重金属、乙烯、萘、蒽、苯胺、苯系物、多环芳烃以及总石油烃(C₁₀-C₄₀)等。

综上所述,为确定场地内是否存在土壤及地下水污染,需开展第二阶段场地环境调查工作。

3 初步采样及分析

3.1 采样方案

3.1.1 土壤采样点布设

本地块总占地面积 4399.8m²，其中已有建筑占地面积 600m²，位于地块的西北角。结合第一阶段土壤污染状况调查结果，结合地块内的硬化路面、已有建筑物和裸露地面的分布情况，本次调查采用专业判断布点法确定土壤和地下水采样点位。由于场地内面积较小，本次调查共布置 3 个土壤采样点，同时兼顾地下水样品采集，已有建筑对布点不产生影响。点位 S2 位于地块东南角，位于区域地下水流向上游，主要检测主楼内流动人员活动对场地影响，点位 S1 和 S3 在区域地下水流向下游，分别位于场地内西侧和南侧，主要为检测车辆怠速、启停过程尾气排放对场地内土壤环境的影响。



图 3-1 采样点平面布置图

3.2 样品检测

3.2.1 土壤检测项目

本项目土壤样品检测指标包括 pH、重金属、有机污染物、总石油烃等，具体监测项目为《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的 45 项基本项目、pH、锌及总石油烃（C₁₀-C₄₀），详见表 3-1 所示。

表 3-1 土壤检测指标详情

序号	类别	测试指标	备注
1	重金属	镍、铜、镉、铅、铬（六价）、汞、砷	土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行） GB36600-2018 表 1（45 项）
2	半挥发性有机物	苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并 [a] 蒽、蒽、苯并 [b] 荧蒽、苯并 [k] 荧蒽、苯并 [a] 芘、茚并 [1, 2, 3-cd] 芘、二苯并 [a, h] 蒽共 11 个指标。	
3	挥发性有机物	氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、顺 1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、反 1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、苯、四氯化碳、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间,对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯	
4	pH	pH	-
5	石油烃	总石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	-
6	锌	锌	-

3.2.2 地下水检测项目

本项目地下水样品依据《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2019）等技术导则，结合第一阶段场地环境调查信息，本次监测项目依据《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的表一，测试因子为基本 45 项指标。为了全面调查污染物污染情况，同时检测场地特征污染因子：总石油烃（C₁₀~C₄₀）、pH，地下水具体检测指标 3-2 所示。

表 3-2 地下水检测指标详情

序号	监测项目	具体指标
1	pH 值	pH 值
2	重金属无机物	镍、铜、镉、铅、砷、汞、六价铬
3	挥发性有机物	1,1-二氯乙烯、氯仿、甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1-二氯乙烷、乙苯、1,2,3-三氯丙烷、顺-1,2-二氯乙烯、间,对-二甲苯、1,2-二氯苯、四氯化碳、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、邻-二甲苯、1,4-二氯苯、三氯乙烯、苯乙烯、苯、1,1,1-三氯乙烷、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、氯甲烷
4	半挥发性有机物	苯胺、2-氯苯酚、硝基苯、萘、苯并 (a) 蒽、蒈、苯并 (b) 荧蒽、苯并 (k) 荧蒽、苯并 (a) 芘、茚并 (1,2,3-c,d) 芘、二苯并 (a,h) 蒽
5	石油烃	可萃取性石油烃
6	其他	挥发酚、氰化物、氟化物

3.3 初步采样分析结论

本次调查共布设 3 个土壤采样点，并兼顾地下水采样，采集共送检土壤样品（含 2 组平行）13 组，地下水样品（含 1 组平行）4 组。土壤检测指标包括 Cd、Cr⁶⁺、Pb、Hg、As、Cu、Ni、SVOCs、VOCs 等 45 项《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）基础测试项，额外加测总石油烃（C₁₀~C₄₀）、pH 值和锌等指标，共计检测指标 48 项。地下水检测指标包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的 45 项基本项目，还加测了 pH 值、石油烃、硫化物、氰化物、挥发酚、氟化物等指标，总计检测指标 51 项。

送检的土壤样品 pH 值范围在 8.15~8.96 之间。无机指标中共检出 7 种重金属指标，分别为铜、镍、铅、锌、镉、砷、汞，检出率均为 100%。六价铬、VOCs、SVOCs 以及石油烃（C₁₀~C₄₀）等指标检测浓度均低于方法检出限。

送检的地下水样品 pH 值范围在 7.55~7.97 之间。无机指标中共检出 7 种元素，分别为氟化物、锌、铜、镍、铅、砷和可萃取性石油烃。其中，地下水锌元素的检出率为 50%，氟化物、铜、镍、铅、砷及石油烃（C₁₀~C₄₀）等元素检出率均为 100%。地下水中镉、汞、挥发酚、氰化物、六价铬、VOCs 以及 SVOCs 等指标检测浓度均低于方法检出限。

4 风险筛选

本项目地块内土壤指标检出最大值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第一类用地筛选值。锌元素检出最大值亦未超过《深圳建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB 4403T 67-2020）》风险筛选值。

本项目地块内所有地下水样品有检出的指标中氟化物、锌、铜、镍、铅、砷等指标检出最大值均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准限值，可萃取性石油烃检出最大浓度未超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中石油烃（C₁₀-C₄₀）第一类用地筛选值。

5 结论与建议

5.1 初步调查结论

依据收集到的信息，该地块最初为郭庄子小学，90年代建立，2013年后改用于郭庄子村及周边村庄大队办公用地，目前，村大队尚未搬离。自地块内小学主楼建成后，场地内无建筑增建迹象。地块周边800米范围内敏感目标共计13个，主要为学校和住宅小区。地块周边历史存在和现存企业主要为天津天昊实业有限公司、大港兴达漆布公司、韦尔斯润滑油（天津）有限公司、天津腾邦钢管有限公司以及天津市飞龙制管有限公司。

场地内主要关注污染物种类为酸碱、铅、锌等重金属、乙烯、萘、蒽、苯胺、苯系物、多环芳烃以及总石油烃（C₁₀-C₄₀）等。

本次调查共布设3个土壤采样点，并兼顾地下水采样，采集共送检土壤样品（含2组平行）13组，地下水样品（含1组平行）4组。土壤检测指标包括Cd、Cr⁶⁺、Pb、Hg、As、Cu、Ni、SVOCs、VOCs等45项《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）基础测试项，外加测总石油烃（C₁₀~C₄₀）、pH值和锌等指标，共计检测指标48项。地下水检测指标包括《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的45项基本项目，还加测了pH值、石油烃、硫化物、氰化物、挥发酚、氟化物等指标，总计检测指标51项。

送检的土壤样品pH值范围在8.15~8.96之间。无机指标中共检出7种重金属指标，分别为铜、镍、铅、锌、镉、砷、汞，检出率均为100%。六价铬、VOCs、SVOCs以及石油烃（C₁₀~C₄₀）等指标检测浓度均低于方法检出限。

送检的地下水样品pH值范围在7.55~7.97之间。无机指标中共检出6种元素，分别为氟化物、锌、铜、镍、铅、砷，有机指标共检出1种，为可萃取性石油烃。其中，地下水锌元素的检出率为50%，氟化物、铜、镍、铅、砷及可萃取性石油烃等元素检出率均为100%。地下水中镉、汞、挥发酚、氰化物、六价铬、VOCs以及SVOCs等指标检测浓度均低于方法检出限。

本项目地块内土壤指标检出最大值均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》第一类用地筛选值。锌元素检出最大值亦未超过

《深圳建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB 4403T 67-2020）》风险筛选值。

本项目地块内所有地下水样品中氟化物、锌、铜、镍、铅、砷等指标检出最大值均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水标准限值，地下水中可萃取性石油烃检出最大浓度未超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中石油烃（C₁₀-C₄₀）第一类用地筛选值。

综上所述：

- 1、 地块内土壤和地下水中污染物浓度均未超过标准筛选值和限值，对人体健康风险可接受；
- 2、 该地块在当前规划条件下符合开发利用为服务设施用地的要求。

5.2 建议

（1）本项目地块未来规划用地性质为服务设施用地用地，地块按照相关标准对污染物进行风险筛选，本报告结论只适用于现有用地规划条件。

（2）本项目是基于国家现行的相关标准、规范对地块开展的环境调查、采样监测和风险筛选，并形成调查结论。

（3）在环境调查工作完成和地块开始开发利用期间，甲方单位应做好后期地块内遗留建筑拆除和新项目建设过程中的管理措施，避免在此期间地块内产生新的污染。场地管理方也应加强对场地的管控，防止发生向该场地内偷排偷倒、堆存垃圾等情况，开发过程中严格控制外来土壤，以免在场地环境调查工作完成后对场地造成再次污染。

（4）在地块开发过程中也应注意避免对地块造成污染，并应及时进行跟踪观测。在地块开挖过程中，需要观察是否有在调查阶段中没有发现的污染，例如地下埋藏物和有明显特殊气味的地方，如果发现需要及时采取措施并通报所在区生态环境部门。