



宁波市鄞奉片区 HS17-3-12、HS17-3-14
地块土壤污染状况调查报告
公示版

委托单位：宁波市海城投资开发有限公司

编制单位：浙江省环境科技有限公司

二〇二〇年六月

目 录

目 录..... I

摘 要..... 1

1. 执行总结..... 4

 1.1 项目由来..... 4

 1.2 工作过程..... 4

2. 概述..... 6

 2.1 调查目的和原则..... 6

 2.1.1 调查目的..... 6

 2.1.2 调查原则..... 6

 2.2 调查范围..... 6

 2.3 调查方法..... 7

3. 地块概况..... 8

 3.1 区域环境状况..... 8

 3.1.1 气象条件..... 8

 3.1.2 水文..... 8

 3.1.3 地质..... 9

 3.1.4 水文地质..... 11

 3.2 地块的使用现状和历史..... 11

 3.2.1 地块的使用现状..... 11

 3.2.2 地块的使用历史..... 11

 3.2.3 地地块未来利用的规划..... 12

4. 初步调查采样工作方案..... 13

 4.1 地块污染资料的分析..... 13

 4.1.1 污染源分析..... 13

 4.1.2 污染因子识别..... 13

 4.1.3 土壤采样方案..... 13

 4.1.4 地下水采样方案..... 14

 4.2 分析检测项目..... 15

5. 初步调查结果和评价..... 16

 5.1 土壤分析检测结果..... 16

 5.1.1 土壤筛选值的确定..... 16

5.1.2	土壤污染物检出与超标信息统计	17
5.2	地下水分析检测结果	26
5.2.1	地下水筛选值的确定	26
5.2.2	地下水污染物检出与超标信息统计	27
6.	详细调查采样及分析	29
6.1	土壤采样方案	29
6.2	地下水采样方案	30
6.3	详细调查分析检测项目	30
6.4	调查结果总结	31
6.4.1	土壤污染状况	31
6.4.2	地下水污染状况	31
7.	结论与建议	32
7.1	结论	32
7.2	建议	34

摘 要

浙江省环境科技有限公司受宁波市海城投资开发有限公司(业主单位)委托,对位于宁波市鄞奉片区 HS17-3-12 地块、HS17-3-14 地块开展土壤污染状况调查工作。本次调查的宁波市鄞奉片区 HS17-3-12、HS17-3-14 地块位于宁波市海曙区,地块东侧紧邻奉化江,南侧紧邻环城南路,西侧紧邻鄞奉路,北侧紧邻规划道路。HS17-3-12 地块和 HS17-3-14 地块用地面积分别约为 67062.3m² 和 5598.9m²,地块历史上主要为工业企业用地,现已拆迁平整。HS17-3-12 地块规划功能布局分为 HS17-3-12a、HS17-3-12b、HS17-3-12c 以及 HS17-3-12d 四个地块,其中 HS17-3-12a 地块规划为二类居住用地(R2),属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第一类用地;HS17-3-12b、HS17-3-12c、HS17-3-12d 和 HS17-3-14 地块规划为商业服务业用地(B1)属于 GB36600-2018 第二类用地。

1、采样和检测分析工作主要内容

(1) 初步调查阶段:采用专业判断布点法和系统(网格)布点法相结合在 HS17-3-12 地块布设 38 个土壤采样点位,在 HS17-3-14 地块内布置 6 个土壤采样点位,最大钻探深度为地面以下 7m。根据现场探勘情况以及 PID 和 XRF 读数,共送检 171 个土壤样品。在地块外无扰动的区域中布置 1 个土壤对照采样点,并送检 4 个土壤对照样品。

在 HS17-3-12 地块内设置 8 个地下水监测井;HS17-3-14 地块内设置 3 个地下水监测井,每个监测井钻孔深度约 6m,每个监测井取地下水样品 1 个,共有 11 个地下水样品进入实验室进行检测分析。在地块外无扰动区域布置 1 个地下水对照采样点,并送检 1 个地下水对照样品。

(2) 详细调查阶段:在 HS17-3-12 地块内共布设 103 个土壤采样点位,共送检 386 个土壤样品;HS17-3-14 地块内布设 4 个土壤采样点位,共送检 12 个土壤样品。

在 HS17-3-12 地块布设 11 个地下水监测井,包括 6 个地下水加密监测井(深度为 6m)和 5 个地下水关联井(深度为 9m),共送检 11 个地下水样品;在 3-14 地块内布设 1 个地下水加密监测井(深度为 6m)和 2 个地下水关联井(深度为

9m)，共送检 3 个地下水样品。

土壤和地下水样品的分析指标包括：pH、重金属（7 项必测项和 4 项选测项）、挥发性有机物（27 项必测项和 4 项选测项）、半挥发性有机物（11 项必测项和 10 项选测项）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氰化物等也纳入检测项目。详细调查阶段检测因子以初步调查超标污染物为主。

2、实验室检测分析结果

（1）土壤检测分析结果：

HS17-3-12 地块中，HS17-3-12a（规划居住用地）部分土壤样品中镍、钴、二苯并(a,h)蒽、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、石油烃（C₁₀-C₄₀）的检出浓度超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值，部分土壤样品中锌的检出浓度超过《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）住宅及公共用地筛选值。HS17-3-12b、HS17-3-12c 和 HS17-3-12d（规划商业服务业用地）仅 BS28（0-1.0m）石油烃（C₁₀-C₄₀）检出浓度超过 GB 36600-2018 第二类用地筛选值。

锌超标土壤样品主要分布在地面以下 0-1.5m；镍超标土壤样品主要分布在地面以下 0-3.0m，钴超标土壤样品主要分布在地面以下 0-2.0m，另外仅 1 个深层土壤样品 BS16（4.0-5.0m）镍和钴超标；多环芳烃超标土壤样品主要分布在地面以下 0-2m；石油烃（C₁₀-C₄₀）超标土壤样品主要分布在地面以下 0-2.5m。

HS17-3-14 地块仅 BS4（0-1.5m）邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯的检出浓度超过 GB 36600-2018 第二类用地筛选值。

（2）地下水检测分析结果：HS17-3-12a（规划居住用地）部分地下水样品的石油烃（C₁₀-C₄₀）检出浓度超过沪环土〔2020〕62 号文中上海市建设用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；HS17-3-14 地块部分地下水样品石油烃（C₁₀-C₄₀）检出浓度超过沪环土〔2020〕62 号文对应的第二类用地筛选值；HS17-3-12 地块部分地下水样品中镍的检出浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类限值。地下水超标污染物污染深度均为地面以下 6.0m。

3、结论与建议

基于现场所采集的土壤和地下水样品检测分析结果，HS17-3-12a（规划居住用地）土壤存在镍、钴、二苯并(a,h)蒽、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚

并(1,2,3-cd)芘、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 含量超过 GB 36600-2018 第一类用地筛选值, 锌的含量超过浙江省地方标准 DB33/T 892-2013 中住宅及公共用地筛选值; HS17-3-12b、HS17-3-12c 和 HS17-3-12d (规划商业服务业用地) 土壤存在石油烃 (C₁₀-C₄₀) 含量超过 GB 36600-2018 第二类用地筛选值。

HS17-3-14 地块存在土壤邻苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯的含量超过 GB 36600-2018 第二类用地筛选值。部分地下水镍含量超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类限值; 部分地下水石油烃 (C₁₀-C₄₀) 含量超过沪环土〔2020〕62 号文中对应用地类型的筛选值。因此, 本项目地块需要进一步开展土壤和地下水污染风险评估工作。

1. 执行总结

1.1 项目由来

宁波市鄞奉片区 HS17-3-12 地块和 HS17-3-14 地块，位于宁波市海曙区，距离宁波火车站约 2 公里，地块东侧紧邻奉化江，南侧紧邻环城南路，西侧紧邻鄞奉路，北侧紧邻规划道路。HS17-3-12 地块用地面积约为 67062.3 m²，HS17-3-14 地块用地面积约为 5598.9 m²。本地块内原址企业于 2018 年底拆迁完毕，目前地块内区域为拆迁后的荒地，地块地势较平坦，地面留有建筑垃圾。

根据《宁波市鄞奉片区（HS17）控制性详细规划局部调整（批后公布）》，HS17-3-12 地块规划用地性质为二类居住用地和商业服务业用地，HS17-3-14 地块规划用地性质为商业服务业用地。根据 2019 年 1 月 1 日施行的《中华人民共和国土壤污染防治法》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。根据《浙江省人民政府关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》（浙政发〔2016〕47 号）的相关规定，相关责任主体对变更为住宅、商服、公共管理与公共服务等用途的关停企业原址用地应开展土壤环境调查评估，根据评估结果，确定污染地块环境风险等级。

为响应上述政策要求，宁波市海城投资开发有限公司（业主单位）委托浙江省环境科技公司对鄞奉片区 HS17-3-12 地块和 HS17-3-14 地块开展土壤污染状况调查，以了解地块范围内土壤和地下水环境质量现状，确定土壤和地下水中主要污染物类型、污染程度以及潜在的污染区域范围，并在此基础上进一步开展风险评估（如有需要），确定是否需进行修复治理及相应的土方量，提出修复建议及土壤修复目标，为地块后续的修复管理提供技术依据，同时为相关部门了解地块环境状况、合理规划地块利用方式提供数据依据。

1.2 工作过程

2019 年 6 月，我公司开始进行第一阶段土壤污染状况调查相关工作，包括派遣技术人员对 HS17-3-12 地块、HS17-3-14 地块及周围环境状况进行了实地踏勘与调研，收集相关历史企业的生产经营资料、走访约谈相关历史企业的生产经营人员，并根据资料收集的结果，初步编制了上述两个地块的土壤污染状况调查

项目计划书。

2019 年 7 月，根据地块土壤污染状况调查初步采样分析工作计划和地块规划调整情况，我单位技术人员对 HS17-3-12 地块和 HS17-3-14 地块范围内的土壤及地下水进行了取样监测，并委托独立的第三方监测机构对土壤及地下水样品的污染情况进行了定量分析。

2019 年 11 月~2020 年 6 月，根据初步采样分析结果需开展详细采样分析，我单位制定了详细采样分析工作计划，对 HS17-3-12 地块和 HS17-3-14 地块范围内的土壤及地下水开展了进一步取样监测，并委托独立的第三方监测机构对土壤及地下水样品的污染情况进行了定量分析。

现根据第三方检测机构出具的监测报告，结合现场调查踏勘过程收集的信息，我公司对 HS17-3-12 地块和 HS17-3-14 地块的污染现状进行评价，编制了《宁波市鄞奉片区 HS17-3-12、HS17-3-14 地块土壤污染状况调查报告》。

2. 概述

根据业主委托的工作内容，本次调查为宁波鄞奉片区 HS17-3-12、HS17-3-14 地块土壤污染状况调查，包括第一阶段土壤污染状况调查和第二阶段土壤污染状况调查。按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）及《浙江省地块环境调查技术手册（试行）》的要求，本次的调查将根据现场勘查、人员访谈和资料收集获得的信息，对地块内潜在污染区域制定采样分析工作计划，开展土壤及地下水污染现场采样工作，并进行监测分析，以确定地块是否受到污染。

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

本次调查的主要目的是确定地块内土壤和浅层地下水是否已被污染，以及污染物的种类和污染范围，若地块存在污染，则开展详细采样分析，明确土壤及地下水污染程度、范围及边界。从而确定是否需要进行下一步的健康风险评估，为地块后续开发提供环境安全参考。

2.1.2 调查原则

基于土壤污染状况调查工作内容及主客观相结合的综合结果，鄞奉片区 HS17-3-12、HS17-3-14 地块土壤污染状况调查至少应遵循以下原则：

（1）针对性原则：根据地块现状以及历史生产企业特征、潜在污染物特性等，有针对性地进行污染物浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

（2）规范性原则：严格遵循国家及浙江省土壤污染状况调查相关技术规范，对地块现场调查采样、样品保存运输及实验室分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查和评估结果的科学性、准确性和客观性。

（3）可行性原则：从地块现状和历史情况出发，综合考虑地块复杂性、污染特点和环境条件等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，制定可操作的调查方案和采样计划，确保调查项目顺利完成。

2.2 调查范围

本次调查范围为鄞奉片区 HS17-3-12 地块和 HS17-3-14 地块，位于宁波市海

曙区，地块东侧紧邻奉化江，南侧紧邻环城南路，西侧紧邻鄞奉路，北侧紧邻规划道路。HS17-3-12 地块和 HS17-3-14 地块用地面积分别为 67062.3m² 和 5598.9m²。

2.3 调查方法

本次调查主要按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求进行。

土壤污染状况调查的具体工作内容与程序见下图 2-1。

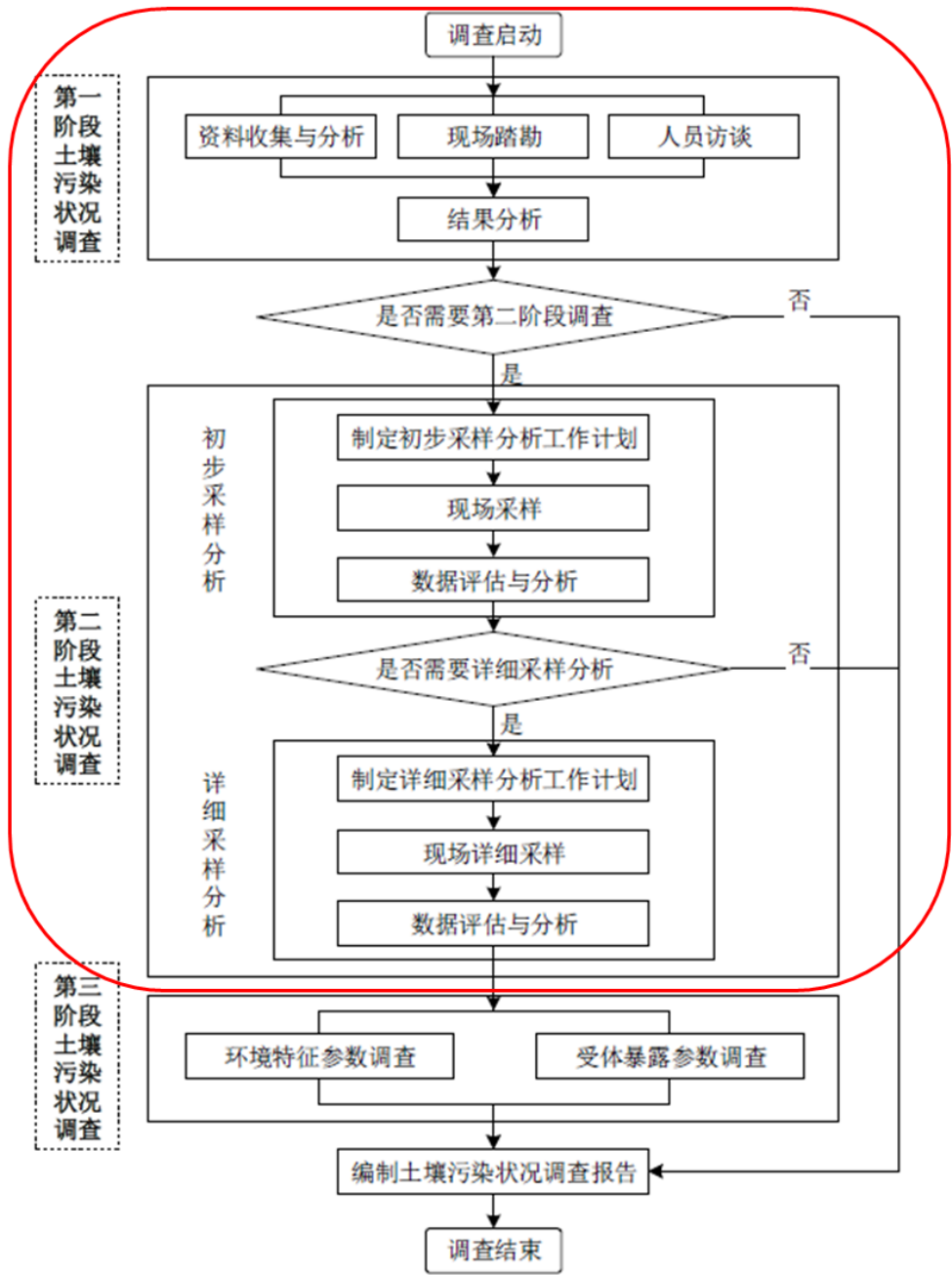


图 2-1 本项目地块土壤污染状况调查工作内容与程序

3. 地块概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 气象条件

宁波地处宁绍平原，纬度适中，属北亚热带季风气候区，温和湿润，冬夏季风交替明显，四季分明。宁波全市的多年平均气温 16.4℃，最热的 7 月 28.0℃，最冷的 1 月 4.7℃，无霜期 230~240 天，作物生长期 300 天。多年平均降水量 1480mm，山地丘陵一般要比平原多三成，主要雨季有 3~6 月的春雨连梅雨和 8~9 月的台风雨和秋雨，主汛期 5~9 月的降水量占全年的 60%。多年平均日照时数 1850 小时，地区分布为北多南少、西部山区比平原少。

3.1.2 水文

宁波是浙江省八大水系之一，河流有余姚江、奉化江、甬江，余姚江发源于上虞县梁湖；奉化江发源于奉化市斑竹。余姚江、奉化江在市区“三江口”汇成甬江，流向东北，经招宝山入东海。

余姚江上游北流经四明湖，在上虞永和镇新江口接通明江汇成姚江干流，向东流到马渚镇上陈村入余姚境内，先后接纳十八里河、贺墅江、马洛中河等，在城区以西分为南流的兰墅江（最良江），中流的姚江干流、北流的候青江。兰墅江集新丰河、中山河、东山河及南庙大溪、三溪口大溪等水，其一支过最良桥东北折，经竹山节制闸与姚江干流汇合，另一支流经白山东出郁浪浦闸与姚江干流汇合。候青江过舜水桥、武胜门桥、候青门桥、三官桥，接纳西江、中江、东江，向东南至皇山节制闸于三江口与姚江干流汇合。

奉化江是一条由多条支流汇聚而成的河流。河流主源为剡江，发源于溪口镇四明山大湾岗董家彦村，河源海拔 750 米。从大湾岗至公棠称晦溪，建有亭下水库。晦溪于公棠，汇康岭溪（即剡溪）后改称剡江。此后河流继续东行，流经溪口和萧王庙街道，直至江口街道的方桥三江口，剡江与东来的东江汇合，始称奉化江。此后河流向北与西来的鄞江汇合，向北蜿蜒进入宁波市中心，在宁波三江口与西来的姚江汇合，此后改称甬江。从源头至方桥三江口河流全长 66.7 公里，自方桥三江口至宁波三江口河流长 26.4 公里。

甬江由奉化江和姚江两江汇集而成，宁波市区三江口以下的甬江河段习称甬江，亦称大浹江。在距今 6000 年左右，随着海水退却，奉化江、姚江相继形成，并在今宁波市区三江口汇合成甬江，海岸线在金三官堂一带，甬江于此入海，入海口距三江口约 8 公里；在距今 4000 年前，随海水继续下退和泥沙淤积，海岸线延长至镇海一带，甬江亦随之延长，入海口距三江口 22 公里；1974 年在招宝山、虎蹲山、大小游山间水域抛石填海，筑堤建镇海新港，1978 年镇海港区拦海大堤建成，1983 年游山外导流堤建成，北岸延长 3.6 公里至大游山以外，三江口以下甬江河段全长达 25.6 公里。甬江从姚江源至镇海入海口全长 133 公里；从奉化江源至入海口长 118.7 公里，流域面积 4518 平方公里。

3.1.3 地质

地块所在区域位于宁波市海曙区鄞奉路，地貌类型属于冲湖积平原，地势相对较平坦，地块东至奉化江，西至南塘河。地块均已回填塘渣，相对平整，局部有点小土包。为了解本项目地块地层分布为主要目的，采用 GXY-1 型液压回转工程钻机及其配套设备对本场地进行了勘察工作。

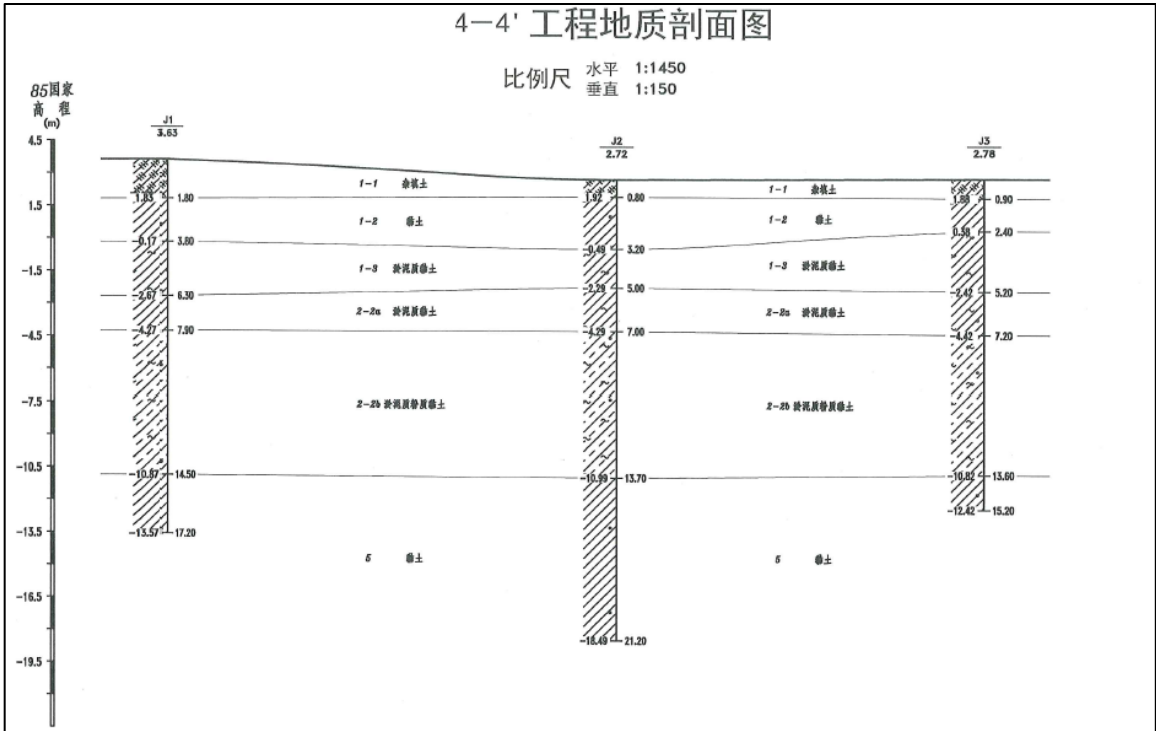


图 3-1 勘探点工程地质剖面图

根据本次钻探野外现场编录资料，并结合室内土工试验成果，按地基土的土性特征、埋藏分布条件及其物理力学性质，将地块勘察深度埋深范围内的地基土，

划分为 3 个岩土工程单元层，细分为 6 个岩土工程单元亚层，现由浅至深分述如下：

1-1 层：杂填土（mlQ）

杂色，结构松散，成分复杂，主要由碎石、块石、黏性土及建筑垃圾等组成，碎块石大小混杂，粒径一般为 2-30cm，个别大于 50cm，土质极不均匀。各处组成成分差异较大，浅部以碎块石为主，下部多为黏性土混碎石为主。

该层沿线广泛分布，钻探揭示层厚为 0.8-1.8m，平均厚度 1.17m。

1-2 层：黏土（al-lQ₄³）

灰黄色，可塑，含铁锰质氧化斑，土质较均匀。切面有光泽，韧性高，干强度高，无摇振反应。

该层俗称“硬壳层”，具有中等偏高-高压缩性，钻探揭示顶板标高 1.83~1.92m，钻探揭示层厚 1.5-2.4m，平均厚度 1.97m。

1-3 层：淤泥质黏土（mQ₄³）

灰色，流塑，厚层状构造，含铁锰质氧化斑和有机质斑块，偶见贝壳碎屑，夹粉砂团块。切面有光泽，韧性高，干剪强度高，无摇振反应。

该层具有高压缩性，钻探揭示顶板标高-0.49~-0.38m，钻探揭示层厚 1.8-2.8m，平均厚度 2.37m。

2-2a 层：淤泥质黏土（mQ₄²）

灰色，流塑，含铁锰质氧化斑和有机质斑块，偶见贝壳碎屑，夹粉砂团块，局部夹砂量较高。土面有光泽，韧性高，干剪强度高，无摇振反应。

该层具有高压缩性，钻探揭示顶板标高-2.67~-2.29m，钻探揭示层厚 1.6-2.0m，平均厚度 1.87m。

2-2b 层：淤泥质粉质黏土（mQ₄²）

灰色，流塑，含有机质和贝壳碎屑，夹粉砂团块。切面光滑，土面稍有光泽，韧性中等，干剪强度中等，无摇振反应。

该层具有高压缩性，钻探揭示顶板标高-4.42~-4.27m，钻探揭示层厚 6.4-6.7m，平均厚度 6.57m。

5 层：黏土（al-lQ₃²⁻²）

灰黄、褐黄色，可塑为主，含铁锰质氧化斑，夹粉土团块。土面有光泽，韧性高，干强度高，无摇振反应。

该层具有中等压缩性，钻探揭示顶板标高-10.99~-10.82m，钻探揭示层厚大于 7.5m。

3.1.4 水文地质

地下水赋存与分布主要受构造、地貌、岩性、气候及海浸等因素控制。宁波市地下水按赋存规律与埋藏条件可分为松散岩类孔隙水、红层孔隙裂隙水与基岩裂隙水，而松散岩类孔隙水又分为孔隙潜水与孔隙承压水。宁波孔隙潜水含水层主要由冲积与坡洪积组成，前者呈带状分布在平原周围的主要河谷内，如奉化溪口、尚田、鄞州西部的章水、鄞江及象山等地河谷平原。地下水埋深在 2-3m，水量一般为 3000-5000m³/d，大的区域出水量可达 10000m³/d，为低矿化淡水，补给条件好，水量丰富，开采方便，可作为农村集中供水水源地。后者分布在较小沟谷及坡麓地带，受气候变化大，出水量小，适宜村民零星取水。宁波承压含水层主要分布有I、II层两个含水组，其中第I含水层分布在平原的中部、北部，自山前河谷至滨海广泛分布，水化学变化大，不论在水平方向还是垂直方向都有较大区别。在上游和平原两侧与潜水相毗邻连地带有淡水分布，分布面积约 23.6km²，水化学类型为 HCO₃·Cl·Ca·Mg 型，其他则多为咸水。

3.2 地块的使用现状和历史

3.2.1 地块的使用现状

根据现场实地勘察，地块原有厂房建筑已被拆除，现状为荒地，地面长满杂草且分布有大量建筑垃圾。

3.2.2 地块的使用历史

根据地块测绘图、历史卫星图及相关档案调查，该地块区域历史上主要存在宁波新乐电器有限公司（原宁波洗衣机总厂）、宁波海曙宏信特种钢厂、宁波铁器工具联营厂、宁波海曙轧钢厂、众诚汽修有限公司、海曙宏达不锈钢厂（原为宁波市海曙钢镐工具厂）、海曙科定不锈钢制品有限公司（原为宁波海曙热锻分厂）、宁波铁晟工贸有限公司、海曙纤维素衍生物厂、锦隆电器有限公司、宁波

华韵消防器械制造有限公司、宁波森特时装有限公司（原宁波甬纳针纺织有限公司）等。

3.2.3 地地块未来利用的规划

HS17-3-12 地块由增加的支路分为东西两部分，支路以西 HS17-3-12a 地块用地性质调整为二类居住用地（R2）。支路以东地块内部增设两条宽 12m 的车行公共通道，主要作为地块出入及消防应急通道。地块由车行公共通道分为 HS17-3-12b、HS17-3-12c、HS17-3-12d 三个地块，用地性质调整为商业服务业用地（B1）。HS17-3-14 地块用地性质调整为商业服务业用地（B1）。

4. 初步调查采样工作方案

4.1 地块污染资料的分析

4.1.1 污染源分析

通过对地块踏勘、调查访问，收集地块现状和历史资料及相关文献，分析企业的主要生产经营范围以及产品类型，可初步判定地块可能的污染途径主要有历史上企业生产过程中废气有组织或无组织排放，跑冒滴漏，物料储存、运输等过程中的遗洒、渗漏等，污水处理设施及污水管线的渗漏等。废气有组织或无组织排放对地块的污染途径是大气扩散和沉降作用污染表层土壤。企业的跑冒滴漏对地块的污染途径是通过地表渗漏对表层土壤和地下水产生污染，随着地下水的下渗迁移导致深层的土壤和地下水受到污染。此外，地块拆除过程中历史企业原辅材料、残余固体废物和废水等的遗洒易对土壤从表层到深层产生不同程度的污染，也可能通过地下水发生纵向迁移。

4.1.2 污染因子识别

根据地块历史用地情况，地块历史企业从事行业为电器生产、不锈钢制品生产、金属工具生产、服装生产、机械加工、汽车维修以及纤维素化学产品生产。历史企业可能涉及的原辅材包括钢材、塑料粒子、泡沫板、乳化液、拉伸油、润滑油、切削液、液压油、纤维素等。其中，油类物质在储存不当情况下可能存在泄漏现象，导致其中有毒有害成分可渗入土壤，进入地下水，经吸附、迁移等环境行为造成污染扩散。

历史企业生产过程中可能涉及的污染物主要为重金属（锌、砷、镍、钴等）、挥发性有机物（氯乙烯、苯乙烯等）、半挥发性有机物（多环芳烃等）和石油烃类等。

4.1.3 土壤采样方案

根据现有信息资料，点位布置采用专业判断布点法和系统（网格）布点法相结合。对沿街商铺和居民区进行代表性采样，在各企业生产性区域内进行重点采样，采样单元原则上不超过 1600m²；对于办公、仓库、沿街商铺和居民区等区域，采样单元原则上不超过 6400m²。

本项目在调查过程中继续使用原 HS17-3-11 地块土壤污染状况初步调查现场采样结果。

在本次调查中 HS17-3-12 地块（除北部区域外）现场共布置 33 个采样点（编号为 BS1 至 BS33），最大钻探深度为地面下 7m；在 HS17-3-14 地块内布置 6 个采样点（编号为 BS1 至 BS6），最大钻探深度为地面以下 7m。土壤采样点位重点设置在地块历史企业重点关注区内。每个点位采集 10 个土壤样品进行 PID 和 XRF 筛查，深度分别为 0-0.5m、0.5-1.0m、1.0-1.5m、1.5-2.0m、2.0-2.5m、2.5-3.0m、3.0-4.0m、4.0-5.0m、5.0-6.0m、6.0-7.0m，同时根据土层特性以及 PID 和 XRF 读数选取 4 个样品进入实验室分析。

现场共采集送检 188 个土壤样品（包括 17 个土壤平行样品）。

在距离地块西南方向约 210m 处的荒地（2000 年前为农田，2000 年后主要为绿地）中布置 1 个土壤对照采样点（编号为 SDZ），采集 4 个土壤对照样品。

4.1.4 地下水采样方案

结合企业原有生产布局及现场勘查情况，在 HS17-3-12 地块内设置 8 个地下水监测井（编号为 BW1 至 BW6，GW1 和 GW5）；HS17-3-14 地块内设置 3 个地下水监测井（编号为 BW1~BW3）；合计 11 个地下水监测井，监测井钻孔深度约 6m，每个监测井取地下水样品 1 个，共有 13 个地下水样品（包括 2 个地下水平行样品）进入实验室进行检测分析。

在距离地块西南方向约 210m 处的荒地（2000 年前为农田，2000 年后主要为绿地）布置 1 个地下水对照采样点（编号为 Wdz），采集 1 个地下水对照样品。

4.2 分析检测项目

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）要求，以及地块污染源分析结果，同时考虑到污染物类型存在复杂性和不确定性确定地块土壤和地下水检测因子。土壤、地下水样品检测因子为 GB36600-2018 中的 45 项基本项，再选择锌和 20 种 GB36600-2018 其他项目作为检测因子，包括 4 种重金属、1 种无机物（氰化物）、4 种挥发性有机物、10 种半挥发性有机物、石油烃类。

5. 初步调查结果和评价

5.1 土壤分析检测结果

5.1.1 土壤筛选值的确定

对于 HS17-3-12a 地块（规划为居住用地）土壤中检出的因子，本报告优先参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值作为评价依据，对于上述导则未列出的指标，参考浙江省《污染地块风险评估技术导则》（DB33T 892-2013）住宅及公共用地筛选值。HS17-3-12b、HS17-3-12c、HS17-3-12d 以及 HS17-3-14 地块（规划商业服务业用地）土壤检出因子评价标准为 GB 36600-2018 第二类用地筛选值和 DB33T 892-2013 中的商服及工业用地筛选值。对于国内标准中均无标准的污染指标，则参考《美国国家环境保护局区域筛选值》（RSL,2019）相应居住用地或工业用地指标限值。

5.1.2 土壤污染物检出与超标信息统计

表 5-1 HS17-3-12 地块（规划为居住用地）土壤污染检出情况汇总分析

检测因子 ¹	单位	检出限	筛选标准 ²	SDZ	B1	地块内样品					
				浓度范围	0-2.0m	最小值	最大值	检出数	超标数	检出率	超标率
pH	NA ³	-	NA	7.49~8.25	/	6.17	10.05	100	-	100.00%	-
重金属和无机物											
铜	mg/kg	0.04	2000	22~38	19.9	7	881	100	0	100%	0.00%
锌	mg/kg	0.009	3500	62~92	65.3	51.6	8060	100	2	100.00%	2.00%
镍	mg/kg	0.007	150	33~44	47.9	17	15800	100	7	100.00%	7.00%
锑	mg/kg	5.00E-04	20	0.27~0.82	3.7	0.13	9.46	88	0	100.00%	0.00%
铍	mg/kg	0.008	15	1.84~2.24	2.6	0.89	12	88	0	100.00%	0.00%
钒	mg/kg	0.01	165	71.5~102	/	73.2	120	88	0	100.00%	0.00%
钴	mg/kg	0.02	20	13.6~18.2	/	7.25	197	88	11	100.00%	12.50%
铅	mg/kg	0.0025	400	13.9~40.6	15.7	13	98.6	100	0	100.00%	0.00%
镉	mg/kg	0.0005	20	0.04~0.14	0.247	0.01	3.34	100	0	100.00%	0.00%
汞	mg/kg	5.00E-05	8	0.039~0.488	0.065	0.0052	1.24	100	0	100.00%	0.00%
砷	mg/kg	5.00E-04	20	4.38~9.06	8.1	3.64	19.4	100	0	100.00%	0.00%
氰化物	mg/kg	4.00E-02	22	ND	/	ND	0.05	11	0	12.50%	0.00%
挥发性有机物											
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.20E-03	1.6	ND	ND	ND	0.0087	1	0	1.00%	0.00%

检测因子 ¹	单位	检出限	筛选标准 ²	SDZ	B1	地块内样品					
				浓度范围	0-2.0m	最小值	最大值	检出数	超标数	检出率	超标率
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.20E-03	0.6	ND	ND	ND	0.0044	1	0	1.00%	0.00%
1,2,4-三甲基苯	mg/kg	1.30E-03	300	ND	ND	ND	0.0218	3	0	3.00%	0.00%
1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.30E-03	0.52	ND~0.008	ND	ND	0.0057	1	0	1.00%	0.00%
1,2-二氯苯	mg/kg	8.00E-04	560	ND~0.198	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
1,4-二氯苯	mg/kg	8.00E-04	5.6	ND~0.354	ND	ND	ND	0	0	1.00%	0.00%
乙苯	mg/kg	1.20E-03	7.2	ND~0.0077	ND	ND	0.0063	6	0	6.00%	0.00%
二氯甲烷	mg/kg	1.50E-03	94	ND	ND	ND	0.0448	18	0	18.00%	0.00%
四氯乙烯	mg/kg	1.40E-03	11	ND	ND	ND	0.182	1	0	1.00%	0.00%
对二甲苯&间二甲苯	mg/kg	1.20E-03	163	ND~0.0061	ND	ND	0.0212	13	0	13.00%	0.00%
氯苯	mg/kg	1.5 E-03	68	ND~0.0188	ND	ND	0.179	1	0	1.00%	0.00%
甲苯	mg/kg	1.30E-03	1200	ND~0.02	ND	ND	0.011	12	0	12.00%	0.00%
苯	mg/kg	1.90E-03	1	ND	ND	ND	0.0068	10	0	10.00%	0.00%
苯乙烯	mg/kg	1.10E-03	1290	ND	ND	ND	0.005	1	0	1.00%	0.00%
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.20E-03	1.6	ND	ND	ND	0.0087	1	0	1.00%	0.00%
半挥发性有机物											
蒽	mg/kg	0.04	490	ND~0.69	0.03	ND	11.6	21	0	21.00%	0.00%
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.04	0.55	ND~0.1	ND	ND	2.35	19	1	19.00%	1.00%

检测因子 ¹	单位	检出限	筛选标准 ²	SDZ	B1	地块内样品					
				浓度范围	0-2.0m	最小值	最大值	检出数	超标数	检出率	超标率
苯并(a)芘	mg/kg	0.04	0.55	ND~0.45	0.03	ND	11.4	25	4	25.00%	4.00%
苯并(a)蒽	mg/kg	0.04	5.5	ND~0.83	0.04	ND	12.8	25	1	25.00%	1.00%
苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.07	5.5	ND~0.64	ND	ND	13.8	15	1	15.00%	1.00%
苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.04	55	ND~0.76	ND	ND	10.6	15	0	15.00%	0.00%
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.04	5.5	ND	ND	ND	13.1	18	1	18.00%	1.00%
萘	mg/kg	0.03	25	ND	ND	ND	2.9	2	0	2.00%	0.00%
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	mg/kg	0.1	42	0.1~0.4	ND	0.2	26	91	0	100.00%	0.00%
总石油烃											
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	6	826	ND~32.8	9.89	7.06	6920	81	4	81.00%	4.00%
注： 1、仅至少在一个样品被测出的因子被列入表中； 2、筛选标准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地对应筛选值以及浙江省《污染地块风险评估技术导则》（DB33T 892-2013）住宅及公共用地对应筛选值标准，1,2,4-三甲基苯参考《美国国家环境保护局区域筛选值》（RSL）中对应的指标限值； 3、“NA”代表不适用； 4、“ND”代表检测结果低于检出限。											

表 5-2 HS17-3-12 地块（规划为商业服务业用地）土壤污染检出情况汇总分析

检测因子 ¹	单位	检出限	筛选标准 ²	SDZ	B1	地块内样品					
				浓度范围	0-2.0m	最小值	最大值	检出数	超标数	检出率	超标率
pH	NA ³	-	NA	7.49~8.25	/	7.04	10.55	47	-	100.00%	-
重金属和无机物											
铜	mg/kg	0.04	18000	22~38	19.9	10	95	47	0	100.00%	0.00%
锌	mg/kg	0.009	10000	62~92	65.3	57.6	466	47	0	100.00%	0.00%
镍	mg/kg	0.007	900	33~44	47.9	19	237	47	0	100.00%	0.00%
锑	mg/kg	5.00E-04	180	0.27~0.82	3.7	0.13	9.46	44	0	100.00%	0.00%
铍	mg/kg	0.008	29	1.84~2.24	2.6	2.27	8.7	44	0	100.00%	0.00%
钒	mg/kg	0.01	752	71.5~102	/	40.8	132	44	0	100.00%	0.00%
钴	mg/kg	0.02	70	13.6~18.2	/	7.82	20.3	44	0	100.00%	0.00%
铅	mg/kg	0.0025	800	13.9~40.6	15.7	11.3	63.8	47	0	100.00%	0.00%
镉	mg/kg	0.0005	65	0.04~0.14	0.247	0.03	3.13	47	0	100.00%	0.00%
汞	mg/kg	5.00E-05	38	0.039~0.488	0.065	0.037	1.88	47	0	100.00%	0.00%
砷	mg/kg	5.00E-04	60	4.38~9.06	8.1	3.84	13.8	47	0	100.00%	0.00%
氰化物	mg/kg	4.00E-02	135	ND	/	ND	0.05	12	0	27.27%	0.00%
挥发性有机物											
1,2,4-三甲基苯	mg/kg	1.30E-03	1800	ND	ND	ND	0.004	2	0	4.25%	0.00%
1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.30E-03	0.52	ND~0.008	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%

检测因子 ¹	单位	检出限	筛选标准 ²	SDZ	B1	地块内样品					
				浓度范围	0-2.0m	最小值	最大值	检出数	超标数	检出率	超标率
1,2-二氯苯	mg/kg	8.00E-04	560	ND~0.198	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
1,4-二氯苯	mg/kg	8.00E-04	20	ND~0.354	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
乙苯	mg/kg	1.20E-03	28	ND~0.0077	ND	ND	0.0039	2	0	4.25%	0.00%
二氯甲烷	mg/kg	1.50E-03	616	ND	ND	ND	0.0072	1	0	2.13%	0.00%
对二甲苯&间二甲苯	mg/kg	1.20E-03	570	ND~0.0061	ND	ND	0.0146	4	0	8.51%	0.00%
氯苯	mg/kg	1.5 E-03	270	ND~0.0188	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
甲苯	mg/kg	1.30E-03	1200	ND~0.02	ND	ND	0.0043	1	0	2.13%	0.00%
苯	mg/kg	1.90E-03	4	ND	ND	ND	0.0041	1	0	2.13%	0.00%
半挥发性有机物											
蒽	mg/kg	0.04	1293	ND~0.69	0.03	ND	0.52	6	0	12.76%	0.00%
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.04	1.5	ND~0.1	ND	ND	0.1	5	0	10.64%	0.00%
苯并(a)芘	mg/kg	0.04	1.5	ND~0.45	0.03	ND	0.5	6	0	12.76%	0.00%
苯并(a)蒽	mg/kg	0.04	15	ND~0.83	0.04	ND	0.5	6	0	12.76%	0.00%
苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.07	15	ND~0.64	ND	ND	0.5	5	0	10.64%	0.00%
苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.04	151	ND~0.76	ND	ND	0.4	5	0	10.64%	0.00%
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.04	15	ND	ND	ND	0.5	4	0	8.51%	0.00%
萘	mg/kg	0.03	70	ND	ND	ND	0.06	1	0	2.13%	0.00%
邻苯二甲酸丁基苄基酯	mg/kg	0.2	900	ND	ND	ND	0.5	1	0	2.27%	0.00%

检测因子 ¹	单位	检出限	筛选标准 ²	SDZ	B1	地块内样品					
				浓度范围	0-2.0m	最小值	最大值	检出数	超标数	检出率	超标率
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	mg/kg	0.1	121	0.1~0.4	ND	0.2	31.7	44	0	100.00%	0.00%
总石油烃											
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6	4500	ND~32.8	9.89	6.52	5390	26	1	55.32%	2.13%
注： 1、仅至少在一个样品被测出的因子被列入表中； 2、筛选标准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地对应筛选值以及浙江省《污染地块风险评估技术导则》（DB33T 892-2013）商服及工业用地筛选值标准以及《美国国家环境保护局区域筛选值》（RSL）中对应的指标限值； 3、“NA”代表不适用； 4、“ND”代表检测结果低于检出限。											

表 5-3 HS17-3-14 地块土壤污染检出情况分析

检测因子 ¹	单位	检出限	筛选标准 ²	SDZ	B1	地块内样品					
				浓度范围	0-2.0m	最小值	最大值	检出数	超标数	检出率	超标率
pH	NA ³	-	NA	7.49~8.25	/	6.62	10.21	24	-	100.00%	-
重金属和无机物											
铜	mg/kg	0.04	18000	22~38	19.9	13	881	24	0	100%	0.00%
锌	mg/kg	0.009	10000	62~92	65.3	59.2	167	24	0	100.00%	0.00%
镍	mg/kg	0.007	900	33~44	47.9	9	866	24	0	100.00%	0.00%
锑	mg/kg	5E-04	180	0.27~0.82	3.7	0.21	1.8	24	0	100.00%	0.00%
铍	mg/kg	0.008	29	1.84~2.24	2.6	0.6	12.6	24	0	100.00%	0.00%
钒	mg/kg	0.01	752	71.5~102	/	36.2	117	24	0	100.00%	0.00%
钴	mg/kg	0.02	70	13.6~18.2	/	12.9	29.2	24	0	100.00%	0.00%
铅	mg/kg	0.0025	800	13.9~40.6	15.7	16.5	36.5	24	0	100.00%	0.00%
镉	mg/kg	0.0005	65	0.04~0.14	0.247	0.01	0.31	24	0	95.83%	0.00%
汞	mg/kg	5E-05	38	0.039~0.488	0.065	0.045	0.777	24	0	100.00%	0.00%
砷	mg/kg	5E-04	60	4.38~9.06	8.1	4.94	17.9	24	0	100.00%	0.00%
挥发性有机物											
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.20E-03	6.8	ND	ND	ND	ND	0	0	0.59%	0.00%
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.20E-03	2.8	ND	ND	ND	ND	0	0	0.59%	0.00%
1,2,4-三甲基苯	mg/kg	1.30E-03	300	ND	ND	ND	0.0105	1	0	4.16%	0.00%

检测因子 ¹	单位	检出限	筛选标准 ²	SDZ	B1	地块内样品					
				浓度范围	0-2.0m	最小值	最大值	检出数	超标数	检出率	超标率
1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.30E-03	0.52	ND~0.008	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
1,2-二氯苯	mg/kg	8.00E-04	560	ND~0.198	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
1,4-二氯苯	mg/kg	8.00E-04	20	ND~0.354	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
乙苯	mg/kg	1.20E-03	28	ND~0.0077	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
对二甲苯&间二甲苯	mg/kg	1.20E-03	570	ND~0.0061	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
氯苯	mg/kg	1.5 E-03	270	ND~0.0188	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
甲苯	mg/kg	1.30E-03	1200	ND~0.02	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
苯	mg/kg	1.90E-03	4	ND	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
苯乙烯	mg/kg	1.10E-03	1290	ND	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.20E-03	6.8	ND	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
半挥发性有机物											
蒽	mg/kg	0.04	1293	ND~0.69	0.03	ND	0.59	2	0	6.25%	0.00%
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.04	1.5	ND~0.1	ND	ND	0.1	2	0	6.25%	0.00%
苯并(a)芘	mg/kg	0.04	1.5	ND~0.45	0.03	ND	0.38	4	0	20.47%	0.00%
苯并(a)蒽	mg/kg	0.04	15	ND~0.83	0.04	ND	0.53	3	0	12.50%	0.00%
苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.07	15	ND~0.64	ND	ND	0.61	3	0	12.50%	0.00%
苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.04	151	ND~0.76	ND	ND	0.63	4	0	16.67%	0.00%
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.04	15	ND	ND	ND	0.57	3	0	14.62%	0.00%

检测因子 ¹	单位	检出限	筛选标准 ²	SDZ	B1	地块内样品					
				浓度范围	0-2.0m	最小值	最大值	检出数	超标数	检出率	超标率
萘	mg/kg	0.03	70	ND	ND	ND	0.03	1	0	4.16%	0.00%
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	mg/kg	0.1	121	0.1~0.4	ND	0.2	155	24	1	100.00%	4.16%
总石油烃											
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6	4500	ND~32.8	9.89	ND	330	14	0	58.33%	0.00%
注： 1、仅至少在一个样品被测出的因子被列入表中； 2、筛选标准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值以及浙江省《污染地块风险评估技术导则》（DB33T 892-2013）商服及工业用地筛选值标准以及《美国国家环境保护局区域筛选值》（RSL）中对应的指标限值； 3、“NA”代表不适用； 4、“ND”代表检测结果低于检出限。											

5.2 地下水分析检测结果

5.2.1 地下水筛选值的确定

目前国内尚无地下水方面的筛选值标准，仅有地下水质量分级标准，由于本地块地下水非饮用水水源地，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，本地区所属地表水功能区划为 IV 类，因此对于本地块地下水中检出的污染物指标，优先参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水限值作为评价依据（即以农业和工业用水要求为依据，除适用于农业和部分工业用水外，适当处理可作生活饮用水）。对于上述标准未列出的指标，参考上海市生态环境局 2020 年 3 月 26 日发布的文件《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）》（沪环土〔2020〕62 号）中附录 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标。

5.2.2 地下水污染物检出与超标信息统计

表 5-4 HS17-3-12 地块地下水污染物检出情况汇总分析

检测因子 ¹	单位	检出限	筛选标准 ²	对照样品		地块内样品					
				WDZ	GW8	最大值	最小值	检出数	超标数	检出率	超标率
pH	NA ³	-	5.5-9.0	7.02	7.32	7.99	7.04	8	0	100.00%	0.00%
重金属和无机物											
锌	mg/L	0.009	5	0.238	0.012	0.869	ND	6	0	75.00%	0.00%
镍	mg/L	0.007	0.1	0.014	ND	0.326	ND	6	5	75.00%	62.5%
钒	mg/L	0.01	3.9	0.04	/	0.27	ND	6	0	75.00%	0.00%
锑	mg/L	0.0002	0.01	ND ⁴	0.0006	0.0005	ND	6	0	75.00%	0.00%
砷	mg/L	0.0003	0.05	ND	0.0021	0.001	ND	3	0	37.50%	0.00%
汞	mg/L	0.00005	0.002	ND	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
半挥发性有机物											
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	µg/L	2	300	6.6	/	10.7	5.1	8	0	100.00%	0.00%
总石油烃											
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/L	0.1	0.6/1.2	0.03	/	1.27	ND	7	2	87.50%	25.00%
注： 1、仅至少在一个样品被测出的因子被列入表中； 2、石油烃（C₁₀-C₄₀）筛选标准为沪环土〔2020〕62 号）中附录 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标对应用地类型的筛选值；其他筛选标准为《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅳ类限值； 3、“NA”代表不适用； 4、“ND”代表检测结果低于检出限。											

表 5-5 HS17-3-14 地块地下水污染物检出情况汇总分析

检测因子 ¹	单位	检出限	筛选标准 ²	对照样品		地块内样品					
				WDZ	GW8	最大值	最小值	检出数	超标数	检出率	超标率
pH	NA ³	-	5.5-9.0	7.02	7.32	7.35	7.02	3	0	100.00%	0.00%
重金属和无机物											
锌	mg/L	0.009	5	0.238	0.012	0.071	0.026	3	0	100.00%	0.00%
镍	mg/L	0.007	0.1	0.014	ND	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
钒	mg/L	0.01	3.9	0.04	/	ND	ND	0	0	0.00%	0.00%
锑	mg/L	0.0002	0.01	ND ⁴	0.0006	0.0006	ND	1	0	33.33%	0.00%
砷	mg/L	0.0003	0.05	ND	0.0021	0.0022	0.0006	3	0	100.00%	0.00%
汞	mg/L	0.00005	0.002	ND	ND	0.00018	ND	1	0	33.33%	0.00%
半挥发性有机物											
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	μg/L	2	300	6.6	/	20.4	8.5	3	0	100.00%	0.00%
总石油烃											
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/L	0.1	1.2	0.03	/	1.38	0.55	3	1	100.00%	33.33%
注：											
1、仅至少在一个样品被测出的因子被列入表中；											
2、钒、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）筛选标准为沪环土（2020）62 号）中附录 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标第二类用地筛选值；其他筛选标准为《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中的IV类限值；											
3、“NA”代表不适用；											
4、“ND”代表检测结果低于检出限。											

6. 详细调查采样及分析

详细调查阶段的基本依据同前期初步调查一致，主要参考《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部公告 2017 年第 72 号），同时结合场地污染情况制定，对于根据污染识别和初步调查筛选的涉嫌污染的区域，土壤采样点位数每 400m² 不少于 1 个，其他区域每 1600m² 不少于 1 个。地下水采样点位数每 6400m² 不少于 1 个。

6.1 土壤采样方案

（1）布点原则

对前期调查中污染物超过评价标准的土壤点位所在区域开展详细调查。针对初步调查超标点位，以不大于 20m×20m 的网格进行加密点位布设，以原超标点位为中心向周围四个方向外扩至最邻近的无超标点位或场地边界；在其余未布设土壤点位的区域按不大于 40m×40m 的网格进行保守性补充布点。另外，现场采样过程中，根据感官判断、PID 和 XRF 快速筛查结果，若发现加密点位仍存在明显污染迹象或倾向，再在该点位周围进一步按每不大于 20m×20m 的网格布设加密点位。

（2）纵向采样

详细调查纵向采样参考初步调查的原则，表层土壤和深层土壤垂直方向层次的划分综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度扣除地表非土壤硬化层厚度，土壤采样间隔不超过 2m，具体间隔根据实际情况适当调整。采样过程需满足以下基本原则：

1) 加密点位采样深度需超过超标点位超标样品所在深度，采集样品需至少包括原点位超标同层、超标层以上（表层）及以下土层的样品；

2) 根据感官判断、PID 和 XRF 快速筛查结果，若现场采样发现有明显污染迹象或倾向，则对该层的样品进行采集，直到采集到无污染迹象的土样为止。

（3）布点方案

基于以上原则，在 HS17-3-12 地块内共布设 103 个土壤采样点位，共送检 386 个土壤样品；HS17-3-14 地块内布设 4 个土壤采样点位，共送检 12 个土壤样

品。

6.2 地下水采样方案

(1) 布点原则

根据《建设用土壤环境调查评估技术指南》（原环保部公告 2017 年第 72 号），详细调查阶段，对于根据污染识别和初步调查筛选的涉嫌污染的区域，地下水采样点位每 6400 m² 不少于 1 个。

对初步调查中表现出污染倾向的地下水点位进行深入调查，对超标点位增设关联井，调查污染垂向分布情况。

(2) 布点方案

基于以上原则，在 HS17-3-12 地块布设 11 个地下水监测井，包括 6 个地下水加密监测井（深度为 6m）和 5 个地下水关联井（深度为 9m），共送检 11 个地下水样品；在 3-14 地块内布设 1 个地下水加密监测井（深度为 6m）和 2 个地下水关联井（深度为 9m），共送检 3 个地下水样品。

6.3 详细调查分析检测项目

土壤加密点位的检测因子为锌、镍、钴、二苯并(a,h)蒽、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、石油烃（C₁₀-C₄₀）。补充土壤点位的检测因子与初步调查土壤点位检测因子一致。

地下水加密监测井，检测因子为镍、钒、石油烃（C₁₀-C₄₀），关联井检测因子为初步调查阶段对应的地下水监测井超标污染物。

6.4 调查结果总结

6.4.1 土壤污染状况

(1) HS17-3-12 地块

HS17-3-12 地块土壤超标污染物主要为锌、镍和钴等重金属，二苯并(a,h)蒽、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘等多环芳烃和石油烃(C₁₀-C₄₀)。

锌超标土壤样品主要分布在地面以下 0-1.5m；钴超标土壤样品主要分布在地面以下 0-2.0m，点位(BS16)深层土壤(4.0-5.0m)钴超标；镍超标土壤样品主要分布在地面以下 0-3.0m，还有 1 个点位(BS16)深层土壤(4.0-5.0m)镍超标。

二苯并(a,h)蒽、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽和茚并(1,2,3-cd)芘仅 1 个点位(BS2)样品超标，超标深度为 0-1.0m；苯并(a)芘超标土壤样品主要分布在地面以下 0-2m。

石油烃(C₁₀-C₄₀)超标土壤样品主要分布在地面以下 0-2.5m。

(2) HS17-3-14 地块

HS17-3-14 地块土壤超标污染物主要为邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯，超标深度为 0-1.5m。

6.4.2 地下水污染状况

HS17-3-12 地块地下水超标污染物主要为镍和石油烃(C₁₀-C₄₀)，污染深度为地面以下 6m。

HS17-3-14 地块地下水超标污染物主要为石油烃(C₁₀-C₄₀)，污染深度为地面以下 6m。

7. 结论与建议

7.1 结论

浙江省环境科技有限公司受业主委托,对位于宁波市鄞奉片区 HS17-3-12 地块、HS17-3-14 地块开展土壤污染状况调查工作,项目地块占地面积分别约为 67062.3m² 和 5598.9m²,历史上主要为工业企业用地。HS17-3-12 地块规划类型为 R2 二类居住用地和 B1 商业服务业用地,HS17-3-14 地块规划类型为 B1 商业服务业用地。经地块污染识别、初步调查和详细调查采样分析,地块内土壤和地下水均存在不同程度的超标现象。根据现场调查和实验室检测分析结果,得到以下结论:

(1) 土壤检测分析结果

HS17-3-12 和 HS17-3-14 地块内铜、锌、镍、铅、镉、汞、砷、锑、铍、钴和钒等重金属,以及 1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2,4-三甲基苯、1,2-二氯乙烷、乙苯、二氯甲烷、四氯乙烯、对二甲苯、甲苯、苯、苯乙烯、间二甲苯、邻二甲苯等挥发性有机物,蒽、二苯并(a,h)蒽、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘、邻苯二甲酸丁基苄基酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯等半挥发性有机物和石油烃(C₁₀-C₄₀)在部分土壤样品中有不同程度的检出。

HS17-3-12 地块中,HS17-3-12a(规划居住用地)部分土壤样品中镍、钴、二苯并(a,h)蒽、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、石油烃(C₁₀-C₄₀)的检出浓度超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)第一类用地筛选值,部分土壤样品中锌的检出浓度超过《污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013)住宅及公共用地筛选值。

HS17-3-12b、HS17-3-12c 和 HS17-3-12d(规划商业服务业用地)仅 BS28(0-1.0m)石油烃(C₁₀-C₄₀)检出浓度超过 GB 36600-2018 第二类用地筛选值。

HS17-3-14 地块区域仅 BS4(0-1.5m)邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯的检出浓度超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)第二类用地筛选值。

（2）地下水检测分析结果

HS17-3-12 和 HS17-3-14 地块内地下水中的锌、镍、钒、锑、砷、汞、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯和石油烃（C₁₀-C₄₀）在部分地下水样品中有不同程度的检出。

HS17-3-12 地块部分地下水样品中镍的检出浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类限值；HS17-3-12 和 HS17-3-14 地块部分样品石油烃（C₁₀-C₄₀）检出浓度超过沪环土〔2020〕62 号文中上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标的对应用地类型的筛选值。

基于现场所采集的土壤和地下水样品检测分析结果，HS17-3-12a（规划居住用地）土壤存在镍、钴、二苯并(a,h)蒽、苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、石油烃（C₁₀-C₄₀）含量超过 GB 36600-2018 第一类用地筛选值，锌的含量超过浙江省地方标准 DB33/T 892-2013 中住宅及公共用地筛选值；HS17-3-12b、HS17-3-12c 和 HS17-3-12d（规划商业服务业用地）土壤存在石油烃（C₁₀-C₄₀）含量超过 GB 36600-2018 第二类用地筛选值。HS17-3-14 地块存在土壤邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯的含量超过 GB 36600-2018 第二类用地筛选值。部分地下水镍含量超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类限值；部分地下水石油烃（C₁₀-C₄₀）含量超过沪环土〔2020〕62 号文中对应用地类型的筛选值。因此，本项目地块需要进一步开展土壤和地下水污染风险评估工作。

7.2 建议

(1) HS17-3-12 和 HS17-3-14 地块内土壤中部分污染物含量超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)对应的筛选值,后续需开展风险评估;且 HS17-3-12 地块(规划居住用地区域)部分土壤污染物镍、钴、苯并(a)芘和石油烃(C₁₀-C₄₀)的含量超过 GB 36600-2018 第一类用地管制值,应当采取修复措施。须加强调查评估期与后续再开发利用期间的地块环境管理,降低人群进入和接触地块的可能性。建议加固地块边界四周围栏,增设专人值守岗位,并定期巡逻监管;严禁清挖、转移地块内的污染土壤,防止二次污染;严禁向地块内倾倒固废、偷排废水等现象,杜绝新增污染。

(2) 在地块后续风险管控或修复过程中,需要观察是否有在调查阶段中未被发现的污染,例如地下埋藏物和有明显特殊气味的地方,一经发现,需要相关专业人员及时处理,合理处置并明确是否需要修复。

(3) 在地块后续开发利用中,要进行具有针对性的安全环保培训,特别是地块环境保护的培训,确保施工及生产过程的安全进行。施工之前要制定完备的安全环保方案,为施工或安全生产提供指导并要求现场人员遵照执行。