

东丽区跃进路（行政中心项目）-工会地块 土壤环境调查与风险评估报告 (主要内容)

1 概论

1.1 项目概况

东丽区跃进路（行政中心项目）-工会地块（以下简称“本地块”）位于天津市东丽区跃进路以东，栖霞道以南，原为天津市东丽区总工会所在地，总用地面积为 3098.6 m²，地块四至范围为：东至俊景苑、南至天津银行、西至跃进路、北至东丽区地方税务局。

1.2 未来用地规划

根据本项目规划条件通知书，本地块未来用地规划为商业服务业设施用地。

1.3 地块原址企业概况

本地块先后主要作为两种用途进行使用：2013 年以前为天津市东丽区总工会办公楼宇所在地，2014 年起建为停车场，持续使用至本次调查进场。

1.4 场地土地利用现状

根据现场踏勘情况，目前本地块为现状空地，暂作为临时停车场使用。

1.5 污染识别

本地块先后作为办公用地和停车场使用，潜在污染源主要为办公期间的人为活动和停车场时期的人为活动；地块周边潜在污染源有津塘公路和外环东路等。

1.6 调查结论

基于第一阶段场地调查分析，本地块造成污染的潜在污染源主要为外来污染填土、供暖产生的煤渣、停车场车辆和城市主干道产生的汽车尾气，潜在的污染物为铅等重金属、总石油烃、多环芳烃等半挥发性有机物。建议通过采样检测方式开展第二阶段场地环境调查。

2 第二阶段场地环境调查

2.1 初步采样点位与检测指标

为证实第一阶段污染识别结果，初步查明场地污染物种类和污染物埋深，本项目在地块内共设置 5 土壤采样点（含 3 个地下水采样点），取样深度为 6.0m。检测指标为 pH 值、重金属、总石油烃、VOCs、SVOCs。

2.2 初步调查结果

由检测结果可知：

（1）土壤所检测的各项重金属、总石油烃、VOCs 和除 T1 点位 0.5m 处的苯并（a）芘以外的 SVOCs 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）第二类用地的筛选值，《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）工业/商服用地筛选值，《US EPA Regional Screening Level [RSL] Summary Table》（美国环境保护署区域筛选

值[RSL], 2018年5月)中的居住用地筛选值, 或者《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值(试行)》中的敏感用地筛选值, 其对人体健康的风险可以忽略; T1点位0.5m处的苯并(a)芘超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地的筛选值, 其对人体健康可能存在风险。下阶段土壤环境调查将重点关注苯并(a)芘等SVOCs类污染物, 重金属、总石油烃、VOCs指标将不再关注。

(2) 地下水所检测的各项重金属、石油类、VOCs和SVOCs指标均未超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)IV类水标准, 《US EPA Regional Screening Level [RSL] Summary Table》(美国环境保护署区域筛选值[RSL], 2018年5月)中的饮用水标准, 或《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水标准, 其对人体健康的风险可以忽略, 下阶段调查将不再考虑地下水中各项重金属、石油类、VOCs和SVOCs指标。

综上所述, 下阶段将对土壤SVOCs作为该地块关注污染物开展详细调查。

2.3 详细调查

2.3.1 调查内容与方法

采样点位布设针对上一阶段调查结果, 需进一步确定土壤SVOCs的污染情况。按照《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)要求, 对地块进行加密布点, 共布设9个土壤采样点, 调查深度增加到10.0m。

2.3.2 调查结果

由检测结果可知, 与初步调查不同, 在检出的各项SVOCs指标

中，除苯并（a）芘超过了相应的筛选值外，异佛尔酮也超出了相应的筛选值；其中，苯并（a）芘的超标率达到了 9.59%，而异佛尔酮仅有一个点位的一个样品超标；其余各项检出指标虽检出但均未超出相应筛选值，最大值占筛选值比例较大的指标苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并（1,2,3-cd）芘，占标率均超出 50%。

2.4 调查结论

东丽区跃进路（行政中心项目）-工会地块土壤中苯并（a）芘、异佛尔酮等指标超过风险筛选值，苯并（a）芘的最大超标倍数为 7.87，异佛尔酮的最大超标倍数为 3.28，二者需要开展风险评估工作。而地下水中各项指标均未超过风险筛选值，不需要开展风险评估工作。

3 污染场地环境风险评估

3.1 暴露评估

暴露评估是在危害识别的基础上，分析场地内关注污染物迁移和危害敏感受体的可能性，确定场地土壤污染物的主要暴露途径和暴露评估模型，确定评估模型参数取值，计算敏感人群对土壤中污染物的暴露量。

3.1.1 暴露情景分析

《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）规定了 2 类典型地方式下的暴露情景，即以住宅用地为代表的敏感用地（简称“敏感用地”）和以工业用地为代表的非敏感用地（简称“非敏感用地”）的暴露情景。

本地块未来用地规划为商业服务业设施用地，属非敏感用地。

地块土壤中苯并（a）芘、异佛尔酮等指标超过风险筛选值，前者有致癌效应和非致癌效应，后者会有致癌和非致癌效应。

3.1.2 暴露途径确定

根据《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）的规定，确定本地块关注污染物的暴露途径为经口摄入土壤、皮肤接触土壤、吸入土壤颗粒物、吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物、吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物、吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物。

3.2 毒性评估

毒性评估是在危害识别的基础上，分析关注污染物对人体健康的危害效应，包括致癌效应和非致癌效应，确定与关注污染物相关的参数，包括参考剂量、参考浓度、致癌斜率因子和呼吸吸入单位致癌因子等。本次评估涉及到的污染指标为苯并（a）芘和异佛尔酮。

3.3 风险评估结果

基于 HERA 评估软件计算得到土壤中超标污染物的致癌风险和危害商：

（1）土壤中苯并（a）芘的致癌风险为 $9.79E-06$ ，超过人体可接受水平；危害商为 $4.66E-01$ ，低于人体可接受水平。

（2）土壤中异佛尔酮的致癌风险为 $1.52E-06$ ，超过人体可接受水平；危害商不存在。

3.4 结果分析

土壤中苯并（a）芘、异佛尔酮等指标的致癌风险均超过人体可接受水平；土壤中异佛尔酮不存在非致癌风险，苯并（a）芘的非致癌风险低于人体可接受水平。因此，按照相关要求，需要对以上指

标进行修复。

4 污染土壤修复范围

通过风险控制值的计算，分析比较得到土壤中苯并（a）芘的修复目标值为 1.5mg/kg，异佛尔酮的修复目标值为 1600 mg/kg，由此确定的污染修复范围及修复土方量如下所示：

表 1 土壤修复土方量表

序号	层数	修复指标	修复面积 (m ²)	修复深度 (m)	修复土方量 (m ³)
1	第一层	苯并(a)芘	915.7	0-1.5	1373.6
2	第二层	苯并(a)芘	375.0	1.5-2.5	375.0
3	第三层	苯并(a)芘、异佛尔酮	309.2	2.5-4.0	463.8
4	总计		915.7	4.0	2212.4

5 调查评估结论

(1) 经调查，场区土壤中苯并（a）芘和异佛尔酮共 2 种污染物超过相应风险筛选值，确定为该场地关注污染物。经过风险评估计算，土壤中苯并（a）芘、异佛尔酮等指标的致癌风险均超过人体可接受水平；土壤中异佛尔酮不存在非致癌风险，苯并（a）芘的非致癌风险低于人体可接受水平。因此，按照相关要求，需要对以上指标进行修复。

(2) 通过风险控制值计算，本场地苯并（a）芘和异佛尔酮的修复目标值分别为 1.5mg/kg、1600 mg/kg。依据修复目标值划定修复范围，最大修复深度为 4.0m，修复土方量约 2212 立方米。综合考虑技术成熟度、修复成本和修复周期，建议本场地采用异地化学氧化技术进行修复。