

江苏联坤电子科技有限公司场地
2019年度土壤、地下水环境质量自行监测报告

建设单位：江苏联坤电子科技有限公司

编制单位：江苏国森检测技术有限公司

二〇二〇年五月

建设单位法人代表：张卫燕

编制单位法人代表：张小天

建设单位：江苏联坤电子科技有限公司

电话：18020213366

传真：\

邮编：215300

地址：昆山市开发区洪湖路689号

编制单位：江苏国森检测技术有限公司

电话：0512-50133268

传真：0512-50133028

邮编：215300

地址：昆山市巴城镇石牌德昌路399号4号房

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	3
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	14
4 重点区域、重点设施污染识别	19
4.1 企业概况	19
4.2 场地生产工艺及污染分析	19
4.3 重点设施、重点区域污染识别	42
5 现场监测	44
5.1 监测点位布设	44
5.2 监测因子及执行标准选择	48
5.3 现场采样及检测分析	49
6 质量保证与质量控制	55
6.1 质量保证与质量控制体系	55
6.2 现场采样质量控制措施	56
6.3 实验室检测分析质量控制措施	56
7 场地调查结果	60
7.1 场地土壤污染状况	60
7.2 场地地下水污染状况	68
8 结论和建议	70
8.1 结论	70
8.2 不确定性分析	70
8.3 建议	70

1 摘要

江苏联坤电子科技有限公司是一家内资企业，始建于2005年。公司地处昆山经济技术开发区蓬朗片区洪湖路689号，占地面积 50000 平方米。主要从事新型电子元器件（混合集成电路等）、柔性线路板，销售自产产品。公司设计产能：年产100万m²多层印刷线路板。目前公司在岗职工人数为500人，行政人员250人，其余人员两班制运作，每班12小时，年有效工作日为300天。

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，重点行业企业要加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法依规建设和运营污染治理设施，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。

根据关于公布《苏州市土壤环境污染重点监管单位名录》的函（苏环防字〔2019〕23号），江苏联坤电子科技有限公司已被列入昆山市土壤环境污染重点监管企业。因此，江苏联坤电子科技有限公司于2019年12月委托江苏国森检测技术有限公司进行土壤、地下水隐患排查和监测工作。我公司接受委托后，通过现场踏勘、资料收集、人员访谈、现场采样和样品分析，于2020年4月编制了《江苏联坤电子科技有限公司场地2019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

本项目通过对江苏联坤电子科技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）》、《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)》、《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）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。

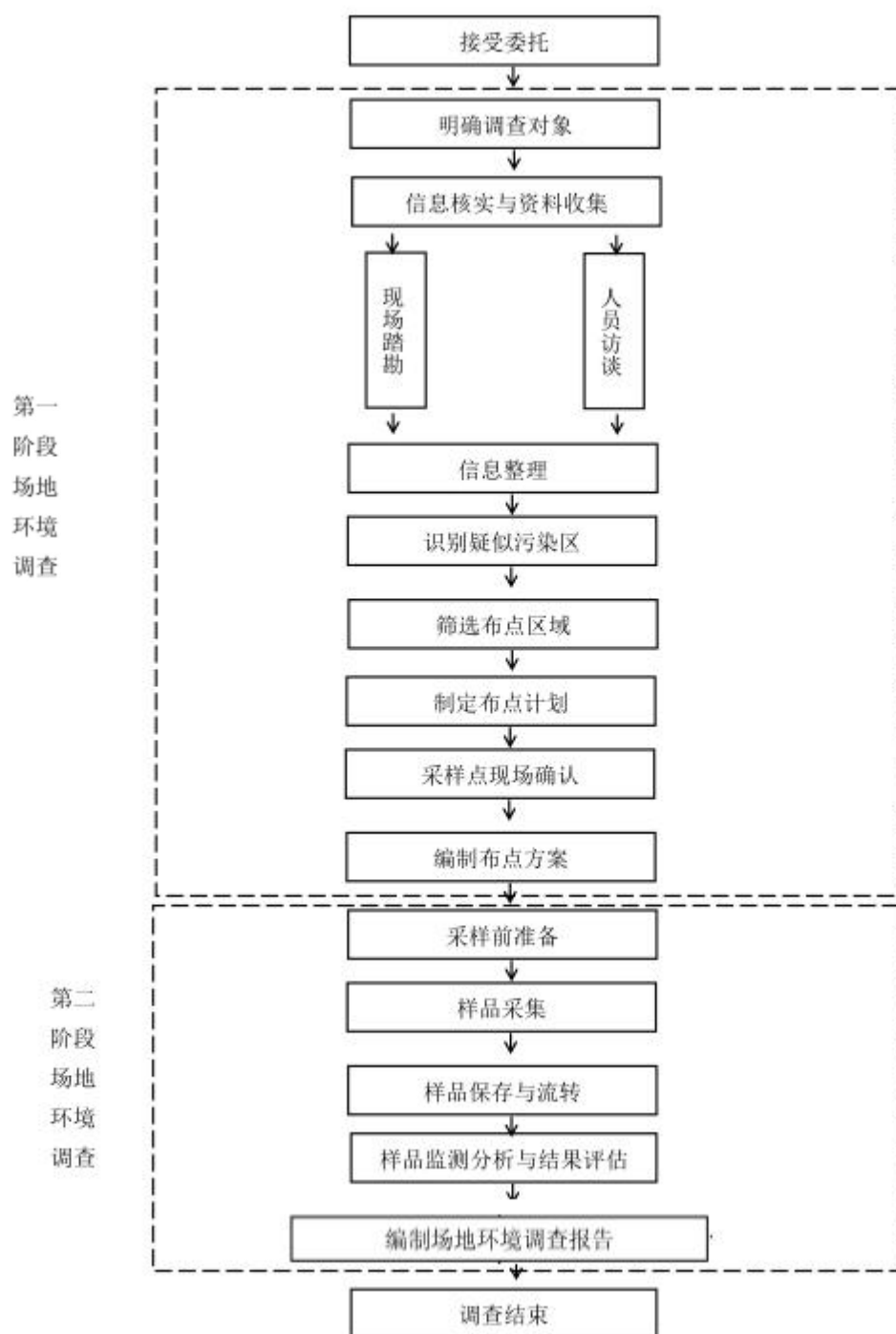


图 2.3-1 调查工作程序

2.4 调查范围

本项目调查地块为江苏联坤电子科技有限公司生产场地，位于昆山经济技术开发区蓬朗片区洪湖路689号，占地面积 50000 平方米。本次调查范围为江苏联坤电子科技有限公司生产场地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

100米

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) 现场采样；
- (3) 样品保存及流转；
- (4) 实验室检测分析；
- (5) 结合检测结果分析场地是否存在污染；
- (6) 编制企业2019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》（2016 年 11 月 7 日第三次修订）；
- (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) 关于公布《苏州市土壤环境污染重点监管单位名录》的函（苏环防字〔2019〕23号）。

2.6.2 标准及规范

- (1) 《污染场地术语》（HJ682-2014）；
- (2) 《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (3) 《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (4) 《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）。
- (5) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
- (6) 《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）；
- (7) 《国家危险废物名录》（2016版）；
- (8) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2015）；
- (9) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (10) 《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》（DB11T 127802015）；
- (11) 《污染场地土壤和地下水调查与风险评价规范》（DD2014-06）；
- (12) 《在产企业地块风险筛查与风险分级技术规定(试行)》；
- (13) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》；
- (14) 《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)》；
- (15) 《地下水环境监测井建井技术指南（征求意见稿）》；
- (16) 《地下水样品采集技术指南（征求意见稿）》；
- (17) 《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》；
- (18) 《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》；

(19) 《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) 江苏联坤电子科技有限公司历年来环境影响评价报告；
- (2) 《江苏联坤电子科技有限公司突发环境事件应急预案》（2017年4月）；
- (3) 《江苏联坤电子科技有限公司清洁生产审核评估报告》（2018年12月）；
- (4) 江苏联坤电子科技有限公司提供的其他相关资料。

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，本次调查对土壤中 pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物进行评价。《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，本次调查对地下水中 pH、重金属、氰化物、无机盐、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃类进行评价。

3 场地概况

3.1 地理位置

本项目调查地块为江苏联坤电子科技有限公司生产场地，位于昆山经济技术开发区蓬朗片区洪湖路689号，占地面积 50000 平方米，地块的地理位置见图 3.1-1。

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。



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 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

在境中部吴淞江两岸，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 3.2 至 4m 之间。

（2）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 4 至 6m 之间。

3.2.2 地表水系

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，经吴淞江、娄江、庙泾河、七浦塘、杨林塘、急水港等河道过境，其中急水港、吴淞江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，太湖渲泄主干河道一娄江、吴淞江横贯市境。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。

3.3 场地周边环境及敏感目标

企业位于昆山经济技术开发区蓬朗片区洪湖路689号，公司周边地势平坦，项目地公司东侧为环娄路、3C生活艺术广场等；南侧为规划工业用地等；西侧为联鑫电子、星辉路等；北侧为洪湖路、天纳克(苏州)排放系统有限公司。根据本公司建设地点周围现状，按厂界外 5km 范围排查，主要人口集中居住区和社会关注区分布情况见表3.3-1，具体分布情况见图3.3-1。

表3.3-1 公司周边5000m环境敏感目标分布图

环境要素	环境保护目标名称	方位	与厂界距离 (m)	规模	环境功能
水环境	太仓塘	北	5600	中型河流	IV类水体
	郭石塘	北	1380	小型河流	
	夏架河	东	3200	中型河流	
大气环境	家泾	东	2100	80人	2类区
	建通村	东北	1560	135人	
	四季阳光	东北	2200	2000人	
	界新园	东北	2600	3000人	
	新星村	西南	915	150人	
	里泾	西南	1390	120人	
	北马塘泾	西北	1870	80人	
	蓬曦园	北	1570	2.5万人	
	原鼎国际	西北	4340	1200人	
	蓝湾苑	西北	4600	2100人	
	东城蓝郡	西北	4490	3000人	
	翠堤春晓	西北	4190	3000人	
	中治昆庭	西北	4160	2000人	
	温馨佳苑	西北	3080	2500人	
	夏桥家园	西南	3240	3000人	
	名湖花园	西南	4650	2800人	
	桃园春天	西南	4730	2500人	
	菰溪新村	南	3950	800人	
	常发豪郡	南	2110	1200人	
	集福村	东南	2740	500人	
	严家角	东南	2500	300人	
	卜家村	东南	1360	520人	
	庄家宅	东南	2810	150人	
	汤家宅	东南	3050	200人	
	南徐庄	东侧	1610	100人	
	新胡村	东侧	3630	120人	

续表3.3-1 公司周边5000m环境敏感目标分布图

环境要素	环境保护目标名称	方位	与厂界距离（m）	规模	环境功能
大气环境	大通村	东侧	1490	150人	2类区
	北徐庄	东北	1640	110人	
	新馨园	东北	3400	130人	
	建新园	东北	3640	1400人	
	蓬朗东城	东北	3360	1500人	
	建岳村	北侧	4420	200人	
声环境	厂界	周边	/	/	3类区



图 3.3-1 周边环境概况图

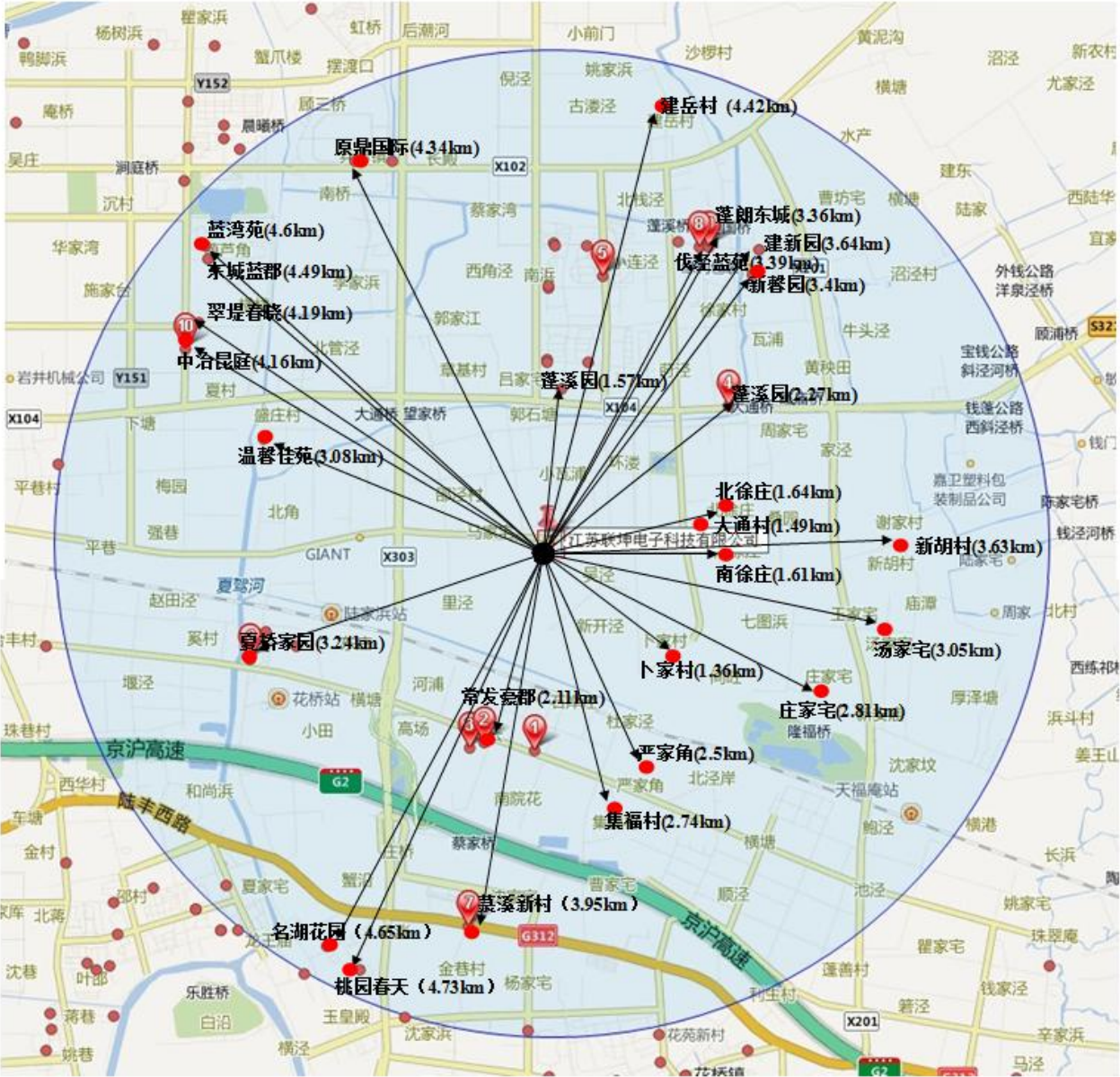


图3.3-2 敏感目标分布图

3.4 场地现状及历史

本项目调查地块为江苏联坤电子科技有限公司生产场地，位于昆山经济技术开发区蓬朗片区洪湖路689号，占地面积 50000 平方米，根据企业土地证和昆山市城市总体规划图可知项目所在地位于工业集中区，用地性质为工业用地。

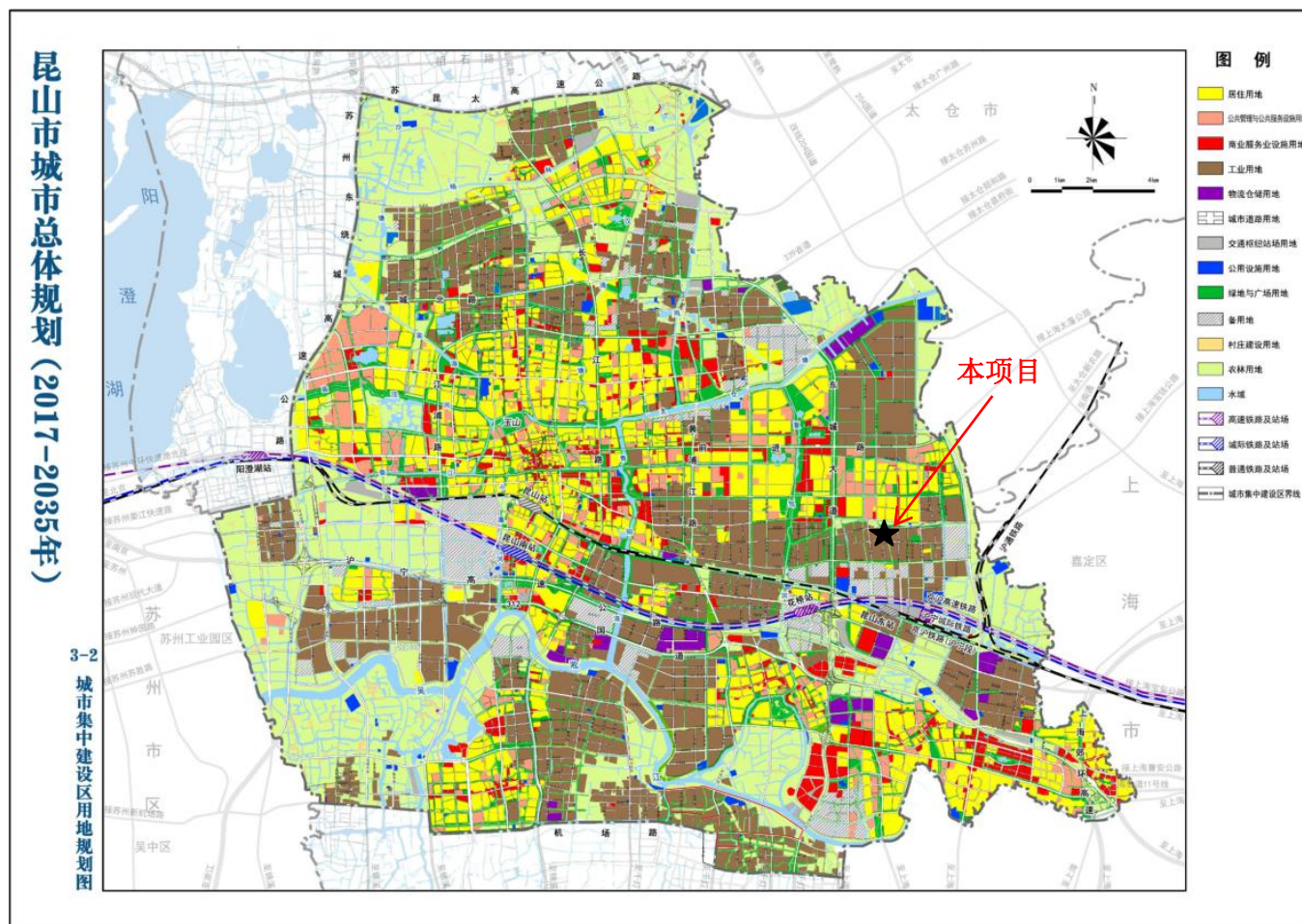


图3.4-1 昆山市城市总体规划图

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，江苏联坤电子科技有限公司始建于 2005 年，目前投入生产 16 年，年生产能力为年产多层线路板100万m²。场地历史变化情况如下：

2005年之前为空地 and 农田。

2005-至今，进行电多层线路板的生产。

表3.4-1 江苏联坤电子科技有限公司场地历史变迁情况一览表

起始时间	结束时间	土地用途	行业
--	2005	农田	--
2005	至今	工业用地	印制电路板制造行业

表3.4-2 各期工程审批与验收

序号	项目名称	审批机关	审批文号	审批时间	三同时”收状态	
					建设情况	验收情况
1	江苏联坤电子科技有限公司年产40万平方米多层印制线路板项目	苏州市环境保护局	苏环建[2005]875号	2005.07.28	已投产	已验收
2		昆山市环境保护局	昆环建[2005]1972号	2005.06.28	已投产	已验收
3	江苏联坤电子科技有限公司增加4台燃油锅炉项目	昆山市环境保护局	昆环建[2006]2039号	2006.06.07	违法违规项目登记备案	
4	江苏联坤电子科技有限公司年产扩产60万平方米多层印刷线路板（含镀金线）项目	苏州市环境保护局	苏环建[2006]868号	2006.09.30	已投产	已验收
5	江苏联坤电子科技有限公司年产扩产60万平方米多层印刷线路板（含镀金线）项目及扩建项目变更补充说明	苏州市环境保护局	苏环建[2012]70号	2012.03.26	已投产	已验收
6	江苏联坤电子科技有限公司制程废液再生循环回收利用项目	昆山市环境保护局	昆环建[2013]2583号	2013.08.28	违法违规项目登记备案	
7	江苏联坤电子科技有限公司生产废水改变排污去向项目	昆山市环境保护局	昆环建[2016]0406号	2016.02.24	已投产	已验收

该场地利用历史变迁卫星图见下图。



图3.4-2 场地历史变迁卫星图（2005年）



图3.4-3 场地历史变迁卫星图（2009年）



图3.4-4 场地历史变迁卫星图（2011年）



图3.4-5 场地历史变迁卫星图（2013年）



图3.4-6 场地历史变迁卫星图（2015年）



图3.4-7 场地历史变迁卫星图（2019年）

4 重点区域、重点设施污染识别

4.1 企业概况

江苏联坤电子科技有限公司 2005 年成立，位于昆山经济技术开发区蓬朗片区洪湖路689号，占地面积 50000 平方米。主要分为办公区、生产区、辅助用房区等功能区域，厂区内主要工程及构筑物为生产综合车间、污水处理站、锅炉房、危废仓库等，布局如下图所示。

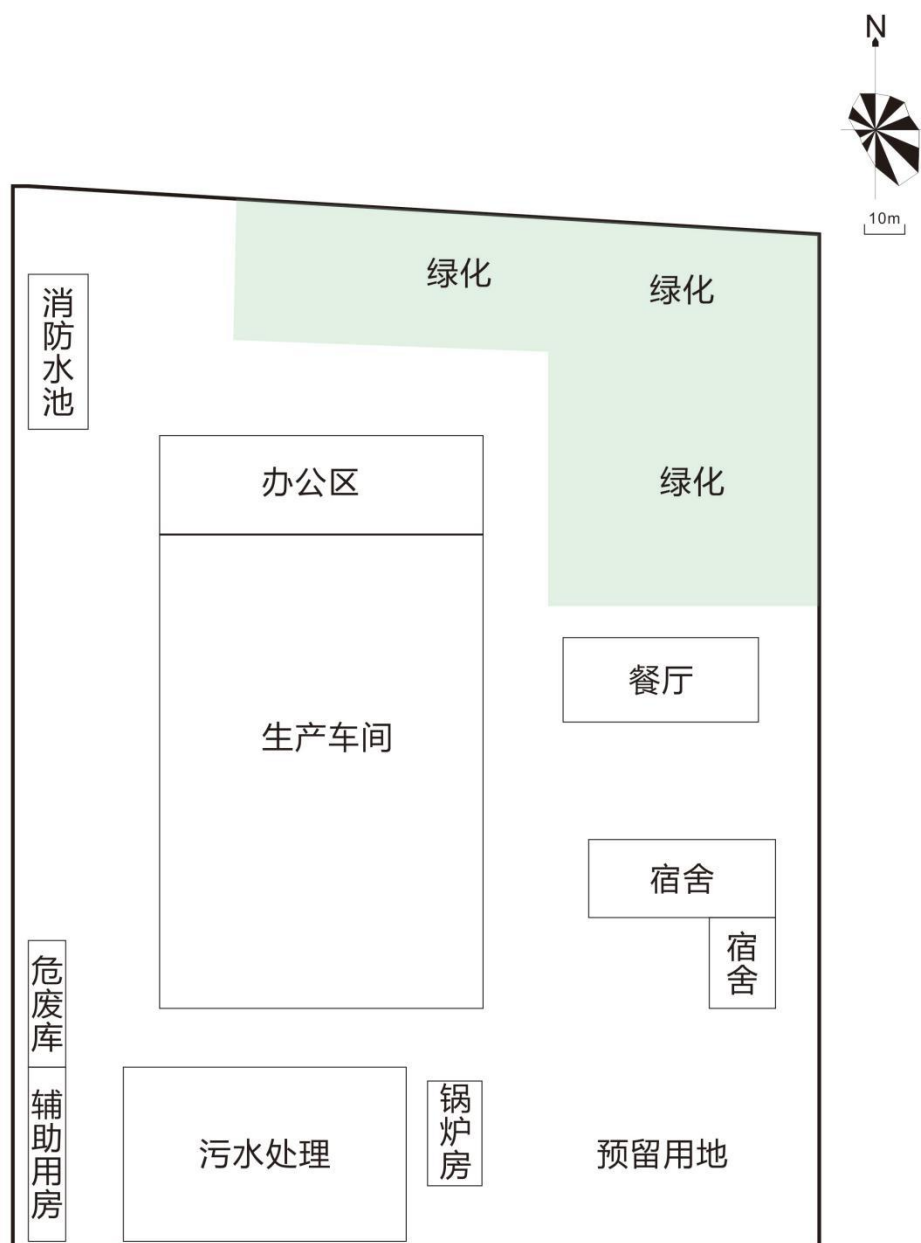


图 4.1-1 江苏联坤电子科技有限公司厂区平面布置图

4.2 场地生产工艺及污染分析

根据江苏联坤电子科技有限公司历年来环境影响评价报告及其他相关资料,可知主要产品为多层线路板。

公司设计生产的产品品种及情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 建设项目产品方案

产品名称	单位	设计产能	是否超产运行
印制线路板	平方米	1000000	否

公司主要原辅材料见表4.2-2；主要原辅材料理化性质见表4.2-3。

表4.2-2 原辅材料表

种类	名称	主要成分	物态	单位	年用量	存储量	储运方案
主要原料	覆铜板	铜、玻璃纤维布、环氧树脂、FR-4	固	平方英尺	4700万	130万	纸箱包装, 室内储存
	半固化片	玻璃纤维布、环氧树脂	固	平方英尺	10280万	285万	纸箱包装, 室内储存
	铜箔	Cu	固	t	1285	35	纸箱包装, 室内储存
辅料	柠檬酸金钾	化学名: 一水合柠檬酸一钾二(丙二腈合金)	固	kg	12	0.5	瓶装 保险柜内存放
	碳酸钠	Na ₂ CO ₃	固	t	577.2	16	PVC袋装, 贮存于化学品库房
	过硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₈	固	t	115.7	3.1	PVC袋装, 贮存于化学品库房
	盐酸	HCl (35%)	液	t	206	5.7	槽车运载, PVC桶装, 存放于储桶区
	氢氧化钠	NaOH	固	t	308	8.5	PVC袋装, 贮存于化学品库房
	黑氧化剂	NaClO ₂	液	t	1285	35	PVC桶装, 贮存于化学品库房
	硫酸铜	1-8g/L	液	t	977	27	PVC桶装
	铜球	Cu 99.98%	固	t	436	3	纸盒包装, 贮存于化学品库房
	化学铜液	铜含量1.8+0.5g/L,	液	L	30984	859	PVC桶装, 贮存于化学品库房
	锡球	纯锡	固	t	360	4	纸盒包装, 贮存于化学品库房
	碱性蚀刻液	氯化铵25%、氨水9%	液	L	463	12	PVC桶装, 贮存于化学品库房
	硝酸	HNO ₃ 70%	液	t	193	5.36	槽车运载, PVC桶装, 存放于储桶区
	油墨	14wt%溶剂石脑油重芳族、4.5wt%二氧化硅	固	t	226	6.2	塑胶桶装, 需要冷藏于室内
	预活化剂	20%氯化亚锡	液	L	51	1.4	PVC桶装, 存放于储桶区
	活化剂	15%氯化亚锡、0.8% PdCl ₂	液	L	6168	17	PVC桶装, 存放于储桶区

表4.2-2 原辅材料表

种类	名称	主要成分	物态	单位	年用量	存储量	储运方案
辅料	加速液	8-12%%氟硼酸	液	L	32125	892	PVC桶装，存放于储桶区
	PTL104	氢氧化钠20-30%、二甲基胺硼烷5-10%	液	L	20560	571	PVC桶装，存放于储桶区
	干膜	有机共聚物	固	T	1157	2	纸箱包装，需冷藏于室内
	高锰酸钾	KMnO ₄	固	T	7.7	0.2	铁桶包装，贮存于化学品库房
	甲醛	HCHO（25%）	液	L	44975	561	PVC桶装，贮存于化学品库房
	硫酸	H ₂ SO ₄ （50%）	液	T	308.4	8.5	槽车运载，PVC桶装，存放于储桶区
	亚硫酸钠	Na ₂ SO ₃	固	T	154.2	4.2	内衬PVC袋装
	双氧水	过氧化氢	液	T	250	3	PVC桶装，存放于储桶区
	蚀刻剂	（35%）CuCl ₂ ·2H ₂ O	液	T	1671	46	PVC桶装，存放于储桶区
	硫酸镍	NiSO ₄ ·6H ₂ O	液	Kg	3700	102	PVC桶装，存放于储桶区
	化学镀镍	次磷酸钠25g/kg	液	Kg	400	11	PVC桶装，存放于储桶区
	硫酸亚锡	10%SnSO ₄	固	T	62	1.7	内衬PVC袋装
	活性炭	椰壳炭	固	T	10.3	0	-

表4.2-3 主要原辅料、中间产品、产品理化特性、毒性毒理

名称	分子式	危规号	物化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
硫酸	H ₂ SO ₄	81007	无色透明油状液体，无臭，熔点10.5℃，沸点330.0℃，相对密度1.83，饱和蒸汽压0.13KPa(145.8℃)，溶解性：与水混溶。	助燃，火险分级：乙	属中等毒类。侵入途径：吸入、食入。健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。
氢氧化钠	NaOH	82001	分子式 NaOH，分子量 40.01 蒸汽压 0.13kPa(739℃)，熔点318.4℃，沸点：1390℃，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮；相对密度(水=1)2.12，常温下稳定。	本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。侵入途径：吸入、食入。
高锰酸钾	KMnO ₄	51048	分子式 KMnO ₄ ，分子量 158.03，熔点240℃，密度 相对密度(水=1)2.7，深紫色细长斜方柱状结晶，有金属光泽；溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸；常温下稳定。	强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢能发生爆炸。遇甘油、乙醇能引起自燃。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。	健康危害：吸入后可引起呼吸道损害。溅落眼睛内，刺激结膜，重者致灼伤。刺激皮肤。口服剂量大者，口腔粘膜呈黑色，肿胀糜烂，剧烈腹痛，呕吐，血便，休克，最后死于循环衰竭。
过硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₈	51504	分子式 Na ₂ S ₂ O ₈ ，分子量238.13，白色结晶性粉末，无臭；溶于水；相对密度(水=1)2.4，常温下稳定。	无机氧化剂。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。急剧加热时可发生爆炸。	健康危害：对眼、上呼吸道和皮肤有刺激性。某些敏感个体接触本品后，可能发生皮疹和(或)哮喘。
甲醛	CH ₂ O	83012	分子式 CH ₂ O，分子量30.03，蒸汽压 13.33kPa/-57.3℃，熔点-92℃，沸点：-19.4℃，无色，具有刺激性和窒息性的气体，商品为其水溶液；易溶于水，溶于乙醇等多数有机溶剂；相对密度(水=1)0.82；相对密度(空气=1)1.07；常温下稳定。	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气，引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎；重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。对皮肤有原发性刺激和致敏作用；浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道，可致死。
硝酸	HNO ₃	81002	分子式HNO ₃ ，分子量63.01，蒸汽压 4.4kPa(20℃)，熔点-42℃/无水，沸点：86℃/无水，纯品为无色透明发烟液体，有酸味；与水混溶；相对密度(水=1)1.50(无水)；相对密度(空气=1)2.17；常温下稳定。	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。	健康危害：其蒸气有刺激作用，引起粘膜和上呼吸道的刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症，皮肤接触引起灼伤。

续表4.2-3 主要原辅料、中间产品、产品理化特性、毒性毒理

名称	分子式	危规号	物化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
盐酸	HCl	81013	分子式HCl, 分子量36.46, 蒸汽压30.66kPa(21°C), 熔点: -114.8°C/纯, 沸点: 108.6°C/20%, 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味; 与水混溶, 溶于碱液; 稳定, 相对密度(水=1)1.20; 相对密度(空气=1)1.26。	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有强腐蚀性。	健康危害: 接触其蒸气或烟雾, 引起眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感, 鼻衄、齿龈出血、气管炎; 刺激皮肤发生皮炎, 慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒, 可引起消化道灼伤、溃疡形成, 有可能胃穿孔、腹膜炎等
铜	Cu	/	带红色而有光泽的金属, 富延展性。不溶于水, 溶于硝酸和热浓硫酸, 稍溶于盐酸和氨水。熔点1083°C, 沸点2567°C。	/	人—经口TDLo: 120ug/kg(恶心呕吐); 大鼠—经口 TDLo: 1520ug/kg(对胎儿肌肉骨骼系统有影响)。
锡	Sn	/	银白色金属, 熔点231.88°C, 沸点2260°C。锡不溶于水, 溶于盐酸、硫酸、王水、碱, 微溶于稀硝酸。	/	大鼠—植入TDLo: 395g/kg(可疑致肿瘤物)
硫酸铜	CuSO ₄ ·5H ₂ O	/	分子量: 249.68; 外观及性状: 蓝色透明三斜晶体或蓝色颗粒, 水溶液呈酸性; 熔点: 200°C; 溶解性: 溶于水、甘油、不溶于乙醇; 相对密度(水=1): 2.86	不燃	对水中生物有毒杀作用

表4.2-4 主要生产设备

工序	设备名称	规格型号	数量	额定功率	产地
开料	钻石切割机	ACS-1500	1	3KW	日本
	圆角机	BM-700A	1	2.5KW	日本
	自动磨边机	--	1	25KW	--
	精密热风烤箱	NHOC-12VS	2	42KW	深圳
压合	投板机	--	2	2KW	--
	水平棕化线(扬博)	--	2	200KW	东莞
	台式钻床	ZQ4116	1	0.3KW	仪征
	角饰铆钉机	MODELJS-7729	3	0.2KW	台湾
	智能微电脑除湿机	SERIAL	1	2000W	杭州
	除湿器	ST-8192B	1	3000W	上海
	点胶机	DXR-610	3	2.5KW	深圳
	PP裁床	SMC136	1	2.5KW	--
	PP分条机	--	1	2.5KW	--
	压膜机	CSL-M25E	1	6KW	--
	达震印刷机	6080-PSR	2	2KW	--
	金隆印刷机	HS-6080PSR	1	2KW	--
	铜箔裁切机	--	1	0.5KW	--
	叠合线	--	1	5KW	--
	钢板清洁机	--	1	40KW	--
	回流线	--	1	25KW	--
压合	压机(连结)	--	2	90KW	台湾
	大震锅炉	YY(Q)W-1000Y(O)	1	50KW	江苏
	X-RAY钻靶机	MMX-888TSS	3	5KW	日本
	浩硕双轴X射线钻靶机	ADT-900XP2	1	2KW	台湾
	溢辉双轴数控钻铣机	YH5565D-2	2	2000W	深圳
	四轴数控锣机	--	2	30KW	--
	卡特长臂板厚测量仪	OM-25A	1	25W	浙江
	精密热风烤箱(远乔)	NHO-8DS	2	13.5KW	深圳
	精密热风烤箱(群翊)	GOC-8D	1	13.6KW	台湾
镭射	气体除胶机	PETERS	1	0KW	中国
	空调	L1407DB	1	139.1KW	中国
	集尘机	菱正	1	18.5KW	中国
	镭射机	ML605GTW-H	4	39KW	日本
	镭射机	ML605GTWIII-H	2	36KW	日本
钻孔	东台钻孔机	CPD-7600	19	16KW	台湾
	日本钻孔机	ND-6NE210E	2	13KW	日本
	维嘉钻孔机	FL620CM	25	15KW	中国
	剪床	社大	1	1.5KW	台湾
	剪床	海特	1	1.5KW	中国
	AOI机	MACHV1S10N	1	3KW	台湾
	X-RAY机	XC-25P	1	0.8KW	台湾
	钻床机	CT-16A	1	0.55KW	中国
	钻孔集尘机	AFD4-230	2	45KW	中国
	钻孔集尘机	菱正	2	37KW	中国

续表4.2-4 主要生产设备

工序	设备名称	规格型号	数量	额定功率	产地
成型	思德成型机	PR-2228/S4	6	8KW	台湾
	V-CUT机	MVP-630A	1	4KW	日本
	V-CUT机	SCHMOU MASCHINEN	1	4KW	日本
成型	清洗线	3F-02	1	8KW	香港
	压烤机	NPM-770	2	21KW	台湾
	烘烤机	NHOC-8VS	1	13.5KW	台湾
	维嘉成型机	FM4060	9	8KW	中国
	超音波清洗机	DELTA	1	0.1KW	中国
	集尘机	SBYK005	1	37KW	中国
电镀	竞铭二次镀铜锡	GA9109027-28-26	1	180KW	深圳
	宇宙SES线	10SES25NKAA03	1	209KW	东莞
	宇宙喷砂线	GL100152	1	58KW	东莞
	宇宙DVCP	DVCP21NPMASA0	1	387KW	东莞
	亚硕DVCP	--	1	200KW	台湾
	宇宙水平D/P	10DP25NPAA03	1	485KW	东莞
	宇宙去毛刺	10DB20NKA02	1	50KW	东莞
	荣信垂直D/P	--	1	180KW	深圳
	荣信垂直电镀	--	1	180KW	深圳
外层	杨博DES线	1		200KW	台湾
	宇宙前处理磨板机	12ELSC22NKA03	1	9KW	东莞
	日立压膜机	--	2	6KW	--
	旭电曝光机	--	1	8KW	--
	全自动曝光机	--	1	15KW	日本
	COB曝光机	--	3	16KW	--
	CBT半自动曝光机	--	2	10KW	--
	一次元测量机	--	1	2KW	--
内层	杨博DES线	--	1	200KW	台湾
	杨扬博内层前处理	--	1	50KW	台湾
	展立内层前处理	--	1	50KW	--
	曝光机	UVE-M525	2	15KW	--
内层	CBT曝光机	E2100-TKUD	6	30KW	--
	群翔涂布线	GCP-75A2	2	300KW	深圳
	全自动曝光机	--	2	5KW	--
中内检	奥宝AOI测试机	--	5	15KW	--
	奥宝VRS	VEVISVAROT	9	10KW	南京
	奥宝自动光学检测机	--	2	4KW	--
	impress凌航速测	--	1	5KW	--
	凌航测速VRS	uicorn	1	1KW	南京
	锋明VRS	Linkmaster-a	5	2.4KW	--
	协力VRS	--	1	2KW	南京
	锋明VRS	Linkmaster	3	2.4KW	--
	钻靶机	--	1	3KW	--
	冲孔机	--	1	3KW	--
	自动胶片收板机	--	1	5KW	--

续表4.2-4 主要生产设备

工序	设备名称	规格型号	数量	额定功率	产地
防焊	防焊前处理磨刷机	--	1	12KW	香港
	喷砂机	12SCM35NKA26	1	83KW	深圳
	印刷机	--	16	3.6KW	--
	预烤隧道烤箱	NCO-7RD	1	60KW	台湾
	ORC全自动曝光机	EXM-2000	1	15KW	--
	ORC全自动曝光机	ORC-2000	1	15KW	--
	川宝曝光机	CBT-810	3	25KW	--
	AUTOMA手动曝光机	ASA-SA8	1	5KW	--
	展立显影机		2	80KW	--
	远乔后烤立式烤箱	NHOC-80S	1	30KW	深圳
	群翔后烤立式烤箱	NHOC-80S	2	60KW	台湾
文字	远乔后烤隧道烤箱	NCO-15RD	1	13.5KW	台湾
	远乔预烤立式烤箱	NHOC-80S	1	13.5KW	深圳
文字	东远印刷机（垂直）	AT-800H	7	14KW	昆山
	东远印刷机	ATMECH57	3	2.8KW	昆山
	远乔立式烤箱	VHOC-8D3S	2	30KW	深圳
	科峰隧道烤箱	NCO-8RD	--	60KW	台湾
网版	涂布机	ECM-1212	1	2KW	上海
	曝光机	S1-5555S	3KW	9KW	深圳
	清洗机	XKB-690	1	30KW	苏州
OSP	OSP-A	QZY-1225	1	65KW	江苏
	OSP-B	EK25NTEA01	1	129KW	深圳
化金	创科化金磨刷机	UTBL-7032	1	38KW	深圳
	化金线	--	1	150KW	--
	宇宙化金后处理	09SF20NKAA03	1	20KW	东莞
FQC	成品清洗线	--	1	15KW	香港
	UV机	--	1	30KW	苏州
	外观检验机	VISPER7	1	5KW	--
	测板翘机	WPC-5A	1	3KW	--
	验孔机	--	1	5KW	--
电测	全自动测试机	TE513000	3	2KW	深圳
	全自动测试机	9800U	1	120V/15A	台湾
	明信测试机	--	14	14KW	深圳
	飞针测试机	SVRPASSX600L	4	1.5KW	南京
包装	裁纸机	GP-450V	1	2KW	--
	小型抽真空包装机	--	1	10KW	--
	抽真空包装机	SP-5580DL	1	27KW	--

厂区生产工艺流程图：

公司产品主要生产各类印制线路板，其生产工艺过程主要包括底片制作、线路板制作、电镀、外层图形板制作、表面加工及检验、镀镍镀金等6个工段，此外，公司针对蚀刻废液还配套建设有蚀刻废液回收设施，具体工艺流程如下：

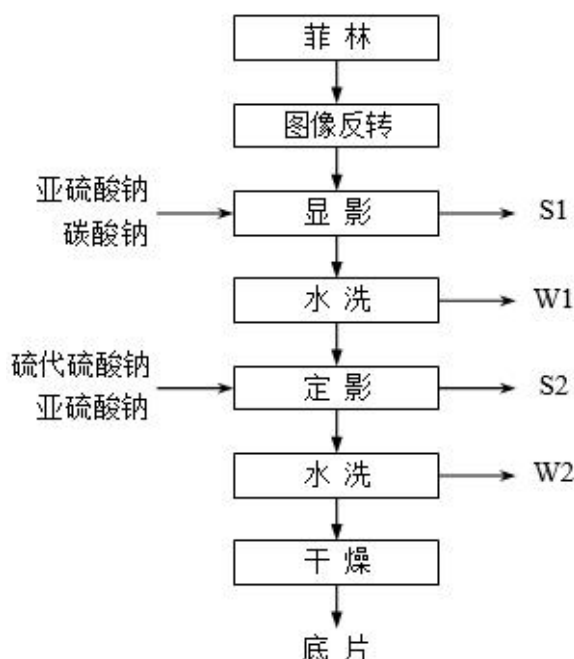
1、底片制作：

图4.2-1 底片制作工艺流程图

底片制作：与一般照相相同，将所需的线路图像制成底片，供内层电路制作、外层电路制作及表面加工等工序使用。底片是印制电路板生产的前道工序，其制作工艺与一般照相相同。印制板的每种导电图形（信号层电路图形和地、电源层图形）和非导电图形（阻焊图形和字符）都有一套菲林底片，这些图形最终通过光化学转移工艺转移到生产板材上去。此过程会产生显影液S1、定影液及显影、定影废水W1-W2。其中定影废液经银粉回收机进行电化学回收后，银附在阴极钛板上，弯折钛板脱下银粉，通过铸锭成型后便为成品。（目前是菲林供应商回收）

2、线路板制作：

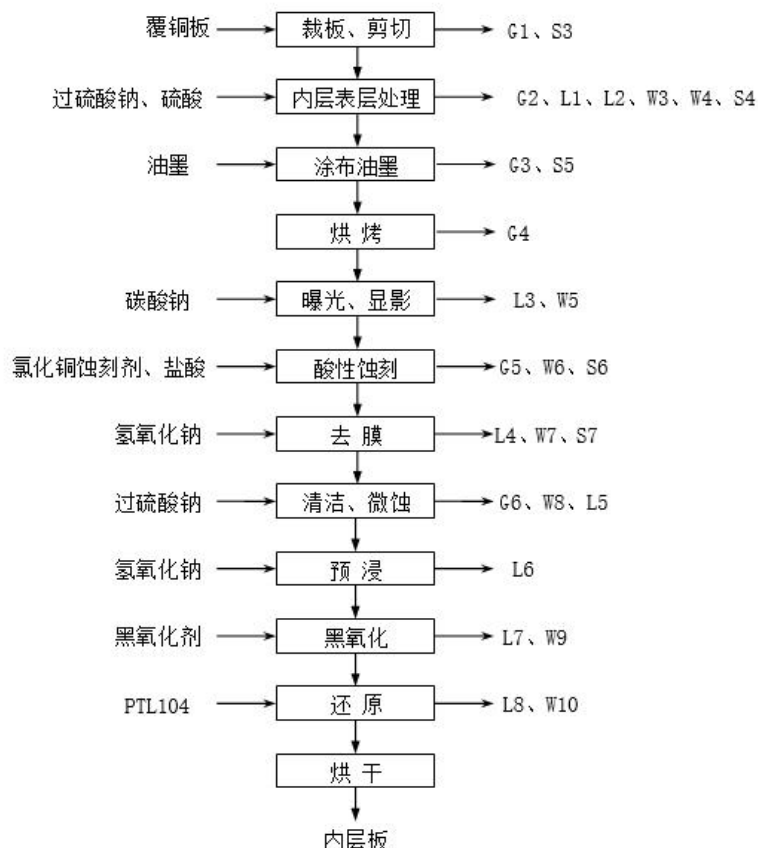


图4.2-2 线路板制作工艺流程图

裁板、剪切：将环氧覆铜板裁成制造时所需的尺寸。此过程会产生粉尘、废边角料。

内层表层处理：表层处理既是对铜箔表面进行磨刷、微蚀、酸洗、多级清洗，以达到去除污物、手迹、残渣等，使其表面清洁，同时使铜板表面造成一定的粗糙度，便于下一制程的顺利进行。此处理中产生硫酸雾废气、微蚀、酸性废液以及磨刷、清洗废水。在此过程中产生的含铜较高的磨刷水，用铜粉回收机回收铜泥。

影像转移：采用涂布印刷法将油墨转印至铜箔表面，在紫外光照射下曝光，使线路图案上的油墨感光硬化，再用含碳酸钠的显像液将线路以外未感光硬化的油墨溶解去除，完成线路图案的转移。或将感光干膜滚压于铜箔基板上，经曝光、显影等制程来实现线路图案的转移。涂布机的主要用途为对经过磨刷和表面处理过的内层基板，就进入该机器上涂上一层感光树脂膜，并烤干硬化，作为下一步图形转移的基础。产生的污染物为有机废气、显影废液及冲洗废水。

蚀刻：用酸性蚀刻液或碱性蚀刻液将铜箔基板上未覆盖该蚀刻阻剂的铜面全部溶蚀掉，仅剩被硬化的油墨或干膜保护的线路铜。该过程会产生废气、含铜蚀刻废液以及清洗废水。

退膜：用含氢氧化钠的水溶液溶解掉线路铜上硬化的油墨或干膜，使线路铜裸露出

来。主要产生废干膜渣、退膜废液及退膜冲洗水。

黑化：通过清洁、过硫酸钠微蚀后，通过预浸、黑氧化液氧化，并经过还原后，使内层线路板表面上形成一层高抗撕裂强度的黑色氧化铜绒晶。此工序的污染物有硫酸雾、微蚀废液、碱性黑化废液及冲洗废水。

3、电镀生产：

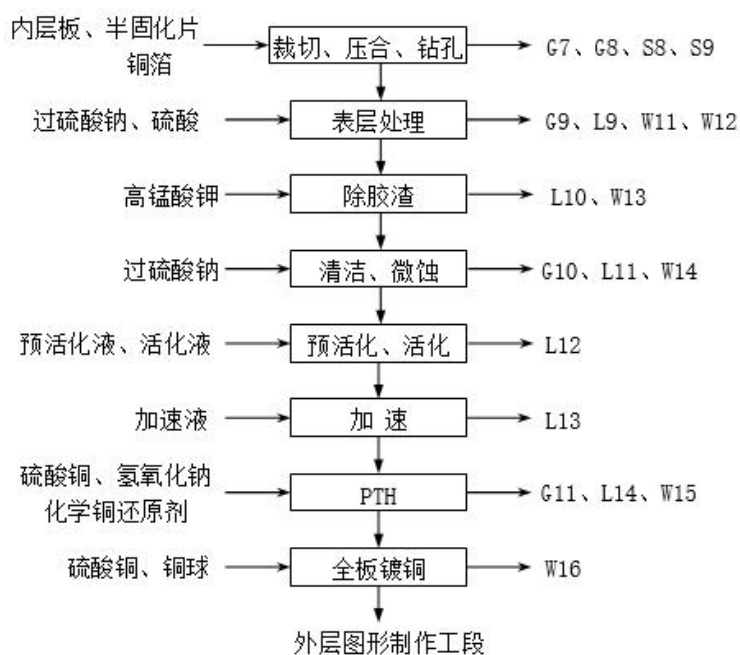
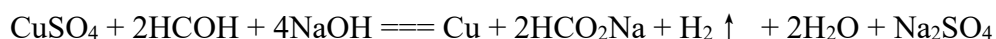


图4.2-3 电镀生产工艺流程图

压合：将完成线路印制的内层板与半固化片、铜箔等压制为所需要的多层板。

除胶渣：去除因钻孔过程于内层板铜边缘及孔壁区所产生的胶渣。产生除胶渣废液及冲洗废水。

化学镀铜（简称PTH）：将上述处理之后的PC板浸置于含Cu 2-3g/L，甲醛1.5-2.5 g/L化学铜槽液中，槽液温度控制在26-30℃，经反应后，二价铜离子即被还原成金属铜，并沉积于基板通孔表面上（厚度在0.5-2 μm），其化学反应如下：



此过程将产生硫酸雾、甲醛废气、微蚀废液、少量的含锡废液、加速废液、化学铜废液、一般冲洗废水以及化学铜清洗水等。

全板镀铜：亦称一次铜。非导体的孔壁经PTH金属化后，立即进行全板电镀铜制程，其目的是保护孔壁上的化学铜不被后续制程破坏而造成孔破，加厚铜板面的厚度，保证其质量。控制参数，将PC板浸置于含有CuSO₄·5H₂O 60-90g/L、硫酸180-220g/L及微量

氯离子40-80ppm的电镀槽液阴极，阳极则为磷铜球，供给直流电源，控制镀槽温度在 $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，使PC板上沉积金属铜（厚度在 $5-8 \mu\text{m}$ 左右）。污染物有硫酸雾、电镀冲洗水。

图形电镀：当线路被显像裸露出来后，即进行线路加厚镀铜，亦称二次铜。控制参数与一次同相同，使孔内和线路铜厚达到一定的厚度（厚度在 $25 \mu\text{m}$ 左右），项目为高密度板，其布线密度达55%。印制线路板上的线路被加镀上铜后，再镀上一层锡于线路上，控制参数， Sn^{2+} 18-26g/L，硫酸165-205g/L，其目的是保护其所覆盖的铜导体不会在碱性蚀铜时受到攻击，作为线路铜的保护层起抗蚀作用。该过程产生硫酸雾、电镀冲洗水。

4、外层图形板制作：

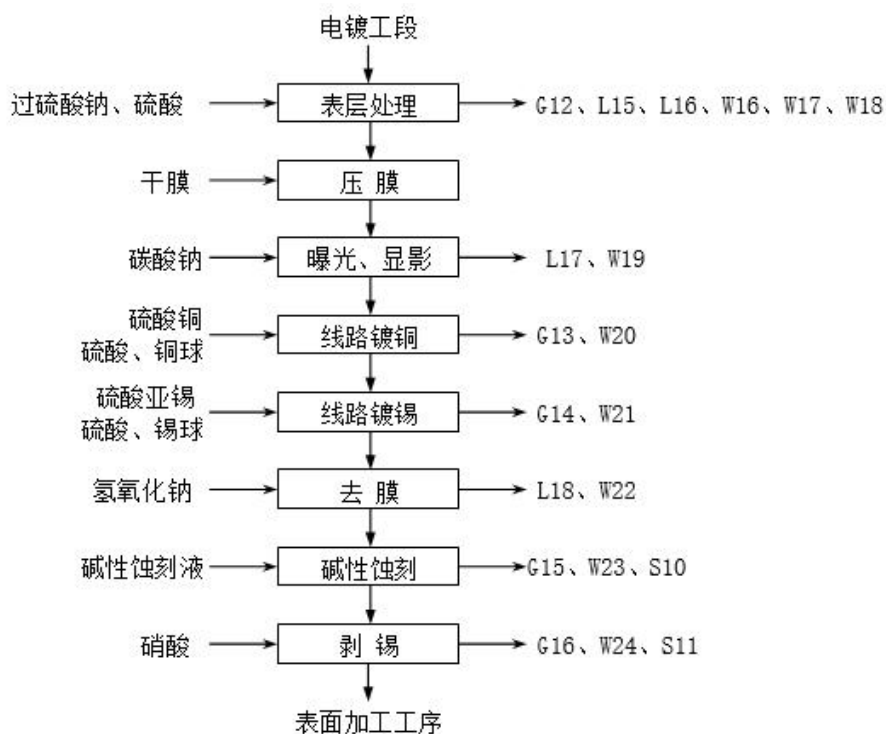


图4.2-4 外层图形板制作工艺流程图

外层表层处理：对外层图形板表面进行磨刷、微蚀、酸洗、多级清洗，以达到去除污物、手迹、残渣等，使其表面清洁，同时使其表面造成一定的粗糙度，便于下一制程的顺利进行。此处理中产生硫酸雾废气、微蚀、酸性废液以及磨刷、清洗废水。

剥锡：在碱性蚀刻工序完成后，锡层的抗蚀作用已经完成，需要用硝酸将其溶解除掉。主要产生氮氧化物、剥锡废液及冲洗废水。

5、表面加工及检验工段：

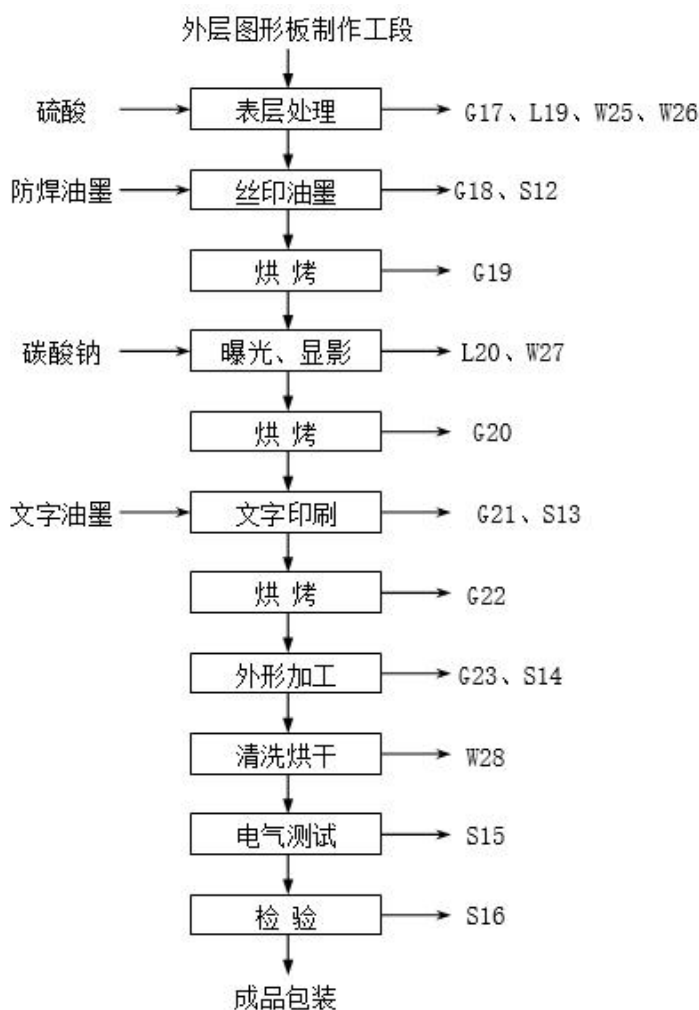


图4.2-5 表面加工及检验工段工艺流程图

外层表层处理：对外层图形板表面进行磨刷、微蚀、酸洗、多级清洗，以达到除污物等，使其表面清洁，同时使其表面造成一定的粗糙度，便于下一制程的顺利进行。此过程产生的硫酸雾、微蚀、酸性废液以及磨刷、清洗废水。

防焊印刷：采用网印方式在板上印刷一层阻焊油墨，经曝光、显影等制程做成阻焊图形。其作用是方便对组件的焊接加工，节省焊锡并预防线路短路；可以保护铜线，也可以防止零件被焊到不正确的地方。该制程的污染物包括有机废气、显影废液、显影冲洗水等。

丝印油墨：用丝网作板材或模板上的图文部分可透过印料到承印物上的一种图像复制技术，简称网印。其基本原理是：丝网模板的部分网孔能够透过油墨，漏至铜箔表面；模板上其余部分的网孔被堵死，不能透过油墨，在铜箔表面形成空白，从而在铜箔表面

形成电路图像。产生非络合废水。

文字印刷：在线路板上印刷一些标志性的字符，如客户所需的文字、商标或零件标号等，主要是便于下游客户识别、安装。该过程产生非甲烷总烃。

6、镀镍镍金生产工艺：

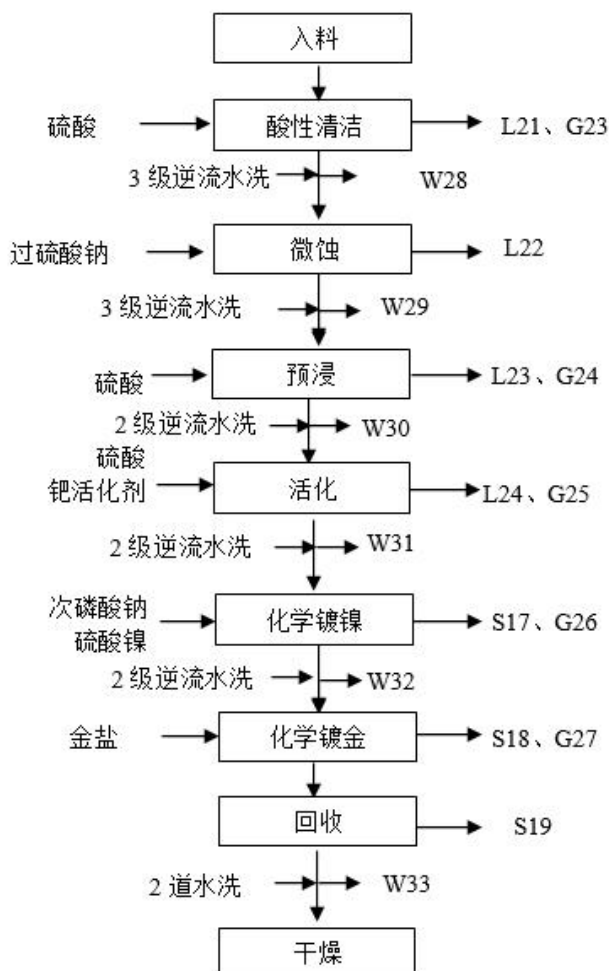


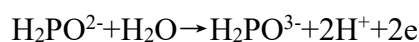
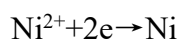
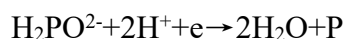
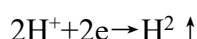
图4.2-6 镀镍镍金生产工艺流程图

化镍金：根据产品的需要，一般大约每块板有10%的表面需要通过还原剂将镍、金还原沉积在工件表面。一般镍槽温度在 $81\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，PH值4.5-4.7，镍含量4.5-5.0g/L，镀镍厚度在 $2-4\mu\text{m}$ ；一般金槽温度在 $88\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，金含量0.3-1.2g/L，镀金厚度在 $0.05-0.13\mu\text{m}$ 。该工序产生饱和废树脂等固废、废液、废气和废水。详细工艺流程叙述如下：

①预处理：进料首先采用酸性清洁剂进行表面清洁，去除铜面氧化物。经水洗后，采用硫酸、过硫酸钠微蚀铜表面。经过硫酸预浸，利用钯活化液活化铜表面后，进行化学镀镍和化学镀金。该步骤产生酸性废液L21、微蚀废液L22、含锡废液L24、硫酸雾

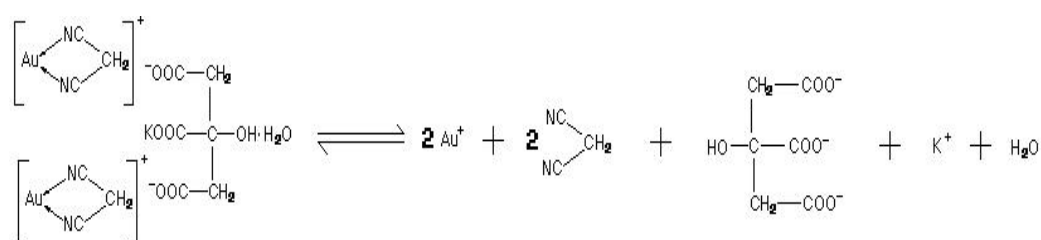
G23-G25和制程清洗水W28-W31。

②化学镀镍：化学镀镍机理：在以次磷酸钠为还原剂的化学镀镍溶液中，次磷酸根离子 H_2PO_2^- 在有催化剂（如Pd、Fe）存在时，会释放出具有很强活性的原子氢。反应式如下：



该步骤产生镀镍废液、硫酸雾和含镍废水。

③化学镀金机理：采用柠檬酸金钾化学镀金。即金通过置换反应直接沉积在化学镍基体上。



在镀金工艺中，阴极存在游离的 Au^+ 放电沉积过程：



本项目柠檬酸镀金主要参数如下：柠檬酸金钾4-8g/L，柠檬酸钾30-70 g/L，柠檬酸30-50 g/L，PH 4.0-4.6，温度85℃，阴极电流密度0.5A/dm²，阳极电流密度0.5A/dm²，沉积速率：15分钟1微米。

镀金后，利用树脂将带出液中的金、镍进行吸附，待树脂吸附饱和后外运，交给有资质的单位进行回收处理。该步骤产生含金废液，饱和废树脂。镀金后清洗水与含镍废水一并进行处理，废气主要污染物为水雾，不含氰化物，采用废气洗涤塔处理。

7、碱性蚀刻液回收系统工艺

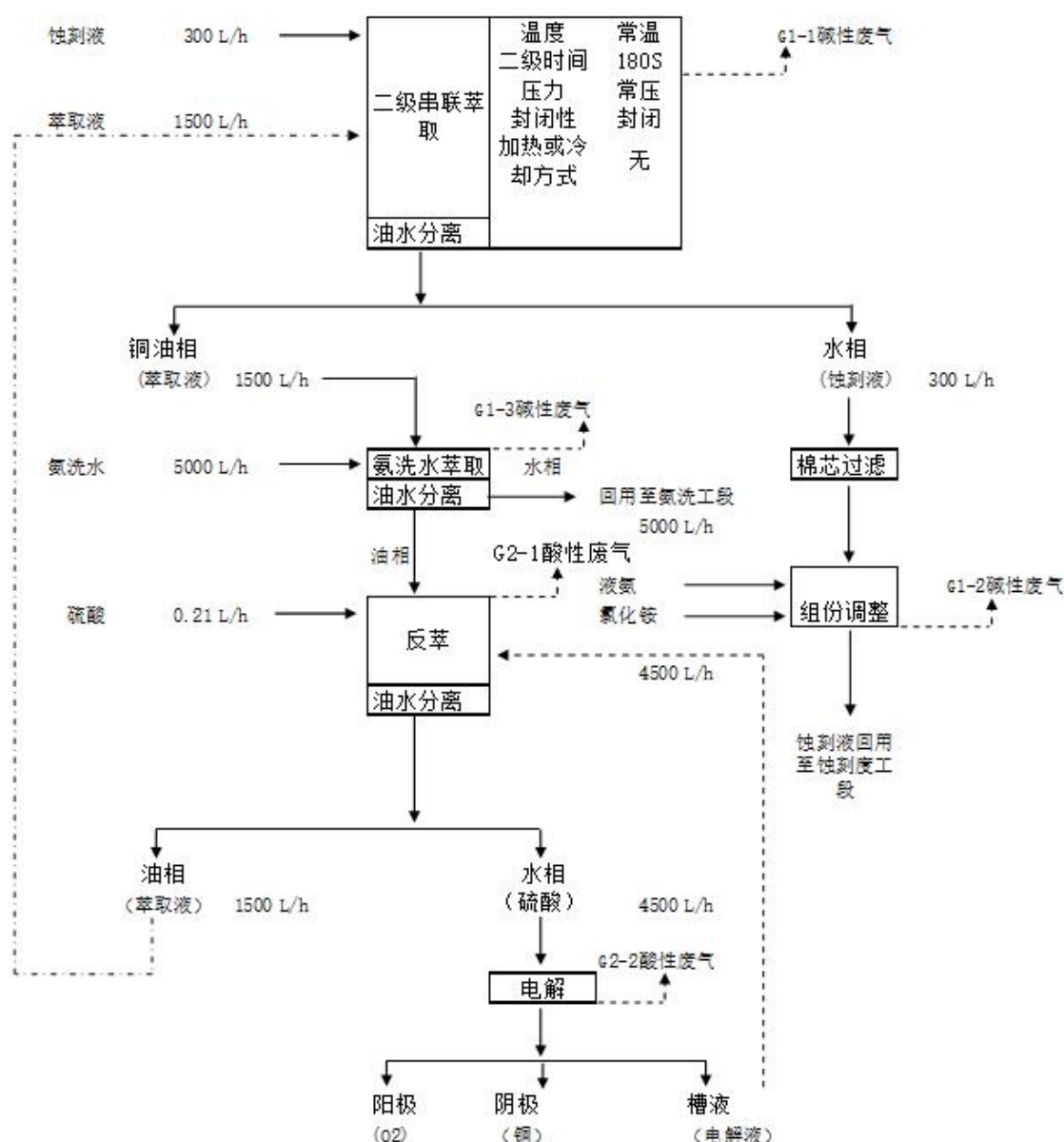


图4.2-7 碱性蚀刻液回收系统工艺流程图

碱性蚀刻液循环再生系统主要包括四个组成部分：蚀刻液的闭路循环、电解液的闭路循环、萃取剂的闭路循环、氨洗水的闭路循环。完成四部分闭路循环的系统主要包括萃取、反萃和电解工段。

碱性蚀刻废液处理采用的是连续进液处理，进液量300L/h，设计年处理量约2000m³，实际处理量为1800 m³/a。电路板生产产生的碱性蚀刻废液经管道收集至收集井内，然后通过酸碱泵输送至本项目废液中间槽罐内，通过管道进入碱性蚀刻液循环再生系统。

（1）二级萃取

萃取液和碱性蚀刻液（蚀刻工段更换下来的蚀刻液）混合萃取。混合萃取过程采用封闭的

槽缸，常温常压下进行。项目采用AB油萃取液（其中A油为酮肟与醛肟的复配萃取剂、酮肟复配萃取剂、肟与 β -二酮的复配，B油矿化溶剂煤油）。混合萃取过程中铜氨络离子进行离解、然后铜溶入萃取液中经澄清分层形成富铜油相（上层）和水相（下层）。

反应原理：

铜氨络离子的离解反应： $\text{CuLm}^{2+} = \text{Cu}^{2+} + \text{mL}$ （L为 NH_3 或 Cl^- ）

萃取主要反应： $2\text{RH} + \text{Cu}^{2+} = \text{CuR}_2 + 2\text{H}^+$ （RH 表示萃取剂）

本项目采用多级萃取，每级萃取均含油水分离，根据蚀刻液中铜的含量不同，选择性采用二级或三级萃取，控制参数为萃取后的水相，铜含量40-70g/L。

（2）油水分离

即含铜较多的萃取液（简称富铜油相）和水相（以蚀刻液成分为主）进行分离。油水分离原理类似隔油池。经过多级分离后上层为油相，下层为水相。油水分离装置结构见下图。

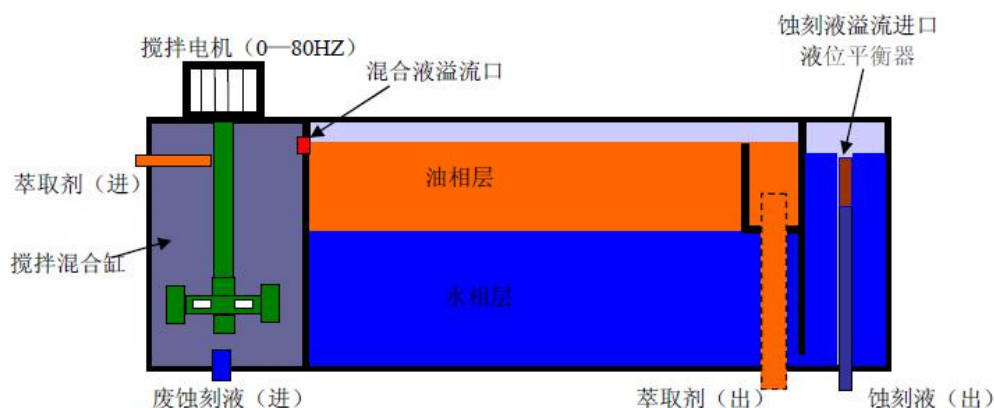


图4.2-8 油水分离装置结构图

油水分离后，水相经过滤及组份调整（根据检验结果，加入氯化氨和氨水）符合碱性蚀刻液的要求后回用于蚀刻工段，即完成蚀刻液的闭路循环。

（3）氨洗水清洗

萃取及油水分离后，油相主要成分为萃取液和铜离子，称为富铜油相。富铜油相进入氨洗水清洗工段，利用氨洗水对富铜油相进行清洗。

氨洗水来自碱性蚀刻工序后段的稀氨水洗板段排放的水，由于此段水中有一定的铜离子，而且氨水含量在5%-10%，直接排放浪费很大的资源，利用氨洗水清洗富铜油相一方面可减少富铜油相直接进入反萃工段造成相互污染，另一方面对氨洗水铜进行回收。氨洗水萃取及油水分离原理同上。

氨洗水经过富铜油相将铜萃取出来，继续回用于蚀刻生产线氨水洗板段，即完成氨洗水的闭路循环。

(4) 反萃

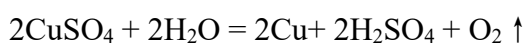
富铜油相进入反萃槽，加入反萃液（来源后续电解后的电解液，主要成分为硫酸200g/L，铜离子20g/L）。反应原理：

反萃主要反应： $\text{CuR}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{RH}$ （RH 表示萃取剂）

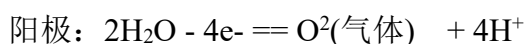
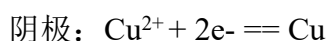
反萃完成后铜溶入反萃液中，分层形成油相（萃取液）和富铜水相（反萃液）。通过油水分离后，油相（萃取液）即返回萃取工段循环利用，即完成萃取液的闭路循环。

(5) 电解

富铜水相（反萃液）主要成分为硫酸、铜离子。在电解槽中通电发生电解反应。电解硫酸铜溶液的反应方程式为：



离子反应方程式为：



电解过程中富铜水相（反萃液）中 Cu^{2+} 由原来的26g/L降至20g/L，即完成电解，电解液返回反萃工段循环利用，即完成电解液（反萃液）的闭路循环。此过程会产生废萃取液。该工艺废气处理过程及设备定期清洗时产生的少量废液，委托有资质单位处理。

污染物产生及排放情况：

废水

公司废水处理设施建设遵循雨污分流、清污分流、分质处理等原则。依据工程中废水来源、废水水质的不同，将废水按种类分为磨刷含铜水、显影、去膜废液、微蚀废液、酸性废液、碱性黑化废液、化学铜废液、除胶渣废液、化学铜清洗水、制程清洗废水、含镍废水、含氰废水、废气处理排水、循环冷却排污水及生活污水等。废水中的主要污染因子为：总铜、总镍、总氰化物、CODcr、SS、NH₃-N、TP等。

公司对所产生的各种废水采取的处理排放方案为：含镍废水利用膜分离装置进行回收利用，实现污染物零排放；水质相对简单的制程清洗水和公用辅助工程排水进行处理回用，经回用系统产生的浓水则排入厂内污水站；其他生产废水和生活污水经厂内自建污水处理设施处理，达到光电产业园接管标准的要求后，排至光电产业园污水处理厂。

废水处理工艺流程如下图4.2-9、图4.2-10、图4.2-11：

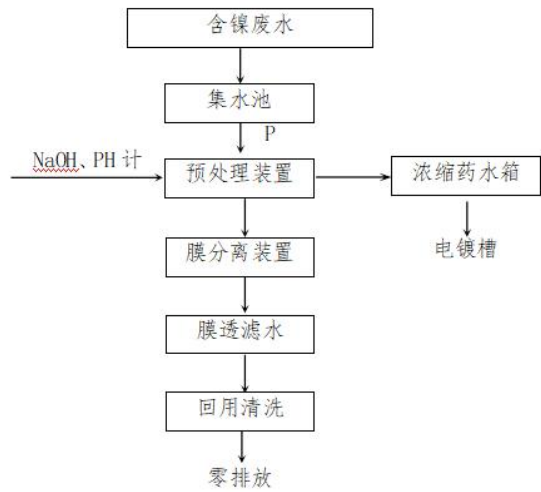


图4.2-9 公司含镍废水处理工艺流程图

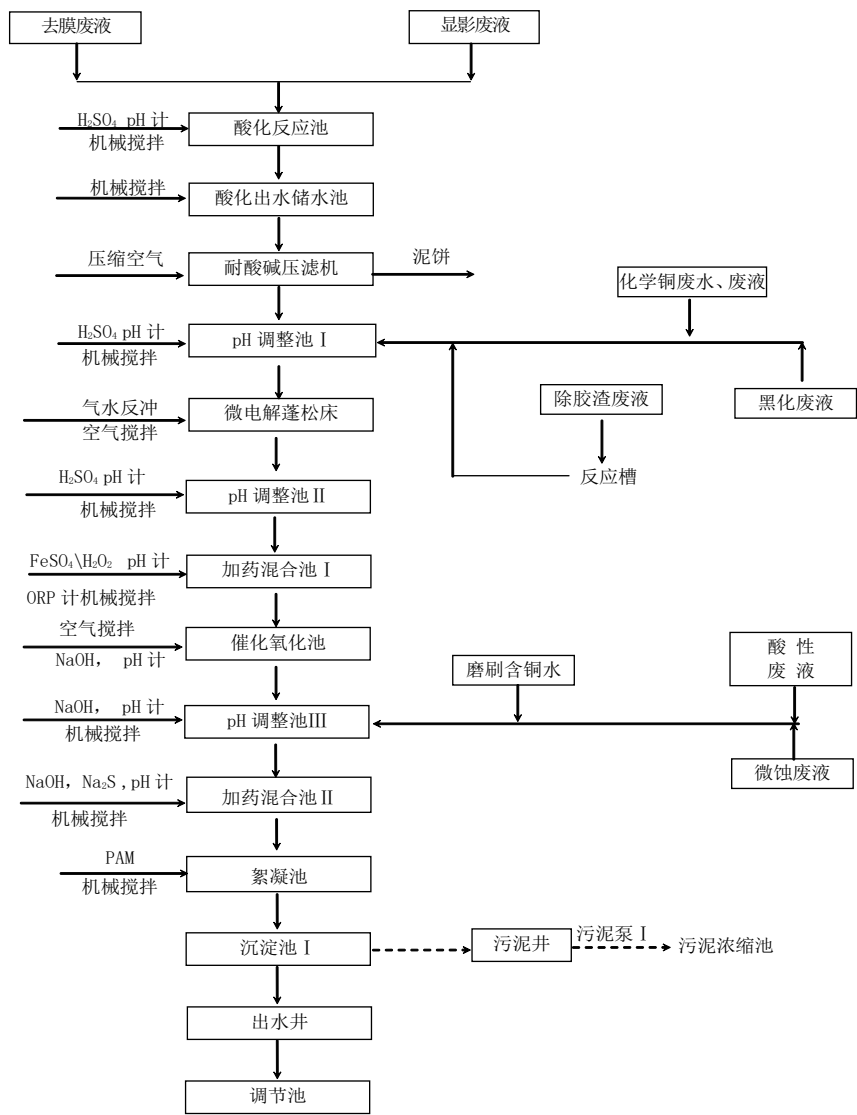


图4.2-10 高浓度废液处理流程图

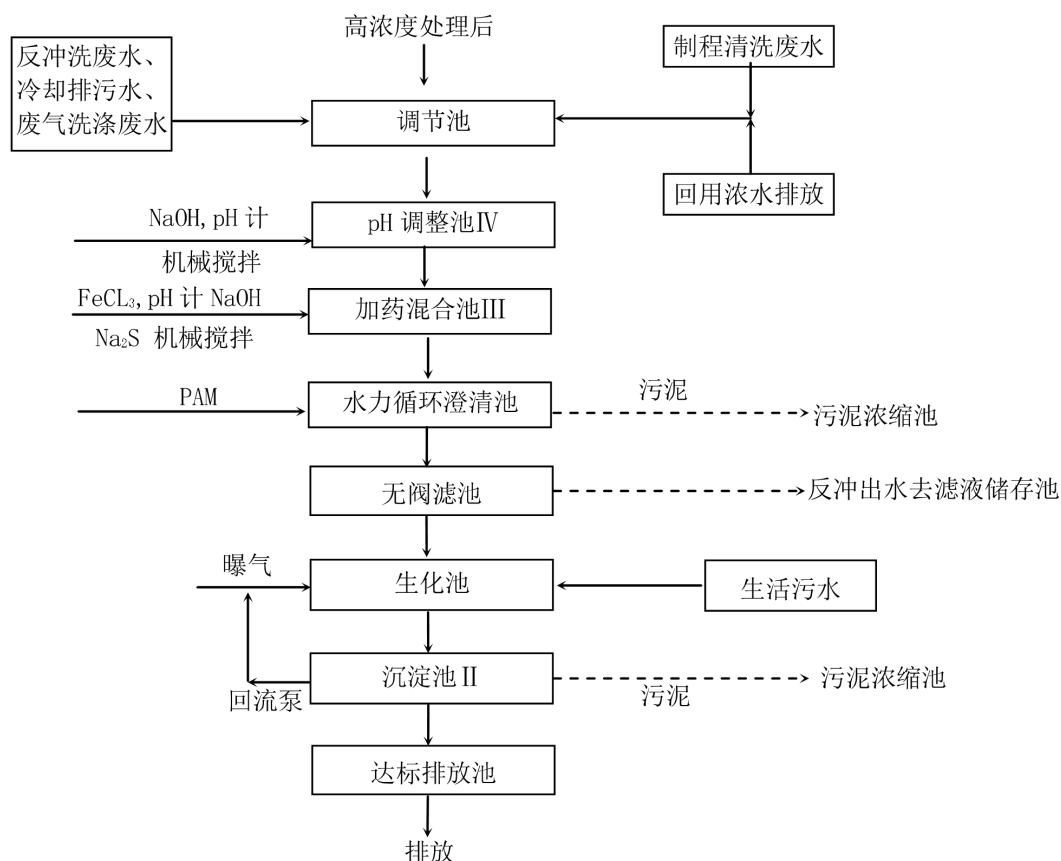


图4.2-11 高浓度废液处理流程图

通过对废水水量和水质的分析可知，公司的废水宜根据废水性质的不同分别处理后再混合处理。通过对各个生产工艺流程环节排放废水水质进行分析可以看出：生产中产生的去膜、显影废液、经酸化反应池进行酸化反应，接着通过酸化出水储水池，再通过耐酸碱压滤机。压滤后的滤液与除胶渣废液、黑化废液经pH调整池调整后，首先进行微电解处理，然后通过加入硫酸调整pH，经过加药混合、催化氧化池氧化后的出水与微蚀废液、酸性废液一起经pH调整池调整。由于废水中含以络合态存在的铜，因此必须要除络，才能将废水中的铜去除，项目利用在后续有加药混合池中添加Na₂S重捕剂进行破络去除络合铜，之后再加入絮凝剂，调节废水的pH至金属离子沉淀反应所需条件，将一般性的金属离子形成金属沉淀物，经絮凝沉淀后进行固液分离，去除铜等污染物质。

经上述处理后的废水与制程清洗废水、反冲洗废水、冷却排污水、废气洗涤废水等排入pH调整池，再经过加药混合池混合，接着在水力循环澄清池中投入絮凝剂，此时产生的污泥进入污泥浓缩池，上清液再经无阀滤池过滤，最后达标排放。生活污水经过生化池曝气处理，再进入沉淀池沉淀后即可达标排放。

废气

生产工艺废气主要分为酸性废气、有机废气、粉尘废气三类，企业对废气污染物采用了分区、分系统的处理方式。对粉尘采用袋式除尘器进行除尘，除尘效率为90%，对硫酸雾、氯化氢、氨气、氮氧化物、甲醛采用逆流式洗涤塔进行处理，处理效率分别为85%、80%、85%、80%、85%；锅炉烟气通过9米高烟囱排放，各排气筒排放的各种污染物均能满足排放标准。

企业目前设有排气筒13个，公司目前废气的产生及处理情况见表4.2-5。

表4.2-5 废气产生及治理情况表

污染工段	污染物	排放方式	目前采用的处理方式
裁板、磨边、钻孔、外形加工	粉尘	连续	袋式除尘器1台进行除尘，置于密闭房间内，排气筒高度为18米。
表层处理、磨刷酸洗过程、镀铜工序	硫酸雾	连续	逆流式洗涤塔（酸性8台、碱性1台）进行处理，排气筒高度为20米。
内层板涂布油墨、防焊印刷、文字印刷	非甲烷总烃	连续	活性炭吸附塔（1台）吸附，排气筒高度为20米。
酸性蚀刻	盐酸雾	连续	逆流式洗涤塔（酸性8台、碱性1台）进行处理，排气筒高度为20米。
PTH制程	甲醛	连续	
外层线路碱性蚀刻	氨气	连续	
剥锡工序	NO _x	连续	
化学镀镍、化学镀金	硫酸雾	连续	逆流式洗涤塔（1台）进行处理，排气筒高度为25米
燃油锅炉	烟尘、SO ₂ 、NO ₂	连续	经9米高排气筒直接排放

固废：

公司固废均堆放于厂区内的固废仓库中。公司固体废弃物产生及处置状况见下表4.2-5：

表4.2-6 固体废物产生及处理情况

序号	名称	属性（危险废物、一般工业固废或待鉴别）	废物代码	产生量 t/a	利用处置单位
1	药水空桶	危险废物	900-041-49	28	苏州市荣望环保科技有限公司
2	工业粉尘	危险废物	900-451-13	143.5	委托有资质单位处理
3	废活性炭	危险废物	900-041-49	20	苏州市荣望环保科技有限公司
4	废油墨	危险废物	900-253-12	11	苏州市荣望环保科技有限公司
5	废树脂	危险废物	900-015-13	0.2	委托有资质单位处理
6	含镍树脂	危险废物	900-015-13	0.6	委托有资质单位处理
7	废干膜渣	危险废物	900-016-13	160	苏州市荣望环保科技有限公司
8	含银胶片	危险废物	397-001-16	2	委托有资质单位处理
9	含镍废液	危险废物	336-055-17	124	昆山市千灯三废净化有限公司
10	废酸	危险废物	900-305-34	50	昆山市千灯三废净化有限公司
11	表面处理废液	危险废物	336-064-17	100	委托有资质单位处理
12	含银废液	危险废物	397-001-16	0	委托有资质单位处理
13	含铜污泥	危险废物	397-051-22	2300	连云港中宇环保科技有限公司/苏州市荣望环保科技有限公司
14	含锡废液	危险废物	336-066-17	420	委托有资质单位处理
15	含金废液	危险废物	336-057-17	6	委托有资质单位处理
16	含铜蚀刻废液	危险废物	397-004-22	2200	昆山市千灯三废净化有限公司/吴江市黎里助剂有限公司
17	废电路板	危险废物	900-045-49	229	苏州顺惠有色金属制品有限公司
18	废萃取液	危险废物	900-404-06	0.1	委托有资质单位处理
19	废液	危险废物	900-349-34	65	委托有资质单位处理

续表4.2-6 固体废物产生及处理情况

序号	名称	属性（危险废物、一般工业固废或待鉴别）	废物代码	产生量 t/a	利用处置单位
20	废润滑油	危险废物	900-214-08	0.05	委托有资质单位处理
21	废液压油	危险废物	900-218-08	3	委托有资质单位处理
22	含汞废物	危险废物	900-023-29	0.1	委托有资质单位处理
23	废油泥	危险废物	900-210-08	0.05	委托有资质单位处理
24	废塑料胶框	一般工业固废	/	3.88	外售综合利用
25	废不锈钢材料	一般工业固废	/	2.87	外售综合利用
26	废电线	一般工业固废	/	0.67	外售综合利用
27	废铝片	一般工业固废	/	32.99	外售综合利用
28	废铁	一般工业固废	/	10.92	外售综合利用
29	废牛皮纸	一般工业固废	/	26.06	外售综合利用
30	废铜箔	一般工业固废	/	17.37	外售综合利用
31	废纸板	一般工业固废	/	52.6	外售综合利用
32	废塑料	一般工业固废	/	25.4	外售综合利用
33	生活垃圾	/	/	136.5	由环卫部门统一清运

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。
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

在了解了江苏联坤电子科技有限公司生产工艺、各区域功能及设施布局的前提下，我公司在2019年12月开展了踏勘工作，踏勘范围以江苏联坤电子科技有限公司内部为主，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。

4.3.3 人员访谈

2019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。我公司在 2019 年 12 月对本项目进行了人员访谈。人员访谈记录详见附件。

4.3.4 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。

在对江苏联坤电子科技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。

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物质	污染途径
1	污水处理站	(2) (3) (4) (5)	pH、有机物	遗撒、泄露
2	危废仓库	(2) (3)	pH、有机物	遗撒、泄露
3	生产车间	(1) (5)	重金属	大气沉降、遗撒
4	化学品仓库	(2) (3)	pH、有机物	遗撒、泄露

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(0.2 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，识别了江苏联坤电子科技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，本项目布设1个土壤对照监测点，一个地下水对照监测井。由于厂区东北侧的绿化区域存在污染的可能性较小，所以在此设置地下水对照监测井（W1）和土壤对照监测点（S1），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 7 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 4 个地下水监测点位，详见图5.1-1及表5.1-1。

综上所述，江苏联坤电子科技有限公司生产厂区共布设 7 个土壤监测点位和 4 个地下水监测点位。分别为S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8和 W2 、W3、W4、W5，以及设置土壤 1 个土壤对照点 S1 和 1 个地下水对照点W1。总共完成 8 个土壤采样点和 5 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	坐标	监测井深度（m）	土壤采样深度（m）
1	S1、W1	厂区东北侧绿化带	E: 121°4'15" N: 31°21'7"	6.0	0-0.2
2	S2、W2	液化区东侧	E: 121°4'18" N: 31°21'4"	6.0	0-0.2
3	S3、W3	废水站北侧	E: 121°4'13" N: 31°21'1"	6.0	0-0.2
4	S4、W4	废水站南侧	E: 121°4'14" N: 31°20'60"	6.0	0-0.2
5	S5	危废仓库东侧	E: 121°4'11" N: 31°21'8"	--	0-0.2
6	W5	危废仓库南侧	E: 121°4'10" N: 31°21'0"	--	0-0.2
7	S6	化学品仓库西侧	E: 121°4'18" N: 31°21'1"	--	0-0.2
8	S7	车间东侧	E: 121°4'16" N: 31°21'11"	--	0-0.2
9	S8	车间北侧	E: 121°4'14" N: 31°21'7"	--	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，江苏联坤电子科技有限公司属于印制电路板制造行业。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 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	8 (S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8)	0-0.2	8	重金属： 六价铬、镉、铬、铅、铜、镍、汞、砷； 挥发性有机物： 二氯二氟甲烷、氯甲烷、氯乙烯、溴甲烷、氯乙烷、三氯氟甲烷、丙酮、1,1-二氯乙烯、碘甲烷、二氯甲烷、二硫化碳、反式-1, 2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、2-丁酮、顺式-1, 2-二氯乙烯、溴氯甲烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯丙烷、苯、2,2-二氯丙烷、四氯化碳、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、二溴甲烷、一溴二氯甲烷、4-甲基-2-戊酮、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、2-己酮、1,3-二氯丙烷、二溴氯甲烷、四氯乙烯、1,2-二溴乙烷、1,1,2-三氯丙烷、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、对(间)-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、溴仿、1,1,2,2-四氯乙烷、异丙苯、1,2,3-三氯丙烷、溴苯、正丙苯、2-氯甲苯、4-氯甲苯、1,3,5-三甲基苯、叔丁基苯、1,2,4-三甲基苯、1,3-二氯苯、仲丁基苯、1,4-二氯苯、4-异丙基甲苯、1,2-二氯苯、正丁基苯、1,2-二溴-3-氯丙烷、1,2,4-三氯苯、萘、六氯丁二烯、1,2,3-三氯苯； 半挥发性有机物： N-亚硝基二甲胺、苯酚、苯胺、二(2-氯乙基)醚、2-氯苯酚、2-甲基苯酚、二(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、2,4-二甲基苯酚、二(2-氯乙氧基)甲烷、2,4-二氯苯酚、1,2,4-三氯苯、4-氯苯胺、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、萘烯、2,6-二硝基甲苯、3-硝基苯胺、2,4-二硝基苯酚、萘、二苯并呋喃、4-硝基苯酚、2,4-二硝基甲苯、茚、4-氯苯基苯基醚、邻苯二甲酸二乙酯、4-硝基苯胺、4,6-二硝基-2-甲基苯酚、偶氮苯、4-溴二苯基醚、六氯苯、五氯苯酚、菲、蒽、唑啉、邻苯二甲酸二正丁酯、荧蒽、芘、邻苯二甲酸丁基苯基酯、苯并(a)蒽、蒎、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(ah)蒽、苯并(ghi)芘； pH值、氰化物
地下水	5 (W1-W5)	水位下 0.5m (井深6m)	5	重金属： 铜、镍、汞、砷、钠； 溶解性总固体；pH值、亚硝酸盐、氰化物、石油类、硝酸盐、碳酸根、重碳酸根

5.2.2 执行标准选择

由于江苏联坤电子科技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）中表1和表2第二类用地的筛选值；由于江苏联坤电子科技有限公司场地区域内无地下水生活用水供水水源地，居民生活用水取自自来水管网统一供给，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。

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、氰化物	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 地下水监测井建井及样品采集

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。本项目建议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工钻取样系统完成，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 5.3-3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。

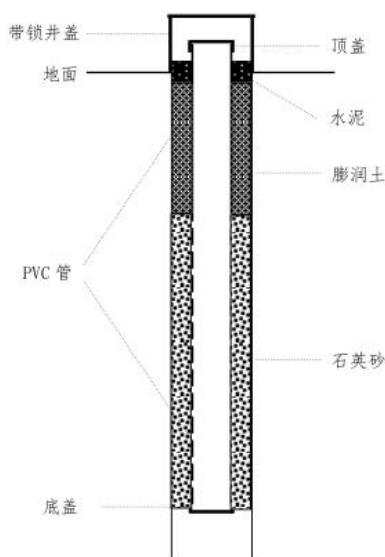


图 5.3-1 地下水监测井剖面示意图

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	厂区东北侧绿化带	E: 121°4'15" N: 31°21'7"	6.0	5	3.0	PVC	石英砂	2019.12.17
W2	液化区东侧	E: 121°4'18" N: 31°21'4"	6.0	5	3.0	PVC	石英砂	2019.12.17
W3	废水站北侧	E: 121°4'13" N: 31°21'1"	6.0	5	3.0	PVC	石英砂	依托2018年 已建监测井
W4	废水站南侧	E: 121°4'14" N: 31°20'60"	6.0	5	3.0	PVC	石英砂	
W5	危废仓库南侧	E: 121°4'10" N: 31°21'0"	6.0	5	3.0	PVC	石英砂	

③洗井

洗井分建井后的洗井和采样前的洗井。洗井方法：贝勒管提水洗井。

(1) 监测井洗井前，量测稳定地下水水面至井口的高度，并记录。

(2) 监测井洗井时，以贝勒管提水洗井，并记录洗井开始时间。

(3) 提水开始时，现场量测汲出水的温度、pH、电导率及现场量测时间。观察汲出水颜色、异味及杂质等，直至水清沙净结束提水洗井。

(4) 洗井过一段时间后量测pH、电导率及温度，同时观察汲出水的颜色、异味及杂质。水量符合三倍井柱水体积的要求，并与洗井期间现场至少量测5次以上，最后三次应符合各项参数稳定标准如下：pH $\leq \pm 0.2$ 、温度 $\leq \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ，若已达稳定则判定洗井结束，若未达稳定则应继续洗井，直到各项参数达到稳定为止。

④地下水采样

在监测井洗井稳定 24 到 48 小时后，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，方可进行地下水样的采集。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	500ml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°C以下低温避光保存
2	氰化物	500ml玻璃瓶	加 NaOH 使 pH=8-9	4°C以下低温避光保存

续表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
3	钾、钠	1L聚乙烯瓶	加浓 HNO ₃ 酸化至 pH 小于 2	4℃以下低温避光保存
4	碳酸根、重碳酸根、硝酸盐、亚硝酸盐	500mL 聚乙烯瓶	--	4℃以下低温避光保存
5	石油类	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
6	溶解性固体	500ml玻璃瓶/聚乙烯瓶	--	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 小时内送至实验室分析。

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，将由带土地面的土壤，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，江苏国森检测技术有限公司成立于2015年，公司现有实验室及办公室面积达1695平方米，其中，实验室面积约1200平米，按照实验室相关标准进行规划、设计和建设，具有完善的水、电、气、抽风、空调系统，配备了国内外先进的检验检测仪器设备，实验室严格按照检验、检测机构评审准则实行规范管理。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

(1) 土壤样品检测方法

表5.3-6 土壤样品检测方法

检测类别	检测项目	检测依据
土壤	pH值	环办土壤函[2017]1625号 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》 第三部分 土壤理化性质分析测试方法 1-1玻璃电极法
	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
	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
	铅	环办土壤函[2017]1625号 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》
	铜	
	镍	
	铬	
	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
	氰化物	土壤氰化物和总氰化物的测定分光光度法 HJ 745-2015
	六价铬	六价铬离子的碱性消解法 JSGS-FB-005[等同于美国标准 六价铬离子的碱性消解 USEPA 3060A Rev 1(1996.12)]\六价铬-比色法 JSGS-FB-006[等同于美国标准 检测方法 六价铬-比色法 USEPA 7196A Rev.1 (1992.7)]
	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

(2) 地下水样品检测方法

表5.3-7 地下水样品检测方法

检测类别	检测项目	检测依据
地下水	pH值	便携式pH计法《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环保总局 (2002年) 3.1.6.2
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T/5750.4-2006
	亚硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T/5750.5-2006
	氰化物	
	硫酸盐	
	铜	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006 (1.4) 电感耦合等离子体发射光谱法
	镍	
	汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T/5750.6-2006
	钾	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
	钠	
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法HJ970-2018
	碳酸根CO ₃ ²⁻	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-1993
	重碳酸根HCO ₃ ²⁻	

5.3.2.3 检测仪器设备

表5.3-8 检测仪器设备表

设备名称	规格型号	设备编号	检/校有效期
便携式pH计	PHB-4	GS-07-407	2020.11.21
紫外可见分光光度计	UV-1801	GS-07-377	2020.03.17
电热恒温水浴锅	HWS-28	GS-07-188	2020.11.17
实验室pH计	PHS-25	GS-07-008	2020.03.17
紫外可见分光光度计	UV-1801	GS-07-015	2020.02.14
原子荧光光度计	AFS-8220	GS-07-005	2020.03.17
离子色谱仪	ICS-1500	GS-07-352	2020.10.07
电子天平	FA2004	GS-07-157	2020.08.05
电热鼓风干燥箱	GBZ-240	GS-07-175	2020.11.17
恒温水浴锅	HH-8	GS-07-026-3	2020.11.17
水浴恒温振荡器	SHA-C	GS-07-378	2020.03.12
电感耦合等离子体发射光谱仪	5110 ICP-OES	GS-07-170	2020.11.06
电子天平	FA224	GS-07-390	2020.03.21
温控电热板	DB-3A	GS-07-023	2020.02.21
石墨炉原子吸收光谱仪	AA240Z	GS-07-433	2021.08.12
气相色谱-质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus	GS-07-351	2020.09.15
气相色谱-质谱联用仪	GCMS-QP2010	GS-07-305	2020.04.24

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。

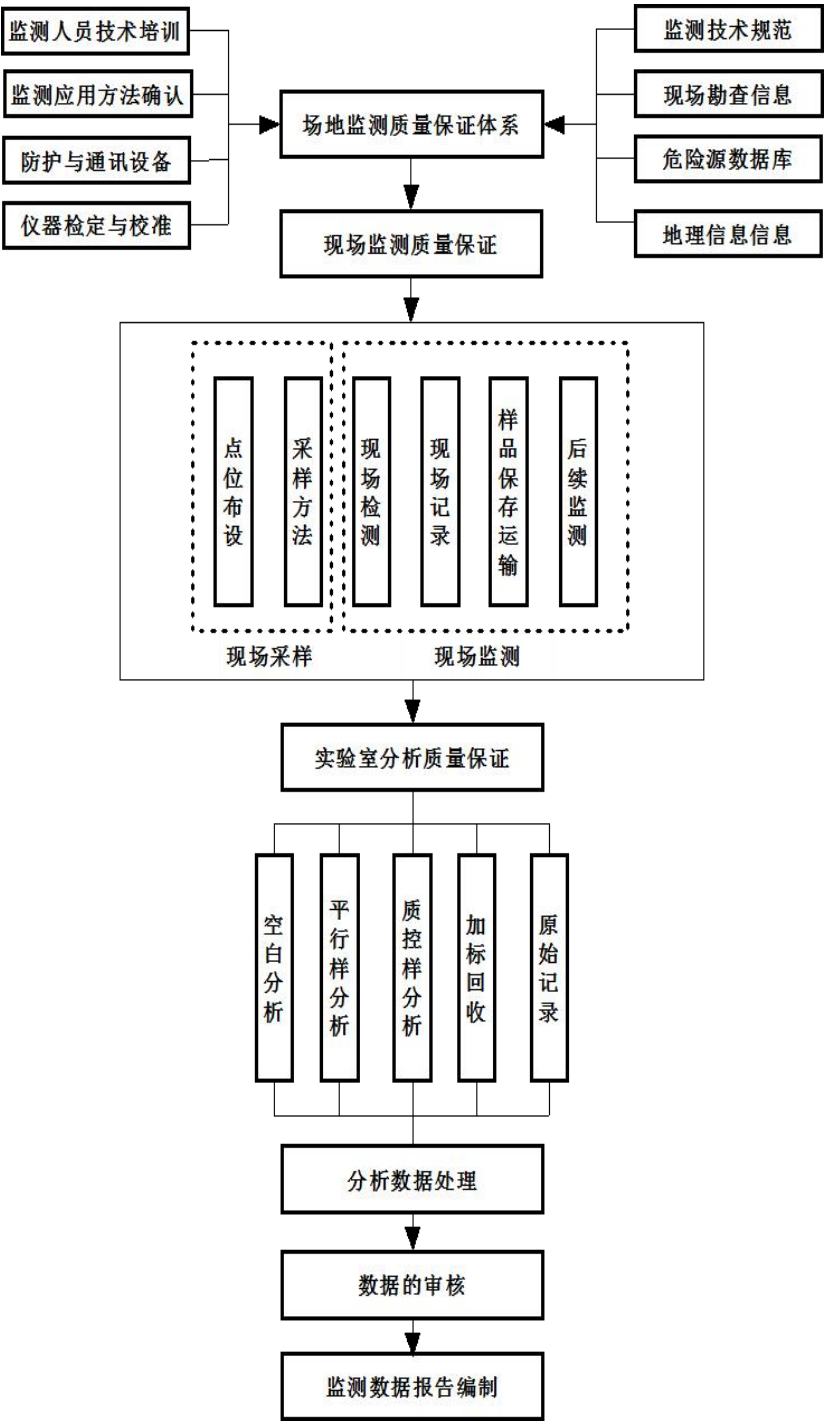


图6.1-1 质量保证与质量控制体系图

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，主要质量控制措施如下：

- （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%。

表6.3-1 地下水质量控制统计表

类别	项目	样品数 (个)	精密度								准确度		
			现场平行				实验室内平行				加标回收率		
			平行样 (个)	计算方 式	计算 值%	控制值%	平行样 (个)	计算方 式	计算 值%	控制 值%	加标样 (个)	计算值%	控制值%
地下水	亚硝酸盐	5	1	①	0	≤10	1	①	0.0	≤10	1	98~101	96~102
	氰化物	5	1	①	0	≤5	1	①	0	≤5	1	86.3	80~92
	硫酸盐	5	1	①	0.23	≤10	2	①	1.1~1.7	≤10	/	/	/
	铜	5	1	①	0.35	≤15	1	①	1.5	≤15	1	120	70~120
	镍	5	1	①	0	≤15	1	①	0	≤15	1	107	70~120
	汞	5	1	①	4.5	≤15	1	①	0	≤15	1	91.8	70~120
	钾	5	1	①	0.70	≤15	1	①	0.85	≤15	/	/	/
	钠	5	1	①	0.16	≤15	1	①	0.19	≤15	/	/	/
	石油类	5	1	①	0	≤10	/	/	/	/	/	/	/
	碳酸根	5	1	①	0	≤10	1	①	0	≤10	/	/	/
	重碳酸根	5	1	①	0.45	≤10	1	①	2.6	≤10	/	/	/
备注	相对偏差；②绝对偏差；③其他												

表6.3-2 土壤质量控制统计表

类别	项目	样品数 (个)	精密度								准确度				
			现场平行				实验室内平行				加标回收率			质控样/配制值	
			平行样 (个)	计算方 式	计算 值%	控制 值%	平行样 (个)	计算方 式	计算值%	控制 值%	加标样 (个)	回收率 范围%	控制 值%	检测值	证书值
土壤	镉	8	/	/	/	/	1	①	0	≤15	/	/	/	/	/
	铬	8	/	/	/	/	2	①	0.41~1.7	≤15	/	/	/	72.0 mg/kg	76±4 mg/kg
	氰化物	8	/	/	/	/	1	①	0	≤25	1	83.0	70~120	/	/
	铅	8	/	/	/	/	2	①	1.1~1.3	≤15	/	/	/	/	/
	铜	8	/	/	/	/	2	①	0.49~1.7	≤15	/	/	/	30.0 mg/kg	32±2 mg/kg
	镍	8	/	/	/	/	2	①	0~1.4	≤15	/	/	/	/	/
	汞	8	/	/	/	/	1	①	2.3	≤15	/	/	/	/	/
	砷	8	/	/	/	/	1	①	0.48	≤15	/	/	/	/	/
	六价铬	8	/	/	/	/	1	①	1.24~1.08	≤20	/	/	/	/	/
	挥发性 有机物	8	1		0	≤25	/	/	/	/	/	/	/	21.0~ 28.7 μ g/L	25.0±5 μ g/L
	半挥发 性有机 物 (苯胺)	8	/	/	/	/	1	①	0	≤30	/	/	/	6.86~ 9.76 μ g/mL	8.00±2.4 μ g/mL
备注	相对偏差；②绝对偏差；③其他														

7 场地调查结果

7.1 场地土壤污染状况

7.1.1 土壤 pH 值

采集了场地 7 个土壤监测点位的土壤样品进行了土壤 pH 测定，具体检测数据详见附件实验室检测报告。由实验室检测报告可知，土壤 pH 变化范围为7.11-7.24，土壤总体为中性。

7.1.2 土壤重金属、氰化物污染情况

采集了场地 7 个土壤监测点位的土壤样品进行了土壤重金属含量的测定，检测了六价铬、镉、铬、铅、铜、镍、汞、砷 8 种重金属，由表 7.1-1 可知，土壤重金属均检出，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含量均不超标。采集了 7 个土壤监测点位的土壤样品进行了土壤氰化物含量的测定，由表 7.1-1 可知，仅一个监测点位检出，检出值为 0.09mg/kg，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，所有土壤样品氰化物含量均不超标。

7.1.3 土壤有机物污染情况

采集了 7 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 124 种有机污染指标，其中 VOCs 指标 64 种，SVOC指标 60 种，有机污染物检出情况见表 7.1-1。由表 7.1-1 可知，该场地土壤样品中SVOC，VOCs 中污染物部分有检出。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 7.14，土壤呈中性，重金属均检出，氰化物未检出，VOCs 中部分污染物有检出，SVOCs 中污染物均未检出，对照点污染因子的数值大部分小于场地监测点数据且相差不大，均低于GB36600-2018规定的第二类用地筛选值标准。

表7.1-1 场地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	最小值	最大值	对照点		
1	六价铬 (mg/kg)	100	8/8	--	0.26	1.16	0.83	5.7	达标
2	pH值 (无量纲)	100	8/8	--	7.11	7.24	7.14	--	--
3	镉 (mg/kg)	100	8/8	--	0.07	0.24	0.11	65	达标
4	铬 (mg/kg)	100	8/8	--	47.7	76.0	67.5	--	--
5	氰化物 (mg/kg)	12.5	1/8	--	ND	0.09	ND	135	达标
6	铅 (mg/kg)	100	8/8	--	19.8	29.7	21.9	800	达标
7	铜 (mg/kg)	100	8/8	--	27.8	323	42.2	18000	达标
8	镍 (mg/kg)	100	8/8	--	23.1	40.2	31.1	900	达标
9	汞 (mg/kg)	100	8/8	--	0.039	0.521	0.210	38	达标
10	砷 (mg/kg)	100	8/8	--	5.76	10.4	8.37	60	达标
11	N-亚硝基二甲胺(mg/kg)	0	0/8	0.08	ND	ND	ND	--	--
12	苯酚 (mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
13	苯胺(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	260	达标
14	二(2-氯乙基)醚(mg/kg)	0	0/8	0.09	ND	ND	ND	--	--
15	2-氯苯酚(mg/kg)	0	0/8	0.06	ND	ND	ND	2256	达标
16	2-甲基苯酚(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
17	二(2-氯异丙基)醚(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
18	N-亚硝基二正丙胺(mg/kg)	0	0/8	0.07	ND	ND	ND	--	--
19	4-甲基苯酚(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
20	六氯乙烷(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--

续表7.1-1 场地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	最小值	最大值	对照点		
21	硝基苯(mg/kg)	0	0/8	0.09	ND	ND	ND	76	达标
22	异佛尔酮(mg/kg)	0	0/8	0.07	ND	ND	ND	--	--
23	2-硝基苯酚(mg/kg)	0	0/8	0.2	ND	ND	ND	--	--
24	2,4-二甲基苯酚(mg/kg)	0	0/8	0.09	ND	ND	ND	--	--
25	二(2-氯乙氧基)甲烷 (mg/kg)	0	0/8	0.08	ND	ND	ND	--	--
26	2,4-二氯苯酚(mg/kg)	0	0/8	0.07	ND	ND	ND	843	达标
27	1,2,4-三氯苯(mg/kg)	0	0/8	0.07	ND	ND	ND	--	--
28	4-氯苯胺(mg/kg)	0	0/8	0.09	ND	ND	ND	--	--
29	4-氯-3-甲基苯酚(mg/kg)	0	0/8	0.06	ND	ND	ND	--	--
30	2-甲基萘(mg/kg)	0	0/8	0.08	ND	ND	ND	--	--
31	六氯环戊二烯(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	5.2	达标
32	2,4,6-三氯苯酚(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	137	达标
33	2,4,5-三氯苯酚(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
34	2-氯萘(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
35	2-硝基苯胺(mg/kg)	0	0/8	0.08	ND	ND	ND	--	--
36	邻苯二甲酸二甲酯(mg/kg)	0	0/8	0.07	ND	ND	ND	--	--
37	萘烯(mg/kg)	0	0/8	0.09	ND	ND	ND	--	--
38	2,6-二硝基甲苯(mg/kg)	0	0/8	0.08	ND	ND	ND	--	--
39	3-硝基苯胺(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
40	2,4-二硝基苯酚(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	562	达标

续表7.1-1 场地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	最小值	最大值	对照点		
41	萘(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
42	二苯并呋喃(mg/kg)	0	0/8	0.09	ND	ND	ND	--	--
43	4-硝基苯酚(mg/kg)	0	0/8	0.09	ND	ND	ND	--	--
44	2,4-二硝基甲苯(mg/kg)	0	0/8	0.2	ND	ND	ND	5.2	达标
45	芴(mg/kg)	0	0/8	0.08	ND	ND	ND	--	--
46	4-氯苯基苯基醚(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
47	邻苯二甲酸二乙酯(mg/kg)	0	0/8	0.3	ND	ND	ND	--	--
48	4-硝基苯胺(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
49	4,6-二硝基-2-甲基苯酚(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
50	偶氮苯(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
51	4-溴二苯基醚(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
52	六氯苯(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
53	五氯苯酚(mg/kg)	0	0/8	0.2	ND	ND	ND	2.7	达标
54	菲(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
55	蒽(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
56	咔唑(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
57	邻苯二甲酸二正丁酯(mg/kg)	62.5	5/8	0.1	ND	0.3	ND	--	--
58	荧蒽(mg/kg)	0	0/8	0.2	ND	ND	ND	--	--
59	芘(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
60	邻苯二甲酸丁基苄基酯(mg/kg)	0	0/8	0.2	ND	ND	ND	900	达标

续表7.1-1 场地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	最小值	最大值	对照点		
61	苯并(a)蒽(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	15	达标
62	蒽(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	1293	达标
63	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(mg/kg)	87.5	7/8	0.1	0.2	0.5	ND	121	达标
64	邻苯二甲酸二正辛酯(mg/kg)	0	0/8	0.2	ND	ND	ND	2812	达标
65	苯并(b)荧蒽(mg/kg)	0	0/8	0.2	ND	ND	ND	15	达标
66	苯并(k)荧蒽(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	151	达标
67	苯并(a)芘(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	1.5	达标
68	茚并(1,2,3-cd)芘(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	15	达标
69	二苯并(ah)蒽(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	1.5	达标
70	苯并(ghi)芘(mg/kg)	0	0/8	0.1	ND	ND	ND	--	--
71	二氯二氟甲烷(μg/kg)	0	0/8	0.4	ND	ND	ND	--	--
72	氯甲烷(μg/kg)	100	8/8	1.0	1.1	2.5	1.6	37000	达标
73	氯乙烯(μg/kg)	0	0/8	1.0	ND	ND	ND	430	达标
74	溴甲烷(μg/kg)	12.5	1/8	1.1	ND	3.2	ND	--	--
75	氯乙烷(μg/kg)	0	0/8	0.8	ND	ND	ND	--	--
76	三氯氟甲烷(μg/kg)	0	0/8	1.1	ND	ND	ND	--	--
77	丙酮(μg/kg)	100	8/8	1.3	11.1	48.6	11.6	--	--
78	1,1-二氯乙烯(μg/kg)	0	0/8	1.0	ND	ND	ND	6600	达标
79	碘甲烷(μg/kg)	0	0/8	1.1	ND	ND	ND	--	--
80	二氯甲烷(μg/kg)	100	8/8	1.5	6.0	17.0	3.7	616000	达标

续表7.1-1 场地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	最小值	最大值	对照点		
81	二硫化碳(μg/kg)	37.5	3/8	1.0	ND	1.9	ND	--	--
82	反式-1, 2-二氯乙烯(μg/kg)	0	0/8	1.4	ND	ND	ND	54000	达标
83	1,1-二氯乙烷(μg/kg)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	9000	达标
84	2-丁酮(μg/kg)	100	8/8	3.2	31.7	63.6	44.3	--	--
85	顺式-1, 2-二氯乙烯(μg/kg)	0	0/8	1.3	ND	ND	ND	596000	达标
86	溴氯甲烷(μg/kg)	0	0/8	1.4	ND	ND	ND	--	--
87	氯仿(μg/kg)	0	0/8	1.1	ND	ND	ND	900	达标
88	1,1,1-三氯乙烷(μg/kg)	0	0/8	1.3	ND	ND	ND	840000	达标
89	1,2-二氯乙烷(μg/kg)	12.5	1/8	1.3	ND	1.4	ND	5000	达标
90	1,1-二氯丙烯(μg/kg)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	--	--
91	苯(μg/kg)	0	0/8	1.9	ND	ND	ND	4000	达标
92	2,2-二氯丙烷(μg/kg)	0	0/8	1.3	ND	ND	ND	--	--
93	四氯化碳(μg/kg)	0	0/8	1.3	ND	ND	ND	2800	达标
94	三氯乙烯(μg/kg)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	2800	达标
95	1,2-二氯丙烷(μg/kg)	0	0/8	1.1	ND	ND	ND	5000	达标
96	二溴甲烷(μg/kg)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	--	--
97	一溴二氯甲烷(μg/kg)	0	0/8	1.1	ND	ND	ND	1200	达标
98	4-甲基-2-戊酮(μg/kg)	0	0/8	1.8	ND	ND	ND	--	--
99	甲苯(μg/kg)	12.5	1/8	1.3	ND	8.4	ND	1200000	达标
100	1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	2800	达标

续表7.1-1 场地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	最小值	最大值	对照点		
101	2-己酮($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	3.0	ND	ND	ND	--	--
102	1,3-二氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.1	ND	ND	ND	--	--
103	二溴氯甲烷($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.1	ND	ND	ND	33000	达标
104	四氯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.4	ND	ND	ND	53000	达标
105	1,2-二溴乙烷($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.1	ND	ND	ND	240	达标
106	1,1,2-三氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	--	--
107	氯苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	270000	达标
108	1,1,1,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	10000	达标
109	乙苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	28000	达标
110	对(间)-二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	570000	达标
111	苯乙烯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.1	ND	ND	ND	1290000	达标
112	邻-二甲苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	640000	达标
113	溴仿($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.5	ND	ND	ND	103000	达标
114	1,1,2,2-四氯乙烷($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	6800	达标
115	异丙苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	--	--
116	1,2,3-三氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	500	达标
117	溴苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.3	ND	ND	ND	--	--
118	正丙苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	--	--
119	2-氯甲苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.3	ND	ND	ND	--	--
120	4-氯甲苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.3	ND	ND	ND	--	--

续表7.1-1 场地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	最小值	最大值	对照点		
121	1,3,5-三甲基苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.4	ND	ND	ND	--	--
122	叔丁基苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.2	ND	ND	ND	--	--
123	1,2,4-三甲基苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.3	ND	ND	ND	--	--
124	1,3-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.5	ND	ND	ND	--	--
125	仲丁基苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.1	ND	ND	ND	--	--
126	1,4-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.5	ND	ND	ND	20000	达标
127	4-异丙基甲苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.3	ND	ND	ND	--	--
128	1,2-二氯苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.5	ND	ND	ND	560000	达标
129	正丁基苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.7	ND	ND	ND	--	--
130	1,2-二溴-3-氯丙烷($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.9	ND	ND	ND	--	--
131	1,2,4-三氯苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	0.3	ND	ND	ND	--	--
132	萘($\mu\text{g/kg}$)	37.5	3/8	0.4	ND	1.0	ND	--	--
133	六氯丁二烯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	1.6	ND	ND	ND	--	--
134	1,2,3-三氯苯($\mu\text{g/kg}$)	0	0/8	0.2	ND	ND	ND	--	--

7.2 场地地下水污染状况

7.2.1 地下水 pH 值、溶解性固体、氰化物

采集了场地 4 个地下水监测点位的地下水样品进行了 pH 测定，具体检测数据详见实验室检测报告。由实验室检测报告（附件4）可知，地下水pH 变化范围为7.02-8.05，总体为中性，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准。地下水样品中氰化物未检出，溶解性固体均检出，浓度范围为651~952mg/L，均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准。

7.2.2 地下水 重金属污染情况

采集了场地 4 个地下水监测点位的地下水样品进行了地下水重金属含量的测定，检测了铜、镍、汞、砷、钠 5 种重金属，部分有检出，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含量均不超标。

7.2.3 地下水无机盐污染情况

采集了场地 4 个地下水监测点位的地下水样品进行了地下水无机盐含量的测定，无机盐检出情况见表 7.2-1。由表 7.2-1 可知，该场地地下水样品中除碳酸根外均检出，均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准。

7.2.4 地下水对照点数据分析

由表7.2-1可知，场地地下水对照点pH为 7.44，呈中性，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准。氰化物未检出，溶解性固体检出浓度为612mg/L，重金属部分有检出，石油类检出浓度为0.03mg/L，无机盐中部分污染物有检出，以上污染因子的数值基本均小于场地监测点数据。

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	最小值	最大值	对照点	IV类限值	达标情况
1	pH值 (无量纲)	100	5/5	--	7.02	8.05	7.44	6.5~8.5(III类)	不超标
2	溶解性总固体 (mg/L)	100	5/5	--	651	952	612	≤2000	不超标
3	亚硝酸盐 (mg/L)	100	5/5	--	0.062	4.41	0.012	≤4.80	不超标
4	氰化物 (mg/L)	0	0/5	0.002	ND	ND	ND	≤0.1	不超标
5	铜 (mg/L)	80	4/5	0.009	ND	0.317	0.034	≤1.50	不超标
6	镍 (mg/L)	80	4/5	0.006	ND	0.097	0.014	≤0.10	不超标
7	汞 (mg/L)	40	2/5	1.00×10^{-4}	ND	8.69×10^{-4}	ND	≤0.002	不超标
8	钾 (mg/L)	100	5/5	--	4.53	23.0	7.64	--	--
9	钠 (mg/L)	100	5/5	--	43.6	96.6	80.6	≤400	不超标
10	石油类 (mg/L)	100	5/5	--	0.02	0.03	0.03	--	--
11	硫酸盐 (mg/L)	100	5/5	--	90.2	690	124	≤350	不超标
12	碳酸根 CO_3^{2-} (mg/L)	0	0/5	5	ND	ND	ND	--	--
13	重碳酸根 HCO_3^{2-} (mg/L)	100	5/5	--	75	419	226	--	--

8 结论和建议

8.1 结论

本项目调查地块为江苏联坤电子科技有限公司生产场地，位于昆山经济技术开发区蓬朗片区洪湖路689号，占地面积 50000 平方米，规划用途为工业用地。

总共完成 8 个土壤采样点和 4 个地下水采样点的采样工作，检测结果表明：

（1）土壤 pH 变化范围为7.11-7.24，土壤总体为中性；土壤重金属均有检出；氰化物一个点位检出，场地土壤样品中 VOCs 、SVOCs中污染物部分有检出，以上指标均低于GB36600-2018规定的第二类用地筛选值标准。

（2）地下水pH 变化范围为 7.02-8.05 ，总体为中性，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准；地下水样品部分重金属部分检出；该场地地下水样品中无机盐除碳酸根均检出，氰化物未检出，溶解性固体均检出，均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准。

调查结果表明，本场地调查场地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、附近地表水等环境因素的影响，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）鉴于江苏联坤电子科技有限公司是在产企业，本次调查是在企业未停产的情况下开展的。鉴于厂区仍在生产，且后续可能还会涉及场地内建筑物的改造，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，如生产车间、产品仓库、废水站、危废仓库等，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；

（2）鉴于场地调查的不确定性，从人群健康角度考虑，江苏联坤电子科技有限公司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）按照要求和规范江苏联坤电子科技有限公司应每年对其场地开展土壤、地下水环境监测，监测点位、因子参照本报告，并向社会公开监测结果。



161012050508



检 测 报 告

GSC19125034 I

样 品 类 别: 地下水、土壤

检 测 类 别: 委托检测

委 托 单 位: 江苏联坤电子科技有限公司

江 苏 国 森 检 测 技 术 有 限 公 司

Jiangsu Guosen Detection Technology Co., Ltd



江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

受检单位	江苏联坤电子科技有限公司		
采样地址	昆山市开发区洪湖路 689 号		
联 系 人	蒋廉荣	联系电话	18020202795
采样人员	韩朝龙、李智、吴虑		
采样日期	2019.12.17~2019.12.18	分析日期	2019.12.17~2019.12.27
检测目的	委托检测		
检测内容	详见表 (1) ~ (2)		
检测依据	详见附表 (1)		
主要检测仪器	详见附表 (2)		
检测结果	详见表 (1) ~ (2)		
备注	/		
<p>编制 <u>张嘉宇</u></p> <p>审核 <u>江永成</u></p> <p>签发 <u>江永成</u></p> <p style="text-align: right;">检测单位 (盖章):</p> <p style="text-align: right;">签发日期: <u>2020.01.13</u></p>			



江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

表 (1) 土壤检测结果

检测项目 \ 采样点位	深度 (20cm)		
	T1 (E: 121° 4' 15" N: 31° 21' 7")	T2 (E: 121° 4' 18" N: 31° 21' 4")	T3 (E: 121° 4' 13" N: 31° 21' 1")
六价铬 (mg/kg)	0.83	0.30	0.58
pH 值 (无量纲)	7.14	7.15	7.17
镉 (mg/kg)	0.11	0.08	0.15
铬 (mg/kg)	67.5	47.7	67.0
氰化物 (mg/kg)	ND	ND	ND
铅 (mg/kg)	21.9	19.8	23.5
铜 (mg/kg)	42.2	27.8	52.2
镍 (mg/kg)	31.1	23.1	30.2
汞 (mg/kg)	0.210	0.388	0.149
砷 (mg/kg)	8.37	9.20	7.25
样品状态	显棕色、呈壤土	显棕色、呈壤土	显棕色、呈壤土
备注	1、土壤采样日期为 2019 年 12 月 17 日。 2、“ND”表示未检出, 选用方法氰化物的检出限为 0.25 mg/kg 3、监测点位见图一, 下同。		

江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

续表 (1) 土壤半挥发性有机物检测结果

检测项目		深度 (20cm)			检出
		T1 (E: 121° 4' 15" N: 31° 21' 7")	T2 (E: 121° 4' 18" N: 31° 21' 4")	T3 (E: 121° 4' 13" N: 31° 21' 1")	
半挥发性 有机物 (mg/kg)	N-亚硝基二甲胺	ND	ND	ND	0.0
	苯酚	ND	ND	ND	0.
	苯胺	ND	ND	ND	0.
	二(2-氯乙基)醚	ND	ND	ND	0.0
	2-氯苯酚	ND	ND	ND	0.0
	2-甲基苯酚	ND	ND	ND	0.
	二(2-氯异丙基) 醚	ND	ND	ND	0.
	N-亚硝基二正丙 胺	ND	ND	ND	0.0
	4-甲基苯酚	ND	ND	ND	0.1
	六氯乙烷	ND	ND	ND	0.1
	硝基苯	ND	ND	ND	0.0
	异佛尔酮	ND	ND	ND	0.0
	2-硝基苯酚	ND	ND	ND	0.2
	2,4-二甲基苯酚	ND	ND	ND	0.0
	二(2-氯乙氧基) 甲烷	ND	ND	ND	0.0
	2,4-二氯苯酚	ND	ND	ND	0.0
	1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	0.0
	4-氯苯胺	ND	ND	ND	0.0
	4-氯-3-甲基苯酚	ND	ND	ND	0.0
	2-甲基萘	ND	ND	ND	0.0
	六氯环戊二烯	ND	ND	ND	0.1
	2,4,6-三氯苯酚	ND	ND	ND	0.1
	2,4,5-三氯苯酚	ND	ND	ND	0.1
	2-氯萘	ND	ND	ND	0.1
	2-硝基苯胺	ND	ND	ND	0.0
	邻苯二甲酸二甲 酯	ND	ND	ND	0.0
	蒎烯	ND	ND	ND	0.0
	2,6-二硝基甲苯	ND	ND	ND	0.0

江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

续表 (1) 土壤半挥发性有机物检测结果

检测项目		深度 (20cm)			检出
		T1 (E: 121° 4' 15" N: 31° 21' 7")	T2 (E: 121° 4' 18" N: 31° 21' 4")	T3 (E: 121° 4' 13" N: 31° 21' 1")	
半挥发性有机物 (mg/kg)	3-硝基苯胺	ND	ND	ND	0.1
	2,4-二硝基苯酚	ND	ND	ND	0.1
	茈	ND	ND	ND	0.1
	二苯并呋喃	ND	ND	ND	0.0
	4-硝基苯酚	ND	ND	ND	0.0
	2,4-二硝基甲苯	ND	ND	ND	0.2
	芴	ND	ND	ND	0.0
	4-氯苯基苯基醚	ND	ND	ND	0.1
	邻苯二甲酸二乙酯	ND	ND	ND	0.3
	4-硝基苯胺	ND	ND	ND	0.1
	4,6-二硝基-2-甲基苯酚	ND	ND	ND	0.1
	偶氮苯	ND	ND	ND	0.1
	4-溴二苯基醚	ND	ND	ND	0.1
	六氯苯	ND	ND	ND	0.1
	五氯苯酚	ND	ND	ND	0.2
	菲	ND	ND	ND	0.1
	蒽	ND	ND	ND	0.1
	咔唑	ND	ND	ND	0.1
	邻苯二甲酸二正丁酯	ND	0.2	ND	0.1
	荧蒽	ND	ND	ND	0.2
	芘	ND	ND	ND	0.1
	邻苯二甲酸丁基苯基酯	ND	ND	ND	0.2
	苯并 (a) 蒽	ND	ND	ND	0.1
	蒎	ND	ND	ND	0.1
	邻苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯	ND	0.2	0.2	0.1
	邻苯二甲酸二正辛酯	ND	ND	ND	0.2
	苯并 (b) 荧蒽	ND	ND	ND	0.2
	苯并 (k) 荧蒽	ND	ND	ND	0.1
	苯并 (a) 芘	ND	ND	ND	0.1
	茚并 (1,2,3-cd) 芘	ND	ND	ND	0.1
	二苯并 (ah) 蒽	ND	ND	ND	0.1
	苯并 (ghi) 花	ND	ND	ND	0.1
备注	“ND”表示未检出,检出限列于表右侧。				

江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

续表 (1) 土壤挥发性有机物检测结果

检测项目 \ 采样点位		深度 (20cm)			检出
		T1 (E: 121° 4' 15" N: 31° 21' 7")	T2 (E: 121° 4' 18" N: 31° 21' 4")	T3 (E: 121° 4' 13" N: 31° 21' 1")	
挥发性有机物 (µg/kg)	二氯二氟甲烷	ND	ND	ND	0.4
	氯甲烷	1.6	1.3	1.9	1.0
	氯乙烯	ND	ND	ND	1.0
	溴甲烷	ND	ND	ND	1.1
	氯乙烷	ND	ND	ND	0.8
	三氯氟甲烷	ND	ND	ND	1.1
	丙酮	11.6	11.4	48.6	1.3
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	1.0
	碘甲烷	ND	ND	ND	1.1
	二氯甲烷	3.7	14.2	7.2	1.5
	二硫化碳	ND	1.9	1.7	1.0
	反式-1, 2-二氯乙烯	ND	ND	ND	1.4
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	1.2
	2-丁酮	44.3	57.4	63.6	3.2
	顺式-1, 2-二氯乙烯	ND	ND	ND	1.3
	溴氯甲烷	ND	ND	ND	1.4
	氯仿	ND	ND	ND	1.1
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	1.3
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	1.3
	1,1-二氯丙烯	ND	ND	ND	1.2
	苯	ND	ND	ND	1.9
	2,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	1.3
	四氯化碳	ND	ND	ND	1.3
	三氯乙烯	ND	ND	ND	1.2
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	1.1
	二溴甲烷	ND	ND	ND	1.2
	一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	1.1
	4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	1.8
	甲苯	ND	ND	ND	1.3
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	1.2
	2-己酮	ND	ND	ND	3.0
	1,3-二氯丙烷	ND	ND	ND	1.1
	二溴氯甲烷	ND	ND	ND	1.1
	四氯乙烯	ND	ND	ND	1.4
	1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	1.1

江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

续表 (1) 土壤挥发性有机物检测结果

检测项目		深度 (20cm)			检出
		T1 (E: 121° 4' 15" N: 31° 21' 7")	T2 (E: 121° 4' 18" N: 31° 21' 4")	T3 (E: 121° 4' 13" N: 31° 21' 1")	
挥发性有机物 (µg/kg)	1,1,2-三氯丙烷	ND	ND	ND	1.2
	氯苯	ND	ND	ND	1.2
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	1.2
	乙苯	ND	ND	ND	1.2
	对(间)-二甲苯	ND	ND	ND	1.2
	苯乙烯	ND	ND	ND	1.1
	邻-二甲苯	ND	ND	ND	1.2
	溴仿	ND	ND	ND	1.5
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	1.2
	异丙苯	ND	ND	ND	1.2
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	1.2
	溴苯	ND	ND	ND	1.3
	正丙苯	ND	ND	ND	1.2
	2-氯甲苯	ND	ND	ND	1.3
	4-氯甲苯	ND	ND	ND	1.3
	1,3,5-三甲基苯	ND	ND	ND	1.4
	叔丁基苯	ND	ND	ND	1.2
	1,2,4-三甲基苯	ND	ND	ND	1.3
	1,3-二氯苯	ND	ND	ND	1.5
	仲丁基苯	ND	ND	ND	1.1
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	1.5
	4-异丙基甲苯	ND	ND	ND	1.3
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	1.5
	正丁基苯	ND	ND	ND	1.7
	1,2-二溴-3-氯丙烷	ND	ND	ND	1.9
	1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	0.3
	萘	ND	ND	0.5	0.4
	六氯丁二烯	ND	ND	ND	1.6
	1,2,3-三氯苯	ND	ND	ND	0.2
备注	“ND”表示未检出,检出限列于表右侧。				

江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

续表 (1) 土壤检测结果

检测项目 \ 采样点位	深度 (20cm)		
	T4 (E: 121° 4' 14" N: 31° 20' 60")	T5 (E: 121° 4' 11" N: 31° 21' 8")	T6 (E: 121° 4' 18" N: 31° 21' 1")
六价铬 (mg/kg)	0.43	0.40	0.86
pH 值 (无量纲)	7.24	7.15	7.12
镉 (mg/kg)	0.07	0.13	0.24
铬 (mg/kg)	73.4	66.6	75.6
氰化物 (mg/kg)	0.09	ND	ND
铅 (mg/kg)	28.0	23.6	29.7
铜 (mg/kg)	280	150	323
镍 (mg/kg)	31.9	40.2	35.6
汞 (mg/kg)	0.521	0.175	0.204
砷 (mg/kg)	5.76	7.03	8.77
样品状态	显棕色、呈壤土	显暗棕色、呈壤土	显棕色、呈壤土
备注	土壤采样日期为 2019 年 12 月 17 日。		

江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

续表 (1) 土壤半挥发性有机物检测结果

检测项目		深度 (20cm)			检出
		T4 (E: 121° 4' 14" N: 31° 20' 60")	T5 (E: 121° 4' 11" N: 31° 21' 8")	T6 (E: 121° 4' 18" N: 31° 21' 1")	
半挥发性有机物 (mg/kg)	N-亚硝基二甲胺	ND	ND	ND	0.0
	苯酚	ND	ND	ND	0.1
	苯胺	ND	ND	ND	0.1
	二(2-氯乙基)醚	ND	ND	ND	0.0
	2-氯苯酚	ND	ND	ND	0.0
	2-甲基苯酚	ND	ND	ND	0.1
	二(2-氯异丙基)醚	ND	ND	ND	0.1
	N-亚硝基二正丙胺	ND	ND	ND	0.0
	4-甲基苯酚	ND	ND	ND	0.1
	六氯乙烷	ND	ND	ND	0.1
	硝基苯	ND	ND	ND	0.0
	异佛尔酮	ND	ND	ND	0.0
	2-硝基苯酚	ND	ND	ND	0.2
	2,4-二甲基苯酚	ND	ND	ND	0.0
	二(2-氯乙氧基)甲烷	ND	ND	ND	0.0
	2,4-二氯苯酚	ND	ND	ND	0.0
	1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	0.0
	4-氯苯胺	ND	ND	ND	0.0
	4-氯-3-甲基苯酚	ND	ND	ND	0.0
	2-甲基萘	ND	ND	ND	0.0
	六氯环戊二烯	ND	ND	ND	0.1
	2,4,6-三氯苯酚	ND	ND	ND	0.1
	2,4,5-三氯苯酚	ND	ND	ND	0.1
	2-氯萘	ND	ND	ND	0.1
	2-硝基苯胺	ND	ND	ND	0.0
	邻苯二甲酸二甲酯	ND	ND	ND	0.0
	萘烯	ND	ND	ND	0.0
	2,6-二硝基甲苯	ND	ND	ND	0.0

江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

续表 (1) 土壤半挥发性有机物检测结果

检测项目		深度 (20cm)			检出
		T4 (E: 121° 4' 14" N: 31° 20' 60")	T5 (E: 121° 4' 11" N: 31° 21' 8")	T6 (E: 121° 4' 18" N: 31° 21' 1")	
半挥发性有机物 (mg/kg)	3-硝基苯胺	ND	ND	ND	0.
	2,4-二硝基苯酚	ND	ND	ND	0.
	芘	ND	ND	ND	0.
	二苯并呋喃	ND	ND	ND	0.0
	4-硝基苯酚	ND	ND	ND	0.0
	2,4-二硝基甲苯	ND	ND	ND	0.
	芴	ND	ND	ND	0.0
	4-氯苯基苯基醚	ND	ND	ND	0.1
	邻苯二甲酸二乙酯	ND	ND	ND	0.2
	4-硝基苯胺	ND	ND	ND	0.1
	4,6-二硝基-2-甲基苯酚	ND	ND	ND	0.1
	偶氮苯	ND	ND	ND	0.1
	4-溴二苯基醚	ND	ND	ND	0.1
	六氯苯	ND	ND	ND	0.1
	五氯苯酚	ND	ND	ND	0.2
	菲	ND	ND	ND	0.1
	蒽	ND	ND	ND	0.1
	咔唑	ND	ND	ND	0.1
	邻苯二甲酸二正丁酯	0.3	0.2	ND	0.1
	荧蒽	ND	ND	ND	0.2
	芘	ND	ND	ND	0.1
	邻苯二甲酸丁基苯基酯	ND	ND	ND	0.2
	苯并 (a) 蒽	ND	ND	ND	0.1
	蒎	ND	ND	ND	0.1
	邻苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯	0.4	0.5	0.5	0.1
	邻苯二甲酸二正辛酯	ND	ND	ND	0.2
	苯并 (b) 荧蒽	ND	ND	ND	0.2
	苯并 (k) 荧蒽	ND	ND	ND	0.1
	苯并 (a) 芘	ND	ND	ND	0.1
	茚并 (1,2,3-cd) 芘	ND	ND	ND	0.1
	二苯并 (ah) 蒽	ND	ND	ND	0.1
	苯并 (ghi) 花	ND	ND	ND	0.1
备注	“ND”表示未检出,检出限列于表右侧。				

江苏国森检测技术有限公司

检测报告

续表 (1) 土壤挥发性有机物检测结果

检测项目	采样点位	深度 (20cm)			检出
		T4 (E: 121° 4' 14" N: 31° 20' 60")	T5 (E: 121° 4' 11" N: 31° 21' 8")	T6 (E: 121° 4' 18" N: 31° 21' 1")	
挥发性有机物 (µg/kg)	二氯二氟甲烷	ND	ND	ND	0.4
	氯甲烷	2.5	1.4	1.5	1.0
	氯乙烯	1.1	ND	ND	1.0
	溴甲烷	3.2	ND	ND	1.1
	氯乙烷	ND	ND	ND	0.8
	三氯氟甲烷	ND	ND	ND	1.1
	丙酮	37.2	18.0	11.6	1.3
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	1.0
	碘甲烷	ND	ND	ND	1.1
	二氯甲烷	17.0	12.4	8.5	1.5
	二硫化碳	1.5	ND	ND	1.0
	反式-1, 2-二氯乙烯	ND	ND	ND	1.4
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	1.2
	2-丁酮	42.0	57.5	49.2	3.2
	顺式-1, 2-二氯乙烯	ND	ND	ND	1.3
	溴氯甲烷	ND	ND	ND	1.4
	氯仿	ND	ND	ND	1.1
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	1.3
	1,2-二氯乙烷	1.4	ND	ND	1.3
	1,1-二氯丙烯	ND	ND	ND	1.2
	苯	ND	ND	ND	1.9
	2,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	1.3
	四氯化碳	ND	ND	ND	1.3
	三氯乙烯	ND	ND	ND	1.2
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	1.1
	二溴甲烷	ND	ND	ND	1.2
	一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	1.1
	4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	1.8
	甲苯	8.4	ND	ND	1.3
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	1.2
	2-己酮	ND	ND	ND	3.0
	1,3-二氯丙烷	ND	ND	ND	1.1
	二溴氯甲烷	ND	ND	ND	1.1
	四氯乙烯	ND	ND	ND	1.4
	1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	1.1

江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

续表 (1) 土壤挥发性有机物检测结果

检测项目		深度 (20cm)			检出
		T4 (E: 121° 4' 14" N: 31° 20' 60")	T5 (E: 121° 4' 11" N: 31° 21' 8")	T6 (E: 121° 4' 18" N: 31° 21' 1")	
挥发性有机物 (µg/kg)	1,1,2-三氯丙烷	ND	ND	ND	1.2
	氯苯	ND	ND	ND	1.2
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	1.2
	乙苯	ND	ND	ND	1.2
	对(间)-二甲苯	ND	ND	ND	1.2
	苯乙烯	ND	ND	ND	1.1
	邻-二甲苯	ND	ND	ND	1.2
	溴仿	ND	ND	ND	1.5
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	1.2
	异丙苯	ND	ND	ND	1.2
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	1.2
	溴苯	ND	ND	ND	1.3
	正丙苯	ND	ND	ND	1.2
	2-氯甲苯	ND	ND	ND	1.3
	4-氯甲苯	ND	ND	ND	1.3
	1,3,5-三甲基苯	ND	ND	ND	1.4
	叔丁基苯	ND	ND	ND	1.2
	1,2,4-三甲基苯	ND	ND	ND	1.3
	1,3-二氯苯	ND	ND	ND	1.5
	仲丁基苯	ND	ND	ND	1.1
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	1.5
	4-异丙基甲苯	ND	ND	ND	1.3
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	1.5
	正丁基苯	ND	ND	ND	1.7
	1,2-二溴-3-氯丙烷	ND	ND	ND	1.9
	1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	0.3
	萘	1.0	ND	0.4	0.4
	六氯丁二烯	ND	ND	ND	1.6
	1,2,3-三氯苯	ND	ND	ND	0.2
备注	“ND”表示未检出,检出限列于表右侧。				

江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

续表 (1) 土壤检测结果

检测项目 \ 采样点位	深度 (20cm)	
	T7 (E: 121° 4' 16" N: 31° 21' 11")	T8 (E: 121° 4' 14" N: 31° 21' 7")
六价铬 (mg/kg)	0.26	1.16
pH 值 (无量纲)	7.11	7.18
镉 (mg/kg)	0.07	0.20
铬 (mg/kg)	76.0	72.6
氰化物 (mg/kg)	ND	ND
铅 (mg/kg)	22.6	27.6
铜 (mg/kg)	35.4	41.0
镍 (mg/kg)	35.9	34.3
汞 (mg/kg)	0.039	0.108
砷 (mg/kg)	9.65	10.4
样品状态	显棕色、呈壤土	显暗棕色、呈壤土
备注	土壤采样日期为 2019 年 12 月 17 日。	

江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

续表 (1) 土壤半挥发性有机物检测结果

检测项目		深度 (20cm)		检出
		T7 (E: 121° 4' 16" N: 31° 21' 11")	T8 (E: 121° 4' 14" N: 31° 21' 7")	
半挥发性 有机物 (mg/kg)	N-亚硝基二甲胺	ND	ND	0.0
	苯酚	ND	ND	0.
	苯胺	ND	ND	0.
	二(2-氯乙基)醚	ND	ND	0.0
	2-氯苯酚	ND	ND	0.0
	2-甲基苯酚	ND	ND	0.
	二(2-氯异丙基) 醚	ND	ND	0.
	N-亚硝基二正丙 胺	ND	ND	0.0
	4-甲基苯酚	ND	ND	0.1
	六氯乙烷	ND	ND	0.1
	硝基苯	ND	ND	0.0
	异佛尔酮	ND	ND	0.0
	2-硝基苯酚	ND	ND	0.2
	2,4-二甲基苯酚	ND	ND	0.0
	二(2-氯乙氧基) 甲烷	ND	ND	0.0
	2,4-二氯苯酚	ND	ND	0.0
	1,2,4-三氯苯	ND	ND	0.0
	4-氯苯胺	ND	ND	0.0
	4-氯-3-甲基苯酚	ND	ND	0.0
	2-甲基萘	ND	ND	0.0
	六氯环戊二烯	ND	ND	0.1
	2,4,6-三氯苯酚	ND	ND	0.1
	2,4,5-三氯苯酚	ND	ND	0.1
	2-氯萘	ND	ND	0.1
	2-硝基苯胺	ND	ND	0.0
	邻苯二甲酸二甲 酯	ND	ND	0.0
	蒎烯	ND	ND	0.0
	2,6-二硝基甲苯	ND	ND	0.0

江苏国森检测技术有限公司

检测报告

续表 (1) 土壤半挥发性有机物检测结果

检测项目		深度 (20cm)		检出
		T7 (E: 121° 4' 16" N: 31° 21' 11")	T8 (E: 121° 4' 14" N: 31° 21' 7")	
半挥发性 有机物 (mg/kg)	3-硝基苯胺	ND	ND	0.1
	2,4-二硝基苯酚	ND	ND	0.1
	芘	ND	ND	0.1
	二苯并呋喃	ND	ND	0.0
	4-硝基苯酚	ND	ND	0.0
	2,4-二硝基甲苯	ND	ND	0.2
	芴	ND	ND	0.0
	4-氯苯基苯基醚	ND	ND	0.1
	邻苯二甲酸二乙酯	ND	ND	0.3
	4-硝基苯胺	ND	ND	0.1
	4,6-二硝基-2-甲基苯酚	ND	ND	0.1
	偶氮苯	ND	ND	0.1
	4-溴二苯基醚	ND	ND	0.1
	六氯苯	ND	ND	0.1
	五氯苯酚	ND	ND	0.2
	菲	ND	ND	0.1
	蒽	ND	ND	0.1
	咔唑	ND	ND	0.1
	邻苯二甲酸二正丁酯	0.1	0.2	0.1
	荧蒽	ND	ND	0.2
	芘	ND	ND	0.1
	邻苯二甲酸丁基苄基酯	ND	ND	0.2
	苯并 (a) 蒽	ND	ND	0.1
	蒎	ND	ND	0.1
	邻苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯	0.3	0.4	0.1
	邻苯二甲酸二正辛酯	ND	ND	0.2
	苯并 (b) 荧蒽	ND	ND	0.2
	苯并 (k) 荧蒽	ND	ND	0.1
	苯并 (a) 芘	ND	ND	0.1
	茚并 (1,2,3-cd) 芘	ND	ND	0.1
	二苯并 (ah) 蒽	ND	ND	0.1
	苯并 (ghi) 花	ND	ND	0.1
备注	“ND” 表示未检出,检出限列于表右侧。			

江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

续表 (1) 土壤挥发性有机物检测结果

检测项目		深度 (20cm)		检出
		T7 (E: 121° 4' 16" N: 31° 21' 11")	T8 (E: 121° 4' 14" N: 31° 21' 7")	
挥发性 有机物 (µg/kg)	二氯二氟甲烷	ND	ND	0.4
	氯甲烷	1.5	1.1	1.0
	氯乙烯	ND	ND	1.0
	溴甲烷	ND	ND	1.1
	氯乙烷	ND	ND	0.8
	三氯氟甲烷	ND	ND	1.1
	丙酮	12.1	11.1	1.3
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	1.0
	碘甲烷	ND	ND	1.1
	二氯甲烷	15.3	6.0	1.5
	二硫化碳	ND	ND	1.0
	反式-1, 2-二氯乙烯	ND	ND	1.4
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	1.2
	2-丁酮	50.6	31.7	3.2
	顺式-1, 2-二氯乙烯	ND	ND	1.3
	溴氯甲烷	ND	ND	1.4
	氯仿	ND	ND	1.1
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	1.3
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	1.3
	1,1-二氯丙烯	ND	ND	1.2
	苯	ND	ND	1.9
	2,2-二氯丙烷	ND	ND	1.3
	四氯化碳	ND	ND	1.3
	三氯乙烯	ND	ND	1.2
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	1.1
	二溴甲烷	ND	ND	1.2
	一溴二氯甲烷	ND	ND	1.1
	4-甲基-2-戊酮	ND	ND	1.8
	甲苯	ND	ND	1.3
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	1.2
	2-己酮	ND	ND	3.0
	1,3-二氯丙烷	ND	ND	1.1
	二溴氯甲烷	ND	ND	1.1
	四氯乙烯	ND	ND	1.4
	1,2-二溴乙烷	ND	ND	1.1

江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

续表 (1) 土壤挥发性有机物检测结果

检测项目		深度 (20cm)		检出限 (µg/kg)
		T7 (E: 121° 4' 16" N: 31° 21' 11")	T8 (E: 121° 4' 14" N: 31° 21' 7")	
挥发性有机物 (µg/kg)	1,1,2-三氯丙烷	ND	ND	1.1
	氯苯	ND	ND	1.1
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	1.1
	乙苯	ND	ND	1.1
	对(间)-二甲苯	ND	ND	1.1
	苯乙烯	ND	ND	1.1
	邻-二甲苯	ND	ND	1.1
	溴仿	ND	ND	1.1
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	1.1
	异丙苯	ND	ND	1.1
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	1.1
	溴苯	ND	ND	1.1
	正丙苯	ND	ND	1.1
	2-氯甲苯	ND	ND	1.1
	4-氯甲苯	ND	ND	1.1
	1,3,5-三甲基苯	ND	ND	1.1
	叔丁基苯	ND	ND	1.1
	1,2,4-三甲基苯	ND	ND	1.1
	1,3-二氯苯	ND	ND	1.1
	仲丁基苯	ND	ND	1.1
	1,4-二氯苯	ND	ND	1.1
	4-异丙基甲苯	ND	ND	1.1
	1,2-二氯苯	ND	ND	1.1
	正丁基苯	ND	ND	1.1
	1,2-二溴-3-氯丙烷	ND	ND	1.1
	1,2,4-三氯苯	ND	ND	0.3
	萘	ND	ND	0.4
	六氯丁二烯	ND	ND	1.6
	1,2,3-三氯苯	ND	ND	0.2
备注	“ND”表示未检出,检出限列于表右侧。			

江苏国森检测技术有限公司

检测 报 告

表 (2) 地下水检测结果

检测项目 \ 采样点	D1 (E: 121° 4' 15" N: 31° 21' 6")	D2 (E: 121° 4' 17" N: 31° 21' 3")	D3 (E: 121° 4' 13" N: 31° 21' 1")	检出限
pH 值 (无量纲)	7.44	7.24	7.02	/
溶解性总固体 (mg/L)	612	753	741	/
亚硝酸盐 (mg/L)	0.012	0.062	0.770	/
氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	0.002
铜 (mg/L)	0.034	ND	0.317	0.009
镍 (mg/L)	0.014	ND	0.039	0.006
汞 (mg/L)	ND	ND	8.69×10^{-4}	1.00×10^{-4}
钾 (mg/L)	7.64	4.53	23.0	/
钠 (mg/L)	80.6	82.5	96.6	/
石油类 (mg/L)	0.03	0.03	0.03	/
硫酸盐 (mg/L)	124	111	90.2	/
碳酸根 CO_3^{2-} (mg/L)	ND	ND	ND	5
重碳酸根 HCO_3^{2-} (mg/L)	226	419	419	/
备注	1. “ND”表示未检出, 检出限列于表右侧。 2. 地下水采样日期为 2019 年 12 月 18 日。 3. 监测点位见图一, 下同。			

续表 (2) 地下水检测结果

检测项目 \ 采样点	D4 (E: 121° 4' 13" N: 31° 20' 59")	D5 (E: 121° 4' 10" N: 31° 21' 0")	检出限
pH 值 (无量纲)	7.50	8.05	/
溶解性总固体 (mg/L)	651	952	/
亚硝酸盐 (mg/L)	0.138	4.41	/
氰化物 (mg/L)	ND	ND	0.002
铜 (mg/L)	0.036	0.144	/
镍 (mg/L)	0.012	0.097	/
汞 (mg/L)	ND	3.50×10^{-4}	1.00×10^{-4}
钾 (mg/L)	8.51	8.63	/
钠 (mg/L)	43.6	63.2	/
石油类 (mg/L)	0.02	0.03	/
硫酸盐 (mg/L)	404	690	/
碳酸根 CO_3^{2-} (mg/L)	ND	ND	5
重碳酸根 HCO_3^{2-} (mg/L)	207	75	/
备注	1. “ND”表示未检出, 检出限列于表右侧。 2. 地下水采样日期为 2019 年 12 月 18 日。		

江苏国森检测技术有限公司

检测报告

监测点位示意图:



- ▲ 土壤监测点
- ★ 地下水监测点

图一

江苏国森检测技术有限公司

检测 报 告

附表 (1) 检测依据表

检测类别	检测项目	检测依据
地下水	pH 值	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环保总局 (2002 年)3.1
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T/5750.4-2006
	亚硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T/5750.5-2006
	氰化物	
	硫酸盐	
	铜	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006 (1.4) 电感耦合等离子体发射光谱法
	镍	
	汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T/5750.6-2006
	钾	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
	钠	
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ970-2018
	碳酸根 CO_3^{2-}	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-199
	重碳酸根 HCO_3^{2-}	
土壤	pH 值	环办土壤函[2017]1625 号 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》 第三部分 土壤理化性质分析测试方法 1-1 玻璃电极法
	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
	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
	铅	环办土壤函[2017]1625 号 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》
	铜	
	镍	
	铬	
	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
	氰化物	土壤氰化物和总氰化物的测定分光光度法 HJ 745-2015
	六价铬	六价铬离子的碱性消解法 JSGS-FB-005[等同于美国标准 六价铬离子的碱性消解 USEPA 3060A Rev 1(1996.12)]\六价铬-比色法 JSGS-FB-006[等同于美国标准]检测方法 六价铬-比色法 USEPA 7196A Rev.1 (1992.7)]
	石油烃类 ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)	环办土壤函[2017]1625 号 《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》 第二部分 土壤样品有机污染物分析测试方法 3-1 气相色谱法
	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	溶剂萃取法 JSGS-FB-009[等同于美国标准 前处理 溶剂萃取法 USEPA 3540C Rev.3(1996.12)]\半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 JSGS-FB-010[等同于美国标准 检测方法 气相色谱-质谱法 USEPA 8270ERev.6(2017.2)]

江苏国森检测技术有限公司

检 测 报 告

附表(2) 检测仪器设备表

设备名称	规格型号	设备编号	检/校有效期
便携式 pH 计	PHB-4	GS-07-407	2020.11.21
紫外可见分光光度计	UV-1801	GS-07-377	2020.03.17
电热恒温水浴锅	HWS-28	GS-07-188	2020.11.17
实验室 pH 计	PHS-25	GS-07-008	2020.03.17
紫外可见分光光度计	UV-1801	GS-07-015	2020.02.14
原子荧光光度计	AFS-8220	GS-07-005	2020.03.17
离子色谱仪	ICS-1500	GS-07-352	2020.10.07
电子天平	FA2004	GS-07-157	2020.08.05
电热鼓风干燥箱	GBZ-240	GS-07-175	2020.11.17
恒温水浴锅	HH-8	GS-07-026-3	2020.11.17
水浴恒温振荡器	SHA-C	GS-07-378	2020.03.12
电感耦合等离子体发射光谱仪	5110 ICP-OES	GS-07-170	2020.11.06
电子天平	FA224	GS-07-390	2020.03.21
温控电热板	DB-3A	GS-07-023	2020.02.21
石墨炉原子吸收光谱仪	AA240Z	GS-07-433	2021.08.12
气相色谱-质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus	GS-07-351	2020.09.15
气相色谱-质谱联用仪	GCMS-QP2010	GS-07-305	2020.04.24

江苏国森检测技术有限公司
检测报告

附表 (3) 质控信息统计表

类别	项目	样品数 (个)	精密度						准确度				
			现场平行			实验室内平行			加标回收率				
			平行样 (个)	计算方 式	计算 值%	控制值%	平行样 (个)	计算方 式	计算 值%	控制值%	加标样 (个)	计算值%	控制值%
地下水	亚硝酸盐	5	1	①	0	≤10	1	①	0.0	≤10	1	98~101	96~102
	氰化物	5	1	①	0	≤5	1	①	0	≤5	1	86.3	80~92
	硫酸盐	5	1	①	0.23	≤10	2	①	1.1~1.7	≤10	/	/	/
	铜	5	1	①	0.35	≤15	1	①	1.5	≤15	1	120	70~120
	镍	5	1	①	0	≤15	1	①	0	≤15	1	107	70~120
	汞	5	1	①	4.5	≤15	1	①	0	≤15	1	91.8	70~120
	钾	5	1	①	0.70	≤15	1	①	0.85	≤15	/	/	/
	钠	5	1	①	0.16	≤15	1	①	0.19	≤15	/	/	/
	石油类	5	1	①	0	≤10	/	/	/	/	/	/	/
	碳酸根	5	1	①	0	≤10	1	①	0	≤10	/	/	/
	重碳酸根	5	1	①	0.45	≤10	1	①	2.6	≤10	/	/	/

报告结束

声 明

- 1、报告无我单位“检验检测专用章”、“骑缝章”无效。
- 2、复制报告未重新加盖我单位“检验检测专用章”无效。
- 3、报告无编制、审核、签发人签字无效。
- 4、报告涂改、部分复印无效。
- 5、本报告检测结果仅对被测地点、对象及当时情况有效。对现场检测不可复现的情况，检测结果仅对检测所代表的时间、空间和样品负责。采样计划已征得客户同意。
- 6、对委托来样检测，本公司不对样品来源负责，仅对来样负责，检测结果仅反映对该样品的评价，对于检测结果的使用、使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本公司不承担任何经济和法律后果。
- 7、除客户特别申明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样；除客户特别申明并支付档案管理费，本次检测的所有记录档案保存期限为六年。
- 8、对检测报告若有异议，可在收到报告之日起一十五日内，向我单位提出，逾期不予受理。
- 9、任何对本报告未经授权之涂改、伪造、变更及不当使用均属违法，其责任人将承担相关法律责任及经济责任，我公司保留对上述违法行为追究法律责任的权利。

江苏国森检测技术有限公司

地 址：江苏省昆山市巴城镇石牌德昌路
399 号 4 号房

邮政编码：215300

电 话：0512-50133268

传 真：0512-50133028

电子邮件：jsgsjc@126.com



附件2 贯彻《苏州市土壤污染防治工作方案》（苏府〔2017〕102号）关于防范建设用地新增污染的要求，落实企业污染防治的主体责任，昆山市人民政府与江苏联坤电子科技有限公司签订土壤污染防治责任书。具体目标和要求如下：

一、明确责任主体

江苏联坤电子科技有限公司对本企业用地土壤污染防治的，要承担风险管控或者治理与修复的主体责任。责任主体发生变更的，由变更后继承其债权、债务的单位或个人承担相关责任；土地使用权依法转让的，由土地使用权受让人或双方约定的责任人承担相关责任。

二、防范企业用地新增污染

（一）排查及整改土壤污染隐患

1、列入土壤环境重点监管企业名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。

2、开展土壤污染隐患排查。本责任书签订之日起3个月内完成。重点对生产区以及原材料与废物堆存区、储放区、转运区、污染治理设施等及其运行管理开展排查。有重点监管尾矿库的企业要进行尾矿库环境安全的排查。

3、制定土壤污染隐患整改方案。根据排查情况，制定整改方案。在责任书签订之日起6个月内完成。整改方案要明确责任人、具体整改措施、时间和进度安排。具体整改措施可包括工程措施、管理措施和资金预算。整改方案报所在

二〇一九年六月一十二日

为贯彻《苏州市土壤污染防治工作方案》(苏府〔2017〕102号)关于防范建设用地新增污染的要求,落实企业污染防治的主体责任,昆山市人民政府与江苏联坤电子科技有限公司签订土壤污染防治责任书。具体目标和要求如下:

一、明确责任主体

江苏联坤电子科技有限公司对本企业用地土壤污染防治承担主体责任。按照“谁污染,谁治理”原则,造成土壤污染的,要承担风险管控或者治理与修复的主体责任。责任主体发生变更的,由变更后继承其债权、债务的单位或个人承担相关责任;土地使用权依法转让的,由土地使用权受让人或双方约定的责任人承担相关责任。

二、防范企业用地新增污染

(一) 排查及整改土壤污染隐患

1、列入土壤环境重点监管企业名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测,结果向社会公开。

2、开展土壤污染隐患排查。本责任书签订之日起3个月内完成。重点对生产区以及原材料与废物堆存区、储放区、转运区、污染治理设施等及其运行管理开展排查。有重点监管尾矿库的企业要进行尾矿库环境安全的排查。

3、制定土壤污染隐患整改方案。根据排查情况,制定整改方案。在责任书签订之日起6个月内完成。整改方案要明确责任人、具体整改措施、时间和进度安排。具体整改措施可包括工程措施、管理措施和资金预算。整改方案报所在

范化管理。

(五) 防范突发环境事件污染土壤

完善本企业突发环境事件应急预案，补充完善防止土壤污染相关内容。在本责任书签订之日起3个月内完成。

突发环境事件涉及土壤污染的，要启动土壤污染防治应急措施；应急结束后，对需要开展治理与修复的污染地块，制定并落实污染土壤治理和修复方案。

(六) 防止治理与修复工程造成二次污染

江苏联坤电子科技有限公司如需开展污染土壤治理与修复，要采取必要措施防止污染土壤挖掘、堆存、转运等造成二次污染。防止修复后土壤的二次污染，需严格按照指定用途对修复后地块再开发利用，并严格遵守相应的风险管控制度，确保修复后土壤不会发生二次污染。

三、所在地县级人民政府每年组织对江苏联坤电子科技有限公司（集团、厂矿）执行本责任书情况进行考核，结果向社会公布。

四、《江苏联坤电子科技有限公司土壤污染防治责任书》一式两份，昆山市人民政府和签订责任书的企业各保存一份。



昆山市人民政府

二〇一九年 月 日

江苏联坤电子科技有限公司

二〇一九年六月十二日



地县级环保部门备案，并定期报告整改措施进展情况。

4、落实整改措施。原则上，对发现的重大隐患应当立即采取措施排除隐患；整改措施要在责任书签订之日起12个月内完成。

5、建立隐患定期排查制度。企业要按照一定频次开展土壤污染隐患排查，建立隐患排查档案，及时整治发现的隐患。

（二）防止新、改、扩建项目污染土壤

新、改、扩建可能对土壤产生不利影响的项目，在开展环境影响评价时，要对土壤环境影响进行评价，提出预防或减缓不利影响的具体措施。

做好新、改、扩建项目所涉及建设用地的土壤环境本底调查，根据项目原辅材料、产品、可能排放的污染物等，确定监测指标。

（三）防范拆除活动污染土壤

拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，并报所在地县级环保、经济和信息化部门备案；要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。

（四）履行危险废物依法处置责任

根据《危险废物产生单位管理计划制定指南》（环境保护部公告2016年第7号），建立危险废物台账，确保产生的全部危险废物依法依规处置，全面落实危险废物产生单位规





检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 161012050508

名称: 江苏国森检测技术有限公司

地址: 江苏省苏州市昆山市巴城石牌德昌路 399 号 4 号房 (215300)、
江苏省苏州市昆山市周市镇康浦路 8 号 (215300)

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基
本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数
据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任, 由
江苏国森检测技术有限公司承担。

许可使用标志



161012050508

发证日期: 2020 年 02 月 10 日扩场所

有效期至: 2022 年 08 月 16 日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

0001350



编号 320583000202001020226

统一社会信用代码

91320583MA1MDDXA7P (1/1)

营业执照

(副本)



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 江苏国森检测技术有限公司

注册资本 1200万元整

类型 有限责任公司

成立日期 2015年12月28日

法定代表人 张小天

营业期限 2015年12月28日至2045年12月27日

经营范围

环境检测服务；城市污水、污泥检测服务；水质（生活饮用水）检测服务；农业、林业、土壤检测服务；工业卫生评价及检测服务；辐射检测服务；食品检测服务；职业卫生评价及检测服务；环境管理体系辅导；与认证咨询、环境保护信息咨询服务。（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）

住所 昆山市周市镇康浦路8号

登记机关

2020 年 01 月 02 日



土壤现场采样原始记录表

委托编号	GSC19125034		受检单位	江苏国森检测技术有限公司		受检单位地址	昆山市开发区张浦镇			
采样依据	土壤环境监测技术规范 HJ/T 166-2004		监测仪器	☐ 铁铲 ☐ 土钻 ☒ 木铲 ☐ 竹片 ☐ 其他： ☐ FJA-6 ORP 去极化法全自动测定仪						
环境温度	11.7℃	环境湿度	63.3%	天气状况	☐ 晴天 ☒ 阴天					
样品编号	采样点位	经度 (°)	纬度 (°)	氧化还原电位 (mV)	采样深度 cm	样品数量	样品描述			分析项目
							土壤颜色	土壤质地	土壤湿度	
T195034-01-01	T1	121°4'15"	31°21'1"	/	/	1	棕	壤土	湿润	PH、电导率、有机质、速效氮、速效磷、速效钾、水分
T195034-02-01	T2	121°4'18"	31°21'4"	/	0~20	1	棕	壤土	湿润	PH、电导率、有机质、速效氮、速效磷、速效钾、水分
T195034-03-01	T3	121°4'13"	31°21'1"	/	/	1	棕	壤土	湿润	PH、电导率、有机质、速效氮、速效磷、速效钾、水分
T195034-03-04	T3	121°4'13"	31°21'1"	/	/	4	棕	壤土	湿润	PH、电导率、有机质、速效氮、速效磷、速效钾、水分
备注										
土壤颜色：黑、暗栗、暗棕、暗灰、栗、棕、灰、红棕、黄棕、浅棕、红、橙、黄、浅黄										
土壤质地：砂土、壤土、粘土										
土壤湿度：干、潮、重潮、极潮、湿										
采样容器 ☐ 布袋 ☐ 聚乙烯袋 ☐ 棕色磨口玻璃瓶 ☒ 其他： ☒ 现场样品保存条件 ☒ 4℃以下避光运输和保存										

企业人员：

日期

采样人员：

采样日期：

现场样品保存条件

☒4℃以下避光运输和保存

陈东

陈东

2019.12.17

复核：

审核：

陈东

土壤现场采样原始记录表

委托编号		65C19125034		受检单位		江苏联科环保科技有限公司		受检单位地址		昆山市开发区城阳路168号	
采样依据		土壤环境监测技术规范 HJ/T 166-2004		监测仪器		☐ 铁铲 ☐ 土钻 ☒ 木铲 ☐ 竹片 ☐ 其他: ☐ FJA-6 ORP 去极化法全自动测定仪					
环境温度		11.7℃		环境湿度		63.3%		天气状况		☐ 晴天 ☒ 阴天	
样品编号		采样点位		经度 (°)		纬度 (°)		氧化还原电位 (mV)		采样深度 cm	
T195034-04-01		01		121°4'14"		31°20'60"				1	
T195034-05-01		01		121°4'11"		31°21'30"		0~20		1	
T195034-06-01		01		121°4'13"		31°21'11"				1	
02		02		121°4'14"		31°20'60"				1	
03-01m04		03		121°4'11"		31°21'30"				4	
02		02		121°4'11"		31°21'30"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02		121°4'13"		31°21'11"				1	
02-01m04		02		121°4'13"		31°21'11"				4	
02		02									

地下水采样记录表

委托单号

GSC19121804

方法依据

☒ HJ/T 164-2004 ☐

委托单位

江苏国森检测技术有限公司

气温：8.3℃

气压：102.1 kPa

湿度：59.8%

样品编号	检测项目	监测井名称/编号	监测井直径 (m)	采样深度 (m)	经度	纬度	采样时间	现场记录										采样容器	采样体积 mL	
								浑浊度	嗅和味	油膜	pH	水温 (℃)	DO (mg/L)	电导率 $\mu\text{S/cm}$	ORP (mV)	水位 (m)	0: 无			1: 微弱
5190401	亚硝酸盐	P1	0.05	1.40	124°15'	31°16'	2019.12.18	8	0	无	7.44								P	500
03	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
04	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
05	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
06	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
07	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
08	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
09	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
10	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
11	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
12	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
13	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
14	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
15	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
16	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
17	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
18	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
19	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
20	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
21	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
22	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
23	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
24	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
25	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
26	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
27	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
28	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
29	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
30	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
31	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
32	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
33	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
34	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
35	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
36	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
37	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
38	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
39	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
40	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
41	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
42	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
43	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
44	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
45	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
46	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
47	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
48	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
49	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
50	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
51	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
52	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
53	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
54	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
55	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
56	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
57	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
58	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
59	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
60	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
61	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
62	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
63	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
64	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
65	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
66	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
67	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
68	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
69	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
70	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
71	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
72	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
73	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
74	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
75	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
76	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
77	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
78	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
79	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
80	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
81	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
82	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
83	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
84	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
85	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
86	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
87	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
88	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
89	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
90	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
91	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
92	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
93	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
94	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
95	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
96	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
97	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
98	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
99	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500
100	亚硝酸盐			1.40				8	0	无	7.44								P	500

备注

P: 500mL 塑料瓶
G: 500mL 玻璃瓶或油类 1000mL 玻璃瓶或 250mL 溶解氧瓶
现场检测
设备名称
及编号
☒ 便携式 PH 酸度

地下水采样记录表

委托单号

GSC19125034

方法依据

GB/T 164-2004

委托单位

江苏联坤电子科技有限公司

气温: 8.3 °C

气压: 103.1 kPa

湿度: 59.8 %

样品编号

检测项目

监测井名称/编号

监测井直径 (m)

采样深度 (m)

经度

纬度

采样时间

浑浊度

嗅和味

油膜

pH

水温 (°C)

DO (mg/L)

电导率 $\mu\text{S/cm}$

ORP (mV)

水位 (m)

采样容器

采样体积 mL

S15034-01-301

D2

10.05

10.05

114°11'

31°43'

10:16

3

0

无

7.24

P

500

03 亚硝酸盐

04 Cu Mn K Na

05 氯化物

06 汞

07 石油类

08 SO_4^{2-} Cl^- NO_3^-

以下空白

备注

现场检测设备名称及编号

便携式PH酸度计

AS-07-407

ORP计

便携式电导率仪

A: 透明 B: 微油 C: 浑浊

臭和味

0: 无 1: 微弱 2: 弱 3: 明显 4: 强 5: 很强

油膜: 有或无

采样人员: 陈志远 吴志

采样日期: 2019.12.18

复核: 陈志远

审核: 吴志

地下水采样记录表

委托单号		GSLG15034		委托单位		江苏联坤电子科技有限公司												
方法依据		D/HJ/T 164-2004 ☐		气温: 8.3 °C		气压: 103.1 kPa		湿度: 59.8 %										
样品编号	检测项目	监测井名称/编号	监测井直径 (m)	采样深度 (m)	经度	纬度	采样时间	现场记录						采样容器	采样体积 mL			
								浑浊度	嗅和味	油膜	pH	水温 (°C)	DO (mg/L)			电导率 $\mu\text{S/cm}$	ORP (mV)	水位 (m)
515034-02-101	亚硝酸盐	D3	0.05	4.57m	101°41'15"	33°21'11"	10:37	B	0	无	7.02						P	500
03	氯化物																P	500
04	石油类																P	500
05	石油类																P	500
06	石油类																P	500
07	石油类																P	500
08	石油类																P	500
11	石油类																P	500

备注: P: 500mL 塑料瓶 G: 500mL 玻璃瓶或油类 1000mL 玻璃瓶或 250mL 溶解氧瓶

现场检测 设备名称及编号: ☒ 便携式 pH 酸度计 6507-40 ; ☐ ORP 计 ; ☐ 水温计 ; ☐ 便携式溶解氧仪

浑浊度: A: 透明 B: 微浊 C: 浑油 臭和味: 0: 无 1: 微弱 2: 弱 3: 明显 4: 强 5: 很强 油膜: 有或无

采样人员: 陈东远 吴晓 采样日期: 2019.12.18 复核: 陈东远 审核: 孙红

地下水采样记录表

委托单号

GSCY018-19

方法依据

GB/T 164-2004

委托单位

江苏国森检测技术有限公司

气温：8.3℃

气压：102.1 kPa

湿度：59.8%

样品编号

检测项目

监测井
名称/编号监测
井直径
(m)采样
深度
(m)

经度

纬度

采样
时间

现场记录

浑油
度嗅和
味

油膜

pH

水温
(℃)DO
(mg/L)电导率
μs/cmORP
(mV)水位
(m)采样
容器采样体
积mL

518034-0301

亚硝酸盐氮

P06

10.05

1.1m

114°

31°

11:01

8

0

无

7.50

P

500

02

亚硝酸盐氮

P06

10.05

1.1m

114°

31°

11:01

8

0

无

7.50

P

500

03

亚硝酸盐氮

P06

10.05

1.1m

114°

31°

11:01

8

0

无

7.50

P

500

04

亚硝酸盐氮

P06

10.05

1.1m

114°

31°

11:01

8

0

无

7.50

P

500

05

亚硝酸盐氮

P06

10.05

1.1m

114°

31°

11:01

8

0

无

7.50

P

500

06

亚硝酸盐氮

P06

10.05

1.1m

114°

31°

11:01

8

0

无

7.50

P

500

07

亚硝酸盐氮

P06

10.05

1.1m

114°

31°

11:01

8

0

无

7.50

P

500

08

亚硝酸盐氮

P06

10.05

1.1m

114°

31°

11:01

8

0

无

7.50

P

500

09

亚硝酸盐氮

P06

10.05

1.1m

114°

31°

11:01

8

0

无

7.50

P

500

10

亚硝酸盐氮

P06

10.05

1.1m

114°

31°

11:01

8

0

无

7.50

P

500

备注

现场检测
设备名称
及编号□便携式PH酸度计
□便携式电导率仪

6502407

□ ORP 计

浑油度

浑油

A: 透明 B: 微油 C:

臭和味

0: 无 1: 微弱 2: 弱 3: 明显 4: 强 5:

很弱

油膜: 有或

无

采样人员:

陈希远

李强

采样日期:

2019.12.18

复核:

陈希远

审核:

李强

第5束,共8页

地下水采样记录表

委托单号

GSCY0018-19

方法依据

GB/T 164-2004

委托单位

气温：8.3℃

气压：101.1 kPa

湿度：59.8%

样品编号

检测项目

监测井名称/编号

监测井直径 (m)

采样深度 (m)

经度

纬度

采样时间

现场记录

浑浊度

嗅和味

油膜

pH

水温 (℃)

DO (mg/L)

电导率 (μS/cm)

ORP (mV)

水位 (m)

采样容器

采样体积 mL

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

P

地下水采样记录表

委托单号

方法依据

☒ CHJ/T 164-2004 ☐

委托单位

气温： 8.3°C 气压： 102.1 kPa 湿度： 59.8%

样品编号

检测项目

监测井
名称/编
号监测
井直
径
(m)采样
深度
(m)

经度

纬度

采样
时间浑油
度嗅和
味

油膜

pH

水温
($^{\circ}\text{C}$)DO
(mg/L)电导率
 $\mu\text{S/cm}$ ORP
(mV)水位
(m)采样
容器采样体
积mL

备注

P: 500mL 塑料瓶
G: 500mL 玻璃瓶或油类 1000mL 玻璃瓶或 250mL 溶解氧瓶
现场检测
设备名称
及编号☒ 便携式PH酸度计
☐ 便携式电导率仪 6504407 ☐ ORP 计

浑油度

A: 透明 B: 微油 C:
浑油

臭和味

0: 无 1: 微弱 2: 弱 3: 明显 4: 强 5:
很强☒ 便携式溶解氧仪油膜: 有或
无

采样人员:

采样日期:

复核:

审核:

陈东远
吴恩

2019.12.18

陈东远

孙永华

采样瓶选用及固定剂添加

- ☒ Cu ☐ Zn ☐ Pb ☐ Cd ☒ Ni ☐ Fe ☐ Mn ☐ Ag ☐ Be ☐ B ☐ Na ☐ Mg ☒ K ☒ Ca ☐ Ba ☐ Al ☐ Co ☐ Sr ☐ Ti ☐ Si ☐ V ☐ Mo ☐ Tl
→浓 HNO₃ pH≤2 (1L 聚乙烯瓶); ☐ As ☐ Se ☐ Sb ☐ Bi →体积比 2% 浓 HCl (500ml 玻璃瓶)
☐ Cr →浓 HNO₃ pH≤2 (500ml 玻璃瓶); ☒ 总氰化物 →加 NaOH, pH>12 (500ml 聚乙烯瓶);
☐ Cr⁶⁺ →NaOH, pH=8~9 (500ml 玻璃瓶); ☐ 悬浮物 (500ml 聚乙烯瓶);
☒ Hg →体积比 5% 浓 HCl (500ml 玻璃瓶); ☐ 高锰酸盐指数 1Mn (500ml 玻璃瓶)
☐ LAS →(事先用甲醇清洗过的 500ml 玻璃瓶);
☐ 菌类 →(250ml 灭菌瓶, 必要时加硫代硫酸钠 0.2g-0.5g/L 除去残余氯; 1~5℃冷藏, 采样瓶不用水样冲洗);
☐ TOC →H₂SO₄, pH≤2 (500ml 棕色玻璃瓶, 水样充满容器);
☐ BOD₅ →(溶解氧瓶, 250ml, 采样瓶不用水样冲洗);
☐ COD_{Cr} ☐ TN ☐ TP ☐ NH₃-N →H₂SO₄, pH<2 (500ml 玻璃瓶);
☒ 油类 →HCl, pH≤2 (1L 玻璃瓶, 采样瓶不用水样冲洗, 水面至 300mm 采集柱状水样, 水样不充满容器);
☐ 硫化物 →1L 水样加 NaOH 至 pH9, 加入 5% 抗坏血酸 5ml, 饱和 EDTA3ml, 滴加饱和 Zn (AC)2 至胶体产生, 常温蔽光 (500ml 棕色玻璃瓶);
☐ 挥发性有机物 →加约 25mg 抗坏血酸和 0.5ml HCl (40ml 棕色玻璃瓶, 采样瓶不用水样冲洗, 水样充满容器);
☐ 挥发酚 →H₃PO₄ 至 pH 约 4 左右, 并加适量硫酸铜 (液封于 1000ml 棕色玻璃瓶, 采样瓶不用水样冲洗);
☐ 其它有机类 →(液封于 1000ml 棕色玻璃瓶, 采样瓶不用水样冲洗);
除有特殊采样要求的参数外, 其余要先用采样水荡洗采样瓶和水样容器 2~3 次。

仪器校准

项目	标准溶液浓度	校准后测量值
pH (无量纲)	4.00	4.00
pH (无量纲)	6.86	6.86
pH (无量纲)	9.18	9.18
电导率 (μS/cm)	1408	
溶解氧	☐ 零氧溶液	
ORP (mV)	222	

测定方法

- ☐ 水温: 水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB 13195-1991
☐ 溶解氧: 水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009 《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环保总局 (2002 年): ☒ pH 便携式 pH 计法 3.1.6.2 ☐ 便携式电导率仪法 3.1.9.1
☐ ORP 3.1.10

采样人员: 陈超 李超

采样日期: 2019.12.18

复核: 陈超

审核: 李超