

嘉兴市冷冻厂地块场地初步调查及评估

(报批稿)



嘉兴恒创环保科技有限公司

二〇一八年七月

项目名称： 嘉兴市冷冻厂地块场地初步调查及评估（报批稿）

项目委托单位： 嘉兴市经济建设投资有限公司

项目承接单位： 嘉兴恒创环保科技有限公司

项目负责人： 张跃进

项目参与人员名单

编号	姓名	任务分工	签字
1	张跃进	项目负责人 总体技术设计和质量控制	
2	徐劼	工作方案制定与环境质量评价	
3	沈智然	现场样品采集与各方协调	
4	方浩	样品采样与现场测定	
5	顾涛	采样物料准备及分析检测	
6	朱成媛	样品采集、流转与现场记录	

摘 要

2012 年环境保护部、工业和信息化部、国土资源部以及住房和城乡建设部联合颁发了《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140 号），明确提出被污染场地需要环境调查及环境风险评估和修复治理工作。2016 年 5 月 30 日，我国《土壤污染防治行动计划》（土十条）颁布实施，明确提出“土地开发利用必须符合土壤环境质量要求，防范人居环境风险”等内容。

除此之外，环境保护部相继印发了《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办[2004]47 号），《加强土壤污染防治工作意见》（环发[2008]8 号），《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号），《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）部公告[2014] 78 号》、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令[2016]第 42 号）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（部公告[2017]第 72 号），要求按照相关法规政策要求，场地使用权人等相关责任人委托专业机构开展关停搬迁工业企业原址场地的环境调查和风险评估工作，经场地环境调查及风险评估认定为污染场地的，场地使用权人等相关责任人应落实关停搬迁企业治理修复和风险管控责任并编制治理修复和风险管控方案，实施治理修复和风险管控工程，以达到污染场地安全利用的目的。

根据国家及浙江省地方相关环境管理政策，嘉兴市经济建设投资有限公司委托嘉兴恒创环保科技有限公司针对目标场地开展包括场地环境初步调查与环境质量评价等系列工作。嘉兴市冷冻厂地块位于嘉兴市城东路东侧，面积约 62 亩。该地块内原有建设项目于 2015 年搬迁后一直闲置，未进行任何开发活动。本次现场调查评估工作分两个阶段进行，采用网格布点和经验布点的方法，两个阶段共布设表层土壤 44 个，6 个土壤钻孔点位（每个点位取 3 个样品，共计 18 个样品），2 个地下水建井监测点位。共采集到土壤样品 64 个。

项目评估时，考虑到该地块尚未明确未来土地利用规划，因此从严执行，选择居住用地规划开展场地评估。以《土壤环境质量建设用地 土壤污染风险管控标准（试行）》（发布稿）中第一类用地筛选值作为评价标准值，结果表明，目标地块土壤中各指标参数均未出现超标现象。因此，该地块不属于污染地块。

目 录

1 概述（引言）	1
1.1 项目背景	1
1.2 项目目的	2
1.3 主要研究内容	2
1.3.1 资料收集与分析	2
1.3.2 现场踏勘	2
1.3.3 人员访谈与采样方案编制	4
1.3.4 现场采样	6
1.3.5 样品分析	8
1.3.6 检测结果分析	9
1.4 技术路线	9
1.5 调查及工作范围	10
1.6 编制依据	11
1.6.1 法律法规	11
1.6.2 政策规定	11
1.6.3 技术导则、标准及规范	12
1.6.4 其他文件	12
2 地理位置及场地自然环境状况	13
2.1 项目场地地理位置	13
2.2 自然环境	13
2.2.1 地理位置	13
2.2.2 水文特征	13
2.2.3 气候特征	14
2.2.4 地形、地貌、地质	14
2.2.5 生态环境	14
2.3 社会环境	15
2.4 场地内部及周边环境	16
2.5 未来土地利用规划	17

3 场地及周边土地业主及土地利用状况	18
3.1 场地污染识别	18
3.1.1 场地利用历史.....	18
3.1.2 场地原有工艺布局.....	20
3.1.3 生产工艺分析.....	21
3.1.4 原有项目物料消耗情况.....	21
3.1.5 潜在污染物分析.....	21
3.2 前期现场踏勘工作与结果	21
3.2.1 场地最新现状.....	21
3.2.2 场地环境污染判断.....	22
3.2.3 污染识别结果.....	26
4 场地环境调查	27
4.1 调查采样设计原则及主要目标	27
4.2 主要工作内容	27
4.3 场地调查布点、采样方案	28
4.3.1 土壤调查采样方案.....	28
4.3.2 地下水调查采样方案.....	30
4.4 调查采样实施方法	32
4.4.1 土壤钻探与采样方法.....	32
4.4.2 地下水样品采集方法.....	34
4.4.3 检测结果筛选标准.....	36
4.4.4 样品保存及寄送.....	36
4.4.5 样品流转.....	38
4.5 质量控制与质量保证	39
4.5.1 项目管理结构.....	39
4.5.2 项目质量控制管理结构.....	40
4.5.3 实验室质量控制.....	40
4.5.4 安全防护.....	41
4.5.5 现场技术培训.....	42

5 场地环境状况的分析与判断	43
5.1 土壤检测结果分析	43
5.1.1 项目所在地环境背景值调查分析.....	43
5.1.2 重金属及其它无机类污染物污染分析.....	43
5.1.3 有机类污染物分析.....	45
5.2 地下水检测结果分析	46
5.2.1 重金属及其它无机类污染物污染分析.....	46
5.2.2 有机类污染物分析.....	46
5.3 调查结论	46
5.3.1 土壤调查结论.....	46
5.3.2 地下水调查结论.....	46
6 结论与建议	47

附件

附件 1：嘉兴市冷冻厂地块红线图

附件 2：土壤采样点位分布图

附件 3：样品检测报告

嘉兴市冷冻厂地块场地初步调查与评估

1 概述（引言）

1.1 项目背景

2004年6月，国家环保总局发布的《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办[2004]47号）明确指出，工业企业改变原有土地使用性质时，必须对原址土地进行监测分析，并依据监测评价报告确定土壤功能修复实施方案。分析内容包括遗留在原址和地下的污染物种类、范围和土壤污染程度；原厂区地下管、储罐埋藏情况和土壤、地下水污染现状等的评价情况。对改变用途后可能对人体健康造成的影响进行风险评价，确定清理工作计划和土壤功能恢复实施方案，消除土壤环境污染，为政府有关部门对场地开发利用决策提供科学依据。2016年，国家环保部发布《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令[2016]第42号），2017年，又发布《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（部公告[2017]第72号），明确要求“已被污染地块改变用途或变更使用权人的，应按照规定开展土壤环境风险评估，并对土壤环境进行治理修复”。

嘉兴市冷冻厂地块位于浙江省嘉兴市城东路469号，占地面积62亩。1958年建厂，包括冷冻仓库和猪肉屠宰车间，生产规模1500吨/年。1980年生产规模进行扩建，由1500吨/年扩建为6500吨/年，2007年屠宰车间进行拆迁，改建为农贸市场，2015年农贸市场拆除，目前，场地兼有两个建设工程临时用房。2018年6月，嘉兴市经济建设投资有限公司对该地块初步调查与评估项目进行询价，嘉兴恒创环保科技有限公司参与投标并最终中标，承担了《嘉兴市冷冻厂地块场地初步调查与评估》工作。

嘉兴恒创环保科技有限公司根据国家相关法律法规及技术规范，通过现场踏勘、调研、收集资料、监测的基础上，编制项目实施方案。采用网格布点和经验布点的方法，两个阶段共布设表层土壤44个，6个土壤钻孔点位（每个点位取3个样品，共计18个样品），2个地下水建井监测点位。共采集到土壤样品64个。检测指标包括pH、重金属、VOC、SVOC、TPH和多环芳烃等，最终形成了《嘉兴市冷冻厂地块场地初步调查与评估报告》。

1.2 项目目的

工作目的：在已经完成的前期场地环境影响预评估的基础上，通过进一步现场调查和采样分析；再结合场地用地规划和污染特点，根据《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（发布稿），开展土壤污染评估：

（1）根据《场地环境调查技术导则》（环保部 HJ 25.1-2014）相关要求，通过资料收集和分析，判断场地的潜在污染区域，为调查采样点设置提供依据。

（2）通过开展现场钻探、采样分析等调查工作，明确场地土壤、地下水等污染特征，获取场地特征参数，为场地环境风险评估提供技术支持。

（3）根据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》相关要求对筛选出的关注污染物进行评估，明确该疑似污染地块是否属于污染地块。

1.3 主要研究内容

1.3.1 资料收集与分析

场地环境调查技术人员应通过信息检索、部门走访、电话咨询等途径，广泛收集场地及周边区域的自然环境状况、环境污染历史、地质、水文地质等信息。被调查单位应积极配合，力所能及地为调查人员提供所需的资料信息。通过对工艺、原材料及储存和生产设施等相关资料的审核，调查人员应根据专业知识和经验判断资料的有效性，并分析场地可能涉及的危险物质，以及这些危险物质的使用、存储区域。

1.3.2 现场踏勘

现场踏勘的目的是通过对场地及其周边环境设施的现场调查，观察场地污染痕迹，核实资料收集的准确性，获取与场地污染有关的线索。场地环境调查人员应采用专业调查表格、GPS 定位仪、摄/录像设备等手段，仔细观察、辨别、记录场地及其周边重要环境状况及其疑似污染痕迹，并可采用 X 射线荧光分析仪（XRF）、光离子检测仪（PID）等野外便携式筛查仪器进行现场快速测量，辅助识别和判断场地污染状况。

1.3.2.1 场地可疑污染源

观察所有可见污染源的位置、类型、规模和控制设施（例如防渗材料、结构、老化程度）；观察分析可疑污染物的污染区域、潜在污染途径（如输油管道、油渠、灌溉渠道）及发生污染的可能。

1.3.2.2 场地污染痕迹

调查场地污染痕迹，如植被损害、各种容器及排污设施损坏和腐蚀痕迹，场地内的气味、地面、屋顶及墙壁的污渍和腐蚀痕迹等。不同行业的场地污染特征不同，污染物种类和造成污染的环节都不同，需结合各行业的污染特征，有针对性地开展现场踏勘工作。

1.3.2.3 涉及危险物质的场所

危险物质的使用与存储的踏勘包括：

- 使用的危险物质的种类和数量，涉及的容器和储存条件，包括没有封闭或发生损坏的储存容器的数量和容器类型。
- 地上、地下储存设施及其配套的输送管线情况，记录储藏池（库）数量、储存物质、容量、建设年代、监测数据、周边管线等内容。
- 各类集水池，考察其是否含危险物质或与其有关。
- 盛装未知物质的容器不管是否发生泄漏均应调查，包括储存容器的数量、容器类型和储存条件。
- 电力及液压设备的场地是否使用含多氯联苯的设备。
- 场地内道路、停车设施及与场地紧邻的市政道路情况，重点识别并察看可能运输危险物质的进场路线。
- 上述现场是否有强烈的、刺鼻的气味。
- 询问熟悉生产线情况的人员关于物料是否已从生产线完全卸载，反应釜、塔、容器、管道中的物料是否已基本清除。在确保健康与安全的条件下可进行适当的直接观察。
- 建筑物内是否有明显的固体废物堆积，观察其存放情况；是否有固体废物存放在容器内，以及容器的密封状况。
- 设备保温层的完整性，了解保温材料的类型和使用时间。

1.3.2.4 建（构）筑物

- 建（构）筑物的现状及完善情况，如建筑物的数量、层数、大致年代等。
- 生产装置区、储存区、废物处置场所等区域的地面铺装情况，是否存在由于生产装置的腐蚀和跑冒滴漏造成的地面、屋顶、墙壁的污渍和腐蚀痕迹。

- 采暖和制冷系统所用冷热媒介质的类型及储存情况。
- 建(构)筑物及各种管线保温情况,重点关注石棉的使用、贮存等情况。
- 生产装置区、储存区、废物处置场所等以外区域的室外地面铺装情况,地面污渍痕迹,以及室外可能因污染引起的植被生长不正常情况。
- 生产排放的污水水质,相关的处理构筑物(如排水管、排水沟、水池等)的使用情况,污水处理系统的建设年代和处理工艺等。
- 明显堆积或填充废弃的建筑垃圾或其他固体废物形成的土堆、洼地等。
- 场地内所有的水井,是否存在颜色、气味等水质异常情况。

1.3.2.5 周边相邻区域

现场踏勘应包括场地的周围区域,踏勘范围应由现场调查人员根据污染迁移情况来判断。周边相邻区域调查包括:

- 场地四周相邻企业,包括企业污染物排放源、污染物排放种类等,并分析其是否与评价场地污染存在关联。
- 场地附近已确定的污染场地,重点调查已确认污染场地的污染物,以及对本场地的环境影响和污染途径。
- 观察和记录场地及周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及其它公共场所等地点,并在报告中明确其与场地的位置关系。

1.3.3 人员访谈与采样方案编制

对场地知情人员采取咨询、发放调查表等形式进行访谈,包括场地管理机构和地方政府官员、环境保护主管部门官员、场地过去和现在各阶段的使用者、相邻场地的工作人员和居民等。访谈内容、对象、方法、内容整理及分析依据《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1)。

本场地而言,已经搬迁完成,原来的利用方式也不属于“八大行业”,所以基本上周边居民也非常愿意接受相关资讯。

采样方案制定是,主要确定场地的污染物种类、污染分布及污染程度。主要工作内容为初步采样、场地风险筛选、详细采样和第二阶段报告编制。初步采样又称为确认采样,主要是通过场地筛选值比较,分析和确认场地是否存潜在风险及关注污染物;详细采样目的是确定污染物具体分布及污染程度。

1.3.3.1 制定采样计划

开展现场采样前，应先制定现场采样计划。采样计划内容包括：核查已有信息、判断潜在污染情况、制定采样方案（包括采样目的、采样布点、采样方法、样品保存与流转、样品分析等）、确定质量标准与质量控制程序、制定场地调查安全与健康计划等。

1.3.3.2 初步采样分析项目

采样分析项目应包括第一阶段调查识别的污染物；对于不能确定的项目，可选取少量潜在典型污染样品进行筛选分析。一般工业场地可选择的检测项目有：重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、氰化物、石棉和其他有毒有害物质。如遇土壤和地下水明显异常而常规检测项目无法识别时，可采用生物毒性测试方法进行筛选判断；如遇有明显异臭或刺激性气味，而项目无法检测时，应考虑通过恶臭指标等进行筛选判断。场地环境调查涉及地表水和残余废弃物监测，按照《场地环境监测技术导则》（HJ25.2）执行。

本项目按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（发布稿）确定除了二噁英之外全扫描。

1.3.3.3 采样位置

初步采样时，一般不进行大面积和高密度的采样，只是对疑似污染的地块进行少量布点与采样分析。采用判断布点方法，在场地污染识别的基础上选择潜在污染区域进行布点，重点是场地内的储罐储槽、污水管线、污染处理设施区域、危险物质储存库、物料储存及装卸区域、历史上可能的废渣地下填埋区、“跑冒滴漏”严重的生产装置区、物料输送管廊区域、发生过污染事故所涉及到的区域、受大气无组织排放影响严重的区域、受污染的地下水污染区域等区域。

对于污染源较为分散的场地和地貌严重破坏的场地，以及无法确定场地历史生产活动和各类污染装置位置时，可采用系统布点法（也称网格布点法）。布点数量可参考《场地环境评价导则》（DB11/T 656）中的相关推荐数目。

无法在疑似污染地块，特别是罐槽、污染设施等底部采样时，则应尽可能接近疑似污染地块且在污染物迁移的下游方向布置采样点。采样点和可能污染点相距离较大时，应在设施拆除后，在设施底部补充采样。监测点位的数量与采样深度应根据场地面积、污染类型及不同使用功能区域等确定。

1.3.3.4 采样数量

采样点数目应足以判别可疑点是否被污染,在每个疑似污染地块内或设施底部布置不少于三个土壤或地下水采样点。地下水采样可不只局限在厂界内,对场地内地下水上游、下游及污染区域内至少各设置一个监测井,地下水监测井设点与土壤采样点可并点考虑。在其他非疑似污染地块内,可采用随机布点方法,少量布设采样点,以防止污染识别过程中的遗漏。

1.3.3.5 采样深度

采样深度应综合考虑场地地层结构、污染物迁移途径和迁移规律、地面扰动深度等因素。若对场地信息了解不足,难以合理判断采样深度,可依据《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1)的要求设置采样点;在实际调查过程中可结合现场实际情况进行确定。

1.3.4 现场采样

1.3.4.1 采样准备与现场定位

根据采样计划,制定采样计划表,准备各种记录表单、必需的监控器材、足够的取样器材并进行消毒或预先清洗。根据采样计划,对采样点进行现场定位测量(高程、坐标)。可采用地物法和仪器测量法,可选择的仪器主要有经纬仪、水准仪、全站仪和高精度的全球定位仪。定位测量完成后,可用钉桩、旗帜等器材标志采样点。

1.3.4.2 计划调整

场地采样过程可能受地下管网(如煤气管、电缆)、建筑物等影响而无法按采样计划实施,场地评价人员应分析其对采样的影响,可根据现场的实际情况适当调整采样计划,或提出在场地障碍物清除后,是否需要开展场地的补充评价。

当出现下列情况可调整采样计划:

(1) 当现场条件受限无法实施采样时,采样点位置可根据现场情况进行适当调整。

(2) 现场状况和预期之间差异较大时,如现场水文地质条件与布点时的预期相差较大时,应根据现场水文地质勘测结果,调整布点或开展必要的补充采样。

(3) 遇到突发气象条件是,如:雷阵雨、台风、冰雹、地震等各类情况,可以改变作业计划。

1.3.4.3 样品采集

根据采样计划，现场采集土壤及地下水样品，同时采集现场质量控制样。在采样时，应做好现场记录，包括采样日期、人员、天气条件、样品参数、检测参数、采样深度等。

1.3.4.4 样品运输与保存

针对不同检测项目，选择不同的样品保存方式。目标污染物为无机物的样品通常用塑料瓶（袋）收集；目标污染物为挥发性和半挥发性有机物的样品宜使用具有聚四氟乙烯密封垫的直口螺口瓶收集。运输样品时，应填写实验室准备的采样送检单，并尽快将样品与采样送检单一同送往分析检测实验室。采样送检单应保证填写正确无误并保存完整。

1.3.4.5 注意事项

（1）防止采样过程的交叉污染

在两次钻孔之间，钻探设备应该进行清洗；当同一钻孔在不同深度采样时，应对钻探设备、取样装置进行清洗；当与土壤接触的其他采样工具重复使用时，应清洗后使用。

采样过程中要佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样，都须将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍。液体汲取器则为一次性使用。

（2）防止采样的二次污染

每个采样点钻探结束后，应将所有剩余的废弃土装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存；洗井及设备清洗废水应使用塑料容器进行收集，不得随意排放。

（3）现场质量控制

规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作，设置第三方监理。

采集质量控制样：现场采样质量控制样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等，且质量控制样的总数应不少于总样品数的 10%。

规范采样记录：将所有必需的记录项制成表格，并逐一填写。采样送检单必须注明填写人和核对人。

（4）个人防护

根据国家有关危险物质使用及健康安全等相关法规制订现场人员安全防护计划，并对相关人员进行必要的培训。现场人员须按有关规定，使用个人防护装备。严格执行现场设备操作规范，防止因设备使用不当造成的各类工伤事故。对现场危险区域，如深井、水池等应进行标识。

(5) 应急处理

当现场评价过程中发现存在危险物质泄漏时，应对泄漏情况及危害程度进行快速评估，并确定是否需要立即采取措施清除泄漏源。一旦确认需要进行紧急清除，则应立即通知场地业主和当地环保部门。

1.3.5 样品分析

1.3.5.1 现场样品分析

水样的温度须在现场进行分析测试，溶解氧、pH、电导率、色度、浊度等监测项目亦可在现场进行分析测试，并应保持监测时间一致性。

岩心样品采集后，用取样铲从每段岩心中采集少量土样置于自封塑料袋内并密封，一般应在有明显污染痕迹或地层发生明显变化的位置采样。之后适当对土样进行揉捏以确保土样松散，使其稳定 5~10min 后将相应仪器或设备（如 PID 检测器等）探头伸入自封袋内并读取样品的读数。

1.3.5.2 实验室样品分析

(1) 土壤样品分析

土壤的常规理化特征，如土壤 pH、粒径分布、容重、孔隙度、有机质含量、渗透系数、阳离子交换量等的分析测试应按照《岩土工程勘察规范》(GB 50021) 执行。土壤样品关注污染物的分析测试应按照《土壤环境质量标准》(GB 15618) 和《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166) 中的指定方法执行。污染土壤的危险废物特征鉴别分析，应按照《危险废物鉴别标准》(GB 5085) 和《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T 298) 中的指定方法执行。

(2) 其他样品分析

地下水样品、地表水样品、环境空气样品、残余废弃物样品的分析应分别按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164)、《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91)、《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T 194)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554)、《危险废物鉴别标准》(GB 5085) 中的指定方法执行。

1.3.5.3 实验室质量控制

设置实验室质量控制样。主要包括：空白样品加标样、样品加标样和平行重复样。要求每 20 个样品或者至少每一批样品作一个系列的实验室质量控制样，也可根据情况适当调整。质量控制样品，包括土壤和地下水，应不少于总检测样品的 10%。

1.3.6 检测结果分析

实验室检测结果和数据质量进行分析主要包括：

- (1) 分析数据是否满足相应的实验室质量保证要求。
- (2) 通过采样过程中了解的地下水埋深和流向、土壤特性和土壤厚度等情况，分析数据的代表性。
- (3) 分析数据的有效性和充分性，确定是否需要进行补充采样。
- (4) 根据场地内土壤和地下水样品检测结果，分析场地污染物种类、浓度水平和空间分布。
- (5) 实验室质量控制与保证。

1.4 技术路线

根据《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014)、《污染场地风险评估技术导则》(HJ 25.3-2014) 等相关要求，同时结合资料收集分析、现场踏勘结果，确定本项目总体技术路线如图 1.4-1。

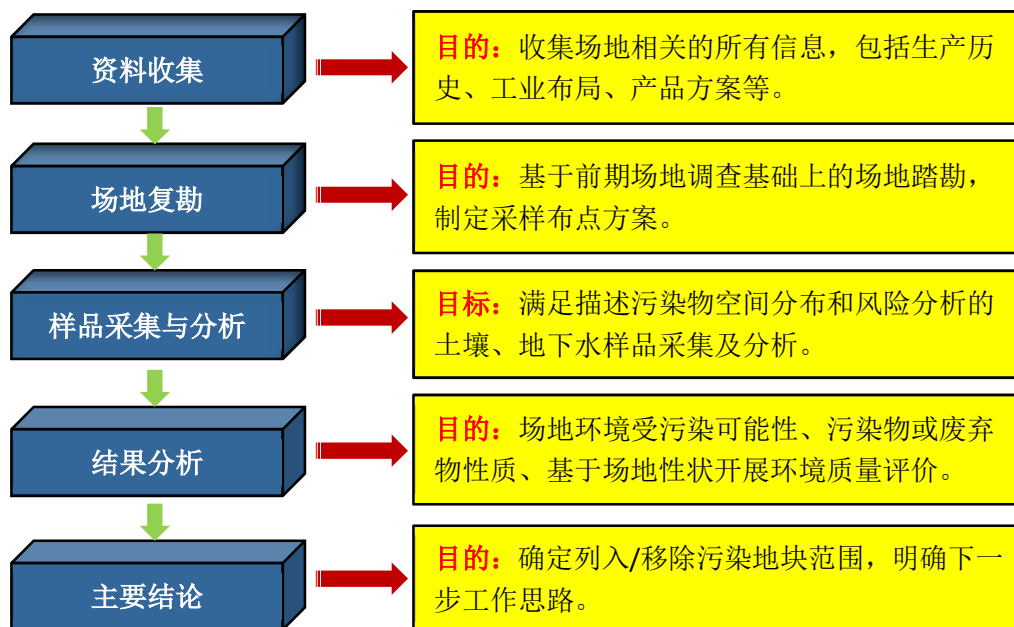


图 1.4-1 技术路线

1.5 调查及工作范围

嘉兴市冷冻厂地块位于嘉兴市南湖区，东侧为在建纺工路；北侧为大新路；西侧为城东路，南侧为城东公寓。地块中心地理坐标为东经 120°46'10.49"、北纬 30°46'35.70"，地块总面积约 62 亩；地理位置图见图 1.5-1 和图 1.5-2。



图 1.5-1 项目所在地示意图



图 1.5-2 污染地块卫星遥感示意图

1.6 编制依据

1.6.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订);
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2015年4月24日修订);
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月起施行);
- (4) 《中华人民共和国安全生产法》,2014年8月31日修订,2014年12月1日起施行。

1.6.2 政策规定

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号)(2017年8月1日颁布,2017年10月1日施行);
- (2) 《国务院转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》(国办发[2009]61号文);
- (3) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发[2012]140号);
- (4) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》(国办发[2013]7号);
- (5) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发[2014]66号);
- (6) 《关于发布2014年污染场地修复技术目录(第一批)的公告》(环境保护部公告,公告2014年第75号,2014年11月);
- (7) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号);
- (8) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》(浙江省人民政府令第288号令,2014.3.13修正);
- (9) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》(浙江省人大常委会,2006.6.1施行,2013.12.19修正);
- (10) 《关于进一步加强建设项目固体废弃物环境管理的通知》(浙政发[2009]76号,2009.10);

- (11) 《关于加强工业企业污染场地开发利用监督管理的通知》(浙环发〔2013〕28号)；
- (12) 《浙江省人民政府关于印发<浙江省清洁土壤行动方案>的通知》(浙政办发〔2011〕55号)；
- (13) 《污染地块土壤环境管理办法》，环保部，2016.12；
- (14) 《农用地土壤环境管理办法(试行)》，环保部、农业部，2017年11月1日施行。

1.6.3 技术导则、标准及规范

- (1) 《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)；
- (2) 《土壤环境监测规范》(HJ/T 166 -2004)；
- (3) 环保部《土壤污染风险管控标准 农用地土壤污染风险筛选值和管制值》(发布稿)；
- (4) 环保部《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值》(发布稿)；
- (5) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (6) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)；
- (7) 《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)；
- (8) 《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)；
- (9) 《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014)；
- (10) 《污染场地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2014)；
- (11) 《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》(试行)(2014.11)；
- (12) 《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)；
- (13) 《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11 T811-2011)；
- (14) 《美国 EPA 通用土壤筛选值》(2017.06)；
- (15) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (16) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)；

1.6.4 其他文件

无

2 地理位置及场地自然环境状况

2.1 项目场地地理位置

本地块位于嘉兴市南湖区，该区域区位优势明显，地处长江三角洲平原，东接上海，西靠杭州，北依苏州，南临杭州湾，与宁波跨海相连。“三横三纵”的高速公路网络在境内交错贯通，是全国乃至全球高速公路网最密集的地区之一，与上海、杭州、苏州等长三角经济强市均形成一小时交通圈。区内任意一点，都可以在 15 分钟内到达高速公路入口。沪杭铁路、乍嘉湖铁路穿越全境，沪杭高铁投入使用，只需 18 分钟就能到达上海和杭州两地，尽享沪杭同城资源。距上海虹桥国际机场 90 公里、浦东国际机场 120km、杭州萧山国际机场 90km、宁波国际机场 120km，共享四大机场。毗邻上海港、北仑港、乍浦港等大型海港，坐拥 224 条内河航道，世界文化遗产京杭大运河贯穿全境。

2.2 自然环境

2.2.1 地理位置

嘉兴市位于全国经济最发达的长江三角洲南翼，地处浙北杭嘉湖平原东部，东北紧邻上海市，北接苏州市，西连杭州市，南临杭州湾。东经 120 度 18 分至 121 度 18 分，北纬 30 度 15 分至 31 度 02 分。东西长 94 公里，南北宽 78 公里，全市总面积 3915 平方公里。地理位置优越，水陆交通便捷，为浙北杭嘉湖平原的交通枢纽。

2.2.2 水文特征

嘉兴市地处杭嘉湖水网地带，河道纵横相连，河网密集度较高，达 7.89%，水文地质条件简单，地下水位在 1.5m 左右，历史上最高洪水位 4.28m，最低水位 1.598m，常年平均水位为 2.74m 左右，无侵蚀性，地耐力为 90-100kPa。一年中最低水位出现在 1 月，平均为 2.55m，最高为 9 月，平均 2.99m。一般河底标高在 0.00m 以下，在历史最低水位时尚能保持一定水位。

嘉兴市河流均属太湖流域水系。主要河道有：京杭大运河（杭州塘、苏州塘）、新塍塘、长水塘、海盐塘、三店塘（长纤塘）、平湖塘、嘉善塘等 8 条河道和南湖等 42 个湖荡交织而成，是典型的平原水网水系。丰水期及平水期通过新塍塘、杭州塘、苏州塘、海盐塘、长水塘向东北通过平湖塘、嘉善塘、三店塘下泄，旱季则反之，因黄浦江和太湖水反灌，径流反复。

2.2.3 气候特征

嘉兴市位于我国东部沿海，处于欧亚大陆与西北太平洋的过渡地带，该地带属典型的亚热带季风气候区。受东亚季风影响，冬夏盛行风向有显著变化，降水有明显的季节变化。由于位于中、低纬度的沿海过渡地带，同时受西风带和东风带天气系统的双重影响，各种气象灾害频繁发生，是我国受台风、暴雨、干旱、寒潮、大风、冰雹、冻害、龙卷风等灾害影响地区之一。嘉兴气候总的特点是：季风显著，四季分明，年气温适中，光照较多，雨量丰沛，空气湿润，雨热季节变化同步，气候资源配置多样，气象灾害繁多。

2.2.4 地形、地貌、地质

嘉兴市的地质构造属华夏古陆的北缘，是长江三角洲冲积平原的一部分，地面平均标高在 2.1m 左右，地势略显南高北低，由西南向东北倾斜，坡度极缓，由河湖浅海沉积构成。由于自然和人为因素的影响，在平原上也有微地貌差异。市区以南平均海拔在 2.6m 以上，地势较高，排水条件良好，市区长期受人工堆积，地势最高，平均海拔在 3.6~4.0m；环城路可达 5.0m 左右，城市北郊地势相对较低，平均海拔在 2.0m 左右，低洼田地易受洪涝影响。由于数千年来人类的垦殖开发，平原被纵横交错的塘浦河渠所分割，田、地、水交错分布，形成“六田一水三分地”，旱地栽桑、水田种粮、湖荡养鱼的立体地形结构，人工地貌明显，水乡特色浓郁。该地区大地构造单元完整，新构造运动不明显，地震活动微弱，属非地震带，建筑抗震设防烈度为VI度，地基承载力 10-14t/m²。嘉兴历史上未发生过大的地震，最高地震烈度 5-6 度。

2.2.5 生态环境

根据浙江省林业区划，嘉兴地区属浙北平原绿化农田防护林区。由于开发早和人类活动频繁，原生植被早已被人工植被和次生林所取代。区域内平原网旁常见植被有桑、果、竹园，以及柳、乌桕、泡桐、杨等，还营造了不少以水杉、池杉、落羽杉为主的农田防护林。但防护林发展不平衡，树种单一，未成体系，破网断带现象普遍，防护功能不高。区域内的野生动物主要有田鼠、蝙蝠、水蛇、花蛇等，刺猬、野兔等已很少见，未发现珍稀动物。随着工业园区的开发建设，农田面积逐渐缩小，自然生态环境逐步被人工生态环境所替代。区域植被以人工种植的乔、灌、草及各种花卉为主，动物以少量的鸟类、鼠类、蛙类、蛇类以及各种昆虫等小型动物为主。

2.3 社会环境

嘉兴市陆地面积 3915km²，下辖南湖、秀洲两个区，平湖、海宁、桐乡三个市和嘉善、海盐两个县。南湖区为嘉兴市主城区，位于浙江省北部杭嘉湖平原，东邻上海，西靠杭州，北依苏州，南濒杭州湾，是嘉兴市经济、政治、文化、商贸中心，辖 5 个镇 8 个街道，总面积 426km²，户籍人口 47 万，暂住人口 22 万。

南湖区自古以来就是“丝绸之府、鱼米之乡”，享有“江东一大都会”的美誉。这里气候宜人、物产丰富，黑陶、竹刻等传统特色产品长销不衰，水中奇品南湖菱和“中华老字号”五芳斋粽子更是闻名全国。南湖区是江南著名的历史古城、文化名城、水都绿城，物华天宝，人杰地灵，历代名人辈出，文化底蕴深厚，是中国革命红船的启航地、马家浜文化的发源地、儒商文化的发祥地。

2016 年，南湖区全区生产总值由 2011 年的 327.9 亿元增加到 451.6 亿元，年均增长 8.0%。财政总收入、一般公共预算收入分别由 41.1 亿元、17.4 亿元增加到 51.4 亿元、21.2 亿元，年均分别增长 4.6%、4.0%。城镇、农村居民人均可支配收入分别由 3.0 万元、1.6 万元增加到 4.4 万元、2.8 万元，年均分别增长 8.3%、11.4%。固定资产投资由 170.9 亿元增加到 309.6 亿元，年均增长 12.6%。社会消费品零售总额由 165.8 亿元增加到 259.9 亿元，年均增长 9.4%。三次产业增加值比重由 4.4 : 44.8 : 50.8 调整到 3.2 : 38.1 : 58.6。

规模以上工业总产值由 2011 年的 658.8 亿元增加到 2016 年的 895 亿元，年均增长 6.3%；工业投资由 52.5 亿元增加到 106.9 亿元，年均增长 15.3%；进出口总额由 17 亿美元增加到 27.5 亿美元，年均增长 10.1%。五大主导产业集群发展，累计培育产值超百亿元产业 3 个，超百亿元企业 2 家，亿元以上企业 96 家，规上企业 352 家。成功创建省电子信息产业（南湖）示范园区、省装备电子（软件）产业基地。

服务业增加值由 2011 年的 166.5 亿元增加到 2016 年的 264.8 亿元，年均增长 8.9%；服务业投资由 112.7 亿元增加到 193.8 亿元，年均增长 11.4%；服务业税收由 17.7 亿元增加到 27 亿元，年均增长 8.8%。旅游产业蓬勃发展，旅游接待人次从 355.3 万人增加到 810 万人，年均增长 20%；旅游收入从 32.7 亿元增加到 100 亿元，年均增长 25%。

2.4 场地内部及周边环境

嘉兴市冷冻厂地块位于浙江省嘉兴市城东路 469 号，占地面积 62 亩。1958 年建厂，包括冷冻仓库和猪肉屠宰车间，生产规模 1500 吨/年。1980 年生产规模进行扩建，由 1500 吨/年扩建为 6500 吨/年，2007 年屠宰车间进行拆迁，改建为农贸市场，2015 年农贸市场拆除，场地四周照片见图 2.4-1。



图 2.4-1 项目场地内部及四周地貌

2.5 未来土地利用规划

嘉兴市冷冻厂地块位于浙江省嘉兴市城东路和纺工路交叉口，目标地块目前土地利用方式尚未明确，本次评估从严执行，拟定住宅开发利用。

3 场地及周边土地业主及土地利用状况

3.1 场地污染识别

3.1.1 场地利用历史

嘉兴市冷冻厂地块 1958 年建厂，1980 年生产规模进行扩建，2007 年屠宰车间进行拆迁，改建为农贸市场，2015 年农贸市场拆除，不同历史时间场地利用情况见图 3.1.1-1 至图 3.1.1-5。

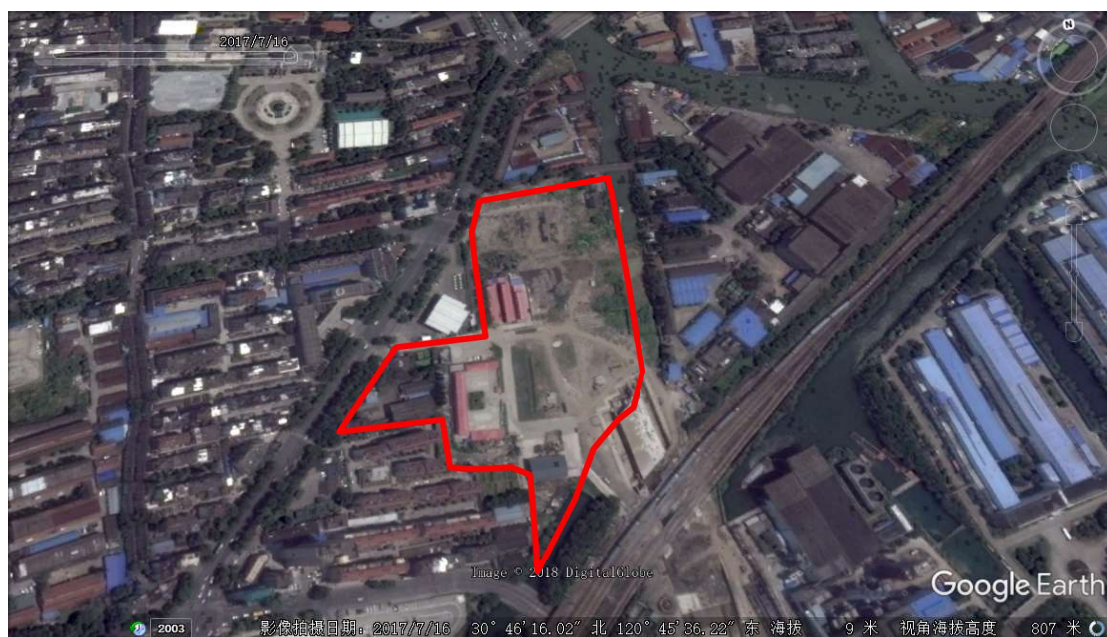


图 3.1.1-1 2017 年 7 月场地利用情况卫星影像

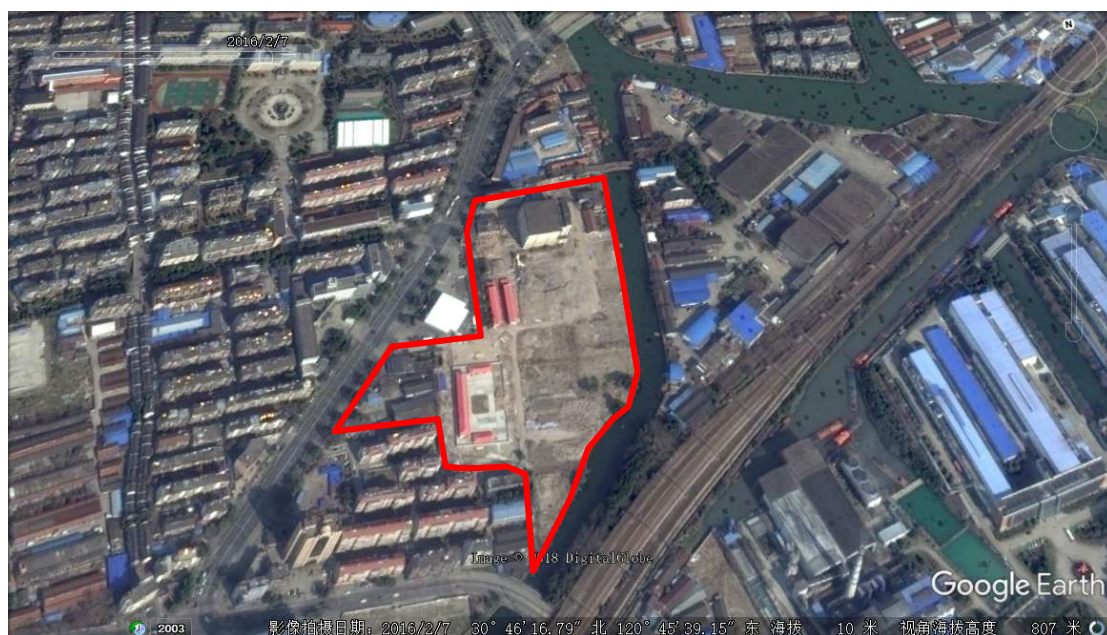


图 3.1.1-2 2016 年 2 月场地利用情况卫星影像

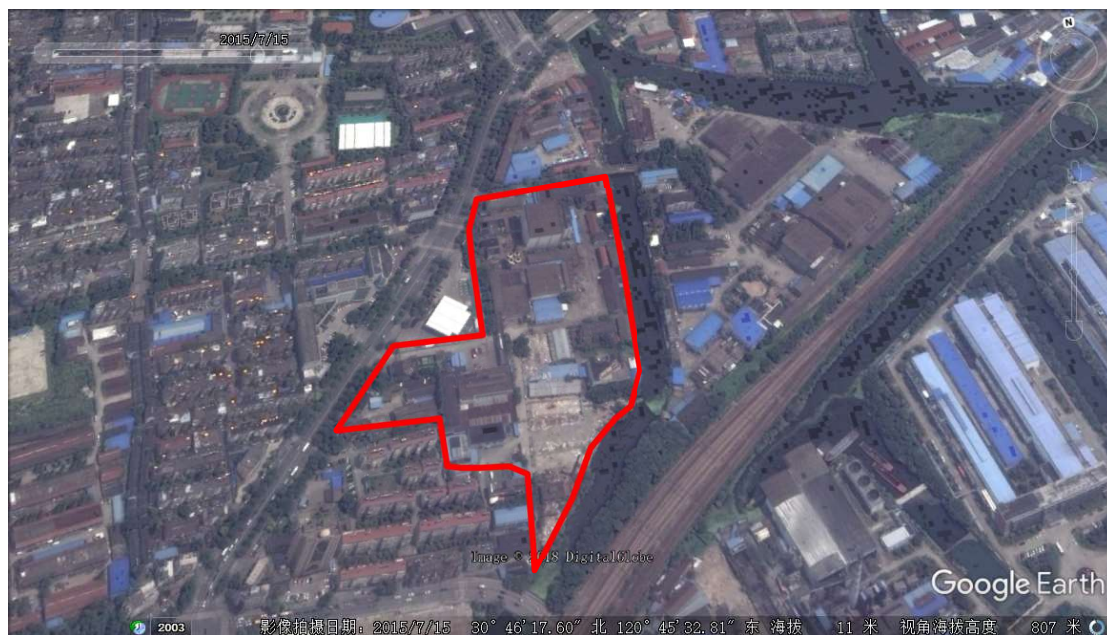


图 3.1.1-3 2015 年 7 月场地利用情况卫星影像

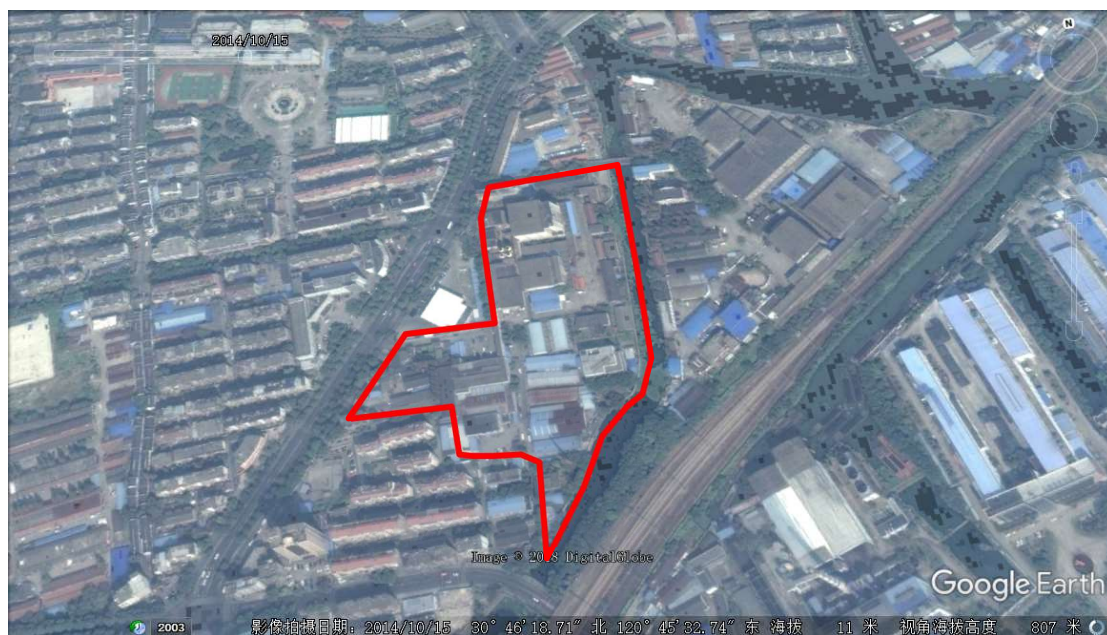


图 3.1.1-4 2014 年 10 月场地利用情况卫星影像



图 3.1.1-5 2013 年 7 月场地利用情况卫星影像

3.1.2 场地原有工艺布局

场地原布局见图 3.1.2-1。



3.1.2-1 场地原有布局

3.1.3 生产工艺分析

由于本地块不属于八大常规高污染行业，因此，其固有生产工艺不做详细描述，主要包括屠宰、冷冻、加工等常规工艺。

3.1.4 原有项目物料消耗情况

项目原辅料消耗情况同上，不属于八大常规高污染行业，不做详细分析。

3.1.5 潜在污染物分析

根据嘉兴市冷冻厂本部基本情况分析可知，潜在污染物可能来自于常规的冷藏、腌制等工序，但是考虑到一些不确定因素，避免漏掉关键污染因子，本次调查还是严格参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（发布稿）中的 85 项指标（二噁英除外），全扫面测定。包括：13 种重金属、多环芳烃类（PAHs）及部分挥发性有机物（VOCs）及半挥发有机物（SVOCs）。

3.2 前期现场踏勘工作与结果

3.2.1 场地最新现状

嘉兴市冷冻厂地块已完成搬迁，目前原场内建筑物已经完成搬迁拆除，场内原有的硬化地面部分存在，厂内含有两个道路建设项目部。最新现状见图 3.2.1-1。



图 3.2.1-1 嘉兴市冷冻厂地块现场照片

3.2.2 场地环境污染判断

目前场地内除了丛生的杂草以及散落的建筑垃圾外，从场地现状已无从分析其原有的功能区分布及其产污位置，但通过对相关人员进行访谈得知，其原来的场地主要包括小型污水处理站、冷库、仓库、屠宰场等。

根据网格布点法，调查过程中按照 40m*40m 进行布点，采集表土样品 44 个，采用 XRF 现场测定 13 种重金属含量，结合原有企业平面布局，筛选关注污染区域，再进行土壤钻孔采样。

3.2.2.1 表土采样布点

按照上述场地环境污染判断布点方式，表土样品采集按照 40m*40m 网格布点，由于北部小块区域全封闭，导致无法进入采样，其他的表土详细的布点示意图见下图：

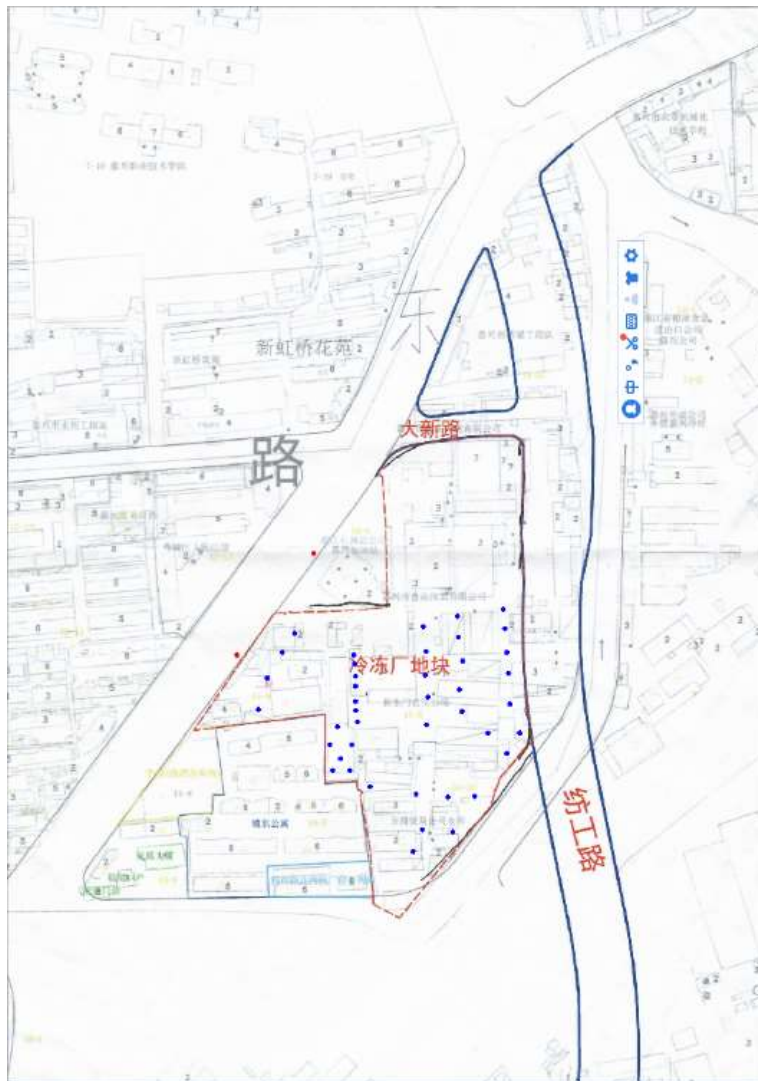


图 3.2.2-1 表层土壤采样分布示意图

表 3.2.2-1 表层土壤采样点坐标位置

序号	经度 (°)	纬度 (°)
1	120.760604	30.770164
2	120.760597	30.770315
3	120.760598	30.770563
4	120.761073	30.770662
5	120.761143	30.770607
6	120.761122	30.770469
7	120.761128	30.770294
8	120.761108	30.770077
9	120.761148	30.770049
10	120.761099	30.769895
11	120.761141	30.7696
12	120.761027	30.769628
13	120.760883	30.769607
14	120.760898	30.769503
15	120.760923	30.769528
16	120.760934	30.769493
17	120.760956	30.769427
18	120.760944	30.769447
19	120.761038	30.769412
20	120.761326	30.76926
21	120.761244	30.76931
22	120.76133	30.769343
23	120.761268	30.769352
24	120.761434	30.769451
25	120.761568	30.769421
26	120.761901	30.769491
27	120.762033	30.769521
28	120.762	30.769602
29	120.761998	30.769656
30	120.761919	30.769751
31	120.761682	30.769976
32	120.761678	30.770119
33	120.761547	30.770252
34	120.761592	30.770313
35	120.761511	30.770483

36	120.761698	30.770391
37	120.761535	30.770625
38	120.76192	30.770699
39	120.76196	30.770849
40	120.761636	30.770767
41	120.761341	30.770639
42	120.761231	30.77069
43	120.759871	30.770622
44	120.760327	30.771125

3.2.2.2 表土样品采集

表土样品采集时，主要采集 0-20cm 深，采用便携式 XRF 对重金属进行现场测定，经过专业判断，确定该地块重点关注的疑似污染区域，再进行钻孔采集剖面土壤样品，见图 3.2.2.2-1。



图 3.2.2.2-1 表层土壤采样

3.2.2.3 表土数据分析

表 3.2.2.3-1 表土样品 XRF 测定数据表 (单位: mg/kg)

编号/ 指标	Ti	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Pb
1	3599.86	100.43	93.52	787.93	10.39	33.52	25.40	148.31	13.32	0.83	25.48
2	3108.14	79.88	110.07	1082.46	12.87	38.06	60.18	1013.11	37.04	0.33	111.81
3	2559.07	61.23	75.14	444.22	6.52	36.89	19.63	171.99	8.21	0.94	12.06
4	3058.26	61.49	90.54	624.03	9.62	32.55	43.70	103.78	12.33	0.71	28.47
5	3861.30	56.31	42.43	458.81	13.81	36.97	24.36	96.72	12.46	0.46	26.17
6	2600.66	53.67	36.48	439.00	9.44	44.14	15.83	71.10	10.28	0.91	21.64
7	3301.28	48.10	39.00	576.54	13.43	41.97	12.73	76.81	8.54	0.80	22.23
8	2891.59	55.20	55.47	447.47	11.29	33.52	20.71	95.04	11.18	0.75	30.84
9	3207.25	60.03	43.61	396.11	12.06	34.87	21.36	65.28	10.87	0.95	24.80
10	5331.58	147.10	189.63	599.99	8.50	48.07	46.83	65.32	10.17	1.75	27.11
11	3295.15	103.12	88.71	476.26	10.43	40.24	20.69	67.23	8.59	1.43	25.81
12	3040.04	46.01	18.04	694.36	12.92	19.19	17.88	74.51	8.63	0.33	22.36
13	2979.90	44.45	26.01	323.31	11.90	27.54	18.95	76.56	9.45	0.70	18.47
14	4302.72	55.27	43.32	521.17	12.65	41.89	21.11	67.47	10.06	0.50	23.09
15	3957.79	71.09	60.64	599.27	13.50	39.45	19.30	78.53	9.74	0.89	17.82
16	4276.65	94.28	87.04	550.76	13.53	38.26	22.73	66.34	10.10	0.92	26.74
17	4344.31	91.27	66.49	460.90	14.22	45.92	22.07	91.69	9.52	1.29	23.78
18	4327.69	133.09	108.78	633.26	12.12	45.91	21.52	71.04	6.71	1.78	24.75
19	4261.12	99.11	103.69	547.92	11.59	40.24	27.99	57.46	6.41	1.26	24.48
20	5437.38	129.78	130.02	1014.26	20.61	54.31	65.20	205.48	21.41	0.34	94.92
21	5416.78	145.47	187.81	1106.84	16.93	47.79	77.99	242.54	18.62	0.45	62.16
22	5506.58	141.18	177.13	978.07	12.33	46.65	62.82	203.45	76.48	0.29	221.18
23	5804.07	138.26	182.37	1090.83	16.99	49.03	68.02	189.39	21.07	0.42	77.01
24	5517.79	148.85	188.62	630.63	9.60	49.30	67.61	276.16	27.69	1.61	119.30
25	4820.54	132.47	139.20	780.83	20.30	32.92	66.69	145.87	20.95	0.72	87.92
26	4911.92	120.00	87.25	573.33	12.78	52.02	169.40	1010.81	21.28	0.79	84.31
27	5720.86	149.60	147.23	1184.77	14.86	67.69	56.53	295.50	19.94	0.88	78.04
28	3945.26	57.77	56.26	415.96	10.74	45.32	32.28	158.91	13.91	1.32	36.16
29	5327.15	127.59	98.96	642.26	13.53	46.94	40.20	119.43	16.86	0.66	50.65
30	5643.32	147.92	165.28	721.22	14.32	55.13	48.04	149.79	16.28	1.21	47.00
31	6833.22	170.79	265.65	1017.48	15.82	105.63	86.11	167.24	22.49	1.33	91.33
32	4398.83	97.57	97.83	666.86	10.70	45.98	39.08	136.35	15.42	0.70	30.91
33	2666.09	24.51	0.00	417.92	13.52	22.08	24.11	143.79	16.05	0.70	50.61
34	2811.26	37.63	41.86	427.45	11.79	41.87	19.47	133.34	14.70	1.06	48.68
35	3894.80	69.28	63.33	480.09	15.39	40.97	32.13	139.72	23.89	0.66	86.97
36	6228.47	175.44	291.58	794.72	6.57	55.47	68.34	89.13	17.05	1.25	81.06
37	2973.05	45.21	50.86	456.00	14.08	42.68	24.43	114.81	14.45	0.79	33.54
38	3447.61	123.44	119.21	521.37	10.67	29.80	27.62	115.99	13.11	1.26	33.30

39	4472.02	134.00	155.66	614.98	9.62	37.21	39.22	62.44	10.42	1.84	29.11
40	6260.38	175.30	290.24	1007.80	9.69	69.17	56.66	49.05	12.14	1.82	37.21
41	3344.27	83.94	86.61	623.46	12.51	34.23	24.14	97.19	11.72	0.34	26.88
42	4207.98	73.29	66.79	562.88	13.84	40.72	25.70	92.26	12.89	0.81	24.04
43	5431.47	130.59	83.22	451.89	16.94	50.23	41.46	98.90	10.58	1.01	30.94
44	5297.98	132.55	83.58	534.24	18.01	50.99	32.50	99.08	13.02	0.54	26.04

表 3.2.2.3-2 污染识别调查结果 (单位: mg/kg)

重金属	平均值	最大值	最小值	标准偏差
钛	4286.90	6833.22	2559.07	1155.40
钒	99.40	175.44	24.51	42.55
铬	105.34	291.58	0.00	68.95
锰	645.00	1184.77	323.31	226.31
钴	12.79	20.61	6.52	3.08
镍	43.94	105.63	19.19	13.76
铜	40.42	169.40	12.73	27.88
锌	161.25	1013.11	49.05	196.49
砷	15.82	76.48	6.41	11.15
镉	0.92	1.84	0.29	0.43
铅	48.34	221.18	12.06	38.82

XRF 检测数据不能直接应用于场地环境质量评估,但是可以作为疑似污染地块的筛选,经过上述分析,确定该地块重点关注区域,从而开展下一步的土壤钻孔采样工作。

3.2.3 污染识别结果

经过专业判断,确定该地块调查分析的污染物种类,见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1 污染识别调查结果

序号	功能区	调查污染物种类
1	车间、污水处理站、 化学品贮存仓库	13 种重金属、VOC、SVOC、TPH、多环芳烃等

4 场地环境调查

4.1 调查采样设计原则及主要目标

场地初步调查采样又称为确认采样,其工作的主要过程是通过场地中初步布点采样,检测场地土壤中各污染物的浓度,并将各污染物的浓度与土壤筛选值进行比较,判断场地是否存在潜在风险和关注污染物,确定场地是否需要进一步的调查。此阶段工作的主要目标是确定场地是否受到污染及污染的程度,并为后续详细调查采样方案提供数据支持。

场地调查采样其工作的主要过程是通过场地中布点采样,检测场地土壤、地表水、地下水中各污染物的浓度,并将各污染物的浓度与背景筛选值进行比较,判断场地是否存在潜在风险和关注污染物。

调查遵循如下工作原则:

(1) 布点采样区域的确定要依据前期污染识别、现场踏勘和人员走访的结果,明确布点区域和范围;

(2) 布点采样区域和范围应包含场地污染物可能分布的所有区域,并在重点部位适当加密;

(3) 采集的样品应具有代表性,能为场地是否受到污染及污染的严重程度的判断提供可靠依据;

(4) 用于对比判断的背景筛选值最好使用本地标准,使得到的结果更加符合当地的实际情况。

4.2 主要工作内容

根据资料调研、污染识别、现场踏勘及人员访谈的结果与结论,制定采样分析工作计划,内容包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定布点和采样方案、制定健康和安全防护计划、制定样品分析方案和确定质量保证和质量控制程序等任务。依照计划,开展场地布点采样和分析测试,所获得的调查结果(数据),对照场地土壤和地下水相关筛选值,进行场地风险筛选并确定关注污染物。采样分析过程根据《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)、《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)、《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014)、《污染场地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2014)等相关导则或指南要求进行。

4.3 场地调查布点、采样方案

4.3.1 土壤调查采样方案

4.3.1.1 土壤采样点布点设计

根据《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014)和《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》中的相关规定,为了明确目标地块中土壤的受污染范围、污染因子和空间分布情况,采用专业判断法进行布点设计。

本项目通过前期初步筛查,在嘉兴市冷冻厂地块场地共计设置6个土壤采样点,土壤采样点编号为S1、S2、S3、S4、S5、S6(背景),点位多分布在疑似重点污染区域,兼顾对目标场地的合理覆盖。采样布点图见图4.3.1.1-1,采样点坐标信息见表4.3.1.1-1。

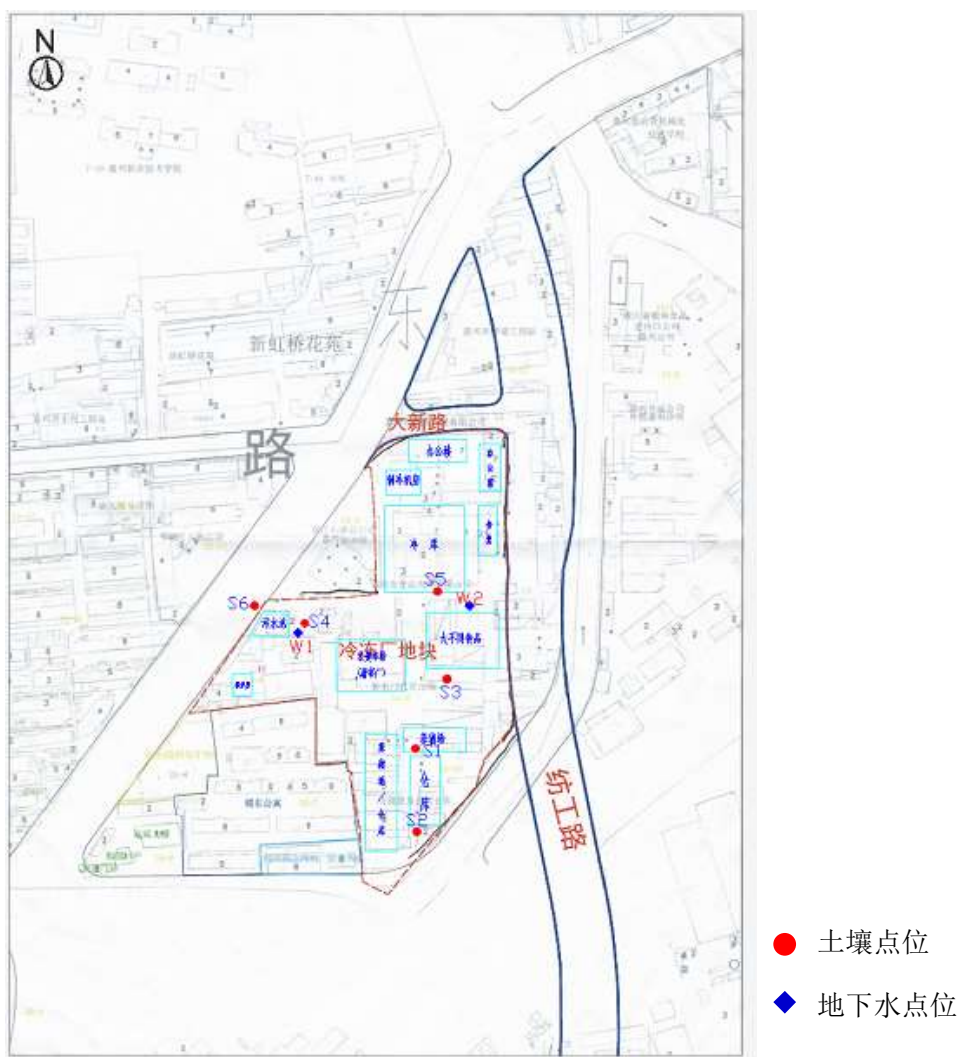


图 4.3.1.1-1 剖面土壤及地下水点位分布图

表 4.3.1.1-1 调查土壤采样点坐标一览表

序号	点位编号	X	Y
1	S1	120.761205	30.769996
2	S2	120.761291	30.769255
3	S3	120.761614	30.770495
4	S4	120.760696	30.770592
5	S5	120.761497	30.770834
6	S6	120.759988	30.770696

4.3.1.2 土壤采样深度设计

土壤样品具体采样地层分布信息如表4.3.1.2-1所示。

表 4.3.1.2-1 调查采样点信息一览表

样品类型	采样点位编号	采样深度	样品数量 (个)	检测指标
土壤背景点 (1个)	S6	1.0/2.0/3.0	3	13种重金属、挥发性有机物、半挥发有机物、多环芳烃等
土壤采样点 (5个)	S1	1.0/2.0/3.0	3	
	S2	1.0/2.0/3.0	3	
	S3	1.0/2.0/3.0	3	
	S4	1.0/2.0/3.0	3	
	S5	1.0/2.0/3.0	3	

4.3.1.3 土壤样品分析指标及分析方法

土壤监测指标依据调查地块内的污染识别结果判断。依据污染识别结果，嘉兴市冷冻厂地块土壤样品检测指标如下：结合环保部《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（发布稿）等规定，包括 13 种 USEPA 优先控制重金属（As, Cu, Pb, Cd, Cr, Zn, Hg, Ni, Be, Se, Ag, Tl, Sb）、多环芳烃（PAHs）、挥发性有机物（VOCs）及半挥发有机物（SVOCs），共 85 种污染物质。具体检测项目和检测方法见表 4.3.1.3-1。

表 4.3.1.3-1 土壤重金属及有机污染物基本项目检测统计

序号	检测项目	检测方法
1	水分含量	LY/T 1213 – 1999
2	汞	GB/T 17136-1997
3	镉	USEPA6020A-T
4	砷	
5	铅	
6	铬	
7	铜	
8	镍	
9	锌	
10	六价铬	
11	铍	
12	硒	
13	锑	
14	银	
15	铊	
16	VOCs	USEPA 8260C
17	SVOCs	USEPA 8270D
18	PAHs	USEPA 8270D

4.3.2 地下水调查采样方案

4.3.2.1 地下水监测井布点设计

根据《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014)和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164—2004)中有关地下水监测布点的规定和要求,在该场地污染物分布范围初步识别判断的基础上,在重点关注区布设地下水采样检测点位 2 个。

表 4.3.2.1-1 调查地下水采样点坐标

序号	点位编号	X	Y
1	W1	120.760676	30.770598
2	W2	120.761646	30.770749
3	W3	120.761711	30.770019

4.3.2.2 地下水样品检测指标及检测方法

嘉兴市冷冻厂地块地下水样品检测指标依据土壤检测项目，检测指标包括 13 种 USEPA 优先控制重金属（As, Cu, Pb, Cd, Cr, Zn, Hg, Ni, Be, Se, Ag, Tl, Sb）、挥发性有机物（VOCs）、半挥发有机物（SVOCs）及多环芳烃类（PAHs）。地下水检测指标、检测方法及检出限见表 4.3.2.2-1。类金属砷检测限为 10 $\mu\text{g/L}$ ，镉和汞检测限为 0.1 $\mu\text{g/L}$ ，其余重金属检测限为 1 $\mu\text{g/L}$ 。

表 4.3.2.2-1 地下水样品检测项目统计

序号	检测指标	检测方法
1	汞	USEPA 6020A-T
2	铬	
3	镉	
4	砷	
5	铅	
6	铜	
7	锌	
8	银	
9	铋	
10	铍	
11	铊	
12	镍	
13	硒	
14	六价铬	GB/T 7467-1987
15	VOCs	USEPA 8260C
16	SVOCs	USEPA 8270D
17	PAHs	USEPA 8270D

4.4 调查采样实施方法

4.4.1 土壤钻探与采样方法

4.4.1.1 土壤钻探方法

钻探前，采用 GPS 按各采样点坐标进行现场放线定点。根据场地污染物的特征和现场实际情况，此次现场调查采用 GY-SR60 型冲击式钻机设备在指定位置进行钻探取样，目标地块调查钻探采样过程如图 4.4.1.1-1 所示。操作步骤为：

(1) 采用挖掘设备或人工清理出钻探工作面。场地部分位置由于拆除、挖掘等作业导致大量建筑垃圾、弃土等堆放在地表上，现场钻探时要先将该部分土壤或建筑垃圾进行清理，然后进行钻探。

(2) 在本项目专业人员的现场指导下，钻探单位采用 GY-SR60 型冲击式钻井设备在指定位置进行钻探作业，钻探过程中所采用到的所有钻头、连接杆、套管等的材质均为不锈钢，保证钻探过程过程无外来污染。

(3) 本项目在钻探过程中，一边钻探一边下套管，以防止塌孔或上层污染土壤掉落，造成底层土壤污染。

(4) 在本次钻探过程中，出现地下水时，在相应记录本上记录地下水水位，估算水层厚度。

(5) 本次项目冲击钻钻探至距地表 4.5m 深的位置。

(6) 由于本场地条件较差，采样机器人无法进入的预定采样点，因此实际采样过程汇总，部分点位还要结合人工钻孔采样。



图 4.4.1.1-1 目标地块调查钻探采样过程

4.4.1.2 土壤样品采集方法

现场取样时，先对不同层次的地层组成类型、密实程度、湿度和颜色、石块含量、现场地理环境信息等进行观察和专业判断，并及时进行有效记录。然后利用便携式快速检测设备对土壤中相关指标进行检测并记录，选择有代表性的样品寄送到实验室进行分析检测。

土壤样品的采样及筛选步骤如下：

- 现场取样时工程师均戴一次性的 PE 手套，每个样品取样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染；
- 在不同土层中分别采集一份具有代表性的样品。当同一类型土层厚度较大时，再在不同的厚度适当增加取样份数；
- 利用钻机等设备取出的土样首先进行样品筛选和制备，然后使用便携式快速检测设备（XRF、PID）检测土样中污染物的含量并记录；
- VOCs（挥发性有机污染物）样品采集：（1）剖制取样面：取样前应使用刮刀刮去表层土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤 VOCs 流失；（2）取样：迅速使用顶空取样器取 5 g 左右土壤，放入加有甲醇保护液的 VOCs 样品瓶中，进行封装。（3）保存：为延缓 VOCs 的流失，现场样品需在 4℃ 下保存；
- 重金属、SVOCs、TPH 等半挥发或非挥发性污染物样品采集：为确保样品质量和代表性，半挥发或非挥发性样品的取样过程与 VOCs 取样大致相同，但土壤样品取出后，采用专用 250 mL 广口采样瓶装满（不留顶空），密封后放入现场的低温保存箱中；
- 采样瓶贴有实验室提供的标签，分批次放入带有蓝冰的保温箱中，尽快送至有资质的实验室进行检测。寄送时保温箱中需填入泡沫等柔性填充物以防止运输过程中样品瓶破裂。



图 4.4.1.2-1 目标地块调查土壤样品采集

4.4.2 地下水样品采集方法

4.4.2.1 地下水监测井建井

本场地地下水监测井的钻孔、建井和洗井方法参照《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014)、《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)、《地下水环境监测技术规范》(HJT 164-2004)及《岩土工程勘察规范》(B50021)、《供水水文地质勘察规范》(GB 50027-2001)、《供水水文地质钻探与凿井操作规程》(CJJ 13-87)中的有关规定。

监测井的钻进方式采用 GY-SR60 钻机进行钻探。监测井的建井管材为 PVC, 井管直径为 127 mm, 滤水网为 80 目尼龙网, 沉淀管长度 1 m, 滤料为 Φ 1-2 cm 石英砂, 止水材料为优质膨润土。

结合 GY-SR60 钻机进行临时监测井建设, 建井过程主要包括钻探、监测井管材制备、下管、砾料填充、制作井标记与井保护、建井设备清洗、建井后洗井等过程。

根据国家相关技术规范, 虽然在疑似污染场地调查评估时, 没有硬性要求采集地下水样品, 但是为了使得场地调查与评估更加具有说服力, 本项目在调查过程中涵盖了地下水样品采样与分析。

4.4.2.2 地下水监测井洗井

监测井完成建设, 并按要求完成建井后洗井程序后, 待地下水水位稳定, 先测量水位, 然后采集地下水进行水质监测和地下水样品采集。

根据国家相关规定, 场地地下水监测井的洗井分建井后和取样前二次进行。建井后洗井在监测井建成后马上进行, 用贝勒管或其他设备抽水, 洗至水质直观判断达到水清砂净, 同步测定地下水的 pH 值、电导率、浊度、水温等参数, 至浊度等相关指标达到稳定为止。当浊度等参数测试结果连续三次浮动在 $\pm 10\%$ 以内, 或浊度小于 50 个浊度单位即可。取样前的洗井在采样前进行, 洗井水量为井管贮水体积 3 倍以上, 同时洗至水质 pH 值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、水温等水质参数值稳定。

地下水样品的分析结果对浊度反应比较敏感, 拟采用慢速洗井方式采样, 当水位及其他水质参数 (pH、电导率、稳定性、溶解氧、ORP、浊度) 达到稳定后再采样。

4.4.2.3 地下水样品采集

建井 24 小时后，用一次性贝勒管进行采集，一井一管，在采样前洗井工作完成后二小时内完成。采样过程贝勒管应缓慢放入水面，避免冲击，减少空气进入和地下水的浑浊，降低因采样过程引起的挥发性有机物含量的负误差和重金属含量的正误差。收集 VOC 水样时，也应适当减缓流速，避免冲击过程产生气泡导致水中挥发性有机物的逸出。测量、洗井、取样过程中，工程师均佩戴一次性 PE 手套，采集不同监测井中地下水样品时必须更换手套，防止样品交叉污染。将采集好的地下水样品转移至专用水样密封保存瓶中时，根据不同监测指标选择相应的样品瓶，同时要确保瓶中不含任何空气泡。

本次地下水样品采集过程中，按照国家相关法律法规文件要求，设置 2 个地下水样品监测井。



图 4.4.2.3-1 目标地块调查地下水监测井建井及地下水采样

4.4.3 检测结果筛选标准

本次现场调查与环境质量评价选择以下土壤、地下水等评价标准，各类评价标准选择的优先顺序分别为：

(1) 土壤评价标准优先顺序如下：

- 1) 《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB15618-2018）；
- 2) 《浙江省污染场地风险评估技术导则(发布稿)》（DB 33/T 892—2013）；
- 3) 《美国 EPA 通用土壤筛选值》。

(2) 地下水评价标准优先顺序如下：

- 1) 地下水质量标准 GBT 14848-2017；
- 2) 地表水环境质量标准 GB3838-2002；
- 3) 生活饮用水卫生标准 GB5749-2006。

4.4.4 样品保存及寄送

场地调查与环境质量评价工作中样品的保存及运输过程如下：

样品的保存及寄送关系到实验结果的准确性，因此，在本次采样过程中，亦海检测技术（上海）服务有限公司全程参与，严格按照国家相关法律法规和技术要求进行采样、装样过程，确保本项目实验数据准确，同时确保后续污染评价结论能够与实际情况保持一致。

本次现场调查采集到的样品数量 62 个，地下水样品 2 个，由于样品数量较多，因此项目工作组特设置专人负责样品管理，负责所有样品整理、统计、包装及运输。样品的记录、保存及运输过程如下：



图 4.4.4-1 样品包装与寄送

- 现场采集的样品装入由实验室提供的标准取样容器中后，对采样日期、采样地点等进行记录并在容器标签及容器盖上分别用无二甲苯等挥发性化学品的记号笔进行标识并确保拧紧容器盖。
- 标识后的样品立即存放在现场装有适量蓝冰的低温保存箱中，低温保存箱在使用前均需经仔细检查，确保其无破损，且密封性较好。低温保存箱中的样品随后转移储存在冰箱中低温保存。冰箱保持恒温 4°C，每天至少两次检查现场冰箱的工作状态并与现场记录核对样品。
- 准备样品采集与送检联单，将封装好的样品箱在最短的时间内由项目经理指定的专门快递公司送往实验室，确保样品的安全到达。
- 采样过程中，尤其要关注采样当天天气情况，如果遇到暴雨、台风、冰雹等恶劣天气，要进行计划调整。

表 4.4.4-1 土壤样品的保存方式及注意事项

序号	检测类	容器	注意事项	保存
1	SVOCs	广口瓶 (125ml)	切成与瓶口形状匹配，填满瓶子少留空气。 填装过程要快，减少暴露时间。	保温箱 4°C以下
2	VOCs	棕色玻璃瓶 (40ml)	取样前刮去表层约 1CM 的土层，然后装入 预装甲醇的棕色瓶子。填装过程要快，减 少暴露时间。用聚四氟乙烯封口。	保温箱 4°C以下
3	TPH、重金 属	广口瓶 (125ml)	切成与瓶口形状匹配，填满瓶子少留空气	保温箱 4°C以下

表 4.4.4-2 地下水样品的保存方式及注意事项

序号	检测指标	采样容器	采样部位	采样要求
1	SVOCs	1L 棕色玻璃瓶	中部、底部	每个样品装一瓶，必 须装满，采样后驱赶 气泡，盖子拧紧。
2	VOCs	40ml 棕色玻璃瓶	中部、底部	
3	TPH	1L 棕色玻璃瓶	中部	
4	重金属	100ml 特氟龙塑料瓶	中部	
5	常规指标	1000ml 特氟龙塑料瓶	中部	

4.4.5 样品流转

- 1) 现场采集的样品装入由试验室提供的标准取样瓶中，技术人员对采样日期、采样地点等进行记录并在瓶标签上用油性记号笔进行标识并确保拧紧瓶盖。
- 2) 标识后的样品经现场负责人核对后，立即存放入低温并放置蓝冰的保存箱中，每天检查冰箱的工作状态并与现场记录核对样品。
- 3) 每日送样前，准备好样品采集与送检联单，将样品箱放入蓝冰及柔性填充物，并进行封装，通过空运方式送往实验室。
- 4) 样品链（COC）责任管理中的关键节点包含现场采样链，样品标识记录链，样品保存递送链和样品接收链。

4.4.5.1 现场采样链

作为样品链的起点，现场采样链由现场采样人员负责，直至样品转移至样品标识记录人员，此过程中样品的转移次数应尽可能少。

采样过程中，要及时做好信息记录工作，记载采样时间、日期、人员、样品参数、形状等基本技术参数。此外，采样链中最为关键的因素是样品的提取，土壤钻孔一般都是 1.5 米为一根套管，土壤在采集过程中会被不同程度的压实，因此在取样过程中，要充分考虑不同层次样品分类，确保所选择样品代表不同的土层分布。

4.4.5.2 样品标识链

样品标识链，所有由现场采样人员转移的样品需进行标识记录，标识中应包括如下信息：项目名称/编号，钻探点位编号，样品编号，样品形态（土壤、地下水、气体等），采样日期。

4.4.5.3 样品保存寄送链

样品保存递送链：送检联单是与实验室针对分析项目等内容进行正式交流的文件，将随样品一同递交实验室。任何样品都随送检联单正本递交实验室，现场工程师保存副本一份。样品送交实验室进行分析前，项目工作组将完成标准的样品送检联单，送检联单中包括如下关键内容：项目名称，样品编号，采样时间，样品状态（灰渣、土壤、地下水等），分析指标，样品保存方法，质量控制要求，要求的分析方法，分析时间要求，COC 编写人员签字及递送时间，实验室接受 COC 时间及人员签字。

4.4.5.4 样品接收链

样品接收链：本链管理中，实验室的工作程序如下：

- a) 实验室收到样品后，由实验室接收样品人员在送检联单上记录接收时样品状态，实验室核实送检联单信息是否与样品标识相符；
- b) 确认相符后，实验室根据依据其自身要求保存样品；
- c) 依据预处理、分析、数据检验、数据报告的顺序进行工作并记录；
- d) 分析人员对样品负责直至样品返回收样人员；
- e) 分析及实验室 QA/QC 工作结束后，样品依据项目工作组要求保存。

在整个链责任管理过程中，由样品管理员负责监督整个过程完整性和严密性，并向现场质量控制人员报告，现场质量控制人员对整个过程进行审核。

4.5 质量控制与质量保证

4.5.1 项目管理结构

项目团队由嘉兴市恒创环保科技有限公司经验丰富的专家及工程师组成，本项目有公司总经理张跃进博士亲自负责，从项目实施方案入手，全方位、全过程、高标准、严要求完成各项基本任务。此外，项目技术团队涵盖了项目经理、现场工程师、数据处理人员、质量控制人员、地质工程师、安全健康工程师等。项目管理组织结构见图 4.5.1-1：

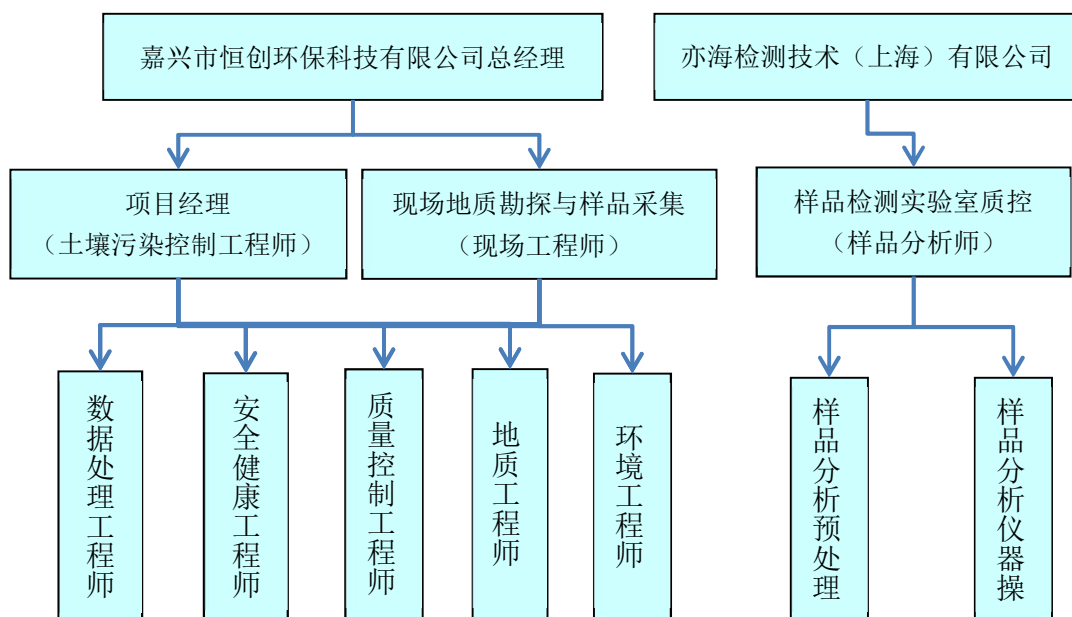


图 4.5.1-1 目标地块现场调查项目管理组织结构

4.5.2 项目质量控制管理结构

项目质量控制工作由现场质量控制，质量审核，质量保证协调和技术顾问组共同承担。各项质量控制工作内容如下：

质量控制人员	职责
项目方案控制	从项目立项开始，全方位、全过程、高标准、严要求设计安排各项基本任务，落实资料调研、现场踏勘、布点设计、点位深度、点位数量等各方面具体任务。
现场质量控制	保证现场钻探、取样、样品保存过程满足项目实施方案等要求。当现场工作不满足质量控制要求时，现场质量控制人员有权因质量控制原因停止现场包括项目团队及现场协助人员在内所有人员的工作，并提出整改要求。
质量审核	由项目总监指定经验丰富的专家承担，主要负责项目实施方案及项目成果的审核工作。
质量保证协调	质量保证协调员负责就钻探、取样、样品保存、递送、分析等问题与包括业主和实验室在内的各方进行协调。
文本编制控制	由本公司资深技术团队负责本项目的报告编制工作，对所有检测数据进行汇总分析，污染评价，最终得出是否属于污染场地的明确结论，指导后续工作进展。
技术顾问组	对项目中的质量控制问题提供技术支持，包括最新技术、方法；审核技术方案；对现场情况、结论和建议提出审核意见等。

4.5.3 实验室质量控制

4.5.3.1 实验室质量控制主要内容

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评价的过程。

为确保样品分析质量，本项目样品分析将选则具国际和国内双认证资质的实验室进行。为保证分析样品的准确性，除实验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。

实验室质量控制主要内容：

- 空白样：所有的目标化学为在空白样中不可检出
- 检测限：每一种化学物的方法检测限满足要求
- 替代物回收率：每种替代物回收率满足要求
- 加标样回收率：每种化学物的加标样回收率满足要求
- 实验室仪器能定时送检，所有实验室仪器在受检期限内
- 具有在规定时间内分析本项目大量样品的能力
- 实验室通过资质认证和计量认证，具有相应分析项目的资质

通过筛选评估，亦海检测服务（上海）有限公司满足上述实验室质量控制要求，项目组选择该实验室为本项目提供样品分析服务。

4.5.3.2 质量控制目标

本项目质量控制的目标包括：数据质量目标；分析精度、准确性、代表性、可比性目标。

数据质量保证即建立并实施标准的操作程序以保证获得科学可靠的结果用于决策，这些标准的操作程序贯穿于现场采样、样品链责任管理、实验室分析及报告等各方面。

数据精度通过相对百分比误差（RPD）进行评价，只有满足标准要求 RPD 的结果方可接受；数据精度根据回收百分比（%R）进行评价，与 RPD 类似，%R 须在要求的范围之内方可接受；代表性通过对场地污染历史、前期场地调查结果，以及先进的调查技术等的应用得以保证。

4.5.4 安全防护

4.5.4.1 入场防护

- 由于目标场地主要环境问题可能为重金属、多环芳烃、总石油烃类的污染，对人体具有一定的健康风险，因此入场前应对工人进行相关专业知识的培训和教育，让其了解危害性和安全防护知识，掌握防护措施；
- 工作人员进场前适当进行身体健康状况的自查，对身体感觉不适或不能胜任现场工作的人员不准进入现场，每日进行统计、记录；
- 要求所有入场工作人员必须配带防护服、防护手套、口罩等，要求工人必须做到饭前用消毒水洗手等清洁工作。

4.5.4.2 钻探/挖掘作业安全防护

- 现场钻探时尽量选择地面较为平整的区域开展钻探采样作业；
- 现场钻探时，项目组安排 1-2 名专业的工程技术人员全程跟随、指导钻机作业，以防意外发生；
- 当地层软弱地段作业时，钻机作业面应平整、坚实，必要时底部铺设枕木、钢板或路基箱垫道，防止作业时下陷；
- 探坑开挖尽量选择地面较为平整的区域，当遇到地下水无法正常作业时，停止开挖；
- 钻机作业 20 m 半径范围内避免闲杂人等靠近，现场采样人员在样品采集时必须保证钻机已停止工作，且不具备人员安全风险，方可接近；
- 钻机操作和机动车辆等的操作、行使要听从现场指挥，所有机械车辆必须严格按照规定的路线行使，防止事故发生；
- 探坑区域在完成采样后，均应及时进行填埋，防止周围人群掉入。

4.5.4.3 采样过程的安全防护

- 采样人员、技术人员、临时工作人员应正确佩戴安全帽、防护服、口罩、PE 手套后才能开展采样工作；
- 采样之前采样人员与钻机保持安全距离，采集样品时应等所有设备都停止工作、确认无安全隐患后，方可接近设备进行采样；
- 采样过程中，项目组安全负责人员随时配备应急性药品，如防暑药、驱蚊药、消毒药水等，以防工作人员发生意外伤害时及时救治；
- 样品采集过程中，禁止进食，全天工作完成后应及时进行清洁手、脸、胳膊等暴露在外的皮肤，清洗干净后，方可进食。

4.5.5 现场技术培训

包括项目组人员和临时工作人员等在内的所有参与现场工作的人员及进入现场的其他人员，均须经过培训后方可进入现场开展工作。培训包括如下内容：

目标场地的背景信息、环境特点及潜在风险；特定现场工作的特殊风险；健康安全计划；个人防护用品的用途和维护；设备的使用和维护；应急对策及预案；避免交叉污染的措施；各项专业工作操作规程。现场所有机动车驾驶人员及特种设备操作人员均来自当地具有施工资格的承包商。

5 场地环境状况的分析与判断

5.1 土壤检测结果分析

原冷冻厂地块场地调查阶段共计布设 6 个土壤钻孔采样点(包含 1 个土壤背景点),共采集 18 份土壤样品,便携式设备检测明显达标的样品剔除不检测,共检测 12 个土壤样品,指标涵盖 13 种重金属及类金属元素(Cu、Zn、Ni、Cr、Ag、Be、Cd、Pb、As、Sb、Se、Tl、Hg)、多环芳烃(PAHs)、挥发性有机物(VOCs)、半挥发有机物(SVOCs)。目标地块土壤和对照点土壤重金属基本项目检测结果统计见表 8,共检出无机类污染物 11 种。

5.1.1 项目所在地环境背景值调查分析

本项目地块设置 1 个土壤背景采集点,采集了 3 个土壤背景样品,背景样检测结果出来后,各土层内土壤样品取平均值,作为本项目调查地块内的土壤环境背景值。

5.1.2 重金属及其它无机类污染物污染分析

调查目标地块土壤和对照点土壤重金属及其它无机类污染物检测结果统计见表 5.1.2-1。

目标地块与对照点土壤镉含量变化范围分别为 0.17mg/kg~0.25mg/kg 和 0.22mg/kg~1.09mg/kg,平均值为 0.20mg/kg 和 0.52mg/kg,符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(发布稿)中第一类用地筛选值。

目标地块与对照点土壤铬含量变化范围分别为 31.12mg/kg~58.68mg/kg 和 37.04mg/kg~42.39mg/kg,平均值为 47.09mg/kg 和 39.75 mg/kg,目标地块个别点位土壤铬含量高于对照点。符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(发布稿)中第一类用地筛选值。

目标地块与对照点土壤汞含量变化范围分别为 0.05mg/kg~1.87mg/kg 和 1.81mg/kg~5.64mg/kg,平均值为 0.82mg/kg 和 3.54 mg/kg。符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(发布稿)中第一类用地筛选值。

目标地块与对照点土壤铬含量变化范围分别为 31.12mg/kg~58.68mg/kg 和 37.04mg/kg~42.39mg/kg,平均值为 47.09mg/kg 和 39.75 mg/kg,目标地块个别点位土壤铬含量明显高于对照点。符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(发布稿)中第一类用地筛选值。

目标地块与对照点土壤铜含量变化范围分别为 14.25mg/kg~34.29mg/kg 和 35.27mg/kg~47.20mg/kg, 平均值为 24.69mg/kg 和 41.21 mg/kg。符合《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（发布稿）中第一类用地筛选值。

目标地块与对照点土壤铅含量变化范围分别为 29.12mg/kg~56.50mg/kg 和 73.18mg/kg~82.89mg/kg, 平均值为 44.01mg/kg 和 78.95 mg/kg。符合《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（发布稿）中第一类用地筛选值。

目标地块与对照点土壤镍含量变化范围分别为 23.21mg/kg~38.42mg/kg 和 25.31mg/kg~29.04mg/kg, 平均值为 32.17mg/kg 和 27.28 mg/kg, 目标地块个别点 位土壤镍含量高于对照点。符合《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（发布稿）中第一类用地筛选值。

目标地块与对照点土壤锌含量变化范围分别为 50.94mg/kg~97.56mg/kg 和 85.59mg/kg~143.75mg/kg, 平均值为 71.52mg/kg 和 107.60 mg/kg。符合《土壤环 境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（发布稿）中第一类用地筛选值。

目标地块与对照点土壤镉含量变化范围分别为 2.55mg/kg~4.75mg/kg 和 3.09mg/kg~3.38mg/kg, 平均值为 3.60mg/kg 和 3.24 mg/kg, 目标地块个别点位土 壤镉含量高于对照点。符合《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试 行）》（发布稿）中第一类用地筛选值。

目标地块土壤铍含量变化范围分别为 1.05mg/kg~1.70mg/kg, 平均值为 1.44 mg/kg, 目标地块个别点位土壤铍含量高于对照点。符合《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（发布稿）中第一类用地筛选值。

目标地块与对照点土壤砷含量变化范围分别为 3.83mg/kg~18.09mg/kg 和 9.74mg/kg~14.09mg/kg, 平均值为 9.01mg/kg 和 11.68 mg/kg。符合《土壤环境质 量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（发布稿）中第一类用地筛选值。

目标地块与对照点土壤硒含量变化范围分别为 2.21mg/kg~3.92mg/kg 和 2.83mg/kg~4.24mg/kg, 平均值为 3.02mg/kg 和 3.46 mg/kg。符合《土壤环境质 量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（发布稿）中第一类用地筛选值。

表 5.1.2-1 调查区域和对照点土壤重金属基本项目检测结果统计 (mg/kg)

重金属	调查类型	平均值	最大值	最小值	标准偏差	95%置信区间		筛选值 (第一类 用地)
						下限	上限	
镉	调查区	0.20	0.25	0.17	0.03	0.18	0.22	20
	对照点	0.52	1.09	0.22	0.50	0.72	1.75	
铬	调查区	47.09	58.68	31.12	9.31	39.94	54.25	250*
	对照点	39.75	42.39	37.04	2.68	33.10	46.39	
铬(六价)	调查区	1.44	2.64	0.85	0.70	0.57	2.31	3.0
	对照点	0.51	0.51	0.51	/	/	/	
汞	调查区	0.82	1.87	0.05	0.77	0.23	1.41	8
	对照点	3.54	5.64	1.81	1.94	1.29	8.35	
铜	调查区	24.69	34.29	14.25	6.10	20.00	29.39	2000
	对照点	41.21	47.20	35.27	5.97	26.39	56.03	
铅	调查区	44.01	56.50	29.12	8.78	37.26	50.76	400
	对照点	78.95	82.89	73.18	5.10	66.27	91.62	
镍	调查区	32.17	38.42	23.21	5.46	27.97	36.36	150
	对照点	27.28	29.04	25.31	1.87	22.64	31.93	
锌	调查区	71.52	97.56	50.94	15.70	59.45	83.59	3500
	对照点	107.60	143.75	85.59	31.55	29.23	185.98	
铈	调查区	3.60	4.75	2.55	0.74	3.04	4.17	20
	对照点	3.24	3.38	3.09	0.14	2.89	3.60	
铍	调查区	1.44	1.70	1.05	0.27	1.11	1.78	15
	对照点	1.03	1.03	1.03	/	/	/	
砷	调查区	9.01	18.09	3.83	4.90	5.24	12.78	20
	对照点	11.68	14.09	9.74	2.22	6.17	17.19	
硒	调查区	3.02	3.92	2.21	0.56	2.59	3.45	390**
	对照点	3.46	4.24	2.83	0.72	1.68	5.24	

*浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)

**美国 EPA 通用土壤筛选值

5.1.3 有机类污染物分析

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(发布稿)中第一类用地筛选值,对调查目标地块土壤和对照点土壤中相关挥发性有机物、半挥发性有机物、多环芳烃类污染物进行了检测。检测结果表明目标地块和对照点土壤样品中 VOCs、SVOCs 均未检出。

5.2 地下水检测结果分析

原冷冻厂地块场地调查阶段共设置 2 个地下水采样点,对采集点位地下水中的重金属及其它无机类污染物、有机类污染物进行了测定。

5.2.1 重金属及其它无机类污染物污染分析

调查阶段按照《地下水质量标准》(GBT14848-2017)规定的检测项目,对目标地块中地下水样品中 13 种重金属及其它无机类污染物进行了测定,六价铬只在 W1 点位检出,浓度为 0.006 mg/L (满足地下水 II 类水质标准),其余金属均未检出。

5.2.2 有机类污染物分析

按照《地下水质量标准》(GBT14848-2017)规定的检测项目,对目标地块中地下水样品中有机类污染物进行了,其中氯苯在检测点位均有检出,最大值为 61.53 ug/L,最小值为 3.0 ug/L,平均值为 32.25 ug/L,达到地下水三类要求。

5.3 调查结论

调查阶段共设置土壤钻孔采样点 6 个(包含一个土壤背景点)(18 份土壤样品),地下水采样点 2 个。检出污染物类型包括重金属、有机类污染物(多环芳烃、苯系物等)。

5.3.1 土壤调查结论

两阶段共采集土壤样品 62 个,其中表土样品 44 个,在此基础上,在重点关注区域采集钻孔剖面土壤 6 个。采样监测数据:土壤中重金属有检出,但是对照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(发布稿)中第一类用地筛选值,均未超标。

5.3.2 地下水调查结论

本次调查阶段,虽然地下水调查不做硬性要求,但是本次调查阶段共采集地下水样 2 个,达到地下水 III 类水平。

6 结论与建议

根据项目委托方的要求,项目组对目标场地进行现场复勘后制定了现场工作方案,并按照国家相关文件规范开展了场地污染筛查、调查和评估工作。按照现场工作方案,此次评估采用经验布点方法,前期按照 40m*40m 网格,采集表土样品 44 个,通过便携式 XRF 测定,筛选关注污染区域;然后,在此基础上有针对性的布设 6 个土壤监测点位(含 1 个对照点),2 个地下水监测点位。采集钻孔剖面土壤样品 18 个,共计土壤样品 62 个,地下水样品 2 个。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)》(发布稿)中除二噁英之外的所有元素,如:重金属、VOCs、SVOCs、PAHs 等。

项目评估时,考虑到该地块尚未明确未来土地利用规划,因此从严执行,选择居住用地规划开展场地评估。以《土壤环境质量建设用地 土壤污染风险管控标准(试行)》(发布稿)中第一类用地筛选值作为评价标准值,结果表明,目标地块土壤中各指标参数均未出现超标现象。

因此,该地块不属于污染地块。