

申花单元 GS0404-A5-12 地块
土壤污染状况调查报告
(公示稿)

杭州市环境保护科学研究设计有限公司
二零二一年一月

1前言

申花单元 GS0404-A5-12 地块位于杭州市拱墅区，总占地面积约 41015m²。根据现场踏勘，场地内目前为拆迁空地 and 地铁施工临时用地，历史为杭州塑料化工一厂、杭州防腐设备有限公司、祥和北星大酒店、新慈酒店及农居，其中祥和北星大酒店曾先后作为杭州毛毡厂和杭州华立仪表厂进行生产。

根据《杭州市申花单元（GS05）控制性详细规划（2015）》，杭州塑料化工一厂退役后作为商业商务用地等非敏感用地再次开发利用。杭州信息科技有限公司（杭州塑料化工一厂改制后的单位）于 2017 年委托组织开展详细调查和风险评估，确定污染土壤量和污染地下水面积及深度；而后委托浙江桃花源环保科技有限公司对杭州塑料化工一厂实施修复工作；该场地作为商业商务用地开发利用已修复完成，并委托南京康地环保科技有限公司于 2019 年 3 月完成了效果评估工作。

随后，由于地块开发建设需要，塑化一厂规划用途调整为第一类用地，2019 年 5 月 17 日，杭州信息科技有限公司和杭州市拱墅区城中村改造工程指挥部组织召开“杭州塑料化工一厂污染地块相关事项协调会”。参加会议的单位有杭州市生态环境局、杭州市拱墅区城中村指挥部、杭州信息科技有限公司、浙江中医药大学附属第二医院，经讨论形成《杭州塑化一厂污染地块相关事项协调会会议纪要》：杭州塑化一厂达到第二类用地修复目标，可以作为第二类用地开发利用，但禁止用于第一类用地开发。杭州信息科技有限公司和杭州市拱墅区城中村改造工程指挥部双方协商，同意进行土地移交；因该污染地块规划调整，为杜绝环境风险，杭州市生态环境局未出具移出污染地块名录的书面通知（备案意见）。

根据《杭州市人民政府关于杭州市庆隆小河单元（GS03）、申花单元（GS04）控规局部调整暨 GS0407-04、GS0407-05 等地块选址论证报告的批复》（杭政函[2019]73 号），申花单元 GS0404-A5-12 地块调整为医疗卫生用地（第一类用地），根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条中“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。”因此申花单元 GS0404-A5-12 地块需进行土壤污染状况调查，调查区域面积为 41015m²，重点调查地块内原有企业污染情况。

根据前期调查资料，杭州塑料化工一厂部分点位检测指标检出值未超出《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）中商服及工业用地筛选值但超出《土

壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，且原修复区域修复目标值均大于第一类用地筛选值。

2019 年 12 月，场地责任人杭州市拱墅区城中村改造工程指挥部（以下简称“场地责任人”）委托杭州市环境保护科学研究设计有限公司（以下简称“我单位”）对申花单元 GS0404-A5-12 地块开展场地环境调查工作。我单位经过资料收集、现场勘察、现场走访、资料分析，制定了《申花单元 GS0404-A5-12 地块土壤污染状况详细调查监测方案》并于 2020 年 4 月 27 日通过专家评审，会后根据专家咨询意见对调查方案修改完善后委托苏伊士环境检测技术（上海）有限公司对地块内土壤、地下水进行了进一步采样、检测。我单位根据地块调查技术规范和检测报告，编制完成了《申花单元 GS0404-A5-12 地块土壤污染状况调查报告》。该调查报告于 2020 年 11 月 18 日通过专家评审，我单位根据专家评审意见修改完善后形成最终稿上报主管部门，为下一步地块环境管理提供依据。

主要参与单位

参与单位	单位名称	备注
场地责任人	杭州市拱墅区城中村指挥部	/
调查单位	杭州市环境保护科学研究设计有限公司	/
采样检测单位	苏伊士环境检测技术（上海）有限公司	
Geoprobe 钻孔及建井单位	上海欧卢环保技术有限公司	检测单位直接委托

本次调查采样分为第一次采样及补充加密采样：

土壤：第一次采样土壤点位共 42 个，采集 277 个土壤样品进行实验室分析；补充加密采样，地块采样土壤点位共 5 个，同时对部分原采样点位进行加深采样，对原采集的部分土壤样品进行补充检测，共 45 个土壤样品进行实验室分析。

地下水：第一次共设置 15 个地下水井，补充加密采样共布设 12 个地下水井，评审会后根据专家意见在 GW7 附近增加了 3 个不同深度的地下水井。

调查结论：根据调查结果，本次调查地块土壤中的 1,2-二氯乙烷、邻苯二甲酸双（2-乙基己基）酯和石油烃 C₁₀-C₄₀ 超过筛选值，地下水中 1,2-二氯乙烷、氯乙烯、邻苯二甲酸双（2-乙基己基）酯超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的Ⅳ类要求，石油烃 C₁₀-C₄₀ 超过《上海市建设用土壤污染状况调查、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）》附件 5 中第一类用地筛选值，菲检出值超过《荷兰土壤与地下水环境质量

标准》地下水干预值。

本报告认为申花单元 GS0404-A5-12 地块需启动场地风险评估程序，针对场地污染特征结合未来利用规划，开展环境风险评价，明确场地关注污染物对人体健康的风险。

2地块概况

2.1地块使用状况及历史

2.1.1地块现状

本单位场地调查人员于 2020 年 3 月对该场地进行了现场踏勘。场地内主要为拆迁空地，部分区域堆放杭州地铁 10 号线施工设备和施工材料，原杭州塑化一厂修复基坑现状为杂草地，现场未发现污染痕迹，未发现明显气味等。地块内部情况具体如下：

表 2.1-1 场地现状现场踏勘情况

序号	现状	历史企业
1	空地及地铁施工材料堆放场地	杭州防腐设备有限公司
2	空地及地铁施工材料堆放场地	杭州毛毡厂、杭州华立仪表厂
3	空地、杂草地	杭州塑化一厂
4	空地、杂草地	杭州塑化一厂 9#修复基坑 (基坑尺寸 70m*30m*8m)
5	空地、杂草地	杭州塑化一厂 MW-3 修复基坑 (基坑尺寸 23m*25m*0.7m)
6	地铁施工材料堆放场地	杭州塑化一厂

2.1.2地块使用历史

根据相关人员访谈及历史资料查询，申花单元 GS0404-A5-12 地块历史为杭州塑料化工一厂、杭州防腐设备有限公司、祥和北星大酒店、新慈酒店及农居、农田，其中祥和北星大酒店曾先后作为杭州毛毡厂和杭州华立仪表厂进行生产。地块主要为历史情况如下：

表 2.1-2 场地内原有企业历史情况

调查区域	时间	历史使用情况
塑化一厂	-1966 年	农田
	1966 年-2003 年	杭州塑料化工一厂
	2003-2017 年	出租给城北小商品市场作临时仓库
	2018 年 10 月-2019 年 3 月	场地土壤及地下水修复
	2019 年 3 月-至今	空地
杭州防腐设备有限公司	-1997 年	农田
	1997 年-2009 年	杭州防腐设备有限公司
	2009-2011 年	闲置
	2011-2013 年	城北商品市场仓库（食品、家居）
	2013-2018 年	旅馆
	2018 年-至今	拆迁空地
祥和北星大酒店	-90 年代初	农田
	90 年代初-95 年	杭州毛毡厂
	1995-2008 年	杭州华立仪表厂
	2008 年-2018 年	祥和北星大酒店
	2018-至今	拆迁空地
新慈宾馆	-90 年代初	农田
	90 年代初-90 年代末	盆景苑（苗木市场）
	90 年代末—2019 年	新慈宾馆
	2019-至今	空地

2.2相邻地块的使用现状和历史分析

2.2.1相邻场地企业用地现状及历史情况

本次调查场地的相邻场地用地现状和历史情况见下表。

表 2.2-1 场地周边现状及历史概况

方位	与红线距离	现状用地情况	历史情况
东北侧	紧邻	汽车北站小商品市场	小商品市场
	约 80m	汽车北站	汽车北站
东南侧	约 18m	祥符变电站	祥符变电站
西南侧	紧邻	空地	杭州塑化一厂
		空地	杭州华立仪表厂、 杭州毛毡厂
西北侧	紧邻	空地	农居
	约 16 m	星月家居广场	

2.2.2 相邻场地企业情况介绍

1、杭州塑化一厂

杭州塑化一厂为本次调查地块内部涉及企业，具体详见 3.4.1 章节。

2、杭州华立仪表厂、杭州毛毡厂

杭州华立仪表厂、杭州毛毡厂为本次调查地块内部涉及企业，具体地块内污染情况调查。

3、祥符镇 110KV 变电站

祥符镇 110KV 变电站 1976 年建成，为户外变电站，占地面积约 5700 平方米，总容量 2×50 兆伏安，产生的主要污染为工频电场和磁场、生活废水和废旧设备等。根据人员访谈，该变电站电力设备运行中使用的原辅材料主要为克拉玛依 25#油，因此本场地特征污染物主要为石油烃、多环芳烃等。

2.3 第一阶段土壤污染状况调查总结

通过各方人员访谈，调查范围内所有企业经营期间均未发生环境污染事故。通过上述对地块内企业的使用历史、生产经营活动等资料的收集分析可知，重点关注区域主要为杭州塑化一厂生产车间、污水处理设施、贮罐区，杭州毛毡厂生产车间，杭州华立仪表厂生产车间和杭州防腐设备有限公司，具体疑似污染识别因子见下表。

表 2.3-1 疑似污染物识别小结

类型	企业名称		污染识别因子
场地内	杭州塑化一厂	原料仓库、电缆料车间、炼塑车间	DOP、DOTP、TOTM、CPE、ACR 树脂（酞酸酯类）、二盐基硬脂酸铅、三盐基硫酸铅、双酚 A、石油烃
		光气合成、液光、缩聚、冷冻、实验室	双酚 A、氢氧化钠、氯气、二氯乙烷、甲酸、二苯基亚胺、甲苯、酒精、DMF、正丁酸、石油烃
		污水处理设施	pH
		贮罐区	二氯乙烷、甲苯、石油烃
	杭州毛毡厂		苯并[a]芘、多环芳烃、石油烃
	杭州华立仪表厂		石油烃
	杭州防腐设备有限公司		石油烃
场地外	祥符镇 110KV 变电站		石油烃、多环芳烃

3调查采样方案

3.1采样点位布设

一、土壤采样点位布设

根据上述原则，本地调查阶段布点方式根据企业生产情况、历史调查情况主要分为 A、B、C 区域：

（1）A 区域：

A 区域主要为原杭州防腐设备有限公司、祥和北星大酒店（原杭州毛毡厂、杭州华立仪表厂）、农居、新慈宾馆、塑化一厂东侧无生产功能的区域。

考虑到原杭州防腐设备有限公司、祥和北星大酒店（原杭州毛毡厂、杭州华立仪表厂）生产工艺及原辅材料较简单，按照布点原则两区域按 40 m×40 m 网格布点法布点，点位主要放置在厂区原生产车间、固废堆放区等；

农居及新慈宾馆产生的污染源主要为生活污染源及农业污染，受污染可能性小，该区域按照 40 m×40 m 网格布点法布点。

塑化一厂东侧区域功能主要为食堂、办公、宿舍、成品库等区域，无生产功能，该区域 40 m×40 m 网格布点法布点。

（2）B 区域

B 区域为原 MW-3 基坑清挖回填区域，该区域利用场地内修复工程基坑放坡产生的非污染土和场地外来土回填。根据效果评估阶段检测结果，回填土部分指标检出值能满足原修复目标值，但超出 GB36600-2018 中第一类用地筛选值，因此该区域按照 20 m×20 m 网格布点法布点。

（3）C 区域：

除 A、B 区域外均为 C 区域，主要为原杭州塑料化工一厂生产车间，该区域按照 40 m×40 m 网格布点法布点；对于前期调查中满足商服用地筛选值但超出 GB36600-2018 中第一类用地筛选值的点位进行 20m×20m 加密。对照杭州塑料化工一厂场地原调查及修复情况，塑化一厂西侧区域共涉及 8 个点位超过了《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，涉及原修复区域 MW-23 及 9#区域，考虑到原修复目标值也均大于第一类用地筛选值，因此上述点位及修复区域均归为涉嫌污染的区域，按 20 m×20 m 网格布点。

二、地下水布设点位

场地内共设置 11 个地下水井，整个调查范围满足 6400 m^2 不少于 1 口水井的要求：

1、分别在杭州防腐设备有限公司、祥和北星大酒店（原杭州毛毡厂、杭州华立仪表厂）、农居、杭州塑料化工一厂办公区布设一个地下水采样点，共布设 4 口井；

2、在杭州塑料化工一厂原土壤超标点位及原修复范围区域共布设 7 口井，在塑化一厂区域设置 4 对深度不同的地下水从井。

三、对照点布设

场外对照点主要是用于代表土壤背景值，点位应尽量选择在经过外界扰动的裸露土壤，不宜设置在地下水下游方向及可能存在污染企业的地方。本次调查场地外设置 4 个土壤对照点和 1 个地下水对照点。由于地块周边区域基本已开发，结合地下水流向（西南方向），对照点 DZ1/DZW 设置在地块北侧约 100m 处空地，历史为空地，该点位地下水与土壤监测点位重合，土壤采集柱状样品；DZ2-DZ4 三个点分别位于地块西侧、南侧、东侧，采集表层土。

3.2钻探及建井深度

土壤和地下水样品采集根据《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》中附录 1、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》及《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）中的要求进行。本次钻探及建井深度综合考虑场地土层情况与原塑化一厂场地修复综合考虑情况。

土壤钻探深度

（1）根据本场地的地勘资料，土层分布之上而下为杂填土、粉质粘土、淤泥（层顶埋深 2.7~3.7m 左右）、粉质粘土（层顶埋深为 5.2~10.7m），其中淤泥的渗透系数很小，具有良好的隔水效果。

（2）根据原塑化一厂场地调查及修复情况，原土壤修复最大深度为 8m。

因此本地调查除塑化一厂涉嫌超标区域采样至 9m 外，其他区域均采样 6m（需达到淤泥层）。

地下水采样深度：

（1）根据本场地的地勘资料，土层分布之上而下为杂填土、粉质粘土、淤泥（层顶埋深 2.7~3.7m 左右）、粉质粘土（层顶埋深为 5.2~10.7m），其中淤泥的渗透系数很小，具有良好的隔水效果；根据地勘该区域地下稳定水位平均在 0.1~2.0m，

（2）根据原塑化一厂场地调查及修复情况，原地下水修复最大深度为 8m。

因此本地调查除塑化一厂 20 m×20 m 网格布点区域建井深度为 9m 外，其他区域建井深度均为 4.5m（需达到淤泥层）；同时为了解不用土层的地下水情况，针对 GW7、GW8、GW9、GW10 均设置对照井，水井深度分别为 4.5m 及 9m。

4.5m 水井筛管为 0.5m-4m；9m 水井筛管为 4.5-8.5m 其余均为白管。根据实际建井情况，除 GW10 点位的深井建井深度为 10.5m，筛管为 5.5-10.0m 外，其他水井建井按原采样方案进行。

采样方式

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）“采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5 m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6 m 土壤采样间隔不超过 2 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一

性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。”

因此计划在 0-3m 每 0.5m 取一个样品，3m 以下每 1m 取一个样品进行现场 XRF 和 PID 快速检测，所有样品均需带回实验室保存。计划在表层 0~0.5m、水位线处（根据现场采样确实）、饱和带、不同土壤层及采样底层取样进行实验室分析，同时根据现场快速监测进行适当调整，确保每个土壤层均有一个样品，计划每个点位取 4-8 个样品送检。其余样品均送实验室留样备用，并根据检测结果判断是否需对剩余样品进行检测。

采用 Geoprobe 进行建井，地下水采样深度在监测井水面下 0.5m 以下，水井保留至项目验收完成。

3.3 监测项目

根据场地污染识别及场地原超标情况，筛选本次调查场地关注因子主要为 pH、重金属、总石油烃、二氯乙烷、甲苯、二甲基甲酰胺、苯并[a]芘、多环芳烃、三氯甲烷、氯乙烯等，同时考虑原塑化一厂有机物检出较多，本次调查检测因子共分为 4 类，包括：

A 类：pH、干物质，重金属砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

B 类：VOCs 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）中必测 27 项+第三方检测单位实验室被认证的其他 VOCs 指标，包括二氯乙烷、甲苯、三氯甲烷、氯乙烯；

C 类：SVOCs 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）中必测 11 项+第三方检测单位实验室被认证的其他 SVOCs 指标，包括 DOP、二甲基甲酰胺、苯并[a]芘、多环芳烃；

D 类：石油烃(C₁₀-C₄₀)。

土壤分析方法按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的推荐方法进行。

2、地下水监测项目同土壤监测指标。

4结论与建议

4.1场地污染调查结论

本次调查场地内共布置 47 土壤点位共 322 个土壤样品进行实验室分析，共布置 30 个地下水井 34 个地下水样品进行实验室分析。

土壤：第一次采样土壤点位共 42 个，采集土壤样品 277 个进行实验室分析；补充加密采样，土壤点位共 5 个，同时对部分原采样点位进行加深采样，对原采集的部分土壤样品进行补充检测，共 45 个土壤样品进行实验室分析。

地下水：第一次共设置 15 个地下水井，其中 5 个深层水井，6 个浅层地下水井；第二次补充加密采样共布设 12 个地下水井，其中 6 个深层地下水井，6 个浅层地下水井；会后根据专家意见增加了 3 个深层地下水井。

4.1.1土壤污染调查结论

本地块土壤超筛选值的污染物共 3 种，包括 1,2-二氯乙烷、邻苯二甲酸双（2-乙基己基）酯和石油烃 $C_{10}-C_{40}$ 。

超标点位共有 13 个，主要为：14#（0.5-1.0m）、B4（8-9m）、3-D-6（8-9m）的 1,2-二氯乙烷超标；4#（2.5-3.0m）、25#（0-0.5m）、A2（0-0.5m）、A2-3（1-1.5m）、C2（1.5-2.0m）、MW-24（0.5-1.0m）的石油烃 $C_{10}-C_{40}$ 超标；B5（1.5-6m）、3-C-2（0-0.5m）、3-C-5（3-8m）、9-C-1（0-0.5m）的邻苯二甲酸双（2-乙基己基）酯超标。

4.1.2地下水污染调查结论

本次调查地块地下水水质中 1,2-二氯乙烷、氯乙烯、邻苯二甲酸双（2-乙基己基）酯 3 种指标检出值不能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准；石油烃 $C_{10}-C_{40}$ 检出值超过《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）》附件 5 中第一类用地筛选值；菲检出值超过《荷兰土壤与地下水环境质量标准》地下水干预值。

4.2总体结论

根据前述土壤和地下水污染调查结论，本次调查地块土壤中的 1,2-二氯乙

烷、邻苯二甲酸双（2-乙基己基）酯和石油烃 C₁₀-C₄₀ 超过筛选值，地下水中 1,2-二氯乙烷、氯乙烯、邻苯二甲酸双（2-乙基己基）酯不能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅳ类标准，石油烃 C₁₀-C₄₀ 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）》附件 5 中第一类用地筛选值，菲检出值超过《荷兰土壤与地下水环境质量标准》地下水干预值。

本报告认为申花单元 GS0404-A5-12 地块需启动场地风险评估程序，针对场地污染特征结合未来利用规划，开展环境风险评价，明确场地关注污染物对人体健康的风险。

4.3 不确定性分析

地块调查过程可能受到多种因素的影响，从而给调查结果带来一定的不确定性。影响本次地块调查结果的不确定性因素主要为：

（1）本次调查对于地块北侧的企业历史情况的了解主要通过人员访谈及历史影像图分析得到，因此掌握的信息存在一定的不完整性，给本次调查造成一定的不确定性。

（2）本次调查对于原塑料化工一厂的情况及场区内原超标点位，超标因子、超标值及修复范围、场地内水文地质情况等均通过原场区前期调查及修复验收报告资料所获得。本次调查距离前期工作时间约 1.5 年，且塑化一厂场区在修复完成后又借给地铁集团用于堆放建材、设备。由于时间距离较长，且场地中间又用于其他用途，因此对于引用原塑料化工一厂场区前期资料具有一定的不确定性。

（3）本次调查采样点位虽已按详细采样要求布点，但网格密度有限，同时土壤存在异质情况，污染物在地块内的空间分布通常也缺乏连续性，且钻探、取样过程中也存在一定的误差，这对调查结果能反映出地块污染情况的准确性造成一定的影响。

4.4 建议

根据本次调查工作和检测结果的分析，结合场地未来土地用途，对场地后续工作提出如下建议：

1、本次调查地块土壤中的 1,2-二氯乙烷、邻苯二甲酸双（2-乙基己基）酯和石油烃 C₁₀-C₄₀ 超过筛选值，地下水中 1,2-二氯乙烷、氯乙烯、石油烃 C₁₀-C₄₀ 及邻苯二甲酸双（2-乙基己基）酯浓度超过相应标准，建议针对本场地污染特征结合未来利用规划，开展环境风险评价，明确场地目标污染物对人体健康的风险。

2、建议地块在开发前均应实施封闭式管理，不得外租给其他单位用于生产、堆放或建设临时建筑等用途，避免对地块产生二次污染；尽量避免场地外无关人员随意进入，严防污染物质违规倾倒入本地块，不得暂存固体废弃物。