

小和山单元 XH1407-02 地块
土壤污染状况初步调查报告
(公示版)

委托单位：杭州西湖城市建设投资集团有限公司

调查单位：杭州市环境保护有限公司

二零二二年八月

目 录

1. 前言	1
1.1 项目背景	1
1.2 项目由来	1
1.3 项目执行情况及主要结论	1
2. 地块概况	3
2.1 区域环境状况	3
2.1.1 区域自然环境	3
2.1.2 区域地质及水文条件	4
2.2 地块用地规划和敏感目标	8
2.2.1 用地规划	8
2.2.2 地块周边敏感目标	9
2.3 地块的使用现状及历史	9
2.3.1 地块使用现状	9
2.3.2 地块使用历史	11
2.4 相邻地块的使用现状和历史	11
2.4.1 相邻地块的现状	11
2.4.2 相邻地块的使用历史	11
2.5 第一阶段土壤污染状况调查	11
3. 结果和评价	13
3.1 检测结果	13
3.1.1 评价方法和标准	13
3.2 结果分析和评价	18
3.2.1 土壤检测结果分析与评价	18
3.3.2 地下水结果分析和评价	19
3.3.3 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) 健康风险分析	20
3.3.4 地表水结果分析和评价	21
3.3.6 结果分析与评价小结	21
4. 结论和建议	23
4.1 结论	23
4.2 建议	24

1. 前言

1.1 项目背景

小和山单元 XH1407-02 地块（下文简称“本地块”）位于西湖区留下街道浙江省林业科学研究院以西，属于杭州市西湖区小和山控规单元，地块东临浙江省林业科学研究院，南临规划道路，西临规划道路，北临规划道路。规划用地性质为住宅用地（R21），用地面积 62378m²。地块历史上为农用地、泄洪溪流和宅基地，实际使用过程中用途基本未发生改变，2017 年地块内农居拆除；2019 年之后地块东侧曾短暂用于施工营地，2020 年之后地块中部农用地内曾短暂作为废旧物资暂存区使用。根据现场踏勘地块内现状为拆迁空地和泄洪溪流。

1.2 项目由来

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，杭州西湖城市建设投资集团有限公司（以下简称“地块责任人”）委托杭州市环境保护有限公司（以下简称“我单位”）对小和山单元 XH1407-02 地块开展土壤污染状况调查工作。

1.3 项目执行情况及主要结论

我单位经过资料收集、现场勘察、现场走访、资料分析，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）等文件，制定了该地块的土壤污染状况初步调查方案，并于 2022 年 7 月邀请三位专家对监测方案进行评审。根据专家咨询意见我单位对调查方案进行了修改完善，经完善后的《小和山单元 XH1407-02 地块土壤污染状况初步调查方案》提交杭州市生态环境局审查，方案经浙江省生态环境监测中心（技术审查单位）抽查后出具专家审查意见，作为后续采样工作依据。随后我单位委托杭州质谱检测技术有限公司对本地块土壤、地下水以及地表水进行了采样、检测。

本地块调查期间共布设 13 个土壤采样点（12 个地块内土壤点、1 个地块外对照点）、5 个地下水采样点（4 个地块内地下水点、1 个地块外对照点）。现场采集土壤样品（不含平行样）共计 93 份（84 份地块内样品，9 份对照点样品），经现场快检筛选，实际送检土壤样品（不含平行样）共计 52 份（48 份地块内样品，4 份对照点样品）；现场

采集及送检地下水样品（不含平行样）共计 3 份（1 份地块内样品，1 份石马社区 117 号地下水井样品、1 份对照点样品）；现场采集及送检地表水样品（不含平行样）共计 2 份。采集及送检土壤现场平行样品 6 份、地下水现场平行样品 1 份、地表水现场平行样 1 份。

根据检测单位出具的检测报告，地块内土壤 45 项基本指标、石油烃（C₁₀-C₄₀）检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；锌、总铬检测值低于浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）附录 A 中住宅及公共用地筛选值。地下水检出指标中除臭和味外，其余检测指标均达到《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类标准，臭和味不属于《地下水污染健康风险评估工作指南（试行）》附录 H 等相关标准的有毒有害物质，在地块地下水不作为饮用水的前提下，上述指标无需开展地下水健康风险分析；可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）有检出，经地下水健康风险分析，风险可接受，且参考《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，低于其第一类用地筛选值。地块内地表水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

综上，小和山单元 XH1407-02 地块满足《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“第一类用地”用途要求，可用于住宅用地（R21）开发，无需启动详细调查及风险评估程序。

本项目参与单位如下：

业主单位（地块责任人）：杭州西湖城市建设投资集团有限公司；

调查单位：杭州市环境保护有限公司；

采样及检测单位：杭州质谱检测技术有限公司；

钻孔及建井单位：杭州宏德智能装备科技有限公司。

2. 地块概况

2.1 区域环境状况

2.1.1 区域自然环境

1、地理位置

杭州市位于中国东南沿海北部，浙江省北部，东临杭州湾，与绍兴市相接，西南与衢州市相接，北与湖州市、嘉兴市毗邻，西南与安徽省黄山市交界，西北与安徽省宣城市交接。地理坐标为坐标为东经 118°21'-120°30'，北纬 29°11'-30°33'。市中心地理坐标为东经 120°12'，北纬 30°16'。

小和山单元 XH1407-02 地块位于西湖区留下街道浙江省林业科学研究院以西，属于杭州市西湖区小和山控规单元，地块东临浙江省林业科学研究院，南临规划道路，西临规划道路，北临规划道路，地块地理位置及边界图见下图。

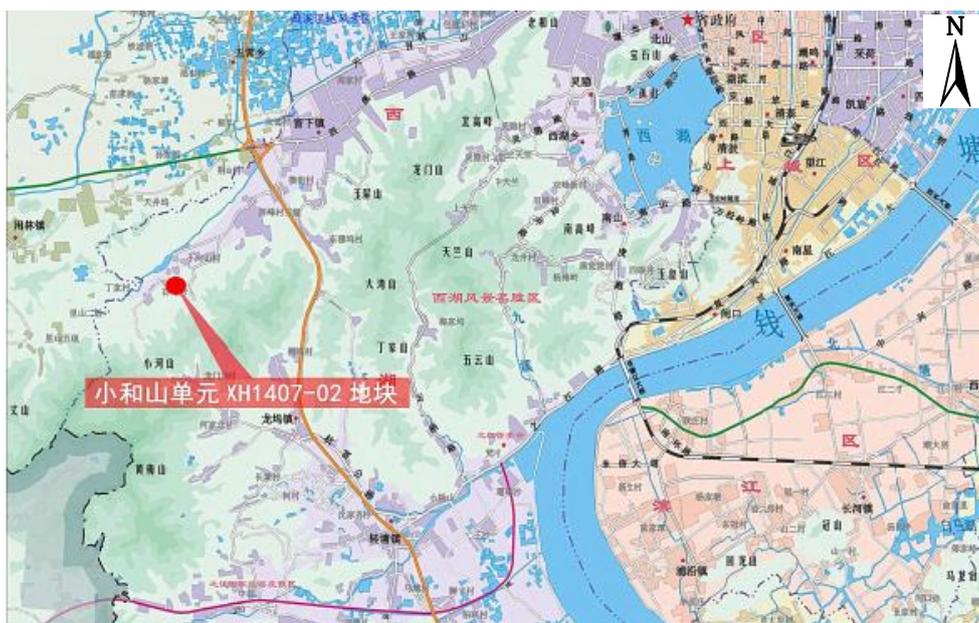


图 2.1-1 地块地理位置图



图 2.1-2 地块边界图

2.1.2 区域地质及水文条件

1、引用地勘位置

本次调查地块地质及水文条件参考浙江省浙南综合工程勘察测绘院有限公司编制的《杭政储出〔2018〕52 地块商业商务用房项目岩土工程勘察报告(详细勘察)》(2020.7)相关内容,参考岩土工程勘察区位于本地块南侧约 15m,与本地块属于同一水文地质单元。本地块与参考地勘相对位置情况见下图。

未脱离母岩，岩石已大部风化呈粘性土，局部夹碎块状或块状的强风化砂岩。该层局部分布，层厚 5.90~0.40 米，层顶埋深 9.50~0.00 米，层底标高 45.84~24.50 米，划属为四类土壤（IV 类）。

4-2 层强风化砂岩：灰黄色局部灰色，砂质结构，层状构造，裂隙发育，原岩结构较清晰，岩块锤击易碎，局部岩芯风化强烈呈碎块状。该层全场分布，层厚 6.50~0.50 米，层顶埋深 15.20~0.60 米，层底标高 40.80~21.33 米，划属为松石（V 类）。

4-3 层中风化砂岩：灰黄色、青灰色，砂质结构，层状构造，节理裂隙较发育~发育，岩体破碎~较破碎。岩芯呈柱状及碎块状，柱长多在 10~20cm，锤击声脆不易碎。岩石饱和单轴抗压强度为 16.62~49.10Mpa，岩石饱和单轴抗压强度平均值为 32.84Mpa，岩石饱和单轴抗压强度标准值为 28.15Mpa，属较软岩，岩石基本质量等级为 IV 级，该层全场分布，未揭穿，最大揭露层厚 20.70 米，层顶埋深 17.00~1.30 米，划属为次坚石（VII 类和 VIII 类）。

以上所述各地层的埋藏分布情况统计详见表 2.1-1。

表 2.1-1 地层分布统计表

地层编号	地层名称	层顶埋深(m) 最大~最小	层顶高程(m) 最大~最小	层底埋深(m) 最大~最小	层底高程(m) 最大~最小	层厚(m) 最大~最小	分布情况
1	杂填土	0.00~0.00	47.47~35.25	2.60~0.20	47.07~34.60	2.60~0.20	局部分布
2	粉质粘土	0.80~0.00	48.43~36.92	6.20~1.00	47.23~31.47	5.70~0.70	局部分布
3	含碎石粉质粘土	5.20~0.20	43.75~33.22	9.50~3.40	42.45~28.35	9.10~1.30	局部分布
4-1	全风化砂岩	9.50~0.00	47.23~29.28	15.20~0.60	45.84~24.50	5.90~0.40	局部分布
4-2	强风化砂岩	15.20~0.60	45.84~24.50	17.00~1.30	40.80~21.33	6.50~0.50	全场分布
4-3	中风化砂岩	17.00~1.30	40.80~21.33	/	/	20.70~5.80	全场分布

3、水文地质条件

1、区域地表水

勘察区位于杭州城西丘陵区，溪流少且规模小。场地西北侧山体坡脚见有谷内小溪沿坡脚由南向北流出山坳，场地东侧有一条水渠沿坡脚由东南向西北流出，水渠两侧驳坎为浆砌石驳坎，水渠宽约 3.0m，深 1.7m。谷内小溪为山涧溪流，主要接受大气降水，雨季则水丰，旱季干枯。调查期间为枯水期，小溪及水渠可见少量流水。

2、区域地下水

根据地下水赋存条件、水力特征及岩土的水理性质，场地勘探深度范围内地下水主要为孔隙潜水和基岩裂隙水。勘察期间于钻孔中实测地下水位埋深在 1.50~7.90m，相当于国家高程 30.65~45.53m。

拟建场地浅层地下水属孔隙潜水，主要赋存于场地上部填土层、粉质粘土层及含碎石粉质粘土层中，水量较小，水位埋深浅。孔隙潜水主要接受周边河网及大气降水补给，地面蒸发、民井用水和侧向径流是其主要排泄方式。受河道水位及降水影响，地下水水位变化不大，一般年变化幅度在 1.0~1.5m。

基岩裂隙水水量受地形地貌、岩性、构造、风化影响较大，补给来源主要为上部第四系松散岩类孔隙潜水，次为基岩风化层侧向径流补给；径流方式主要通过基岩内的节理裂隙、构造由高处向低处渗流。根据本场地基岩岩性及基岩内的节理构造判定，本场区基岩裂隙水水量较小、径流缓慢。

3、地下水流向

根据本地块南侧参考资料中提供的水位高程的地下水流向图可知，参考地勘位于杭州城西丘陵区，南侧紧邻平峰山北部山坡近坡脚，地下水流向由南向北。本地块与引用地勘地块位于同一地质单元，总体地势为南侧山区高北侧低，此外，地块所在区域地表水发源于南部山区，最终往北汇入小和溪及上埠河，因此判断本地块地下水流向为由南往北流。

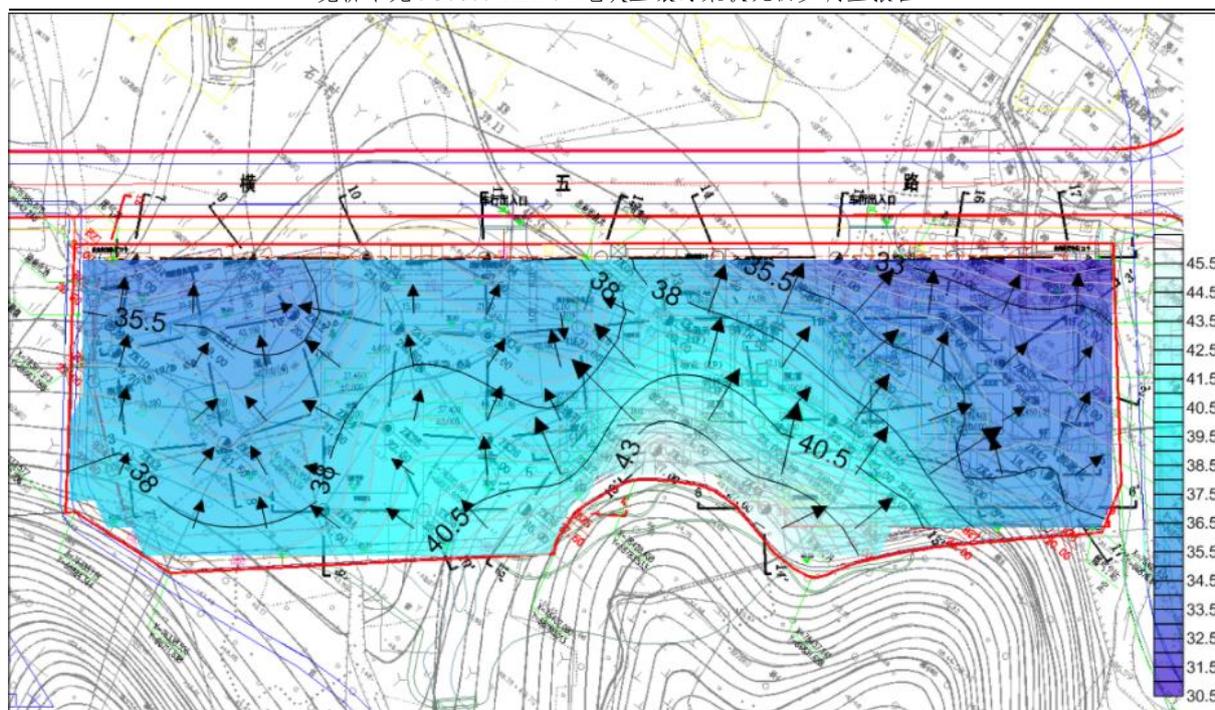


图 2.1-4 引用地勘地下水流向及附近地表水流向图

2.2 地块用地规划和敏感目标

2.2.1 用地规划

根据杭州市小和山单元控制性详细规划文件,小和山单元 XH1407-02 地块规划为住宅用地 (R21)。地块用地范围内规划情况见下图。

其中农用地为菜地和林地，主要分布在地块西侧及北侧部分区域；其中靠西侧中间部分区域，于 2020 年起曾短暂作为当地拆迁居民的废旧物资暂存区，占地面积约 1500m²，分为露天堆场和室内堆场，露天堆场地面无硬化，室内堆场为保留的未拆除农用房，地面有水泥硬化及地砖铺设。露天堆场主要存放的废旧物资分为废塑料和废金属，废塑料包括饮料瓶塑料筐/管/板/型材/日用塑料等，废金属包括废旧建筑钢材、废旧门窗等，对回收的物资进行压平等简单处置后利用编织袋打包装袋外运。室内堆场除堆放少量废塑料和废金属外，主要存放易被雨水淋湿的废纸板、废布料以及未拆卸的自行车、桌椅等。现场未见有废机油、废乳化液等残留的液态废料，整个堆场内不涉及危险化学品及其他有毒有害物质存放以及废旧家电等物资的拆解。

建设区占地面积约 15000m²，现状大部分区域为拆迁空地，东侧和南侧留存少量施工临时用房，为原地铁 3 号线的施工营地保留用房。南侧现状留存 5 间待拆施工临时用房，南侧营地地面硬化已去除。东侧保留 3 间施工临时用房，主要考虑作为后期地块内东侧泄洪溪流改造临时办公场所使用，东侧营地地面均有水泥硬化。

地块内现存两条溪流，主要功能为泄洪；一条经地块东侧穿入并往北穿出，东侧溪流两侧由浆砌石驳坎；另一条于地块西南角穿入，西侧穿出。两条溪流溪水清澈，河床清晰可见主要为碎石。两条溪流均发源于南侧山区，最终汇入北侧约 250m 处的小和溪。

2) 根据 2022 年 7 月 13 日现场踏勘，地块内现主要现状为可分为拆迁空地以及溪流。

地块内原农用地区域已被平整；原靠西侧中间的废旧物资暂存区的废旧物资已被清理，现场未发现残留的废旧物资，也无废旧物资填埋痕迹；东侧保留的 3 间施工临时用房仍未拆除，用于地块内东侧溪流改造工程办公场所使用，原硬化地块现已去除；地块东侧已进行河道改迁工程，沿地块东侧正在开挖一条约 200 米长，5 米宽，2 米深的溪流，溪流旁边使用水泥加固，开挖后的土方暂时堆放至溪流两边，后续用于地块内平整及原溪流回填。

地块内两条溪流仍存在，原西侧溪流位置经肉眼观测已变为平整空地，根据现场了解，为了完成地块平整且不影响该溪流原承载的泄洪功能，已对流经地块内溪流段铺设了水泥水管，将地块内溪流段改造为涵洞，水泥管上方覆盖了约 1.5 米厚的覆土，覆土均来源于地块内其余区域表层土，不涉及外来覆土。东侧溪流位置、形态与第一次踏勘时未发生变化，但受旁边溪流改造工程以及连日高温影响，溪水明显变少，下游段出现溪水干涸现象。

2.3.2 地块使用历史

根据人员访谈及历史资料查询，地块历史上原为农用地，早期主要为林地和耕地，1950 年之后地块东侧和西侧逐渐出现农居，其余区域仍为农用地。

2008 年之后农用地内的耕地变为园地，主要种植茶树；2017 年之后园地变为菜地。2020 年之后部分林地林木逐渐被移植，逐渐变为菜地，其中西侧靠中间区域约 1500m²空地变为废旧物资暂存区使用。

东侧和西侧农居于 2017 年拆迁完毕后至 2019 年为拆迁空地。2019 年因地铁 3 号线施工，地块东侧拆迁空地于 2019 年 11 月至 2022 年 5 月作为地铁 3 号线施工营地使用，2022 年 6 月之后绝大部分营地被拆除，仅保留东侧 3 间施工用房用于地块平整、溪流改造工程施工使用。

2.4 相邻地块的使用现状和历史

2.4.1 相邻地块的现状

本地块东邻原乡村道路及备塘河，隔河为杭州明石塑粉科技有限公司等企业，南邻拆迁空地，西邻同协路，北邻沈家港。

2.4.2 相邻地块的使用历史

本地块周边现状主要为农居点、住宅小区、施工场地、林科院、道路等。历史上主要为农用地、农居、道路、小型加工企业及汽修厂等。

相邻地块历史情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 相邻地块历史情况一览表

方位	与用地红线的距离	现状用地情况	历史情况
东侧	紧邻	小和山社区支路	小和山社区支路
	约 30m	居住小区（林野山居）	农用地
	约 30m	林科院	农用地
南侧	紧邻	施工营地	农用地
	约 90m	山体	山体
西侧	紧邻	林地、园地	林地、园地
	约 10m	石马新村、林地	农用地、农居
北侧	约 5m	河道	农用地、农居
	约 20m	施工营地	农用地、农居
	约 160m	施工营地	小型加工企业及汽修厂

2.5 第一阶段土壤污染状况调查

(1)通过相关人员访谈及资料收集分析,调查范围内历史上均未发生环境污染事故。地块及周边污染总结如下:

①调查地块内

地块内历史上主要为农用地及农居,后期部分区域作为施工营地和废旧物资暂存区使用。根据地块内污染情况分析,主要考虑施工营地内停车区、材料堆场以及废旧物资暂存区对地块的影响,关注的污染因子为铜、铬、铅、镍、锌、汞及石油烃(C₁₀-C₄₀)。

②调查地块外

地块邻近周边历史上主要为道路、农用地(林地、园地、菜地、花圃等)、农居、林科院,仅北侧约160m处曾作为小型加工企业、汽修厂、快递中转站等使用。根据地块周边污染源分析,主要考虑地块北侧金属制品加工企业和汽修厂大气沉降对本地块的影响,主要关注因子为铅、镍、苯、甲苯、二甲苯。

(2)通过上述分析,初步判断地块内土壤存在疑似污染可能性,因此需结合具体污染物可能污染区域,进行土壤取样与实验室分析检测,判断调查地块的土壤和地下水是否受到污染及可能污染程度。根据上述分析,地块内及周边企业需关注的污染物如下表所示。

表 2.5-1 污染物识别小结

位置	企业	需关注的污染物
调查地块内	施工营地	铜、镍、铅、铬、锌、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
	废旧物资暂存区	铜、铬、铅、镍、锌、汞、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
周围邻近地块	金属制品加工企业	铅、镍
	汽修厂	苯、甲苯、二甲苯

3. 结果和评价

3.1 检测结果

3.1.1 评价方法和标准

(1) 土壤评价方法和标准

根据地块所在控规，本地块规划为住宅用地（R21），根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），本地块为一类用地，执行第一类用地筛选值；其中锌、总铬执行《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）中住宅及公共用地筛选值。具体指标及筛选值见表 3.1-1。

表 3.1-1 土壤评价标准一览表 单位：mg/kg

序号	污染物	CAS 编号	标准值	备注
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	GB36600
2	镉	7440-43-9	20	GB36600
3	铬（VI）	18540-29-9	3.0	GB36600
4	铜	7440-50-8	2000	GB36600
5	铅	7439-92-1	400	GB36600
6	汞	7439-97-6	8	GB36600
7	镍	7440-02-0	150	GB36600
8	锌	7440-66-6	3500	DB33/T892-2013
9	总铬	7440-47-3	250	DB33/T892-2013
挥发性有机物				
10	四氯化碳	56-23-5	0.9	GB36600
11	氯仿	67-66-3	0.3	GB36600
12	氯甲烷	74-87-3	12	GB36600
13	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	GB36600
14	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	GB36600
15	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	GB36600
16	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	GB36600
17	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	GB36600
18	二氯甲烷	75-09-2	94	GB36600
19	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	GB36600
20	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	GB36600
21	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	GB36600
22	四氯乙烯	127-18-4	11	GB36600
23	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	GB36600
24	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	GB36600

笕桥单元 JG0607-R21-04 地块土壤污染状况初步调查报告

25	三氯乙烯	79-01-6	0.7	GB36600
26	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	GB36600
27	氯乙烯	75-01-4	0.12	GB36600
28	苯	71-43-2	1	GB36600
29	氯苯	108-90-7	68	GB36600
30	1,2-二氯苯	95-50-1	560	GB36600
31	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	GB36600
32	乙苯	100-41-4	7.2	GB36600
33	苯乙烯	100-42-5	1290	GB36600
34	甲苯	108-88-3	1200	GB36600
35	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	GB36600
36	邻二甲苯	95-47-6	222	GB36600
半挥发性有机物				
37	硝基苯	98-95-3	34	GB36600
38	苯胺	62-53-3	92	GB36600
39	2-氯酚	95-57-8	250	GB36600
40	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	GB36600
41	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	GB36600
42	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	GB36600
43	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	GB36600
44	蒽	218-01-9	490	GB36600
45	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	GB36600
46	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	GB36600
47	萘	91-20-3	25	GB36600
其他项目				
48	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	-	826	GB36600

(2) 地下水评价方法和指标

本项目地下水优先采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)标准进行评价,根据《地下水污染健康风险评估工作指南》,地下水污染羽不涉及地下水饮用水源(在用、备用、应急、规划水源)补给径流区和保护区,地下水有毒有害物质指标超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的IV类标准时,启动地下水污染健康风险评估工作。本地块地下水污染羽不涉及地下水饮用水源(在用、备用、应急、规划水源)补给径流区和保护区,因此地下水质量指标执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)IV类标准。

其中未列入《地下水质量标准》的指标,参照《上海市建设用土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)》中上海市建设用土地地下水污染风险管控筛选值补充指标的“第一类用地筛选值”执行。具

体各项指标标准限值见下表。

表 3.1-2 地下水评价标准一览表（45 项+特征因子） 单位：除 pH 外，mg/L

序号	污染物	标准值	备注
重金属和无机物			
1	砷	≤0.05	GB/T14848
2	镉	≤0.01	GB/T14848
3	铬（VI）	≤0.1	GB/T14848
4	铜	≤1.5	GB/T14848
5	铅	≤0.1	GB/T14848
6	汞	≤0.002	GB/T14848
7	镍	≤0.1	GB/T14848
8	锌	≤5.0	GB/T14848
9	铁	≤2.0	GB/T14848
10	锰	≤1.50	GB/T14848
挥发性有机物			
11	四氯化碳	≤0.05	GB/T14848
12	氯仿	≤0.3	GB/T14848
13	氯甲烷	≤0.19	EPA Tapwater（2021.11）
14	1,1-二氯乙烷	≤0.23	沪环土〔2020〕62 号
15	1,2-二氯乙烷	≤0.04	GB/T14848
16	1,1-二氯乙烯	≤0.06	GB/T14848
17	顺-1,2-二氯乙烯	≤0.06 (二氯乙烯总量)	GB/T14848
18	反-1,2-二氯乙烯		
19	二氯甲烷	≤0.5	GB/T14848
20	1,2-二氯丙烷	≤0.06	GB/T14848
21	1,1,1,2-四氯乙烷	≤0.14	沪环土〔2020〕62 号
22	1,1,1,2-四氯乙烷	≤0.04	沪环土〔2020〕62 号
23	四氯乙烯	≤0.3	GB/T14848
24	1,1,1-三氯乙烷	≤4	GB/T14848
25	1,1,2-三氯乙烷	≤0.06	GB/T14848
26	三氯乙烯	≤0.21	GB/T14848
27	1,2,3-三氯丙烷	≤0.0012	沪环土〔2020〕62 号
28	氯乙烯	≤0.09	GB/T14848
29	苯	≤0.12	GB/T14848
30	氯苯	≤0.6	GB/T14848
31	1,2-二氯苯	≤2	GB/T14848
32	1,4-二氯苯	≤0.6	GB/T14848
33	乙苯	≤0.6	GB/T14848
34	苯乙烯	≤0.04	GB/T14848
35	甲苯	≤1.4	GB/T14848

36	间二甲苯+对二甲苯	≤1 (二甲苯总量)	GB/T14848
37	邻二甲苯		
半挥发性有机物			
38	硝基苯	≤2	沪环土〔2020〕62号
39	苯胺	≤2.2	沪环土〔2020〕62号
40	2-氯酚	≤2.2	沪环土〔2020〕62号
41	苯并[a]蒽	≤0.0048	沪环土〔2020〕62号
42	苯并[a]芘	≤0.0005	GB/T14848
43	苯并[b]荧蒽	≤0.008	GB/T14848
44	苯并[k]荧蒽	≤0.048	沪环土〔2020〕62号
45	蒽	≤0.48	沪环土〔2020〕62号
46	二苯并[a,h]蒽	≤0.00048	沪环土〔2020〕62号
47	茚并[1,2,3-cd]芘	≤0.0048	沪环土〔2020〕62号
48	萘	≤0.6	GB/T14848
其他			
49	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	≤0.6	沪环土〔2020〕62号

表 3.1-2 地下水常规指标评价标准一览表

序号	检测项目	单位	IV类
1	色	度	≤25
2	嗅和味	无量纲	无
3	浑浊度	NTU	≤10
4	肉眼可见物	无量纲	无
5	pH 值	无量纲	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
6	总硬度	mg/L	≤650
7	溶解性总固体	mg/L	≤2000
8	硫酸盐	mg/L	≤350
9	氯化物	mg/L	≤350
10	铁	mg/L	≤2.0
11	锰	mg/L	≤1.50
12	铝	mg/L	≤0.50
13	挥发酚	mg/L	≤0.01
14	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
15	高锰酸盐指数(耗氧量)	mg/L	≤10
16	氨氮(以 N 计)	mg/L	≤1.50
17	硫化物	mg/L	≤0.1
18	钠	mg/L	≤400
19	亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤4.80
20	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤30.0
21	氰化物	mg/L	≤0.1
22	氟化物	mg/L	≤2.0

23	碘化物	mg/L	≤0.50
24	硒	mg/L	≤0.1

(3) 地表水评价方法和标准

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），依据地表水水域环境功能和保护目标，按功能高低依次划分为五类：I类主要适用于源头水、国家自然保护区；II类主要适用于集中式生活饮用水地表水源地一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾类产卵场、仔稚幼鱼的索饵场等；III类主要适用于集中式生活饮用水地表水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区；IV类主要适用于一般工业用水区及人体非直接接触的娱乐用水区；V类主要适用于农业用水区及一般景观要求水域。

根据2015年6月份经省政府批准后实施的《浙江省水功能、水环境功能区划分方案》，地块内及地块北侧上埠河未设置水功能区，本项目采用单因子指数法对地块内地表水单项指标进行评价，最后采用综合指数法对地表水环境质量进行评价。具体各项指标标准限值见下表。

表 3.1-3 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 单位：mg/L

序号	标准值 项目	分类	I类	II类	III类	IV类	V类
1	水温（℃）		人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2				
2	pH（无量纲）		6~9				
3	溶解氧≥	饱和率 90%（或 7.5）	6	5	3	2	
4	高锰酸盐指数≤		2	4	6	10	15
5	化学需氧量（COD） ≤		15	15	20	30	40
6	五日生化需氧量 （BOD ₅ ）≤		3	3	4	6	10
7	氨氮（NH ₃ -N）≤		0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
8	总磷（以P计）≤		0.02（湖、 库 0.01）	0.1（湖、库 0.025）	0.2（湖、库 0.05）	0.3（湖、库 0.1）	0.4（湖、库 0.2）
9	总氮（以N计）≤		0.2	0.5	1.0	1.5	2.0
10	铜≤		0.01	1.0	1.0	1.0	1.0
11	锌≤		0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
12	氟化物≤		1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
13	硒≤		0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
14	砷≤		0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
15	汞≤		0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001

序号	标准值 项目	分类				
		I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
16	镉 ≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
17	铬（六价） ≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
18	铅 ≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
19	氰化物 ≤	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
20	挥发酚 ≤	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
21	石油类 ≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
22	阴离子表面活性剂 ≤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
23	硫化物 ≤	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0

3.2 结果分析和评价

3.2.1 土壤检测结果分析与评价

1、地块内土壤监测结果评价

(1) 地块内土壤样品 pH 范围为 6~7.02;

(2) 地块内土壤样品石油烃 (C₁₀-C₄₀) 浓度范围为 <6~85 mg/kg, 检出率为 79.6%; 检出值低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第一类用地筛选值。

(3) 地块内土壤样品重金属指标中, 六价铬均未检出。检出指标中铜、镍、镉、铅、汞、砷检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第一类用地筛选值; 锌、总铬检测值低于浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013) 附录 A 中住宅及公共用地筛选值。

(4) 地块内土壤样品 VOCs 和 SVOCs 指标均未检出。

2、对照点土壤监测结果评价

(1) 对照点土壤样品 pH 范围为 6.17~6.35;

(2) 对照点土壤样品石油烃 (C₁₀-C₄₀) 浓度范围为 7~10mg/kg, 检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第一类用地筛选值。

(3) 对照点土壤样品重金属指标中, 六价铬均未检出。检出指标中铜、镍、镉、铅、汞、砷检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第一类用地筛选值; 锌、总铬检测值低于浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013) 附录 A 中住宅及公共用地筛选值。

(4) 对照点土壤样品 VOCs 和 SVOCs 指标均未检出。

3、与对照点对比分析

(1) 地块内各土壤样品检出指标与对照点检出指标大致相同，主要为除六价铬外的重金属、pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

(2) 地块内监测点与对照点 pH 检测值相近，土壤呈弱酸性。分析原因为该地块属低山丘陵区的坡洪积斜坡地貌，经查阅文献，《杭州市郊水稻田土壤酸碱度现状及改良措施》一文中提出：杭州市郊各地貌类型土壤 pH 平均值由高到低分别为：滨海平原>河谷平原>水网平原>低山丘陵，其中低山丘陵区的 pH 平均值为 6.10，pH< 4.5 的强酸性土壤样品占 1.64%。本地块内 pH 范围为 6~7.02。地块内土壤酸碱度检测结果与文献调查结果基本相符。

(3) 地块内重金属指标浓度范围与对照点大致相同。

(4) 地块内石油烃（C₁₀-C₄₀）检出值高于对照点，较高浓度的检测值位于表层样品中，分析认为主要受地块内历史活动的影响。

3.3.2 地下水结果分析和评价

1、地块内地下水监测结果评价

(1) 地块内地下水样品 pH 值为 6.3，达到《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类水质标准。

(2) 地块内地下水样品中重金属 8 项指标中汞、镍、锌有检出，达到《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类水质标准。

(3) 除臭和味外，地下水样品中常规因子检测值达到《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）中的 IV 类水质标准。

(4) 地块内地下水样品 VOCs 和 SVOCs 指标中 1,2-二氯丙烷有检出，检测值达到《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）中的 IV 类水质标准。

(5) 地块内地下水样品石油烃（C₁₀-C₄₀）有检出。

2、石马社区 117 号地下水井监测结果评价

(1) 地块内地下水样品 pH 值为 6.5，达到《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类水质标准。

(2) 地块内地下水样品中重金属 8 项指标中镍、锌有检出，达到《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类水质标准。

(3) 地下水样品中常规因子检测值达到《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）中的 IV 类水质标准。

(4) 地块内地下水样品 VOCs 和 SVOCs 指标均未检出。

(5) 地块内地下水样品石油烃 (C₁₀-C₄₀) 有检出。

3、对照点监测结果评价

(1) 对照点地下水样品 pH 值为 7.4, 达到《地下水质量标准》(GB/T 14848~2017) IV 类水质标准。

(2) 对照点地下水样品中重金属 8 项指标汞、锌有检出, 达到《地下水质量标准》(GB/T 14848~2017) IV 类水质标准。

(3) 对照点地下水样品中常规因子检测值达到《地下水质量标准》(GB/T 14848~2017) 中的 IV 类水质标准。

(4) 对照点地下水样品 VOCs、SVOCs 等指标未检出。

(5) 对照点地下水样品石油烃 (C₁₀-C₄₀) 有检出。

4、各地下水样品对比分析

(1) 与对照点和石马社区 117 号地下水井相比, 地块内地下水挥发酚和 1,2-二氯丙烷有检出。

(2) 各地下水样品中其余检出指标大致相同, 主要为常规因子及石油烃 (C₁₀-C₄₀)。

(3) 与其他样品相比, 地块内地下水臭和味未达到《地下水质量标准》(GB/T 14848~2017) 中的 IV 类水质标准, 但臭和味不属于《地下水污染健康风险评估工作指南(试行)》附录 H 等相关标准的有毒有害物质, 不作为关注污染物。其余有检出常规因子均达到《地下水质量标准》(GB/T 14848~2017) 中的 IV 类水质标准。

(4) 地块内挥发酚一般源于塑料、油漆有机溶剂等, 1,2-二氯丙烷也常存在于油漆有机溶剂中。地块内岩石层浅, 浅层地下水富集水量少, 该点位曾作为废旧物资暂存区使用, 且使用期间废旧物资露天堆放并地面无硬化层, 分析认为可能是回收的废旧物资中夹杂着家庭装修使用过的油漆桶等, 废桶在暂存期间通过雨水冲刷等途径污染物进入到地下水中。但根据监测结果, 该点位地下水各项指标均达到《地下水质量标准》(GB/T 14848~2017) 中的 IV 类水质标准, 同时该点位及下游土壤各指标检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第一类用地筛选值、地表水各指标检测值也均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准, 此外石马社区 117 号井水(基岩裂隙水)的监测结果也均达标, 因此可以判定所在区域深层地下水未受污染, 该点位下游土壤、地表水也未受污染。

3.3.3 石油烃 (C₁₀~C₄₀) 健康风险分析

本项目地下水样品中石油烃（C₁₀~C₄₀）有检出，根据《地下水污染健康风险评估工作指南》中检出有毒有害物质指标不在饮用水相关标准内，有毒有害物质指标只要检出，即启动地下水健康风险评估工作。《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中无石油烃（C₁₀~C₄₀）标准，因此需对石油烃（C₁₀~C₄₀）进行健康风险分析。

本次调查地下水石油烃（C₁₀~C₄₀）的最大检出浓度为 0.22mg/L，经计算，在第一类用地情景下，吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室内空气中来自地下水的气态污染物途径的危害商小于 1，地下水石油烃（C₁₀~C₄₀）风险可接受。

因此本地块地下水中石油烃（C₁₀~C₄₀）虽有检出，但经地下水健康风险分析，风险可接受，且参考《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》，低于第一类用地筛选值。

3.3.4 地表水结果分析和评价

（1）pH 达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类水质标准；

（2）重金属指标中砷、汞有检出，均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

（3）有检出常规指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

（4）石油类指标有检出，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类水质标准。

综上判定，地块内地表水可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

3.3.6 结果分析与评价小结

土壤检测结果：本地块土壤重金属指标中六价铬均未检出，检出指标中铜、镍、镉、铅、汞、砷检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；锌、总铬检测值低于浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）附录 A 中住宅及公共用地筛选值；石油烃（C₁₀~C₄₀）部分有检出，检测值低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值；VOCs 和 SVOCs 指标均未检出。

地下水检测结果：地下水检出指标中除臭和味外，其余检测指标均达到《地下水质量标准》（GB/T 14848~2017）IV 类标准，臭和味不属于《地下水污染健康风险评估工作指南（试行）》附录 H 等相关标准的有毒有害物质，在地块地下水不作为饮用水的前

提下，上述指标无需开展地下水健康风险分析；可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）有检出，经地下水健康风险分析，风险可接受，且参考《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，低于其第一类用地筛选值。

地表水检测结果：地块内地表水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

4. 结论和建议

4.1 结论

小和山单元 XH1407-02 地块位于杭州市西湖区小和山控规单元,东临浙江省林业科学研究院,南临规划道路,西临规划道路,北临规划道路。规划用地性质为住宅用地 (R21),用地面积 62378m²。

经调查,地块历史上为农用地、泄洪溪流和宅基地,实际使用过程中用途基本未发生改变,2017 年地块内农居拆除;2019 年之后地块东侧曾短暂用于施工营地,2020 年之后地块中部农用地内曾短暂作为废旧物资暂存区使用。其中农居、农用地等历史活动一般不会对地块内土壤及地下水造成影响。因此地块内主要考虑施工营地内停车区、材料堆场以及废旧物资暂存区污染物通过垂直入渗的方式对土壤造成影响,主要关注的污染因子为铜、铬、铅、镍、锌、汞、石油烃 (C₁₀-C₄₀)。

相邻地块历史上主要为道路、农用地(林地、园地、菜地、花圃等)、农居、林科院,仅北侧约 160m 处曾作为小型加工企业、汽修厂、快递中转站等使用。根据地块周边污染源分析,主要考虑地块北侧金属制品加工企业和汽修厂大气沉降对本地块的影响,主要关注因子为铅、镍、苯、甲苯、二甲苯。

本地块调查期间共布设 13 个土壤采样点(12 个地块内土壤点、1 个地块外对照点)、5 个地下水采样点(4 个地块内地下水点、1 个地块外对照点)。现场采集土壤样品(不含平行样)共计 93 份(84 份地块内样品,9 份对照点样品),经现场快检筛选,实际送检土壤样品(不含平行样)共计 52 份(48 份地块内样品,4 份对照点样品);现场采集及送检地下水样品(不含平行样)共计 3 份(1 份地块内样品,1 份石马社区 117 号地下水井样品、1 份对照点样品);现场采集及送检地表水样品(不含平行样)共计 2 份。采集及送检土壤现场平行样品 6 份、地下水现场平行样品 1 份、地表水现场平行样 1 份。

根据检测单位出具的检测报告,地块内土壤 45 项基本指标、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值;锌、总铬检测值低于浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)附录 A 中住宅及公共用地筛选值。地下水检出指标中除臭和味外,其余检测指标均达到《地下水质量标准》(GB/T 14848~2017)IV 类标准,臭和味不属于《地下水污染健康风险评估工作指南(试行)》附录 H 等相关标准的有毒有害

物质，在地块地下水不作为饮用水的前提下，上述指标无需开展地下水健康风险分析；可萃取性石油烃（C₁₀-C₄₀）有检出，经地下水健康风险分析，风险可接受，且参考《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，低于其第一类用地筛选值。地块内地表水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

综上，小和山单元 XH1407-02 地块满足《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“第一类用地”用途要求，可用于住宅用地（R21）开发，无需启动详细调查及风险评估程序。

4.2 建议

（1）加强地块环境管理和监管，建议沿地块边界设置围墙，出入口安排专人 24 小时值班看管，必要时可安装视频监控。严禁向地块内堆放任何形式的固体废物或者向地块内排放污水，严禁向地块内倾倒和堆放外来固体废弃物。且在调查评估结束之前，不得开工建设任何与地块风险管控、修复无关的项目。

（2）在地块后续平整和清理过程中应妥善处理遗留或搬迁过程中产生的污染物，对地上建筑垃圾予以规范清理，防止残留物品遗撒导致的二次污染，同时要避免外来污染物倾倒等带来污染。

（3）建议在后期土地开发阶段密切注意地下水和土壤颜色、气味问题，如遇到土壤颜色与周遭土壤颜色呈明显差异或土壤散发异味，或地下水散发异味等异常情况，应停止施工，立即向主管部门上报。