

苏州建通光电端子有限公司 土壤与地下水自行监测报告

委托单位：苏州建通光电端子有限公司

承担单位：苏州科星环境检测有限公司

2021 年 11 月

目 录

1 项目概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查目的.....	2
1.3 调查原则.....	2
1.4 工作依据.....	2
1.4.1 国家有关法律.....	2
1.4.2 国家有关技术政策和规章制度.....	3
1.4.3 地方法规、规章及规范性文件.....	3
1.4.4 技术规范.....	4
1.4.5 污染评估标准.....	4
1.5 调查方法.....	4
2 地块概况.....	6
2.1 地块地理位置.....	6
2.2 地块所在区域自然环境概况.....	6
2.2.1 气候气象.....	6
2.2.2 地形地貌.....	7
2.2.3 水文特征.....	7
2.2.4 地层分布及地下水类型.....	8
2.3 地块及相邻地块的历史.....	9
3 资料搜集、人员访谈及现场踏勘.....	10
3.1 资料搜集与分析.....	10
3.2 现场踏勘.....	10
3.3 人员访谈.....	11
4 地块污染识别.....	12
4.1 地块内用地历史情况.....	12
4.2 地块内工业生产时期潜在污染分析.....	12
4.2.1 生产工艺流程分析.....	13
4.2.2 生产过程废物产生情况:.....	19
4.2.3 污染可能来源分析.....	21
4.2.4 重点区域识别.....	22
4.2.5 污染物识别.....	23
4.3 地块污染识别结论.....	23
5 企业隐患排查.....	25
5.1 生产车间隐患排查情况.....	25
5.2 危废仓库及固废仓库隐患排查情况.....	25
5.3 废水处理区域隐患排查情况.....	25
5.4 化学品物流运输隐患排查情况.....	25
6 企业自行监测工作方案.....	26
6.1 土壤采样布点原则和方案.....	26
6.1.1 土壤监测点布点原则.....	26
6.1.2 土壤监测点布点方案.....	26
6.2 地下水采样布点方案.....	27

6.2.1	地下水监测点布点原则	27
6.2.2	地下水监测点布点方案	27
6.2.3	地下水监测井建井深度	28
6.3	背景对照点采样布点方案	28
6.4	采样信息汇总	28
6.5	样品分析测试方案	29
6.5.1	实验室检测分析方案	29
6.6	质量控制与质量保证计划	32
6.6.1	仪器校准和清洗	32
6.6.2	现场质量控制样品	32
6.6.3	样品转移和运输	33
6.6.4	样品实验室质量控制	33
7	现场采样和实验室分析	36
7.1	钻探和检测单位	36
7.2	作业时间	36
7.3	现场采样	36
7.3.1	钻孔与土壤采样	36
7.3.2	地下水监测井安装和洗井	36
7.3.3	地下水采样	37
7.3.4	采样点坐标和高程测量	38
7.4	现场测试	38
7.4.1	钻孔及地下水建井记录	38
7.4.2	现场快速检测记录	38
7.5	样品保存及流转	39
8	地块环境质量评估标准	39
8.1	地块地质条件	39
8.2	土壤质量评估标准	39
8.3	地下水质量评估标准	42
8.4	土壤环境质量评估	44
8.4.1	土壤采样与分析情况	44
8.4.2	地块内土壤污染物检出情况	45
8.5	地下水环境质量评估	51
8.5.1	地下水采样与分析情况	51
8.4.2	地块内地下水污染物检出分析	51
8.5	现场质量控制措施执行情况	56
8.6	样品平行样检测结果分析	56
9	结论及建议	58
9.1	结论	58
9.2	建议	59
10	不确定性分析	61

1 项目概述

1.1 项目背景

苏州建通光电端子有限公司地块位于江苏省苏州市相城区黄埭镇潘阳工业园春旺路 28 号，地块北侧为苏州迈特科技有限公司、若森环境工程(苏州)有限公司和嘉联益科技(苏州)有限公司；地块西侧为道路和空地；地块南侧为春旺路，隔路为苏州万拓机电设备有限公司；地块东侧为苏州新力流体控制有限公司。地块总占地面积为 80000m²。

根据卫星图显示，项目地块在 2002 年之前为农田和村庄，2002 年苏州建通光电端子有限公司在此建立厂区。根据业主提供的资料显示，厂区 2002 年建设至今，土地使用权一直苏州建通光电端子有限公司，主要从事端子类、插头类、建筑五金件、水暖器材及五金件、半导体元器件专用材料、电镀件生产和销售。

根据国家、江苏省和苏州市关于在产企业开展隐患排查及自行监测的相关规定，“土壤污染重点监管单位需建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门，对监测数据的真实性和准确性负责（《土壤污染防治法》第二十一条）。土壤污染重点监管单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。重点单位应当按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息（《工矿用地土壤环境管理办法》第十二条）。重点单位在隐患排查、监测等活动中发现工矿用地土壤和地下水存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施（《工矿用地土壤环境管理办法》第十三条）。”土壤重点监管企业需建立土壤污染隐患排查制度，自行或者委托第三方开展土壤及地下水检测工作。

为核实项目地块土壤和地下水环境质量状况，防控企业土壤及地下水污染，受苏州建通光电端子有限公司所委托，苏州科星环境检测有限公司对该地块进行

土壤及地下水调查工作，以确定项目地块内土壤与地下水的现状，为企业地块内土壤及地下水的环境保护及监督管理提供依据。

1.2 调查目的

本次企业土壤和地下水自行监测调查的目的是落实相关法律法规及规范性文件要求，通过对苏州建通光电端子有限公司地块土壤及地下水环境进行调查，及时发现地块污染隐患，明确了解企业土壤及地下水污染状况。

若存在污染，则采取措施防止新增污染，参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展项目地块土壤和地下水环境的风险管控，并采取治理与修复等措施。

1.3 调查原则

针对性原则：针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染浓度和空间分布调查，为地块的环境管理提供依据。

规范性原则：采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

可操作性原则：综合考虑调查方法、时间等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

1.4 工作依据

本项目地块环境调查工作主要依据以下法律法规、技术导则、标准规范和政策文件，以及收集到的地块相关资料。具体如下：

1.4.1 国家有关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日修订；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日起施行；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年9月1日。

1.4.2 国家有关技术政策和规章制度

- (1) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年8月1日起施行）；
- (2) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第42号），2016年12月31日；
- (3) 《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），2016年5月28日；
- (4) 《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发〔2008〕39号），2008年5月19日；
- (5) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理修复工作安排的通知》（国办发〔2013〕7#），2013年1月23日；
- (6) 《全国生态保护“十三五”规划纲要》（环生态〔2016〕151号），2016年10月27日；
- (7) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号），2016年11月24日；
- (8) 《国家环境保护“十三五”环境与健康工作规划》（环科技〔2017〕30号），2017年2月22日；
- (9) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162号），2016年5月30日。

1.4.3 地方法规、规章及规范性文件

- (1)《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），2017年1月22日；
- (2)《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号），2016年12月28日；
- (3)《中共江苏省委江苏省人民政府关于加快推进生态文明建设的实施意见》（苏发〔2015〕30号），2015年10月13日；
- (4)《中共江苏省委江苏省人民政府关于加强生态环境保护和建设的意见》（苏发〔2003〕7#），2003年4月14日。

1.4.4 技术规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
- (5) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；
- (6) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，2017年12月15日印发，2018年1月1日实施；
- (7) 《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；
- (8) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004），2004年12月9日发布，2004年12月9日实施；
- (9) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020），2020年12月2日发布，2021年3月1日实施。

1.4.5 污染评估标准

- (1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（2018年6月）（GB36600-2018）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (3) 《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）》（上海市生态环境局）（2020年3月）。

1.5 调查方法

在产企业土壤及地下水环境自行监测主要参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）中初步调查流程开展，按照相关规范要求对企业进行隐患排查，主要包括以下工作内容：

- 地块资料收集及分析；
- 现场踏勘；

- 人员访谈；
- 企业隐患排查；
- 地块污染初步判断及下一步工作；
- 制定地块初步采样调查方案，监测主要工作如下：

1、本次自行监测在地块内布设 4 个土壤监测点位，对于 T2 土壤监测点位，采集一个表层土壤样品和一个深层土壤样品，其余三个土壤监测点位采集一个表层土壤样品；

2、此次自行监测在地块污染风险较高的区域设置 3 个地下水监测点，地下水监测以第一含水层（潜水）为监测重点，监测井深度为 6.0m，建立地下水永久监测井，每个监测井中采集 1 套地下水样品；

3、本项目地块对照点位于苏州建通光电端子有限公司厂区外西侧空地，历史上一直为空地。该对照点采集 1 个深层土壤样品和一个表层土壤样品作为土壤对照点样品，以及 1 套地下水样品作为地下水对照点样品进行分析；

4、所有采集的土壤和地下水样品均送往实验室进行分析检测，土壤检测项目包括 GB36600-2018 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准表一 45 项、石油烃、氰化物；地下水检测项目包括 GB1414835 表一 35 项（除微生物、放射指标），石油烃（C10-C40）、锡。

- 样品采集与分析检测；
- 监测结果分析与初步评估。

2 地块概况

2.1 地块地理位置

项目地块位于江苏省苏州市相城区黄埭镇潘阳工业园春旺路 28 号，地块北侧为苏州迈特科技有限公司、若森环境工程(苏州)有限公司和嘉联益科技(苏州)有限公司；地块西侧为道路和空地；地块南侧为春旺路，隔路为苏州万拓机电设备有限公司；地块东侧为苏州新力流体控制有限公司。地块总占地面积为 80000m²。地块地理位置图见下图 2.1 所示。

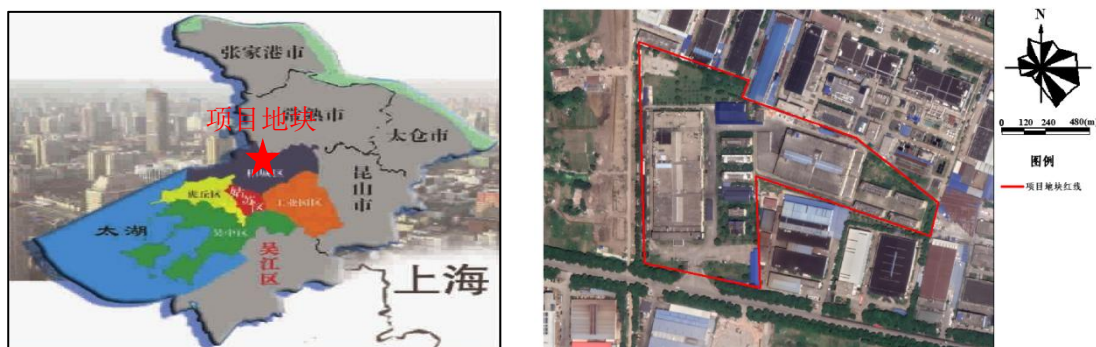


图 2.1 项目地块地理位置图

2.2 地块所在区域自然环境概况

2.2.1 气候气象

项目所在地气候为北亚热带海洋性季风气候，四季分明，雨量充沛，无霜期长，季风变化明显，冬季以偏北风为主，夏季以偏南风为主。根据苏州气象台历年气象资料统计：年平均气温：15.7℃；年平均最高气温：17℃；年平均最低气温：14.9℃；年平均风速：3.0m/s；年最大平均风速：4.7m/s(1970、1971、1972 年)；年最小平均风速：2.0m/s（1952 年）；历年出现频率最大的风向为 SE，年平均达 12%（51-80 年）；年平均相对湿度：80%；年平均降水量：1099.6mm；最大年降水量：1554.7mm（1957 年）；最小年降水量：600.2mm（1978 年）；年平均气压：1016.1hpa；年平均无霜日：248 天（51-80 年）；年频率最大风向 SE。

2.2.2 地形地貌

项目厂址所在的苏州相城区为长江下游冲积平原区域，四周地势平坦，河道纵横，属典型的江南水乡平原。该区域处于新华夏和第二巨型隆起带与秦岭东西向复杂构造带东延的复合部位，属原古代形成的华南地台，地表为新生代第四纪的松散沉积层堆积。表层耕土在 1 米左右，然后往下是粘土、亚粘土、粉砂土、粘土层等交替出现，平均低耐力为 15t/m^2 。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 号文苏州市 50 年超过概率 10% 的烈度值为 VI 度。地势西高东低，地面标高 4.48-5.20m 左右（吴淞标高）。

2.2.3 水文特征

苏州地区地下水资源分区隶属长江下游地下水资源区的太湖平原水资源亚区，可分为西部环太湖丘陵地下水资源次亚区和东部平原地下水资源次亚区。其中，西部环太湖丘陵地下水资源次亚区指西部基岩出露区，主要分布在浒墅关—苏州市—长桥一线以西及东山、西山地区，面积约 225 km^2 。东部平原地下水资源次亚区指除基岩出露区外的平原地区，属我国典型的水网平原地区，面积约 2372 km^2 ；第四纪松散层广泛分布发育，沉积厚度自西向东从 10 m 至 210 m，其间发育有四个含水层组，即潜水含水层、第 I、II、III 承压含水层。河网水流流速缓慢，流向基本由西向东，由北向南。

目前潘阳工业园周围的主要地表水的水文情况如下：

园区东南小湖荡，名为裴家圩，有 6000 亩水面；

裴家圩向北为琳桥荡，连接望虞河，建有闸套，琳桥荡断面平均宽度为 40 米，望虞河流主导流向为西东向，长江水位高于太湖水位时倒流；

裴家圩断面平均宽度为 60 米，平均水深约为 2.0 米，平均流速约为 0.06m/s ，河道流量平均为 $7.23\text{m}^3/\text{s}$ ；

裴家圩向南方向为西塘河（下游即十字洋河），往南通苏州市区外城河，中间为朝阳河分流后进入元河塘，东河塘断面平均宽度为 40 米，西塘河流行为自北向南；

裴家圩向西为东西河，经大通桥直达浒关大运河，断面平均宽度为 35 米，浒关运河流向自东向西；

裴家圩向东北，经黄埭镇市河进入黄埭荡（断面平均宽度为 20-30 米），黄埭荡流向自西北向东南进入元河塘，元和塘流向自北向南。

根据大运河苏州站近几十年的观测资料统计水文情况如下：

平均水位（吴淞标高）：2.82m；

最高年平均水位：3.27m(1954 年)；

最低年平均水位:2.28(1984 年)。

裴家圩向西南方向为黄花泾，直通浒关大运河，项目所在地纳污河道为黄花泾，流向自北向南，与区域内小河纵横交错，最终与浒关运河相交并汇入京杭大运河，黄花泾流向为自北向西南。纳污河道黄花泾宽约 15m，平均水深 1.8m，流速 0.015 m/秒，流量约 0.4 立方米/秒，水质目标IV类。

根据苏州市总体规划和水利规划及本次实地勘察，裴家圩主体水体与黄花泾河道目前已不连通。因西塘河为引望虞河水入苏州环城河的清水走廊工程，裴家圩为清水走廊的积水池，西塘河沿程所有与西塘河交汇处的河流汇口处皆建设水闸或河堤隔断，防止其它水体对西塘河的污染。西塘河自北向南，穿越裴家圩，已将裴家圩分割成东、西北，西南三片（见图 2-3），目前黄花泾仅与西塘河以西的部分裴家圩有水力联系。裴家圩作为清水通道的积水池，从其布局和现有建闸情况看，仅限西塘河东的裴家圩主体。河西部分已失去原有功能。西塘河引水工程及苏州市有关的水利规划和防汛规划实施后，潘阳工业园以东的水位会抬高，河道流向由原来由南向北转为由北向南；望虞河至裴家圩以西区域水系情况变化较大，流向总趋势为自北向南，目前，原来流动河流基本没有流量，同时由于目前沪宁高速扩建，黄花泾已于旺庄段断流，附近河流及裴家圩西部水体水质已恶化。

2.2.4 地层分布及地下水类型

苏州相城区为冲积平原地质区及基岩山丘工程地质区，除表层土层经人类活动而堆积外，其余均为第四纪沉积层，坡度平缓，一般呈水平成层、互交层或夹层，较有规律。地质特点表现为：地势平整，地质较硬，地耐力较强。参考地块东南侧厂区外 1.1 公里的华徽科技（苏州）有限公司岩土工程勘察报告，根据《华徽科技（苏州）有限公司岩土工程勘察报告》（2004 年），在勘测深度范围内包含 5 个工程地质单元层，土层性状如下表 2.1：

表 2.1 地块所在区域土层分布情况

土层序号	地层分布	层底标高	土层描述
①	素填土	0.19~2.23	灰黄色，很湿~饱和，软塑
②	粘土	-2.22~-0.57	黄褐色，饱和，可塑
③	粉质粘土	-5.06~-2.47	灰黄色，饱和，可塑
④	粉土	-12.15~-11.90	灰色，饱和，中密
⑤	粉砂	/	灰色，饱和，中密~密实，中等压塑性

根据《华徽科技（苏州）有限公司岩土工程勘察报告》（2004年），场地浅层地下水为孔隙潜水，赋存于①素填土中。据苏州市水文地质资料，该含水层主要接受大气降水的补给，其水位随季节、气候变化而上下波动，属典型蒸发入渗性动态特征，潜水最高水位为2.63米，最低水位为-0.21米。地下水年变幅为1~2米。据长期观测资料潜水位常年高出地表水位，表现单向性排于河、湖的特点。勘察期间实测初见水位埋深为0.50~0.90米，稳定水位埋深0.75~1.43米，相当于黄海高程1.64~2.10米。

2.3 地块及相邻地块的历史

根据地块区域历史卫星图判断地块以及周边区域历史概况，从而了解到该地块及周边区域的历史变迁。历史航拍照片资料（来源：Google Earth）具体图件见附件1地块及周边区域历史卫星图。

结合历史航拍图，可以得出如下结论：

- （1）2002年以前，项目地块及周边均为农田、村庄和池塘；
- （2）2002年，项目地块建立厂房；
- （3）2004年，项目地块内西侧一期工业厂房建设完成，东侧预留部分空地；
- （3）2010年至今，项目地块内东侧二期工业厂房建设完成，地块内未发生明显变化。

3 资料搜集、人员访谈及现场踏勘

我司在项目前期开展了资料搜集、人员访谈及现场踏勘工作。以下为主要工作内容介绍：

3.1 资料搜集与分析

我司在项目前期从业主和企业方收集到如下项目资料：

表 3.1 资料收集清单

编号	文件名称	资料来源
1	《苏州建通光电端子有限公司新建项目环境影响报告书》（2003年5月）	苏州建通光电端子有限公司
2	《年产新型电子元器件（光电子器件、新型机电元件）8亿件、精度高于0.02毫米（含0.02毫米）精密冲压模具、精度高于0.05毫米（含0.05毫米）精密型腔模具、模具标准件1200件、建筑五金件、水暖器材及五金件2.2亿件、耐高温绝缘材料（绝缘等级为F、H级）及绝缘成型件1.2亿件、无机非金属材料及制品（特种陶瓷）240万件、半导体、元器件专用材料3.5亿件项目》（2008年11月）	
3	《建筑五金件、水暖器材及五金件，新型电子元器件制造，新型仪表元器件和材料，半导体、元器件专用材料、五级非金属材料及制品项目》（2013年9月）	
4	《苏州建通光电端子有限公司建设项目竣工环境保护验收监测报告表》（2020年9月）	
5	《苏州建通光电端子有限公司清洁生产审核验收报告》（2020年10月）	
6	苏州建通光电端子有限公司地块红线图	
7	《华徽科技（苏州）有限公司岩土工程勘察报告》（2004年）	网络
8	苏州建通光电端子有限公司地块影像图	Google Earth

3.2 现场踏勘

我司项目组成员于2022年7月20日对项目地块进行踏勘，踏勘时，地块内主要建筑物正常使用，包括生产车间、废水站、危废暂存区、一般固废区、化学品库等，目前均在使用中，现场踏勘过程中未发现地块内各区域没有渗漏痕迹，上述重点区域均有防渗硬化处理。

3.3 人员访谈

现场踏勘过程中，我司工程师对企业工作人员进行了访谈，结果显示，项目地块在 2002 年之前为空地，2002 年苏州建通光电端子有限公司在此建立厂区。根据业主提供的资料显示，厂区 2002 年建设至今，土地使用权一直属于苏州建通光电端子有限公司，主要从事端子类、插头类、建筑五金件、水暖器材及五金件、半导体元器件专用材料、电镀件生产和销售。期间对其产品进行过改扩建。人员访谈表见附件 2。

4 地块污染识别

4.1 地块内用地历史情况

根据搜集到的地块相关资料及人员访谈的内容,对本地块利用历史进行了归纳梳理。地块在 2002 年之前为农田、池塘和村庄,2002 年 10 月苏州建通光电端子有限公司在改项目地块成立。根据业主提供的资料显示,厂区 2002 年建设至今,土地使用权一直属于苏州建通光电端子有限公司,主要从事端子类、插头类、建筑五金件、水暖器材及五金件、半导体元器件专用材料、电镀件生产和销售。2002 年企业成立,2009 年左右企业对原有项目进行技改扩建,淘汰落后工艺,2013 年企业继续淘汰一些旧设备和生产工艺,同时扩大其他工艺的生产,最终形成以端子类,插头类,建筑五金件、水暖器材及五金件,半导体元器件专用材料,电镀件产品为主的生产格局。地块周边区域内的地下水没有进行过开发和利用。

4.2 地块内工业生产时期潜在污染分析

2002 年后,苏州建通光电端子有限公司在该地块进行生产活动,主要从事端子类、插头类、建筑五金件、水暖器材及五金件、半导体元器件专用材料、电镀件生产和销售。根据苏州建通光电端子有限公司环评报告,苏州建通光电端子有限公司主要原辅料及其年用量见表 4.1。

表 4.1 原辅材料使用情况

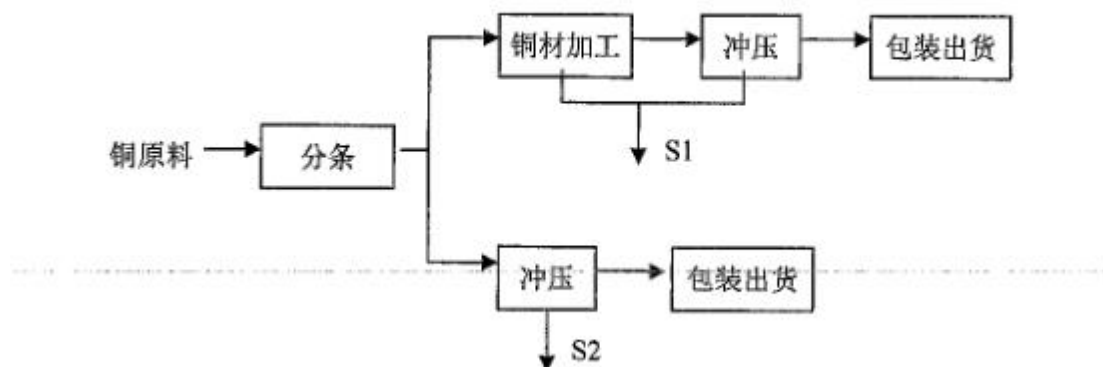
序号	原辅料名称	形态	规格及主成分	储存方式	年用量 (t)	存放地点
1	铜板	固	C2680/C5191	—	12000	仓库
2	钢材	固	—	—	580	仓库
3	塑料	固	ABS、PP、PE	袋装	362	仓库
4	生石灰	固	CaO	袋装	14	仓库
5	甲醇	液	—	瓶装	0.5	化学品库
6	脱脂粉	固	—	袋装	1	化学品库

序号	原辅料名称	形态	规格及主成分	储存方式	年用量 (t)	存放地点
7	工业硫酸	液	95%	桶装	120	化学品库
8	PAM聚丙烯酰胺	液	—	桶装	360	化学品库
9	硫酸亚铁	液	—	桶装	1.2	化学品库
10	漂白水	液	—	桶装	36	化学品库
11	硝酸	液	—	桶装	0.1	化学品库
12	液碱	液	—	桶装	204	化学品库
13	盐酸	液	36%	桶装	7.9	化学品库
14	硫酸	液	98%	桶装	36.6	化学品库
15	过氧化氢	液	H ₂ O ₂ (20%~60%)	桶装	8.5	化学品库
16	氢氧化钠	固	NaOH	袋装	10	化学品库
17	镍块	固	Ni	箱装	13.25	化学品库
18	硫酸镍	固	99%	桶装	6.325	化学品库
19	硼酸	液	98.5%	桶装	0.68	化学品库
20	次氯酸钠	液	10%	桶装	25	化学品库
21	氯化镍	固	NiCl ₂	桶装	0.142	化学品库
22	压板油	液	矿物油、抗氧化剂	桶装	2.5	化学品库
23	切削油	液	基础油、添加剂	桶装	48	化学品库
24	磷酸三钠	固	99%	瓶装	7.325	化学品库

4.2.1 生产工艺流程分析

①端子类产品的工艺流程及产物示意图见图 4.1:

端子类产品生产加工流程图：



4.1 端子类产品生产工艺

流程简述：

本流程为新型电子元器件制造（光电子部件、新型机电元件），新型仪表元器件和材料（仪用接插件、仪用功能材料）中端子类所用产品的生产加工流程，所用原料为铜。

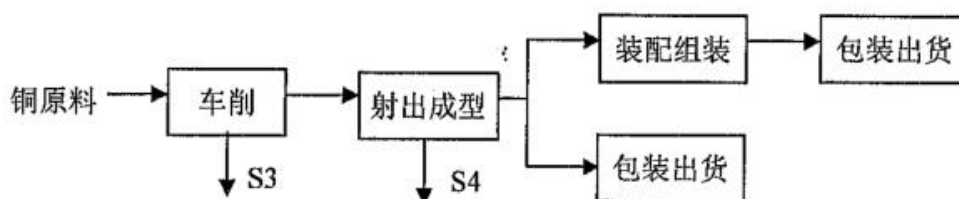
1) 分条：将项目所用原料铜使用分条机按照产品要求切割成纵段。

2) 铜材加工：轧制、拉制及挤制等方法对铜材进行加工,此过程会产生少量边角料。

3) 冲压：使用冲压机，按照产品要求的规格大小，进行冲压工序，该工序加工完成后，检验合格可包装出货，此过程会产生废包装材料。

②插头类产品的工艺流程及产物示意图见图 4.2：

插头类产品生产加工流程图：



4.2 插头类产品生产工艺

流程简述：

1) 注塑成型：在一定温度下，通过螺杆搅拌完全熔融的塑料材料，用高压射入模腔，经冷却固化后，得到成型品。

2) 装配：需要装配组装的产品通过组装机进行装配，装配完成后检验合格

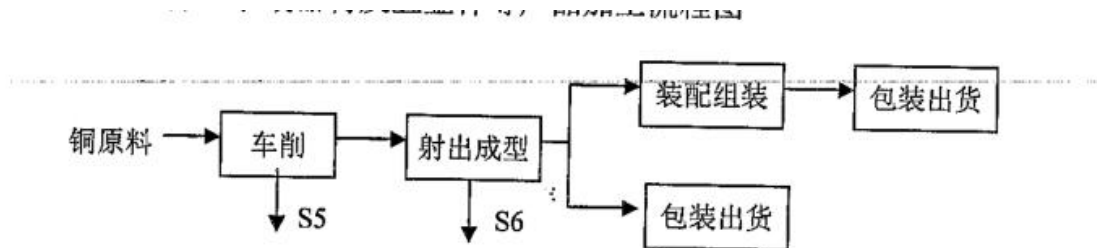
的产品即可保证出货。

3) 分条：将项目所用原料铜使用分条机按照产品要求切割成纵段。

4) 冲压：使用冲压机，按照产品要求的规格大小，进行冲压工序，该工序加工完成后，检验合格可包装出货，此过程会产生废包装材料。

5) 清洗：除去表面油污。

③建筑五金件、水暖器材及五金件等产品的工艺流程及产物示意图见图 4.3:



4.3 建筑五金件、水暖器材及五金件产品生产工艺

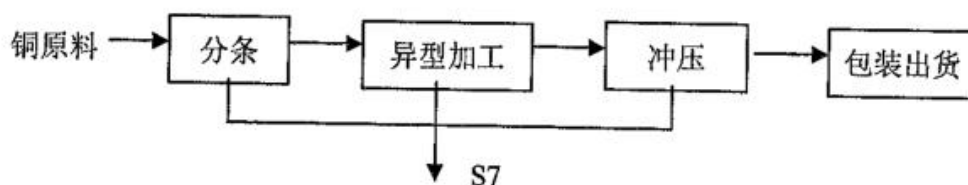
流程简述:

1) 车削：根据有需要加工的产品规格将原料铜棒放置在车床上进行加工，使用的设备为自动车床、尾料机、英插车床、多站联制机等。

2) 射出成型：使用立式或卧式射出成型机，将产品按照规格型号射出成型。

3) 包装：需要装配组装的产品通过组装机进行装配，装配完成后检验合格的产品即可保证出货，不需要组装的产品直接包装入库。

④半导体、元器件等产品的工艺流程及产物示意图见图 4.4:



4.4 半导体、元器件等产品生产工艺

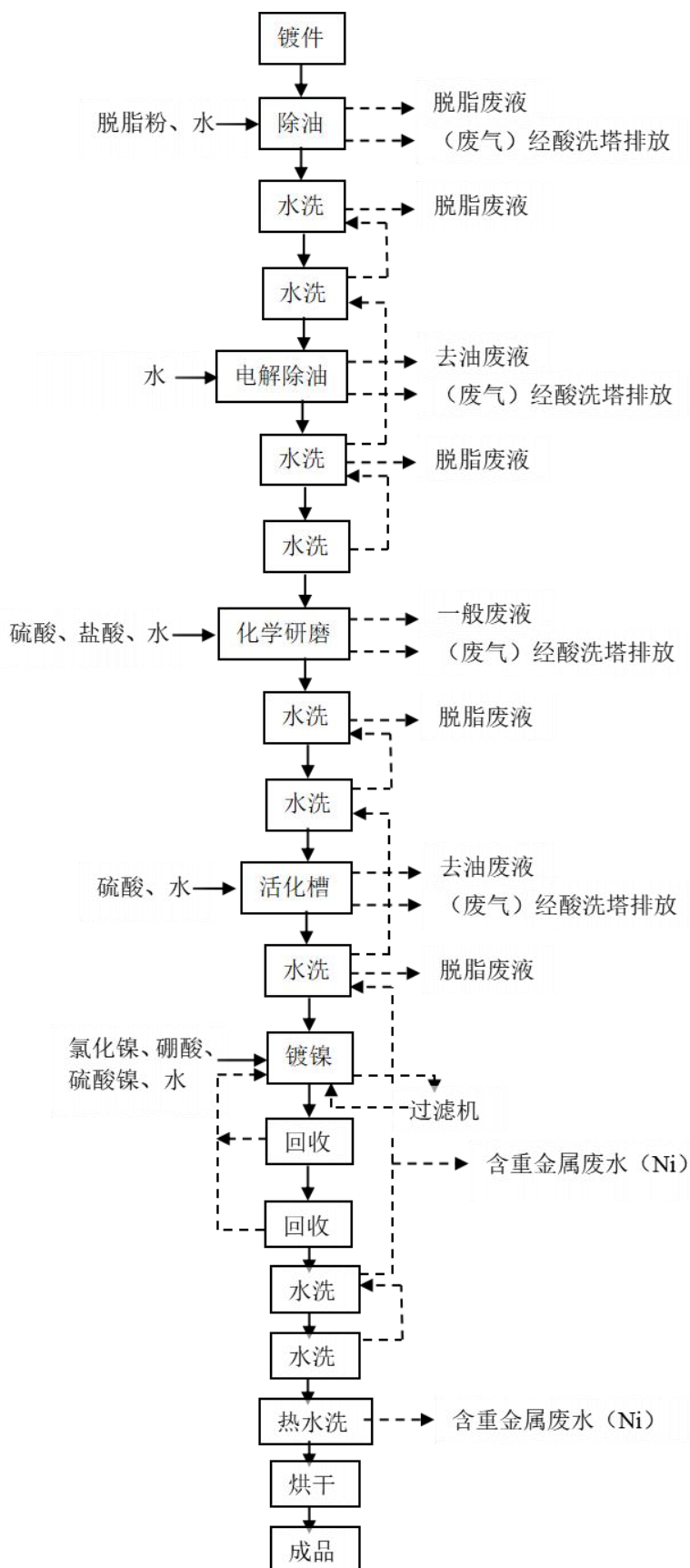
流程简述:

车床加工：按照尺寸要求对铜板或铜棒进行加工；

检验：对加工好的铜棒、铜材进行校检，确定其符合规格；

组装：根据产品要求对加工的铜棒、铜板进行组装。

⑤电镀产品的工艺流程及产物示意图见图 4.5 和图 4.6:



4.5 滚镀、镀镍等产品生产工艺

流程简述：

进料：准备需要的电镀的零部件；

除油：脱去镀件上的浮油；

水洗：用水清洗掉镀件上表面残留的碱和油；

电解除油：采用片碱去除镀件表面的油脂，以便镀层和镀件紧密结合；

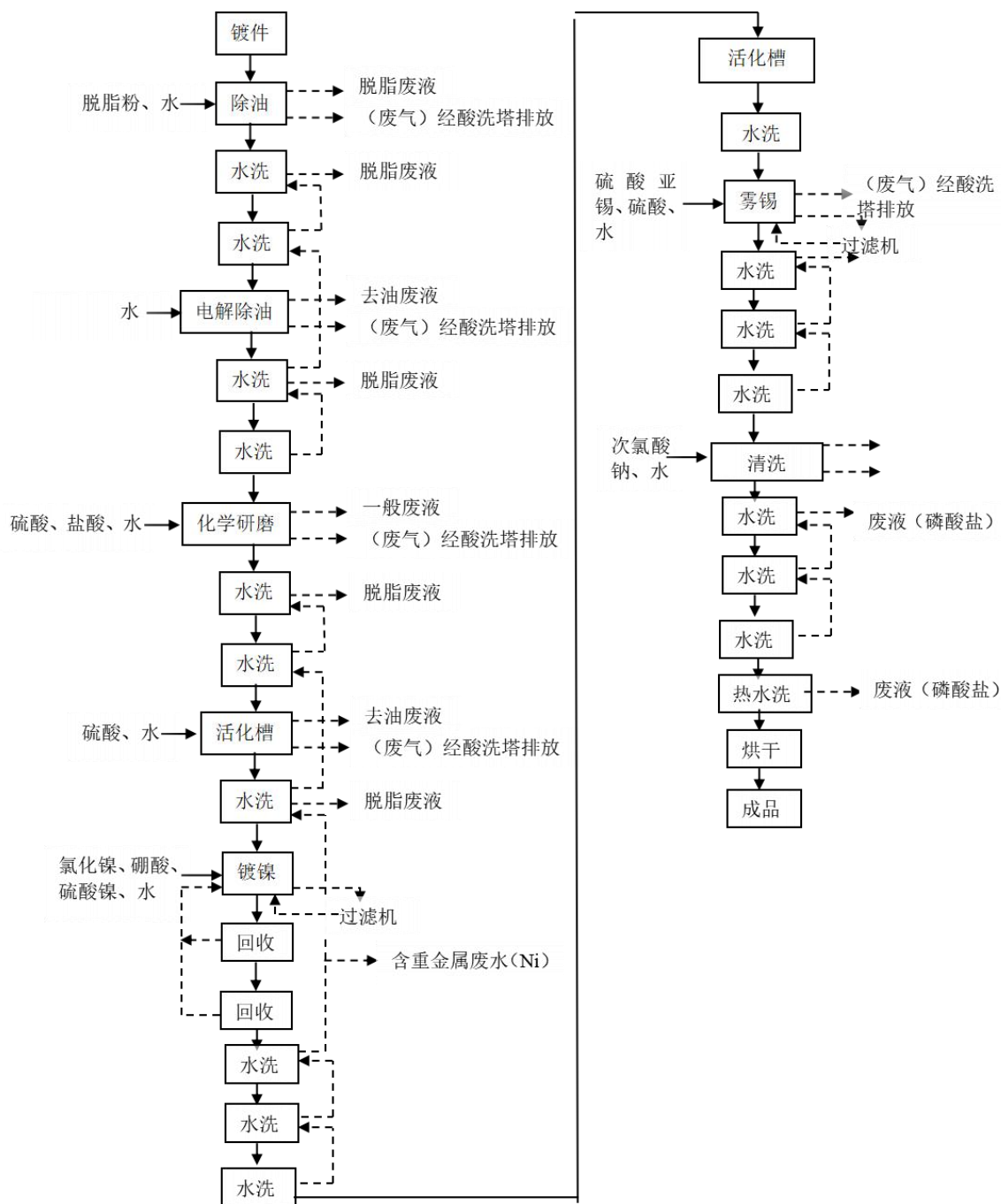
活化：用硫酸中和除油工序镀件带出的碱液，并使镀件表面的钝态消失，活化镀件表面；

镀镍：在含有镍离子的电解液中，将镀件作为阴极，通以一定的电流，从而使金属离子得到电子，不断在阴极镀件上沉淀上金属镍；

回收：清洗带出液中镍离子进行回收；

清洗：清洗掉前一道工序带过来的镀液；

收料：对废液中的金属离子进行回收。



4.6 连续镀镍、雾锡等产品生产工艺

流程简述:

进料: 准备需要的电镀的零部件;

除油: 脱去镀件上的浮油;

水洗: 用水清洗掉镀件上表面残留的碱和油;

电解除油: 采用片碱去除镀件表面的油脂, 以便镀层和镀件紧密结合;

活化: 用硫酸中和除油工序镀件带出的碱液, 并使镀件表面的钝态消失, 活化镀件表面;

镀镍：在含有镍离子的电解液中，将镀件作为阴极，通以一定的电流，从而使金属离子得到电子，不断在阴极镀件上沉淀上金属镍；

回收：清洗带出液中镍离子进行回收；

镀锡：在含有锡离子的电解液中，将镀件作为阴极，通以一定的电流，从而使金属离子得到电子，不断在阴极镀件上沉淀上金属锡；

清洗：清洗掉前一道工序带过来的镀液；

收料：对废液中的金属离子进行回收。

4.2.2 生产过程废物产生情况：

4.2.2.1 废气

生产过程中产生含硫酸雾、盐酸雾等废气，经集气罩收集后通过管道进入废气洗涤塔处理达标后通过排气筒排放，不生产时对镀槽采用加盖密封等措施，减少废气无组织挥发。注塑成型车间产生的颗粒物采用布袋除尘处理、注塑成型车间产生的非甲烷总烃采用活性炭吸附装置处理，处理达标后通过排气筒排放。企业磨床、切割、电镀、集尘等工序产生的废气，主要成分为颗粒物，收集后通过排气筒排放。

表 4.2 废气排放情况表

排气筒编号	废气来源	污染物名称	执行标准		排放源参数		处理方式
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	高度 m	直径 m	
1#	电镀车间	氯化氢	150	0.51	16	0.4	喷淋
2#		硫酸雾	70	3.1			
3#	注塑成型车间	颗粒物	150	6.9	16	0.4	布袋除尘
4#		非甲烷总烃	120	17	16	0.4	活性炭吸附

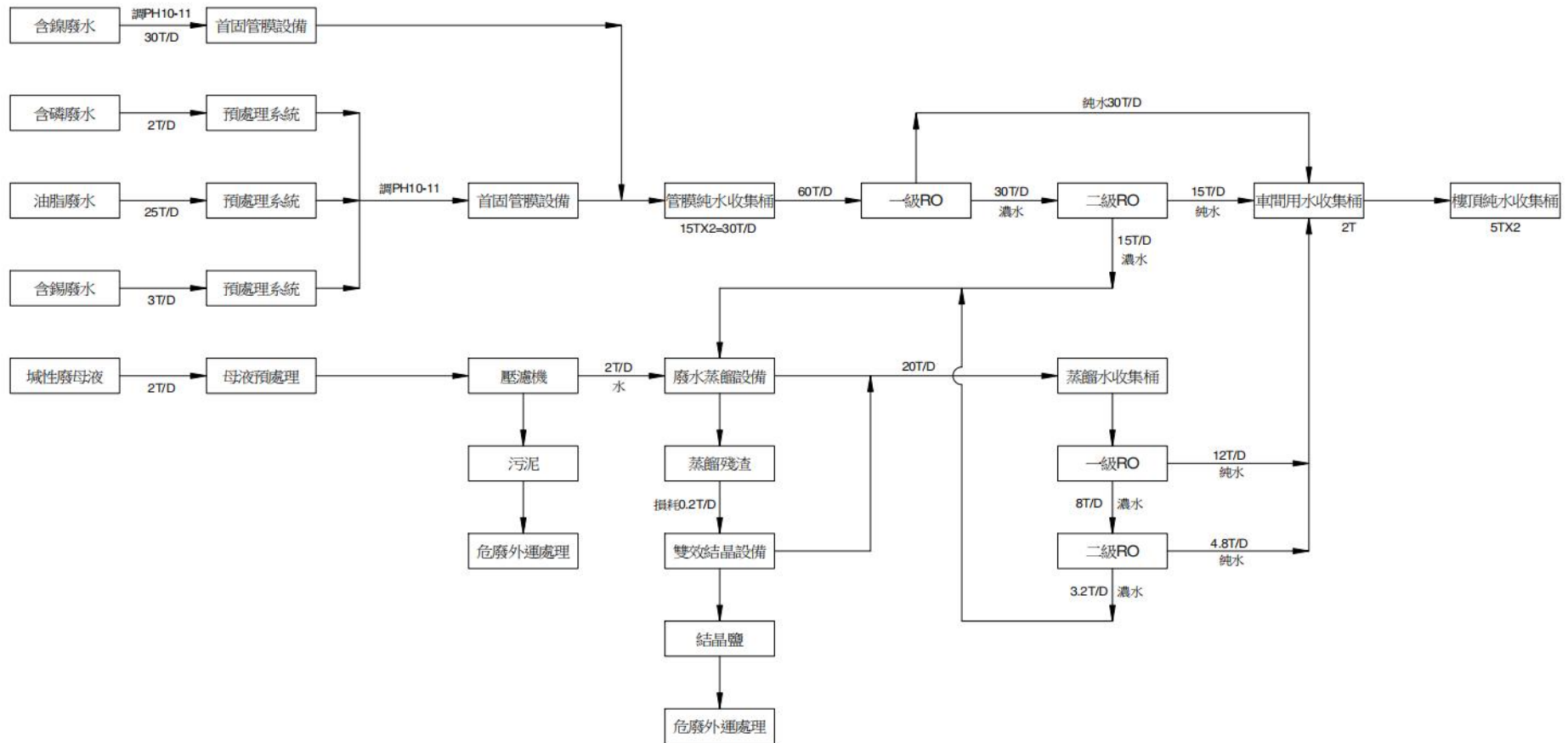
4.2.2.2 废水

公司生产废水为碱性废母液（2t/d）、含镍废水(30t/d)、含磷废水(2t/d)、油脂废水(25t/d)和含锡废水(2t/d)。各类废水经厂内污水处理站处理达标后大部分进行回用，少部分和生活污水一同排入黄埭污水处理厂处理。

厂内污水站处理流程图见下图。

廢水處理流程圖

21.11.04



4.2.2.3 固废

公司所产生的固体废物由三类，包括：危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。公司设有专门的危废仓库，并张贴危险废物识别标志，危废仓库落实防风、防雨措施，地面均采取硬化及防渗处理，设有泄漏液体收集装置，装载危险废物的容器完好无损，平时上锁禁止无关人员出入，符合《危险废物贮存污染控制标准》的有关要求。危险废物委托有资质的单位处理，一般工业固废外售处理，生活垃圾由当地环卫部门每天清理。

企业各固废种类、数量及处置方式详见表 4.4。

表 4.4 固体废弃物产生及处置汇总表

类别	小代码	名称	产生量 t/a	处置方式
危险废物	900-006-09	废切削油	11.444	委托有资质单位处置
	336-054-17	蒸馏残渣	77.613	
	900-249-08	废矿物油	11.2	
	900-041-09	废滤芯	2.087	
	336-063-17	表面处理污泥	48.595	
	900-249-08	空油桶	1.142	
	99	生活垃圾	55.5	
	86	铜边角料	46	
	86	过滤杂质	4	
	86	抛光粉尘	0.01	
一般固体废物		铜边角料	46	供应商回收
		过滤杂质	4	
生活垃圾		生活垃圾	46	环卫清运

4.2.3 污染可能来源分析

(1) 生产过程发生跑冒滴漏

苏州建通光电端子有限公司使用的原辅材料涉及大量化学品，在生产过程中因为生产设备部件老化、操作错误等原因造成跑冒滴漏，造成车间内土壤和地下水污染。

(2) 三废处理和运输过程可能发生泄漏

苏州建通光电端子有限公司产生废气、废水和危险废物，若废气吸收没有完全，可能存在废气通过多种途径最终进入地块内土壤和地下水中，危害地下环境质量。一旦危险废物及废水在储存及运输过程中发生泄漏，可能通过地表下渗或者雨水冲刷等方式污染地块内土壤及地下水。

(3) 周边企业污染迁移

地块位于江苏省苏州市相城区黄埭镇潘阳工业园春旺路 28 号，地块北侧为苏州迈特科技有限公司、若森环境工程(苏州)有限公司和嘉联益科技(苏州)有限公司；地块南侧为春旺路，隔路为苏州万拓机电设备有限公司。周边工业企业较多，其生产经营活动可能造成地下环境污染，并经地下水迁移造成地块内土壤和地下水污染。

4.2.4 重点区域识别

根据对上述污染成因的分析，可知本地块内生产区、废水站、危废暂存区、化学品库、油库等都涉及有毒有害化学品的仓储及使用，一旦仓储或者生产过程发生跑冒滴漏，发生污染的可能性较高。具体分布见图 4.7。

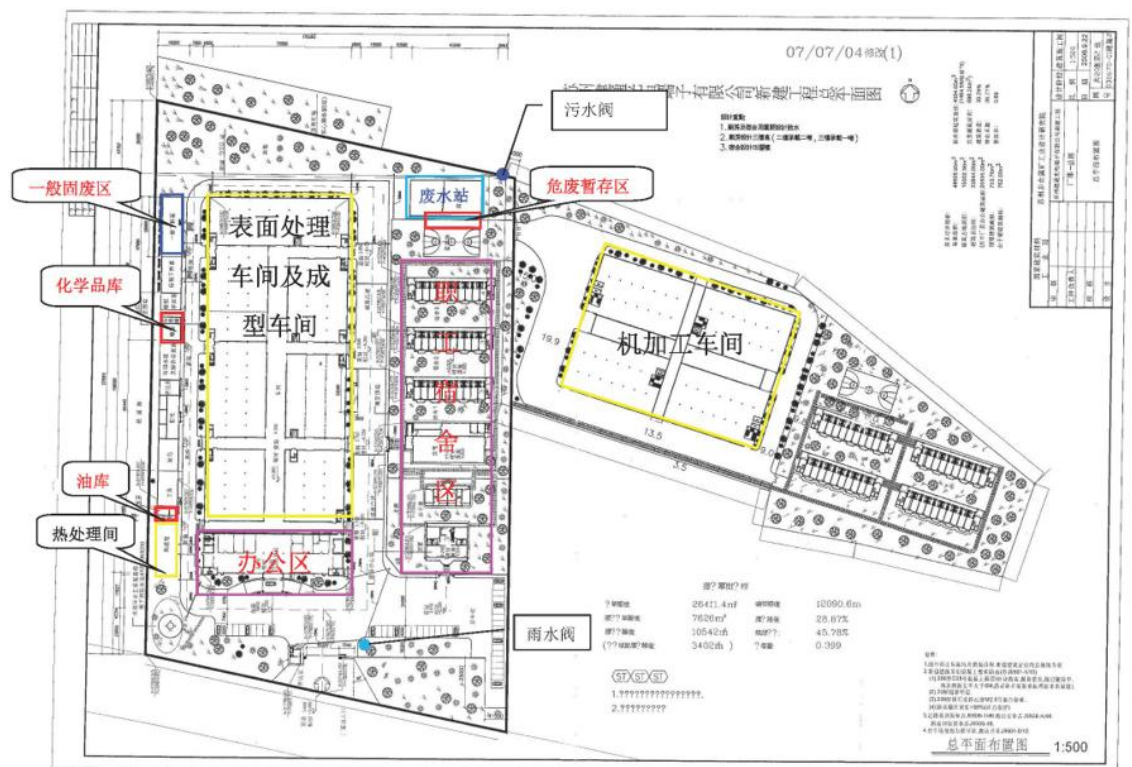


图 4.7 厂区平面布置图

4.2.5 污染物识别

根据资料分析、现场踏勘和人员访谈阶段分析地块土壤和地下水潜在污染物情况，结合《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）中监测项目的要求，同时结合《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）中土壤必测项目 45 项，最终确定分析检测项目见表 4.5。

表 4.5 苏州建通光电端子有限公司地块分析检测项目

样品	分析指标
土壤样品	GB36600-2018 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准表一 45 项、石油烃、氰化物
地下水样品	地下水检测项目包括 GB1414835 表一 35 项（除微生物、放射指标），石油烃（C10-C40）、锡

4.3 地块污染识别结论

通过对地块用地历史及周边企业生产经营状况分析，总结出地块内土壤地下水潜在污染分析如下：

（1）主要潜在污染源及污染物：地块内污染主要来源为苏州建通光电端子有限公司在生产过程中原辅料的储存、三废的产生及生产过程中产生的污染物。结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中监测项目的要求及《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）中土壤必测项目 45 项，确定本地块中的污染物可能包括 pH、重金属 7 项（砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铅）、石油烃 C₁₀-C₄₀、挥发性有机污染物、半挥发性有机污染物，详见表 4.5。

（2）主要污染途径包括：地块内生产、储存和运输过程产生的污染物质，最终可能进入地块内土壤以及地下水中，从而成为本地块潜在污染源，进而随着这些物质在地块土壤以及地下水中扩散对地块内其他区域土壤与地下水形成潜在污染。

（3）主要污染介质：主要为表层土壤，但由于污染物在土壤中的垂向迁移作用，长此以往，表层土壤中的污染物会逐渐进入下层土壤和地下水中，导致深层土壤和地下水的污染。

（4）根据污染识别结果，地块内工业生产活动对整个地块内土壤与地下水

环境可能存在着潜在的污染风险，需要对地块内土壤与地下水进行布点监测，以科学准确调查地块内环境质量状况。

5 企业隐患排查

我司调查人员于 2022 年 7 月 20 日前往该地块进行了现场踏勘，识别出了下面重点区域及设施：生产车间、废水处理设施、化学品仓库、危废仓库、雨污排口等，并对各重点设施和重点区域存在隐患进行了排查，隐患排查现场照片详见隐患排查报告。

根据现场隐患排查后发现该地块内各重点区域及设施防护措施具备地面硬化完好及防渗措施，无开裂渗漏现象，生产车间内设备周边无泄漏痕迹，设备摆放整齐；危废仓库设施设备基础机构完好，设立了应急设施，具备监测、维修及防护计划；污水处理区域管道连接无锈蚀、泄露等，地面水泥硬化完好。建议厂区相关负责人完善相关区域及设施的运行、维护管理，组织有经验的员工定期开展设施设备的运行情况检查，保存记录结果。

5.1 生产车间隐患排查情况

根据现场踏勘及环保资料，现场发现生产车间内地面硬化完好，无开裂及渗漏现象，设备摆放整齐，周边无泄漏痕迹，区域地面无开裂及渗漏。

5.2 危废仓库及固废仓库隐患排查情况

地块内存在危险废物存储区、危废仓库以及一般固废仓库，现场发现所有区域均满足防风、防雨、防渗措施，不存在露天存放现象，地面硬化完好，无开裂及渗漏现象。其中危险废物储存区设置了防漏沟，并做垫高处理，周边设置了应急池。

5.3 废水处理区域隐患排查情况

根据现场踏勘，生产工艺中产生的废水，大部分经回用设施处理后回用，少部分经厂区内污水处理设施处置后接管进入苏州市相城区黄埭污水处理有限公司。污水处理区域管道连接无锈蚀、泄露等，地面水泥硬化完好。

5.4 化学品物流运输隐患排查情况

苏州建通光电端子有限公司厂区内化学品运输主要依据车辆运输，运输路线

均提前规划，运输车辆货车经过密闭防渗处置，运输的所有化学品均放置于密闭容器内。

6 企业自行监测工作方案

6.1 土壤采样布点原则和方案

6.1.1 土壤监测点布点原则

根据国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法》（试行）和《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）等法规的技术要求，按照土地使用功能和构筑物单元，在识别出的重点区域或重点设施布设监测点位。每个重点设施周边布设 1-2 个土壤监测点，每个重点区域布设 2-3 个土壤监测点，具体数量可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况进行适当调整。在现场采样期间如果工程师发现土壤有明显污染迹象或残留固废，则适当调整点位或增加布点。

根据国家相关技术导则的要求，结合地块内可能存在的污染物性质、迁移途径、迁移特性等，对于每个监测点位采集 1 个表层土壤样品。

6.1.2 土壤监测点布点方案

自 2002 年至今，项目地块一直作为工业用地使用，可能对地块环境质量形成潜在的污染风险。本次调查按照专业判断法在地块内进行土壤监测点位布设，总计在地块内布设 4 个土壤监测点，具体位置见图 6.1。



注：■ 表示土壤采样点
★ 表示地下水采样点

图 6.1 土壤及地下水监测点位示意图

6.2 地下水采样布点方案

6.2.1 地下水监测点布点原则

根据国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法》（试行）和《在企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）等法规的技术要求，地下水采样点位应根据地块疑似污染情况及地块地下水的流向，在地下水流向的下游进行布点。为确定地块污染的来源及污染边界，地下水采集还需要在地块地下水的上游边界和下游边界进行布点。如果地块地下水流向未知，需结合相关污染信息间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3-4 个点位监测判断地下水流向。

6.2.2 地下水监测点布点方案

本次自行监测在地块重点区域周边共设置 3 个地下水采样点，这 3 个采样点呈三角形分布在地块内部。点位位置见图 6.1。

6.2.3 地下水监测井建井深度

根据临近区域的地勘资料,本项目地块地下水为孔隙潜水。在初步调查阶段,地下水以浅层地下水为监测重点,且监测井深度一般低于稳定水位以下 3.0m。根据地勘资料,项目地块稳定水位埋深在 0.75~1.43 米,同时,为采集足量的地下水,钻探至地面以下 6.0m 并安装地下水监测井。

6.3 背景对照点采样布点方案

由于项目地点所在区域开发程度较高,且主要以工业企业为主,人为活动较为频繁,在背景对照点选取时,将首先选择历史开发利用强度低,无工业生产活动的区域作为本项目的背景对照区域。

根据以上原则,我司在地块外西侧空地处布设一个背景对照点,该点位历史上为空地,现状为空地,在该背景点位采集一份表层土壤样品、一份深层土壤样品和地下水样品。地下水监测井深度为 6.0m,具体对照点位置见图 6.1(T0、S0)。

6.4 采样信息汇总

根据苏州建通光电端子有限公司地块历史及现状,共在地块内布设 4 个土壤监测点,3 个地下水监测点,在地块西侧绿化带设置 1 个背景点采样点,采集 1 个表层土壤样品、1 个深层土壤样品和 1 个地下水样品。本次调查共采集土壤样品 8 个(含一个平行样),地下水样品 5 个(含一个平行样);地块内土壤/地下水采样点位信息汇总见表 6.1 和表 6.2。

表 6.1 土壤采样点情况一览表

点位编号	钻探深度 (m)	送检样品数量	检测参数
T1	表层	1	pH、重金属(锌、砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铅)、VOCs、SVOCs、石油烃(C10-C40)
T2	表层/深层	2	
T3	表层	1	
T4	表层	1	
T0	表层/深层	2	
土壤平行样		8	

总计	8	
----	---	--

表 6.2 地下水采样点情况一览表

点位编号	钻探深度 (m)	送检样品数量	检测参数
S1	6	1	《地下水质量标准》 GB/T14148-1993 表 一 35 项 (除微生物、 放射指标)、石油烃 (C10-C40)
S2	6	1	
S3	6	1	
S0	6	1	
地下水平行样		1	
总计		5	

6.5 样品分析测试方案

6.5.1 实验室检测分析方案

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)要求,同时参照 GB36600-2018《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》土壤监测因子确定本项目的检测方案。

本次自行监测全部点位的土壤样品检测 pH、重金属(镉、铅、铬(六价)、铜、镍、汞、砷、锌)、VOCs 与 SVOCs 部分指标、石油烃(C10-C40)、氰化物。

本次自行监测全部点位的地下水样品检测《地下水质量标准》GB/T14148-1993 表一 35 项(除微生物、放射指标),VOCs 部分指标、石油烃(C10-C40)。

样品测定方法采用国家标准方法、行业标准方法。项目的具体分析指标、分析方法见下表 6.3,检测限见表 6.4。

表 6.3 项目及实验室分析方法

检测类别	项目	检测依据
土壤	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018
	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/T22105.2-2008

	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997
	六价铬	土壤沉积物 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
	铜	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
	铅	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
	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
	锌	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
	氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015
	石油烃 (C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019
	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
	*苯胺	土壤中苯胺类的测定 气象色谱-质谱法 (GC/MS) GR QW322-2017 1/0
备注	“*”表示非计量认证项目；分析结果由江苏新锐环境监测有限公司提供 (CMA 证书编号：221012340348)；报告编号 (2022) 新锐 (固) 字第 (S10283) 号。	

表 6.4 项目及实验室分析方法

检测类别	项目	检测依据
地下水	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019
	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
	可萃取性石油烃 (C10~C40)	水质 可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017
	磷酸根	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	色度	地下水水质分析方法 第4部分：色度的测定 铂-钴标准比色法 DZ/T 0064.4-2021
	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020

溶解性总固体	地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021
总硬度	地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法 DZ/T 0064.15-2021
硫酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
氯化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
铁	地下水水质分析方法 第 42 部分：钙、镁、钾、钠、铝、铁、锶、钡和锰量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.42-2021
锰	地下水水质分析方法 第 42 部分：钙、镁、钾、钠、铝、铁、锶、钡和锰量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.42-2021
铜	地下水水质分析方法 第 22 部分：铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.22-2021
锌	地下水水质分析方法 第 22 部分：铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.22-2021
铝	地下水水质分析方法 第 42 部分：钙、镁、钾、钠、铝、铁、锶、钡和锰量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.42-2021
挥发性酚	地下水水质分析方法 第 73 部分：挥发性酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法 DZ/T 0064.73-2021
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987
耗氧量	地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.68-2021
硫化物	地下水水质分析方法 第 67 部分：硫化物的测定 对氨基二甲基苯胺分光光度法 DZ/T 0064.67-2021
氨氮	地下水水质分析方法 第 57 部分：氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 DZ/T 0064.57-2021
钠	地下水水质分析方法 第 42 部分：钙、镁、钾、钠、铝、铁、锶、钡和锰量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.42-2021
亚硝酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
硝酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
氰化物	地下水水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡啶酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021

	氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016
	碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014
	镉	地下水水质分析方法 第 22 部分：铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.22-2021
	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
	铅	地下水水质分析方法 第 22 部分：铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍及钛量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 DZ/T 0064.22-2021
	挥发性有机物 四氯化碳、 氯仿、苯、 二甲苯	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

6.6 质量控制与质量保证计划

6.6.1 仪器校准和清洗

现场使用的所有仪器在使用前都进行校准，钻井和取样设备在使用前和两次使用间都进行清洗，防止交叉污染。

采用一次性手套进行土壤样品和地下水样品的采集，每次采样时，均更换新手套。使用一次性贝勒管进行地下水洗井和地下水采集，每次采样时，均更换新的贝勒管。

6.6.2 现场质量控制样品

在土壤和地下水分析方案中包含质量保证方案，该方案包括：

- (1) 采集 1 个土壤平行样 (T0)，分析指标与土壤原样一致；
- (2) 采集 1 套地下水平行样 (S0)，分析指标与地下水原样一致；
- (3) 采集 1 套钻孔设备淋洗样 (LXY)，分析指标为土壤和地下水全套参

数；

(4) 1 个实验室制备的水样运输空白样 (TB)，分析参数为挥发性有机物。

6.6.3 样品转移和运输

土壤和地下水样品一经采集做好标记后，立刻转移到装有冰块的保温箱中现场暂存，所有样品当天完成采集后由专人负责立即送往实验室。采用送检单追踪每个样品从采集到实验室分析的全过程，送检单中记录了样品的分析参数。

6.6.4 样品实验室质量控制

(1) 实验室资质保证

自行监测选择苏州科星环境检测有限公司作为样品检测实验室，苏州科星环境检测有限公司是一家具备中国计量认证 (CMA) 认可的实验室，具备出具第三方检测报告的资质。

(2) 实验室质量控制

现场采样时会采集 10% 的平行样品 (Duplicate)：每 10 个样品提供一套平行样品的结果，如果单次送样不足 10 个样品、也要提供一套平行样品结果；要求土壤中无机和金属检测的平行样结果的相对偏差小于 30%，VOCs 检测的平行样结果的相对偏差小于 25%，SVOCs 检测的平行样结果的相对偏差小于 40%；地下水中无机和金属检测的平行样结果的相对偏差小于 30%，VOCs、SVOCs 检测的平行样结果的相对偏差小于 20%。

土壤样品分析实验室质量控制要做到：

精密度控制方面，每批样品每个项目分析时均须做 10% 平行样品；当 10 个样品以下时，平行样不少于 1 个，以保证测定率；采取由分析者自行编入的明码平行样；合格要求平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格。当平行双样测定合格率低于 95% 时，除对当批样品重新测定外再增加样品数 10%~20% 的平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%。

② 准确度控制方面，使用标准物质或质控样品，质控样测定值必须落在质控样保证值 (在 95% 的置信水平) 范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定；当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限，加标浓度宜高，体积应小，

不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正，加标回收率应在加标回收率允许范围之内，当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20% 的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70% 以上。

③使用土壤标准样品时，选择合适的标样，使标样的背景结构、组分、含量水平应尽可能与待测样品一致或近似。

④检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：停水、停电、停气等，凡影响到检测质量时，全部样品重新测定。仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定。无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重测。地下水样品分析要按规定程序进行：

(1) 对送入实验室的水样应首先核对采样单、样品编号、包装情况、保存条件和有效期等。符合要求的样品方可开展分析。

(2) 每批水样分析时，应同时测定现场空白和实验室空白样品，当空白值明显偏高，或两者差异较大时，应仔细检查原因，以消除空白值偏高的因素。

(3) 校准曲线控制

①用校准曲线定量时，必须检查校准曲线的相关系数、斜率和截距是否正常，必要时进行校准曲线斜率、截距的统计检验和校准曲线的精密度检验。

②校准曲线斜率比较稳定的监测项目，在实验条件没有改变、样品分析与校准曲线制作不同时进行的情况下，应在样品分析的同时测定校准曲线上 1~2 个点 (0.3 倍和 0.8 倍测定上限)，其测定结果与原校准曲线相应浓度点的相对偏差绝对值不得大于 5%~10%，否则需重新制作校准曲线。

③原子吸收分光光度法、气相色谱法、离子色谱法、冷原子吸收（荧光）测汞法等仪器分析方法校准曲线的制作必须与样品测定同时进行。(4) 精密度控制

凡样品均匀能做平行双样的分析项目，每批水样分析时均须做 10% 的平行双样，样品数较小时，每批样品应至少做一份样品的平行双样。平行双样可采用密码或明码两种方式。若测定的平行双样允许偏差符规定值，则最终结果以双样测试结果的平均值报出；若平行双样测试结果超出规定允许偏差时，在样品允许保存期内，再加测一次，取相对偏差符合规定的两个测试结果的平均值报出。(5)

准确度控制.

地下水水质监测中,采用标准物质和样品同步测试的方法作为准确度控制手段,每批样品带一个已知浓度的标准物质或质控样品。如果实验室自行配制质控样,要注意与国家标准物质比对,并且不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液配制,必须另行配制。常规监测项目标准物质测试结果的允许误差按规范附录进行。

当标准物质或质控样测试结果超出了附录规定的允许误差范围,表明分析过程存在系统误差,本批分析结果准确度失控,应找出失控原因并加以排除后才能再行分析并报出结果。对于受污染的或样品性质复杂的地下水,也可采用测定加标回收率作为准确度控制手段。

(6) 原始记录和监测报告的审核

地下水监测原始记录和监测报告执行三级审核制。第一级为采样或分析人员之间的相互校对,第二级为科室(或组)负责人的校核,第三级为技术负责人(或授权签字人)的审核签发。

7 现场采样和实验室分析

7.1 钻探和检测单位

现场监测工作按照现场采样与样品分析要求，由苏州科星环境检测有限公司现场采样人员在苏州科星环境检测有限公司的工程师监督下完成。

7.2 作业时间

本项目现场采样和实验室工作时间概述如下（部分地下水井沿用已建）：

- 1) 地下水监测井安装时间：2022年8月10日；
- 2) 地下水监测井洗井时间：2022年8月24日；
- 3) 土壤和地下水采样时间：2022年8月10日和8月24日；
- 4) 送样时间：2022年8月10日和8月24日；
- 5) 监测点坐标及高程测量时间：2022年8月10日；
- 6) 检测报告获取时间：2022年9月26日。

7.3 现场采样

7.3.1 钻孔与土壤采样

7.3.1.1 土壤取样

该地块全部区域均采集表层土样品，采样前先清除地表非土壤硬化层。针对检测 VOCs 的土壤样品。用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加入 10ml 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出。

7.3.2 地下水监测井安装和洗井

我司采用 Geoprobe7822DT 钻井设备在地块内 T2 监测点钻探 1 个 6.0m 土孔，建设地下水监测井。管材选用外径 63mm 的聚氯乙烯（PVC）管，管子底部是由均匀切割出的带细缝的滤水管段（滤管），滤水管以上到地面是无缝管段（白管）。滤管取样深度设置为 1.0-6.0m。监测井井管（包括滤水管）与井壁间的环形空间内装填了分选良好而且洁净的粗砂作为地下水过滤层。过滤层以上至地表填有膨润土用于封堵与上覆表土层及其大气的直接接触，并防止大气降雨和地表

物质进入监测井内。每个地下水监测井成井时，会详细记录监测井信息。

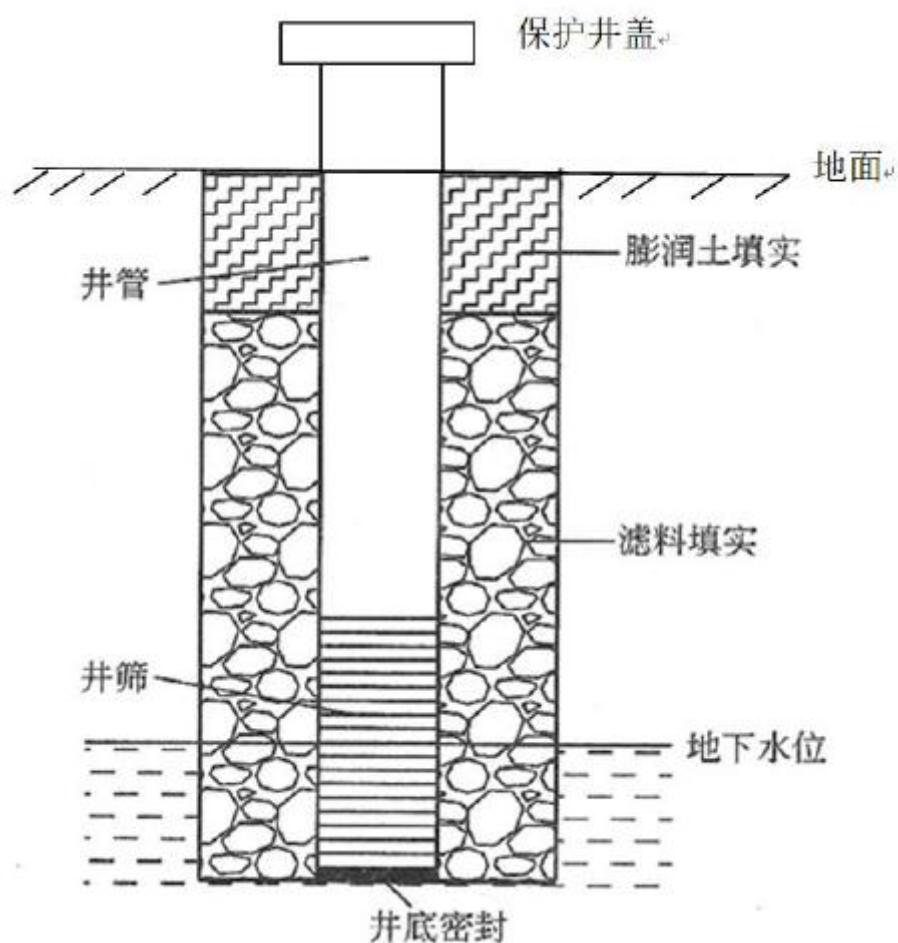


图 7.1 地下水监测井结构示意图

所有新安装的地下水监测井都需要进行成井洗井，其目的在于去除钻探与监测井安装过程中带入地下水中的微小颗粒，增强监测井与含水层之间的地下水联系。洗井通过人工抽提完成，采用一次性贝勒管进行，直到出水清澈无细小颗粒物。监测井内清洗出的水量至少是井中水量的 5 倍。

7.3.3 地下水采样

在监测井成井后 24h，可以用水位仪测量地下水水面至井口的高度，再采集地下水。采样前的洗井工作使用一次性的贝勒管进行。洗出的地下水量至少是井中水量的 3 倍。洗井过程中，用已校准的仪器现场测量地下水的 pH、电导率和温度，并现场记录。当连续三次测量值稳定后，即可认为地下水达到稳定状态，可以采样。

洗井结束后，用一次性贝勒管进行地下水样采集。水样采集时，应尽量避免

贝勒管的晃动对地下水的扰动。

水样采集遵照如下顺序进行：

- i. 挥发性有机物；
- ii. 总石油烃类、半挥发性有机物；
- iii. 其他分析项目。

采样时，所有样品立即转移至实验室提供的样品瓶中，样品瓶中根据需要放置有保存剂。采集用于分析检测 VOCs、SVOCs 的地下水样品时，保证水样充满整个容器，旋紧瓶盖、瓶内无气泡。若观察到瓶内有气泡，则重新取样，直至采集的水样符合要求。所有样品瓶都贴有标签，并立即放入装有蓝冰的保温箱中送实验室进行化学分析。

7.3.4 采样点坐标和高程测量

我司完成现场采样工作后，委托测绘单位利用 RTK 对布设的土壤和地下水监测点位进行坐标程测量。

表 7.1 监测点位一览表

取样点位	经纬度坐标		钻孔/监测井深度(m)
	°E	°N	
T1/S1	120°31'21.85"	31°26'2.21"	6
T2/S2	120°31'28.35"	31°26'2.77"	6
T3/S3	120°31'32.73"	31°26'1.52"	6
T4	120°31'21.74"	31°25'57.61"	6

7.4 现场测试

7.4.1 钻孔及地下水建井记录

采样过程中对土壤特征或可疑物质描述等进行了现场采样记录、现场监测记录，以及相关现场影像记录。

7.4.2 现场快速检测记录

采集地下水样品前，使用贝勒管对各个监测井进行洗井。洗井开始时，地下水总体呈现灰色，稍浊。洗井过程中，地下水恢复速度较快，表明地块浅层含水

层的水力传导率较高。洗井持续到包括 pH、电导率和温度在内的现场测试参数稳定为止。地下水洗井过程中，现场采样工程师对每个地下水样品至少测试 3 次，3 次的测量结果的差值都满足 $\text{pH} \leq \pm 0.1$ 、电导率 $\leq \pm 10\%$ 、水温 $\leq \pm 0.5^\circ\text{C}$ 的要求。

7.5 样品保存及流转

样品经采集分装现场监测后应及时保存，分别根据《土壤环境检测技术规范》、《地下水环境监测技术规范》以及《水质样品的保存和管理技术规定》中相关要求进行了妥善保存，做好样品记录并及时送样检测。

(1) 根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注保护剂信息。

(2) 样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

(3) 样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室。

8 地块环境质量评估标准

8.1 地块地质条件

土层分布状况

根据现场监测井及土孔钻探资料，土层总体分布状况如下：

土层 1：回填土，浅灰色，稍湿，松散，含少量植物根茎，砖块、无异味。

土层 2：粉质黏土，棕黄色、湿、软塑、无异味。

土层 3：黏质粉土，灰色、饱和、软塑、无异味。

8.2 土壤质量评估标准

根据相关规划，该地块为工业用地。因此，对于土壤检测出的污染物，将按照工业用地开发利用功能要求进行分析评价，按顺序依次引用以下标准的不同用地类型标准值：

表 8.1 土壤质量评价标准引用顺序

引用顺序	标准名称	标准选择
1	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018) (2018年6月)	第二类用地筛选值

《土壤污染风险管控标准建设用地土壤风险筛选值（试行）》（GB36600-2018）（2018年6月）

本标准由环境保护部土壤环境管理司、科技标准司组织制定，主要起草单位为环保部南京环境科学研究所、环境保护部环境标准研究所，本标准规定了保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值，旨在是加强建设用地土壤环境监管，防控污染地块环境风险，保障人居环境安全。本标准中规定了第 I 类用地和第 II 类用地的土壤污染风险筛选值。第 I 类用地为敏感用地，包括居住用地等。因此，本项目选用第 II 类用地标准进行评估。在敏感用地用途下，土壤中污染物含量低于该限值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该限值的，对人体健康可能存在风险，应当纳入污染地块管理，开展进一步的详细调查和风险评估。

按照以上标准引用顺序，表 8.2 中列出了本项目地块土壤中所有检出的污染物所引用的评价标准。

表 8.2 土壤质量评价标准（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	第二类用地筛选值
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
8	锌	/
8	挥发性有 四氯化碳	2.8

9		氯仿	0.9
10		氯甲烷	37
11		1,1-二氯乙烷	9
12		1,2-二氯乙烷	5
13		1,1-二氯乙烯	66
14		顺-1,2-二氯乙烯	596
15		反-1,2-二氯乙烯	54
16		二氯甲烷	616
17		1,2-二氯丙烷	5
18		1,1,1,2-四氯乙烷	10
19		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
20		四氯乙烯	53
21		1,1,1-三氯乙烷	840
22		1,1,2-三氯乙烷	2.8
23		三氯乙烯	2.8
24		1,2,3-三氯丙烷	0.5
25		氯乙烯	0.43
26		苯	4
27		氯苯	270
28		1,2-二氯苯	560
29		1,4-二氯苯	20
30		乙苯	28
31		苯乙烯	1290

32		甲苯	1200
33		间二甲苯+对二甲苯	570
34		邻二甲苯	640
35	半挥发性 有机物	硝基苯	76
36		苯胺	260
37		2-氯酚	2256
38		苯并[a]蒽	15
39		苯并[a]芘	1.5
40		苯并[b]荧蒽	15
41		苯并[k]荧蒽	151
42		蒽	1293
43		二苯并[a, h]蒽	1.5
44		茚并[1,2,3-cd]芘	15
45		萘	70
46	其他	石油烃 C10-C40	4500
47		氰化物	135

8.3 地下水质量评估标准

根据相关规划，该地块为工业用地。因此，在对于地下水中检测出的污染物，将按照以工业用地开发利用功能要求进行分析评价，按顺序依次引用以下标准的不同用地类型标准值。

表 8.3 地下水质量评价标准引用顺序

引用顺序	标准名称	标准选择
1	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）	IV类标准
2	《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》	第二类用地筛选值

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）于 2018 年实施，规定了地下水的分类、地下水质量监测、评价方法和地下水质量保护，是地下水勘查评价、开发利用和监督管理的依据。该标准依据我国地下水水质现状、人体健康基准值及地下水质量保护目标，并参照了生活饮用水、工业、农业用水水质最低要求，将地下水质量划分为五类。I类主要反映地下水化学组分的天然低背景含量，适用于各种用途；II类主要反映地下水化学组分的天然背景含量，适用于各种用途；III类以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水；IV类以农业和工业用水要求为依据，除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作生活饮用水；V类不宜饮用，其他用水可根据使用目的选用。

《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》

第二类用地筛选值中规定的限值要求。

按照以上标准引用顺序，表 8.4 中列出了本项目地块地下水中所有检出的污染物所引用的评价标准。

表 8.4 地下水质量评价标准（mg/L）

序号	评价因子	IV 类水限值/第二类用地筛选值
1	pH（无量纲）	/
2	铜	1.5
3	镍	0.1
4	铅	0.1
5	镉	0.01
6	砷	0.05
7	汞	0.002
8	六价铬	0.1
9	四氯化碳（ $\mu\text{g/L}$ ）	50
10	氯仿（ $\mu\text{g/L}$ ）	300
11	苯（ $\mu\text{g/L}$ ）	120
12	甲苯（ $\mu\text{g/L}$ ）	1400
13	石油烃（C10-C40）	1.2
14	总硬度	650
15	溶解性总固体	2000
16	硫酸盐	350
17	氯化物	350
18	亚硝酸盐	4.8

19	硝酸盐	30
20	挥发性酚	0.01
21	阴离子表面活性剂	0.3
22	耗氧量	10.0
23	氨氮	1.50
24	碘化物	0.50
25	氰化物	0.1
26	氟化物	2.0
27	硫化物	0.1
28	浊度 (NTU)	10
29	色度 (度)	25
30	锡	/

8.4 土壤环境质量评估

8.4.1 土壤采样与分析情况

此次自行监测在地块内共设置 4 个土壤样品采集点，T2 采样点位采集 1 个表层土壤样品和一个深层土壤样品，其余采样点均采集 1 个表层土壤样品，地块外设置 1 个土壤样品背景点，采集 1 份表层土壤样品和一份深层土壤样品送至实验室检测，共采集 8 个土壤样品（含 1 个平行样）。实验室分析项目包括 pH、重金属（砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铅）、VOCs、SVOCs、TPH。详细送检及检测分析情况见表 8.5。

表 8.5 土壤采样与分析样品

样品状态	检测分析项目		送检样品个数
土壤样品	pH		8
	无机及重金属	砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铅	8
	有机物	VOCs	8
		SVOCs	8
	TPH		8
	氰化物		8

8.4.2 地块内土壤污染物检出情况

表 8.6 地块内土壤样品分析结果汇总

检测点位	监测深度(m)	采样日期	检测项目 (mg/kg)									
			pH 值	镉	汞	砷	铅	铜	镍	六价铬	石油烃	氰化物
T0	0-0.5	2022.08.10	7.52	0.038	0.031	14.4	18.8	30.2	36.7	ND	12	ND
T0	5.5-6	2022.08.10	7.66	0.059	0.017	14.5	24.2	33.3	34.3	ND	22	ND
T1	0-0.2	2022.08.10	7.69	0.058	0.067	11.6	17.8	45.4	30.5	ND	20	ND
T2	0-0.5	2022.08.10	7.99	0.042	0.356	8.41	22.3	21.3	14.1	ND	33	ND
T2	5.5-6	2022.08.10	8.20	0.104	0.032	14.6	17.1	34.1	37.2	ND	6	ND
T3	0-0.2	2022.08.10	8.16	0.249	0.477	13.5	74.4	114	31.1	ND	66	ND
T4	0-0.2	2022.08.10	8.18	0.064	0.064	11.7	16.8	62.4	28.4	ND	98	ND
GB36600-2018 第二类用地筛选值			/	65	38	60	800	18000	900	5.7	4500	135
检出限			/	/	/	/	/	/	/	0.5	/	0.04
单位			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
评价			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

续上表

检测项目	检出限 (mg/kg)	检测结果 (mg/kg)				标准限值 (mg/kg)	
		2022.08.10	2022.08.10	2022.08.10	2022.08.10		
		T0-表层	T0-深层	T1	T2-表层		
挥发性有机物	四氯化碳	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	2.8
	氯仿	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	0.9
	氯甲烷	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	37
	1,1-二氯乙烷	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	9
	1,2-二氯乙烷	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	5
	1,1-二氯乙烯	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	66
	顺-1,2-二氯乙烯	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	596
	反-1,2-二氯乙烯	1.4×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	54
	二氯甲烷	1.5×10 ⁻³	5.53×10 ⁻²	4.72×10 ⁻²	1.80×10 ⁻²	1.28×10 ⁻²	616
	1,2-二氯丙烷	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	5
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	10
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	6.8
	四氯乙烯	1.4×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	53
	1,1,1-三氯乙烷	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	840
	1,1,2-三氯乙烷	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	2.8
	三氯乙烯	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	2.8
	1,2,3-三氯丙烷	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	0.5
	氯乙烯	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	0.43
	苯	1.9×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	4
	氯苯	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	270
	1,2-二氯苯	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	560
	1,4-二氯苯	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	20
	乙苯	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	28
	苯乙烯	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	1290
甲苯	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	1200	
间/对二甲苯	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	570	
邻二甲苯	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	640	
备注	1、“ND”表示未检出，详细检出限见本表格； 2、土壤数值以干重计； 3、参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1表2第二用地筛选值。						

续上表

检测项目	检出限 (mg/kg)	检测结果 (mg/kg)				标准限值 (mg/kg)	
		2022.08.10	2022.08.10	2022.08.10	/		
		T2-深层	T3	T4	/		
挥发性有机物	四氯化碳	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	2.8
	氯仿	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	0.9
	氯甲烷	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	37
	1,1-二氯乙烷	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	9
	1,2-二氯乙烷	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	5
	1,1-二氯乙烯	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	66
	顺-1,2-二氯乙烯	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	596
	反-1,2-二氯乙烯	1.4×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	54
	二氯甲烷	1.5×10 ⁻³	3.94×10 ⁻²	1.41×10 ⁻²	1.46×10 ⁻²	/	616
	1,2-二氯丙烷	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	5
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	10
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	6.8
	四氯乙烯	1.4×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	53
	1,1,1-三氯乙烷	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	840
	1,1,2-三氯乙烷	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	2.8
	三氯乙烯	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	2.8
	1,2,3-三氯丙烷	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	0.5
	氯乙烯	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	0.43
	苯	1.9×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	4
	氯苯	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	270
	1,2-二氯苯	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	560
	1,4-二氯苯	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	20
	乙苯	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	28
	苯乙烯	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	1290
甲苯	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	1200	
间/对二甲苯	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	570	
邻二甲苯	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	/	640	
备注	1、“ND”表示未检出，详细检出限见本表格； 2、土壤数值以干重计； 3、参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1表2第二用地筛选值。						

续上表

检测项目		检出限 (mg/kg)	检测结果 (mg/kg)				标准限值 (mg/kg)
			2022.08.10	2022.08.10	2022.08.10	2022.08.10	
			T0-表层	T0-深层	T1	T2-表层	
半挥发 性有机 物	硝基苯	0.09	ND	ND	ND	ND	76
	*苯胺	0.0025	ND	ND	ND	ND	260
	2-氯苯酚	0.06	ND	ND	ND	ND	2256
	苯并[a]蒽	0.1	ND	ND	ND	ND	15
	苯并[a]芘	0.1	ND	ND	ND	ND	1.5
	苯并[b]荧蒽	0.2	ND	ND	ND	ND	15
	苯并[k]荧蒽	0.1	ND	ND	ND	ND	151
	蒽	0.1	ND	ND	ND	ND	1293
	二苯并[a,h]蒽	0.1	ND	ND	ND	ND	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1	ND	ND	ND	ND	15
	萘	0.09	ND	ND	ND	ND	70
以下空白							
备注		1、“ND”表示未检出，详细检出限见本表格； 2、土壤数值以干重计； 3、参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1表2第二用地筛选值。					

续上表

检测项目		检出限 (mg/kg)	检测结果 (mg/kg)				标准限值 (mg/kg)
			2022.08.10	2022.08.10	2022.08.10	/	
			T2-深层	T3	T4	/	
半挥发 性有机 物	硝基苯	0.09	ND	ND	ND	/	76
	*苯胺	0.0025	ND	ND	ND	/	260
	2-氯苯酚	0.06	ND	ND	ND	/	2256
	苯并[a]蒽	0.1	ND	ND	ND	/	15
	苯并[a]芘	0.1	ND	ND	ND	/	1.5
	苯并[b]荧蒽	0.2	ND	ND	ND	/	15
	苯并[k]荧蒽	0.1	ND	ND	ND	/	151
	蒽	0.1	ND	ND	ND	/	1293
	二苯并[a,h]蒽	0.1	ND	ND	ND	/	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1	ND	ND	ND	/	15
	萘	0.09	ND	ND	ND	/	70
以下空白							
备注		1、“ND”表示未检出，详细检出限见本表格； 2、土壤数值以干重计； 3、参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1表2第二用地筛选值。					

监测结果统计与分析

重金属和无机物：本次监测对厂区内所有土壤样品进行了常规重金属和无机物含量分析，包括锌、砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、铅重金属和无机物元素。监测结果显示，监测结果与二类用地筛选值进行比较，结果表明所有项目浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第二类用地筛选值，满足标准要求。

挥发性有机物（VOCs）：本次监测土壤样品中挥发性有机物（VOCs）组分检出了二氯甲烷，其余组分均未检出，且检出因子未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第二类用地筛选值，满足标准要求。

半挥发性有机物（SVOCs）：本次监测土壤样品中半挥发性有机物（SVOCs）组分所有点位均未检出，将监测结果与二类用地筛选值进行比较，结果表明所有项目浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第二类用地筛选值，满足标准要求。

特征污染物：石油烃（C₁₀-C₄₀）、氰化物，本次监测土壤样品中氰化物未检出、石油烃（C₁₀-C₄₀）检出数值均远小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

综上所述，本次调查地块土壤因子检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。

8.5 地下水环境质量评估

8.5.1 地下水采样与分析情况

本次自行监测地块内共布设 3 个地下水监测井，地块外设置 1 个地下水背景监测井，每个监测井采集一个地下水样品，送至实验室检测。另采集 1 份地下水平行样，实验室分析项目包括 GB1414835 表一 35 项（除微生物、放射指标），石油烃（C10-C40）、锡，详细送检及检测分析情况见表 8.7

表 8.7 地下水采样与分析样品

样品状态	检测分析项目	送检样品个数
地下水	GB1414835 表一 35 项（除微生物、放射指标），石油烃（C10-C40）、锡	5

8.4.2 地块内地下水污染物检出分析

地块内地下水污染物检出结果见下表 8.8。

表 8.8 地块地下水样品分析结果汇总

采样地点	埋深 (m)	检 测 项 目 (mg/L)									
		pH 值	浊度	色度	溶解性总固体	总硬度	硫酸盐	氯化物	铁	锰	铜 (µg/L)
S0	0.65	7.3	4.2	5	614	334	140	35.3	0.001L	0.009	0.94
S1	1.1	7.6	7.2	5	210	199	18.7	7.93	0.002	0.001L	4.86
S2	0.8	7.7	6.3	5	623	347	87.2	37.0	0.001L	0.001L	2.33
S3	1.2	7.4	5.3	5	786	482	49.1	63.9	0.002	0.003	0.56
评价标准	/	/	10	25	2000	650	350	350	2.0	1.50	1500
检出限	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.001	
单位	/	无量纲	NTU	度	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L
评价	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

续上表

采样地点	埋深 (m)	检测项目 (mg/L)							
		锌 (µg/L)	铝	挥发性酚	阴离子表面活性剂	耗氧量	氨氮	硫化物	亚硝酸盐
S0	0.65	8.82	0.005L	0.002	0.05L	2.4	0.120	0.002L	0.016L
S1	1.1	4.96	0.005L	0.004	0.05L	3.8	0.348	0.002L	0.016L
S2	0.8	5.69	0.005L	0.003	0.05L	2.6	0.209	0.002L	0.016L
S3	1.2	1.96	0.005L	0.002	0.05L	3.2	0.818	0.002L	0.016L
评价标准	/	5000	0.50	0.01	0.3	10.0	1.50	0.10	4.80
检出限	/	/	0.005	/	0.05	/	/	0.002	0.016
单位	/	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
评价	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

续上表

采样地点	埋深 (m)	检 测 项 目 (mg/L)							
		氰化物	氟化物	碘化物	钠	汞 (ug/L)	砷 (ug/L)	硒 (ug/L)	硝酸盐
S0	0.65	0.002L	1.45	0.041	116	0.045	3.8	0.407	0.445
S1	1.1	0.002L	1.39	0.072	15.1	0.036	0.4	0.456	0.951
S2	0.8	0.002L	1.50	0.112	73.9	0.088	1.0	0.254	0.781
S3	1.2	0.002L	1.44	0.354	92.6	0.021L	2.3	0.418	0.732
评价标准	/	0.1	2.0	0.50	400	2	50	100	30.0
检出限	/	0.002	0.005	/	0.05	0.021	/	0.002	0.016
单位	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	mg/L
评价	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

续上表

采样地点	埋深 (m)	检测项目 (mg/L)								
		镉 (μg/L)	六价铬	铅 (μg/L)	可萃取性 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	锡	三氯甲烷 (μg/L)	四氯化碳 (μg/L)	苯(μg/L)	甲苯(μg/L)
S0	0.65	0.06L	0.004L	0.32	0.25	0.04L	1.4L	1.5L	1.4L	1.4L
S1	1.1	0.06L	0.004L	0.38	0.11	0.04L	1.4L	1.5L	1.4L	1.4L
S2	0.8	0.06L	0.004L	0.30L	0.08	0.04L	1.4L	1.5L	1.4L	1.4L
S3	1.2	0.06L	0.004L	0.35	0.24	0.04L	1.4L	1.5L	1.4L	1.4L
评价标准	/	10	0.10	0.50	1.2	/	300	50.0	1400	1400
检出限	/	0.06	0.004	0.30	/	0.04	1.4	1.5	1.4	1.4
单位	/	μg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
评价	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

监测结果统计与分析

重金属和无机物：本次监测对厂区对照点地下水样品重金属和无机物进行了分析，包括色度、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、锡。监测结果显示所有检出因子浓度均低于表 8-4 中所列标准值，满足标准要求。

挥发性有机物（VOCs）：本次监测地下水样品中挥发性有机物（VOCs）组分因子均未检出，均满足相关标准要求。

特征污染物：石油烃（C10-C40），本次监测地下水样品中石油烃（C10-C40）检出数值均远小于《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第二类用地筛选值的要求。

上述监测结果详见检测报告。

故本次监测地块地下水环境质量总体满足IV类水质标准，石油烃（C10-C40）满足《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第二类用地筛选值的要求。

8.5 现场质量控制措施执行情况

本次自行监测现场为防止交叉污染，采样前对所有钻孔和取样设备都进行了清洗；所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套；每个地下水监测井均采用一井一根贝勒管。

现场采样工作由实验室完成，所有快检设备均进行了校正，并进行了现场样品快速检测；所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套；所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套，每个土壤和水样样品均在采集装瓶后，及时放入恒温冷藏箱内。

8.6 样品平行样检测结果分析

本次自行监测现场为防止交叉污染，采样前对所有钻孔和取样设备都进行了清洗；所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套；每个地下水监测井均采用一井一根贝勒管。

现场采样工作由苏州科星环境检测有限公司完成,所有快检设备均进行了校正,并进行了现场样品快速检测;所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套;所有样品采集过程中均佩戴一次性乳胶手套,每个土壤和水样样品均在采集装瓶后,及时放入恒温冷藏箱内。

9 结论及建议

9.1 结论

项目地块位于江苏省苏州市相城区黄埭镇潘阳工业园春旺路 28 号，地块北侧为苏州迈特科技有限公司、若森环境工程(苏州)有限公司和嘉联益科技(苏州)有限公司；地块西侧为道路和空地；地块南侧为春旺路，隔路为苏州万拓机电设备有限公司；地块东侧为苏州新力流体控制有限公司。地块总占地面积为 80000m²。受苏州建通光电端子有限公司委托，苏州科星环境检测有限公司对该地块进行土壤及地下水自行监测工作，苏州科星环境检测有限公司工程师于 2022 年 7 月 20 日至现场进行了第一阶段调查，开展了现场踏勘、人员访谈和资料搜集。根据第一阶段调查内容，识别了地块内土壤与地下水可能存在的污染风险主要为：

(1) 企业主要从事端子类、插头类、建筑五金件、水暖器材及五金件、半导体元器件专用材料、电镀件生产和销售，生产过程中使用的原辅材料等有机化学品可能存在跑冒滴漏等情况导致地块内土壤和地下水污染；

(2) 地块位于相城区潘阳工业园区内，周边相邻区域主要为工业用地，地块北侧为苏州迈特科技有限公司、若森环境工程(苏州)有限公司和嘉联益科技(苏州)有限公司；地块南侧为春旺路，隔路为苏州万拓机电设备有限公司；地块东侧为苏州新力流体控制有限公司。生产型企业较多，其生产经营活动可能造成地下环境污染，并经地下水迁移造成地块内土壤和地下水污染。

本次自行监测在资料收集、现场踏勘和人员访谈基础上，对地块的土壤地下水潜在污染源、重点区域及设施进行了识别，并对其特征污染物进行了分析，设计了针对性的监测方案。本次自行监测采用专业判断法布点，总共布设 4 个土壤监测点位，3 个地下水采样点，布设了 1 个土壤背景监测点和 1 个地下水背景监测点。土壤监测点位 T0, T2 取 1 个表层土壤和 1 个深层土壤，地下水监测井取样深度为 6m。本次现场采样工作于 2022 年 8 月 10 日、24 日进行。

2022 年 8 月 10 日，苏州科星环境检测有限公司在工程师监督下对地块进行了现场钻探及样品采集工作，并于 9 月 26 日获取全部实验室检测数据。根据实验室分析数据，苏州科星环境检测有限公司工程师编制完成了该项目土壤和地下

水自行监测报告。

土壤自行监测结果

本次自行监测地块内土壤样品中共检出因子为 9 项, 为 pH、6 项重金属(汞、砷、铅、镉、铜、镍)、石油烃 C10-C40、VOCs 中的二氯甲烷, 其检出值均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)(2018 年 6 月)第二类用地筛选值的要求。

地下水自行监测结果:

本次自行监测地块内地下水样品中, 共检出 23 项, 为浊度、pH 值、色度、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚、耗氧量、氨氮、氟化物、碘化物、钠、汞、砷、硒、硝酸盐、铅、石油烃(C₁₀-C₄₀)。检出值均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)IV类标准限值及《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第二类用地筛选值中规定的限值要求。

结论

本次调查项目地块内土壤样品相关指标检测结果符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值的要求。地下水样品相关指标检测结果均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)IV类标准要求。

9.2 建议

本项目地块后续作为工业用地使用, 主要用于苏州建通光电端子有限公司从事端子类、插头类、建筑五金件、水暖器材及五金件、半导体元器件专用材料、电镀件生产和销售, 建议企业做好环境保护工作, 为了最大限度降低生产过程中有毒有害物料的跑冒滴漏, 防治土壤及地下水污染, 企业在工艺、设备、建筑结构、总图等方面需在设计中考虑相应的控制措施, 尤其是加强对危废仓库的管理。结合现阶段生产现状, 防止物料和污水泄漏必须从源头抓起, 从工程设计方面采取措施, 加强生产装置防泄漏技术措施, 严防生产装置、储运设施等发生事故或产生泄露。采取主动控制措施, 在技术上保证从源头减少污染物泄漏的可能, 从而保护土壤及地下水不受污染。地块内所有土壤监测点位及地下水监测点位均在地块内重点区域及重点设施周边布设, 建议企业将本次调查中地块内 4 个土壤监测点位及 3 个地下水监测点位作为企业后续的监测目标, 并且企业应做好监测设

施的维护工作，制定自行监测及隐患排查制度，每年定时开展自行监测及隐患排查，记录并保存监测数据、分析监测结果、编制自行监测年度报告并依法向社会公开监测信息。

10 不确定性分析

在本次调查评估过程，科星检测按照国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》等相关技术标准和规范的要求，采取专业布点法的方法，以现场踏勘的实际情况、人员访谈搜集的信息、企业提供的资料以及检测公司的测试数据为依据，经过专业分析评估形成了本次调查结论。但是由于环境地块调查土壤、地下水等样本采集的有限性，调查评估工作一般会受所搜集信息资料的全面性、样本分析的有限性以及合同约定的工作范围等客观条件制约。

没有一项地块环境调查能够彻底明确一个地块的全部潜在污染。地块表层状况特征和地下环境条件可能在不同时间段以及各个测试点、取样位置或其它未测试点有所不同，地下条件和污染状况可能会在地块内一个有限的空间和时间内发生变化。本报告结果是基于现场调查时间、调查范围、测试点和取样位置得出的，除此之外，不能保证在其他时间或者在现场的其它位置处能够得到完全一致的结果。此次调查中没有发现的地块污染情况不应被视为现场中该类污染完全不存在的保证，而是在项目设定的工作内容、工作时间、现场及工作条件限制以及调查原则范围内所得出的调查结果。鉴于污染物质在土壤介质中分布的不均匀性，同一监测单元内不同点位之间的地下状况可能存在一定差异。此外，在自然条件下，地下的污染物浓度可能随着时间而产生变化，其中可能的原因包含但不仅限于：

- 1) 污染物质可能发生或已经出现自然降解状况使其浓度降低；
- 2) 可能由于出现自然降解过程从而使得原污染物质的代谢产物在地下环境中出现或浓度升高；
- 3) 地下污染物质可能随着地下水流迁移，使得污染物浓度在地下的分布产生变化；
- 4) 由于季节性丰枯水期导致的地下水中污染物浓度的周期性变化；
- 5) 不同时间段各个采样点、取样位置或其它未测试点有所不同，地下条件和污染状况可能会在地块内一个有限的空间和时间内会发生变化，导致每个采样点位的监测结果所代表的平面或纵向范围可能小于根据相关导则所选择的设计值。

本报告记录的内容和调查发现仅能体现本次自行监测期间地块的现场情况及土壤地下水环境的状况，需要强调的是本报告并不能体现本次地块环境自行监测结束后该地块上发生的行为所导致任何现场状况及地块环境状况的改变。