

昆山博贝精密机械制造有限公司地块

2021年度土壤、地下水环境质量自行监测报告

建设单位：昆山博贝精密机械制造有限公司

编制单位：昆山博贝精密机械制造有限公司

二〇二二年一月

建设单位法人代表：李健成

编制单位法人代表：李健成

建设单位：昆山博贝精密机械制造有限公司

电话：18852455736

传真：\

邮编：215300

地址：昆山市巴城镇石牌德昌路183号

编制单位：昆山博贝精密机械制造有限公司

电话：18852455736

传真：\

邮编：215300

地址：昆山市巴城镇石牌德昌路183号

目 录

1 摘要.....	1
2 概述.....	2
2.1 调查目的.....	2
2.2 调查原则.....	2
2.3 调查方法.....	2
2.4 调查范围.....	4
2.5 调查内容.....	4
2.6 调查依据.....	5
2.7 评价标准.....	7
3 场地概况.....	8
3.1 地理位置.....	8
3.2 区域环境状况.....	9
3.3 场地周边环境及敏感目标.....	10
3.4 场地现状及历史.....	12
4 重点区域、重点设施污染识别.....	13
4.1 企业概况.....	13
4.2 场地生产工艺及污染分析.....	13
4.3 重点设施、重点区域污染识别.....	22
5 现场监测.....	26
5.1 监测点位布设.....	26
5.2 监测因子及执行标准选择.....	30
5.3 现场采样及检测分析.....	31
6 质量保证与质量控制.....	37
6.1 质量保证与质量控制体系.....	37
6.2 现场采样质量控制措施.....	38
6.3 实验室检测分析质量控制措施.....	38
7 场地调查结果.....	40
7.1 场地土壤污染状况.....	40
7.2 场地地下水污染状况.....	43
8 结论和建议.....	46
8.1 结论.....	46
8.2 不确定性分析.....	46
8.3 建议.....	47

1 摘要

昆山博贝精密机械制造有限公司成立于2012年，注册资本约1717万元，位于昆山市巴城镇石牌德昌路183号，经营范围：从事精密机械、铝合金型材、五金零件制造、加工；生产各类运动器材、散热片及铝制品表面处理加工，销售自产产品。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。企业原生产能力为年产铝制品150万件、镁合金制品150万件，占地面积为19887.6m²。2021年昆山博贝精密机械制造有限公司已停产，厂房租赁给其他企业进行生产。

根据《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）以及《昆山市土壤污染防治工作方案》（昆政办发〔2017〕159号）要求，2017年起，列入重点监管企业名录的企业每年自行或委托有资质的环境监测机构，对用地进行土壤和地下水环境监测，结果向社会公开。市环境监测站定期对重点监管企业和工业园区周边开展土壤和地下水环境监测，每5年完成一遍，监测数据及时上传土壤环境信息管理平台，数据结果作为环境执法和风险预警的重要依据，土壤环境质量出现下降时，相关责任方应及时采取应对措施，进行风险管控和必要的土壤环境质量恢复措施。完善土壤环境管理机制，全面落实土壤污染防治责任，加强组织领导，完善政策措施，加大资金投入，创新融资模式，强化监督管理，抓好工作落实。逐步建立土壤污染治理与修复行业自律机制，重点行业企业要设施，确保重点污染物稳定达标排放。造成土壤污染的，应承担损害评估、治理与修复的法律责任。

根据《关于印发2020年苏州市重点排污单位名单的通知》（苏环综字〔2020〕6号），昆山博贝精密机械制造有限公司已被列入苏州市土壤环境污染重点监管企业。根据要求，昆山博贝精密机械制造有限公司对本企业用地土壤污染防治承担主体责任，应当每年进行土壤、地下水监测工作。因此，昆山博贝精密机械制造有限公司于2021年12月委托江苏国森检测技术有限公司进行土壤、地下水监测工作。通过现场踏勘、资料收集、人员访谈和江苏国森检测技术有限公司提供的监测数据，昆山博贝精密机械制造有限公司于2022年1月编制了《昆山博贝精密机械制造有限公司地块2021年度土壤、地下水环境质量自行监测报告》。

2 概述

2.1 调查目的

本项目通过对昆山博贝精密机械制造有限公司场地范围内主要生产活动、主要污染源、污染物排放的调查，识别该场地可能涉及的污染物。通过现场采样分析和实验室检测，查明该区域土壤及地下水主要污染物种类、污染水平分布及深度，若存在污染，分析污染物的主要类型和污染程度。并为定期开展土壤、地下水污染检测提供现状情况依据。

2.2 调查原则

（1）规范性原则。按照国家相关标准、技术导则、技术指南等要求，科学布设土壤、地下水等监测点位，严格规范采样和实验室检测分析。

（2）针对性原则。根据场地现状和历史使用情况及相关资料，分析场地潜在污染因子，开展有针对性调查，为场地转变土地利用性质提供环境依据。

（3）可操作性原则。综合考虑调查的方法、时间、经费等因素，保障调查切实可行，确保调查技术具有可操作性。

2.3 调查方法

场地调查过程按照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿》、《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《在产企业地块风险筛查与风险分级技术规定(试行)》、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等技术导则和指南文件，以《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11-811-2011）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）为依据，开展本次场地土壤、地下水调查工作。调查工作程序见图 2.3-1。

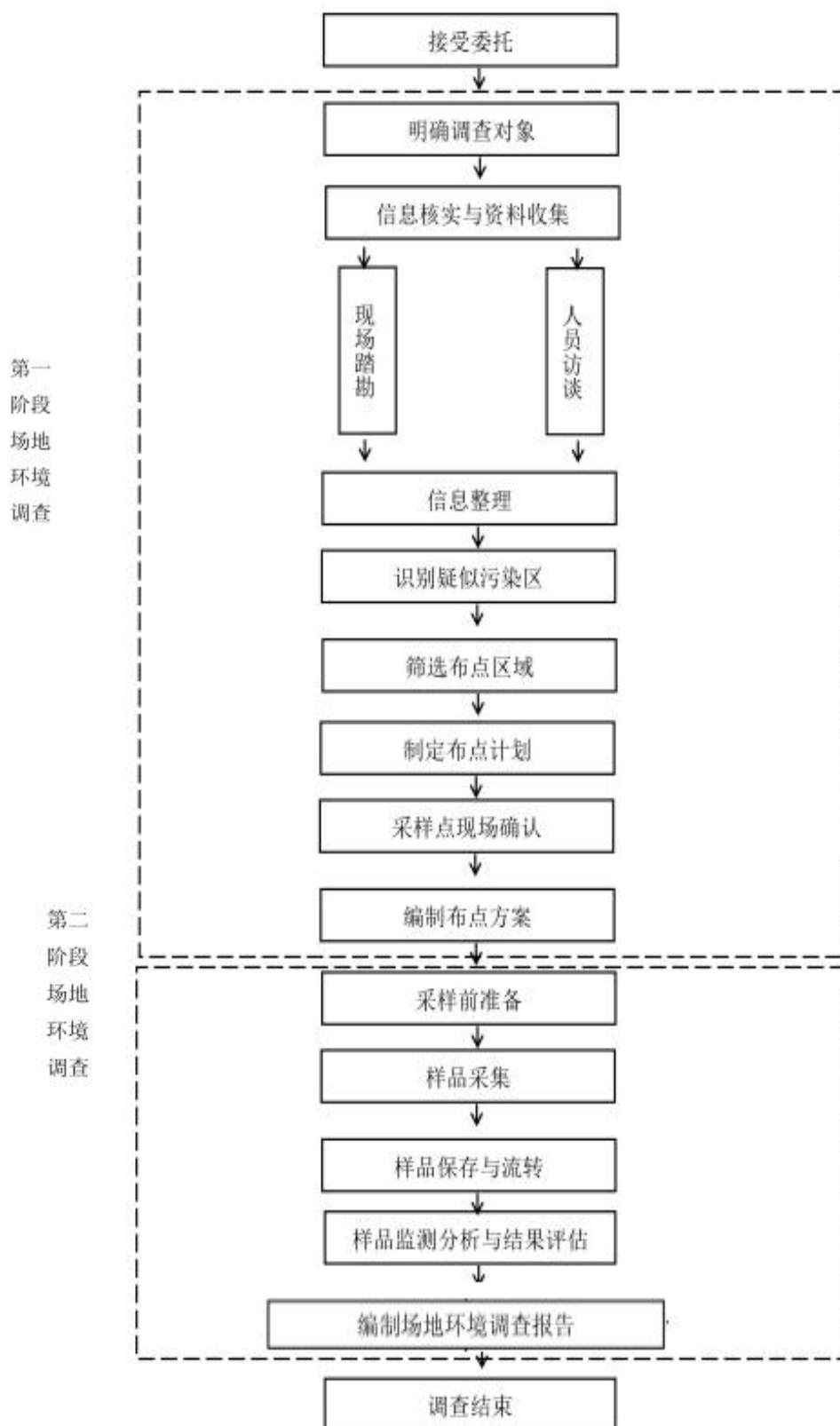


图 2.3-1 调查工作程序

2.4 调查范围

本次调查地块为昆山博贝精密机械制造有限公司生产地块，位于昆山市巴城镇石牌德昌路183号，厂区占地面积19887.6m²。本次调查范围为昆山博贝精密机械制造有限公司生产地块内土壤和地下水环境质量状况。调查具体范围见图 2.4-1。



图2.4-1 调查范围图

厂区边界 

2.5 调查内容

2.5.1 第一阶段调查

第一阶段土壤环境质量调查包括：疑似污染地块信息收集、识别疑似污染区域、筛选布点区域、制定布点计划、采样点现场确认、编制布点方案。需收集的资料主要包括场地利用变迁资料、场地环境资料、场地相关记录、有关政府文件、以及场地所在区域的自然和社会信息。当调查场地与相邻场地存在相互污染的可能时，同时调查相邻场地的相关记录和资料。通过对场地相关资料（如场地卫星图片、产品生产原料、工艺流程、建筑使用功能、泄露事件记录等）的收集与分析，进行现场访问与调查，识别生产历史和场地现状可能对场地环境造成的污染来源、污染途径，观察场地污染痕迹，判别是否已对场地造成污染。第一阶段土壤、地下水

环境质量调查包括主要工作一般包括：

- （1）通过现场踏勘和人员访谈，进行疑似污染地块信息的收集；
- （2）基于重点行业企业用地信息采集阶段获取的相关信息，开展必要的踏勘工作，综合考虑污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等，识别疑似污染区域；
- （3）依据疑似污染程度并结合实际情况筛选出布点区域；
- （4）制定采样计划确定布点位置、钻探深度、采样深度以及监测因子；
- （5）掌握采样点所在位置及周边地下设施、储罐和管线等的分布情况，避免钻探工作造成泄漏或安全事故；
- （6）编制布点方案。

2.5.2 第二阶段调查

通过现场采样分析，明确调查场地是否存在污染，分析得出场地污染状况，提出可能存在的环境风险。通过对场地采样、实验室检测分析，明确给出该场地是否受到污染的结论。第二阶段土壤、地下水环境质量调查工作包括：

- （1）采集样品前的准备工作；
- （2）第三方现场采样；
- （3）样品保存及流转；
- （4）第三方实验室检测分析；
- （5）结合检测结果分析地块是否存在污染；
- （6）编制2021年度土壤、地下水环境质量自行监测报告。

2.6 调查依据

2.6.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起实施）；
- （3）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起实施）；
- （5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- （6）《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）；
- （7）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；

- (8) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）；
- (9) 《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）；
- (10) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 3 号）；
- (11) 《江苏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）；
- (12) 《苏州市土壤污染防治工作方案的通知》（苏府[2017]102 号）；
- (13) 《昆山市土壤污染防治工作方案》（昆山市人民政府，2017年8月）；
- (14) 《关于印发2020年苏州市重点排污单位名单的通知》（苏环综字〔2020〕6号）。

2.6.2 标准及规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- (4) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）；
- (5) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (6) 《关于发布建设用地土壤环境调查评估技术指南的公告》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）；
- (7) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (8) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014 年 11 月）；
- (9) 《国家危险废物名录》（2021版）；
- (10) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (11) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (12) 《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》（DB11T 127802015）；
- (13) 《污染场地土壤和地下水调查与风险评价规范》（DD2014-06）；
- (14) 《在产企业地块风险筛查与风险分级技术规定(试行)》；
- (15) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》；
- (16) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》；
- (17) 《地下水环境监测井建井技术指南（征求意见稿）》；
- (18) 《地下水样品采集技术指南（征求意见稿）》；
- (19) 《重点行业企业用地土壤污染状况调查质量保证与质量控制技术规定》；

(20) 《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》；

(21) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）。

2.6.3 项目技术材料

(1) 昆山博贝精密机械制造有限公司历年来环境影响评价报告；

(2) 《昆山博贝精密机械制造有限公司清洁生产审核报告》（2019年06月）；

(3) 其他相关资料。

2.7 评价标准

本次调查环境质量评价标准选取的为国家正式发布标准。

《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）于 2018 年 6 月 22 日发布，2018 年 8 月 1 日实施，本次调查参照其对土壤中污染物进行评价；《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）于 2017 年 10 月 14 日发布，2018 年 5 月 1 日实施，本次调查参照其对地下水中污染物进行评价。

3 场地概况

3.1 地理位置

昆山位于东经 120°48'21"—121°09'04"、北纬 31°06'34"—31°32'36"，处于江苏省东南部、上海与苏州之间，是江苏的“东大门”，浦东的“连接站”。北至东北与常熟、太仓两市相连，南至东南与上海嘉定、青浦两区接壤，西与吴江、苏州交界。东西最大直线距离 33km，南北 48 km，总面积 921.3 km²，其中水域面积占 23.1%。312 国道、沪宁铁路、沪宁高速公路穿越昆山境内。

本项目调查地块为昆山博贝精密机械制造有限公司生产地块，位于昆山市巴城镇石牌德昌路183号，地块的地理位置见图 3.1-1。

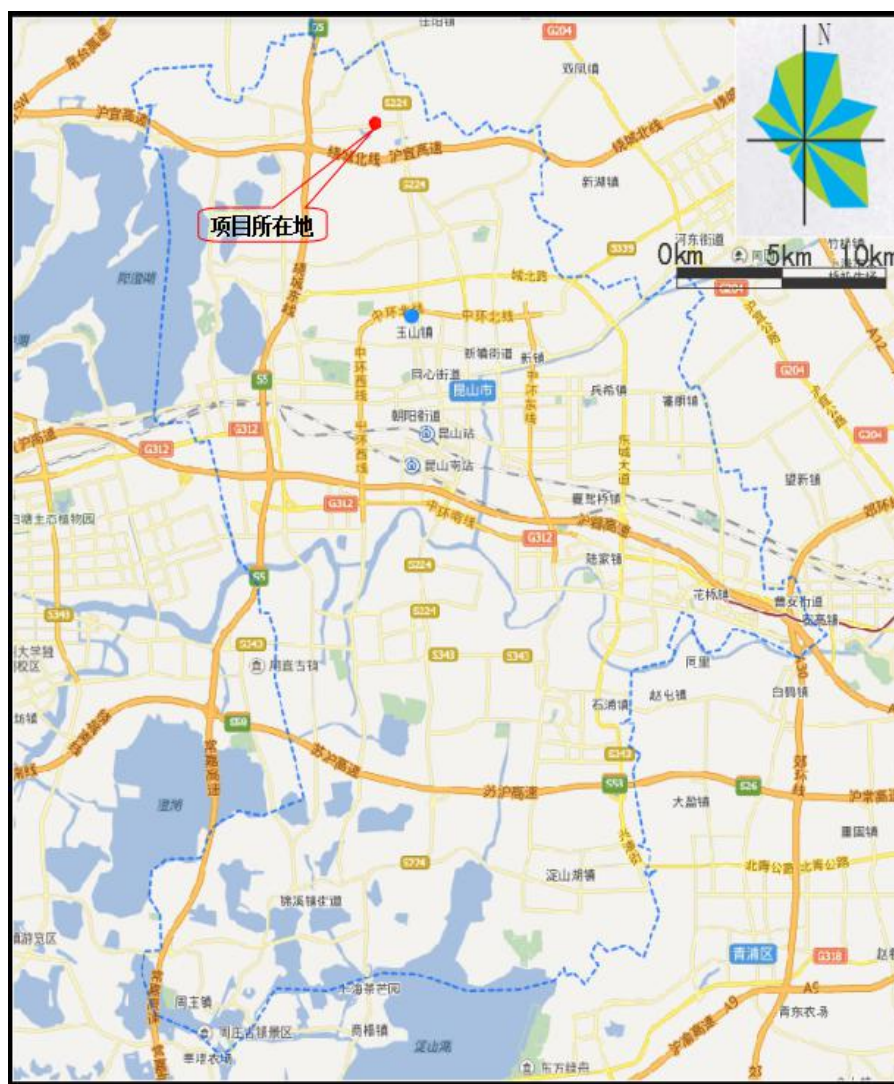


图3.1-1 项目地理位置图

3.2 区域环境状况

3.2.1 地形、地质、地貌

昆山市地处长江之尾，是长江三角洲的一部分，属华东陆台范围江南古陆地带。地表土层为黄褐色亚粘土，土层厚度约为 1.00 m，第二层为灰褐色粉质粘土，土层厚度为4.00 m。根据“中国地震裂度区划图（1990）”及国家地震局、建设部地震办（1992）160号文，昆山市地震烈度值为VI度。全市域东西宽约3.3 Km²，南北约48 Km²，总面积921.3Km²，其中水域278.1 Km²，平原643.2 Km²。境内河网密布，地势平坦，自然坡度小，由西南微向东北倾斜。地面高程 2.8 m至 6m（基准面：吴淞零点）。区域可分为三种类型：

（1）北部低洼圩区

位于阳澄湖以东，娄江以北，包括城北、新镇、周市、陆扬、巴城、石牌等，以及正仪、玉山北部的部分地区，通称阳澄湖低洼圩区。地面高程在3.2m以下，地下水位较高。

（2）中部半高田地区

在境中部太仓塘两岸，北至娄江，南到双洋潭，包括千灯、石浦、南港、陆家、花桥、兵希、蓬朗、玉山、正仪等。地势平坦，河港交错、地面高程在3.2m至4m之间。

（3）南部濒湖高田地区

位于淀山湖、阳澄湖周围，包括周庄、锦溪、大市、淀东等，区内湖泊众多，陆地起伏较大，呈半岛状。地面标高在4m至6m之间。

3.2.2 水文条件

地表水：

昆山市素有江南水乡之称，境内河网纵横、湖泊星罗棋布。现有主要干支河流55条，总长435.8km，湖泊27个。境内河流分为南北两脉，沪宁铁路 62号桥以西娄江为界，62号桥以东铁路为界，南部为淀泖水系，北部为阳澄水系。境内河湖水源主要为太湖、阳澄湖、澄湖等西部来水，经太仓塘、娄江、庙泾河、七浦塘、杨林塘、急水港等河道过境，其中急水港、太仓塘和娄江为主要泄水河道。

水位和流量的变化主要取决于上游客水来量和县境内雨水径流量以及下游泻水速度三个因素。全年平均天然地表径流量为8.2亿 m³，上游过境客水量年平均为51.3亿m³左右，从太仓市的浏河闸、杨林闸和常熟市的七浦闸、白茆闸引长江水年均达2.5亿 m³。昆山市河流西承太湖来水，东泄长江入海，太湖渲泄主干河道—娄江、太仓塘横贯市境。河流水位与太湖地区降水量的季节分配基本一致，4月水位开始上涨，5~9月进入汛期，此后随降水的减少而下

降，1~3月水位最低。

地下水：

评价区内地下水主要赋存在第四纪松散层中，以松散岩类孔隙水为主；基岩裂隙水和碳酸盐岩类裂隙溶洞水仅有少量分布，含水地层以泥盆系砂岩和石炭系、二迭系灰岩为主。

（1）潜水含水层

主要由全新世与晚更新世晚期的湖积、冲湖积粉质粘土、粉土和粘土层组成，因区内各处所处的沉积环境不同，故含水层岩性、厚度及底板埋藏条件亦有所不同，昆山市潜水含水层按赋存条件可以分为北、中、南三个区，本项目位于北区。

（2）微承压含水层

除玉山周围地带含水层缺失外，其它地区皆有分布。含水层岩性主要以灰色、灰黄色的粉土、粉质粘土夹粉砂、粉土夹砂、粉砂为主，多呈千层饼状。受沉积环境控制，含水砂层厚度变化较大，但呈现出明显的南北薄、中间厚的变化规律。正仪—玉山—兵希—蓬朗以南，大市—千灯—石浦以北微承压含水层较为发育，厚度较大，普遍大于20m，其中在张浦、千灯、陆家、花桥一线，含水层厚度大于25m，该条带南北方向，含水层逐渐变薄，石牌以北及周庄—锦溪—淀山湖一线以南区域含水层小于10m，石阳澄湖及淀山湖等局部区域含水层小于5m。其余大部分地区10m-20m。

3.3 场地周边环境及敏感目标

厂区周边环境关系为：公司周围没有特殊的自然保护区。公司不设大气防护距离，以生产车间为单元设置100米卫生防护距离，卫生防护距离内无居民区等敏感点。公司东侧为河道，公司南侧为昆山科霆钣金有限公司，西侧为德昌路，北侧为昆山稳卓汽车配件有限公司。企业周边外环境关系示意图见图3.3-1。



图3.3-1 周边环境概况

3.4 场地现状及历史

本项目调查地块为昆山博贝精密机械制造有限公司生产地块，根据土地证可知项目所在地用地性质为工业用地。

根据相关资料及人员访谈记录，结合场地利用历史变迁卫星图可知，场地历史变化情况如下：

2012年之前本项目地块为空地；

2012年3月公司搬迁至本项目地块进行生产建设，更名为昆山博贝精密机械制造有限公司；

2021年1月昆山博贝精密机械制造有限公司停产，其中西北部分厂房产于2021年3月租赁给苏州一卓工业技术有限公司，南部厂房产于2021年4月租赁给苏州市锦华达智能科技有限公司。

表3.4-1 博贝精密各期工程审批与验收

序号	项目名称	产品方案	审批机关	批文号	验收情况
1	昆山星威铝制品有限公司年产（表面处理加工）铝制品300万件的新建项目	年产铝制品300万件	昆山市环保局	昆环建[2004]3584号	昆环验[2011]0297号
2	昆山星威铝制品有限公司产品结构调整技改项目	将铝制品产量缩减50%，增加镁合金制品150万件	昆山市环保局	昆环建[2009]3005号	昆环验[2011]0298号
3	关于对昆山星威铝制品有限公司（现更名为昆山博贝精密机械制造有限公司）搬迁建设项目	年产（表面处理加工）铝制品150万件、镁合金制品150万件	昆山市环保局	昆环建[2012]0349号	昆环验[2014]0317号
4	关于对昆山博贝精密机械制造有限公司吸收合并昆山星威铝制品有限公司建设项目	/	昆山市环保局	昆环建[2013]2416号	/
5	昆山博贝精密机械制造有限公司生产废水接管项目	改变排水去向，由排入厂区东侧河道变更为接市政管网进石牌污水处理厂处理	昆山市环保局	昆环建[2017]2295号	/

4 重点区域、重点设施污染识别

4.1 企业概况

本项目调查地块为昆山博贝精密机械制造有限公司生产地块，位于昆山市巴城镇石牌德昌路183号，本项目从西向东依次为苏州一卓工业技术有限公司、办公区、博贝精密氧化线车间（已停用）、苏州市锦华达智能科技有限公司、博贝精密废水处理区（已停用）、危废仓库（已拆除）、锅炉房等，总占地面积19887.6平方米。厂区具体平面布置见下图：

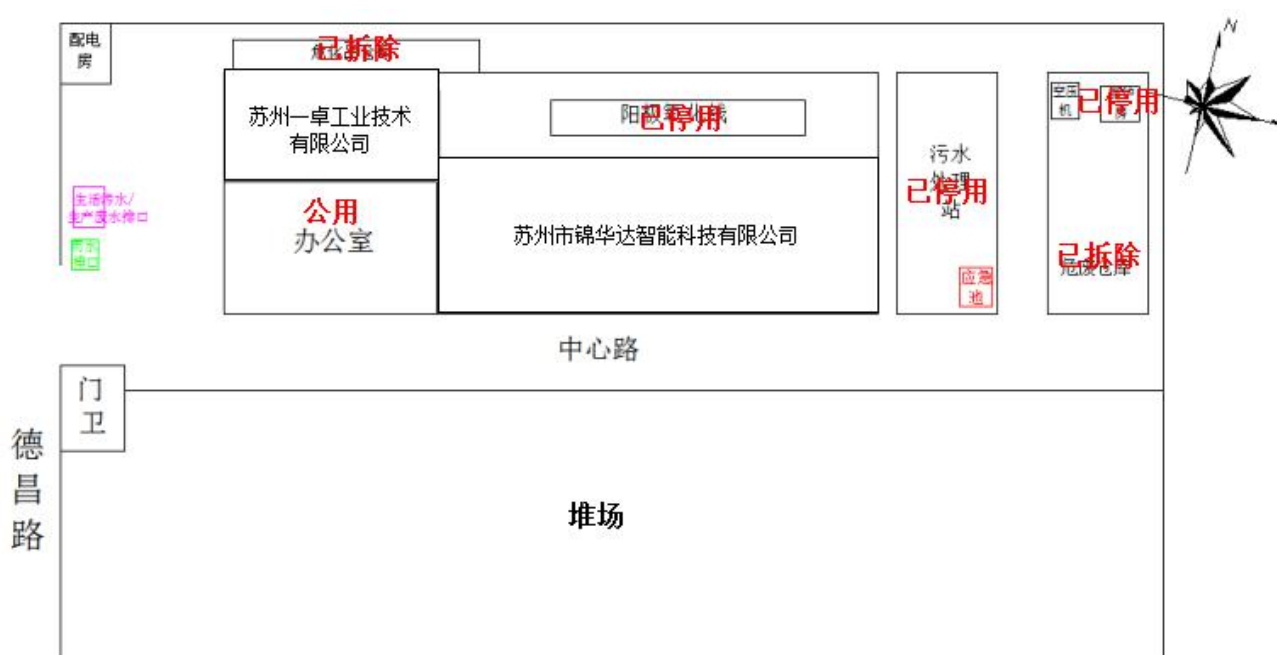


图 4.1-1 昆山博贝精密机械制造有限公司厂区平面布置图

4.2 场地生产工艺及污染分析

昆山博贝精密机械制造有限公司于2021年1月停产，部分设备及厂房已拆除，其中西北部分厂房屋于2021年3月租赁给苏州一卓工业技术有限公司，南部厂房屋于2021年4月租赁给苏州市锦华达智能科技有限公司，两家公司因生产工艺简单，根据企业性质，无需进行环境影响评价。故本次主要对昆山博贝精密机械制造有限公司原有的生产工艺进行分析。

表 4.2-1 建设项目产品方案

序号	企业	产品名称及规格	设计能力	备注
1	昆山博贝精密机械制造有限公司	铝制品	150万件/年	已停产
2		镁合金制品	150万件/年	

表4.2-2 近年来原辅料使用情况一览表

序号	名称	近三年用量(万件/t)			近三年单耗(t/万件)		
		2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年
1	铝合金件	104.29	147.46	150.52	1.01135	1.01062	1.00669
2	硫酸98%	107.27	103.975	72	1.04024	0.71260	0.48154
3	硝酸	34.55	35.5	0	0.33505	0.24330	0.00000
4	氢氧化钠80%	355.78	455	338	3.45016	3.11836	2.26057
5	高温封闭剂（硅酸钠9-20%）	17.95	29.275	32.65	0.17407	0.20064	0.21837
6	室温封闭剂（纳米硅烷40-50%）	3.6	4.6	4.1	0.03491	0.03153	0.02742
7	低温封闭剂（醋酸镍50-100%）	1.32	1.7	1.51	0.01280	0.01165	0.01010
8	化抛液（DL-776）	173.32	348.74	372	1.68076	2.39010	2.48796
9	氯化钙	244	291	197	2.36618	1.99438	1.31755
10	异丙醇	0.08	0.12	0.04	0.00078	0.00082	0.00027

表4.2-3 主要危险化学品理化特性、毒性毒理

名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
硫酸	无色透明油状液体，无臭。熔点10.5℃，沸点330℃，比重1.83。蒸汽压133.32Pa (145.8℃)。与水混溶，相对密度（水=1）：1.83；相对蒸气密度（空气=1）：3.4	助燃	强腐蚀性，属中等毒类 LD50：2140mg/Kg（大鼠经口）。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和和作用
硝酸	纯品为无色透明发烟液体，有酸味，熔点：-42℃，相对密度1.5（水=1），沸点：86℃，相对蒸气密度（空气=1）：2.17，分子量：63，饱和蒸汽压：4.4kpa（20℃），与水混溶。	助燃，具有强氧化性	具有强腐蚀性，属高毒类。
氢氧化钠	白色不透明固体，易潮解。熔点318.4℃，沸点1390℃，比重为2.12。易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	不燃	具有强腐蚀性，燃烧可能产生有害的毒性烟雾，有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道。
低温封闭剂 （醋酸镍 50-100%）	为绿色单斜晶体，有醋酸气味，密度1.744g/cm ³ ，受热时分解，易溶于水、乙醇和氨水，不含铬。环境危害：对环境有危害。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化镍。	危险特性：遇明火、高热可燃。其粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。受高热分解放出有毒的气体	LD50:无资料 LC50:无资料
化抛液 （DL-776）	主要成分是磷酸、硫酸，具有腐蚀性，相对密度（水=1）：1.76（纯品），溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇。	不燃	LD50:无资料 LC50:无资料
氯化钙	无色立方结晶体，白色或灰白色，有粒状、蜂窝块状、圆球状、不规则颗粒状、粉末状。微毒、无臭、味微苦。吸湿性极强，暴露于空气中极易潮解。易溶于水，同时放出大量的热（氯化钙的溶解焓为-176.2cal/g），其水溶液呈微酸性。	不燃	/
异丙醇	外观与性状:无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味；熔点(℃): -88.5；沸点(℃): 82.3；相对密度(水=1): 0.79；相对蒸气密度(空气=1):2.07；饱和蒸气压(kPa): 4.40(20℃)；燃烧(kJ/mol):1984.7；临界温度(℃): 275.2；临界压力(MPa): 4.76；闪点(℃): 12；引燃温度(℃): 399；爆炸上限%(V/V): 12.7；爆炸下限%(V/V): 2.0；溶解性：溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂	易燃	低毒，半数致死量（大鼠，经口）2524mg/kg。高浓度蒸气有麻醉性、刺激性。

生产工艺流程

1、昆山博贝精密机械制造有限公司

生产工艺流程如下：

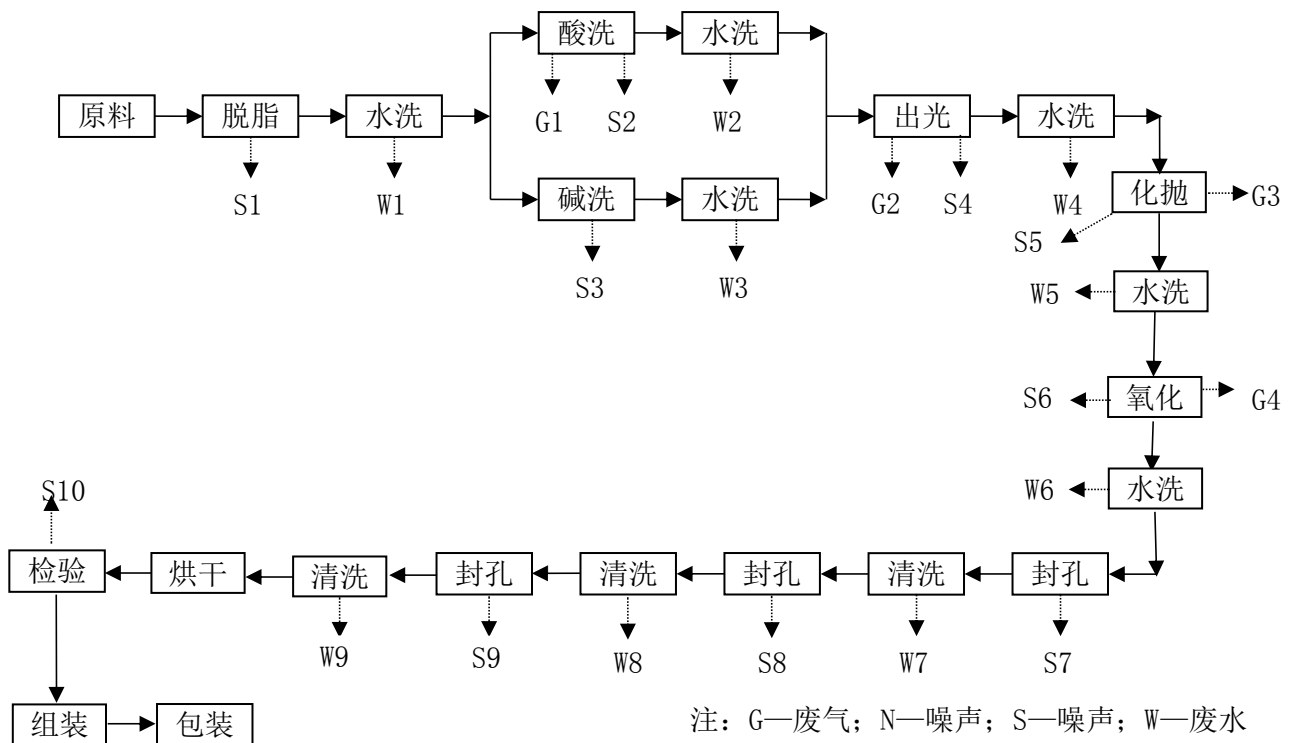


图4.2-1 生产工艺流程图

工艺流程说明：

- (1) 铝板或其它金属先经喷砂、拉丝、抛光处理，此工序均委外处理；
- (2) 脱脂：用脱脂剂去除铝制品、镁合金件表面的油脂。本工段有脱脂废液S1产生；
- (3) 水洗：将脱脂/退漆处理后的工件用自来水清洗干净。本工段有清洗废水W1产生；
- (4) 酸洗/碱洗：依据工艺的不同要求，对预脱脂工件采用氢氧化钠碱洗或硫酸酸洗去除表面氧化层；酸洗工段有废气G1、废酸液S2、清洗废水W2产生；碱洗工段废碱液S3、清洗废水W3产生；目前主要采用碱洗。
- (5) 水洗：用自来水清洗去除工作表面残留的酸、碱物质。本工段有清洗废水W2/W3产生；
- (6) 出光：用硝酸洗去工件表面碱洗后残留的灰黑色疏松物质，出光工段有废气G2、酸液S4产生；
- (7) 水洗：用自来水清洗去除工作表面残留的酸性物质。本工段有清洗废水W4产生；

(8) 化抛：使用化抛液进行抛光处理，使铝合金获得光亮表面，化抛工段有废气G3、酸液S5产生；

(9) 水洗：用自来水清洗去除工作表面残留的酸性物质。本工段有清洗废水W5产生；

(10) 氧化：铝阳极氧化是以铝或铝合金制品为阳极，置于电解质溶液中进行通电处理，利用电解作用使其表面形成氧化铝薄膜的过程。经过阳极氧化处理，铝表面能生成几个微米至几百个微米的氧化膜，比起铝合金的天然氧化膜，其耐蚀性、耐磨性和装饰性都有明显的改善和提高。

本项目采用直流电硫酸阳极氧化工艺，槽液中硫酸浓度180—200g/L，温度20度，电压25V，阴极材料使用石墨。反应时间随膜厚略有差异，一般控制在20—40min。氧化工段有废气G4、废液S6产生。

(11) 水洗：用纯水清洗去除表面残留物。本工段有清洗废水W6产生。

(12) 三级封孔：铝阳极氧化膜有大量孔洞，其表面吸附性很强，手触摸有黏手的感觉。这些孔洞吸附有害物质后会对氧化膜及基质造成污染、降低其抗腐蚀能力，需进行封孔。本项目第一道封孔采用封闭剂醋酸镍，第二、三道封孔采用不含镍封闭剂，属水解盐封闭法。本工段有封孔废液S7/S8/S9产生。

(13) 清洗：用纯水清洗去除表面残留物。本工段有清洗废水W7/W8/W9产生。

(14) 烘干：用电热型烘箱将工件烘干。

(15) 最后进行外观检验，组装、包装成成品。不合格品S10降级销售。

2、苏州一卓工业技术有限公司

苏州一卓工业技术有限公司成立于2012年12月18日，于2021年3月搬迁到昆山市巴城镇石牌德昌路183号3号房，法定代表人为尤理想。经营范围包括工业智能化设备、工业自动化设备、检测设备、流体设备的研发、设计、制造、销售；流水线的研发、设计及销售；机电工程的规划、设计及施工；工业智能化设备领域内的技术开发。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动） 许可项目：货物进出口；技术进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。

3、苏州市锦华达智能科技有限公司

苏州市锦华达智能科技有限公司成立于2021年03月05日，注册地位于昆山市巴城镇德昌路183号3号房，法定代表人为苏瑜。经营范围包括一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；智能机器人的研发；人工智能基础软件开发；人工智能应用软件开发；金属制品研发；厨具卫具及日用杂品研发；五金产品研发；智能机器人销售；金属制品销售；厨具卫具及日用杂品批发；五金产品批发；金属制日用品制造；金属链

条及其他金属制品制造；建筑装饰、水暖管道零件及其他建筑用金属制品制造；安全、消防用金属制品制造（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

污染物产生及排放情况

原昆山博贝精密机械制造有限公司污染物产生、处置情况（现已停产）：

（一）废气

①有组织废气：

本公司酸洗、出光、抛光、氧化工段使用硫酸、硝酸，生产过程有硫酸雾、氮氧化物产生，废气经收集通过碱液喷淋吸收，通过2支15米高排气筒达标排放，废气排放执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表5标准；

锅炉使用清洁燃料天然气，燃烧废气通过1支8米高烟囱排放，废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表3标准。

②无组织废气：

未被捕集到的废气的在厂内无组织排放，经加强车间通风、及时换气后对车间内外环境影响较小。

酸碱废气处理工艺流程见下图：

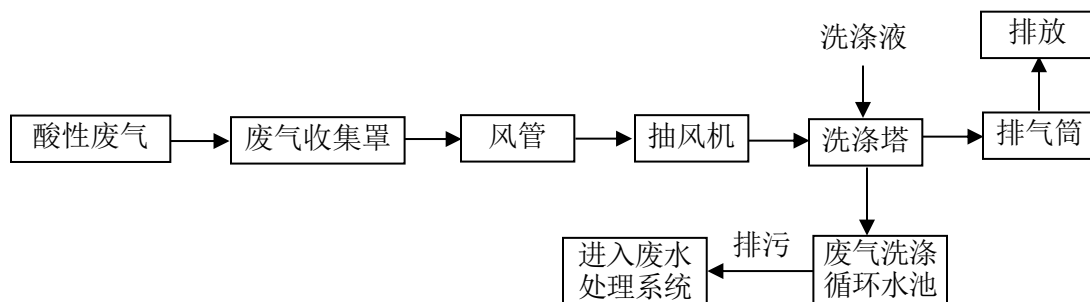


图4.2-2 生产工艺流程图

（二）废水

（1）生活污水

公司员工的生活污水排入市政污水管网进石牌污水处理厂，处理达《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/1072—2018)表2标准（该标准中未规定的其他指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准）后排入茅沙塘。

（2）生产废水

本公司生产废水主要有含氮磷废水、含镍废水、其他综合废水。化抛、出光等工序会产生氮磷废水，封孔工序会产生含镍废水，其他脱脂、酸洗、碱洗、氧化等工序产生的酸碱废水、洗涤塔喷淋废水等为综合废水。含氮磷废水、含镍废水分别经单独预处理后，再一同进

入后续生化、絮凝沉淀、过滤、反渗透装置处理，处理完成后回用于生产线，其他不含N、P、Ni的综合废水经处理达石牌污水处理厂接管标准后，排入石牌污水处理厂。生产废水处理设施工艺流程见下图：

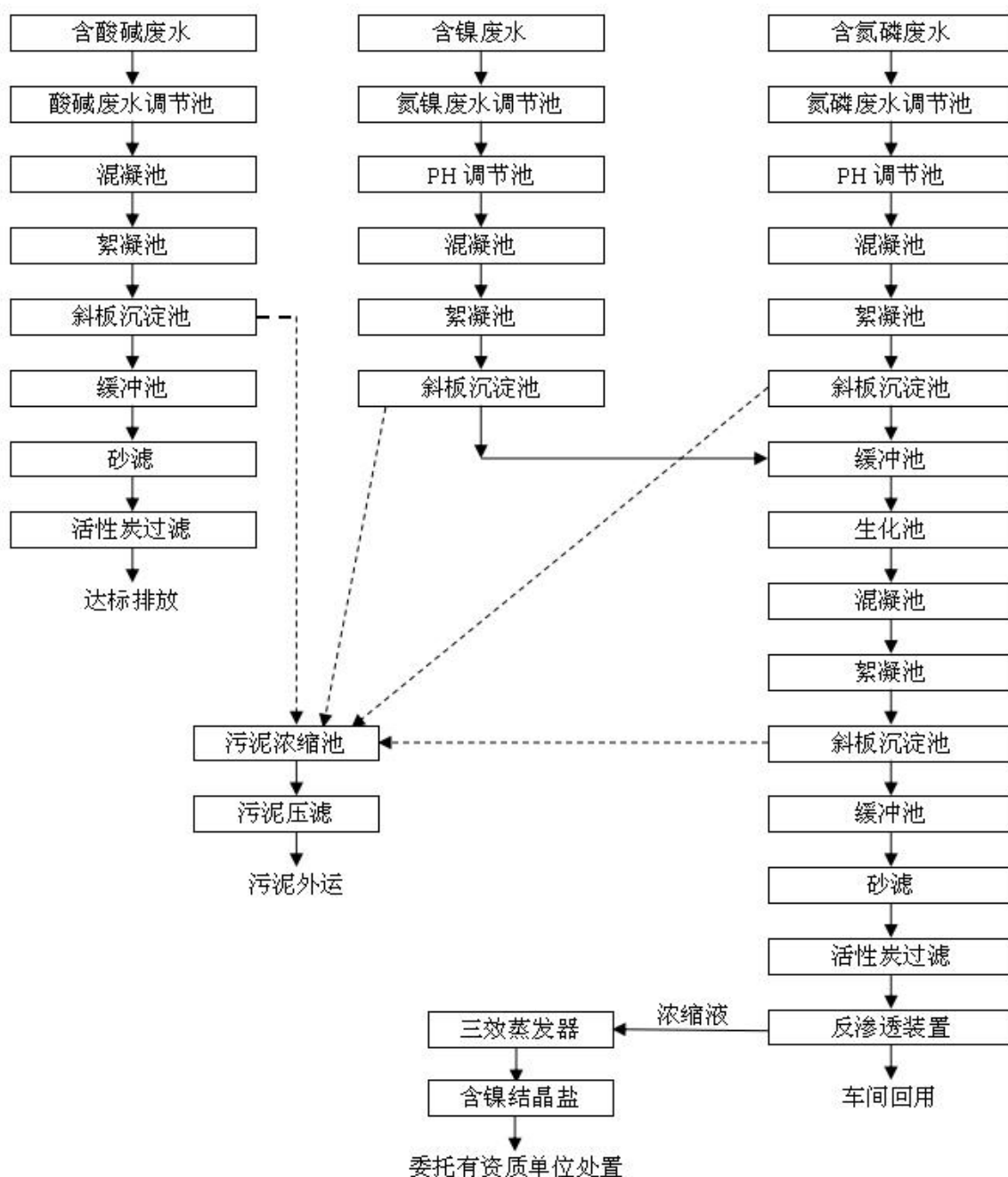


图4.2-3 污水处理工艺流程图

①氮磷废水处理工艺

含氮磷废水经混凝沉淀+过滤+反渗透处理后，清液回用作清洗用水，浓缩液再经三效蒸发器浓缩结晶后，冷凝清液回用作清洗用水，氮磷结晶盐委外处理。

工艺说明：含氨氮、磷废水经过排放管道自流到达收集池，利用提升泵泵入反应池PH控制在10-11，同时投加氯化钙、PAC及PAM进行反应后流入斜板沉淀池，进行泥水分离上

清液进入缓冲池。缓冲池进行投加硫酸调整至7，利用提升泵泵入生化池进行生化处理，出水进入反应池投加PAC及PAM进行混凝反应，出水进入斜板沉淀池，上清液自流至缓冲池，提升泵泵入至过滤器，高压泵泵入RO反渗透，出水达标回流至车间。反渗透产生的浓缩液排入三效蒸发器，蒸发产生的冷凝水回到调节池经废水站再处理，氮磷结晶委外处理。

②含镍废水处理工艺

含镍废水采用混凝沉淀、砂滤、炭滤、反渗透处理后，清液回用作清洗用水，浓缩液再经三效蒸发器浓缩结晶后，冷凝清液回用作清洗用水，结晶盐委外处理。

含镍废水经过排放管道自流到达收集池，利用提升泵泵入反应池，PH控制在10-11，同时投加PAC（氯化铝）及PAM（聚丙烯酰胺）进行反应，反应后流入斜板沉淀池，进行泥水分离上清液与含氨氮、磷废水一起进入缓冲池；缓冲池进行投加硫酸调整至7，利用提升泵泵入生化池进行生化处理，出水进入反应池投加PAC及PAM进行混凝反应，出水进入斜板沉淀池，上清液自流至缓冲池，提升泵泵入至过滤器，高压泵泵入RO反渗透，出水达标回流至车间。反渗透产生的浓缩液排入三效蒸发器，蒸发产生的冷凝水回到调节池经废水站再处理，镍结晶委外处理。

③综合废水处理工艺

无氮磷酸碱废水采用化学混凝沉淀处理达标后，接市政管网排至污水处理厂。

酸碱废水经过排放管道自流到达收集池，利用提升泵泵入反应池，PH控制在7-8，同时投加PAC及PAM进行反应，反应后流入斜板沉淀池，进行泥水分离上清液进入缓冲池，利用提升泵泵入至过滤器进行过滤吸附处理，达标排放。

生化池、混凝池、絮凝池、斜板池、反渗透及三效蒸发器等工艺原理如下：

混凝池、絮凝池：在混凝剂、絮凝剂的作用下，使废水中的胶体和细微悬浮物凝聚成絮凝体，然后予以分离除去的水处理法。

斜板池：斜板与水平面的夹角成60°，放置于沉淀池中。原水经过双层絮凝池（上层为回转隔板，下层为来回隔板）转入斜板沉淀池的下部。水流自下向上流动，清水在池顶用穿孔集水管收集；污泥则在池底也用穿孔排泥管收集。

生化池：在缺氧段异养菌将污水中的碳水化合物等悬浮污染物和可溶性有机物水解为有机酸，使大分子有机物分解为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物，当这些经缺氧水解的产物进入好氧池进行好氧处理时，提高污水的可生化性，提高氧的效率；在缺氧段异养菌将蛋白质、脂肪等污染物进行氨化（有机链上的N或氨基酸中的氨基）游离出氨（ NH_3 、 NH_4^+ ），在充足供氧条件下，自养菌的硝化作用将 $\text{NH}_3\text{-N}$ （ NH_4^+ ）氧化为 NO_3^- ，通过回流控制返回至A池，在缺氧条件下，异氧菌的反硝化作用将 NO_3^- 还原为分子态氮（ N_2 ）

完成C、N、O在生态中的循环，实现污水无害化处理。

砂滤、碳滤：废水通过过滤装置处理后可进一步去除悬浮物等污染物。

反渗透工作原理：渗透是一种物理现象，当两种含有不同浓度盐类的水，如用一张半渗透性的薄膜分开就会发现，含盐量少的一边的水分会透过膜渗到含盐量高的水中，而所含的盐分并不渗透，这样，逐渐把两边的含盐浓度融和到均等为止。然而要完成这一过程需要很长时间，这个过程也称为自然渗透。但如果在含盐量高的水侧，施加一个压力，其结果也可以使上述渗透停止，这时的压力称为渗透压力。如果压力再加大，可以使水向相反方向渗透，而盐分剩下。由此，反渗透除盐原理，就是在有盐分的水中(如原水)，施以比自然渗透压力更大的压力，使渗透向相反方向进行，把原水中的水分子压到膜的另一边，变成洁净的水，从而达到除去水中盐分的目的，这就是反渗透除盐原理。反渗透优点：1. 连续运行，产品水水质稳定。2. 无须用酸碱再生。3. 节省了反冲和清洗用水。4. 使用安全可靠，避免工人接触酸碱。5. 减低运行及维修成本 反渗透装置是该项目脱盐的心脏部分，经反渗透处理的水，能去除绝大部分无机盐、有机物、微生物等。反渗出水优于自来水，回用于生产线。

三效蒸发器：三效蒸发器用电加热。三效蒸发器脱盐法是利用浓缩结晶系统将废液中的无机盐通过蒸发的方式加以去除的方法。三效蒸发器是由相互串联的三个蒸发器组成，低温（90℃左右）加热蒸气被引入第一效，加热其中的废液，产生的蒸气被引入第二效作为加热蒸气，使第二效的废液以比第一效更低的温度蒸发，这个过程一直重复到最后一效。第一效凝水返回热源处，其它各效凝水汇集后作为淡化水输出，一份的蒸气投入，可以蒸发出多倍的水出来。同时，高盐废水经过由第一效到最末效的依次浓缩，在最末效达到过饱和而结晶析出，由此实现盐分与废水的固液分离。

在含盐废水的处理过程中，含盐废水进入三效浓缩结晶装置，经过三效蒸发冷凝的浓缩结晶过程，分离为淡化水（淡化水可能含有微量低沸点有机物）和浓缩晶浆废液；无机盐和部分有机物可结晶分离出来，委托有危废处置单位焚烧处理为无机盐废渣；不能结晶的有机物浓缩废液可采用滚筒蒸发器，形成固态废渣，委托有危废处置单位处理。

（三）固废

公司产生的固体废物处理的原则是分类收集，危险废物交由有相应资质的单位处理。公司产生的固体废物主要包括：含镍污泥、其他污泥、含镍结晶盐、氮磷结晶、包装桶、脱脂、出光、化抛等废液、封孔废液等。

固体废物的产生和处置情况见下表：

表4.2-4 固体废弃物产生及处置情况表

序号	固废名称	类型	危废编号	产生工序	原有处置方式	备注
1	含镍污泥	危险固废	HW17 336-063-17	废水处理	委托有资质单位处理	已停产，不再产生
2	其他污泥	危险固废	HW17 336-064-17	废水处理	委托有资质单位处理	
3	含镍结晶盐	危险固废	HW17 336-063-17	废水处理	委托有资质单位处理	
4	氮磷结晶	危险固废	HW17 336-064-17	废水处理	委托有资质单位处理	
5	包装桶	危险固废	HW49 900-041-49	原料使用	供应商回收	
6	脱脂、出光、化抛等废液	危险固废	HW17 336-064-17	预处理	委托有资质单位处理	
7	封孔废液	危险固废	HW17 336-063-17	氧化处理	委托有资质单位处理	
8	生活垃圾	一般固废	-	员工生活	委托环卫部门处置	

4.3 重点设施、重点区域污染识别

4.3.1 资料搜集

搜集的资料主要包括企业基本信息、企业内各区域及设施信息、迁移途径信息、敏感受体信息、地块已有的环境调查与监测信息等（具体见表4.3-1）。

表4.3-1 应搜集的资料清单

分类	信息项目	目的	获取来源
企业基本信息	企业名称、法定代表人、地址、地理位置、企业类型、企业规模、营业期限、行业类别、行业代码、所属工业园区或集聚区；地块面积、现使用权属、地块利用历史等。	确定企业位置、企业负责人、基本规模、所属行业、经营时间、地块权属、地块历史等信息。	企业、土地行政主管部门、国土资源、发展改革、规划等部门。
企业内各区域及设施信息	企业总平面布置图及面积； 生产区、储存区、废水治理区、固体废物贮存或处置区等重点区域平面布置图及面积； 地上和地下罐槽清单； 涉及有毒有害物质的管线平面图； 工艺流程图； 各厂房或设施的功能；使用、贮存、转运或产出的原辅材料、中间产品和最终产品清单； 废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。	确定企业和各车间平面布置及面积；各区域或设施涉及工艺流程；原辅材料、中间产品和最终产品使用、贮存、转运或产出情况；三废处理及排放情况。便于识别存在污染隐患的区域或设施及相应特征污染物。	企业、环保部门、安监部门。
迁移途径信息	地层结构、土壤质地、地面覆盖、土壤分层情况；地下水埋深/分布/流向/渗透性等特性。	确定企业水文地质情况，便于识别污染源迁移途径。	企业。

分类	信息项目	目的	获取来源
敏感受体信息	人口数量、敏感目标分布、地下水用途等。	便于确定所在地土壤及地下水相关标准或风险评估筛选值。	企业、环保部门。
已有的环境调查与监测信息	土壤和地下水环境调查监测数据；其它调查评估数据。	尽可能搜集相关辅助资料。	企业、环保部门、土地行政主管部门等。

4.3.2 现场踏勘及人员访谈

在了解了公司生产工艺、各区域功能及设施布局的前提下，昆山博贝精密机械制造有限公司于2021年12月开展了踏勘工作，踏勘范围以昆山博贝精密机械制造有限公司内部为主，并包括了场地周边区域。对照企业平面布置图，勘察地块上所有区域及设施的分布情况，了解了其内部构造、工艺流程及主要功能。观察各区域或设施周边是否存在发生污染的可能性。经踏勘，现场未发现裂缝等疑似污染痕迹。

2021年12月，我公司组织调查人员进行了人员访谈，人员访谈的目的是补充和确认待监测区域及设施的信息，以及核查所搜集资料的有效性。访谈人员可包括企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工、熟悉所在地情况的第三方等。

4.3.3 污染识别

具有土壤或地下水污染隐患的区域或设施包括但不限于：

- (1) 涉及有毒有害物质的生产区域或生产设施；
- (2) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区域；
- (3) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区域；
- (4) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- (5) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区域。

在对昆山博贝精密机械制造有限公司进行了资料调研、现场勘查，人员访谈、隐患排查之后，识别出了以下重点设施及重点区域，以及识别了潜在特征污染物，具体情况见下表。

表4.3-2 场地污染识别一览表

序号	潜在污染设施、区域名称	识别依据	潜在有毒有害污染物
1	原料仓库（已拆除）	(2) (3)	重金属、有机物
2	成品堆放区（已拆除）	(2) (3)	重金属、有机物
3	污水处理站（已停用）	(1) (2) (3) (5)	pH值、重金属、有机物
4	阳极氧化线（已停用）	(1) (2) (3) (4)	pH值、有机物
5	危废仓库（已拆除）	(2) (3)	有机物
6	锅炉房（已停用）	(2) (3)	石油烃类

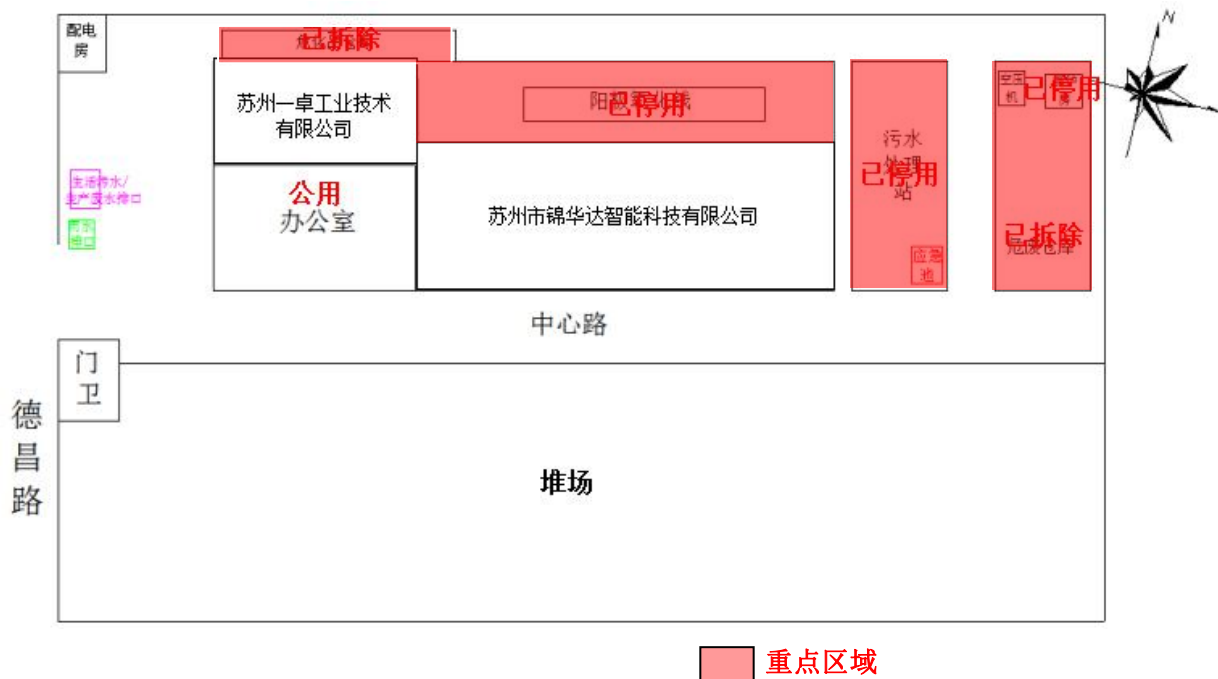


图4.3-1重点设施、设备及重点区域分布

(2) 迁移途径

①位于地面以下的液体储存池和运输管线可能存在未被发现的破损和裂缝，池体内和管线运输的液体可能通过破损裂缝处渗漏到土壤中，从而污染土壤和地下水。

②生产车间的生产活动过程中，有毒有害物质可能通过地面破损的裂缝或破损的地下运输管线渗入到土壤中，从而污染土壤和地下水。

③液体、散装的原辅材料或危险废弃物，可能因为包装不当破损，出现溢出、渗漏、扬尘等情况，在应急措施阻隔不利的情况下，有毒有害物质可以逐渐污染土壤和地下水。

④污染残留物通过降雨冲刷进入土壤，从而污染土壤和地下水

4.3.4 污染防治措施

昆山博贝精密机械制造有限公司针对相关设施设备，查缺补漏，为最大限度降低土壤污染隐患，制定了公司土壤污染预防措施。

1、生产区土壤污染预防措施：

- ①制定检修计划；
- ②日常目视检查；
- ③日常维护；
- ④对系统做全面检查；
- ⑤定期开展防渗效果检查；
- ⑥重点区域均为硬化或环氧地坪，可防高温、防渗防漏。

2、危废仓库（已拆除）土壤污染防治措施：

①建立了风险管理及应急救援体系；已建立了污染环境防治责任制度，在显著位置张贴了危险废物防治责任信息；

②危险废物贮存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求规范建设和维护使用，张贴有明显标识，并且各类危险废物的容器和包装物均已设置危险废物识别标志；

③将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入了生产记录，建立了危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度；执行了转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定，如实向环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料，并保存所有转移联单记录。

3、原料仓库（已拆除）土壤污染防治措施：

①日常维护，重要区域做环氧地坪；

②化学品原料分门别类单独存放，特别是互相干扰、互相影响的物品隔离存放；非操作人员不得随意进出；危险化学品存放有标示牌和安全使用说明；

③原料有专门的运输车辆运输，要求押运人员持有押运证，并携带安全资料表，装卸过程要轻装轻放，避免撞击、重压和摩擦；

4、废水处理区域（已停用）土壤污染防治措施：

①日常维护，重要区域已做环氧地坪；

②定期开展防渗漏效果检查，制定检修计划；

5、其他区域土壤污染防治措施：

①日常目视检查；

②日常维护；

③定期开展防渗效果检查。

5 现场监测

5.1 监测点位布设

5.1.1 布设原则

本项目依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿》、《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》、《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）、《在产企业地块风险筛查与风险分级技术规定(试行)》等相关技术文件要求，识别潜在污染区域，并分析潜在污染区域存在污染物对土壤造成污染的可能性。监测点布设原则如下：

①自行监测点/监测井应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。

②重点设施数量较多的企业可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部自行监测点/监测井的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。

③监测点/监测井的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

④每个重点区域或设施周边应至少布设1-3个土壤采样点。采样点具体数量可根据待监测区域大小等实际情况进行适当调整。

⑤每个重点区域或设施周边应布设至少1个地下水监测点，具体数量应根据待监测区域大小及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整。

⑥地下水监测井应布设在污染物迁移的下游方向地下水的流向可能会随着季节、潮汐、河流和湖泊的水位波动等状况改变。此时应将监测井布设在污染物所有潜在迁移途径的下游。

⑦应在企业外部区域或企业内远离各重点设施处布设至少1个土壤及地下水对照点。对照点应保证不受企业生产过程影响且可以代表企业所在区域的土壤及地下水本底值。地下水对照点应设置在企业地下水的上游区域。

⑧土壤一般监测应以监测区域内表层土壤（0-0.2 m处）为重点采样层，开展采样工作。体数量可根据设施大小、区域内设施数量及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整。

⑨在同一企业内部，监测井的位置可根据各重点设施及重点区域的分布情况统筹规划，处于同一污染物迁移途径上的相邻设施或区域可合并监测井。

以下情况不适宜合并监测井：

1) 处于同一污染物迁移途径上但相隔较远的重点设施或重点区域;

2) 相邻但污染物迁移途径不同的重点设施或重点区域。

⑩监测井在垂直方向的深度应根据污染物性质、含水层厚度以及地层情况确定。

⑪当关注污染物为低密度污染物时, 监测井进水口应穿过潜水面以保证能够采集到含水层顶部水样; 当关注污染物为高密度污染物时, 监测井进水口应设在隔水层之上, 含水层的底部 如果低密度和高密度污染物同时存在, 则设置监测井时应考虑在不同深度采样的需求。

⑫厚度小于6 m的含水层, 可不分层采样; 厚度大于6 m的含水层, 原则上应分上中下三层进行采样。

⑬地下水监测以调查第一含水层(潜水)为主。但在重点设施识别过程中认为有可能对多个含水层产生污染的情况下, 应对所有可能受到污染的含水层进行监测。有可能对多个含水层产生污染的情况包括但不限于:

(1) 第一含水层与下部含水层之间的隔水层厚度较薄或已被穿透;

(2) 有埋藏深度达到了下部含水层的地下罐槽、管线等设施;

(3) 第一含水层与下部含水层之间的隔水层不连续。

⑭地下水监测井的深度应充分考虑季节性的水位波动设置。地下水对照点监测井应与污染物监测井设置在同一含水层。

5.1.2 点位布设方案

根据对调查过程和结果进行分析、总结和评价。根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等, 识别了昆山博贝精密机械制造有限公司场地存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施, 制定了监测点位方案。

5.1.2.1 土壤及地下水对照点

根据5.1.1的布点原则和现场勘测的实际情况, 本项目在厂区门卫西侧绿化带处布设1个土壤对照监测点(S1), 一个地下水对照监测井(W1), 详见图5.1-1及表5.1-1。

5.1.2.2 点位数量及位置

(1) 土壤

根据5.1.1的布点原则和表4.3-2识别出来的存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施的分布, 在项目厂区共设置5个土壤监测点位, 详见图5.1-1及表5.1-1。

(2) 地下水

根据5.1.1的布点原则和表4.3-2识别出来的存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施的分布，在项目厂区共设置3个地下水监测点位，详见图5.1-1及表5.1-1。

综上所述，昆山博贝精密机械制造有限公司生产厂区内共布设5个土壤监测点位和3个地下水监测点位，厂区南侧空地处布设了1个土壤对照点和1个地下水对照点；总共完成6个土壤采样点和4个地下水采样点的采样工作。具体布点位置详见图5.1-1及表5.1-1。

5.1.2.3 采样深度

(1) 土壤

本项目土壤监测以监测区域内表层土壤（0-0.2m处）为重点采样层，对照点也只采集表层土壤样品，深度为0-0.2m。

(2) 地下水

根据实际情况，本项目监测井深度设定为6m，具体采样深度在水面下0.5m。

表5.1-1 监测点位位置及坐标一览表

序号	点位	位置	布点原因	坐标	监测井深度(m)	土壤采样深度(m)
1	S1、W1	厂区门卫西侧绿化带处	对照点	E:120°55'47.77" N:31°29'37.70"	6.0	0-0.2
2	S2、W2	原危废仓库南侧	了解原危废仓库区域潜在的土壤、地下水污染情况	E: 120°55'38.83" N: 31°29'45.23"	6.0	0-0.2
3	S3	堆场东侧	了解堆场区域潜在的土壤污染情况	E: 120°55'39.08" N: 31°29'43.67"	--	0-0.2
4	S4	生产车间南侧	了解生产车间区域潜在的土壤、地下水污染情况	E: 120°55'36.59" N: 31°29'45.01"	--	0-0.2
5	S5、W3	原废水处理站北侧	了解原废水处理站区域潜在的土壤、地下水污染情况	E: 120°55'38.04" N: 31°29'46.67"	6.0	0-0.2
6	S6、W4	原化学品仓库北侧	了解原料仓库区域潜在的土壤、地下水污染情况	E: 120°55'34.13" N: 31°29'46.53"	6.0	0-0.2

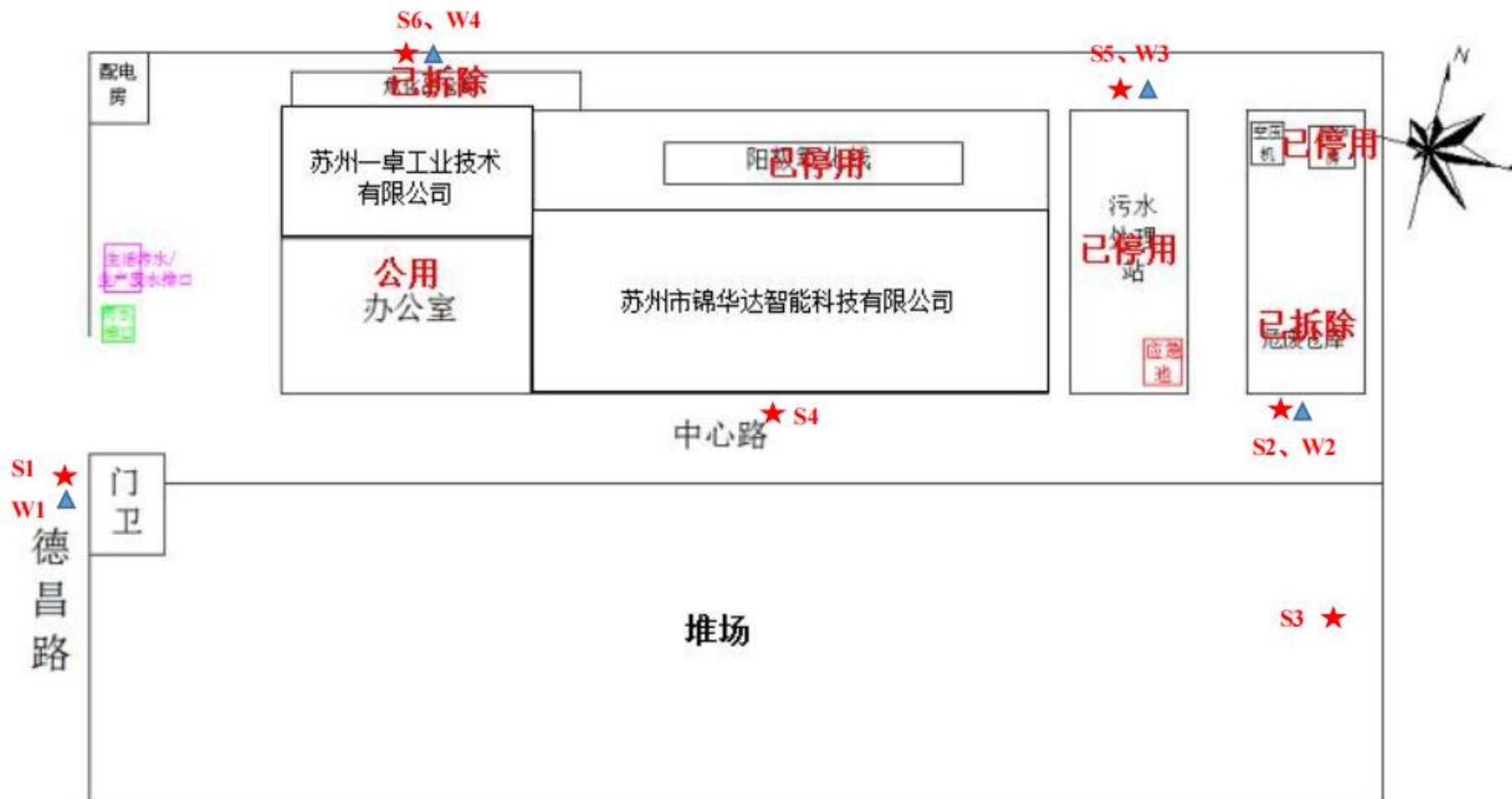


图5.1-1 监测点位示意图

5.2 监测因子及执行标准选择

5.2.1 监测因子选择

由国民经济行业分类（GB/T 4754）可知，昆山博贝精密机械制造有限公司属于“C3484 机械零部件加工”。根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》附录B、北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南附录2中企业所属行业类型、场地污染识别情况以及结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的 45 种必测项目，选择监测因子如下。

表5.2-1 监测点位及检测项目汇总表

监测类型	点位数量 (个)	采样深度 (米)	样品数量 (个)	检测项目
土壤	6 (S1-S6)	0-0.5	6	重金属： 镉、铅、铬（六价）、铜、镍、汞、砷； 挥发性有机物： 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； 半挥发性有机物： 硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 石油烃类（C₁₀-C₄₀）、pH值
地下水	4 (W1-W4)	水位下 0.5m（井深6m）	4	重金属： 镉、铅、铬（六价）、铜、镍、汞、砷； 挥发性有机物： 氯甲烷、四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； 半挥发性有机物： 硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； pH值、石油烃类（C₁₀-C₄₀）

5.2.2 执行标准选择

由于昆山博贝精密机械制造有限公司场地属于第二类用地中 GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），所以土壤执行标准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值，昆山博贝精密机械制造有限公司场地区域内无地下水生活用水供水水源地，地下水开发利用活动较少，潜在污染后果较小，所以地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 标准。其余部分《地下水质量标准》

（GB/T 14848-2017）IV 标准中未有的因子限值参考《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）第二类用地筛选值。

5.3 现场采样及检测分析

5.3.1 现场采样

5.3.1.1 采样前准备

本次现场采样采用的设备及材料见表 5.3-1。

表5.3-1 现场调查设备及材料

用途	设备及材料
土壤样品采集	特氟龙封口膜，环刀，铁锹、取样铲，500mL棕色玻璃瓶、40mL吹扫瓶、聚乙烯密封袋
地下水样品采集	小型手持式钻机、地下水监测井井管、建井材料（膨润土、石英砂、水泥等）、水位尺、贝勒管、500mL聚乙烯瓶，500mL棕色玻璃瓶，1000mL棕色玻璃瓶，40mL吹扫瓶
调查信息记录	数码相机、标签纸、记号笔、采样记录单
样品保存	保温样品箱、蓝冰
安全防护	防毒面罩、防护手套、防护眼镜、防护服、防护鞋、安全帽、耳塞

5.3.1.2 土壤样品采集

根据《土壤环境监测技术规范》中相关采样要求进行土壤样品采集，由于本次场地调查中需采集表层土壤样品，因此土壤的采集采用铁锹、木铲等设备，在专业人员的指导下进行操作。根据检测因子不同，分别用相应样品瓶收集保存土壤样品，具体情况如下表：

表5.3-2 本项目土壤污染物采集及保存方法

序号	项目	容器	采样方法及注意事项	保存
1	pH、重金属	聚乙烯密封袋	取样前刮去表层约 1cm 的土层，用木铲将样品装入聚乙烯密封袋中并密封	4℃以下避光保存
2	VOCs 样品	吹扫瓶	用 VOCs 取样器将取得的土壤样品装入预先放有 5ml 甲醇的 40ml棕色玻璃瓶保存，用内衬聚四氟乙烯密封垫的瓶盖盖紧，瓶口螺纹位置再用聚四氟乙烯密封带密封	4℃以下避光保存
3	SVOC、石油烃类（C ₁₀ -C ₄₀ ）	500ml棕色玻璃瓶	取样前刮去表层约 1cm 的土层，然后装满、压实，尽量使得瓶内不留空隙，土壤样品与瓶口形成切面，减少暴露时间，再用聚四氟乙烯密封带将瓶口螺纹连接处密封	4℃以下避光保存

现场采集的样品统一放入泡沫保温箱，内部放入足够量冷冻好的蓝冰进行保温，使其内部温度恒定维持在 4℃以下。样品采集工作完成后，指定专人将当天样品进行记录与整理，即将

样品逐件与样品登记表、样品标签和样品采样记录核对，并在样品记录单上签字确认，核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中。取样结束后回填钻孔，并插上醒目标志物，以示该点样品采集工作完毕。

5.3.1.3 地下水监测建井及样品采集

地下水井的开设和采样参照《地下水环境监测技术规范》执行。本项目采用小型手持式钻机设置监测井，小型手持式钻机方式设井完全满足各项监测井规范要求。

① 监测井开设

地下水监测井与土壤采样同步设置，在土壤采样点设置地下水监测井，采集地下水样品。监测井的建设由小型手持式钻机取样系统完成，在专业人员的指导下进行操作。

② 成井结构

深井监测井为两段孔结构（图 5.3-1所示），为满足地下水取样要求，终孔尺寸设计不小于 $\Phi 180\text{mm}$ 。监测井钻探完成后，安装一根封底的内径为 50mm 的硬质 PVC 井管，硬质 PVC 井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管部分表面含水平细缝，细缝宽为 0.25mm。监测井的深度和筛管的安装位置由专业人员根据现场地下水位的相对位置及各监测井的不同监测要求综合考虑后设定。监测井筛管外侧周围用粒径 $\geq 0.25\text{mm}$ 的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂回填至地下水位线处，其上部再回填不透水的膨润土，最后在井口处用水泥砂浆回填至自然地坪处。地下水监测井剖面示意图见图 5.3-1。

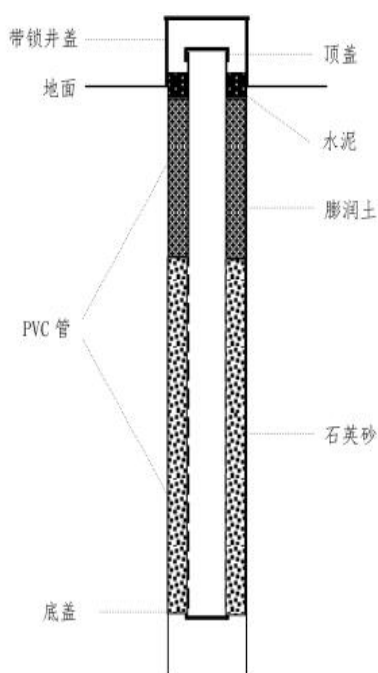


图 5.3-1 地下水监测井剖面示意图

各地下水点位建井参数见表 5.3-3。

表5.3-3 地下水点位建井参数

点位	位置	坐标	井深 (m)	井孔直径 (cm)	筛管长 度(m)	井管材料	滤料形式	建井时间
W1	厂区外门卫西侧 绿化带处	E:120°55'47.77" N:31°29'37.70"	6.0	5	3.0	PVC	石英砂	2021.12.21
W2	原危废仓库南侧	E: 120°55'38.83" N: 31°29'45.23"	6.0	5	3.0	PVC	石英砂	2020.12.05
W3	原废水处理站北 侧	E: 120°55'39.08" N: 31°29'43.67"	6.0	5	3.0	PVC	石英砂	2020.12.05
W4	原化学品仓库北 侧	E: 120°55'36.59" N: 31°29'45.01"	6.0	5	3.0	PVC	石英砂	2020.12.05

③洗井

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，并监测氧化还原电位、溶解氧和总溶解盐含量。

建井后洗井目的是洗清井内由于钻探扰动地层和置入滤料等产生的泥浆。清洗地下水用量需大于 5 倍井容积。每次清洗过程中抽取的地下水，要进行 pH、电导率、水温、溶解氧的现场测试。洗井过程需持续到取出的水不混浊，细微土壤颗粒不再进入水井；洗出的每个井容积水的 pH $\pm$ 0.2 以内，电导率在 $\pm$ 5%以内，水温 $\pm$ 0.4℃以内，溶解氧在 $\pm$ 5%以内，洗井工作才能完成。

第二次是取样前的洗井，取样前的洗井目的在于洗清积聚在过滤管周围积聚的细小颗粒物，这些物质若不清除，进入井内将造成水样混浊，不利于水质分析，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。本次洗井采用贝勒管，一井一管。

④地下水采样

在监测井洗井稳定 24 到 48 小时下水样的采集。采用工具为贝勒管，为避免监测井中发生混浊，贝勒管放后，需对监测井中地下水的 pH 值温度等指标进行测定，读数稳定在 $\pm$ 10% 以内，方可进行采样，进入和提出时应缓慢进行。

待样品取出以后，按照分析指标的不同分别放置在不同样品瓶中，具体情况如下表：

表5.3-4 本项目地下水污染物采集及保存方法

序号	项目	容器	采样方法及保存	保存
1	pH、砷、六价铬	1000ml聚乙烯瓶	水样应装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，以确保样品瓶中水体充满无气泡	4℃以下低温避光保存
2	汞、镉、铅、铜、镍	500ml聚乙烯瓶	加浓 HNO ₃ 酸化至 pH ≤ 2	4℃以下低温避光保存
3	VOCs 样品	40mL吹扫瓶	加约 25mg 抗坏血酸和 0.5mlHCl，采样瓶不用水样冲洗，水样充满容器	4℃以下低温避光保存
4	SVOC、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	1000ml棕色玻璃瓶	液封于 1000ml 棕色玻璃瓶，采样瓶不用水样冲洗	4℃以下低温避光保存

样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置 0-4℃冷藏箱中保存，并在 48 小时内送至实验室。

5.3.1.4 采样过程二次污染防治

为防止现场调查采样过程中产生环境二次污染问题，调查人员对每一个工作环节都制定并执行了有针对性的二次污染防治措施，避免了由于人为原因对环境造成的二次污染，具体二次污染防治措施见表 5.3-5。

表 5.3-5 现场调查采样二次污染防治措施

序号	二次污染防治措施	防控目的
1	土样采集完成后，立刻用水泥膨润土将所有取样孔封死	防止人为的造成土壤、地下水中污染物的迁移
2	地下水监测井设置时，用防水防腐蚀密封袋，将由带上地面的土壤，进行现场封存	防止地下污染土壤二次污染环境
3	地下水采样时，用防腐蚀密封桶，将洗井产生的废水，进行现场封存	防止污染地下水二次污染环境
4	现场工作时，将产生的废弃物垃圾等，收集后带离现场	防治人为产生的废弃物污染环境

5.3.2 检测分析

5.3.2.1 检测分析单位

本次调查采集样品的分析检测工作由江苏国森检测技术有限公司实验室承担，参加本次监测包括现场采样人员、实验室分析人员均持证上岗。

5.3.2.2 检测分析方法

表5.3-6 土壤、地下水样品检测项目及分析方法

检测类别	检测项目	检测依据
土壤	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997
	铅、铜、镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019
	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008
	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008
	挥发性有机物	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 HJ 605-2011
	半挥发性有机物	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017
	pH值	土壤 pH值的测定 电位法 HJ 962-2018
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019
地下水	汞、砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
	六价铬	地下水水质分析方法 第17部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021
	镉、铅	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版) 国家环境保护总局(2002年) 3.4.7.4
	铜、镍	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015
	挥发性有机物	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012
		吹脱捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 生活饮用水标准检验方法 有机物指标 附录A GB/T 5750.8-2006
	半挥发性有机物	液液萃取法 JSGS-FB-007[参考美国标准 前处理 液液萃取法 USEPA 3510C Rev.3(1996.12)]\半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 JSGS-FB-008[参考美国标准 检测方法 气相色谱-质谱法 USEPA 8270E Rev.6(2018.6)]
	pH值	水质 pH值的测定 电极法 HJ1147-2020
	石油烃类 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017

表5.3-7 检测仪器设备表

仪器名称	规格型号	设备编号	检校有效期
气相色谱-质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus	GS-07-351	2022.07.26
原子荧光光度计	AFS-8520	GS-07-457	2022.04.11
石墨炉原子吸收光谱仪	AA240Z	GS-07-433	2021.12.29
实验室pH计	MP511	GS-07-392	2022.10.25
十万分之一天平	AUW120D	GS-07-447	2022.10.25
原子吸收分光光度计	AA240FS	GS-07-465	2022.04.22
电子天平	FA224	GS-07-390	2022.07.19
电热板	DTD-96	GS-07-487	2022.07.25
千分之一天平	JA5103N	GS-07-444	2022.10.25
恒温磁力搅拌水浴锅	HH-6A	GS-07-446	2022.03.19
电热恒温水浴锅	HWS-28	GS-07-460	2022.04.19
气相色谱-质谱联用仪	GCMS6890+5973n	GS-07-466	2023.04.21
气相色谱仪	GC-2010Pro	GS-07-458	2023.04.11
紫外可见分光光度计	UV-1801	GS-07-015	2022.07.25
便携式pH计	PHB-4	GS-07-365	2022.10.25
石墨炉原子吸收光谱仪	AA280Z	GS-07-642	2023.11.21
电感耦合等离子体发射光谱仪	5110 ICP-OES	GS-07-170	2022.08.02
原子荧光光度计	AFS-8220	GS-07-005	2022.07.25
便携式pH计	PHB-4	GS-07-031	2022.03.17

6 质量保证与质量控制

6.1 质量保证与质量控制体系

为保证整个调查采样与实验室检测采样全过程的质量，建立了全过程的质量保证与质量控制体系，具体见图 6.1-1 所示。

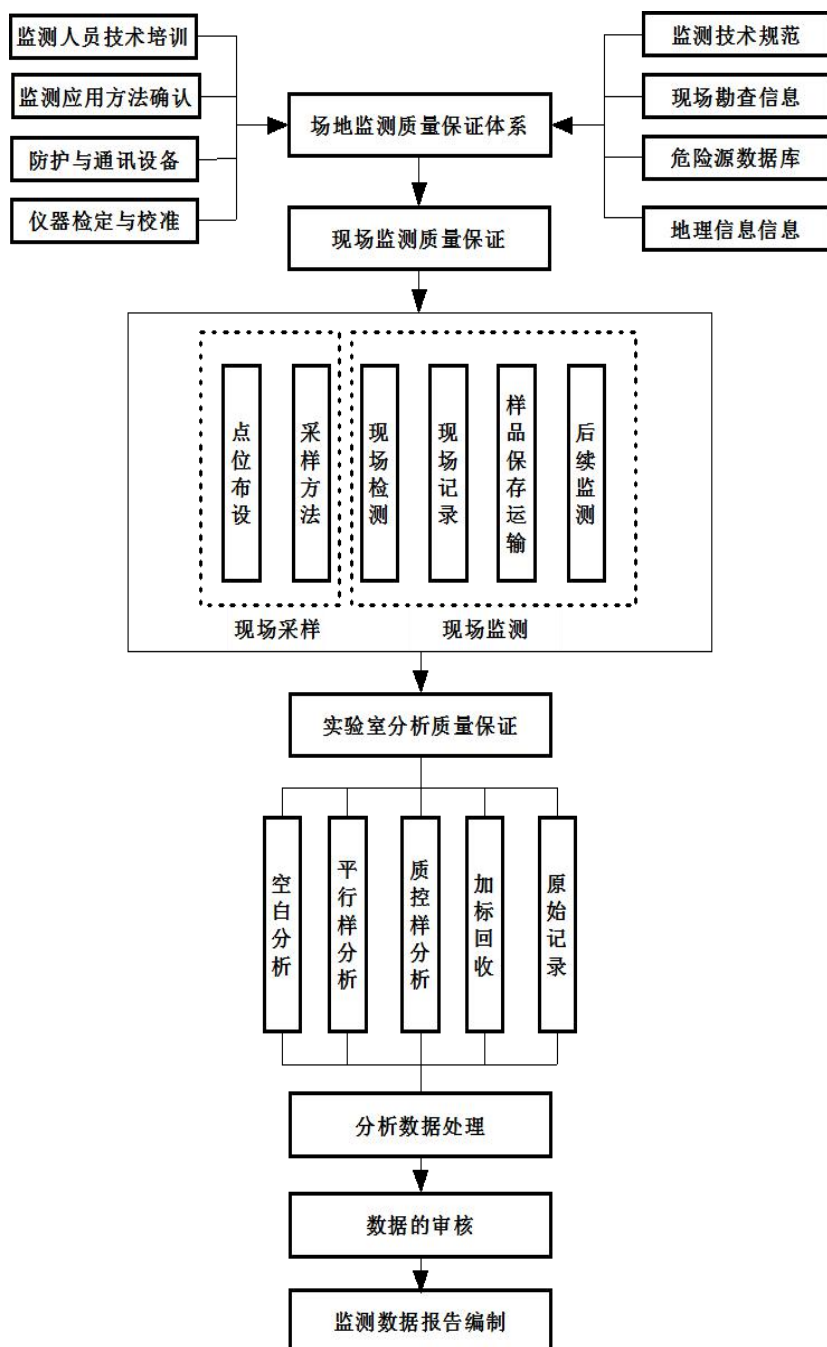


图6.1-1 质量保证与质量控制体系图

6.2 现场采样质量控制措施

为保证在允许误差范围内获得具有代表性的样品，在采样的全过程进行质量控制，主要质控措施如下：

- （1）采样前制定详细的采样计划（采样方案），采样过程中认真按采样计划进行操作；
- （2）对采样人员进行专门的培训，采样人员应熟悉生产工艺流程、掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；
- （3）采样时，应由 2 人以上在场进行操作。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到污染和损失；
- （4）采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签；
- （5）样品运输过程中，应防止样品间的交叉污染，盛样容器不可倒置、倒放，应防止破损、浸湿和污染；
- （6）填写好、保存好采集记录、流转清单等文件；
- （7）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；
- （8）样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，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；
- （9）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；
- （10）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；采样全过程由专人负责。

6.3 实验室检测分析质量控制措施

实验室的质量保证与质量控制措施包括：分析数据的追溯文件体系、样品保存运输条件保证、内部空白检验、平行样加标检验、基质加标检验、替代物加标检验，相关分析数据的准确度和精密度需满足以下要求：

- （1）实验室从接样到出数据报告的整个过程严格执行 RB/T214 准则和计量认证体系要求。
- （2）样品的保留时间、保留温度等实验室内部质量保证/控制措施均需有纸质记录并达

到相关规定的要求。

(3) 实验室分析过程中的实验室空白、平行样、基质加标数据检验。要求分析结果中平行盲样的相对标准偏差均在要求的范围内，实验室加标和基质加标的平行样品均在要求的相对百分偏差内。

(4) 空白实验。每批次样品（每 20 个样品为一批次）应至少作一个全程序空白和实验室空白，目标化合物的浓度应低于检出限。

(5) 平行样测定。每批样品应进行不少于 5% 的平行样品测定，95% 以上的平行双样测定结果相对偏差应在 $\pm 20\%$ 以内；

(6) 空白加标。每批样品应进行不少于 5% 的空白加标回收率测定，加标回收率应在 70%~130% 以内；

(7) 替代物加标回收率测定。每批样品应进行不少于 5% 的替代物加标回收率测定，加标回收率应在 70%~130%。

本项目土壤、地下水水质控样委托江苏国森检测有限公司分析，完成了 pH、重金属和无机物、VOC、SVOC 等的检测，通过将其中所有检出组分进行比对分析，得到其具体质控样分析结果，根据附件的分析结果，数据样品达标率为 100%（质控数据详见附件）。因此，本次调查土壤、地下水水质控符合规范，检测结果基本准确可信。

7 地块调查结果

7.1 地块土壤污染状况

7.1.1 土壤 pH 值

采集了地块5个土壤监测点位的土壤样品进行了土壤 pH 测定，由表 7.1-1 可知，土壤 pH 变化范围为7.04~7.96，和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D.2进行对比， $pH < 5.5$ 或者 $pH \geq 8.5$ 的情况均不存在，说明土壤无酸化或碱化。

7.1.2 土壤重金属和无机物污染情况

采集了地块5个土壤监测点位的土壤样品进行了土壤重金属和无机物含量的测定，检测了镉、铅、铜、镍、汞、砷、铬（六价）7种金属，由表 7.1-1 可知，其中土壤中铬（六价）部分检出，其余 6 种重金属和无机物均检出。参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地污染物的土壤风险评估筛选值，所有土壤样品重金属和无机物含量均不超标。

7.1.3 土壤有机物污染情况

采集了地块5个土壤监测点位的土壤样品进行了土壤有机物含量的测定，测定了39种有机污染指标，其中有机污染物中 VOCs 指标 27种，SVOC指标 11 种和石油烃类（ $C_{10}-C_{40}$ ），有机污染物检出情况见表 7.1-1。由表 7.1-1 可知，该地块土壤样品中VOCs 污染物因子中苯、甲苯、对(间)-二甲苯部分有检出，其余因子均未检出，SVOC 中污染物均未检出，石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）均检出。参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地污染物的土壤风险评估筛选值，所有土壤样品有机物含量均不超标。

7.1.4 土壤对照点数据分析

由表7.1-1可知，场地土壤对照点pH为7.47，和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录D.2进行对比， $pH < 5.5$ 或者 $pH \geq 8.5$ 的情况均不存在，说明土壤无酸化或碱化。镉、铅、铜、镍、汞、砷、铬（六价）7种重金属和无机物均检出，石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）有检出，VOCs 中污染物因子均未检出，SVOC 中污染物均未检出。以上污染物因子均低于GB36600-2018规定的第二类用地筛选值标准。和监测点污染因子数据对比可知，对照点污染因子的数值和场地监测点数值相差不大，无明显差异。

表7.1-1 地块土壤污染物检出情况与标准对比表

序号	污染物项目	检测结果						GB36600-2018第二类用地筛选值	超标情况
		检出（%）	检出样品个数/样品总数	检出限	监测点		对照点		
					最小值	最大值			
1	pH值（无量纲）	100	6/6	--	7.04	7.96	7.47	--	--
2	六价铬（mg/kg）	83.3	5/6	0.5	ND	1.6	0.5	5.7	不超标
3	镉（mg/kg）	100	6/6	0.01	0.09	0.14	0.12	65	不超标
4	铅（mg/kg）	100	6/6	10	21	55	26	800	不超标
5	铜（mg/kg）	100	6/6	1	30	42	28	18000	不超标
6	镍（mg/kg）	100	6/6	3	31	43	30	900	不超标
7	汞（mg/kg）	100	6/6	0.002	0.062	0.217	0.270	38	不超标
8	砷（mg/kg）	100	6/6	0.01	7.32	9.29	7.74	60	不超标
9	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）（mg/kg）	100	6/6	6	92	257	147	4500	不超标
10	2-氯苯酚（mg/kg）	0	0/6	0.06	ND	ND	ND	2256	不超标
11	苯胺（mg/kg）	0	0/6	0.10	ND	ND	ND	260	不超标
12	硝基苯（mg/kg）	0	0/6	0.09	ND	ND	ND	76	不超标
13	萘（mg/kg）	0	0/6	0.09	ND	ND	ND	70	不超标
14	苯并（a）蒽（mg/kg）	0	0/6	0.1	ND	ND	ND	15	不超标
15	蒎（mg/kg）	0	0/6	0.1	ND	ND	ND	1293	不超标
16	苯并（b）荧蒽（mg/kg）	0	0/6	0.2	ND	ND	ND	15	不超标
17	苯并（k）荧蒽（mg/kg）	0	0/6	0.1	ND	ND	ND	151	不超标
18	苯并（a）芘（mg/kg）	0	0/6	0.1	ND	ND	ND	1.5	不超标
19	茚并（1,2,3-cd）芘（mg/kg）	0	0/6	0.1	ND	ND	ND	15	不超标
20	二苯并（ah）蒽（mg/kg）	0	0/6	0.1	ND	ND	ND	1.5	不超标
21	氯甲烷（μg/kg）	0	0/6	1.0	ND	ND	ND	37000	不超标
22	氯乙烯（μg/kg）	0	0/6	1.0	ND	ND	ND	430	不超标
23	1,1-二氯乙烯（μg/kg）	0	0/6	1.0	ND	ND	ND	66000	不超标
24	二氯甲烷（μg/kg）	0	0/6	1.5	ND	ND	ND	616000	不超标

续表7.1-1 地块土壤污染物检出情况与标准对比表

序号	污染物项目	检测结果						GB36600-2018第二类用地筛选值	超标情况
		检出（%）	检出样品个数/样品总数	检出限	监测点		对照点		
					最小值	最大值			
25	反式-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	0	0/6	1.4	ND	ND	ND	54000	不超标
26	1,1-二氯乙烷（μg/kg）	0	0/6	1.2	ND	ND	ND	9000	不超标
27	顺式-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	0	0/6	1.3	ND	ND	ND	596000	不超标
28	氯仿（μg/kg）	0	0/6	1.1	ND	ND	ND	900	不超标
29	1,1,1-三氯乙烷（μg/kg）	0	0/6	1.3	ND	ND	ND	840000	不超标
30	1,2-二氯乙烷（μg/kg）	0	0/6	1.3	ND	ND	ND	5000	不超标
31	苯（μg/kg）	16.7	1/6	1.9	ND	161	ND	4000	不超标
32	四氯化碳（μg/kg）	0	0/6	1.3	ND	ND	ND	2800	不超标
33	三氯乙烯（μg/kg）	0	0/6	1.2	ND	ND	ND	2800	不超标
34	1,2-二氯丙烷（μg/kg）	0	0/6	1.1	ND	ND	ND	5000	不超标
35	甲苯（μg/kg）	16.7	1/6	1.3	ND	564	ND	1200000	不超标
36	1,1,2-三氯乙烷（μg/kg）	0	0/6	1.2	ND	ND	ND	2800	不超标
37	四氯乙烯（μg/kg）	0	0/6	1.4	ND	ND	ND	53000	不超标
38	氯苯（μg/kg）	0	0/6	1.2	ND	ND	ND	270000	不超标
39	1,1,1,2-四氯乙烷（μg/kg）	0	0/6	1.2	ND	ND	ND	10000	不超标
40	乙苯（μg/kg）	0	0/6	1.2	ND	ND	ND	28000	不超标
41	对(间)-二甲苯（μg/kg）	1.67	1/6	1.2	ND	2.4	ND	570000	不超标
42	苯乙烯（μg/kg）	0	0/6	1.1	ND	ND	ND	1290000	不超标
43	邻-二甲苯（μg/kg）	0	0/6	1.2	ND	ND	ND	640000	不超标
44	1,1,2,2-四氯乙烷（μg/kg）	0	0/6	1.2	ND	ND	ND	6800	不超标
45	1,2,3-三氯丙烷（μg/kg）	0	0/6	1.2	ND	ND	ND	500	不超标
46	1,4-二氯苯（μg/kg）	0	0/6	1.5	ND	ND	ND	20000	不超标
47	1,2-二氯苯（μg/kg）	0	0/6	1.5	ND	ND	ND	560000	不超标

注：① “ND” 表示未检出；②样品总数包含对照点样品数。

7.2 地块地下水污染状况

7.2.1 监测点地下水pH值

采集了地块3个地下水监测点位的地下水样品进行了pH值的测定，由表7.2-1可知，地下水pH值范围为7.3~7.5，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准。

7.2.2 监测点地下水重金属和无机物污染情况

采集了地块3个地下水监测点位的地下水样品进行了地下水重金属和无机物含量的测定，检测了镉、铅、铜、镍、汞、砷、铬（六价）7种金属，有4种重金属和无机物（砷、铅、镉、镍）有检出，检出情况见表7.2-1。参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准，所有地下水样品重金属和无机物含量均不超标。

7.2.3 监测点地下水有机物污染情况

采集了地块3个地下水监测点位的地下水样品进行了地下水有机物含量的测定，有机污染物检出情况见表7.2-1，该场地地下水样品中VOCs选取的污染物因子均未检出，SVOC选取的污染物因子均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）均检出，均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准和《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）第二类用地筛选值。

7.2.4 地下水对照点数据分析

由表7.2-1可知，对照点地下水pH值为7.5，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准。地块对照点地下水7种重金属和无机物有3种（铅、镉、砷）有检出；VOCs选取的污染物因子均未检出；SVOC选取的污染物因子均未检出；石油烃类（C₁₀-C₄₀）有检出；以上污染物均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准和《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）第二类用地筛选值。和监测点污染因子数据对比可知，对照点污染因子的数值和地块监测点数值相差不大，无明显差异。

表7.2-1 地下水检测结果

序号	污染物项目	检出 (%)	检出样品个数/样品总数	检出限	监测点		对照点	IV 类限值	达标情况
					最小值	最大值			
1	pH值 (无量纲)	100	4/4	--	7.3	7.5	7.5	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	不超标
2	六价铬 (mg/L)	0	0/4	0.004	ND	ND	ND	≤0.10	不超标
3	镉 (μg/L)	100	4/4	0.1	0.2	0.3	0.3	≤10	不超标
4	铅 (μg/L)	100	4/4	1.0	15.6	17.3	1.4	≤100	不超标
5	铜 (mg/L)	0	0/4	0.04	ND	ND	ND	≤1.50	不超标
6	镍 (mg/L)	50	2/4	0.007	ND	0.080	ND	≤0.10	不超标
7	汞 (μg/L)	0	0/4	0.04	ND	ND	ND	≤2	不超标
8	砷 (μg/L)	100	4/4	0.3	4.7	20.0	4.4	≤50	不超标
9	*石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)	100	4/4	0.01	0.35	0.59	0.51	≤1.2	不超标
10	*2-氯苯酚 (μg/L)	0	0/4	0.5	ND	ND	ND	≤2200	不超标
11	*硝基苯 (μg/L)	0	0/4	0.5	ND	ND	ND	≤2000	不超标
12	*苯并 (a) 蒽 (μg/L)	0	0/4	0.5	ND	ND	ND	≤4.8	不超标
13	*蒎 (μg/L)	0	0/4	0.5	ND	ND	ND	≤480	不超标
14	苯并 (b) 荧蒽 (μg/L)	0	0/4	0.5	ND	ND	ND	≤8.0	不超标
15	*苯并 (k) 荧蒽 (μg/L)	0	0/4	0.5	ND	ND	ND	≤48	不超标
16	苯并 (a) 芘 (μg/L)	0	0/4	0.2	ND	ND	ND	≤0.50	不超标
17	*茚并 (1,2,3-cd) 芘 (μg/L)	0	0/4	0.5	ND	ND	ND	≤4.8	不超标
18	*二苯并 (ah) 蒽 (μg/L)	0	0/4	0.2	ND	ND	ND	≤0.48	不超标
19	*苯胺 (μg/L)	0	0/4	1.0	ND	ND	ND	≤7400	不超标
20	萘 (μg/L)	0	0/4	1.0	ND	ND	ND	≤600	不超标
21	氯甲烷 (μg/L)	0	0/4	0.13	ND	ND	ND	/	不超标
22	氯乙烯 (μg/L)	0	0/4	1.5	ND	ND	ND	≤90.0	不超标
23	1,1-二氯乙烯 (μg/L)	0	0/4	1.2	ND	ND	ND	≤60.0	不超标
24	二氯甲烷 (μg/L)	0	0/4	1.0	ND	ND	ND	≤500	不超标

续表7.2-1 地下水检测结果

序号	污染物项目	检出 (%)	检出样品个数/ 样品总数	检出限	监测点		对照点	IV类限值	达标情况
					最小值	最大值			
27	反式-1, 2-二氯乙烯 (μg/L)	0	0/4	1.1	ND	ND	ND	≤60	不超标
28	*1,1-二氯乙烷 (μg/L)	0	0/4	1.2	ND	ND	ND	≤1200	不超标
29	顺式-1, 2-二氯乙烯 (μg/L)	0	0/4	1.2	ND	ND	ND	≤60	不超标
30	氯仿 (μg/L)	0	0/4	1.4	ND	ND	ND	/	不超标
31	1,1,1-三氯乙烷 (μg/L)	0	0/4	1.4	ND	ND	ND	≤4000	不超标
32	1,2-二氯乙烷 (μg/L)	0	0/4	1.4	ND	ND	ND	≤40.0	不超标
33	苯 (μg/L)	0	0/4	1.4	ND	ND	ND	≤120	不超标
34	四氯化碳 (μg/L)	0	0/4	1.5	ND	ND	ND	≤50.0	不超标
35	三氯乙烯 (μg/L)	0	0/4	1.2	ND	ND	ND	≤210	不超标
36	1,2-二氯丙烷 (μg/L)	0	0/4	1.2	ND	ND	ND	≤60.0	不超标
37	甲苯 (μg/L)	0	0/4	1.4	ND	ND	ND	≤1400	不超标
38	1,1,2-三氯乙烷 (μg/L)	0	0/4	1.5	ND	ND	ND	≤60.0	不超标
39	四氯乙烯 (μg/L)	0	0/4	1.2	ND	ND	ND	≤300	不超标
40	氯苯 (μg/L)	0	0/4	1.0	ND	ND	ND	≤600	不超标
41	*1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/L)	0	0/4	1.5	ND	ND	ND	≤900	不超标
42	乙苯 (μg/L)	0	0/4	0.8	ND	ND	ND	≤600	不超标
43	对(间)-二甲苯 (μg/L)	0	0/4	2.2	ND	ND	ND	≤1000	不超标
44	邻-二甲苯 (μg/L)	0	0/4	1.4	ND	ND	ND	≤1000	不超标
45	苯乙烯 (μg/L)	0	0/4	0.6	ND	ND	ND	≤40	不超标
46	*1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/L)	0	0/4	1.1	ND	ND	ND	≤600	不超标
47	*1,2,3-三氯丙烷 (μg/L)	0	0/4	1.2	ND	ND	ND	≤600	不超标
48	1,4-二氯苯 (μg/L)	0	0/4	0.8	ND	ND	ND	≤2000	不超标
49	1,2-二氯苯 (μg/L)	0	0/4	0.8	ND	ND	ND	≤600	不超标

注：①“ND”表示未检出；②样品总数包含对照点样品数；③“*”表示参照上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）第二类用地筛选值。

8 结论和建议

8.1 结论

本项目调查地块为昆山博贝精密机械制造有限公司生产地块，位于昆山市巴城镇石牌德昌路183号，厂区占地面积19887.6m²。

本次总共完成6个土壤采样点和4个地下水监测井的采样和分析工作，检测结果表明：

土壤中7种重金属和无机物均有检出，挥发性有机物中污染物因子部分有检出；半挥发性有机物均未检出，土壤中各项污染物均低于GB36600-2018规定的第二类用地筛选值标准，且本地块土壤中监测点各项污染物含量与对照点位相比未出现显著性差异。地下水样品中有4种重金属和无机物有检出，挥发性有机物中污染物因子均未检出，半挥发性有机物均未检出，各项污染物均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准和参考《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）第二类用地筛选值，且本地块地下水监测点各项污染物含量与对照点位相比未出现显著性差异。

综合而言，本地块土壤与地下水环境质量基本良好，企业生产经营过程中产生的污染物未对土壤、地下水造成不可接受的环境污染，不属于污染地块，可以用于企业后续的生产经营活动。

8.2 不确定性分析

本次调查中，存在以下不确定性：

（1）由于浅层地下水流向可能受季节、降雨量、附近地表水等因素的影响，故不排除地下水流向随着环境因素的变化而变化。若本场地水文条件发生变化，场地外地下水中的污染物可能向本场地中迁移，同时会影响该地块土壤环境质量。因此，本次调查土壤与地下水分析结果仅代表特定时期场地内存在的特定情况，无法预料到场地土壤与地下水将来的环境状况。

（2）鉴于昆山博贝精密机械制造有限公司后续可能会涉及地块内建筑物的改造，在此过程中由于执行不当可能会对场地内土壤或地下水产生二次污染。因此本次场地环境现状调查仅体现此次现场采样工作时间点为止的场地环境状况。

8.3 建议

(1) 建立隐患排查制度，加强隐患排查，一定时间内对特定生产项目、特定区域或特定材料进专项巡查，如原危废仓库、生产车间、原污水处理站等，识别泄露、扬撒和溢漏的潜在风险，如有泄露，及时消除隐患，并做好检查记录，尽可能减少土壤和地下水被污染的风险。

(2) 鉴于地块调查的不确定性，从人群健康角度考虑，昆山博贝精密机械制造有限公司生产地块在后续生产经营过程中如发现严重异味等异常情况应立即停止生产并征询主管部门意见。

(3) 按照要求和规范每年对生产地块开展土壤、地下水环境监测，并向社会公开监测结果。