

希望大道西、太湖路南北两侧地块 场地环境初步调查报告

编制成员：吕明东

审核：苟德国

审定：杨林

江苏科易达环保科技有限公司

2018年06月

目 录

1 前言	1
2 概述	3
2.1 调查目的和原则.....	3
2.1.1 调查目的.....	3
2.1.2 调查原则.....	3
2.2 调查范围.....	3
2.3 调查依据.....	4
2.3.1 法律依据.....	4
2.3.2 其他相关规定及政策.....	4
2.3.3 技术导则、规范和标准.....	5
2.4 调查方法.....	5
2.4.1 场地调查技术路线.....	5
2.4.2 工作内容.....	6
3 场地概况	8
3.1 区域环境状况.....	8
3.1.1 地理位置.....	8
3.1.2 区域地形地貌.....	8
3.1.3 区域水文地质条件.....	9
3.2 敏感目标.....	12
3.3 场地使用现状和历史.....	13
3.4 现场踏勘.....	23
3.5 场地污染识别.....	23
3.5.1 场地环境污染识别.....	23
3.5.2 污染物迁移扩散方式.....	24
3.5.3 场地土地未来用地规划.....	24
3.6 相邻地块的使用现状和历史.....	25
3.7 第一阶段场地环境调查总结.....	25
4 第二阶段场地环境调查工作计划	27

4.1 补充资料的分析.....	27
4.2 采样方案.....	27
4.2.1 场地调查范围.....	27
4.2.2 布点依据.....	27
4.2.3 布点原则.....	27
4.2.4 土壤与地下水采样布点方案.....	28
4.2.4.1 土壤采样布点方案.....	28
4.2.4.2 地下水采样布点方案.....	28
4.2.5 采样工作量统计.....	29
4.2.6 监测项目.....	29
4.2.7 监测工作量统计.....	30
4.3 分析检测方案.....	33
5 现场采样和实验室分析	38
5.1 现场探测方法和程序.....	38
5.1.1 采样前准备.....	38
5.1.2 定位和探测.....	38
5.2 采样方法和程序.....	38
5.2.1 样品采集方法.....	38
5.2.2 样品保存.....	40
5.3 采样实施.....	41
5.4 实验室分析.....	42
5.5 质量保证和质量控制.....	42
6 场地调查结果和评价	45
6.1 场地水文地质调查结果.....	45
6.2 土壤污染物总体检出情况及污染评价.....	45
6.2.1 土壤采样与分析情况.....	45
6.2.2 评价标准.....	46
6.2.3 场地土壤污染物总体检出情况及分析情况.....	46
6.2.4 土壤对照点检出情况汇总.....	48

6.2.5 土壤污染评价结果.....	48
6.3 地下水污染物总体检出情况及污染评价.....	49
6.3.1 地下水采样与分析情况.....	49
6.3.2 评价标准.....	49
6.3.3 地下水样品检出情况.....	50
6.3.4 地下水对照点检出情况汇总.....	50
6.3.5 地下水污染评价结果.....	51
6.4 场地污染状况调查结果分析与总结.....	51
7 场地调查结论	52
7.1 场地调查结论.....	52
7.1.1 场地调查采样结论.....	52
7.1.2 场地土壤调查结论.....	52
7.1.3 场地地下水调查结论.....	52
7.1.4 总结论.....	52
7.2 建议.....	52
8 附件	54

1 前言

本次调查区域为盐城市亭湖新区希望大道西、太湖路南北两侧地块。北侧地块面积约 62577m²，包含江苏长虹智能装备股份有限公司老厂区和江苏恒悦机械有限公司搬迁遗留用地和部分空地。江苏长虹智能装备股份有限公司主要生产涂装、总装、焊装生产线等相关环保设备，2003 年建成生产能力为 30 台套水平 CHXL 双驱悬挂输送机生产线，2004 年 5 月通过竣工验收。2008 年，在原有基础上通过技术升级，建成年生产能力为 60 台套水平 CHXL 双驱悬挂输送机。2008 年 12 月 30 日通过环评验收；2015 年 8 月停产，2017 年 11 月对厂区房屋建筑进行拆除，目前厂区建筑物和地面硬化已拆除完毕。江苏恒悦机械有限公司成立于 1997 年 4 月，是由盐城工学院机械实习厂改制组建的一家专业生产发动机曲轴等重要机械零部件的公司，机加工项目 2003 年 3 月 19 日通过环评审批，2004 年 8 月 6 日通过环保三同时验收，2018 年 3 月份停产，厂区生产设备已搬迁完毕。南侧地块面积约 64298m²，该部分为江苏三菱磨料磨具有限公司研磨分公司搬迁遗留用地。江苏三菱磨料磨具有限公司研磨分公司成立于 2003 年，2006 年 2 月 27 日高档涂附磨具项目通过环评审批，总投资 1.2 亿元人民币，引进新型高档涂附磨具生产线和不织砂布生产线，年生产能力达 2200 万平方米高档涂附磨具，后期陆续加大环保投入购买废气处理环保设施 10 多台套，2015 年 4 月公司停止生产，厂区生产设备已拆除完毕，正在拆除建筑物。

根据国家环境保护部、国土资源部等四部委《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）、《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）、《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）等国家要求，对于拟关停搬迁和正在关停搬迁的工业企业场地，关停搬迁的工业企业应组织开展原址场地的环境调查评估工作，并及时公布场地的土壤和地下水环境质量状况。对于拟开发利用的关停搬迁企业场地，未按有关规定开展场地环境调查及风险评估的、未明确治理修复责任主体的，禁止进行土地流转；污染场地未经治理修复的，禁止开工

建设与治理修复无关的任何项目。为此，场地开发再利用前的环境调查评估和修复治理，既是防治土壤和地下水污染的重要举措，同时也是保障人民群众身体健康的必然要求。

为确保彻底消除环境风险，保障该地块后期用地安全，受盐城市亭湖城市资产投资实业有限公司委托，开展本次场地环境调查工作。方案由江苏科易达环保科技有限公司（以下简称“科易达”）编制而成，场地环境调查方案拟分为两个部分，第一部分为前期调查、采样和分析检测；第二部分为场地环境调查报告编制。

科易达人员于 2018 年 5 月 16 日对场地第一次踏勘，通过对场地现场勘查和人员访谈，对该场地的使用历史、厂区各车间的使用过程、水文地质特征、关注污染物基本分布和污染情况以及可能的污染因子、范围已有初步的了解和认识，并及时制定了场地调查采样布点图。

2018 年 5 月 23 日到 24 日，江苏格林勒斯检测科技有限公司（以下简称“格林勒斯检测”）现场采样工作人员在科易达技术人员的指导下完成了对希望大道西、太湖路南北两侧地块土壤和地下水样品的采集工作，所有样品均送往格林勒斯检测实验室进行检测，根据检测数据，了解本场地土壤与地下水的污染情况。在此基础上，科易达技术人员编制《希望大道西、太湖路南北两侧地块场地环境初步调查报告》，为该地块下一阶段的再利用或详细环境调查提供依据。

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

为避免目标场地内可能存在的污染物对未来场地内及周边活动人员身体健康造成影响，本报告通过对盐城市亭湖城市资产投资实业有限公司希望大道西、太湖路南北两侧地块的历史经营和自然环境调查，包括对原辅材料、设备设施、生产工艺、生产配套、潜在污染源和污染物排放的分析，明确企业生产活动等可能污染场地土壤的途径，识别目标场地可能存在的遗留土壤和地下水污染；通过开展现场钻探、采样分析和实验室检测，初步确定调查地块的土壤、地下水和底质中主要的污染物种类和水平，以利于后续场地环境详细调查或场地开发利用决策提供依据。

2.1.2 调查原则

(1) 针对性原则：根据场地历史利用情况，分析可能受到污染的区域，为场地的详细调查或再开发利用提供依据。

(2) 规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则

综合考虑场地复杂性、污染特点、环境条件等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，确保调查项目顺利进行。

2.2 调查范围

本次场地调查范围为受委托调查亭湖新区希望大道西、太湖路南北两侧地块红线范围，调查范围示意图见图 2-1，希望大道西、太湖路北侧地块调查红线见图 2-2，南侧地块调查红线见图 2-3。在调查目标场地的同时，还将辅以周边相邻场地调查，明确目标调查场地与相邻场地之间是否存在相互污染的可能。

表 2-1 本次场地调查评价范围

环境要素	调查及评价范围
土壤	希望大道西、太湖路南北两侧地块红线范围，北侧地块为江苏长虹智能装备股份有限公司和江苏恒悦机械有限公司（南至太湖路，西至光荣河，东至希望大道），南侧为江苏三菱磨料磨具有限公司研磨分公司（北至太湖路，南至小新河，西至光荣河，东至希望大道）
地下水	

2.3 调查依据

2.3.1 法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015 年 8 月 29 日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 2 月 28 日）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1996 年 10 月 29 日）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年 4 月 24 日）；

2.3.2 其他相关规定及政策

- (1) 《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）；
- (2) 《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48 号）；
- (3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；
- (4) 《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）；
- (5) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7 号）；
- (6) 《环境保护部关于贯彻落实<国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护综合治理工作安排的通知>的通知》（环发[2013]46 号）；
- (7) 《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》（苏环办[2013]246 号）；
- (8) 《关于加强我省工业企业场地再开发利用环境安全管理工作通知》（苏环办[2013]157 号）；
- (9) 《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）；

(10)《国务院办公厅关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》(国办发[2014]9号);

(11)《土壤污染防治行动计划》(2016年5月28日);

(12)《污染场地土壤环境管理办法》(环境保护部,2016年12月);

(13)《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(环保部[2018]3号令)

(14)《江苏省固体废物污染环境防治条例》(2010年1月起实施);

(15)《省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》(苏政发[2016]169号)。

2.3.3 技术导则、规范和标准

(1)《污染场地术语》(HJ682-2014);

(2)《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014);

(3)《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014);

(4)《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014);

(5)《污染场地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2014);

(6)《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(环境保护部,2014年11月);

(7)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);

(8)《原状土取样技术标准》(JB/J89-92);

(9)《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2014);

(10)《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值(试行)》;

(11)《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018);

(12)《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017);

(13)美国地区通用筛选值(Regional Screening Level (IRSL) Summary Table may 2015);

(14)荷兰的地下水干预值(Dutch Intervention Values, 2009)。

2.4 调查方法

2.4.1 场地调查技术路线

按照《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) 和《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》(试行) 等技术导则和规范的要求, 并结合国内主要污染场地环境调查相关经验和本地块的实际情况, 开展场地环境初步调查工作, 技术路线见图 2-4。

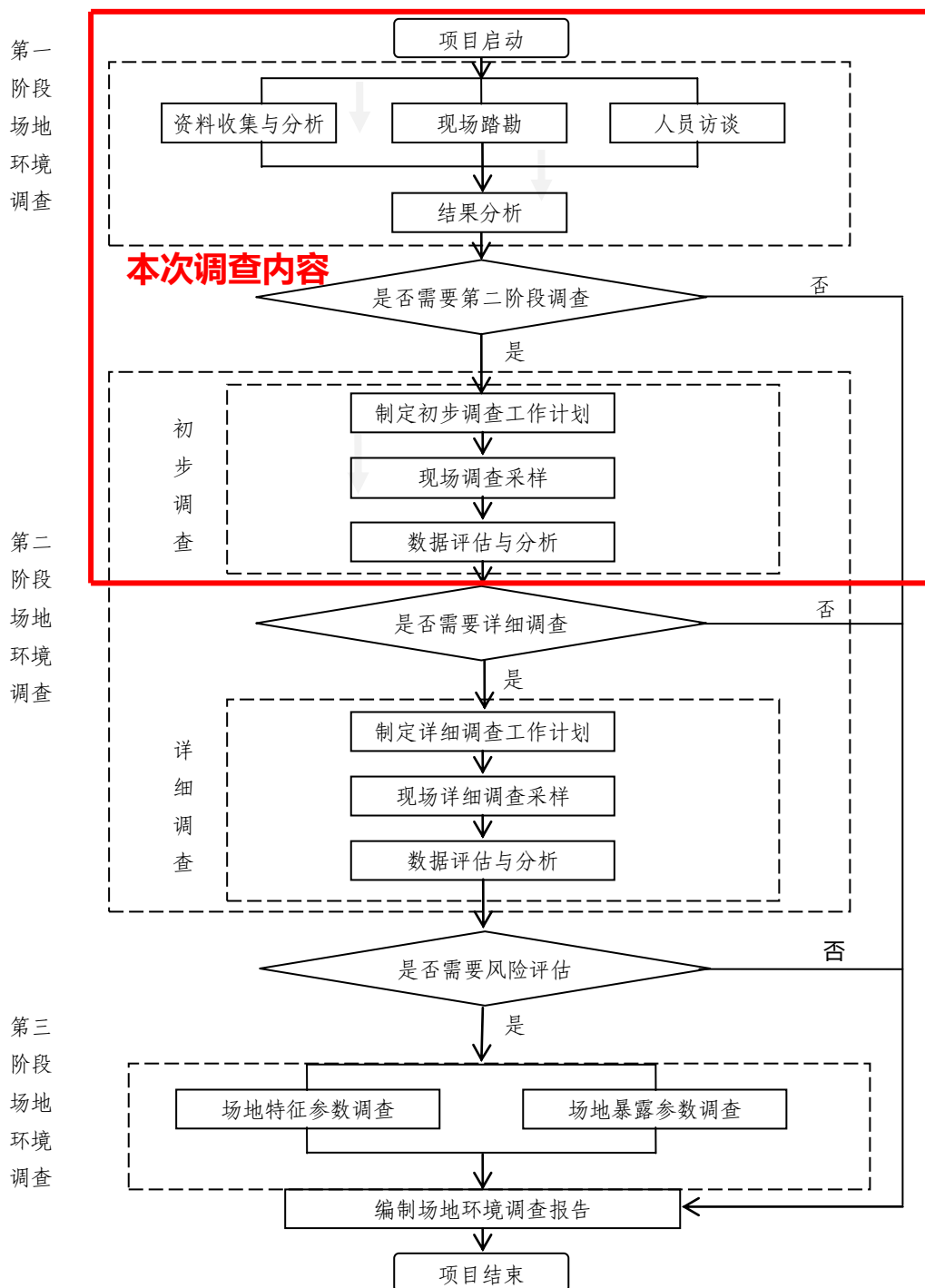


图 2-4 场地环境调查的工作内容与程序

(1) 第一阶段场地环境调查

以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，主要目的为判断该场地是否存在潜在污染源。对于潜在的污染源，则识别可能存在的污染物，以确定进一步调查工作需要关注的目标污染物和污染区域。

(2) 第二阶段场地初步环境调查

以采样与分析为主的污染证实阶段，若第一阶段场地环境调查表明场地内或周围区域存在可能的污染源，作为潜在污染场地进行第二阶段场地环境调查，确定污染物种类、和浓度（程度），明确是否需要进一步开展场地环境详细调查工作。

2.4.2 工作内容

通过资料收集分析、现场查勘等相关工作，判断、识别该场地潜在污染物和污染区域；编制场地调查工作方案，制定土壤和地下水采样方案，并充分利用现场快速筛查工具与手段，识别污染土壤和地下水的环境风险。采用先进的采样技术和样品分析检测技术，对样品采集及检测分析质量工作进行全过程控制，确保样品的代表性与分析数据的可靠性。

第二阶段场地环境调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步分别进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过国家和地方等相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段场地环境调查工作可以结束，否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定场地污染程度和范围。

3 场地概况

3.1 区域环境状况

3.1.1 地理位置

盐城市亭湖区是盐城市的中心区，地处北纬 33.3 度，东经 119.93 度，总面积 930 平方公里，人口约 90 万，下辖 6 个镇、7 个街道，1 个省级开发区、1 个经济区和 1 个省级物流园区。是盐城市政治、经济、文化中心和对外开放的窗口。调查区域为希望大道西，太湖路南北两侧地块。本项目地理位置图见图 3-1。

3.1.2 区域地形地貌

盐城市地质构造处于苏北拗陷构造单元，介于响水—淮阴—盱眙断裂和海安—江都断裂之间，属长期缓慢沉降区，沉积了震旦系—三叠系的海陆交互相沉积物。在燕山运动影响下，进一步形成拗陷区，拗陷范围由西北向东至黄河南部。在沉降过程中，由于各地沉降幅度不一，形成一系列的凹陷和隆起，其中东台拗陷的白垩系至第三系的地层极为发育，是苏北地区油气田的远景区。第三系沉积物厚达数千米，为黑色、灰黑色泥岩、粉沙岩和砂岩，夹有油页岩和大量的有机质，主要是河、湖相堆积物。后期断裂活动大多沿老断层位移，强度不大。第四系沉积物一般厚 125~300 米，由于地壳运动和气候的影响，沉积岩相有明显差异。下部为灰绿色粘土、亚粘土及灰黄色、深灰色中细粒砂岩，有铁锰结核和钙结核。中部为褐色粉细砂、淤泥质粉砂和土黄、灰黄、灰绿色粘土、亚粘土，上部为灰黑、棕黄色粘土、淤泥质亚粘土，类灰黑色粘土，含少量铁锰结核和钙质结核。地震烈度为 7 级，属地震设防区。该地区河道纵横交错，湖荡星罗棋布，属典型的平原河网地区。绝大部分地区海拔不足 5 米，亭湖区位于苏北灌溉总渠以南，斗龙港以北这一低洼地带，平均海拔 2 米以下。该地区按其自然环境可划分为淮北平原区、里下河平原区、滨海平原区、黄淮平原区。该地区大多数为壤质土壤，占 74.2%，其余砂质土占 2.2%，粘土质占 23.6%。土壤类型为盐土类、潮土类、水稻土类和沼泽土类。

3.1.3 区域水文地质条件

气候

项目所在地区属于北亚热带季风气候，北纬33.3 度，东经119.93 度，气候湿润，四季分明，日照充足，适宜于多种农作物的生长。由于滨邻黄海，海洋调节作用非常明显，雨水丰沛，雨热同季。冬季受西伯利亚高压控制，多偏北风，天气晴好，寒冷而干燥；夏季受太平洋副热带高压控制，多偏南风，炎热而多雨。全年平均光照2240小时-2390 小时，其中春季占25%，夏季占29%，秋季占24%，冬季占22%。年降水日100 -105 天。其主要气象特征见表3-1。

表 3-1 主要气象特征

序号	项目	统计项目	特征值
1	气温	年平均气温	14℃左右
		年最高气温	39.1℃
		年最低气温	-11.7℃
2	气压	年平均气压	1016.9hPa
3	降水量	年平均降水量	900~1060mm
		年最大降水量	1564.9mm
4	空气湿度	年均相对湿度	78%
5	霜期	年均无霜期	218天
6	风向	全年主导风向	东南偏东风
		次主导风向	北风
		夏季	东南风
		冬季	东北风
7	风速	年平均风速	2.7m/s
8	风频	年平均静风率	7%

水文

盐城市素有水乡之称。市域内河流分属淮河水系和沂、沭、泗水系，废黄河以南地域属淮河水系，流域面积13275 平方公里，占总面积的91.4%；废黄河以北属沂、沭、泗水系，流域面积1709 平方公里，占总面积的8.6%。

盐城市主要河流有新洋港、蟒蛇河、串场河、通榆河、水系发达，河网密布。

新洋港西起蟒蛇河，穿串场河、通榆河，经南洋岸、黄尖向东至新洋港闸入海，全长69.8 公里，河底宽70~100 米，河口宽150~160 米，河底高程（废黄河口以上）-2.5~4.0 米，集水面积2478 平方公里。新洋港是盐城市区主要排海水道，市区内河道长度约14 千米。本河段水功能区划为地表水Ⅳ类水，为工业、农业用水。

串场河是盐城市主要河道之一，南北串通射阳河、黄沙港、新洋港及斗龙港等水系，共同组成了盐城市的农业灌溉和工业供排水体系。位于里下河地区的东部，串场河南起海安县城，向北流经东台市、大丰区、盐都区、亭湖区、建湖县至阜宁县入射阳河，全长176 千米，盐城市内长160 千米。串场河对沟通南北水上交通和调节沿海垦区排灌用水发挥了重要作用。串场河盐城市区段长133 千米，河口宽40~70 米，河底宽10~20 米，河底高程-2.5~-3.0 米。最高水位2.46 米（以黄河口基准算），最低枯水位为0.38 米，平均水位1.09 米。由于地势低平，河流流速缓慢。据测量，串场河盐城段水深2.5~4.5 米，流速0.059~0.161 米/秒。本河段水功能区划地表水IV类水，为工业、农业用水区。

西潮河位于开发区的南侧，河道长度46 公里，河底宽5~50 米，河底深-2.0~3.0 米，正常水深2.5 米，流向由西向东，在西潮河闸处进入黄海，西潮河闸开启情况受潮汐影响，涨潮时关闸，落潮时开闸。西潮河闸每天开关一次，开闸时间在14:00 点左右，持续约12 小时。开闸时流量逐渐增大，至17:00 点左右达到最大，关闸时流量逐渐减小，至8:00 时左右减至最小。本河段水功能区划地表水III类水，实际上为开发区排污河流。盐城建工水务环境有限公司尾水即排入西潮河，最后进入黄海。

通榆河位于里下河地区的东侧，串场河以东2~3 公里，原南起南通市，北达赣榆县，全长420 公里。新通榆河工程从高港调长江水，经泰东河入通榆河，设计流量100立方米/秒。河底宽30~50 米，河底真高-1.0~4.0 米，堤顶真高4.0~7.5 米。项目周边水系图见图3-2。

地下水状况

系滨海平原水文地质区，近地表的第四地层属松散沉积层，孔隙多，导水性良好，有利于地下水贮存。地下水经历了淡水形成、海侵咸化、淡化等不同阶段，又受地质地貌条件的影响，所以它的形成是复杂的。含水层分：一、潜水层，即全新统含水层系——咸水，不能饮用和灌溉，无开采价值；二、承压水层，又分两个水系层：（1）中、上更新统含水层系统，第一含水层——上淡下咸，顶板埋深 80-120 米；第二含水层——淡水，顶板埋深为 150-200 米，单井出水量日 600-900 吨，水质良好，矿化度每升 1-2 克，适宜人、畜饮用。（2）下更新统含水层系统第三含水层——咸水；第四含水——淡水。

水系均属感潮河网，以自排为主，内河水受海潮水位影响较大。地下水埋深随地形变化而变化，由于地面坡度小，地下水径流缓慢。潜水动态主要受降雨、蒸发以及河沟水补给影响，为入渗补给渗流蒸发型。

地下水潜水历年平均埋深 0.65 米，最大埋深 1.18 米，最小埋深 0.21 米。由于近地表沉积物中以粘土、亚粘土成分居多，透水系数较小，平均为 4.4×10^{-5} 厘米/秒。因此，以雨水和河水渗透为补给源的上层潜水涌水量不大，而且大多为咸水。埋深于 120 米以下的第二承压水为淡水，水量较大，可作淡水水源，但开采时应予限量，并防止咸水混入。

地质地层情况

根据资料搜集，本项目搜集到项目地块附近的地质情况。勘查揭示的 40m 以浅各土层由第四全新统 Q4 至上更新世 Q3 沉积物组成，按土层的地质时代、成因类型、岩性及工程地质特性将场地自上而下划分为 9 个工程地质层，自上而下分述如下：

①素填土：灰黄色，稍湿，松散，主要由黏土组成。厚度 0.50~0.80m，平均 0.67m；底层标高 1.76m~1.86m，平均 1.80m；底层埋深 0.50~0.80m，平均 0.67m。

②粉质粘土：黄褐色，可塑，土质较均匀，切面较光滑，干强度较高，韧性较好。厚度 1.10m；底层标高 0.66~0.74m，平均 0.70m；底层埋深 1.60~1.90m，平均 1.77m。

③淤泥质粉质黏土：灰黑色，可塑。厚度 13.30~17.60m，平均 14.90m；底层标高-16.90~-12.56m，平均-14.21m；底层埋深 15.00~19.50m，平均 16.68m。

④粉土：灰黄色，很湿，稍密。摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低。厚度 1.50~5.80m，平均 3.35m；底层标高-18.40~-16.06m，平均-17.25m；底层埋深 18.50~23.10m，平均 20.04m。

⑤粉土：灰黄色，很湿，稍密。摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低。厚度 4.00~6.70m，平均 5.36m；底层标高-25.50~-22.30m，平均-23.00m；底层埋深 24.70~27.10m，平均 25.40m。

⑥粉质粘土：黄褐色，可塑，土质较均匀，切面较光滑，干强度较高，韧性较好。厚度 2.50~4.80m，平均 4.16m；底层标高-29.50~-26.78m，平均-27.30m；

底层埋深 29.30~29.90m，平均 29.56m。

⑦黏土：灰褐色，可塑，土质较均匀，切面光滑，干强度高，韧性高。厚度 1.10~3.14m，平均 2.62m；底层标高-32.00~28.42m，平均-29.83m；底层埋深 31.00~32.70m，平均 32.19m。

⑧粉砂：灰黄色，含云母片，饱和，密实，主要成分由长石、石英、云母等组成，磨圆度好、分选性好。厚度 1.60~3.60m，平均 2.64m；底层标高-35.00~31.38m，平均-33.32m；底层埋深 34.00~36.00m，平均 35.15m。

⑨粉砂：灰黄色，很湿，稍密。摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低。厚度 4.3m；底层标高-37.56m；底层埋深 40m。

⑩从场地周边地层资料可知，本场所所在区域地表以下 15.00~19.50m 范围内以粉质黏土和淤泥质粉质黏土为主，场地隔污性较好。地下水以黏土、粉质黏土和淤泥质粉质黏土内地孔隙水为主；承压水平均厚度约 2.64m，地层平均埋深约 35.14m。场地工程地质剖面参考图见图 3-3。

3.2 敏感目标

调查区域为希望大道西、太湖路南北两侧地块，场地周边的环境敏感目标主要为场地西侧亭湖区实验学校，场地北侧伯乐嘉园。场地具体敏感目标见表 3-2，项目周边概况图见图 3-4。

表 3-2 场地周边敏感目标一览表

敏感目标名称	相对场地位置	距离 (m)	规模
光荣小区	N	790	1000 户/3400 人
迎宾花苑	NW	480	170 户/570 人
东方绿苑	W	750	150 户/600 人
都市壹号	W	320	120 户/480 人
伯乐嘉园	W	500	150 户/600 人
华景园	W	700	200 户/800 人
力拓 倾城	SW	500	120 户/480 人
华建颐园	SW	700	100 户/400 人
阳光水岸	S	700	120 户/480 人
新飞幼儿园	NW	480	小
亭湖区实验学校	S	300	大
光荣河	W	150	小
小新河	S	200	小
朝阳河	N	600	小

3.3 场地使用现状和历史

调查区域北侧地块为江苏长虹智能装备股份有限公司和江苏恒悦机械有限公司搬迁遗留用地。南侧地块为江苏三菱磨料磨具有限公司研磨分公司搬迁遗留用地，调查地块场地平面布置图见图 3-5；场地历史影像图见图 3-6。

通过对场地企业人员及其周边居民进行访谈，编制场地历史情况如下：

(1) 江苏三菱磨料磨具有限公司研磨分公司

1) 企业概况

江苏三菱磨料磨具有限公司研磨分公司位于盐城市亭湖区希望大道 12 号。主要生产高档涂附磨具产品，产品用于房地产、木业、工业机器的打磨、磨削和等。江苏三菱磨料磨具有限公司研磨分公司成立于 2003 年，2006 年 2 月 27 日高档涂附磨具项目环评审批，总投资 1.2 亿元人民币，引进新型高档涂附磨具生产线和不织砂布生产线，年生产能力达 2200 万平方米高档涂附磨具，后期陆续加大环保投入购买废气处理环保设施 10 多台套，2015 年 4 月公司停产。目前厂区设备已完全搬迁，正在拆除建筑物。

2) 厂区平面布置

①办公区：办公区位于厂区北、主入口（东大门）西侧，由北至南依次为职工之家、产品综合展示楼以及办公楼；

②生产装置区：生产车间集中在厂区西侧，由北至南的无纺布车间、裁切成型车间以及厂区南侧的生产线车间，生产线车间为厂区的主要车间；

③储存区：厂区西侧，无纺布车间北侧为材料仓库，主要存放纸箱、粘接剂和标签纸；厂区东侧由北至南依次为棉布仓库和成品仓库；

④公用工程及辅助工程：配电间、精工机修车间、筛沙车间位于生产线车间西侧，锅炉房位于生产线车间南侧；

⑤绿化区域：办公区、生产装置区、储存区、公用工程及辅助工程四周设置绿化区域，办公区西侧为池塘，南侧为广场。

表 3-3 主体构建筑物

类别	建设名称	建筑尺寸 (m)	备注
主体工程	无纺布车间	100×30	
	裁切成型车间	100×30	
	生产线车间	200×40	

贮运工程	仓库	80×30	存放成品
	西侧材料仓库	100×30	存放纸箱、粘接剂、标签纸
	东侧材料仓库	80×30	存放棉布

3) 生产工艺分析

根据现有资料分析可知，江苏三菱磨料磨具有限公司研磨分公司主要从事高档涂附磨具产品生产，主要的生产工艺流程见图 3-7。

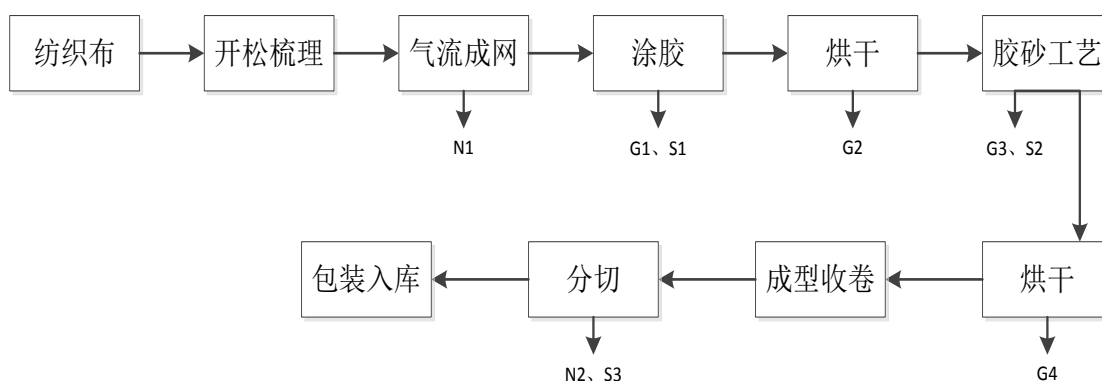


图 3-7 三菱磨料磨具生产工艺流程图

工艺流程及产污情况说明：

开松梳理、气流成网：将外购的纺织布经过开松机、针刺机、气流成网设备将大小不等、形状各异的短纤维经弹虚，织成质地均匀的网状绒网，作业过程有噪声 N1 产生。

涂胶：根据产品的需求将水性酚醛树脂与自来水按照百分比 30%~100% 混合搅拌，然后喷在织好的绒网上，作业过程产生有机废气 G1（主要为游离酚挥发以及胶水中的游离甲醛挥发）和废胶渣 S1。

烘干：将喷胶完成的尼龙网用烘干机烘干，烘干机加热方式主要为导热油间接加热，由加热燃烧炉焚烧的高温烟气加热导热油（天然气辅助加热）从而加热烘干设备，使之固定成型，烘干温度在 130℃ 左右，烘干时间约 15~20min。作业过程中有机废气 G2 产生。

胶砂工艺：根据产品的需求将水性胶水和石英砂按照 30%~100% 比例和水混合，先后喷在尼龙网上。作业过程产生有机废气 G3（主要为游离酚挥发以及胶水中的游离甲醛挥发）和废胶渣 S2。

烘干：将喷胶完成的尼龙网用烘干机烘干，烘干机加热方式主要为导热油间接加热，由加热燃烧炉焚烧的高温烟气加热导热油（天然气辅助加热）从而加热

烘干设备，使之固定成型，烘干温度在 150℃左右，烘干时间约 15~20min。作业过程中有有机废气 G4 产生。

收卷、分切、包装入库：将烘干成型的尼龙网布收卷，分切成所需大小即可作为成品包装入库。作业过程中有噪声 N2 及纺织布边角料 S3 产生。

4) 生产产品及规模

江苏三菱磨料磨具有限公司研磨分公司产品规格见表 3-4。

表 3-4 产品规格

类别	产品名称	粒度	规格/砂粒	功能
无纺布类	JSA7448	1000S UFN	S/C	手磨、圆盘。提供细致的线条，可用于机修、上漆、上胶或其它涂附作业之前处理
	JSA7447	320#VFN	A/A	手磨、圆盘、飞翼轮。提供高切削清洁力。适用于铝材、不锈钢、木材和玻璃等多种材质。
钢纸类	FA06	P16-P120	1600mm	用于打磨钢材、有色金属、木材
			2"-12"	
	FZ23	P24-P120	1600mm	用于打磨不锈钢、硬质合金和碳素钢领域
			2"-12"	

5) 原辅料情况

表 3-5 主要原辅料情况

序号	原辅料名称	数量	存储方式	备注
1	纺织布	2000 万 m ² /a	捆扎，存放于原料仓库	1.6m 宽
2	胶水（酚醛树脂）	2500t/a	桶装，存放于原料仓库	125g/m ²
3	石英砂	8000t/a	袋装，存放于原料仓库	400g/m ²
4	水性油墨	200kg/a	桶装，存放于原料仓库	/

(2) 江苏长虹智能装备股份有限公司老厂区

1) 企业概况

江苏长虹智能装备股份有限公司建于 2003 年，公司主要产品是涂装、总装、焊装生产线等相关环保设备。2003 年建成生产能力为 30 台套水平 CHXL 双驱悬挂输送机生产线，2004 年 5 月通过竣工验收。2008 年，在原有基础上，通过技术升级，建成年生产能力为 60 台套水平 CHXL 双驱悬挂输送机。2008 年 12 月 30 日通过环评验收；2015 年 8 月停产，搬迁至盐城环保科技城环保大道 6 号，租赁江苏绿蓝清环保设备有限公司已建厂房及配套设施。2017 年 11 月对厂区建筑物全部拆除。

2) 厂区平面布置

①办公区：办公区位于厂区东南、主入口处；

②生产装置区：生产车间分为焊接、冷板加工切割成型和电控柜组装。厂区北侧由西到东依次为电控柜组装车间，冷板加工切割成型车间和两个焊接车间；

③储存区：厂区南侧，办公大楼西南侧，由西到东依次为板材、钢管材料仓库和法兰、焊条等材料仓库；

④生活区：厂区西南角，由西到东依次为职工宿舍、职工之家、车库及篮球场、中心广场；

⑤成品展示区：职工之家东南侧为成品展示车间；

⑥绿化区域：办公区、生产装置区、储存区四周设置绿化区域，绿化区域主要集中在厂区东南角中心广场处。

表 3-6 主体构筑物

类别	建设名称	建筑尺寸 (m)
主体工程	焊接车间	124×70
	冷板加工切割成型车间	123×68
	电控柜组装车间	67×34
贮运工程	板材、钢管材料仓库	53×49
	法兰、焊条等材料仓库	44×37

3) 生产工艺分析

根据现有资料分析可知，江苏长虹智能装备股份有限公司主要产品是涂装、总装、焊装生产线等相关环保设备，生产工艺流程如下：

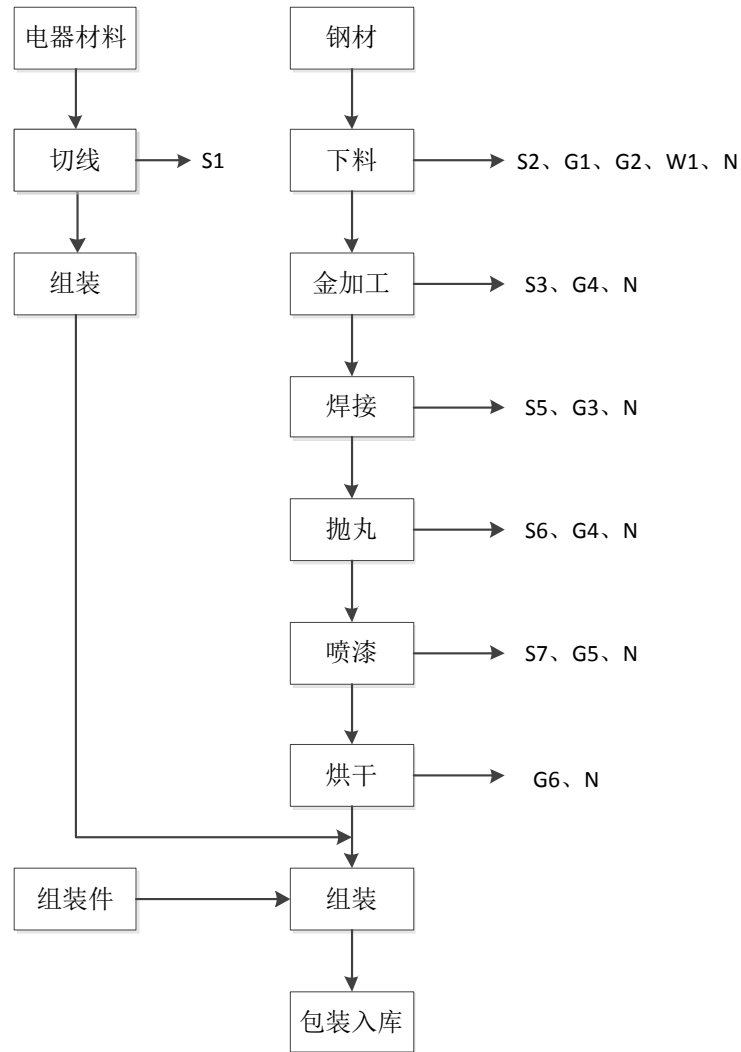


图 3-8 长虹智能装备生产工艺流程图

工艺说明:

①电气控制系统组装:将电线切割后电气控制系统组件组装;

产污情况: 该工段工艺较简单, 主要会产生废电线 S1。

②钢材下料: 钢材通过行车输送, 经剪板机、切割机等设备下料, 切割的方式有三种, 分别为水切割、激光切割以及火焰切割, 水切割机利用超高压水对工件进行切割加工; 激光切割利用激光束照射在工件表面时释放的能量使其融化达到切割的目的; 火焰切割即利用燃气(乙炔)配氧气进行金属材料切割。

产污情况: 此工序将产生噪声 N、激光切割粉尘 G1、火焰切割粉尘 G2、金属边角料 S2、水切割废水 W1;

③金加工: 钢材按照设计好的规格下料后, 通过冲床、钻床、铣床等机加工设备进行金加工。

产污情况：该工序中将产生噪声 N、金属边角料 S3 及废乳化液 S4；

③焊接：将金属件焊接成型，并将其他配套元器件装配到位。

产污情况：该工段将产生一定量的焊接烟尘 G3 和焊渣 S5 以及噪声；

④抛丸：装置成型后根据需要经抛丸机打磨除锈。该工序是利用压缩空气的压力，连续不断地用抛丸料冲击钢结构的表面，把毛坯件表面的铁锈、附砂等杂物清理干净，露出金属钢材本色的一种除锈方法。

产污情况：该工段产生噪声 N，抛丸粉尘 G4、收集粉尘 S6；

⑤喷漆、烘干：经抛丸处理并清理掉工件表面杂质后即将需喷涂的工件通过悬挂输送机运至喷漆房。喷漆过程会产生有组织喷漆废气 G5、废气处理会产生漆渣、废过滤棉、废活性炭等 S7。

烘干区紧邻喷漆区布设，通过热风循环系统对喷漆件烘干，热风由热风机（电加热）提供，烘干温度自动控制（温度约 40℃）。烘干过程产生有组织烘干废气 G6。

⑥组装：通过人工组装各组件得到成品，人工组装工段基本无污染。

⑦检验打包：设备成型后经质检装箱入库，最终成品出厂。

4) 原辅料情况

江苏长虹智能装备股份有限公司原辅料情况见表 3-7，主要原辅材料理化性质见表 3-8。

表 3-7 原辅料消耗情况

序号	名称	规格/组分	年耗量	来源	储存方式
1	钢材	Fe	2800 吨	外购	仓储
2	焊条	无铅	20 吨	外购	仓储
3	油性漆及稀释剂	醇酸树脂、二甲苯、溶剂油、醋酸丁酯等	10 吨	外购	仓储
4	垫圈	/	100 万个	外购	仓储
5	螺栓、螺杆等	/	20 万套	外购	仓储
6	电气控制系统组件	/	30 套	外购	仓储
7	其他组件	/	30 套	外购	仓储
8	氧气	纯度≥99%	12 万 m ³	外购	钢瓶
9	乙炔	纯度≥98%	40 吨	外购	钢瓶
10	二氧化碳	纯度≥99.5%	60 吨	外购	钢瓶
11	氩气	纯度≥99.9%	20 万 m ³	外购	钢瓶
12	氮气	纯度≥99.5%	2000 m ³	外购	钢瓶

表 3-8 主要原辅材料理化性质

名称	理化性质	燃烧爆炸性	毒理特性
乙炔 (C ₂ H ₂)	CAS 号 74-86-2。纯乙炔为无色无味的易燃、微毒气体。电石法生产的乙炔因混有硫化氢 H ₂ S、磷化氢 PH ₃ 、砷化氢而带有特殊的臭味。沸点-83.8℃、饱和蒸气压 4053kPa (16.8℃)，微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯，混溶于乙醚	易燃，引燃温度 305℃，爆炸极限 2.1~80%	微毒
氩气 (Ar)	CAS 号 7440-37-1。无色无臭的惰性气体；蒸汽压 202.64kPa(-179℃)；熔点 -189.2℃；沸点 -185.7℃ 溶解性：微溶于水；密度：相对密度(水=1)1.40(-186℃)；相对密度(空气=1)1.38	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	无毒

(3) 江苏恒悦机械有限公司

1) 企业概况

江苏恒悦机械有限公司成立于 1997 年 4 月，是由盐城工学院机械实习厂改制组建的一家专业生产发动机曲轴等重要机械零部件的公司，厂址位于盐城市亭湖经济开发区希望大道 8 号，新厂区机加工项目 2003 年 3 月 19 日通过环评审批，2004 年 8 月 6 日通过环保三同时验收，2018 年 3 月份停产，厂区房屋正在拆除。

2) 厂区平面布置

江苏恒悦机械有限公司厂区由西到东依次为曲轴生产车间、综合仓库、办公楼。

- ①生产车间：共 3 个曲轴生产车间均位于厂区西侧,依次排开；
- ②办公区：办公区位于厂区东侧，主入口处；
- ③储存区：综合仓库位于生产车间和办公区中间；
- ④绿化区域：绿化区域主要集中在办公区四周。

表 3-9 江苏恒悦机械有限公司车间主体构建筑物

建设名称	建筑尺寸 (m)
曲轴车间	114×40
仓库	36×12

3) 生产工艺分析

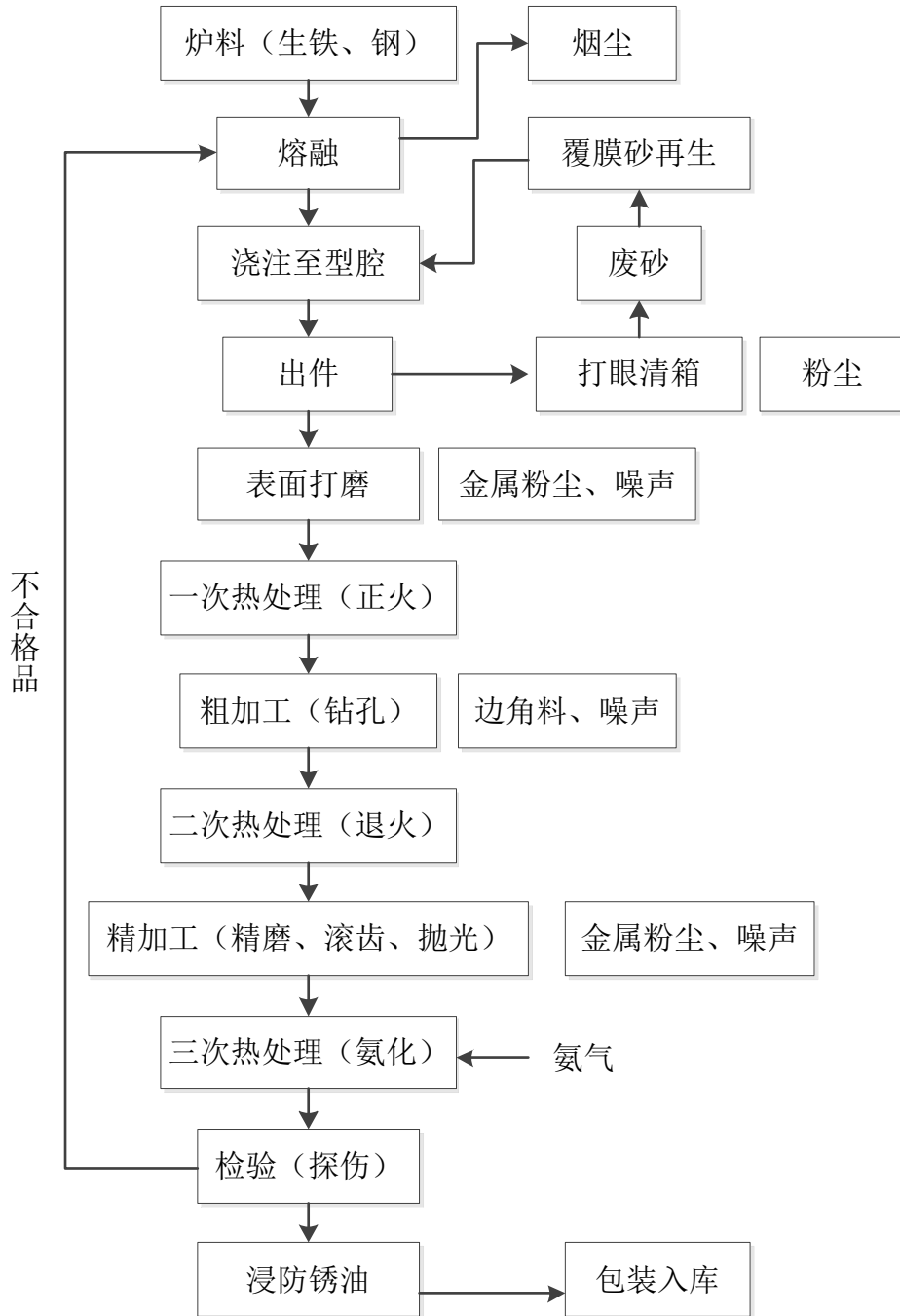


图 3-9 恒悦机械生产工艺流程图

工艺流程及产污环节简述：

发动机曲轴等重要机械零部件生产工艺分为两个部分，第一部分为铁铸件生产部分；第二部分为铁铸件热处理部分。

铁铸件生产部分

熔融：本项目曲轴铁铸件原料采用生铁、钢、硅铁等金属，原料进入中频炉后在 1500℃ 的高温下熔融，中频炉采用电加热，该工序会产生熔融烟尘，炉体

冷却后会产生炉渣。

浇注：金属原料熔融后倒入预制好的型腔（模具）中，经自然冷却凝固形成铸件，此工序采用行车调取铁水包自动浇注，过程时间短，会产生烟尘。

出件：项目所使用型腔为对半型模具，适用于对称型铁铸件造型，冷却后的铁铸件可直接将型腔对半拆下即可得到完整的铁铸件（毛坯）。

表面打磨：铁铸件毛坯因型腔的密封度不同会产生不同程度的浇冒口，需采用磨光机人工表面打磨，此工序会产生金属粉尘和磨光机噪声。

打眼清箱：铁铸件在型腔中冷却的过程中，型腔中的砂壁会因高温而烧结，在出件后需人工清理型腔中的砂，型腔自带清砂眼，此工序会产生废砂。

铁铸件热处理部分

一次热处理（正火）：热处理是金属加工行业的核心工艺，正火是将铁铸件加热到临界温度以上 30-50℃（912℃），保温适当时间后，在静止的空气中冷却的热处理工艺，正火的冷却速度快，原理与淬火类似，作用在于加强铁铸件的韧性，使铁铸件易于大面积的机加工。正火工序在正火炉中完成，正火炉采用电加热，由于铁铸件在熔融浇注时已去除了原料中大量杂质，正火过程中不会产生废气。

粗加工（钻孔）：正火后冷却的铁铸件进行指定部分钻孔，该工序会产生边角料和钻床噪声。

二次热处理（退火）：退火是把铁铸件加热到一定温度并在此温度下保温，然后缓慢冷却到室温，退火分为三种（完全退火、球化退火、去应力退火），本项目采用去应力退火，即把铁铸件加热到 500~600℃，保温一段时间，随炉缓冷到 300℃ 以下，再室温冷却。退火过程中金属结构组织不发生变化，主要消除金属的内应力，易于金属件表面精加工。退火工序在退火炉中完成，退火炉采用电加热，退火过程不产生废气，原理同正火。

精加工（精磨、滚齿、抛光）：退火后的铁铸件对指定部位进行精加工，工序会产生边角料、金属粉尘和设备噪声。

三次热处理（氮化）：离子氮化炉先用真空泵将炉中变为真空状态后通入氨气，氨气由液氨钢瓶提供，钢瓶自带调压装置，液氨在常压下会转变为氨气，并加热到 520℃ 左右，保持 6 小时，氨气在热作用下分解出氮离子附着在铁铸件表

面形成氮强化层，增强表面硬度、耐磨性、耐腐蚀性。离子氮化为金属热处理的最后一步，氮化后的金属件为成品，成品使用金属探伤机检测金属件是否合格，不合格品可回炉重造，合格品浸防锈油后包装入库。

熔融烟尘

项目熔融烟尘主要发生在中频炉运作过程中，具体来源为生铁、钢、硅铁等融化时碳氧化后产生 CO 在金属融池中缓缓上升，以气泡形式存在，当上升到金属与炉气临界面时，由于压力下降，致使气泡分裂，夹带的金属微渣散发出来，即形成烟尘，烟尘中主要成分氧化铁和硅、锰氧化物等。

浇注烟尘

浇注烟尘产生原理和熔融烟尘类似，铁水在浇筑过程中温度短时间内下降幅度不大，生铁、钢、硅铁在熔融状态时碳氧化后产生 CO 以气泡形式存在，气泡破裂则产生烟尘，主要成分为氧化铁和硅、锰氧化物等。

有机废气

浇注过程中，高温铁水接触到模腔时，覆膜砂表面的热固性酚醛树脂受热分解产生有机废气，成分复杂，主要为非甲烷总烃和游离甲醛。

项目产生的固体废物为在表面打磨和精加工中的精磨、抛光工序产生的金属粉尘，落砂粉尘、熔融产生的炉渣、钻孔和精加工中的滚齿工序产生的边角料，检验过程，不合格品、除尘器中的烟尘、模腔废砂。

4) 产品及型号

项目产品为发动机曲轴部件，主要有 160f、165f、r165、r170a、r170b、jd173、175ii、175-8、r175a、r180、185、190、zs195、s1100、zs1105gb、zs1105g、zs1110g、zs1115g、zh1115、zh1120、zh1130、zl1110、zl1120、zs1130、l24、jd33、cf25、zl1125a 等型号的柴油机曲轴和 168、200 等型号通用汽油机曲轴。

5) 原辅料情况

江苏恒悦机械有限公司原辅料情况见表 3-10、主要原料特性见表 3-11。

表 3-10 项目原辅材料情况

序号	名称	单位	年耗量
1	钢	t	1200
2	生铁	t	9000
3	硅铁	t	900

4	硅砂	t	100
5	液氮	t	2
6	热固性酚醛树脂	t	20
7	固化剂	t	2
8	电机元件	套	90000
9	切削液	t	0.5
10	除指纹防锈油	t	2

表 3-11 主要原料特性

名称	性质	毒性特性	贮存方式
硅砂	又名二氧化硅或石英砂，以石英为主要矿物成分，粒径在 0.02~3.35mm 的耐火颗粒，成淡黄色	无毒	袋装
热固性酚醛树脂	具有很强的浸润能力，成型性能好,体积密度大,气孔率低,用于耐火制品,该树脂在 15℃- 20℃下可保持三个月.酚醛树脂制品优点主要是尺寸稳定,耐热、阻燃,电绝缘性能好,耐酸性强，软化点在 85~100℃，游离甲醛含量<0.1%	无毒	袋装
固化剂	又名乌洛托品，一般用于酚醛树脂的固化剂，主要成分为六次甲基四氨	无毒	袋装

3.4 现场踏勘

项目组在现场踏勘期间对目标场地内的建筑、地面、植被、管线以及周边环境进行了详细调查。目标场地在调查期间的基本状况如下：

(1) 目标场地内江苏恒悦机械有限公司和江苏三菱磨料磨具有限公司研磨有限公司均已全部停产，相应的主要生产设备已经全部拆除，生产材料及产品清运完成，在生产车间及库存车间内均未发现明显的跑冒滴漏现象，未发现明渠开裂下沉。场地内的混凝土路面保持完好，未发现明显开裂、下沉的现象，厂区建筑物正在拆除。

(2) 江苏长虹智能装备股份有限公司已经停产，相应的主要仪器设备已经全部拆除，生产材料及产品清运完成，厂房、各配套建筑及厂区硬化地面均已全部拆除。调查场地现状图见图 3-10。

3.5 场地污染识别

3.5.1 场地环境污染识别

依据场地内三家企业的产品及原辅材料，综合考虑到生产过程可能散落物质的理化性质、其进入环境后的扩散、分散、降解、迁移富集性质等，对本场地污

染因子识别将重点关注生产运营过程中可能会对场地土壤造成污染的化学物质。结合该企业主要生产产品的生产工艺流程，对该场地内可能存在的污染物推断如下：

通过资料收集、现场探勘、人员访谈等方式，科易达项目组掌握了场地自然环境状况、企业历史使用信息、场地周边企业及敏感区分布、场地现状及厂区平面布置、原企业生产过程中所采用的原辅料、生产工艺及产污环节的分析等信息。该调查范围内可能污染物有重金属和有机物污染。

根据地块内三家企业生产车间及原料库使用情况，可以确定该场地潜在污染物及监测指标，如表 3-10 所示：

表 3-12 场地调查关注的潜在污染物

公司名称	功能区及影响区域	关注的潜在污染物
江苏三菱磨料磨具有限公司研磨分公司	无纺布车间、材料仓库	pH、重金属、VOC _S 、SVOC _S
	裁剪车间、生产线车间、棉布材料仓库、成品仓库	pH、重金属
	精工机修车间、锅炉房	pH、重金属、TPH
江苏长虹智能装备股份有限公司	电控柜组装车间、喷漆房、材料仓库	pH、重金属、VOC _S 、SVOC _S
	切割车间、焊接车间	pH、重金属
江苏恒悦机械有限公司	恒悦车间西部、中部水池	pH、重金属
	恒悦车间东部	pH、重金属、TPH
	综合仓库	pH、重金属、VOC _S 、SVOC _S

综合考虑对场地周边敏感区域及场地内规划后建设用地人体健康的影响，推测该场地可能存在的环境污染及风险表现在以下 2 个方面：

- (1) 场地内土壤污染对规划建设后场地区域内人体健康可能产生的风险；
- (2) 场地内地下水污染对规划建设后场地区域内人体健康可能产生的风险。

3.5.2 污染物迁移扩散方式

根据调查场地所涉及到的污染物性质、污染迁移途径如下：

- 1、在生产活动过程中在操作不当化学物质撒落在地面经降雨或径流淋洗，严重的会污染下渗进入土壤与地下水；
- 2、废物堆存点或已受污染的土壤经降雨或径流淋洗，污染物进入地下水，并随着地下径流在地下水水流方向迁移；

3.5.3 场地土地未来用地规划

根据《盐城市城市总体规划（2013-2030）》（2014），本项目用地性质为商业

服务和住宅用地，符合盐城市城市总体规划，盐城市总体土地利用规划图见图3-11。

3.6 相邻地块的使用现状和历史

调查场地北侧为江苏冰洋制冷空调有限公司和伯乐达大酒店，南侧为亭湖区政府和阳光水岸小区，西侧为加州东郡伯乐嘉园和亭湖新区实验学校，东侧为盐城市海马纺织机械有限公司和江苏凤凰盐城印刷有限公司。

3.7 第一阶段场地环境调查总结

(1) 前期现场踏勘工作与结果

现场踏勘目的是明确场地水文地质情况，同时划分场地可能受污染的区域，初步判断污染程度，为制定场地调查与定量风险评估技术方案奠定基础。

(2) 场地最新现状

江苏三菱磨料磨具有限公司研磨分公司和江苏恒悦机械有限公司生产设备已搬迁，厂区建筑物正在拆除中；江苏长虹智能装备股份有限公司已搬迁，建筑已全部拆除完毕。

(3) 场地环境污染判断

通过对场地相邻地块的调查，调查场地北侧为江苏冰洋制冷空调有限公司和伯乐达大酒店，南侧为亭湖区政府和阳光水岸小区，西侧为加州东郡伯乐嘉园和亭湖新区实验学校，东侧为盐城市海马纺织机械有限公司和江苏凤凰盐城印刷有限公司。

调查区域两侧地块企业均未设污水处理站，历史经营过程除少量冲洗地面时产生外，基本不产生其他生产废水，员工办公生活污水经化粪池预处理后和地面冲洗废水经排水沟排入市政管网。调查地块没有地下填埋场和化学品储罐；在生产过程中也没有发生过环境污染事故，现场没有异味，植物也生长正常。

调查地块可能存在的污染地方集中在历史经营过程中的生产车间、仓库、机修车间等。而办公楼等不涉及生产，潜在污染的可能性较小。因此本次场地调查拟重点调查历史经营过程中的生产车间、仓库等区域。

根据场地相关资料分析、现场踏勘以及以往场地调查经验，初步判断生产及质检过程中，含有有机物的原辅料和含重金属的添加剂可能通过废气、废水发生

逸散，以及在机械设备使用和维护下用到的部分机械油，可能会滴漏到该生产作业区域而造成这些区域土壤被重金属、有机物污染，同样仓库在存放这些产品过程中可能也会造成有机、无机染污。此外，调查地块南侧江苏三菱磨料磨具有限公司研磨分公司燃煤锅炉房，不洁净煤炭堆放、燃烧过程的污染物干湿沉降可能引起调查地块土壤环境污染。因此，本次调查拟确定重金属、VOCs、SVOCs、TPH 为场地潜在污染物。

4 第二阶段场地环境调查工作计划

4.1 补充资料的分析

根据盐城市亭湖城市投资实业有限公司希望大道西、太湖路南北两侧地块场地环境调查前期已收集的资料，第二阶段未有委托单位的补充资料及相关分析。

4.2 采样方案

4.2.1 场地调查范围

在第一阶段资料收集、人员访谈和污染源调查的基础上，并结合现场实际情况，2018年5月，科易达制定了希望大道西、太湖路南北两侧地块场地环境调查计划。由于调查区域内厂区分布等信息相对明确，因此采用分区布点法布设土壤采样点。

本项目调查包括场地的土壤和地下水的环境质量现状调查，同时在厂区外设置2个土壤对照点。

4.2.2 布点依据

根据国家《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》和《场地环境评价导则》(北京市质量技术监督局 DB11/T 656-2009)等文件规定及相关要求，以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果确定潜在污染和潜在污染物识别结果，对场地内土壤和地下水布点采样监测。

4.2.3 布点原则

采用分区布点和系统布点相结合的原则，在场地污染识别的基础上，确定场地是否受到污染，选择潜在污染区域进行土壤和地下水采样，特别是对评价场地内的各生产车间、原辅料仓库、精工机修车间等进行布点。布点原则如下：

(1) 土壤采样点选择应有代表性，取样分析数据能反映出污染地块的污染程度，以便为土壤功能如何恢复提供科学依据；

(2) 依据原厂区的平面布置及功能区划，将场地划分为不同的监测区域。原则上监测点位应选择在地块的中央或与有明显污染的部位，如生产车间、原

料仓库等；

(3) 根据厂区运行年限、污染物迁移特性、场地未来规划等设置采样深度。每个采样点采集表层、深层土及饱和层土样；

(4) 同一土层至少采集 1 个土壤样品，采集污染相对较重的土壤样品；

(5) 借助 PID、XRF 等土壤快速检测设备，尽可能采集现场有代表性的污染土壤；

(6) 现场采样时如发现采样点不具污染代表性，或遇障碍物设备无法采集样品，可根据现场情况适当调整采样点。

4.2.4 土壤与地下水采样布点方案

4.2.4.1 土壤采样布点方案

根据布点原则，本次调查采样监测点位选择在地块有明显污染痕迹的生产车间、原料仓库、储罐等区域。调查阶段共计 25 个土壤采样点和 9 口地下水监测井，场地内调查布点图见图 4-1 所示，土壤及地下水对照采样点位图见图 4-2 所示：

根据已掌握的资料，土壤采样按照“由外至内、由疏及密”的原则逐步开展采样，现场根据 PID、XRF 等土壤快速检测设备快速检测情况，当发现样品有异常情况时在适当的区域进行采样点位的增加及样品的采集。

土壤采样深度和分析样品可视现场具体情况而定，现场采样时采用 XRF、PID 对 0.5m 和 3m 深度土壤进行快速检测，采用深度根据快速检测结果确定，若 3 米处土壤浓度较高则继续采集下层土壤样品，如 0.5m、3m 快速检测结果均较低，采集表层 0.5m-3m 土壤样品，分析 0.5m、1m、2m 深度样品，3m 留样待测。

此外，在该项目地块东侧农田设置对照采样点，在场地外部区域选择未经扰动的土壤进行采样检测，取表层 0.5 m 的土壤。

4.2.4.2 地下水采样布点方案

在地下水可能污染较严重区域布设监测点位。确定地下水污染程度和污染范围时，应参照监测阶段土壤的监测点位，根据实际情况确定，并在污染较重区域加密布点。

在场地内地下水监测井可间隔一段距离按三角形或四边形布设，本次初定区

域地下水监测井的数量为 9 个，分别对应土壤采样点位 2、6、9、10、15、17、22 号和该项目地块东、西两侧设置监测井，地下水监测井深度为 5 米。

地下水监测井钻孔的直径应至少大于井管外壁 75mm，以适合砾料和封孔黏土或膨润土的就位。钻孔的深度依监测井所在场区地下水埋深、水文地质特征及含水层类型和分布而定，一般宜达到含水层底板以下 50cm 或至少地下水含水层水位线下 5m，但不应穿透弱透水层。

4.2.5 采样工作量统计

本场地调查采样预布设的采样点工作量如表 4-1 所示。

表 4-1 场地采样工作量统计

样品种类	布点总数 (个)	不同区域点数 (个)	采样深度 (米)	钻井总深度 (米)	样品数 (个)
土壤	25	23 (土壤采样点)	3	70	69
		2 (土壤对照点)	0.5		2
地下水	9	/	5	45	9

4.2.6 监测项目

根据污染识别结果，江苏三菱磨料磨具有限公司研磨分公司和江苏长虹智能装备股份有限公司特征污染物有重金属与有机物，江苏恒悦机械有限公司特征污染物有重金属、有机物和石油烃类，为了保证本次调查的准确与科学性，消除因检测项目不全带来的不确定性，综合考虑周边工业场地特征污染物对本场地的影响。选取 pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、锌、铅、镉、铬、镍、砷、汞）、总石油烃作为土壤监测因子。地下水监测因子包括：pH、VOCs、SVOCs、重金属（铜、锌、铅、镉、铬、镍、砷、汞）及石油烃。具体指标如下：

①基本理化性质：pH 值。

②重金属：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

③挥发性有机物：1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、2,2-二氯丙烷、溴氯甲烷、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1-二氯丙烯、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、二溴甲烷、一溴二氯甲烷、顺-1,3-二氯丙烯、甲苯、反-1,3-二氯丙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,3-二氯丙烷、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、对间-二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、溴仿、异丙苯、1,1,2,2-四氯乙烷、溴

苯、1,2,3-三氯丙烷、正丙基苯、2-氯甲苯、1,3,5-三甲苯、4-氯甲苯、叔丁基苯、1,2,4-三甲苯、仲丁基苯、对-异丙基甲苯、正丁基苯、1,2-二溴-3-氯丙烷、1,2,3-三氯苯、N-亚硝基二甲胺、苯酚、双(2-氯乙基)醚、2-氯苯酚、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯。

④半挥发性有机物：2-甲基苯酚、双(2-氯异丙基)醚、N-亚硝基二正丙胺、4-甲基苯酚、六氯乙烷、硝基苯、异佛尔酮、2-硝基苯酚、2,4-二甲苯酚、双(2-氯乙氧基)甲烷、2,4-二氯苯酚、1,2,4-三氯苯、萘、4-氯苯胺、六氯丁二烯、4-氯-3-甲基苯酚、2-甲基萘、六氯环戊二烯、2,4,6-三氯苯酚、2,4,5-三氯苯酚、2-氯萘、2-硝基苯胺、邻苯二甲酸二甲酯、2,6-二硝基甲苯、萘烯、3-硝基苯胺、萘、2,4-二硝基苯酚、二苯并呋喃、4-硝基苯酚、2,4-二硝基甲苯、邻苯二甲酸二乙酯、芴、4-氯二苯基醚、4-硝基苯胺、4,6-二硝基-2-甲酚、偶氮苯、4-溴二苯基醚、六氯苯、五氯苯酚、菲、蒽、吡啶、邻苯二甲酸二正丁酯、荧蒽、芘、丁基苄基邻苯二甲酸酯、苯并(a)蒽、屈、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]芘、苯胺。

⑤石油烃：C<16 和 C>16。

4.2.7 监测工作量统计

本场地土壤及地下水初步采样清单见表 4-2。

表 4-2 土壤及地下水初步采样清单

序号	介质	点位编号	采样深度 (m)	采样位置	监测因子
1	土壤	S1	3	恒悦车间西部	pH、重金属
2	土壤	S2	4.5	恒悦车间中部水池	pH、重金属
3	土壤	S3	3	恒悦车间东部	pH、重金属、TPH
4	土壤	S4	3	恒悦综合仓库	pH、重金属、VOCs、SVOCs
5	土壤	S5	3	长虹电控柜组装车间	pH、重金属、VOCs、SVOCs
6	土壤	S6、S7	3	长虹切割车间	pH、重金属
7	土壤	S8、S9	3	长虹焊接车间	pH、重金属
8	土壤	S10	3	长虹喷漆房	pH、重金属、VOCs、SVOCs
9	土壤	S11	3	长虹材料仓库	pH、重金属、VOCs、SVOCs
10	土壤	S12、S13	3	三菱材料仓库	pH、重金属、VOCs、SVOCs
11	土壤	S14、S15	3	三菱无纺布车间	pH、重金属、VOCs、SVOCs
12	土壤	S16	3	三菱材料仓库	pH、重金属
13	土壤	S17	3	三菱精工机修车间	pH、重金属、TPH
14	土壤	S18	3	三菱裁剪车间	pH、重金属
15	土壤	S19	3	三菱成品车间	pH、重金属
16	土壤	S21、S22	3	三菱生产线车间	pH、重金属
17	土壤	S23	3	三菱锅炉房	pH、重金属、TPH
18	土壤	S-CK1-4	3	背景点	pH、重金属、TPH、VOCs、SVOCs
19	地下水	GW1	5	恒悦生产车间	pH、重金属、TPH
21	地下水	GW2	5	长虹切割车间	pH、VOCs、SVOCs、重金属
22	地下水	GW3	5	长虹焊接车间	pH、VOCs、SVOCs、重金属
23	地下水	GW4	5	长虹喷漆车间	pH、VOCs、SVOCs、重金属
24	地下水	GW5	5	三菱无纺布车间	pH、VOCs、SVOCs、重金属

序号	介质	点位编号	采样深度 (m)	采样位置	监测因子
25	地下水	GW6	5	三菱机修车间	pH、VOCs、SVOCs、重金属
26	地下水	GW7	5	三菱生产线车间	pH、VOCs、SVOCs、重金属
27	地下水	GW8	5	场地上游	pH、VOCs、SVOCs、重金属、TPH
28	地下水	GW9	5	场地下游	pH、VOCs、SVOCs、重金属、TPH

4.3 分析检测方案

本次调查所有样品的污染物检测均委托通过 CMA 认证的检测单位-江苏格林勒斯检测科技有限公司进行, 污染物检测首选国家标准和规范中规定的分析方法, 对于国内没有的标准分析方法的项目, 采用 EPA 等的检测方法检测。本次调查分析样品包括土壤样品和地下水样品, 项目场地土壤样品分析方法与检出限见表 4-3。

表 4-3 土壤样品分析方法与检出限

检测因子	检测方法	检出限
pH	NY/T 1377-2007 土壤 pH 的测定 玻璃电极法	0.1pH 单位
含水率	HJ 613-2011 土壤干物质和水分的测定 重量法	/
砷	GB/T17141-1997 土壤砷的测定 原子吸收分光光度法	0.01 mg/kg
镉	GB/T22105.1-2008 土壤镉的测定 原子荧光法	0.01 mg/kg
汞	GB/T22105.2-2008 土壤汞的测定 原子荧光法	0.002 mg/kg
铅	HJ350-2007 附录 A 展览会用地土壤环境 质量评价标准(暂行) 电感耦合等离子体 质谱法	1 mg/kg
镍		1 mg/kg
铜		0.1 mg/kg
锌		0.1 mg/kg
铬		0.4 mg/kg
苯	HJ605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机 物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法	1.9 µg/kg
甲苯		1.3 µg/kg
乙苯		1.2 µg/kg
间对二甲苯		1.2 µg/kg
邻二甲苯		1.2 µg/kg
1,2,4-三甲苯		1.3 µg/kg
1,3,5-三甲苯		1.4 µg/kg
苯乙烯		1.1 µg/kg
六氯丁二烯		1.6 µg/kg
1,2,3-三氯丙烷		1.2 µg/kg
三氯甲烷 (氯仿)		1.1 µg/kg
四氯化碳		1.3 µg/kg
三氯乙烯		1.2 µg/kg
1,1-二氯乙烯		1.0 µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯		1.3 µg/kg
反-1,2-二氯乙烯		1.3 µg/kg
1,1-二氯乙烷		1.2 µg/kg
1,2-二氯乙烷		1.3 µg/kg

检测因子	检测方法	检出限	
1,2-二氯丙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法	1.1 µg/kg	
氯乙烯		1.0 µg/kg	
四氯乙烯		1.4 µg/kg	
二氯甲烷		1.5 µg/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg	
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg	
1,1,1-三氯乙烷		1.3 µg/kg	
1,1,2-三氯乙烷		1.2 µg/kg	
二氯溴甲烷		1.1 µg/kg	
氯二溴甲烷		1.1 µg/kg	
溴仿（三溴甲烷）		1.5 µg/kg	
二硫化碳		1.0 µg/kg	
氯苯		1.2 µg/kg	
1,2-二氯苯		1.3 µg/kg	
1,4-二氯苯		1.3 µg/kg	
邻氯甲苯		1.5 µg/kg	
对氯甲苯		1.5 µg/kg	
1,3-二氯苯		1.5 µg/kg	
1,2,4-三氯苯		0.3 µg/kg	
甲基叔丁醚		HJ350-2007 附录 D 展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行) 气相色谱-质谱法	1.0 µg/kg
六氯乙烷			0.2mg/kg
苯酚	0.1mg/kg		
2-氯苯酚	0.2 mg/kg		
4-甲基苯酚	0.5 mg/kg		
2, 4-二甲基苯酚	0.2 mg/kg		
五氯苯酚	0.1 mg/kg		
2,4,6-三氯苯酚	0.2 mg/kg		
2,4,5-三氯苯酚	0.2mg/kg		
六氯苯	0.1mg/kg		
荧蒽	0.1 mg/kg		
芘	HJ350-2007 附录 D 展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行) 气相色谱-质谱法	0.2 mg/kg	
菲		0.1 mg/kg	
蒾		0.2 mg/kg	
苯并[b]荧蒽		0.2 mg/kg	
苯并[g,h,i]芘		0.2 mg/kg	
苯并[a]芘		0.2 mg/kg	
苯并[k]荧蒽		0.2 mg/kg	
茚并[1,2,3-cd]芘		0.2 mg/kg	
苯并[a]蒽		0.2 mg/kg	
蒽		0.1 mg/kg	
芴		0.1 mg/kg	

检测因子	检测方法	检出限	
萘		0.1 mg/kg	
萘		0.1 mg/kg	
萘烯		0.1 mg/kg	
二苯并(a,h)蒽		0.2 mg/kg	
2-甲基萘		0.1 mg/kg	
2-氯萘		0.1 mg/kg	
邻苯二甲酸(2-二乙基己基)酯		0.1 mg/kg	
邻苯二甲酸二正丁酯		0.1 mg/kg	
邻苯二甲酸丁基苄基酯		0.05 mg/kg	
邻苯二甲酸二乙酯		0.1 mg/kg	
邻苯二甲酸二正辛酯		0.04 mg/kg	
N-亚硝基二正丙胺		0.1 mg/kg	
苯胺		0.5 mg/kg	
邻甲苯胺		0.1 mg/kg	
4-氯苯胺		0.5 mg/kg	
对二甲氨基偶氮苯		0.07 mg/kg	
硝基苯		0.1 mg/kg	
咔唑		0.2 mg/kg	
2,4-二硝基甲苯		HJ350-2007 附录 D 展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行) 气相色谱—质谱法	0.2 mg/kg
双(2-氯异丙基)醚			0.1 mg/kg
总石油烃: C6-C9	HJ350-2007 附录 E 展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行) 气相色谱法	0.005mg/kg	
总石油烃: C10-C36		0.5 mg/kg	

地下水样品分析方法与检出限见表 4-4。

表 4-4 地下水样品分析方法与检出限

检测因子	检测方法	检出限
pH	GB/T 6920-1986 水质 pH 的测定 玻璃电极法	0.01pH
砷	HJ694-2014 水质 砷、汞、铋和锑的测定 原子荧光法	0.3 µg/L
汞		0.04 µg/L
镉	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 石墨炉-原子吸收分光光度法	0.1 µg/L
铅	HJ776-2015 水质 32 种元素的测定电感耦合等 离子体质谱法	1 µg/L
镍		7 µg/L
铜		6 µg/L
锌		4 µg/L
铬		30 µg/L
苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫 捕集/气相色谱-质谱法	1.4 µg/L
甲苯		1.4 µg/L
乙苯		0.8 µg/L
间-二甲苯		2.2 µg/L
对-二甲苯		2.2 µg/L
邻-二甲苯		1.4 µg/L

检测因子	检测方法	检出限
1,2,4-三甲苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.8 µg/L
1,3,5-三甲苯		0.7 µg/L
苯乙烯		0.6 µg/L
六氯丁二烯		0.6 µg/L
1,2,3-三氯丙烷		1.2 µg/L
三氯甲烷 (氯仿)		1.4 µg/L
四氯化碳		1.5 µg/L
三氯乙烯		1.2 µg/L
1,1-二氯乙烯		1.2 µg/L
顺-1,2-二氯乙烯		1.2 µg/L
反-1,2-二氯乙烯		1.1 µg/L
1,1-二氯乙烷		1.2 µg/L
1,2-二氯乙烷		1.4 µg/L
1,2-二氯丙烷		1.2 µg/L
氯乙烯		1.5 µg/L
四氯乙烯		1.2 µg/L
二氯甲烷		1.0 µg/L
一溴二氯甲烷		1.3 µg/L
1,1,1,2-四氯乙烷		1.5 µg/L
1,1,2,2-四氯乙烷		1.1 µg/L
1,1,1-三氯乙烷	1.4 µg/L	
1,1,2-三氯乙烷	1.5 µg/L	
溴仿 (三溴甲烷)	0.6 µg/L	
氯苯	1.0 µg/L	
1,2-二氯苯	0.8 µg/L	
1,4-二氯苯	0.8 µg/L	
2-氯甲苯	1.0 µg/L	
4-氯甲苯	0.9 µg/L	
1,3-二氯苯	1.2 µg/L	
1,2,4-三氯苯	1.1 µg/L	
苯酚	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 气相色谱-质谱法	0.1 µg/L
2-氯苯酚		0.2 µg/L
4-甲基苯酚		0.2 µg/L
2,4-二甲基苯酚		0.2 µg/L
五氯苯酚		0.2 µg/L
2,4,6-三氯苯酚		0.2 µg/L
2,4,5-三氯苯酚		0.2 µg/L
六氯苯		0.2 µg/L
荧蒽		0.1 µg/L
芘		0.1 µg/L
菲		0.1 µg/L

检测因子	检测方法	检出限
蒎	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)气相色谱-质谱法	0.1 µg/L
苯并(b)荧蒹		0.1 µg/L
苯并(g,h,i)芘		0.1 µg/L
苯并(a)芘		0.1 µg/L
苯并(k)荧蒹		0.1 µg/L
茚并(1,2,3-c,d)芘		0.1 µg/L
苯并(a)蒽		0.1 µg/L
蒽		0.1 µg/L
芴		0.1 µg/L
危		0.2 µg/L
萘		0.2 µg/L
危烯		0.2 µg/L
二苯并(a,h)蒽		0.2 µg/L
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯		1.0 µg/L
苯胺		0.1 µg/L
硝基苯		0.2 µg/L
2,4-二硝基甲苯		0.1 µg/L

5 现场采样和实验室分析

5.1 现场探测方法和程序

5.1.1 采样前准备

现场采样应准备的材料和设备包括：定位仪器、现场探测设备、调查信息记录装备、监测井的建井材料、土壤和地下水取样设备、样品的保存装置和安全防护设备等。

5.1.2 定位和探测

现场定位采用手持式 GPS，现场测距采用手持式电子测距仪，地下水位测量时采用水位仪。

5.2 采样方法和程序

5.2.1 样品采集方法

土壤样品采集

据采样点的设计位置，结合地下管线、架空管道的位置以及现场的实际可进入状况，在现场选择在合适的位置钻孔。钻机就位后由现场工程师检查设备，用带有破碎锤的挖机在混凝土硬化的地面进行破碎。土壤采样点设计深度一般为 3m。

调查钻探取样工作采用直推式压入的采样设备。采样时用干净的不锈钢剪刀从取土器中采集相对新鲜的土壤，部分装入密封塑料袋中用于 PID 与 XRF 分别检测检测土样中挥发性有机物和重金属的存在情况。同时通过目测判断该间隔段的土壤是否存在污染痕迹，现场污染观察结果和快速检测仪器分析的数据作为选择送检样品的参考条件。PID 可用于污染土壤中 VOCs 污染物的快速检测，利用紫外光灯的能量离子化有机气体，再加以探测的仪器。XRF 可用于污染土壤中重金属的快速检测，不同土壤中重金属元素发出的特征 X 射线能量和波长各不相同，因此通过对特征 X 射线的能量的强弱检测，即可以得到土壤中重金属污染的浓度。

根据不同的检测指标，土壤样品截取后，按要求将土壤样品装入不同的样品

瓶中。现场人员及时填写采样记录表（主要内容包括：样品名称和编号，气象条件，采样时间，采样位置，采样深度，样品的颜色、气味、质地等，现场检测结果，采样人员等），并在管体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后在 4℃ 以下的低温环境中保存，48 h 内送至实验室分析。

样品装运前核对采样记录表、样品标签等，如有缺漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品运输跟踪单上签字确认。

地下水样品采集

地下水监测井采用直推式压入的采样设备。监测井完成后，必须进行洗井，以清除监测井内初次渗入的地下水中夹杂的混浊物，同时也可以提高监测井与周边地下水之间的水力联系。洗井一般分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。在洗井前后及洗井过程中需要监测 pH 值、电导率、浊度、水温并记录水的颜色、气味等，条件许可时，建议监测氧化还原电位、溶解氧和总溶解盐含量。建井后的洗井首先要求直观判断水质基本上达到水清砂净，同时 pH 值、电导率、浊度、水温等监测参数值达到稳定，即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。取样前的洗井在第一次洗井 24 小时后开始，其洗出的水量要达到井中储水体积的三倍之上，同时要求 pH 值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、水温等水质参数值稳定但原则上洗出的水量不高于井中储水体积的五倍。

地下水采样在采样前的洗井完成后两小时内完成。取水使用一次性贝勒管，要求一井一管，并做到一井一根提水用的尼龙绳。取水位置建议为井中储水的中部，如果在监测井中遇见重油（DNAPL）或轻油（LNAPL）时，对 DNAPL 采样设置在含水层底部和不透水层的顶部，对 LNAPL 采样设置在油层的顶板处，以保证水样能代表地下水水质。地下水采样过程中，为避免监测井中发生混浊，贝勒管放入和提出时应缓慢进行。

根据不同的检测指标，将地下水样品按要求装入不同的样品瓶中。现场人员及时填写采样记录表（主要内容包括：样品名称和编号，气象条件，采样时间，采样位置，采样深度，样品的颜色、气味、质地等，现场检测结果，采样人员等），

并在样品瓶体贴上标签，注明样品编号、日期、采样人等信息。样品制备完成后在 4℃ 以下的低温环境中保存，48 h 内运至实验室分析。

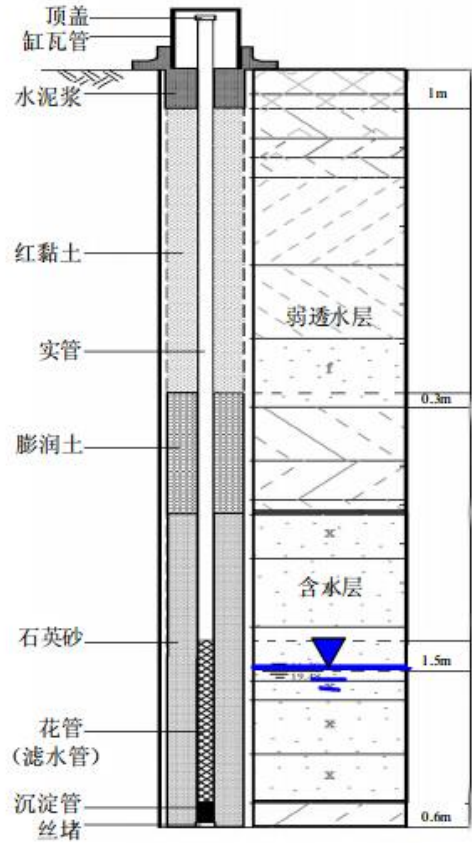


图 5-1 地下水监测井结构示意图

样品装运前核对采样记录表、样品标签等，如有缺漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品运输跟踪单上签字确认。

5.2.2 样品保存

现场填写样品采样记录。

装运前核对采样结束后现场逐项检查，如采样记录表、样品标签等，如有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。

样品运输过程中严防损失、混淆或玷污，并在样品低温（4℃）暗处冷藏条件下尽快送至实验室分析测试。

样品交接样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品流转单上签字确认，样品流转单一式四份（自复写），由采样人员填写并保存一份，样品管理员保存一份，交分析人员两份，其中一份存留，另一份随数据存档。

样品管理员接样后及时与分析人员进行交接，双方核实清点样品，核对无误后分析人员在样品流转单上签字，然后进行样品制备。

5.3 采样实施

本次取样全程有照片和白板配合记录，现场各点位的施工照片见附件。现场工作最终的点位数和样品数与原计划保持一致，监测点位坐标见表 5-1。

表 5-1 实际采样点坐标一览表

序号	采样点位	纬度	经度
1	S1	33°23'59"	120°11'19"
2	S2、GW2	33°24'0"	120°11'21"
3	S3	33°24'0"	120°11'22"
4	S4	33°24'1"	120°11'23"
5	S5	33°23'56"	120°11'21"
6	S6	33°23'57"	120°11'22"
7	S7	33°23'55"	120°11'23"
8	S8	33°23'59"	120°11'25"
9	S9	33°23'57"	120°11'26"
10	S10	33°23'54"	120°11'25"
11	S11	33°23'53"	120°11'24"
12	S12	33°23'47"	120°11'30"
13	S13	33°23'46"	120°11'29"
14	S14	33°23'44"	120°11'30"
15	S15	33°23'45"	120°11'31"
16	S16	33°23'47"	120°11'34"
17	S17	33°23'43"	120°11'30"
18	S18	33°23'44"	120°11'32"
19	S19	33°23'46"	120°11'35"
20	S20	33°23'41"	120°11'31"
21	S21	33°23'42"	120°11'33"
22	S22	33°23'44"	120°11'36"
23	S23	33°23'43"	120°11'36"
24	S-CK1	33°23'48"	120°11'38"
25	S-CK2	33°23'47"	120°11'25"
26	GW1	33°23'59"	120°11'20"

27	GW2	33°23'58"	120°11'22"
28	GW3	33°23'57"	120°11'27"
29	GW4	33°23'54"	120°11'25"
30	GW5	33°23'45"	120°11'31"
31	GW6	33°23'43"	120°11'30"
32	GW7	33°23'44"	120°11'36"
33	GW8	33°23'59"	120°11'48"
34	GW9	33°23'48"	120°11'25"

5.4 实验室分析

所有的样品的污染物参数测试由通过 CMA 认证的检测单位首选国家标准和规范中规定的分析方法，对于国内没有的标准分析方法的项目，此次采用 EPA 等的检测方法检测。此次分析检测的污染因子主要的检测方法如下：

表 5-2 各污染因子检测标准与方法

检测项目	标准	检测介质	检测方法
pH	LY/T 1239-1999	土壤	玻璃电极法
镉	GB/T17141-1997	土壤	原子吸收分光光度法
砷	GB/T22105.1-2008	土壤	原子荧光法
汞	GB/T22105.2-2008	土壤	原子荧光法
铜、锌、铅、铬、镍	HJ350-2007附录A	土壤	电感耦合等离子体质谱法
挥发性有机物	HJ 605-2011	土壤	气相色谱/质谱法
半挥发性有机物	HJ350-2007附录D	土壤	气相色谱/质谱法
TPH	HJ350-2007附录E	土壤	气相色谱/质谱法
PH	6920/1986	地下水	玻璃电极法
挥发性有机物	HJ/T 639-2012	地下水	气相色谱/质谱法
半挥发性有机物	《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版)	地下水	气相色谱/质谱法
镍、锌、铬、铜	HJ776-2015	地下水	电感耦合等离子体质谱法
砷、汞	HJ694-2014	地下水	原子荧光法
镉	《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版)	地下水	石墨炉-原子吸收分光光度法

5.5 质量保证和质量控制

本次样品采集、保存、运输、交接与分析化验均委托有 CMA 计量认证的同一检测单位（江苏格林勒斯检测科技有限公司）进行，样品采集后监管由委托单位负责。江苏格林勒斯检测科技有限公司（简称“格林勒斯”）是一家专业从事

土壤检测、技术咨询与认证服务的独立第三方检测机构。本项目质量控制管理分为现场采样和实验室分析控制管理两部分。

(1) 现场采样质量控制

在样品的采集、保存、运输、交接等过程建立完整的管理程序。为避免采样设备及外部环境条件等因素影响样品,应注重现场采样过程中的质量保证和质量控制。现场采样时详细填写现场观察的记录单,比如土层深度,土壤质地,气味,地下水的颜色,气象条件等,以便为分析工作提供依据。

防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中,对连续多次钻孔的钻探设备进行清洁,同一钻机不同深度采样时对钻探设备、取样装置进行清洗,与土壤接触的其他采样工具重复利用时也进行清洗。一般情况下可用清水清理,也可用待采土让或清洁土进行清洗。此次采样用清水进行清洗。

采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样一般包括平行样、空白样、运输样和设备清洗样,控制样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段分析质量效果。

在采样过程中,同种采样介质,采集一个现场重复样和一个设备清洗样。现场重复样是从相同的源收集并单独封装分别进行分析的两个单独样品;设备清洗样是采样前用于清洗采样设备与监测有关,并与分析无关的样品,以确保设备不污染样品。

对土壤特征或可疑物质描述等进行现场采样记录、现场监测记录,以及对相关现场影像记录等设计了一定格式的表格。

(2) 实验室分析质量控制

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。检测单位质量控制结果统计表见检测报告。

为确保样品分析质量,本项目土壤样品分析单位实验室已通过 CMA 认证,仪器按照规定定期校正,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),在项

目测定过程中做加标回收率，每个测定项目计算结果均需进行了复核，确保分析数据的可靠性和准确性。

设置一个质量保护样（双样，任选一个样品进行同样的编号，进行同样的测定），同时设置实验室间质量保证样、空白样。

6 场地调查结果和评价

本项目于2018年5月23日至24日开展第二阶段场地调查的现场采样工作，土壤与地下水样品的采集由江苏格林勒斯检测科技有限公司委托的工程钻孔设备公司在科易达专业技术人员的指导下完成；地下水流向等信息由现场测量数据处理后得到。

6.1 场地水文地质调查结果

在场地探测深度范围内，地下水按其类型主要为潜水。

通过现场测量地下水监测井的水位，确定场地地下水的流向主要为自西南向东北。监测井地下水水位等相关信息见表6-1，场地地下水流向图见图6-1。

表6-1 监测井信息表

采样点	采样深度 (m)	井深 (m)	GPS 点位信息	
			纬度	经度
GW1	水面下 0.5	5	33°23'59"	120°11'20"
GW2	水面下 0.5	5	33°23'58"	120°11'22"
GW3	水面下 0.5	5	33°23'57"	120°11'27"
GW4	水面下 0.5	5	33°23'54"	120°11'25"
GW5	水面下 0.5	5	33°23'45"	120°11'31"
GW6	水面下 0.5	5	33°23'43"	120°11'30"
GW7	水面下 0.5	5	33°23'44"	120°11'36"
GW8	水面下 0.5	5	33°23'59"	120°11'48"
GW9	水面下 0.5	5	33°23'48"	120°11'25"

6.2 土壤污染物总体检出情况及污染评价

6.2.1 土壤采样与分析情况

本地块内第二阶段环境调查采样共设置25个土壤样品采集点，共送检79个样品。分析指标包括pH、重金属、挥发性有机污染物（VOCs）、半挥发性有机污染物（SVOCs）、石油烃（TPH）。

6.2.2 评价标准

希望大道西、太湖路南北两侧地块后期规划为商业和住宅用地。本项目建议结合场地实际情况，综合考虑项目后期环境治理成本及公众安全，场地土壤污染物风险筛选标准优先采用《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类用地标准，对该标准中没有的项目，参考《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）》中敏感用地标准。

根据上述评价标准制定原则最终确定了本场地各污染因子的评价标准，详见表 6-2。

6.2.3 场地土壤污染物总体检出情况及分析情况

第二阶段场地调查采集土壤样品中检出的污染物有重金属，挥发性有机物、半挥发性有机物和总石油烃。其中检出的重金属有 8 种，分别为铜、锌、铅、镉、铬、镍、砷、汞；有机污染物有 9 种，分别为菲、荧蒽、芘、苯并(a)蒽、蒽、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、苯并(b) 荧蒽、苯并(k) 荧蒽、二氯甲烷。场地调查中各检出因子在本场地的检出情况汇总表见表 6-3，详细数据见副本。

表 6-2 场地土壤环境质量评价标准表

序号	检出污染因子	建设用地土壤污染 风险管控标准 (mg/kg)	场地土壤环境健康 风险评估筛选值 (mg/kg)	最终评价标 准 (mg/kg)
1	菲	-	381	381
2	荧蒽	-	508	508
3	芘	-	381	381
4	苯并(a)蒽	5.5	0.2	5.5
5	蒽	490	71	490
6	邻苯二甲酸二(2-乙 基己基)酯	42	-	42
7	苯并(b) 荧蒽	5.5	-	5.5
8	苯并(k) 荧蒽	55	-	55
9	铜	2000	655	2000
10	锌	-	4915	4915

11	铅	400	140	400
12	镉	20	10	20
13	铬	250	10000(III价格)	250
14	镍	150	141	150
15	砷	20	20	20
16	汞	8	2.3	8
17	二氯甲烷	94	-	94
18	总石油烃	826	381	826

备注：“-”代表无标准。

表6-3 场地调查中检出因子在场地各土壤采样单检出情况汇总表

序号	污染因子	检出点位	检出浓度范围 (mg/kg)	评价标准 (mg/kg)
1	菲	S11-2、S14-1	0.031-0.065	381
2	荧蒽	S11-2、S13-3、S14-1	0.013-0.063	508
3	芘	S4-1、S11-2、S13-3、S14-1	0.011-0.064	381
4	苯并(a)蒽	S13-3	0.075	5.5
5	蒽	S13-3	0.097	490
6	邻苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯	S5-1、S5-2、S5-3、S10-1、S10-2、 S10-3、S11-3、S12-3	1.12-3.54	42
7	苯并(b) 荧蒽	S13-3	0.106	5.5
8	苯并(k) 荧蒽	S13-3	0.050	55
9	铜	全部点位	13.1-28.6	2000
10	锌	全部点位	43.0-88.3	4915
11	铅	全部点位	9.79-19.5	400
12	镉	全部点位	0.06-0.194	20
13	铬	全部点位	37.28-73.95	250
14	镍	全部点位	18.5-32.5	150
15	砷	全部点位	7.51-13.12	20
16	汞	全部点位	0.019-0.206	8
17	二氯甲烷	S4-1、S4-2、S4-3、S10-1、S11-3、 S12-1、S12-2、S12-3、S13-1、S13-3、 S14-1、S14-2、S14-3、S15-1、S15-2、 S15-3	1.79×10^{-3} - 1.94×10^{-2}	94
18	总石油烃	S17-1、S17-2、S17-3、S23-1、S23-2、 S23-3	5.12-22.34	826

6.2.4 土壤对照点检出情况汇总

在调查地块场地东西侧各取一处清洁土壤，采样深度为 0.5m，通过格林勒斯检测结果分析，检出的污染物有重金属（砷、铜、镍、锌、镉、铅、总铬、汞）和二氯甲烷、荧蒽、芘。土壤对照点具体检出情况见表 6-4。

表6-4土壤对照点检出物浓度汇总表

序号	检出物	检出点位	检出浓度 (mg/kg)	最终评价标准 (mg/kg)
1	pH 值	-	8.6	-
2	铜	全部点位	21.2-23.3	2000
3	锌		73.8-76.4	4915
4	铅		17.2-19.5	400
5	镉		0.095-0.107	20
6	铬		62.9-63.9	250
7	镍		26.3-27.5	150
8	砷		10.2-10.5	20
9	汞		0.150-0.180	8
10	二氯甲烷		1.15×10^{-2} - 1.86×10^{-2}	94
11	荧蒽		0.020-0.021	508
12	芘	SCK-2	0.18	381

6.2.5 土壤污染评价结果

(1) 土壤 pH

从上表可以看出，场地内土壤呈弱碱性，pH 变动范围在 7.1~8.9 之间，pH 中位值 8.4 与背景点位 pH 8.6 相近，由此可知厂区历史经营活动对土壤酸碱度影响不大，土壤酸碱度基本维持在稳定的状态。

(2) 土壤重金属

由表 6-3 检测结果汇总表中的数据可以看出重金属类污染物在各点位均有检出，但是重金属浓度较低，检测结果均低于表 6-2 场地土壤质量环境评价标准表中的最终评价标准，而且所有检测数据均和背景点数据相近，说明厂区历史经营活动对土壤影响较小，无需进行污染场地健康风险评估。

(3) 土壤有机污染物含量分析

调查地块场地内部包括对照点共采集 25 个土壤点位，采集 79 个土壤样品送检 VOCs、SVOCs、总石油烃类污染物，根据江苏格林勒斯检测科技有限公司实验室提供的场地检测报告，菲、荧蒽、芘、苯并(a)蒽、蒽、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、苯并(b) 荧蒽、苯并(k) 荧蒽、二氯甲烷 9 类污染物均仅有个别点位检出，且检出浓度均较低，说明厂区历史经营活动对土壤影响较小，无需进行详细调查与场地健康风险评估。

6.3 地下水污染物总体检出情况及污染评价

6.3.1 地下水采样与分析情况

第二阶段环境调查阶段场地内共布设 9 个地下水监测井进行地下水采样。分析指标包括 pH、重金属、挥发性有机污染物（VOCs）、半挥发性有机污染物（SVOCs）、石油烃（TPH）。

6.3.2 评价标准

因本场地未来规划成住宅用地，不使用地下水作为饮用水，因此地下水污染物的筛选评价标准优先选取我国 2017 年颁布的《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》中的 III 类水标准（人体健康基准值）。对于该标准中没有的污染物，则参考荷兰的地下水干预值标准。荷兰的干预值同时考虑了生态风险和人体健康风险，且荷兰干预值通常相对较为严格，因此《荷兰土壤与地下水修复干预值（DIV，2009）》适用评价本场地地下水标准，场地地下水评价标准见表 6-4。

表 6-4 本场地地下水评价标准（单位：mg/L）

序号	检出污染因子	地下水质量标准 III 类标准	荷兰干预值	最终评价标准
1	pH	6.5~8.5	-	6.5~8.5
2	铜	1.0	0.075	1.0
3	锌	1.0	-	1.0

4	砷	0.01	0.06	0.01
5	汞	0.001	-	0.001
6	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	8.0	5	8.0
7	石油烃	-	0.6(矿物油)	0.6

6.3.3 地下水样品检出情况

本次调查项目共建立 9 个监测井，共采集 9 个地下水样品，水样采样时间为 2018 年 5 月 24 日。检测了 pH 值、铜、锌、铅、镉、铬、镍、砷、汞、VOCs 类、SVOCs 类和总石油烃等指标，检测情况如下表 6-6。

表 6-6 污染因子在本场地地下水检出情况 (单位: mg/L)

序号	检出污染因子	检出点位	检出值	评价标准
1	铜	全部点位	0.007-0.017	1.0
2	锌	全部点位	0.006-0.016	1.0
3	砷	全部点位	1.93×10^{-3} - 5.04×10^{-3}	0.01
4	汞	全部点位	4.78×10^{-5} - 1.42×10^{-4}	0.001
5	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	除 GW1 外全部点位	2.1-5.9	8.0
6	石油烃	GW1	0.074	0.6

6.3.4 地下水对照点检出情况汇总

在调查地块场地东西侧各取一处地下水对照采样点，采样深度为 5m，通过格林勒斯检测结果分析，检出的污染物有重金属（铜、锌、砷、汞）和邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、石油烃。地下水对照点具体检出情况见表 6-7。

表 6-7 地下水对照点检出物浓度汇总表

序号	检出污染因子	检出点位	检出值	评价标准
1	铜	全部点位	0.013-0.016	1.0
2	锌	全部点位	0.006-0.007	1.0
3	砷	全部点位	2.07×10^{-3} - 5.04×10^{-3}	0.01
4	汞	全部点位	1.39×10^{-4} - 1.42×10^{-4}	0.001
5	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	全部点位	4.40-5.9	8.0
6	石油烃	全部点位	0.031-0.071	0.6

从上表可以看出，场地内地下水采样点污染物检出种类和对照点污染物检出

种类相同，浓度相近，由此可知厂区历史经营活动对地下水影响不大。

6.3.5 地下水污染评价结果

本场地地下水中共检出的污染物包括 4 种重金属（铜、锌、砷、汞）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯及石油烃，检出浓度均较低，检出污染物均未超过报告采用评价标准无需场地健康风险评估。

6.4 场地污染状况调查结果分析与总结

从以上各小节的叙述和分析可知，第二阶段环境调查采样的场地土壤及地下水污染情况如下：

（1）希望大道西，太湖路南北两侧地块场地内土壤采样点位检出的污染物含量均未超过引用的标准。所有检测数据均和背景点数据相近，说明厂区历史经营活动对土壤影响较小，无需进行污染场地健康风险评估。

（2）希望大道西，太湖路南北两侧地块场地内地下水采样点位检出的污染物含量均未超过引用的标准，无需场地健康风险评估。

7 场地调查结论

7.1 场地调查结论

7.1.1 场地调查采样结论

本次调查取样区域内共有 25 个土壤采样点和 9 个地下水采样点，共计 34 个采样点，包含 79 个土壤采样样品，9 个地下水样品，综合现场快速检测仪器 PID、XRF 筛选部分样品进行实验室分析。对可能涉及污染的区域进行了布点取样分析，将各污染物质对场地的影响真实、全面地反应在统计结果中。

7.1.2 场地土壤调查结论

根据本次调查结果，各监测因子均没有超过筛选值，希望大道西、太湖路南北两侧地块场地土壤质量状况较好，不需要进行风险评估。

7.1.3 场地地下水调查结论

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，地下水中的重金属含量、VOC_S、SVOC_S、总石油烃含量均未超过标准值。

7.1.4 总结论

综上所述，根据调查地块场地土壤及地下水环境质量监测结果分析，本次调查的希望大道西、太湖路南北两侧地块土壤所检测的各污染因子均未超过场地土壤污染物风险筛选标准。地下水监测因子中所检测的各污染因子均未超过场地土壤污染物风险筛选标准。不需进行后续详细调查与风险评估，不涉及修复，调查地块不属于污染地块，场地可直接用于后续商业住宅用地的开发。

7.2 建议

(1) 本次调查范围土壤与地下水环境质量符合后续土地利用规划要求，建议本次污染场地风险评估工作结束于本阶段，不进行下一阶段的风险评估工作。

(2) 希望大道西、太湖路南北两侧地块场地后期规划作为商业和住宅用地

利用，在下一步场地开发中应保护场地不被外界人为环境污染。控制该地块保持现有的良好状态，杜绝场地在调查期与接下来再开发利用的监管真空，防止出现人为倾倒固废、偷排工业废水等现象。

(3) 场地处置过程中要注重质量控制，在场地再开发利用过程中，需要观察是否有在调查阶段中没有被发现的污染，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，并调整处置和并明确是否需要修复。

(4) 场地在再次开发利用过程中，要进行具有针对性的安全环保培训，特别是场地环境保护的培训，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。

(5) 场地开发建设阶段需对本场地土壤及建筑垃圾妥善处置，不可随意外运倾倒；注意做好建筑工人的安全防护。

8 附件

- 附件 1 场地调查采样工作纪实
- 附件 2 现场采样记录表
- 附件 3 调查检测报告
- 附件 4 调查检测公司的 CMA 认证范围
- 附件 5 现场访谈记录
- 附件 6 原江苏三菱磨料磨具有限公司研磨分公司环评及验收审批意见
- 附件 7 原江苏长虹智能装备股份有限公司验收审批意见
- 附件 8 原江苏恒悦机械有限公司验收审批意见
- 附件 9 专家评审意见
- 附件 10 专家意见修改清单