

昆山大洋电路板有限公司  
土壤与地下水环境质量现状调查报告

委托单位：昆山大洋电路板有限公司  
调查单位：苏州泰坤检测技术有限公司  
2020年 11月



## 报告编制表

委托单位	昆山大洋电路板有限公司
采样单位	苏州泰坤检测技术有限公司
检测单位	苏州泰坤检测技术有限公司





编号 320385666202006100224

统一社会信用代码  
91320585MA1MGE2H6X

# 营业执照



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 苏州泰坤检测技术有限公司  
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)  
法定代表人 周继红

经营范围 环境检测，产品特征、特性检验检测，土壤检测，职业卫生检测，水质检测，作业场所检测、评价与咨询服务。（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）

注册资本 888.8万元整  
成立日期 2016年03月18日  
营业期限 2016年03月18日至2046年03月17日  
住所 太仓市娄东街道北京东路88号东G、东J、东M幢

登记机关

2020年06月10日







# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 161012050762

名称: 苏州泰坤检测技术有限公司

地址: 苏州市太仓市娄东街道北京东路 88 号东 G4/5F (215400)

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, 由苏州泰坤检测技术有限公司 承担。

许可使用标志



发证日期: 2016 年 12 月 30 日

有效期至: 2022 年 12 月 29 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。





# 目录

1 项目概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查方法.....	1
1.3 调查依据.....	3
1.3.1法律法规.....	3
1.3.2相关规定与政策.....	3
1.3.3技术导则、标准及规范.....	3
1.3.4其他资料.....	5
2 企业概况.....	6
2.1企业基本信息.....	6
2.2企业平面图.....	7
3 周边环境及自然状况.....	8
3.1自然环境.....	8
3.1.1气象气候.....	8
3.1.2地形地貌.....	8
3.1.3水文地质情况.....	9
3.2社会环境.....	11
3.2.1周边地块用途.....	11
3.2.2敏感目标分布.....	11
3.2.3相邻场地企业生产情况.....	13
3.2.2敏感目标分布.....	14
4 企业生产及污染防治情况.....	15
4.1企业生产概况.....	15
4.2生产工艺与污染防治情况.....	16
4.2.1主要生产设备及公用工程.....	16
4.2.2原辅材料.....	17
4.2.3主要生产工艺流程及产物环节.....	20
4.2.4 排污情况与治理措施.....	32

5 重点设施及重点区域识别.....	35
5.1重点设施识别原因.....	35
5.2企业设施布置.....	35
5.3关注污染物.....	36
5.4污染物潜在迁移途径.....	37
5.5重点区域划分.....	38
6 土壤和地下水监测点位布设方案.....	39
6.1点位设置平面图.....	39
6.2点位布设原因分析.....	40
6.3点位分析测试项目及选取原因.....	40
7监测结果及分析.....	42
7.1土壤监测结果.....	42
7.2土壤污染状况分析.....	42
7.2.1土壤环境质量评价标准.....	42
7.2.2土壤环境质量评价.....	45
7.3地下水监测结果.....	46
7.4地下水污染状况分析.....	47
7.4.1地下水环境质量评价标准.....	47
7.4.2地下水环境质量评价.....	49
8结论与措施.....	50
8.1监测结论.....	50
8.2建议.....	51
9质量保证与质量控制.....	52
9.1监测机构.....	52
9.2监测人员.....	54
9.3样品采集、保存与运输的质量保证与控制.....	54
9.3.1现场采样的质量保证措施.....	54
9.3.2现场运输的质量保证措施.....	55
9.3.3实验室分析的质量保证措施.....	55
9.4样品分析的质量保证与控制.....	57

9.4.1土壤质控样分析.....	57
9.4.2地下水水质控样分析.....	60
9.5不确定性分析.....	61

# 1 项目概述

## 1.1 项目背景

昆山大洋电路板有限公司是2009-07-220在江苏省苏州市昆山市注册成立的有限责任公司，注册地址位于昆山千灯镇上巷路1号。昆山大洋电路板有限公司的统一社会信用代码/注册号是91320583692553182H，企业法人计富强，目前企业处于开业状态。

为进一步贯彻落实《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）、《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发[2016] 169 号）、《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）、《苏州市土壤污染防治工作方案》（苏府[2017]102 号）、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部 部令 第 3 号），了解企业在生产过程中可能造成的环境污染问题，现昆山大洋电路板有限公司（简称“业主方”）委托苏州泰坤检测技术有限公司（简称“我司”）对该项目所在地块开展场地环境质量现状调查，对该场地环境污染情况进行初步识别，为该场地的后续的扩建使用及管理提供必要的的数据支撑。

## 1.2 调查方法

根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿），在产企业土壤和地下水自行监测如图1-1。

（1）是否为初次监测，若不是则监测方案是否需要调整，若不需要调整则按照监测方案展开自行监测。

（2）若为初次监测或需要调整监测方案的，则以资料收集、现场踏勘和人员访谈方式识别重点设施及重点区域。

（3）通过识别重点设施及重点区域后确定监测内容。

（4）根据确定的监测内容建设监测设施。

（5）根据确定的监测内容现场采集样品。

（6）现场采集后的样品进行分析测试。

（7）根据分析测试后的监测结果进行分析，确定是否存在污染迹象，是则认为可能存在环境风险，需排查污染源并采取措施。

(8) 分析监测结果若不存在污染迹象则编制监测报告，自行监测工作结束。

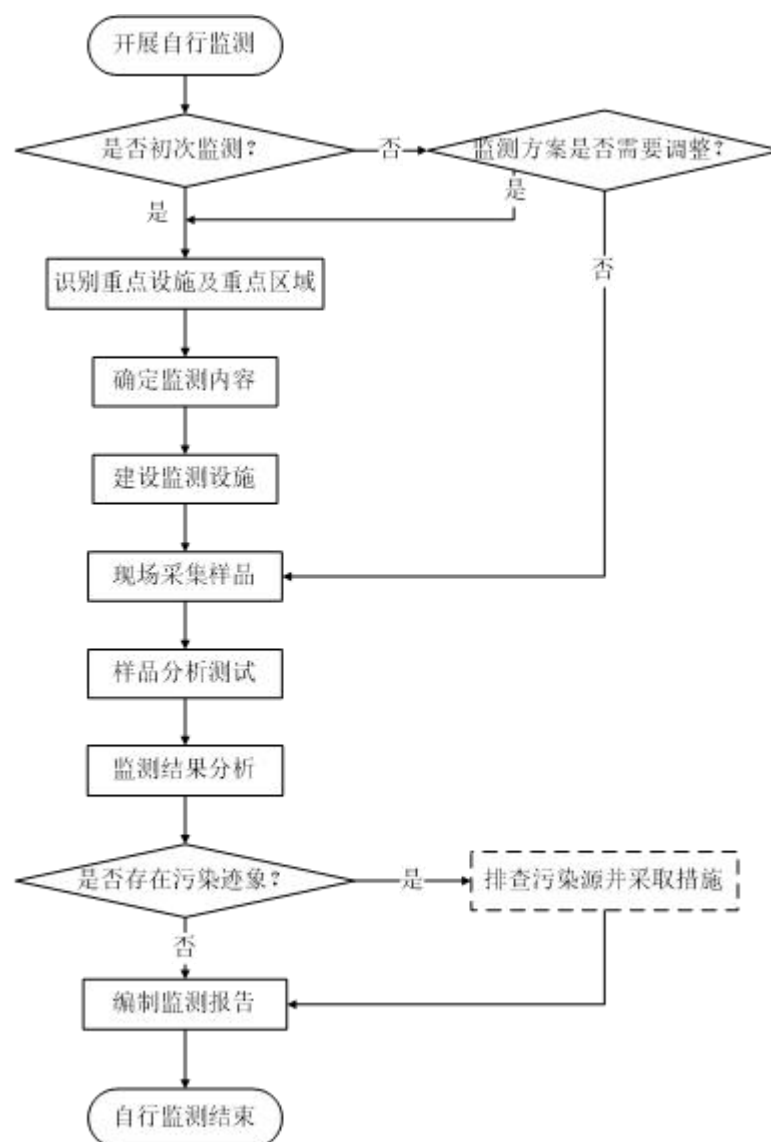


图 1-1 在产企业土壤和地下水自行监测的工作程序

## 1.3 调查依据

### 1.3.1 法律法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）
- 2) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月国务院令 682 号）
- 3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）
- 4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》（自2020年9月1日起施行）；

### 1.3.2 相关规定与政策

- 1) 《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）
- 2) 《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）
- 3) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）
- 4) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）
- 5) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令 第 42 号）
- 6) 《苏州市土壤污染防治工作方案》（苏府〔2017〕102 号）
- 7) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部 部令 第 3 号）

### 1.3.3 技术导则、标准及规范

- 1) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》（试行）
- 2) 《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）
- 3) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定》（试行）
- 4) 《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）
- 5) 《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）
- 6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- 7) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）

- 8) 《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（报批稿）
- 9) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环发〔2017〕72 号）
- 10) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准筛选值（试行）（发布稿）》（GB36600-2018）
- 11) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- 12) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）

1.3.4其他资料

资料清单见表 1.3-1。

表1.3-1 其他资料清单

序号	资料名称	来源
1	昆山大洋电路板有限公司平面布置图	昆山大洋电路板有限公司
2	昆山大洋电路板有限公司建设项目环境影响报告书	
3	昆山大洋电路板有限公司突发环境事件应急预案	



## 2 企业概况

### 2.1 企业基本信息

昆山大洋电路板有限公司位于昆山千灯镇上巷路1号，主要经营范围：柔性线路板、高密度刚性线路板的生产加工及销售；货物及技术的进出口业务，法律、行政法规规定前置许可经营、禁止经营的除外。（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）。公司成立于2009年7月，公司注册资金2000万元。公司占地面积12000m<sup>2</sup>，年生产300天，三班制，每班8小时，现有职工310人。

## 2.2企业平面图

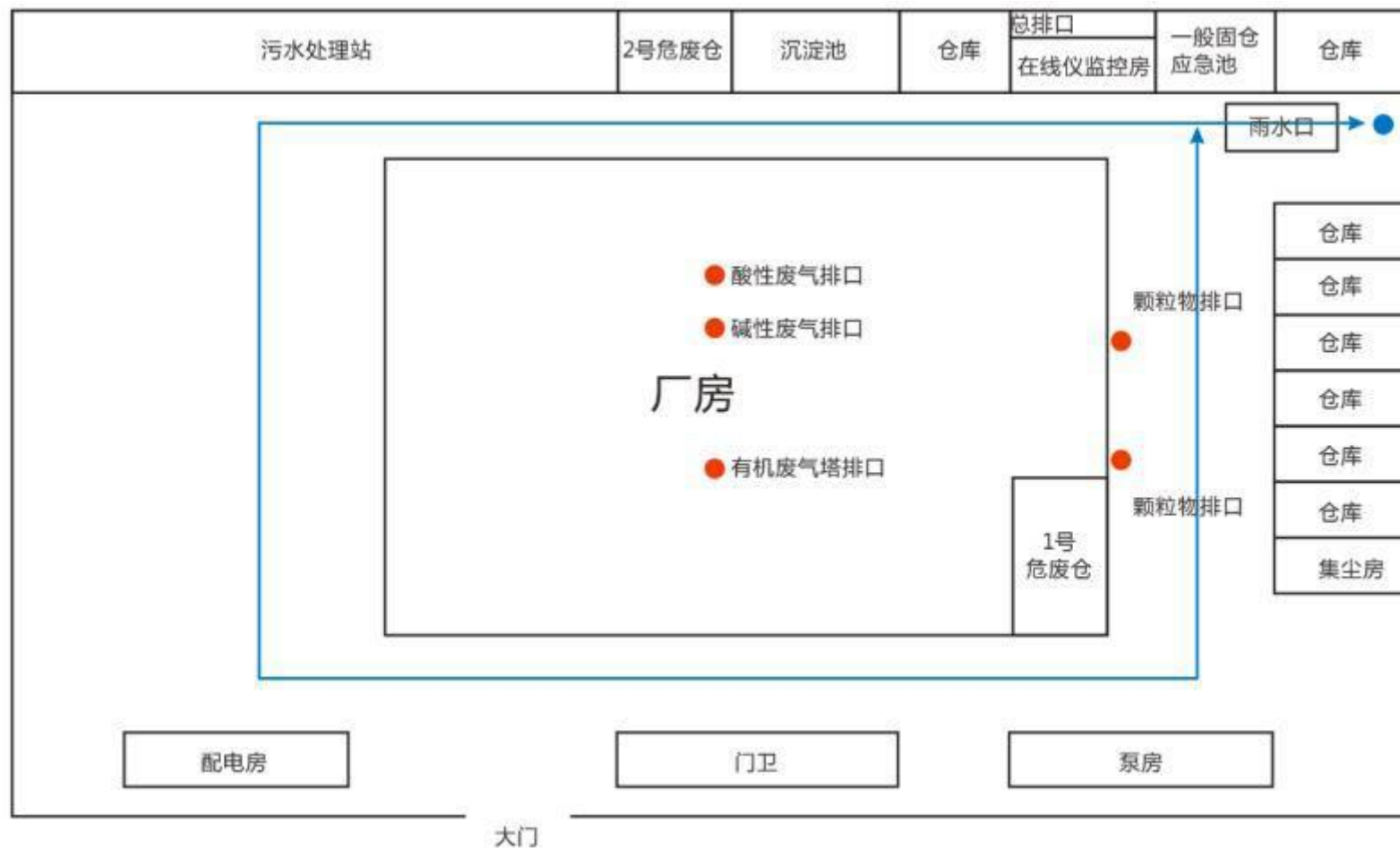


图2-1 厂区平面布置图

### 3 周边环境及自然状况

#### 3.1 自然环境

##### 3.1.1 气象气候

昆山市地位于长江流域，地处北回归线以北，属北亚热带南部季风气候区。气候温和湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛，无霜期长，雨热同期。昆山属北亚热带南部季风气候区，气候温和湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛，无霜期长，雨热同期。

年平均气温15.3℃，1月平均气温2.8℃，7月平均气温27.7℃。极端最高气温37.9℃(1978年7月8日)，年极端最低气温零下11.7℃(1977年1月31日)。降水主要集中在夏季，次在春季，地区间差异较小。年平均雨量1063.7毫米，最多年份1576毫米(1960年)，最少年份672.9毫米(1978年)，超过1000毫米的年份有14年，占总年数的48%。年平均雨日127.3天，最长达150天(1977年)，最少96天(1991年)。历年平均年蒸发量1338.5毫米，大于年雨量的25.8%。年平均日照时数2165.2小时，为可照时数的49%，最多年份2460.7小时(1978年)，占可照时数的56%。年平均风速2.6米/秒，3、4月较大，9、10月较小。最大风速19米/秒(1972年)。年平均初霜日为11月15日，终霜日为3月30日，全年无霜期229天，最长256天(1977年)，最短199天(1979年)。

##### 3.1.2 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1.00m，第二层为灰褐色粉质粘土，土层厚度为4.00m。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。全市域东西最大宽约3.3km，南北最大约48km，总面积921.3km<sup>2</sup>，其中水域278.1km<sup>2</sup>，平原643.2km<sup>2</sup>。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：

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。

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。

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4-6m之间。

### 3.1.3 水文地质情况

#### (1) 地表水

昆山市素有江南水乡之称，境内河网纵横、湖泊星罗棋布。现有主要干支流55条，总长435.8公里，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污水速度三个因素。全年平均天然地表径流量为8.2亿 $\text{m}^3$ ，上游过境客水量年平均为51.3亿 $\text{m}^3$ 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 $\text{m}^3$ 。

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。

#### (2) 地下水

根据《1：5万苏州水文地质、工程地质、环境地质综合勘察报告》，本区域内潜水稳定水位埋深为0.3~1.6m，拟建场地自然地面标高1.75m~2.70m，平均标高2.04m，场地历史最高潜水水位建议取1.74m，历史最低潜水水位建议取0.44m；微承压水，其水位历时曲线与潜水动态特征相似，年变化幅度为1.0~

1.5m，结合场地地层情况，常年平均地下水位可取0.95m。

建议抗浮设防水位为按规划室外地坪标高下0.5m取值。

场地地下水：

拟建场地地下水主要有：浅部土层的孔隙潜水、下部土层的浅层微承压水（⑥、⑦层粉土、粉砂中）及第Ⅰ层弱承压水（⑩层中）。

孔隙潜水：

该层水赋存于①层素填土及②、③层粘性土中，富水性及透水性均较差，勘察时干钻测得潜水初见水位标高在-0.50~0.56m，隔日量测其稳定水位，测得潜水稳定水位标高在0.75~1.25m。该层地下水主要受河流补给及大气降水补给，以地面蒸发和侧向径流形式向河、湖排泄。

浅层微承压水：

该层水赋存于⑥层~⑦层粉土、粉砂中，其富水性及透水性均一般，主要受浅部地下水的垂直入渗及地下水的侧向径流补给，以地下水的侧向径流为主要排泄方式，水位受大气降水和地表水影响，季节性变化明显，稳定水位年变化幅度约为0.80m。钻探时下套管至④层粘土以隔离潜水，然后干钻至微承压水含水层测得初见水位标高为-8.50~-6.35m，间隔一定时间后测得其稳定水位标高为-0.10~0.40m。

Ⅰ层弱承压水：

该层赋存于⑩层粉土层中，初见水位的标高为-23.50m~-21.50m，稳定水位的标高为-3.80m~-3.00m。该承压水主要受地下水的侧向补给和越流补给为主，排泄则以侧向径流、越流径流排泄。

3.2社会环境

3.2.1周边地块用途

昆山大洋电路板有限公司，位于昆山千灯镇上巷路1号，东侧为河道；南侧为上巷路；西侧为伯启机械制造有限公司；北侧为河道。地块的具体位置见图3-1。



图 3-1 项目地理位置

3.2.2敏感目标分布

根据昆山大洋电路板有限公司提供的资料《昆山大洋电路板有限公司突发环境事件应急预案》中对建设项目危险源周围的敏感保护目标进行了调查，企业周边5公里范围内环境敏感点情况见表3-1。

表3. 2-1 企业周边环境风险受体情况表

环境要素	环境保护对象名称	方位	距离（M）	环境功能
道路	机场路	S	415	
	支浦路	W	300	
空气环境	后场村	N	1630	环境空气 二类区
	张巷村	N	2640	
	新塘村	N	3630	
	顾召泾村	NW	1065	

环境要素	环境保护对象名称	方位	距离 (M)	环境功能
	桐求村	NW	2638	
	北桐丘	NW	2980	
	西横泾村	NW	3820	
	湾头村	NW	3850	
	支浦村	W	560	
	丁家湾村	W	1270	
	逸泾村	W	1840	
	张浦镇	W	3000	
	西宿村	S	850	
	前进村	S	2300	
	南三家村	S	3230	
	刁市村	SW	2600	
	洒泾村	SW	3820	
	东旺村	SW	4230	
	姚召泾村	E	1550	
	善浦村	E	2870	
	汶浦村	E	3720	
	罗家村	E	4800	
	长江唐村	NE	2390	
	北张村	NE	4720	
	庙巷村	SE	830	
	卿峰丽景小区	SE	1000	
	千灯古镇	SE	2100	
	炎武社区	SE	3200	
水环境	吴淞江	NE	1600	地表水环境Ⅳ类
	小河	E	5	
	小河	N	5	
声环境	厂界1m			声环境3类区

### 3.2.3 相邻场地企业生产情况

根据昆山大洋电路板有限公司提供的资料《昆山大洋电路板有限公司突发环境事件应急预案》，企业所在地周边企业情况见表3.2-2。

表3.2-2 周边企业情况表

序号	企业名称	与本单位距离m	方位
1	伯启机械制造有限公司	10	西
2	昆山苏一晟模塑科技有限公司	106	南
3	上海锐格玻璃装饰材料有限公司	30	东

#### (1) 昆山市伯启机械制造有限公司

昆山市伯启机械制造有限公司, 2003年11月12日成立, 经营范围包括各类型号汽车空调压缩机铝铸件斜盘、行星板生产、加工; 机械模具设计、开发。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)



### 3.2.2敏感目标分布

经现场踏勘与资料调研，企业周围环境以电子工业企业为主，场地周围 500m 范围内（图 3-2）并不存在医疗、学校、住宅等环境敏感目标。



图 3-2 项目地理位置及周边环境

## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

昆山大洋电路板有限公司创立于2009年7月，位于昆山千灯镇上巷路1号。经营范围为：柔性线路板、高密度刚性线路板的生产加工及销售；货物及技术的进出口业务，法律、行政法规规定前置许可经营、禁止经营的除外。（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）。公司现有生产能力：年产柔性线路板9万平方米、高密度刚性线路板3万平方米。

根据《昆山大洋电路板有限公司年产柔性线路板9万平方米、高密度刚性线路板3万平方米建设项目环境影响报告书》中相关资料以及现场调查（资料收集、现场踏勘和人员访谈），公司产品方案一览表见表4.1-1：

表4.1-1 产品方案

工程名称 (车间或生产线)	产品名称及规格	设计能力 (万平方米/年)	运行时数
柔性线路板生产 (其中表面处理：化学镍金占60%，有机保焊占40%)	双面板	1	年工作300天，三班制，每班8小时，共计7200小时
	四层板	1	
	六层板	3	
	八层板	4	
硬性线路板生产 (其中表面处理：电镀镍金占45%，喷锡占55%)	十层板	1	
	十二层板	1	
	十四层板	1	
合计		12	

## 4.2 生产工艺与污染防治情况

### 4.2.1 主要生产设备及公用工程

根据《昆山大洋电路板有限公司突发环境事件应急预案》中相关资料以及现场调查（资料收集、现场踏勘和人员访谈），昆山大洋电路板有限公司生产设备见表4.2-1：

表4.2-1 昆山大洋电路板有限公司主要设备

类型	设备名称	数量	产地
生产设备	计算机辅助制造系统	1套	中国台湾
	钻孔机	8台	中国台湾
	圆角机	2台	
	裁切机	2台	
	印刷机	5台	
	压合机	2台	
	成型机	2台	
	铆合机	2台	
	自动刮胶研磨机	2台	
	干膜裁切机	1台	
	压膜机	1台	
	自动曝光机	4台	
	防焊印刷前处理线	1条	中国大陆
	防焊印刷线	1条	
	防焊烘烤线	1条	
	文字印刷线	1条	
	前处理机	3台	
	酸性蚀刻DES线	2条	中国台湾
	电镀一次铜线	1条	
	一次铜后处理机	1台	
	PTH线	1台	
	棕化线机	1台	

类型	设备名称	数量	产地
	ENTEK线	1条	
	喷锡线	1条	
	有机保焊线	1条	
	快速压机	2台	中国大陆
	贴胶机	1台	
	假接着机	1台	
	补强裁切机	1台	
	补强热压机	1台	
	CNC成型机	1台	中国台湾
	成品清洗机	1台	中国大陆
	真空保护包装机	1台	
公用设备	空压机	3	Q=10m <sup>3</sup> /h
	纯水设备	1	10t/d
	废水处理设施	1	700m <sup>3</sup> /d
	废气处理设施	6	—

#### 4.2.2 原辅材料

根据《昆山大洋电路板有限公司突发环境事件应急预案》中的生产情况介绍以及现场调查（资料收集、现场踏勘和人员访谈），昆山大洋电路板有限公司主要原辅材料及其使用量见表4.2-2，主要原辅料的类型及理化性质、毒性毒理见表4.2-3。

表4.2-2 主要原辅材料及其使用量

种类	名称	主要成分	单位	年耗量	最大储存量	备注
1	覆铜板	铜箔、波纤维、环氧树脂	万m <sup>2</sup>	36	5	板材仓库
2	铜箔	Cu	万m <sup>2</sup>	75	10	恒温仓库
3	半固化片	纤维布、环氧树脂	万m <sup>2</sup>	45	8	恒温仓库
4	钻头	——	万支	60	10	钻针房
5	菲林	银类感光物质、明胶	卷	8	2	恒温仓库
6	干膜	有机共聚物	万m <sup>2</sup>	95	20	恒温仓库

种类	名称	主要成分	单位	年耗量	最大储存量	备注
7	硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	t	40	2	化学品仓库
8	过硫酸钠	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	t	20	2	化学品仓库
9	双氧水	35%H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	t	25	2	化学品仓库
10	碳酸钠	无水Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 99%	t	24	2	化学品仓库
11	酸性蚀刻液	CuCl <sub>2</sub> 295g/L、HCl 18ml/L	t	5	1	储存中转桶
12	盐酸	HCL37%	t	1500	20	盐酸储存中转桶，化学品仓库放部分桶装添加用
13	片碱	NaOH96%	t	11.5	1	化学品仓库
14	液碱	NaOH30%	t	300	5	化学品仓库
15	双氧水	27.5%H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	t	34	5	化学品仓库
16	膨松剂	乙二醇烯（45%）	L	6200	1000	化学品仓库
17	酸性清洁剂	氨基醇胺、硫酸	L	5000	100	化学品仓库
18	棕化预浸液	Rep. A5%、H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 2%	kg	2000	200	化学品仓库
19	棕氧化液	Rep. A5%、H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 2%、H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 2%	t	28	1	化学品仓库
20	高锰酸钾	KMnO <sub>4</sub>	kg	1900	30	化学品仓库
21	中和剂	硫酸20%甲氧基乙酸0.5%有机酸10%	L	2300	50	化学品仓库
22	活化剂	SnCl <sub>2</sub> 15%、PdCl <sub>2</sub> 0.8%、HCL5%	kg	1200	50	化学品仓库
23	速化剂	10%硫酸	L	2900	50	化学品仓库
24	磷铜球	Cu（含铜量99.9%）	t	55	10	恒温仓库
25	硝酸	HNO <sub>3</sub> （68%）	t	20	3	化学品仓库
26	文字油墨	压力克单体20%-40%、环氧丙烯酸酯50%	kg	330	30	瓶装冷藏
27	防焊油墨	环氧变性树脂38%，颜料31%，醇醚系溶剂13%石油脑12%，其它6%	kg	100	20	恒温仓库
28	助焊剂	聚乙醚甘油20%，乙二醇单丁醚10%	t	10	2	化学品仓库
29	锡条	纯锡	t	20	4	一般仓库内
30	保焊添加剂	甲酸55%、H <sub>2</sub> O45%	L	3200	500	化学品仓库

种类	名称	主要成分	单位	年耗量	最大储存量	备注
31	保焊除油剂	硫磺酸<40%、甲酸<15%、盐酸<15%	L	3000	500	化学品仓库
32	化铜开缸剂	EDTA、氢氧化钠、DI水	L	3600	1900	化学品仓库
33	铜添加A剂	硫酸铜、甲醛、DI水	L	72000	40	化学品仓库
34	通添加剂B	酒石酸钾钠、氢氧化钠、DI水	L	72000	200	化学品仓库
35	润湿剂Q	甲醛、DI水	L	12000	10	化学品仓库
36	润湿剂J	甲醛、DI水	L	14400	100	化学品仓库

表4.2-3 主要原辅料的类型及理化性质、毒性毒理

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	无色透明的油状液体，无味。露置空气中迅速吸水，遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。	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。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。	具有腐蚀性，能引起严重烧伤。毒性：属中等毒性。急性毒性：LD <sub>50</sub> 80mg/kg(大鼠经口)；LC <sub>50</sub> 510mg/m <sup>3</sup> ，2小时(大鼠吸入)；320mg/m <sup>3</sup> ，2小时(小鼠吸入)
硝酸	HNO <sub>3</sub>	纯品为无色透明发烟液体，有酸味，与水混溶，性质稳定。具有强氧化性和强腐蚀性。	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。	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。
盐酸	HCL	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。与水混溶，溶于碱液。	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。	急性毒性：LD <sub>50</sub> 900mg/kg(兔经口)；LC <sub>50</sub> 3124ppm，1小时(大鼠吸入)。
氢氧化钠	NaOH	白色不透明固体，易溶解，遇水大量放热，形成腐蚀性液体，与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	本品不会燃烧。	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。

名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
硫酸铜	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	蓝色粉末，易溶于水，微溶于甲醇，不溶于无水乙醇，随温度上升渐失结晶水；在干燥空气中逐渐风化，表面便为白色粉状物。	毒性：属中等毒性。 急性毒性： LD50300mg/kg(大鼠经口)；33mg/kg(小鼠腹腔)	毒性：属中等毒性。 急性毒性： LD50300mg/kg(大鼠经口)；33mg/kg(小鼠腹腔)。
高锰酸钾	$\text{KMnO}_4$	红紫色斜方晶系，粒状或针状结晶，有金属光泽。属强氧化剂，溶于水，微溶于甲醇、丙酮和硫酸；与浓硫酸接触易发生爆炸。	对眼睛有刺激作用，能刺激粘膜。	用作钻孔后除去基板钻孔孔壁上胶渣的除胶剂。
过硫酸钠	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$	是一种白色、无味晶体，常作强氧化剂使用，也可用作单体聚合引发剂。它几乎不吸潮，具有较好的稳定性，便于储存。	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。	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。急性毒性： LD50 226mg/kg(大鼠经口)
干膜	感光性树脂	具有光聚合、光交联等特性。实用的干膜有三层，感光层被夹在上下两层起保护作用的塑料薄膜中。	—	—
氯化铜	$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	蓝绿色斜方晶系结晶。相对密度2.54。在潮湿的空气中易潮解，在干燥空气中易风化。易溶于水，溶于醇和氨水、丙酮。其水溶液呈弱酸性。加热至100℃失去2个结晶水。	—	—
双氧水	$\text{H}_2\text{O}_2$	无色透明液体，有微弱的特殊气味。溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸。	急性毒性： LD504060mg/kg(大鼠经皮)； LC502000mg/m <sup>3</sup> , 4小时(大鼠吸入)
甲醛	$\text{HCHO}$	分子量30.03。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。熔点-92℃，沸点：-19.4℃。	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。	急性毒性： LD50800mg/kg(大鼠经口)，2700mg/kg(兔经皮)； LC50590mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)；

#### 4.2.3主要生产工艺流程及产物环节

根据《昆山大洋电路板有限公司突发环境事件应急预案》中的生产情况介绍以及现场调查（资料收集、现场踏勘和人员访谈），昆山大洋电路板有限公司主要工艺如下：

#### 4.2.3.1 底片制作工艺流程

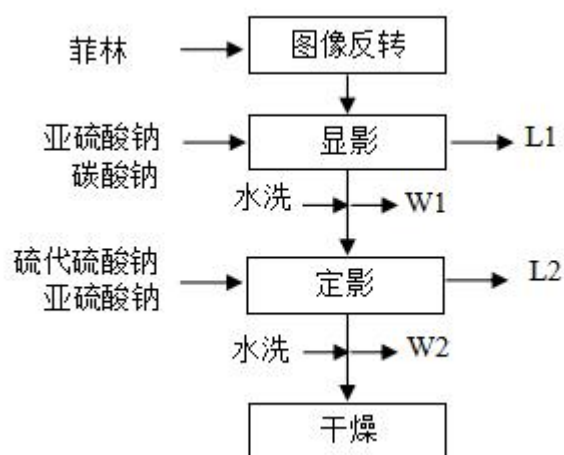


图 4-1 底片制作工艺流程图

**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。本工序产生底片显影、定影废液 L1-L2 和显影定影废水 W1-W2。



#### 4.2.3.2 双面柔性线路板制作工艺。

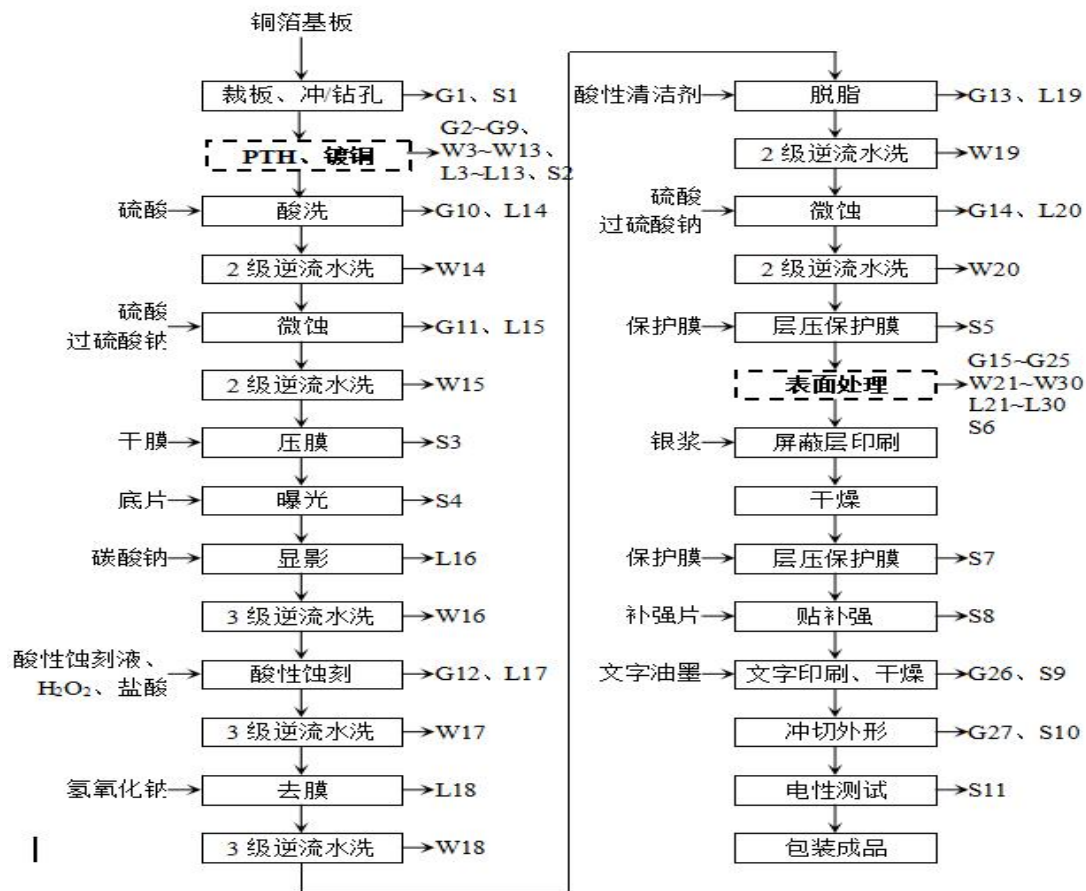


图4-2 双面柔性板制作工艺及产污节点图

生产工艺流程具体介绍如下：

**裁板、冲/钻孔：**首先利用裁切机将基材裁切成所需要的尺寸，以便工艺上的加工；然后利用冲孔机，在裁切好的基材上冲出不同孔径及位置的定位孔，利用钻孔机钻通孔。

**化学铜（PTH）、镀铜：**此工序为双面板制成中的一部分。该工序的目的主要在于使通孔壁上的非导体沉积一层牢固并具有导电性的金属铜，作为后续镀铜的底材；后续镀铜的目的主要在于是使 PTH 后的孔壁达到足够的厚度。其具体工艺流程如下：

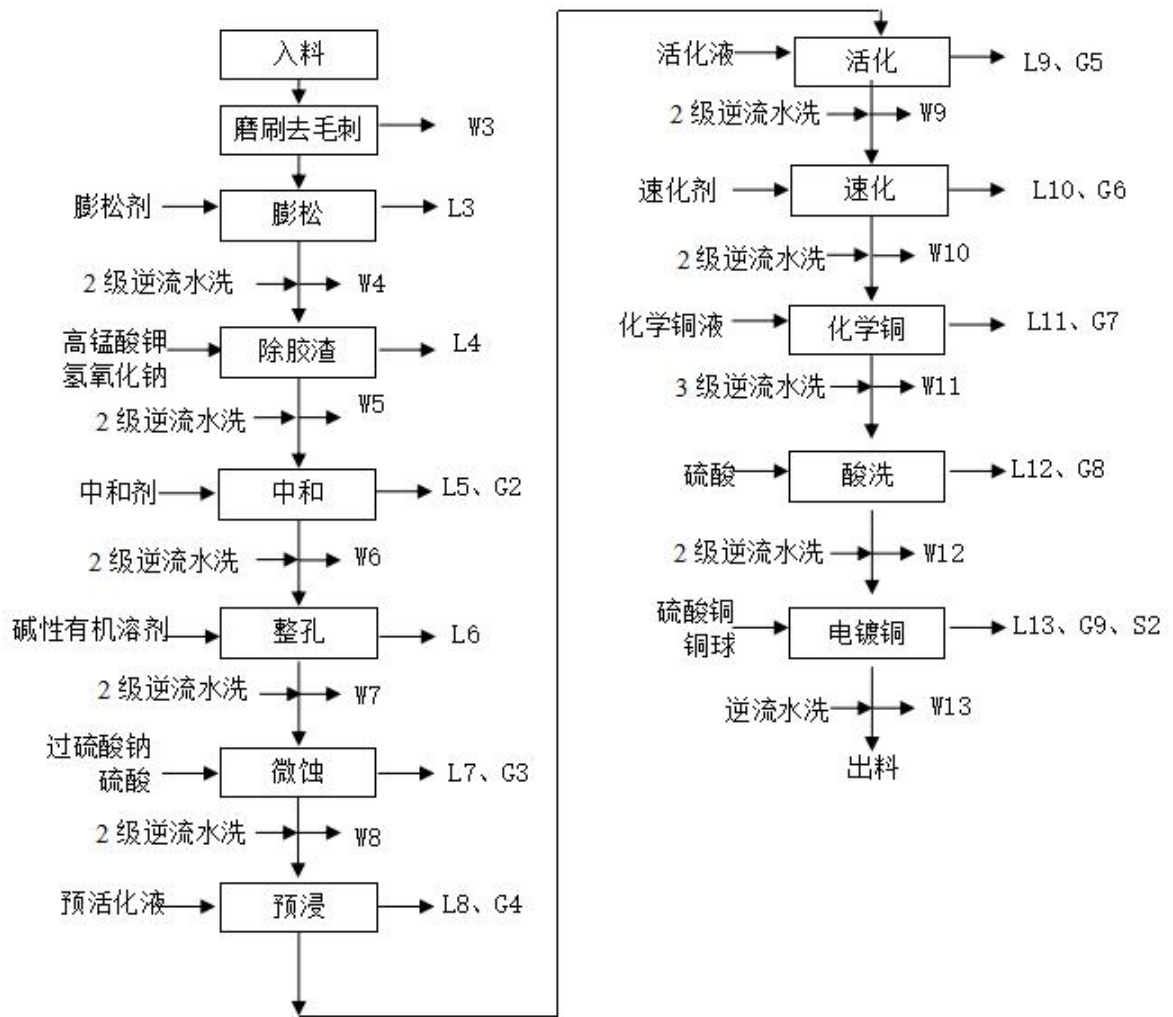


图4-3 化学铜工段工艺流程及节点产污图

工艺流程简述为：

1) **磨刷去毛刺**：由于钻孔后的PC板孔的边缘会产生毛刺，会影响金属化孔的质量，利用刷磨及高压水冲洗去除毛刺。该步骤产生磨刷废水W3。

2) **除胶渣**：钻孔时产生的高温可使聚酰亚胺树脂熔化，形成胶渣，采用高锰酸钾法去除胶渣。除胶渣工序主要包括膨松、高锰酸钾、中和三个步骤。

①**膨松**：采用有机溶剂，使树脂类聚合物溶胀、膨松。该步骤产生膨松废液L3、有机废水W4。

②**高锰酸钾氧化处理**：在高温高碱环境下，利用高锰酸钾氧化去除膨松的树脂类聚合物。该步骤产生高锰酸钾废液L4、除胶渣废水W5。

③**中和处理**：用来还原线路板带出的高锰酸根，并完全去除孔内残留的二氧化锰、锰酸根、高锰酸根等。该步骤产生硫酸雾G2、酸性废液L5、中和废水W6。

3) **镀通孔**：其目的在于使钻孔后形成的非导体通孔壁上沉积一层密实牢固并

具导电性的金属铜层，作为后续电镀铜的底材，以便下一步的一次铜。

①**整孔**：是以碱性有机溶剂清洁基板表面及通孔孔壁，使孔壁表面带上正电荷。整孔步骤产生碱性有机溶剂废液L6、有机废水W7。

②**微蚀**：为了提高铜箔表面和化学铜之间的结合力，去除铜箔表面的氧化层。利用硫酸、过硫酸钠从铜基体表面蚀刻掉2-3微米的铜层，使铜箔表面粗糙。

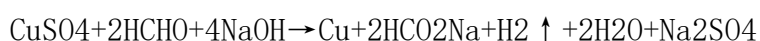
该步骤产生微蚀废液L7、硫酸雾G3、一般含铜清洗水W8。

③**预浸**：主要目的是保护钯活化槽免受其它物质的污染。该步骤产生氯化氢废气G4、预浸废液L8。

④**活化**：活化的作用是在绝缘基体上吸附一层具有催化能力的金属颗粒，使经过活化的基体表面具有催化还原金属的能力。从而使化学镀铜反应在整个活化处理过的基体表面上顺利进行。本项目采用胶体钯活化法。该步骤产生氯化氢废气G5、活化废液L9、活化清洗废水W9。

⑤**速化**：活化之后在基体表面上吸附的是以金属钯为核心的胶团，在钯核的周围包围着碱式锡酸盐化合物。在化学镀铜之前利用速化剂溶解掉锡酸盐化合物，以利于下一步化学铜的进行。该步骤产生硫酸雾G6、酸性废液L10、速化清洗废水W10。

⑥**化学铜**：是将上述处理后的PC板浸置于化学铜槽液中进行铜镜反应，槽液中的二价铜离子即被还原成金属铜，并沉积于基板通孔孔壁及表面，化学铜槽液的主要成分为硫酸铜、甲醛、氢氧化钠以及EDTA等，其反应式如下：



该步骤产生甲醛废气G7、化学铜废液L11、化学铜废水W11。

4) **电镀铜**：为使PTH后的孔内壁铜层达到足够的厚度，需电镀铜（全板镀铜），本项目镀铜面积为24万平方米/年，其中柔板镀铜18万平方米/年；硬板镀铜面积为6万平方米/年。镀层厚度双面柔板为12 μm；多层柔板为25 μm；多层硬板厚度为25 μm。镀铜工艺流程如下：酸洗→镀铜。镀铜工序产生废阳极S2、硫酸雾G8-9、酸性废液L12、镀铜废液L13和酸洗废水、镀铜废水W12-13。

**酸洗**：利用硫酸清洗基板表面残留的污物及氧化物，该工序产生酸性废液L14和硫酸雾G10，一般含铜清洗水W14。

**微蚀**：利用含Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>的溶液蚀出铜箔之柱状结晶组织来增加表面积，加强铜的表面特性。该工序产生微蚀废液L15和硫酸雾G11、一般含铜清洗水W15。

**压膜：**将感光干膜滚压于铜箔基板上，以提供影像转移之用，该步骤产生废干膜S3。

**曝光：**将线路图案底片置于感光干膜上，在紫外线照射下曝光，使线路图案上的干膜起感光硬化。该工序产生废底片S4。

**显影：**控制槽液温度 $50\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，用40g/L的碳酸钠显像液将线路以外未感光硬化的干膜溶解去除。会产生显影废液L16和显影废水W16。

**蚀刻：**以酸性氯化铜蚀刻液将铜箔基板上未覆盖干膜之铜面全部溶解，仅剩被膜保护的铜，在蚀刻过程中，氯化铜的中二价铜具有氧化性，能够将电路板面上的铜氧化成一价铜。利用氧化剂双氧水，将溶液中的一价铜离子氧化成二价铜离子，完成蚀刻液的再生。蚀刻过程将产生蚀刻废液L17、氯化氢废气G12及蚀刻清洗废水W17。

**去膜：**控制槽液温度 $50\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，用40g/L的NaOH水溶液溶解线路铜上硬化的干膜，使线路铜裸露出来。该过程产生去膜废液L18及去膜废水W18。

**脱脂：**以酸性清洁剂进一步去除来自去膜步骤残留的抗蚀剂。该步骤产生酸性废液L19、硫酸雾G13、脱脂废水W19。

**微蚀：**步骤产生微蚀废液L20、G14、微蚀废水W20。

**层压保护膜：**目的是为了实现选择性电镀，防止被镀面积以外的部位受到处理溶液的污染，因此，在进行化学镀镍预处理之前，先在不需要化镍金的部位贴上保护膜。根据后续处理要求，将开好窗口的保护膜层通过胶粘剂压在已经形成线路的基板上（在需要处理表面处理的地方开口），该步骤产生废保护膜 S5。

## 有机保焊

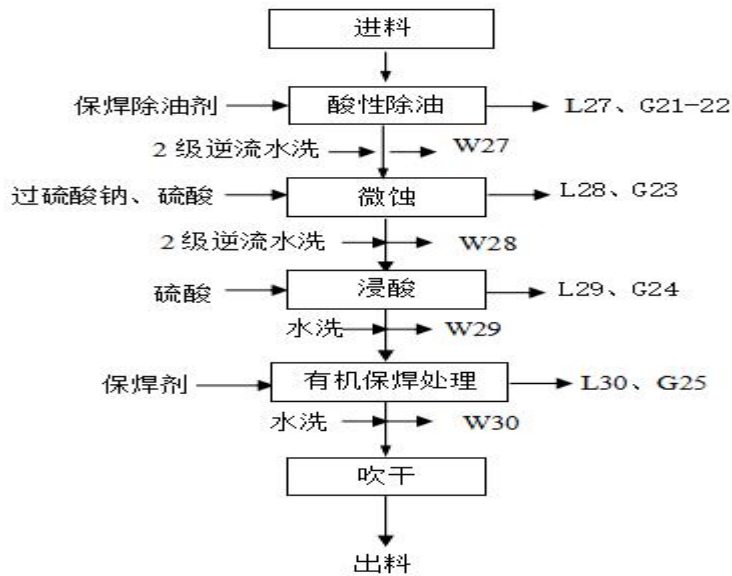


图4-4 OSP(有机保焊剂制程)工艺流程图

OSP(有机保焊剂制程)生产工艺简述如下：

- 1) **酸性除油**：除去铜层上的手迹、灰尘、油污等。该步骤产生酸性废液L27、硫酸雾G21、甲酸雾G22和一般含铜清洗水W27。
- 2) **微蚀**：利用含Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>的溶液侵蚀铜表面，使铜表面微粗化。该步骤产生微蚀废液L28、硫酸雾G23和微蚀清洗废水W28。
- 3) **浸酸**：浸酸工序是为了除去铜表面轻微的氧化膜。该步骤产生酸性废液L29、硫酸雾G24和酸洗废水W29。
- 4) **有机保焊剂处理**：在清洁的铜表面上，形成一层具保护性的有机物铜皮膜。一则可保护铜面不再受到外界的影响而生锈；二则其皮膜在焊接前又可被稀酸或助焊剂所迅速除去，而令裸铜面瞬间仍能展现良好的焊锡性。该步骤产生有机保焊废液L30、有机废水W30、甲酸雾G25。

**屏蔽层印刷、烘烤**：在做完上述表面处理后，在需要作屏蔽保护的PC板上，局部印刷一层银浆作为屏蔽层，以免使用时受到电磁干扰。

**层压保护膜**：根据屏蔽层的印刷位置，将开好窗口的保护膜通过保护膜上的胶粘剂层压到PC板上，以保护PC板，同时还起到防焊作用。该步骤产生废保护膜S7。

**贴补强**：根据客户需要，在相应地方贴补强，起加强硬度的作用。该步骤产生废补强片S8。

**文字印刷、干燥**：用文字油墨在线路板印刷一些标志性字符，如客户所需的文字、商标或零件符号等，主要便于下游客户识别、安装。该步骤产生废油墨S9、有

机废气G24。

**冲切外形：**将制成的PC板利用钢模冲切成下游厂商需要的形状。该步骤产生废边角料S10、含尘废气G25。

**电性测试：**为保证线路板的质量，对其进行功能性的质量测试。该步骤产生报废线路板S11。

**成品包装：**经上述制成后，将合格品包装成品。

#### 4.2.3.3 多层柔性线路板制作

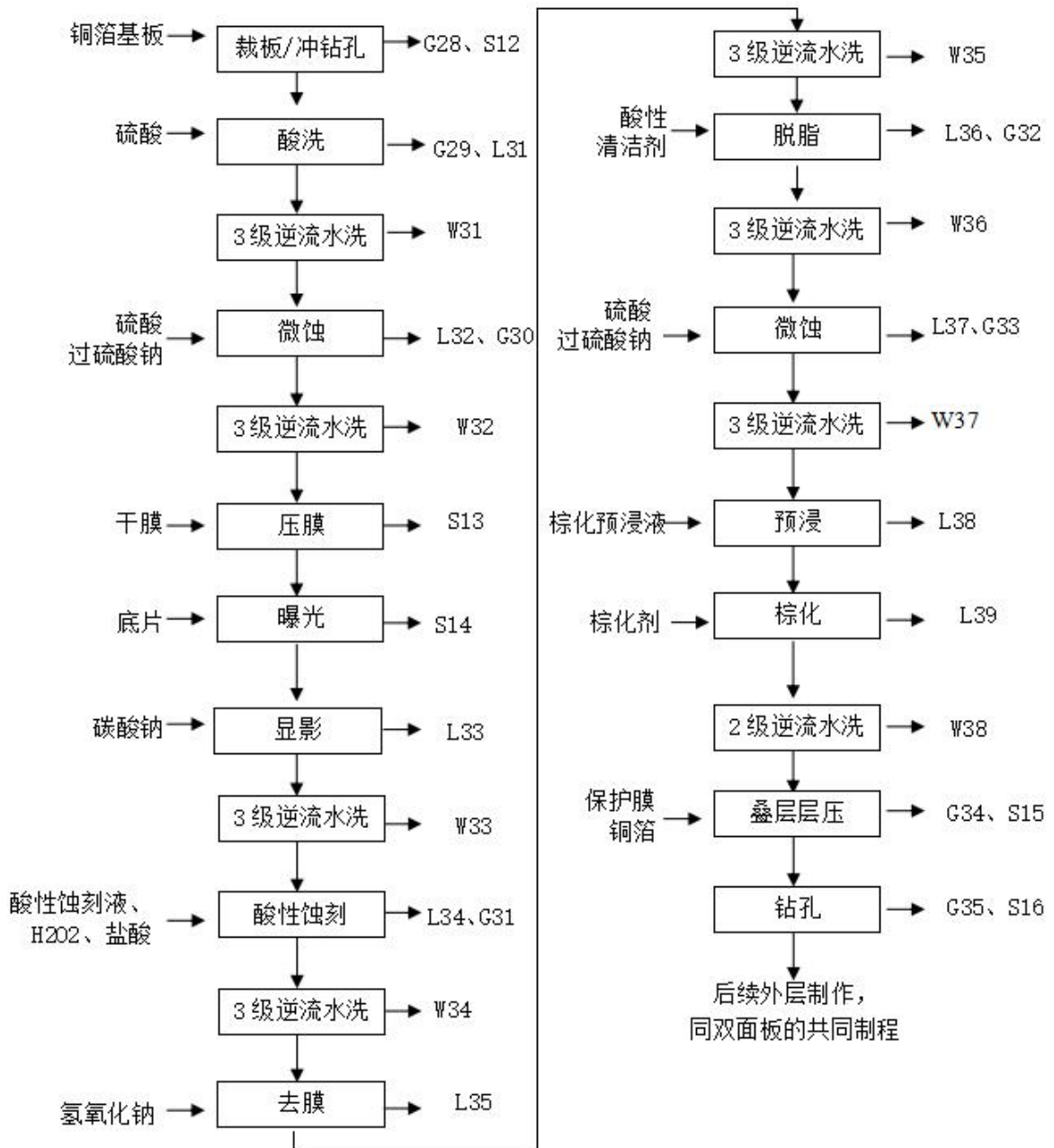


图4-5 多层柔性板制作工艺及节点产污图

多层板的制作流程在钻孔后，与双面板的流程相同，并且多层板前制程中的来料、裁板、钻孔、酸洗、微蚀、压膜、曝光、显影、酸性蚀刻、去膜、脱脂、微

蚀、钻孔等工艺环节，其目的和操作方法与双面板相同。

现针对与双面板不同的工艺进行介绍：

**棕化：**利用棕化剂微蚀铜面并形成一层有机金属层结构，以增加内层板与胶片在进行压合时的结合能力。该工序产生棕化废液L39、棕化清洗水W38。

**叠层压合：**将保护膜（此处保护膜不需开窗，主要利用保护膜上的胶粘剂将铜箔、内层板粘在一起，保护膜在铜箔与内层板之间起绝缘作用）、铜箔、内层板按一定顺序叠加在一起后热压。该步骤产生含尘废气G34，边角料S15。

#### 4.2.3.4 刚性多层印刷线路板制作

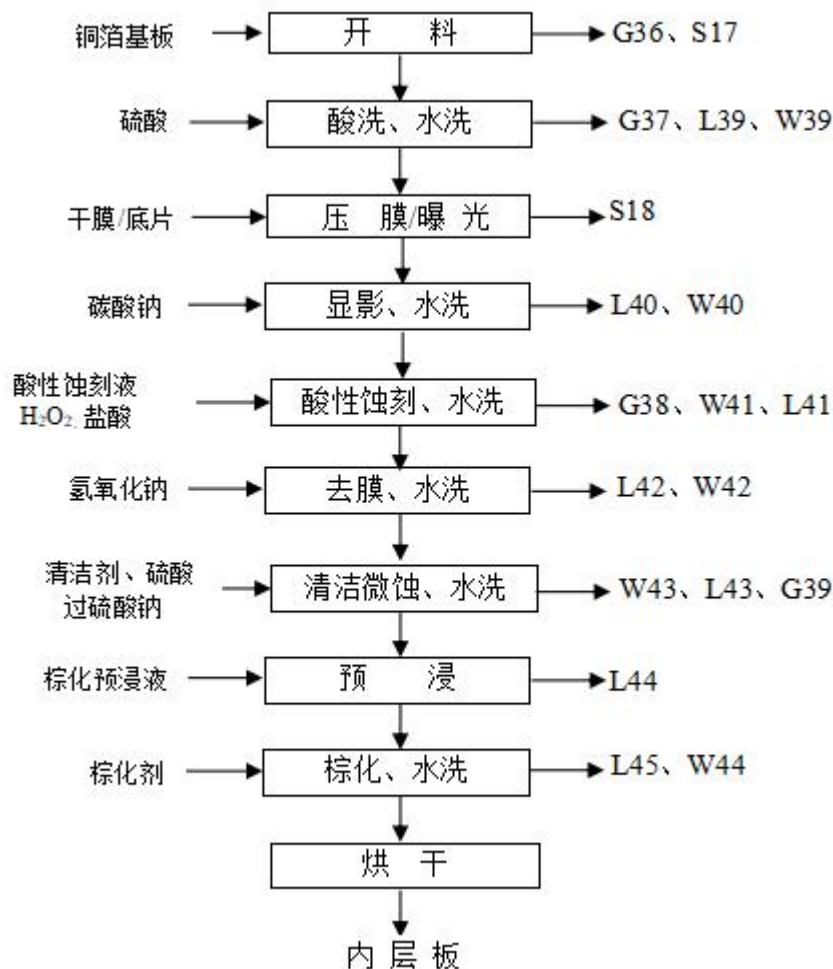


图4-6 内层板制作工艺及产污节点图



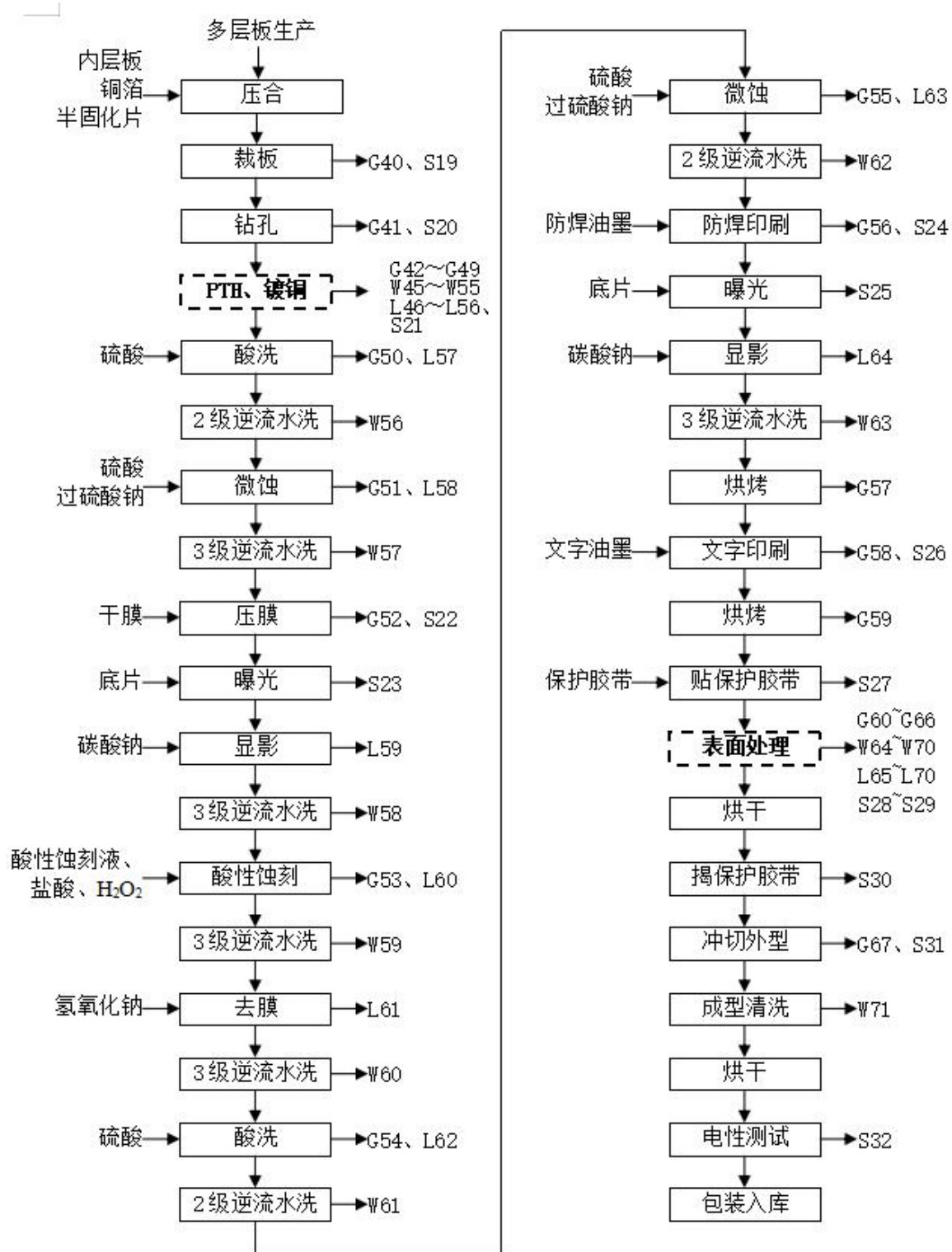


图4-7 多层印刷电路板制造工艺流程及产污环节

刚性多层印刷电路板主要生产工艺概括如下：

首先制作内层电路板，其工艺主要包括表层处理、压膜、曝光、显影、酸性蚀刻、棕化处理等。

**表层处理：** 主要对铜箔表面进行刷磨、酸洗或微蚀、多道逆流清洗，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，达到



铜面清洁、粗化的目的，便于下一制程的顺利进行。印刷线路板制程中，表层处理虽然看似简单，但却关系到后续制作的成败。此处理中产生硫酸雾废气G37、酸性废液或微蚀废液L39、酸洗废水W39。

**压膜：**在铜箔表面上压贴上感光干膜。

**曝光：**在紫外光照射下曝光，使线路图案上的干膜感光硬化。此过程产生废底片S18

**显影：**用含碳酸钠的显像液将线路以外未感光硬化的干膜溶解去除，并用清水洗涤，完成线路图案的转移。产生的污染物有显影废液L40及冲洗废水W40。

**酸性蚀刻：**以酸性氯化铜蚀刻液将铜箔基板上未覆盖干膜之铜面全部溶解，仅剩被膜保护的铜，在蚀刻过程中，氯化铜的中二价铜具有氧化性，能够将电路板面上的铜氧化成一价铜。利用氧化剂双氧水，将溶液中的一价铜离子氧化成二价铜离子，完成蚀刻液的再生。该过程会产生氯化氢废气G36、酸性蚀刻废液L41以及酸洗废水W41。

**去膜：**用含氢氧化钠的水溶液溶解掉线路铜上硬化的干膜，使线路铜裸露出来。主要产生去膜废液L42、去膜冲洗水W42。

**棕化：**通过清洗、过硫酸钠微蚀后，采用棕氧化液使内层线路板表面上形成一层高抗撕裂强度的棕色氧化铜绒晶。此工序的污染物有主要为微蚀废液L43、棕化废液L44、L45及冲洗废水W43、W44。

**压合：**此工序为多层线路板制作工序，其主要目的是将事先做好的内层板与半固化片、铜箔等利用压合机压制成所需要的多层板。

**钻孔：**利用钻孔机在压合好的线路板上打孔，其目的是为了将线路板中的各层铜线路导通。产生污染物：粉尘废气G40、粉尘S19。

**PTH、镀铜：**同柔性线路板PTH、镀铜，该工序产生废液L46-L56、废气G42-G49、废水W45-W55、废材料S21。

**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；同时可以保护铜线，也可以防止零件被焊到不正确的位置。产生污染物：有机废气非甲烷总烃G56、废油墨S24。

**文字印刷：**在线路板上印刷一些标志性的字符，如客户所需要的文字、商标或零件标号等，主要是便于下游客户识别。产生污染物：有机废气TVOC G58、废油墨

S26。

**贴保护胶带：**其目的是为了实现选择性表面处理，防止被表面处理面积以外的部位受到处理溶液的污染。产生污染物：废保护胶带S27。

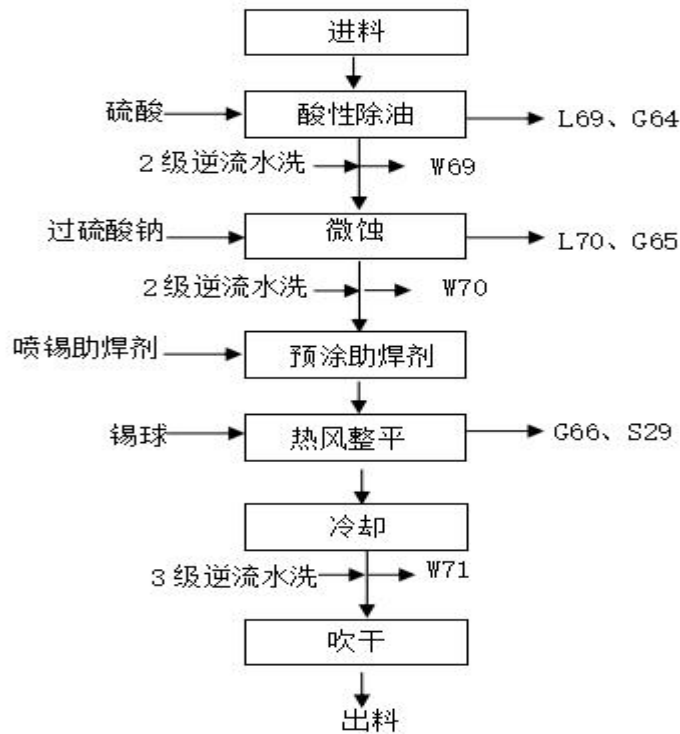


图4-8 喷锡工序流程图及产污节点图

喷锡工艺流程简述如下：

1) **酸性除油：**利用酸性清洁剂去除附着在板面上的油脂、手印、板面氧化以及其他污染物质等。该步骤产生酸性废液硫酸雾G64、酸性废液L69、酸洗废水W69。

2) **微蚀：**利用含 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 的溶液蚀出铜箔之柱状结晶组织来增加表面积。该工序产生微蚀废液L70、硫酸雾G65和微蚀清洗水W70。

3) **预涂助焊剂：**板子通过上下对转的绒布辊轮，使其两表面同时被均匀涂布上一层助焊剂。

4) **热风整平：**将线路板浸入熔融的焊料中，再通过热风将线路板的表面及金属化孔内的多余焊料吹掉，从而得到一个平滑，均匀又光亮的焊料涂覆层。该步骤产生含锡废气G67、废锡渣S29。

5) **冷却：**刚通过热风整平的线路板温度较高，为防止热冲击产生板翘曲或金属孔壁镀层断裂，不能立即用水冷却，在冷却机上进行冷却。冷却后线路板需进

行清洗，产生清洗废水W71。

**揭保护胶带：**在完成表面处理工序后，保护胶带的任务完成，因此需要将其揭除。产生污染物：废保护胶带S30。

**冲切外型：**将制成的PC板利用钢模冲切成下游厂商需要的形状。产生污染物：废边角料S31。

**成型清洗：**为保证产品表面的清洁度，对冲切成型后的产品进行最终的成型清洗。产生污染物：成型清洗废水W72。

**电性测试：**为保证线路板的质量，对其进行功能性的质量测试。产生污染物：废线路板S32。

**包装入库：**经上述制成后，将合格品包装成品并入库。

#### 4.2.3.5 剥挂架



图4-9 剥挂架工艺流程图

**剥挂架：**将挂具上的镀层金属利用硝酸（350~500g/L）溶解去除，以便挂具能够重新使用。产生污染物：氮氧化物废气G68、剥挂架废液L71。

#### 4.2.4 排污情况与治理措施

根据《昆山大洋电路板有限公司突发环境事件应急预案》中的生产情况介绍以及现场调查（资料收集、现场踏勘和人员访谈），昆山大洋电路板有限公司排污情况与治理措施如下：

##### （1）废气

企业废气主要为印刷线路板制作时产生的酸性废气、甲醛废气、有机废气、含尘废气，主要污染物为硫酸雾、氯化氢、甲酸雾、NO<sub>x</sub>、甲醛、有机废气、锡及其化合物和粉尘。在实际物料装运、使用、贮存和废气收集过程中时，会有少量的废气污染物以无组织的形式排入到大气中。

表4.2-4大气污染物产生与排放情况（有组织）

废气种类	污染物名称	治理措施	排放源参数		
			高度 m	直径 m	温度 ℃
含尘废气	粉尘	袋式除尘器	20	0.75	常温
内层制作、化学铜、镀铜生产线	硫酸雾	逆流式洗涤塔	20	0.9	
	氯化氢				
	甲醛				
外层线路制作生产线、剥挂架工序	硫酸雾	逆流式洗涤塔	20	0.9	
	氯化氢				
	NOx				
喷锡、OSP	硫酸雾	逆流式洗涤塔	20	0.9	
	锡及其化合物				
	甲酸雾				
防焊印刷、文字印刷	TVOC	活性炭吸附	20	0.75	40

## （2）废水

所排废水包括生产制程中产生的各种废液、各种清洗废水以及废气洗涤排水、纯水制备排水和生活污水等。

项目废水总产生量为1193 t/d，其中生产废水1143 t/d，生活污水50 t/d。经回用水深度处理设施处理后回用586t/d，其余的生产废水按照千灯富民工业区废水处理有限公司的接管形式将其分为三股：去膜显影废水、含铜废水和生活污水。项目总废水排放量为599t/d，其中生产废水为549t/d；生活污水为50t/d。项目将去膜显影废水、含铜废水和生活污水通过管网接入千灯富民工业区废水处理有限公司进行达标处理。尾水达到排放标准后统一排至吴淞江。

## （3）固废

固废主要为边角料、粉屑、废油墨、废底片废补强、报废线路板、废活性炭、废水处理污泥、集尘机收集粉尘、废包装容器材料、底片显影/定影废液、微蚀废液、酸性蚀刻废液、膨松废液、镀铜废液、含金废液、含镍废液、剥挂架废液、以及生活垃圾等，具体产生及排放情况见表4.2-5。

表4.2-5 项目固体废物产生情况 单位 (t/a)

序号	编号	固体废物名称	危废 编号	产生量 (t/a)	性状	处理方式
1	S1、S10、S12、S16、 S17、S19、S20	边角料、粉屑	HW13	75	固体	委托处理
2	S9、S24、S26	废油墨	HW12	0.05	固体	委托处理
3	S2、S21	废阳极	HW22	0.4	固体	委托处理
4	S4、S14、S23、S25	废底片	HW16	0.2	固体	委托处理
5	S8	废补强	HW13	0.3	固体	委托处理
6	S11	报废线路板	HW13	42	固体	委托处理
7	S5、S7、S15、S27	废保护膜	HW13	0.6	固体	委托处理
8	S3、S13、S18、S22	废干膜	HW16	0.95	固体	委托处理
9	S6、S28	饱和含金树脂	HW13	0.05	固体	委托处理
10	—	废活性炭	HW06	0.8	固体	委托处理
11	—	含镍污泥(含水率 75%)	HW46	1.0	固体	委托处理
12	—	集尘机收集粉尘	HW13	6.48	固体	委托处理
13	L1、L2	底片显影/定影废液	HW16	7.5	液体	委托处理
14	L43、L7、L50、L15、 L20、L22、L28、L32、 L37、L43、L58、L63、 L66、L70	微蚀废液	HW22	360	液体	委托处理
15	L13、L56	镀铜废液	HW22	15	液体	委托处理
16	L41、L17、L34、L60	酸性蚀刻废液	HW22	250	液体	委托处理
17	L3、L46	膨松废液	HW42	4.2	液体	委托处理
18	L39、L45	棕化废液	HW22	65	液体	委托处理
19	L71	剥挂架废液	HW17	35	液体	委托处理
20	L26、L68	含氰废液	HW17	2.6	液体	委托处理
21	L25、L67	含镍废液	HW46	8.5	液体	委托处理
22	——	含镍浓水	HW46	2400	液体	委托处理
23	S29	废锡渣	—	0.30	固体	委托处理
24	—	废包装容器材料	—	120	固体	委托处理
25	—	生活垃圾	—	55	固体	环卫部门
				3450.03		

## 5 重点设施及重点区域识别

### 5.1 重点设施识别原因

存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不限于：

- ①涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
- 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；
- 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；
- ④贮存或运输有毒有害物质的各类管槽或管线；
- ⑤三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区；

### 5.2 企业设施布置

①**1号危废仓**：存放边角料、钻铣粉尘、废油墨罐、废油墨抹布、干膜渣、废定影液、废胶片、废药水桶、废活性炭、废活性炭棉、车间废滤芯、废RO膜滤芯、废机油、除尘废滤袋；

②**2号危废仓**：存放含铜污泥；

⑤**仓库**：存放配件及铜箔；

⑥**污水处理站**：部分生产废水经污水处理站处理后回用，另一部分接管至千灯富民工业区废水处理有限公司处理；

⑦**一般固废仓**：存放木垫板、油纸等；

⑧**厂房**：一楼是开料、钻孔、电镀、压合；二楼是防焊、文字、外层团转、AOI；三楼是成型、喷锡、防氧化、成品检验和包装；四楼是废气塔、空压机和冷却塔；

⑨**化学品仓库**：储存硫酸、盐酸、硝酸、磷酸、硼酸、除磷助剂、镀铜光剂、双氧水、氯化铜、无铅助焊剂、液碱、铜光剂、膨化剂、酸性除油剂、中和剂、预浸盐、碱性除油剂、化学沉铜、开油水、乙二醇丁醚、菲林清洁剂、柠檬酸、金刚砂、纯碱、氢氧化钠、高锰酸钾、除磷剂、硫酸铜、过硫酸钠等。

表5.2-1 重点设施识别

设施	原因
1-2号危废仓	涉及危险废物的堆放与贮存
废水总排口	涉及废水排放
污水处理站	涉及污水处理
厂房（开料车间、电镀车间）	设计生产活动

设施	原因
化学品仓库	储存化学品

### 5.3关注污染物

表5.3-1 土壤关注污染物

序号	关注污染物	关注区域
1	pH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍	危废仓库、污水站、电镀车间、开料车间、化学品仓库、厂区门口参照点
2	土壤半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡	
3	土壤中挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	

表5.3-2 地下水关注污染物

序号	分析项	关注污染物	关注区域
1	重金属	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍	危废仓库、污水站、厂区门口参照点
2	SVOC半挥发性有机物	2-氯酚、蔡、硝基苯、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯胺类	
3	VOC挥发性有机物	氯甲烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2,3-三氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯、对-二甲苯、邻二甲苯、乙苯、1,1,1,2-四氯乙烷、氯苯、四氯乙烯、1,1,2,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、苯、四氯化碳、1,1,1-三氯乙烷、氯仿、顺-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烯、氯乙烯、三氯乙烯、1,2-二氯乙烷	
4	其他	pH、色、嗅和味、浑浊度、氨氮、耗氧量、氰化物、氯化物、硫酸盐、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总大肠菌群和苯胺类	

## 5.4 污染物潜在迁移途径

表5.4-1 污染物潜在迁移途径

区域	生产活动	污染物种类	迁移途径	污染介质	可能污染区域
化学品仓库	储存化学品	重金属、VOC、SVOC、pH、色、嗅和味、浑浊度、氨氮、耗氧量、氰化物、氯化物、硫酸盐、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总大肠菌群和苯胺类	泄露，下渗、雨水淋洗	土壤和地下水	化学品仓库及周围
污水处理站	处理生产废水	重金属、VOC、SVOC、pH、色、嗅和味、浑浊度、氨氮、耗氧量、氰化物、氯化物、硫酸盐、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总大肠菌群和苯胺类	泄露，下渗、大气扩散、雨水淋洗	土壤和地下水	污水处理站及周围
电镀车间	电镀生产线	重金属、VOC、SVOC	泄露，下渗、大气扩散、雨水淋洗	土壤	电镀车间及周围
开料车间	开料	重金属、VOC、SVOC	泄露，下渗、大气扩散、雨水淋洗	土壤	开料车间及周围



## 5.5 重点区域划分

一般将重点设施分布较为密集的区域识别为重点区域，见图 5-1 红色区域范围。

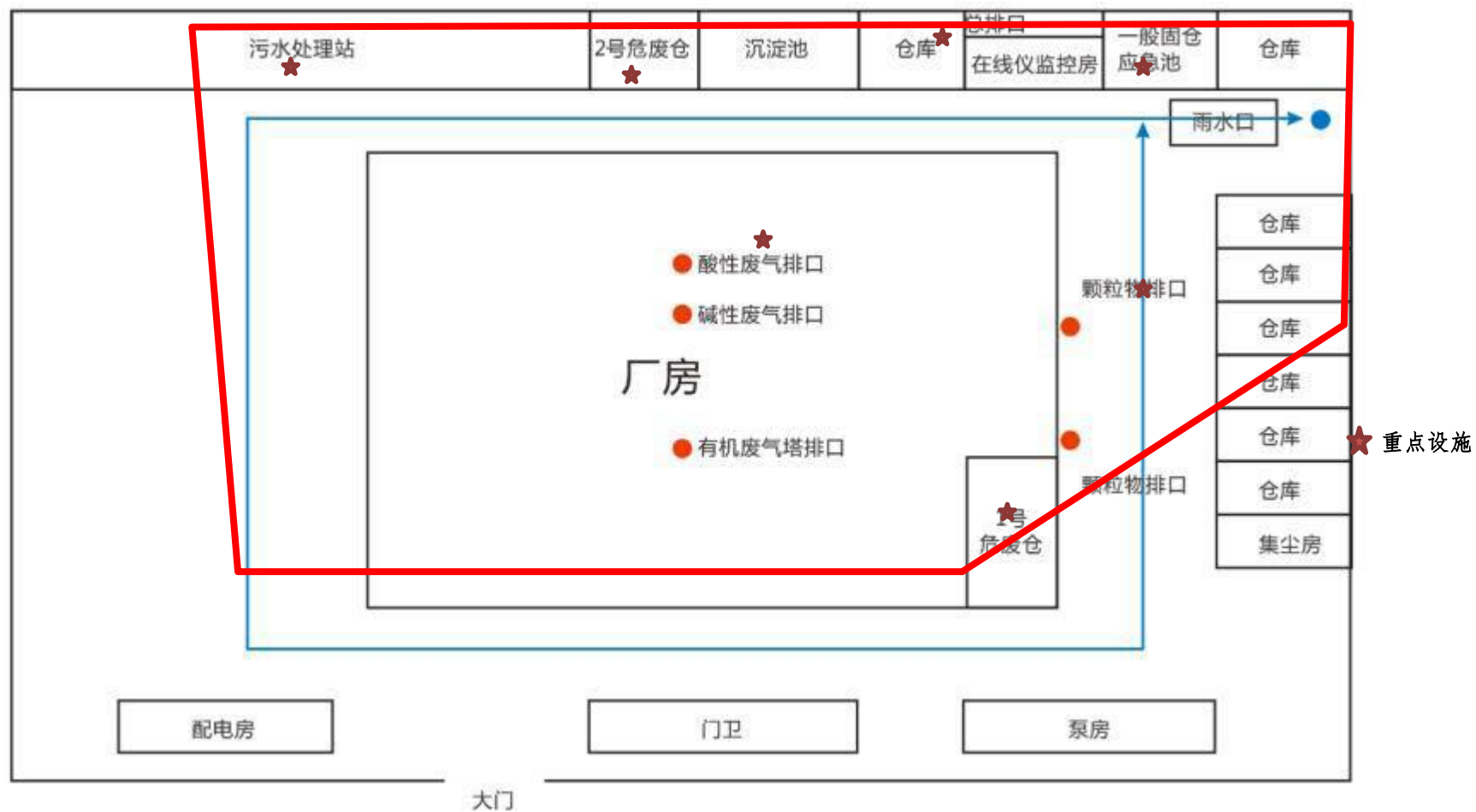


图5-1重点区域范围

6 土壤和地下水监测点位布设方案

采样点位置：土壤▲、地下水⊗

6.1 点位设置平面图



6-1 采样布点图

## 6.2 点位布设原因分析

表6.2-1 土壤和地下水监测点位布点原因

监测点位	所在区域	布点原因
T1 (D1)	参照点 (厂区门口)	背景对照点 (土壤表层样)
T2 (D2)	化学品仓库附近	对照平面布置图, 靠近化学品仓库, 可能存在重金属、有机等污染 (土壤表层样)
T3 (D3)	污水处理站周边	靠近污水处理站, 可能存在明显污染源 (土壤表层样)
T4	电镀车间北侧	靠近电镀车间北侧, 有明显污染源 (土壤表层样)
T5	开料车间东侧	靠近开料车间东侧, 可能受到重金属、有机等污染 (土壤表层样)
T6	电镀车间西侧	对照平面布置图, 电镀车间西侧周边可能存在重金属、有机等污染 (土壤表层样)
T7	电镀车间南侧	靠近电镀车间南侧, 可能有明显污染源 (土壤表层样)

## 6.3 点位分析测试项目及选取原因

表6.3-1 点位选取原因

点位	选取原因	污染物种类	污染介质
厂区门口	对照点	重金属、VOC、SVOC、pH、色、嗅和味、浑浊度、氨氮、耗氧量、氰化物、氯化物、硫酸盐、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总大肠菌群和苯胺类	土壤和地下水
化学品仓库附近	存放化学品, 可能会泄露、下渗	重金属、VOC、SVOC、pH、色、嗅和味、浑浊度、氨氮、耗氧量、氰化物、氯化物、硫酸盐、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总大肠菌群和苯胺类	土壤和地下水
污水处理站	处理含铜废水、清洗废水等	重金属、VOC、SVOC、pH、色、嗅和味、浑浊度、氨氮、耗氧量、氰化物、氯化物、硫酸盐、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总大肠菌群和苯胺类	土壤和地下水
电镀车间北侧	进行电镀生产活动	重金属、VOC、SVOC	土壤
开料车间东侧	开料活动	重金属、VOC、SVOC	土壤
电镀车间西侧	进行电镀生产活动	重金属、VOC、SVOC	土壤

点位	选取原因	污染物种类	污染介质
电镀车间南侧	进行电镀生产活动	重金属、VOC、SVOC	土壤

## 7 监测结果及分析

### 7.1 土壤监测结果

表7.1-1 土壤检测结果统计表

检测数据涉及企业部分商业机密，该公示版本不作公开，在正式报告中有详细数据分析。

### 7.2 土壤污染状况分析

#### 7.2.1 土壤环境质量评价标准

本报告中土壤环境质量评价标准选取的优先顺序依次为国家标准——临近区域的地方标准——国外正式发布标准。本次调查优先采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）对土壤中 7 大金属、VOC和SVOC进行评估。

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（发布稿）》（GB36600-2018）是由编制组按照相关意见进一步修改完善，由生态环境部2018年 5月17日批准，自2018年8月1日起实施。本标准规定了不同土地利用类型中土壤污染物的评价标准限值，该标准共包括90种污染物，其中重金属和无机污染物13种，挥发性有机物33种，半挥发性有机物9种，多环芳烃类8种，有机农药类15种，多氯联苯、多溴联苯和二噁英类6种，邻苯二甲酸酯类3种，联苯胺类1种，石油烃类1种。根据不同的土地开发用途对土壤中污染物的含量提出了控制要求，本标准将土地利用类型分为两类：第一类主要为敏感类用地，如居住用地、公共管理与公共服务用地、商业服务业设施用地中的餐饮用地、旅馆用地、供水用地等；第二类主要为除第一类以外的其他土地利用类型，如工业用地、物流仓储用地、道路与交通设施用地、绿地与广场用地等等。基于本项目地块目前用途为工业用地，本次调查选用第二类筛选值作为评价价值。

本次调查所涉及的土壤检测因子筛选值如表7.2-1 所示。

表7.2-1 土壤检测因子筛选值（mg/kg）

序号	检测项目	标准限值	序号	检测项目	标准限值
理化及重金属					

序号	检测项目	标准限值	序号	检测项目	标准限值
1	pH 值	/	6	铅	800
2	砷	60	7	汞	38
3	镉	65	8	镍	900
4	六价铬	5.7	9	石油烃	4500
5	铜	18000	10	甲醛	73

挥发性有机物 (VOC)

1	四氯化碳	2.8	15	1,1,2-三氯乙烷	2.8
2	氯仿	0.9	16	三氯乙烯	2.8
3	氯甲烷	37	17	1,2,3-三氯丙烷	0.5
4	1,1-二氯乙烷	9	18	氯乙烯	0.43
5	1,2-二氯乙烷	5	19	苯	4
6	1,1-二氯乙烯	66	20	氯苯	270
7	顺-1,2-二氯乙烯	596	21	1,2-二氯苯	560
8	反-1,2-二氯乙烯	54	22	1,4-二氯苯	20
9	二氯甲烷	616	23	乙苯	28
10	1,2-二氯丙烷	5	24	苯乙烯	1290
11	1,1,1,2-四氯乙烷	10	25	甲苯	1200
12	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	26	间二甲苯-对二甲苯	570
13	四氯乙烯	53	27	邻二甲苯	640
14	1,1,1-三氯乙烷	840			

半挥发性有机物 (SVOC)

1	硝基苯	76	7	苯并[k]荧蒽	151
2	苯胺	260	8	蒽	1293
3	2-氯酚	2256	9	二苯并[a,h]蒽	1.5
4	苯并[a]蒽	15	10	茚并[1,2,3-cd]芘	15
5	苯并[a]芘	1.5	11	萘	70
6	苯并[b]荧蒽	15			

注：①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）；  
②/表示无相关标准值。

## 7.2.2 土壤环境质量评价

### (1) pH 及重金属

**pH:** 本次调查地块内采集的土壤样品 pH 值分布在 8.14~8.48之间,项目内土地土壤基本显中性,初步判定该地块土壤酸碱度基本正常。

**重金属:** 本次调查对地块内所有土壤样品进行了重金属含量分析。经与相应环境标准对比分析,本次调查采集的土壤样品中六价铬、砷、镉、铜、铅、汞和镍含量均低于《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值(试行)》(GB36600-2018)表1第二类用地筛选值要求。

### (2) 挥发性有机物(VOC)

本次调查地块内采集的土壤样品中挥发性有机物(VOC)均显示未检出。

### (3) 半挥发性有机物(SVOC)

本次调查地块外采集的土壤样品中半挥发性有机物(SVOC)均显示未检出。



## 7.3地下水监测结果

表7.3-1 地下水检测结果统计表

检测数据涉及企业部分商业机密，该公示版本不作公开，在正式报告中有详细数据分析。

## 7.4 地下水污染状况分析

### 7.4.1 地下水环境质量评价标准

本次调查地下水环境质量评价优先采用国家标准《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），对于标准当中没有规定标准限值的检测因子，则根据《生活饮用水卫生标准》（试行）中的相关标准限值进行评价。

#### （1）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）是中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化委员会于 2017 年 10 月 14 日发布，2018 年 5 月 1 日即将实施。新标准结合修订的 GB 5749-2006《生活饮用水卫生标准》、国土资源部近 20 年地下水方面的科研成果和国际最新研究成果进行了修订，增加了指标数量，水质监测因子指标由 GB/T 14848-1993 的 39 项增加至 93 项，增加了 54 项；调整了 20 项指标分类限值，直接采用了 19 项指标分类限值；减少了综合评价规定，使标准具有更广泛的应用性。

依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水水质质量要求，依据各组分含量高低（pH 除外），将地下水质量划分为 5 类：

I 类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；II 类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；III 类：地下水化学组分含量中等，以 GB5749-2006 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：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定风险水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作生活饮水；V 类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源。本次调查的地下水环境质量中关注污染因子评价选用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类标准。

#### （2）《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）

《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）是国家标准委和卫生部联合发布的强制性国家标准。该标准是 1985 年首次发布后的第一次修订，并于 2007 年 7 月 1 日实施。规定指标由原标准的 35 项增至 106 项。此次大幅度提高生活饮用水卫生标准的指标数量，主要是由于我国地域广阔，一些地方水源水质较差。《生活饮用水卫生标准》适用于城乡各类集中式供水的生活饮用水，也适用于分散式供水的生活饮用水。本次调查的地下水环境质量中关注污染因子参照执行《生活饮用水卫生标准》

(GB5749-2006) 中的标准限值。

表 7.4-1 地下水检测因子筛选值

序号	检测项目	标准限值	序号	检测项目	标准限值
<b>理化及重金属</b>					
1	pH 值	5.5~9.0	6	铜	1.5
2	耗氧量	10	7	铅	0.1
3	砷	0.05	8	汞	0.002
4	镉	0.01	9	镍	0.1
5	六价铬	0.1	10	甲醛	0.9
<b>挥发性有机物 (VOC)</b>					
1	四氯化碳	50	15	1,1,2-三氯乙烷	60
2	氯仿	300	16	三氯乙烯	210
3	氯甲烷	190	17	1,2,3-三氯丙烷	0.00075
4	1,1-二氯乙烷	2.8	18	氯乙烯	90
5	1,2-二氯乙烷	40	19	苯	120
6	1,1-二氯乙烯	60	20	氯苯	600
7	顺-1,2-二氯乙烯	36	21	1,2-二氯苯	1000
8	反-1,2-二氯乙烯	360	22	1,4-二氯苯	300
9	二氯甲烷	500	23	乙苯	600
10	1,2-二氯丙烷	60	24	苯乙烯	40
11	1,1,1,2-四氯乙烷	0.57	25	甲苯	1400
12	1,1,2,2-四氯乙烷	0.076	26	间二甲苯-对二甲苯	/
13	四氯乙烯	300	27	邻二甲苯	190
14	1,1,1-三氯乙烷	4000			
<b>半挥发性有机物 (SVOC)</b>					
1	硝基苯	0.14	7	苯并[k]荧蒽	2.5
2	苯胺	/	8	蒽	25
3	2-氯酚	91	9	二苯并[a,h]蒽	0.025
4	苯并[a]蒽	0.03	10	茚并[1,2,3-cd]芘	0.25
5	苯并[a]芘	0.5	11	萘	600

序号	检测项目	标准限值	序号	检测项目	标准限值
6	苯并[b]荧蒽	8			

注： 为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

为《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；/ 表示未找到相关标准。

#### 7.4.2地下水环境质量评价

##### （1）pH 与理化指标

本次调查的地下水样品 pH 值分布在 7.62~7.99 之间。

##### （2）重金属

本次调查分析了地下水中的锌、镍、六价铬和铜4种重金属，其中锌被检出，六价铬全部未被检出，铜和镍部分未被检出。检测结果表明，镍、锌、铜检出含量均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，符合标准要求。

##### （3）挥发性有机物和半挥发性有机物

本次调查所有地下水中的挥发性有机物和半挥发性有机物均未被检出。

##### （4）其他指标

本次调查分析了地下水中的色、嗅和味、浑浊度、氨氮、耗氧量、氰化物、氯化物、硫酸盐、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总大肠菌群和苯胺类。检测结果表明，嗅和味、氰化物、硫化物、苯胺类和挥发酚未被检出，色、浑浊度、耗氧量、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和总大肠菌群检出含量均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，符合标准要求。

人畜粪便等含氮有机物污染天然水后，在有氧条件下经微生物分解形成氨氮。水中氨氮增高时，表示附近可能有人畜粪便污染，地下水的硝酸盐在厌氧微生物的作用下，还原成亚硝酸盐和氨，也可使氨氮浓度增加。

同时，浅层地下水，容易受到地表水影响，地表水氨氮含量超标也会影响到地下水的氨氮含量。

地下水氨氮污染原因除受到地面水污染影响外，更大可能是与水层自然地质岩石结构有关。地层中的硝酸盐可在厌氧微生物的作用下还原成亚硝酸盐和氨，也可致水中氨氮增高。

## 8 结论与措施

### 8.1 监测结论

根据现状调查，昆山大洋电路板有限公司地块土壤样品检出项检出值在《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表1第二类用地筛选值范围内；地下水样品检出因子均小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，故本项目场地满足现状用途的环境质量要求。根据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）确定的场地环境调查的工作内容与程序，不需进行下一阶段场地环境详细调查及风险评估。

（1）本次调查共设置 6个土壤监测点位和 1 个土壤对照点位，共采集了7个土壤样品，其中送检了7个土壤样品，根据各区域用地特点，主要分析了 pH、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物。经调查发现，该地块内所有土壤样品检测指标均在《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值范围内，符合环境标准要求。

（2）本次调查共设置 2个地下水监测点位和 1 个地下水对照点位，累计采集3个地下水样品，主要分析了pH、锌、重金属、半挥发性有机物、挥发性有机物、色、嗅和味、浑浊度、氨氮、耗氧量、氰化物、氯化物、硫酸盐、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总大肠菌群和苯胺类。经调查发现，该地块内所有地下水样品的各项检测指标均小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值，符合环境标准要求。

人畜粪便等含氮有机物污染天然水后，在有氧条件下经微生物分解形成氨氮。水中氨氮增高时，表示附近可能有人畜粪便污染，地下水的硝酸盐在厌氧微生物的作用下，还原成亚硝酸盐和氨，也可使氨氮浓度增加。

同时，浅层地下水，容易受到地表水影响，地表水氨氮含量超标也会影响到地下水的氨氮含量。

地下水氨氮污染原因除受到地面水污染影响外，更大可能是与水层自然地质岩石结构有关。地层中的硝酸盐可在厌氧微生物的作用下还原成亚硝酸盐和氨，也可致水中氨氮增高。

综合而言，该地块土壤及地下水环境质量基本良好，可以满足未来继续工业用地的开发需求。

## 8.2建议

苏州泰坤检测技术有限公司有限公司对昆山大洋电路板有限公司地块进行了场地环境质量初步调查，并根据相关标准对该场地土壤和地下水环境质量进行了分析与评价。调查结果显示该地块土壤和地下水所有检测项目均符合相关环境标准。基于本次调查结果，提供如下建议：

1) 本次调查结论是基于现有规划条件下形成的，若现有规划发生改变，应该对本地块土壤与地下水环境质量重新进行评估，以确保该地块土壤与地下水环境质量满足相应规划要求；

2) 由于本次调查属于现状调查，调查结果存在一定的不确定性，基于施工安全考虑，建议在未来继续开发利用时应做好相应的环境应急预案，如遇突发环境问题，应当立即停工并及时汇报给当地环境保护主管部门。

## 9 质量保证与质量控制

### 9.1 监测机构

本次调查的所有样品将由苏州泰坤检测技术有限公司实验室（以下简称“泰坤检测”）按照相关国家标准进行分析。泰坤检测是一家通过中国计量认（CMA）的实验室。样品分析参数及对应分析方法如表9.1-1所示。

表9.1-1 实验室土壤检测项目指标分析

类别	项目	分析方法名称及编号
土壤	pH值	土壤pH值的测定 电位法 HJ 962-2018
	六价铬	碱消解二苯碳酰二肼分光光度法 TKJC04-ZY104 [等同于美国标准 碱消解 (USEPA 3060A:1996)\\检测方法 二苯碳酰二肼分光光度法 (USEPA 7196A:1992)]
	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
	铜、锌	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997
	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997
	铅、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
	锑	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013
	锡	《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规范》第一部分 土壤样品无机项目分析测试方法 17 总锡 17-1 电感耦合等离子体发射光谱法 (ICP-AES)
	氯甲烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2,3-三氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、苯乙烯、甲苯、间二甲苯、对二甲苯、邻二甲苯、乙苯、1,1,1,2-四氯乙烷、氯苯、四氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、苯、四氯化碳、1,1,1-三氯乙烷、氯仿、顺-1,2-二氯乙烯、	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

类别	项目	分析方法名称及编号
	1,1-二氯乙烷、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烯、氯乙烯、三氯乙烯、1,2-二氯乙烷	
	2-氯酚、萘、硝基苯、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、茈、茚并(1,2,3-cd)茈、二苯并(a,h)蒽、苯胺	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

参照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；

地下水样品各检测项目的具体实验室分析方法和分析物质见表9.1-2。

表9.1-2 实验室地下水检测项目指标分析

类别	项目	分析方法名称及编号
地下水	pH	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
	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987
	铜、镍、镉、锌、锑、铅、汞、砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T5750.6-2006
	锡	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
	耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989
	2-氯酚、萘、硝基苯、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、茈、茚并(1,2,3-cd)茈、二苯并(a,h)蒽	气相色谱-质谱法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）（国家环保总局）（2002）4.3.2
	1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2,3-三氯丙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、苯乙烯、甲苯、间二甲苯、对二甲苯、邻二甲苯、乙苯、1,1,1,2-四氯乙烷、氯苯、四氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、苯、四氯化碳、1,1,1-三氯乙烷、氯仿、顺-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、反-1,2-二氯	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



类别	项目	分析方法名称及编号
	乙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烯、氯乙烯、三氯乙烯、1,2-二氯乙烷	
	氯甲烷	水和废水中挥发性有机物含量的测定SZHY-SOP-18(参照EPA5030C:2003和EPA8260D:2018)
	苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分光光度法 GB/T 11889-1989

地下水检测指标参照《地下水质量标准》(GB14848-2017) IV 类标准; NE为未制定标准。

## 9.2 监测人员

表9.2-1人员资质

序号	姓名	上岗证号
1	陈诺	TKJC-0012

## 9.3 样品采集、保存与运输的质量保证与控制

### 9.3.1 现场采样的质量保证措施

#### (1) 一般规定

在采样过程中,采样人员应佩戴丁腈一次性手套,一个样品要求使用一副手套。地下水采样过程中使用干净的、可丢弃的一次性地下水采样器。在样品收集完毕后,即刻填写样品运送清单。在采样现场对土壤和地下水样品容器进行标注,标注内容包括日期、监测井编号、项目名称、采集时间以及所需分析的参数,同时填写样品流转单。采样人员还需填写记录单,记录单填写规范、详实,包含土壤深度、气味、质地、地下水颜色等,以便为分析工作提供依据。

#### (2) 设备的矫正与清洗

所有机械钻孔、手工钻孔和取样设备,事先都进行了清洗,在采样点位变动时,再一次进行清洗。设备清洗程序为人工去除设备上的积土后,用蒸馏水擦洗,再用蒸馏水冲洗干净并擦干。地下水监测井安装后,严格进行疏浚洗井,每一口监测井的洗井使用一只专用采样贝勒管,每一口监测井样品采集使用的一次性硅胶管及时更换。所有现场使用的采样瓶在使用以前都进行水洗、酸洗和去离子水润洗,并进行常温烘干后使用。

#### (3) 样品的处理和保存

所有土壤样品均分为平行的两份,一份用于快速检测,一份用于实验室送样检测。所有样品瓶仅在临采样前打开,采样后立即按原样封号瓶盖,尽量缩短样品瓶的

开放时间。现场样品采集及样品处理全部进行避光处理，样品处理迅速，防止样品中的 VOCs 挥发溢出。土壤样品处理过程均在彩条布上进行，并避免交叉污染。

对于地下水样品，为了避免污染和交叉污染，在地下水采集期间，采样工具将被严格分开或清洗。根据检测因子样品保存需要，实验室在样品瓶准备时，会在采集瓶中添加好保存剂，确保样品在保存和运输过程中不会发生化学、生物和物理性变化。

### 9.3.2 现场运输的质量保证措施

#### (1) 装运前核对

在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。

#### (2) 运输的防损

运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污，对光敏感的样品进行避光外包装。

#### (3) 样品的交接

由专业人士将样品送至实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

### 9.3.3 实验室分析的质量保证措施

#### (1) 实验室的质量控制

检测单位获得 CMA 认证。实验室每年根据年度内部质量控制计划，采用方法比对、仪器比对、人员比对、实验室间比对、留样复测等一系列质量控制手段进行质量控制，并且对各项质量活动的结果进行评估。

#### (2) 数据分析的质量控制方法

除现场平行样和运输空白样外，实验室还有一套内部质控要求，这些实验室质控样品包括：方法空白，空白加标/空白加标平行，基体加标/基体加标平行的测分析对检测质量进行控制。每分析20个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点。一般要求无机项目的相对偏差应控制在10%以内，有机项目的相对偏差应控制在20%以内；当分析测试方法有相关规定时，优先执行分析测试方法的规定。超过规定范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

#### (3) 质量控制各项指标的评价

所有空白结果数据均小于最低方法检出限；有机污染物分析方法的准确度采用空白加标（LCS）回收的方法进行考察，每20个样品要做一个实验室空白加标，加标浓

度控制在检出限5-10倍，要求大部分组分及标记化合物的加标回收率应在70-130%之间，实测过程中，通过进行样品基体加标和实验室空白加标的回收率来检查测定准确度，大部分组分及标记化合物的加标回收率应在 65-130%之间；通过样品平行样测试和基体加标平行样测试来监控样品检测结果的精密度。样品浓度在三倍检出限以内者的相对偏差 $\leq 50\%$ ，样品浓度在三倍检出限以上者的相对偏差 $\leq 30\%$ 。

#### （4） 分析测定时间控制

对于地下水样品中，pH、六价铬等保存时间较短的项目，实验室会在样品到样后的 24 小时内完成检测工作；挥发性有机化合物会在样品到样后的 24 小时内完成样品预处理工作；半挥发性有机化合物会在样品到样后的48小时内完成样品的预处理工作。土壤样品中挥发性有机化合物会在样品到样后的24 小时内完成样品预处理工作；半挥发性有机化合物会在样品到样后的48小时内完成样品的预处理工作。

#### （5） 现场平行样

除实验室质控平行双样外，每批样品在现场每个项目分析时均需做10%现场平行样品，由质控员在采样现场编入暗码平行样，平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内为合格。

为了检验实验室的质量保证、质量控制，本项目采集1个土壤现场平行样和1个地下水现场平行样。

表9.3-1 现场质控样采样

现场质控样	质控样采集点位	质控样编号	重点关注污染物
土壤			
现场平行样	T7	TA0012-0911T7PX	pH、重金属、VOC、SVOC、色、嗅和味、浑浊度、氨氮、耗氧量、氰化物、氯化物、硫酸盐、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总大肠菌群和苯胺类
地下水			
现场平行样	D3	TA0012-0911D3PX	pH、重金属、VOC、SVOC

## 9.4 样品分析的质量保证与控制

### 9.4.1 土壤质控样分析

根据《土壤环境检测技术规范》（HJ/T166-2004）中的质控样要求，土壤中重金属检测平行双样测定值的精密度允许误差见表9.4-1；对于未列出的VOC和SVOC检测平行双样最大允许相对偏差见表9.4-2。

表9.4-1 土壤检测平行双样最大允许相对偏差

项目	含量范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
六价铬	<50	±25
	50~90	±20
	>90	±15
汞	<0.1	±35
	0.1~0.4	±30
	>0.4	±25
铜	<20	±20
	20~30	±15
	>30	±15
铅	<20	±30
	20~40	±25
	>40	±20
砷	<10	±20
	10~20	±15
	>20	±15
镉	<0.1	±35
	0.1~0.4	±30
	>0.4	±25
镍	<20	±30
	20~40	±25
	>40	±20

项目	含量范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
锌	<50	±25
	50~90	±20
	>90	±15

表9.4-2 土壤检测平行双样最大允许相对偏差

含量范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
>100	±5
10~100	±10
1.0~10	±20
0.1~1.0	±25
<0.1	±30

在产企业土壤初步调查质量控制见表 9.4-3。泰坤检测严格依据相关标准和规范要求实施了质量控制，并编制了平行样质量控制报告、方法空白、实验室控制样品及平行质量控制报告。

表9.4-3 土壤质控表

检测数据涉及企业部分商业机密，该公示版本不作公开，在正式报告中有详细数据分析。

根据上表的分析结果，平行样品达标率为100%，根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004），质控样品达标率大于95%即为合格。因此，本次调查土壤质控基本符合规范，检测结果基本准确可信。

#### 9.4.2 地下水水质控样分析

根据《地下水环境检测技术规范》（HJ/T164-2004），本次地下水水质控样分析相关项目的最大允许相对偏差见下表：

9.4-4 地下水检测平行双样最大允许相对偏差

监测项目	样品含量范围（mg/L）	最大允许相对偏差（%）
耗氧量	<2	≤25
	>2	≤20
汞	<0.001	≤30
	0.001~0.005	≤20
	>0.005	≤15
铜	<0.1	≤20
	0.1~1.0	≤15
	>1.0	≤10
铅	<0.05	≤15
	0.05~1.0	≤10
	>1.0	≤10
砷	<0.5	≤20
	>0.5	≤15
镉	<0.001	≤15
	0.001~0.005	≤10
	>0.005	≤10
六价铬	<0.01	≤15
	0.01~1.0	≤10
	>1.0	≤10

完成D3点位 pH、重金属、锌、VOC、SVOC、色、嗅和味、浑浊度、氨氮、耗氧量、氰化物、氯化物、硫酸盐、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总大肠菌群和苯胺类的检测，通过将其中所有检出组分进行比对分析，得到其具体水质控样分析结果，见表9.4-5。

#### 9.4-5 地下水水质控表

检测数据涉及企业部分商业机密，该公示版本不作公开，在正式报告中有详细数据分析。

由上表数据可知，D3点位数据样品达标率为100%。因此，本次调查地下水水质控基本符合规范，检测结果基本准确可信。

### 9.5 不确定性分析

苏州泰坤检测技术有限公司承担的昆山大洋电路板有限公司地块的土壤与地下水环境质量调查为现状调查，且本次调查以国家发布的标准技术规范为依据，在分析场地收集的资料以及采样检测数据的基础上完成了本报告的编制。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) 鉴于昆山大洋电路板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。

3) 本次调查采样点严格按照国家导则进行布置。但由于一些疑似污染地块采样设备难以进入作业（特别是在生产车间内部等），故采样时进行方案调整，在接近疑似污染地块的区域布置采样点。虽然本次调查的一些点位的物质并未超标，但不排除这些偏移点位周围存在物质超标的可能性。因此，如果企业停产搬迁后，应在生产车间内部等补充采样。



附件：

- 1、昆山大洋电路板有限公司厂区平面布置图；
- 2、重点设施记录表；
- 3、检测报告；
- 4、质控报告；
- 5、现场照片；
- 6、分包申请审批表；
- 7、地下水洗井记录单；
- 8、现场空白样品信息记录表；
- 9、水质采样保存剂添加记录；
- 10、地下水采样记录表；
- 11、土壤采样记录表；
- 12、样品登记表；
- 13、昆山大洋电路板有限公司营业执照。