1 前言

嘉联益电子(昆山)有限公司(CAREER ELECTRONIC (KUNSHAN) CO.,LTD)为台商独资企业，位于江苏省昆山市经济技术开发区金沙江南路 18 号，共设置了东厂区（平巷路厂区）和西厂区（金沙江南路厂区）两个厂区，由台湾嘉联益科技股份有限公司于 1998 年投资建设，专业生产电路线板、柔性线路板、刚挠结合多层线路板，设计组装各种积成电路（chip）和各项电子元器件之混合集成电路以及电路连接用排线、电缆线、高频传输用极细同轴电缆线、光缆线等电子产品及相关零组件；销售自产产品。公司年生产柔性线路板 60 万平方米。

2016 年 5 月 28 日，国务院印发《土壤污染防治行动计划》。计划中指出：“各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入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。”

根据《关于公布江苏省土壤环境重点监管企业〔第一批〕的通知》〔苏环办〔2017〕373 号），嘉联益电子(昆山)有限公司（以下简称嘉联益公司）属于“江苏省土壤环境重点监管企业名单（第一批）”所列的土壤环境重点监管企业。

为此，嘉联益电子（昆山）有限公司委托江苏虹善工程科技有限公司进行土壤环境重点监管企业达标调查。我公司接受委托后，通过现场踏勘、资料收集、人员访谈、委托采样和样品监测，编制了《嘉联益电子（昆山）有限公司土壤环境重点监管企业土壤和地下水环境质量监测报告（2018 年度）》报告。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家相关环境保护法律、法规和规章

(1)《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行；

(2)《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年修订，2018 年 1 月 1 日实施；

(3)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月修订；

(4)《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日十一届全国人大常委会第 25 次会议修正通过，2012 年 7 月 1 日实施；

(5)《水污染防治行动计划》，国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日国务院印发，2015 年 4 月 16 日发布；

(6)《危险废物污染防治技术政策》，环发[2001]199 号，2001 年 12 月 17 日；

(7)《关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告》，环境保护部公告， 2017 年第 43 号；

(8)《土壤污染防治行动计划》（2016 年 5 月 28 日发布）；

(9)《国家危险废物名录》(2016 版)；

(10)关于做好《国家危险废物名录》（2016 版）实施后危险废物环境管理衔接工作的通知；

(11)建设用地土壤环境调查评估技术指南（环境保护部，2017 年 12 月 14 日）；

(12)《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；

(13)《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令 第 3 号），2018 年 8 月 1 日起施行。

2.1.2 地方相关环境保护法律、法规和规章

(1)《江苏省环境保护条例》，江苏省人大常委会，2005.1.1 实施；

(2)《江苏省固体废物污染环境防治条例》，江苏省第十二届人民代表大会常务委员会，2017 年 6 月 3 日；

(3)《工业危险废物产生单位规范化管理实施指南》，（苏环办[2014]232 号）；

(4)《江苏省关于切实加强危险废物监管工作的意见》，苏环规[2012]2 号，2012 年 8 月 24 日；

(5)《江苏省土壤污染防治工作方案》，2017.1.3；

(6)《江苏省企业环境安全隐患排查治理及重点环境风险企业环境安全达标建设工作方案》，苏环办[2017]74 号；

(7)《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；

(8)《关于深入推进重点环境风险企业环境安全达标建设的通知》，苏环办[2016]295 号；

(9)关于公布江苏省土壤环境重点监管企业（第一批）的通知，（苏环办〔2017〕373 号。

2.1.3 有关技术导则、规范

(1)《场地环境调查技术导则》（HJ/ 25.1-2014）；

(2)《场地环境监测技术导则》（HJ/ 25.2-2014）；

(3)《污染场地风险评估技术导则》（HJ/ 25.3-2014）；

(4)《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2015）；

(5)《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

(6)《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）；

(7)《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》（DB11T 127802015）；

(8)《污染场地土壤和地下水调查与风险评价规范》（DD2014-06）；

(9)《地下水污染地质调查评价规范》（DD2008-01）；

(10)《在产企业地块风险筛查与风险分级技术规定(试行)》；

(11)《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》；

(12)《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)》；

(13)《地下水环境状况调查评价工作指南（试行）》；

(14)《地下水污染健康风险评估工作指南（试行）》；

(15)《土壤环境质量评价技术规范（二次征求意见稿）》；

(16)《地下水环境监测井建井技术指南（征求意见稿）》；

(17)《地下水样品采集技术指南（征求意见稿）》；

(18)《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》；

(19)《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》；

(20)《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》；

(21)《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》；

(22)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)（8 月 1 日实施）；

(23)北京市重点企业土壤环境监测技术指南（试行），（京环函〔2017〕964 号）；

(24)《固体废物鉴别导则（试行）》，（国家环保总局公告 2006 年 11 号），2006 年 3 月 9 日；

(25)《危险废物鉴别标准》（GB5085-2007）；

(26)《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）；

(27)《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单；

(28)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单；

(29)《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；

(30)《环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场》（GB l5562.2-1995）；

(31) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；。

2.1.4 项目依据及相关文档

(1)《嘉联益电子（昆山）有限公司电路线板项目》，嘉联益电子（昆山）有限公司，1999 年 7 月；

(2)《嘉联益电子（昆山）有限公司二期项目》，嘉联益电子（昆山）有限公司，2002 年 12 月；

(3)《嘉联益电子（昆山）有限公司新增年产柔性线路板 30 万平方米建设项目》，嘉联益电子（昆山）有限公司，2006 年 10 月；

(4)《嘉联益电子（昆山）有限公司干制程设备平面布置调整项目》，嘉联益电子（昆山）有限公司，2012 年 9 月；

(5)《嘉联益电子（昆山）有限公司干制程设备平面布置调整项目二次修编说明》，嘉联益电子（昆山）有限公司，2016 年 3 月；

(6)《嘉联益电子（昆山）有限公司丝网印刷制程设备调整项目》，嘉联益电子（昆山）有限公司，2015 年 8 月；

(7)《嘉联益电子(昆山)有限公司新增年产柔性线路板 30 万平方米项目环境保护自查评估报告表》，嘉联益电子（昆山）有限公司，2017 年 3 月；

(8)《嘉联益电子（昆山）有限公司固体废物污染防治专项论证报告》，嘉联益电子（昆

山）有限公司，2017 年 11 月；

(9)嘉联益电子（昆山）有限公司提供的其他相关材料。

2.2 评价原则

本调查报告编制按照环境保护的要求，采用科学、经济、安全、有效的措施进行综合设计，遵循原则如下。

（1）可操作原则。综合考虑场地复杂性、污染特点、环境条件等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，制定可操作性的调查方案和采样计划，确保调查的顺利进行。

（2）针对性原则。针对场地的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为场地的环境管理提供依据。

（3）规范性原则。严格遵循目前国内及国际上污染场地环境调查评估的相关技术规范，对场地现场调查采样、样品保存运输、样品分析到风险评估等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查和评估结果的科学性、准确性和客观性。

（4）不影响企业正常生产原则。嘉联益公司属于在产企业，本次土壤和地下水布点和采样过程中应以不破坏防渗区域防渗层、不影响公司正常生产、不对后期公司正常生产和污染防治的前提下进行合理布置。

（5）经济性原则。在保证获取污染信息的前提下，最大限度节约企业的采样成本、人力资源和实验室资源。

2.3 调查评价内容

本次工作主要根据国家环保部《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）以及《北京市重点企业土壤环境监测技术指南（试行）》并结合国内污染场地环境调查相关经验和地块的实际情况，开展嘉联益公司土壤环境调查和监测工作。重点企业土壤环境调查和监测工作包括信息收集和污染识别、现场采样和实验室检测、报告编写三个阶段。第一阶段信息收集和污染识别的为场地环境污染初步识别与分析，通过收集场地使用历史和现状及场地污染相关资料，对相关人员进行访谈，了解可能存在的污染种类、污染途径、污染区域，再经过现场踏勘进行污染识别，初步划定重点关注区域，确定监测方案；第二阶段为现场采样和实验室检测过程，通过现场实测获取公司场地的污染现状数据，为报告编写提供资料支撑；第三阶段为报告编写阶段，根据现有土壤和地下水监测数据，与现行的环境质量标准进行对比，分析厂址土壤和地下水环境质量的达标性，提出现有存在问题和整改建议。

2.4 评价因子

本次评价主要为厂址的地下水和土壤质量现状，具体评价因子见表 2.4-1。

表 2.4-1 评价因子一览表

环境	评价因子
地下水	pH 值、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铜、镍、氰化物、汞、钾、钠、Cl^-、SO_4^{2-}、HCO_3^-、CO_3^{2-}、磷酸盐、石油类
土壤	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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、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、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物

2.5 环境质量标准

2.5.1 地下水环境质量标准

项目所在区域地下水按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）进行分类评价。地下水环境质量具体指标见表 2.5-1。

表 2.5-1 部分地下水质量分类指标值

序号	评价因子	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH（无量纲）	6.5～8.5			5.5～6.5，8.5～9	＜5.5，＞9
2	总硬度，mg/L	≤150	≤300	≤450	≤650	＞650
3	溶解性固体，mg/L	≤300	≤500	≤1000	≤2000	＞2000
4	硫酸盐，mg/L	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350
5	氯化物，mg/L	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350
6	铁，mg/L	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	＞2.0
7	锰，mg/L	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	＞1.5
8	氨氮（以 N 计），mg/L	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	＞1.5
9	亚硝酸盐（以 N 计），mg/L	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	＞4.8
10	硝酸盐（以 N 计），mg/L	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	＞30
11	挥发性酚类（以苯酚计），mg/L	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	＞0.01
12	氰化物，mg/L	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	＞0.1
13	氟化物，mg/L	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	＞2.0
14	铬（六价），mg/L	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	＞0.1
15	砷，mg/L	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	＞0.05
16	汞，mg/L	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	＞0.002
17	铅，mg/L	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	＞0.1
18	镉，mg/L	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	＞0.01
19	总大肠菌群，个/L	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	＞100
20	细菌总数，个/mL	≤100	≤100	≤100	≤1000	＞1000

21	耗氧量（CODMn 法，以 O_2 计），mg/L	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	＞10.0

2.5.2 土壤环境质量标准

项目所在区域土壤环境质量参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)（8 月 1 日实施）中筛选值中第二类标准要求，土壤环境具体指标值见表 2.5-2 和 2.5-3。

表 2.5-2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200

30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	䓛	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

表 2.5-3　建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	氰化物	57-12-5	22	135	44	270

3 区域自然环境现状

3.1 地理位置

昆山地处中国经济发达的长江三角洲，是上海经济圈中一个重要的新兴工商城市，历史悠久，物产丰饶，素有“江南鱼米之乡”美称。昆山位于东经 120°48′21″～121°09′04″、北纬 31°06′34″～31°32′36″，处江苏省东南部、上海与苏州之间，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，市属区域面积 927.68km^2。

嘉联益公司位于江苏省昆山市经济技术开发区金沙江南路 18 号，共设置了东厂区（平巷路厂区）和西厂区（金沙江南路厂区）两个厂区，公司所在地地理位置详见附图 1。

西厂区西侧为唐盛国际机械公司、阿波罗餐具公司、立柱家具公司，北侧隔路为艾利中国公司，东侧隔河为嘉联益公司东厂区，南侧隔路为士达科公司。

东厂区东侧为金沙江南路，隔路为平巷新村；公司南侧为平巷路，隔路为森茂木业、伟理塑汽车配件等公司；公司西侧为北塘河，隔河为嘉联益西厂区；公司北侧为元镫金属工业公司、达隆棉业。公司周边关系情况详见附图 2。

3.2 地形、地貌、地质

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。全市域东西最大直线距离约 33km，南北约 48km，总面积 921.3km^2，其中水域 278.1km^2，平原 643.2km^2。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)。

3.3 气候与气象

昆山市位于长江流域，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。年平均气温 15.3℃，

年极端最高气温 37.9℃(1978 年 7 月 8 日)，极端最低气温-11.7℃(1977 年 1 月 31 日)。

降水主要集中在夏季，次在春季，地区差异较小。年平均雨量 1063.7mm，年平均雨日 127.3 天(最多 150 天，最少 96 天)。风向：春夏季多为东南—偏南风；秋季多为东北-偏北风；冬季主风向为西北-偏北风；年最多风向为东南风。全年无霜期 239 天，年平均日照时数

2165.2h(最多 2460.7h)。

根据昆山市地面观测站多年全年地面气象资料统计结果，主要气象特征如下：

(1)平均温度

年平均温度的月变化曲线见图 3.3-1。

表 3.3-1　年平均温度的月变化

时间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	12
温度(℃)	2.8	8.7	10.5	16.6	22.2	26.2	27.7	28.2	25.1	21.0	11.0	5.9

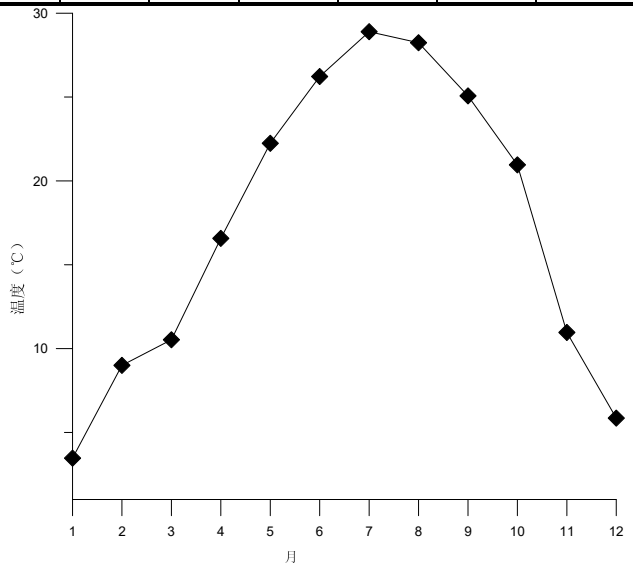

图 3.3-1　温度月变化

(2)平均风速

昆山市年平均风速为 3.5m/s。根据昆山市常年的常规气象资料统计，全年及四季的风向、风速统计结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 全年及四季风向、风速统计

风向	春季		夏季		秋季		冬季		全年	
	风向频率(%)	平均风速 m/s	风向频率(%)	平均风速 m/s	风向频率(%)	平均风速 m/s	风向频率(%)	平均风速 m/s	风向频率(%)	平均风速 (m/s)
N	7.0	3.9	2.5	2.8	4.0	2.2	5.3	3.1	6.3	3.8
NNE	3.3	3.5	3.2	3.5	8.5	4.7	5.2	2.5	4.6	3.6
NE	13.8	5.1	12.9	3.8	14.9	2.7	8.5	4.0	12.8	4.0
ENE	6.3	4.7	6.5	4.3	6.5	2.9	7.7	4.1	6.0	4.2
E	13.3	3.4	27.0	4.4	18.1	3.3	12.9	3.7	15.1	3.8
ESE	5.8	3.3	2.8	2.8	4.8	2.6	3.6	2.3	4.5	3.5
SE	17.9	3.7	17.3	3.7	4.4	3.0	6.9	1.9	12.5	3.6
SSE	3.3	3.8	1.2	2.9	0.8	2.6	2.8	2.2	3.0	3.5
S	8.8	3.2	8.1	3.4	3.6	2.1	0.8	2.0	7.2	3.4

风向	春季		夏季		秋季		冬季		全年	
	风向频率(%)	平均风速 m/s	风向频率(%)	平均风速 m/s	风向频率(%)	平均风速 m/s	风向频率(%)	平均风速 m/s	风向频率(%)	平均风速 (m/s)
SSW	1.3	2.7	0.4	3.2	0	0	2.8	2.3	1.4	2.3
SW	2.9	3.0	1.2	4.0	0.8	2.1	3.2	1.9	3.4	2.6
WSW	0.4	3.2	0.6	3.2	0.8	3.4	2.0	2.2	1.4	2.7
W	6.3	3.9	6.5	3.9	6.9	4.1	7.7	3.8	5.3	3.6
WNW	2.1	4.4	2.4	3.1	8.9	4.3	10.1	5.6	4.7	4.4
NW	3.8	4.6	4.4	3.7	8.9	3.7	12.9	4.5	6.5	4.4
NNW	3.3	4.0	0.8	2.5	6.5	2.5	6.0	3.5	3.8	3.7
C	0.4	-	2.2	-	1.6	0	1.6	-	1.5	-

由上述统计结果可知，该地区全年主导风向为 E 风，次主导风向为 NE 风和 SE 风。一年四季均盛行 E 风，夏季次主导风向为 SE 风和 NE 风；冬季除盛行 E 风外，主要风向集中在 WNW-NW 风；春季主导风向为 SE 风，次主导风向为 NE 风和 E 风；秋季风向主要集中在 E 风和 NE 风。

3.4 地表水

昆山市素有江南水乡之称，境内河网纵横、湖泊星罗棋布。现有主要干支河流 55 条，总长 435.8km，湖泊 27 个。境内河流分为南北两脉，沪宁铁路 62 号桥以西娄江为界，62 号桥以东铁路为界，南部为淀泖水系，北部为阳澄水系。境内河湖水源主要为太湖、阳澄湖、澄湖等西部来水，经夏驾河、娄江、庙泾河、七浦塘、杨林塘、急水港等河道过境，其中急水港、夏驾河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 m^3，上游过境客水量年平均为 51.3 亿 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 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—娄江、夏驾河横贯市境。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。

本项目纳污河道为太仓塘，太仓塘河宽约 15m，水深约 1.6-2.5m，流量约 0.26m^3/s，流向向东。按照《江苏省地表水(环境)功能区划》，太仓塘主要功能为工业、农业用水，水质标准执行IV类标准。

公司所在区域水系详见附图 3。

3.5 自然资源

（1）土壤

该区域土壤为潮土和渗育型水稻土，长江泥沙冲积母质发育而成，以沙质为主，西南部和东南部为脱潜型水稻土，湖积母质发育而成，粘性较强。中部为漂洗水稻土和潴育型水稻土，黄土状母质发育而成。低山丘陵地区为粗骨型黄棕壤和普通型黄棕壤，砂岩和石英砂岩风化的残积物发育而成，据第二次土壤普查，主要为水稻土和山地土两类。

(2) 矿产资源

境内有昆石、红泥、矿泉水等，尤昆石为奇。

(3) 生物资源

林木类有竹、松、梅、桑等，观赏型树种日渐增多，以琼花为珍；野生药用植物有百余种，数并蒂莲为贵；野生动物品种繁多，其中阳澄湖大闸蟹驰名中外。

3.6 生态

（1）陆生生态

昆山地处北亚热带，气候湿润，雨水充沛，地形复杂，生态环境多样，植物种类繁多，植被资源丰厚。植被类型从平原、岗地到低山分布明显，低山中上部常常以常绿针叶为主，其中马尾松、黑松、侧柏等树种居多，常年青翠。山坡下部及沟谷地带以落叶阔叶林为主，主要是人工栽培的经济林，有茶、桑、梨等，而大面积丘陵农田，种植水稻，小麦、玉米等作物。圩区平原地势平洼，河渠纵横，大面积种植水稻、小麦、玉米等作物。在道旁、水边及家舍周围，有密植的扬、柳、杉、椿等树种。

植物共有 180 科 900 多种，可分为木、竹、花、蔬、草等五大类，其中比较珍稀的有水杉、杜仲等。

(2) 水生生态

该地区主要的水生植物有浮游植物(蓝藻、硅藻和绿藻)、挺水植物(芦苇、茭草、蒲草等)、浮叶植物(荇菜、金银莲花和野菱)和漂浮植物(浮萍、槐叶萍、水生花等)。河渠池塘多生长狐尾藻、苦菜等沉水水生植被，浅水处主要有浮萍，莲子等浮水，挺水水生植被。

主要的浮游植物有原生植物、轮虫、枝角类和挠足类四大类约二十多种，不同种类群中的优势种主要为：原生动物为表壳虫，钟彤似铃虫等，轮虫有狭甲轮虫、单趾轮虫等，枝角类有秀体蚤，大型蚤等，挠足类有长江新镖水蚤、中华原镖水藻等。

该地区主要的底栖动物有环节动物(水栖寡毛类和蛭类)，节肢动物(蟹、虾等)，软体动物(田螺、棱螺等)。

野生和家养的鱼类有草鱼、青鱼、鲢鱼、鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼、黑鱼等几十种。甲壳类有虾、蟹等，贝类有田螺，蚌等。

3.7 区域地质及水文地质

3.7.1 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。全市域东西最大宽约 3.3 km，南北最大约 48 km，总面积 921.3 km^2，其中水域 278.1 km^2，平原 643.2 km^2。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，项目所在地为北部低洼圩区，地面高程在 3.2m 以下，地下水位较高。

本项目所在区域地貌类型如图 3.7-1，由于本项目对地下水的影响主要考虑第四纪地层，因此本项目所在区域第四纪地貌类型如图 3.7-2。

I-海积平原； II-高亢平原； III-水网平原； IV-湖荡平原； V-滨湖平原

图 3.7-1 区域地貌类型图

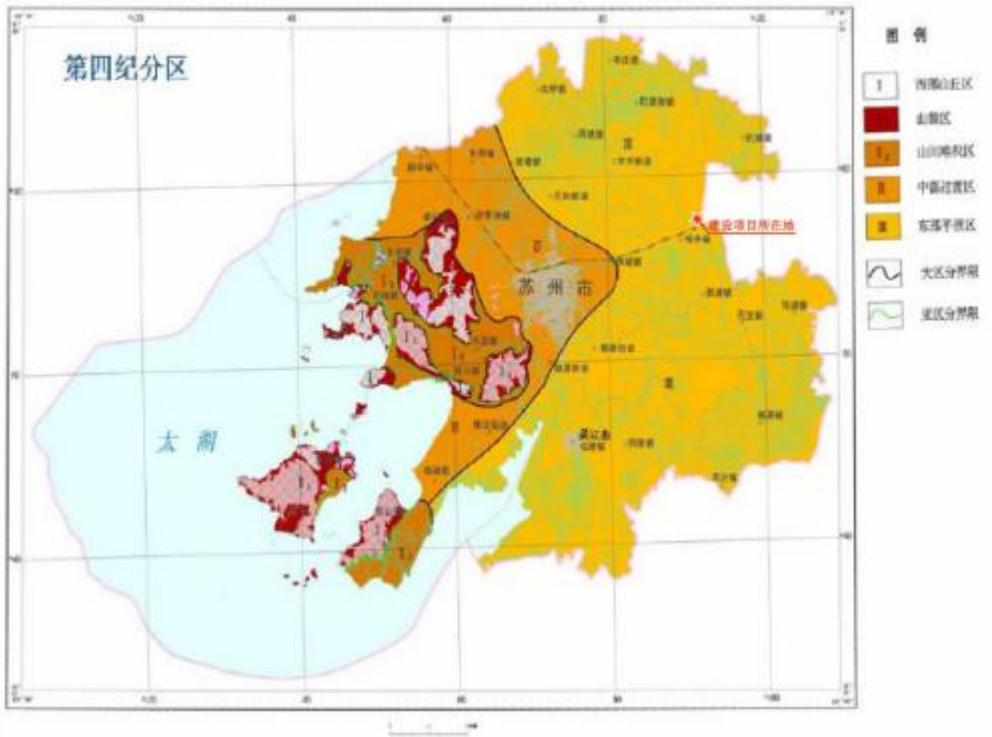

图 3.7-2 区域第四纪地貌类型图

由图 3.7-1~2，本项目所在地地貌类型属于东部平原区。

3.7.2 区域地层

苏州地区位于扬子准地台下扬子台褶带东端，隶属于江南地层区，第四纪沉积物覆盖广泛。以松散碎屑沉积为主，厚度大于 100m，发育齐全，沉积连续，层序清晰。历史记载，苏州地区未发生 6 级以上的破坏性地震，现代地震亦微弱。未见活动断裂带与地裂缝、滑坡等不良工程地质作用，为稳定场地。

3.7.3 区域地质构造

昆山市地处苏州地区，该地区基本构造为北东向、北西向一组共生断裂，为华夏式构造体系。后期叠加的北北东向，东西向及北西西向，为新华夏系构造。苏州地区地质构造简图见图 3.7-3。

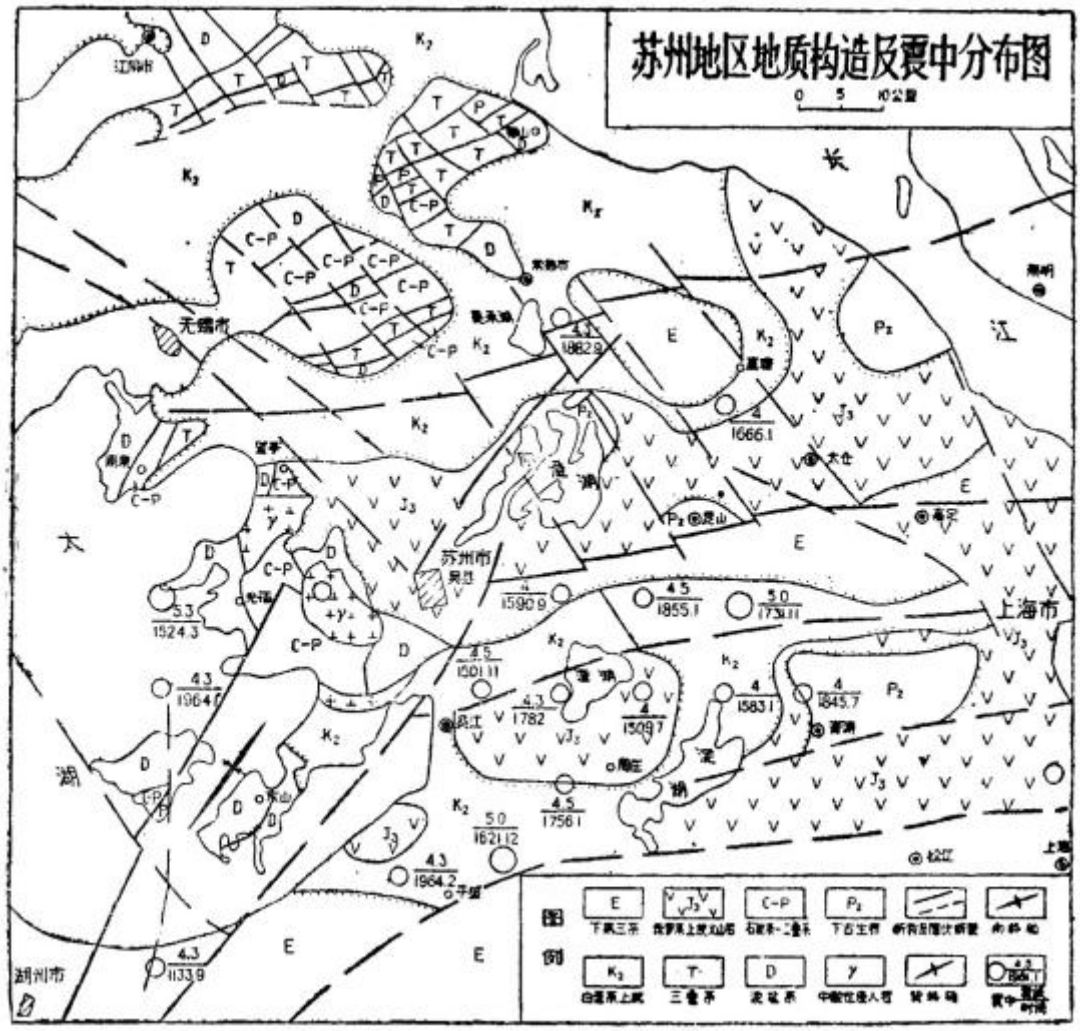

图 3.7-3 苏州地区地质构造简图

3.7.4 区域水文地质概况

1、地下水含水岩组的划分

评价区内地下水主要赋存在第四纪松散层中，以松散岩类孔隙水为主；基岩裂隙水和碳酸盐岩类裂隙溶洞水仅有少量分布，含水地层以泥盆系砂岩和石炭系、二迭系灰岩为主，见区域水文地质图 3.7-4。

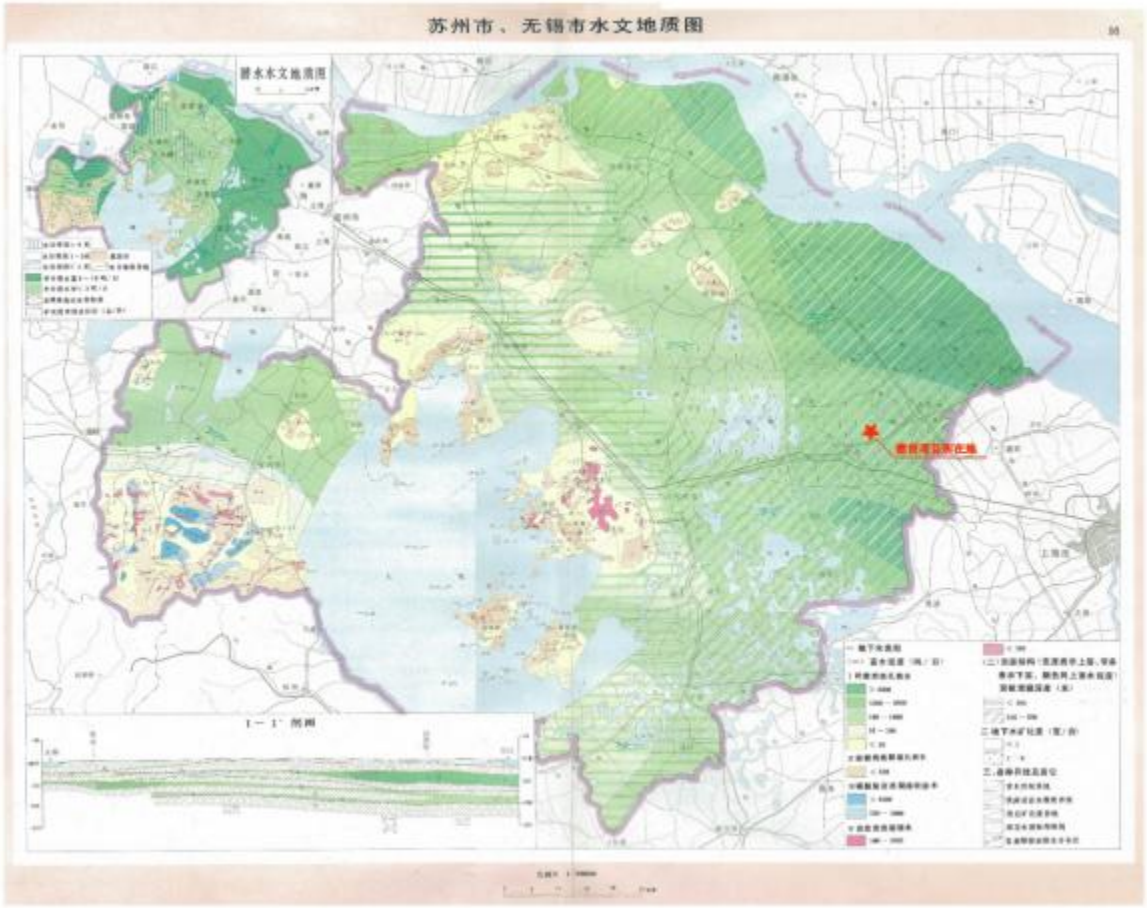

图 3.7-4 苏州地区区域水文地质图

（1）潜水含水层

主要由全新世与晚更新世晚期的湖积、冲湖积粉质粘土、粉土和粘土层组成，因区内各处所处的沉积环境不同，故含水层岩性、厚度及底板埋藏条件亦有所不同，昆山市潜水含水层按赋存条件可以分为北、中、南三个区（图 3.7-5）。

图 3.7-5　昆山市潜水含水层岩性分区

本项目位于中区：分布在正仪—昆山城北—兵希—蓬郎一线以南，大市—淀山湖以北的水网地区。含水层岩性多为冲、湖积相灰色、灰黄色、褐黄色的粉质粘土，在陆家、花桥等地发育有较厚的淤泥质粉质粘土。含水层厚 8-13m，西部的张浦、正仪、千灯等地潜水含水层厚 8-9m。

陆家镇以东，潜水含水层厚度逐渐增加，表现为西薄东厚的规律。透水性和富水性较差，单井涌水量 5-10m^3/d，水位埋深一般 1-1.5m。

（2）微承压含水层

除玉山周围地带含水层缺失外，其它地区皆有分布。含水层岩性主要以灰色、灰黄色的粉土、粉质粘土夹粉砂、粉土夹砂、粉砂为主，多呈千层饼状。受沉积环境控制，含水砂层厚度变化较大，但呈现出明显的南北薄、中间厚的变化规律（图 3.7-6）。正仪—玉山—兵希—蓬朗以南，大市—千灯—石浦以北微承压含水层较为发育，厚度较大，普遍大于 20m，其中在张浦、千灯、陆家、花桥一线，含水层厚度大于 25m，该条带南北方向，含水层逐渐变

薄，石牌以北及周庄—锦溪—淀山湖一线以南区域含水层小于 10m，石牌、阳澄湖及淀山湖等局部区域含水层小于 5m。其余大部分地区 10m-20m 不等。

图 3.7-6　　昆山市微承压含水层厚度等值线图

2、水文地质剖面

从剖面图上看，微承压含水层的埋深、岩性、厚度等特征在昆山南部、中部及北部存在一定的差异。

① 昆山北部

昆山正仪、开发区、蓬朗一线以北地区，微承压含水层在 40m 以浅呈上、下两层分布，中间有一稳定的隔水层，厚 5-10m，由南向北砂层分布逐渐趋于稳定，岩性较细，多为灰、灰黄色粉砂和粉砂夹粉质粘土薄层，粉质含量较高，厚度 5-15m 不等，顶板埋深 8-17m，南薄北厚。在阳澄湖、周市、正仪、蓬朗（开发区）等地 40 以下含水层岩性多为粉砂，砂质较纯，与下部I承压含水层连通，厚度大于 10m。

（2）昆山中部

昆山市以南的张浦、陆家、花桥等地，微承压含水层总体上为单层结构，但含水

砂层多含夹层，岩性多为粉砂、粉土、粉土夹砂、粉质粘土夹薄层粉砂等，厚度大于20m，在张浦、陆家、花桥一线含水层厚度大于 25m，分布较为稳定，顶板埋深 8~17m，西薄东厚。

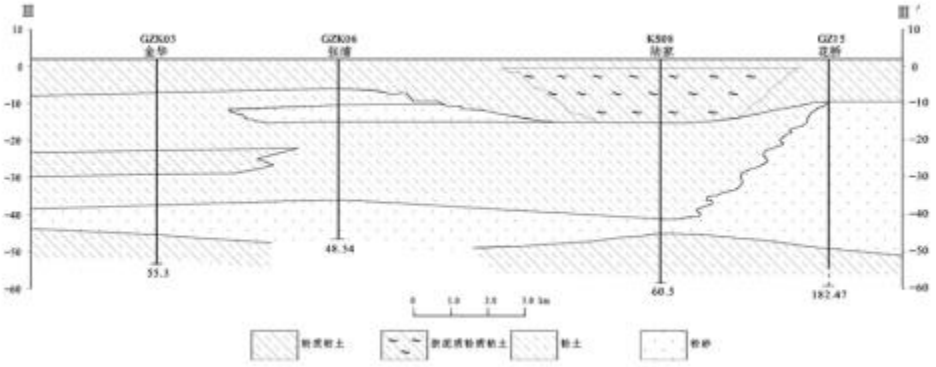

图 3.7-7 昆山市张浦—花桥浅层地下水含水层水文地质剖面图

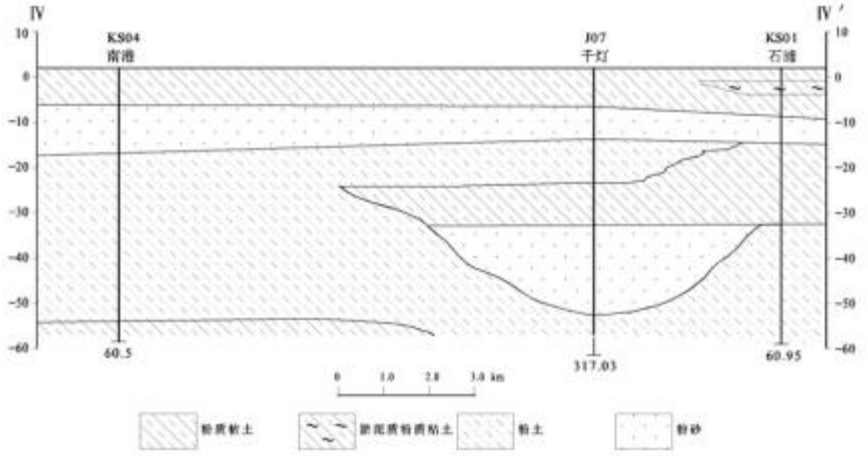

图 3.7-8 昆山市南港—石浦浅层地下水含水层水文地质剖面图

（3）昆山南部

昆山南部的周庄、锦溪、淀山湖地区，微承压含水层仍为单层结构，含水层岩性主要以粉砂为主，夹粉质粘土薄层，与昆山北部相比，岩性稍粗。砂层厚度在周庄龙停较厚，大于 20m，东部锦溪、淀山湖一带含水层厚度逐渐变薄，一般小于 10m，局部地区小于 5m。含水层顶板厚度 10-30m，由西向东逐渐增厚。

整体上看：昆山中部的张浦、陆家、花桥等地微承压砂层厚度较大，由中间向两端含水层厚度逐渐变薄。含水层顶板淤泥质粉质粘土层在昆山东部较为发育，而在西部较薄。

3、浅层地下水富水性

（1）潜水含水层

潜水含水层的富水性取决于含水层的岩性和厚度，一般富水性较差，适宜于民井

开采。在大部分地区单井涌水量为 3-5m^3/d。

（2）微承压含水层

微承压含水层主要接受潜水的垂向越流补给，其富水性与含水层的厚度、岩性、含水层的结构等存在较密切的关系。

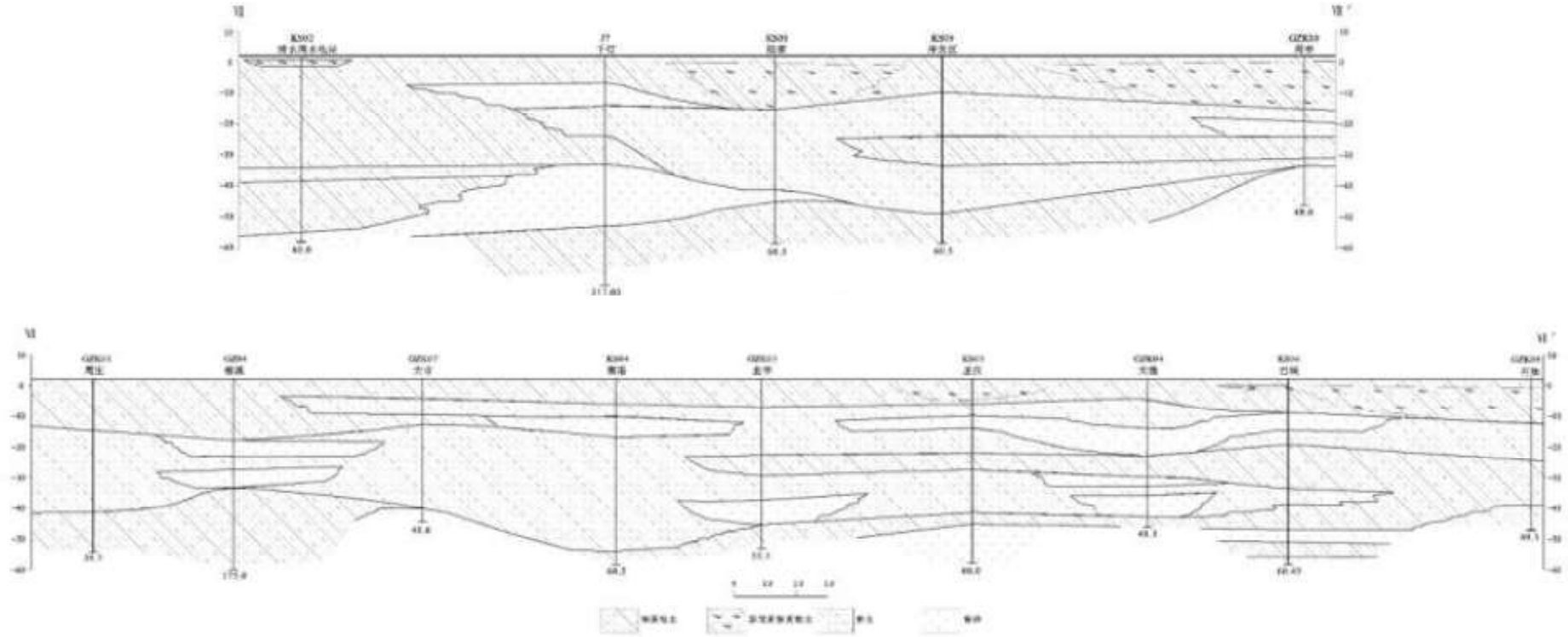

图 3.7-9　昆山市浅层地下水含水层（VI—VI‘、VII—VII’）水文地质剖面图

（3）富水性分级

根据微承压含水层的分布发育特征，并结合相关抽水试验结果，确定富水性分级标准，见表 3.7-1，具体划分时据含水层岩性、结构等酌情调整。

表 3.7-1 富水性分级标准

含水层厚度（m）	<10	10-20	15-25	>25
单井涌水量(m^3/d)	<50	50-200	200-400	>400

根据以上标准，对昆山市微承压含水层的富水性进行划分，结果见图 3.7-10。

图 3.7-10 昆山市微承压含水层富水性分区图

分区结果显示：昆山市中部地区包括玉山镇、开发区、张浦、千灯、陆家、花桥等地及周庄西北地区，含水层顶板埋深较浅，含水层厚度大于 15m，岩性多为粉砂、粉土夹砂，粉质粘土夹粉砂，富水性较好，单位涌水量大于 200m^3/d，其中张浦—千灯—陆

家—花桥一线含水层厚度大于 25m，局部地区大于 40m，富水性好，单位涌水量大于 400m^3/d。富水性较差的区域主要分布在石牌以北地区及昆山南部的淀山湖、锦溪地区，含水层厚度小于 10m，岩性为粉砂、粉土夹砂，部分地区小于 5m，富水性相对较差，单井涌水量一般小于 100m^3/d。其它地区含水层厚度 10-15m，单位涌水量介于 100-200m^3/d 之间。

3.7.5 浅层地下水的补、径、排条件

1、补给条件

（1）大气降水入渗补给

本区地处亚热带湿润气候带，雨量充沛，潜水动态与大气降水密切相关，潜水接受雨水、地表水体的补给，并对微承压水有越流补给作用，但潜水更新的速度要远大于微承压水。微承压水同样也接受大气降水的入渗补给，但不是直接性的被补层位，而是先补给潜水，然后由潜水越流补给微承压水。

但同时可以看到，由于近年来城市进程加快，城市化水平较高，大片土地被水泥路面或工厂厂房覆盖，造成大气降水入渗面积减少，一定程度上影响到潜水的补给资源量。

（2）农田灌溉对潜水的补给

据前人试验资料，全区灌溉水的回渗系数为 0.10-0.12，区内水稻的大量种植成为全区潜水的重要补给源之一，年补给量可达 3-4 亿 m^3，近年由于经济的高速发展，工业化程度不断提高，水稻种植面积已大大减少，补给量有所减少。

（3）地表水体的入渗、侧向补给

河、湖等地表水体往往切割潜水含水层而与潜水连通，分布极为广泛，但由于潜水含水层颗粒极小，渗透系数小，水力坡度极小，潜水与河、湖水位基本保持一致，侧向径流补给量极为有限，一般影响范围在数百米之内，以互补、调控潜水水位为主。

2、径流条件

由于区内地势平坦，潜水含水层岩性为粉质粘土、细粉砂，颗粒较细，径流较为微弱，造成地表水体的补给量小；由于微地貌的变化，地下水流一般由高亢处向低洼处径流。地势较高的地区与较低的地区水位埋深往往相差无几，但由于全区地势极为平坦，

潜水水力坡度极小，河湖对潜水的侧向补给作用往往局限于河湖附近地带。

微承压水含水层岩性为粉细砂，水平方向的渗透性明显强于潜水含水层，其径流条件也明显要比潜水好，但在天然条件下，水力坡度非常小，径流微弱。

3、排泄条件

潜水埋藏浅，水力坡度小，蒸发消耗、人工开采、向微承压越流是潜水的主要排泄方式。在水网化密度很高的地区，潜水水位较高，潜水蒸发量相对较大。在雨季，由于地下水排泄途径短，过水断面较大，向地表水体的排泄成为潜水的主要排泄方式。

深层地下水大幅开采后，浅层地下水与深层地下水之间存在着较大的水位差，在静水压力的驱动下，浅层地下水将通过弱透水层越流排泄给深层地下水。区内微承压水井逐渐增多，人为开采已成微承压水的主要排泄方式。

潜水水位埋深主要受区域微地貌及河、湖、塘等地表水体的控制，同时受气候的影响，随季节性变化，即雨季埋深浅、旱季埋深大，其年变幅一般在 1.0~1.5m 间。

3.8 环境保护敏感目标

嘉联益公司位于江苏省昆山经济技术开发区金沙江南路 18 号。根据实地调查了解，公司周围的环境保护目标见表 3.8-1。

表 3.8-1　项目周围环境保护目标一览表

环境要素	环境保护对象名称	方位	距厂界最近距离（米）	规模（户）	环境功能
空气环境	军泽园	N	2400	300	《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中二级标准
	美华东村	N	1680	7000	
	永馨家园	N	1850	2000	
	中航线	N	2330	1980	
	绿地 21 新城	N	1670	2940	
	左岸·尚海湾	N	2490	420	
	翠堤春晓	NE	2370	600	
	平巷新村	E	50	350	
	合丰村	S	1460	56	
	西李巷	SW	1910	45	
	宜家花园	SW	2220	216	
	新昆公寓	SW	2400	70	
	龙邑小区	SW	2470	100	
	南石桥	SW	2280	20	
	南河村	W	1150	300	

环境要素	环境保护对象名称	方位	距厂界最近距离（米）	规模（户）	环境功能
	富华二村	W	1590	300	
	富华园	W	2160	750	
	庆枫花园	W	2180	580	
	化肥新村	W	2400	100	
	中新·外滩印象花园	W	2210	1070	
	职工宿舍	/	/	1500 人	
水环境	夏驾河	E	2400	小河	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类
	太仓塘	N	3850	小河	
	北塘河	W	10	小河	
声环境	平巷新村	E	50	350	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
	厂界	-	-	/	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准
生态红线	京沪高速铁路两侧防护生态公益林	S	3100	/	昆山市生态红线保护规划
地下水	厂区内及附近区域	/	/	/	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
生态	厂区内及附近区域	/	/	/	《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准

4 项目概况与工程分析

4.1 项目概况

4.1.1 公司基本情况

嘉联益电子(昆山)有限公司(CAREER ELECTRONIC (KUNSHAN) CO.,LTD)位于江苏省昆山市经济技术开发区金沙江南路 18 号，共设置了东厂区（平巷路厂区）和西厂区（金沙江南路厂区）两个厂区，占地面积为 47000m^2，为台商独资企业，由台湾嘉联益科技股份有限公司于 1998 年投资建设，专业生产电路线板、柔性线路板、刚挠结合多层线路板，设计组装各种积成电路（chip）和各项电子元器件之混合集成电路以及电路连接用排线、电缆线、高频传输用极细同轴电缆线、光缆线等电子产品及相关零组件；销售自产产品。公司年生产柔性线路板 60 万平方米，目前处于生产状态，自公司开始投产至今，未发生过化学品、危废、废水等泄露导致的场地污染事故。

公司西厂区生产内容主要为干制程工段，不涉及废水产生，该厂区不设置污水处理站、危废仓库等，导致土壤和地下水的污染影响较小，因此本次评价主要针对公司西厂区进行调查和评价。

由于嘉联益公司建厂环评时，无对土壤环境的现状监测要求，因此未对场地土壤质量进行监测，未留下相关的基础数据。

嘉联益公司基本信息详见下表。

表 4.1-1　公司基础信息表

企业名称	嘉联益电子(昆山)有限公司		
单位地址	昆山市经济技术开发区金沙江南路 18 号	**所属工业园区或集聚区**	昆山市开发区
企业性质	外商独资	**占地面积**	47000m^2
法人代表	蔡长颖	**土地所属人**	嘉联益公司
企业规模	大型（柔性线路板 60 万 m^2）	**用地性质**	工业用地
营业期限	1998 年 10 月 20 日至 2048 年 10 月 19 日	**规划规划用途**	工业用地

主要原料	铜箔 氢氧化钠 酸性蚀刻液 碱性蚀刻液 硫酸 棕化剂 硫酸铜 油墨 覆铜板 工业级双氧水等	**经度坐标**	121°1' 28.5″
主要产品	柔性线路板	**纬度坐标**	31°21'53.8″
所属行业	C3563 电子元件制造	**职工人数**	3000
联系人	王长振	**历史事故**	无
联系电话	15312155182	**地块利用历史**	嘉联益建厂前未经工业开发

4.1.2 环保手续情况

嘉联益电子（昆山）有限公司环评制度执行和环保“三同时”验收见下表。

表 4.1-2　环评申报和环保“三同时”验收情况一览表

序号	项目名称	审批日期	审批文号	建设情况	是否通过验收
1	嘉联益电子（昆山）有限公司电路线板项目	1999.7	昆环建[1999]75 号	已建成	已验收
2	嘉联益电子（昆山）有限公司二期项目	2002.12	昆环建[2002]108 号	已建成	已验收
3	嘉联益电子（昆山）有限公司新增综合服务楼、餐厅、锅炉房、污水设施项目	2004.7	昆环建[2004]2186 号	部分建成	已验收
4	嘉联益电子（昆山）有限公司新增发电机 2 台建设项目	2004.8	昆环建[2004]2504 号	已建成	未要求
5	嘉联益电子（昆山）有限公司年扩产 30 万平方米柔性线路板项目	2006.10	苏环建[2006]891 号	已建成	已验收
6	嘉联益电子（昆山）有限公司新建丙类仓库项目	2010.4	昆环建[2010]1370 号	已建成	未要求
7	嘉联益电子（昆山）有限公司新增 2 台工业 X 射线装置建设项目	2012.5	昆环建[2012]1586 号	已建成	已验收
8	嘉联益电子（昆山）有限公司干制程设备平面布置调整项目	2012.9	昆环建[2012]2946 号	未建/已修编，见昆环建[2014]2406 号	取消
9	嘉联益电子（昆山）有限公司锅炉改造项目	2013.11	昆环建[2013]3379 号	未建/已修编见昆昆环建[2015]2051 号	取消

序号	项目名称	审批日期	审批文号	建设情况	是否通过验收
10	嘉联益电子（昆山）有限公司干制程设备平面布置调整项目修编说明	2014.9	昆环建[2014]2406 号	未建/已修编见昆环建[2016]0265 号	取消
11	嘉联益电子（昆山）有限公司丝网印刷制程设备调整项目	2015.8.20	昆环建[2015]1734 号	已建成	已验收
12	嘉联益电子（昆山）有限公司锅炉改造项目修编说明	2015.9.24	昆环建[2015]2051 号	已建成	已验收
13	嘉联益电子（昆山）有限公司干制程设备平面布置调整项目二次修编说明	2016.2.1	昆环建[2016]0265 号	已建成	已验收
14	嘉联益电子(昆山)有限公司新增年产柔性线路板 30 万平方米项目环境保护自查评估报告表	2017.3.15	环保违法违规建设项目拟登记公示（第二批）	已建成	已验收
15	嘉联益电子（昆山）有限公司固体废物污染防治专项论证	2017.11	昆环建[2017]1937 号	已建成	/
16	嘉联益电子（昆山）有限公司高频天线元器件生产线技改项目	2018.8	昆环建[2018]0633 号	已建成	尚未验收
17	嘉联益电子（昆山）有限公司新型电子元器件（柔性线路板）生产线技改项目	2018.8	昆环建[2018]0652 号	已建成	尚未验收

4.1.3 产品方案

公司产品方案及产能见表 4.1-3。

表 4.1-3　项目产品方案表

项目		设计能力(万 m^2/年)	年运行时数(hr)	产品用途
产品	柔性线路板	60	7200	为 LG、康佳、SONY 等企业配套

4.1.4 项目建设内容

项目建设内容见表 4.1-4。

表 4.1-4　项目项目建设内容汇总表

项目	建设名称	实际情况	备注
公用工程	给水	49.05 万 t/a	市政供水
	供电	220 万 kwh/a，5KVA 输电变压器 1 台	市电，配电房供给
	排水	排水量 334600t/a(生活污水 56800t/a；生产废水 277800t/a，180000 t/a 回用)	清污分流、雨污分流

项目	建设名称	实际情况	备注
	恒温、恒湿、空气净化系统	恒温、恒湿、空气净化系统	
	消防系统	已建，水源为回用水	
	绿化	1752m^2	
环保工程	回用水池	600m^3	
	酸性废气处理	酸性废气处理 6 套	
	丝网印刷、文字印刷产生的有机废气	均使用活性炭吸附进行处理	
	废水处理	酸碱及含铜废水量 1200t/d，含镍废水 100t/d，含氰废水 100t/d，含锡废水 100t/d	
	噪声治理	采取选用低噪声设备、隔声减震、绿化吸声等措施	厂界达标
	固体废弃物	由供应商或有相应资质单位进行回收利用或处置	—
办公室及生活设施	宿舍	3 座(男、女及台干宿舍)，占地面积 1354m^2,建筑面积 3762m^2	
	食堂	1 座，占地面积 756m^2,建筑面积 2268m^2，供 2000 人用餐	
	篮球场	1 座，占地面积 420m^2	
贮运工程	成品仓库 1	18m×30m，建筑面积 540m^2	
	成品仓库 2	20m×53m，建筑面积 1060m^2	
	固废临时堆场	5m×15m，建筑面积 75m^2	
	危险废物堆场	20m*15m,建筑面积 300m^2	
	原料储罐	25L HDPE 桶	硫酸
	原料储罐	5000L PE 桶	蚀刻液
	原料储罐	25L HDPE 桶	显影液
	原料储罐	槽车运输	硫酸铜液
	原料储罐	5000L PE 桶	盐酸
	原料储罐	500M 玻璃瓶	双氧水
	原料储罐	25L HDPE 桶	化学铜
	原料储罐	25L HDPE 桶	化学镍
	原料储罐	25L HDPE 桶	整孔剂
	原料储罐	25L HDPE 桶	镀铜光泽剂

4.1.5 平面布置

嘉联益电子(昆山)有限公司位于昆山市经济技术开发区金沙江路 18 号，共设置了东厂区（平巷路厂区）和西厂区（金沙江南路厂区）两个厂区。其中东厂区公司南北长约 159m，东西长约 294m，呈梯形状，基地无重要管线穿越，无需保护的文物古迹及自然景观。厂区总平面布置情况见附图 4。

4.1.6 职工人数、生产制度

⑴职工人数：项目定员约 3000 人。

⑵生产制度：年工作时间 300 天，年生产小时数 7200 小时。

4.2 工程分析

4.2.1 生产工艺流程

嘉联益公司生产的柔性线路板包括柔性单面电路板、柔性双面电路板以及柔性多层电路板(8 层)，其工艺流程详见图 4.2-1、4.2-2、4.2-3。

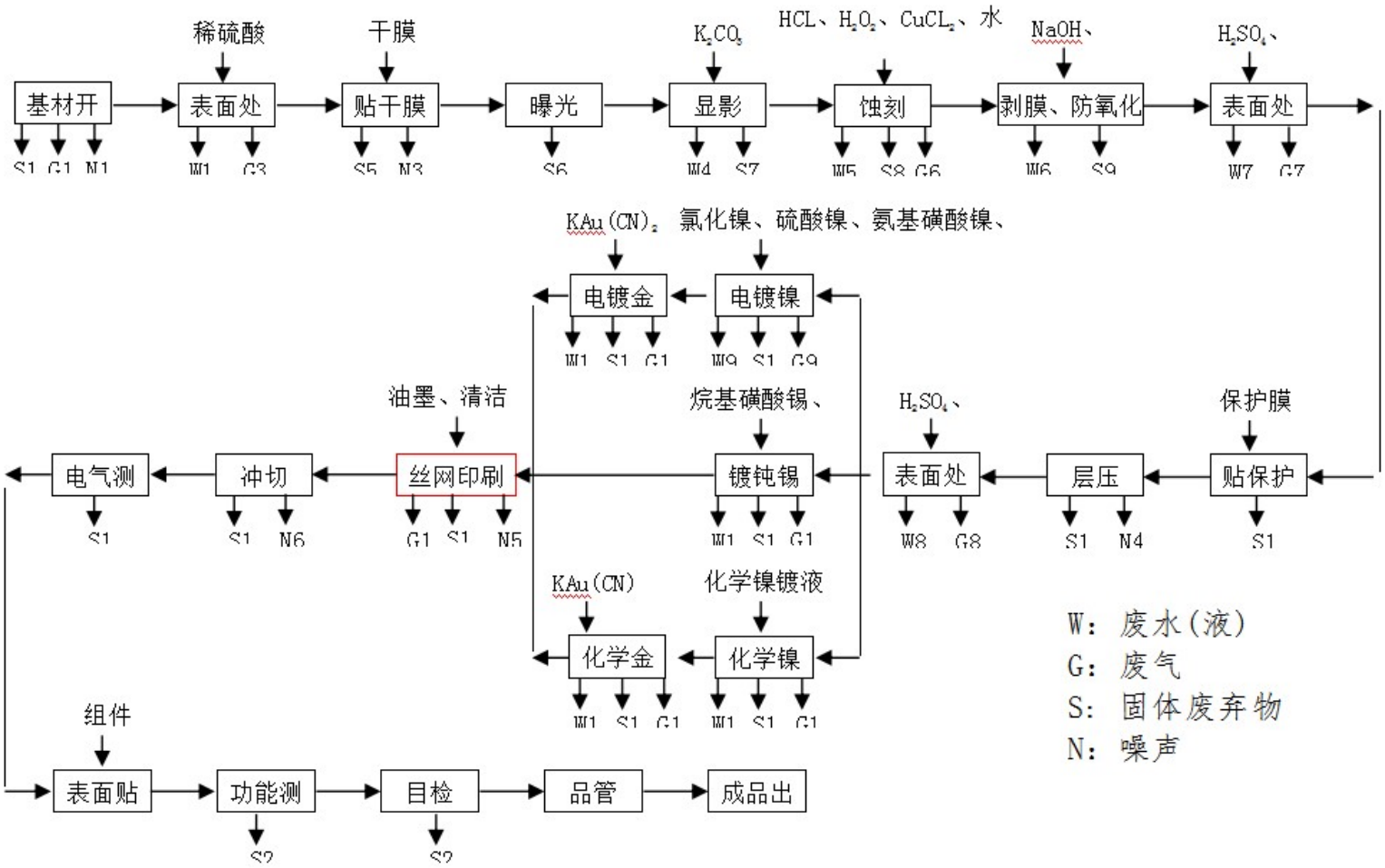

图 4.2-1　　单面板生产工艺流程图及产污环节

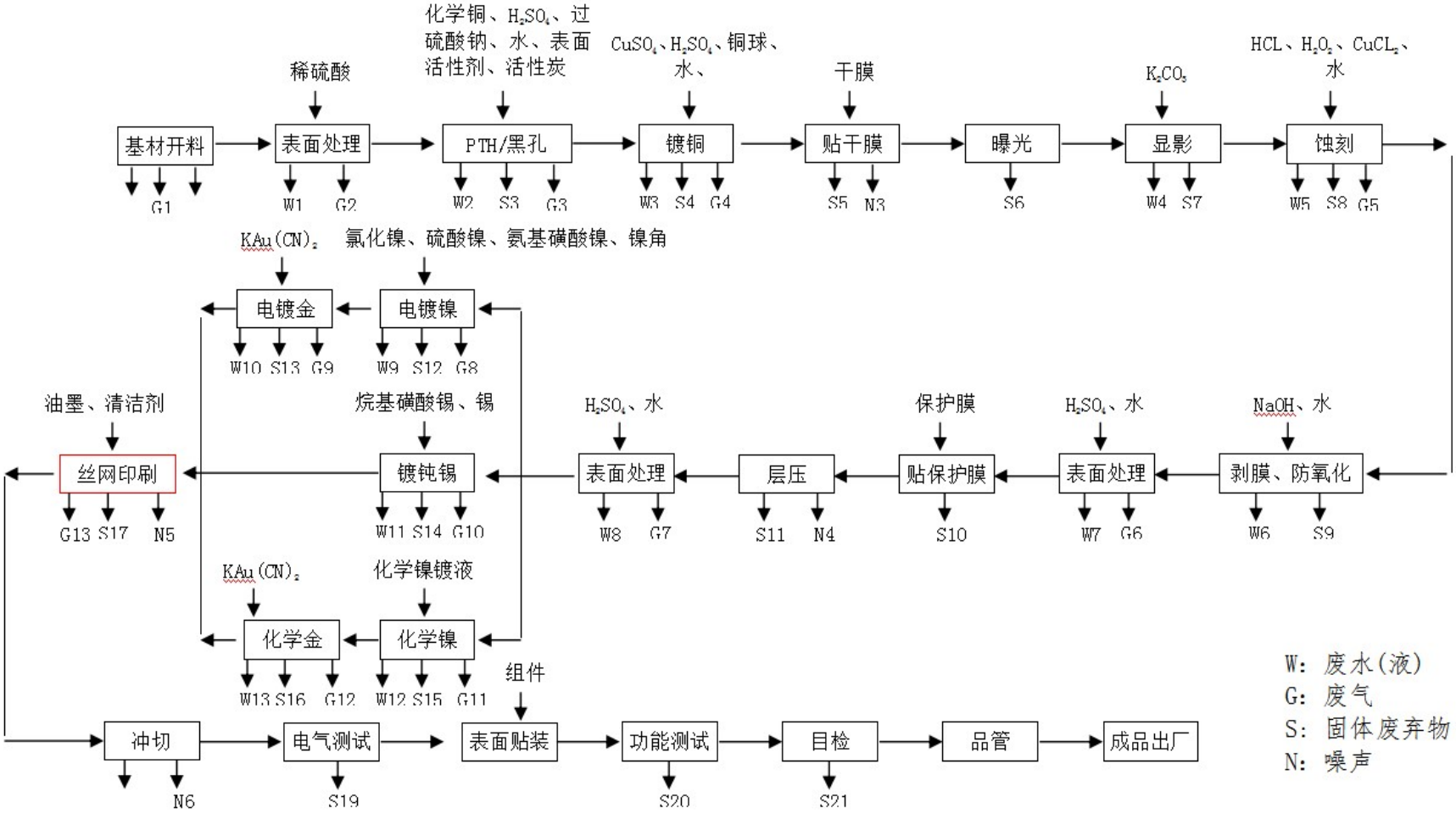

图 4.2-2　　双面板生产工艺流程图及产污环节

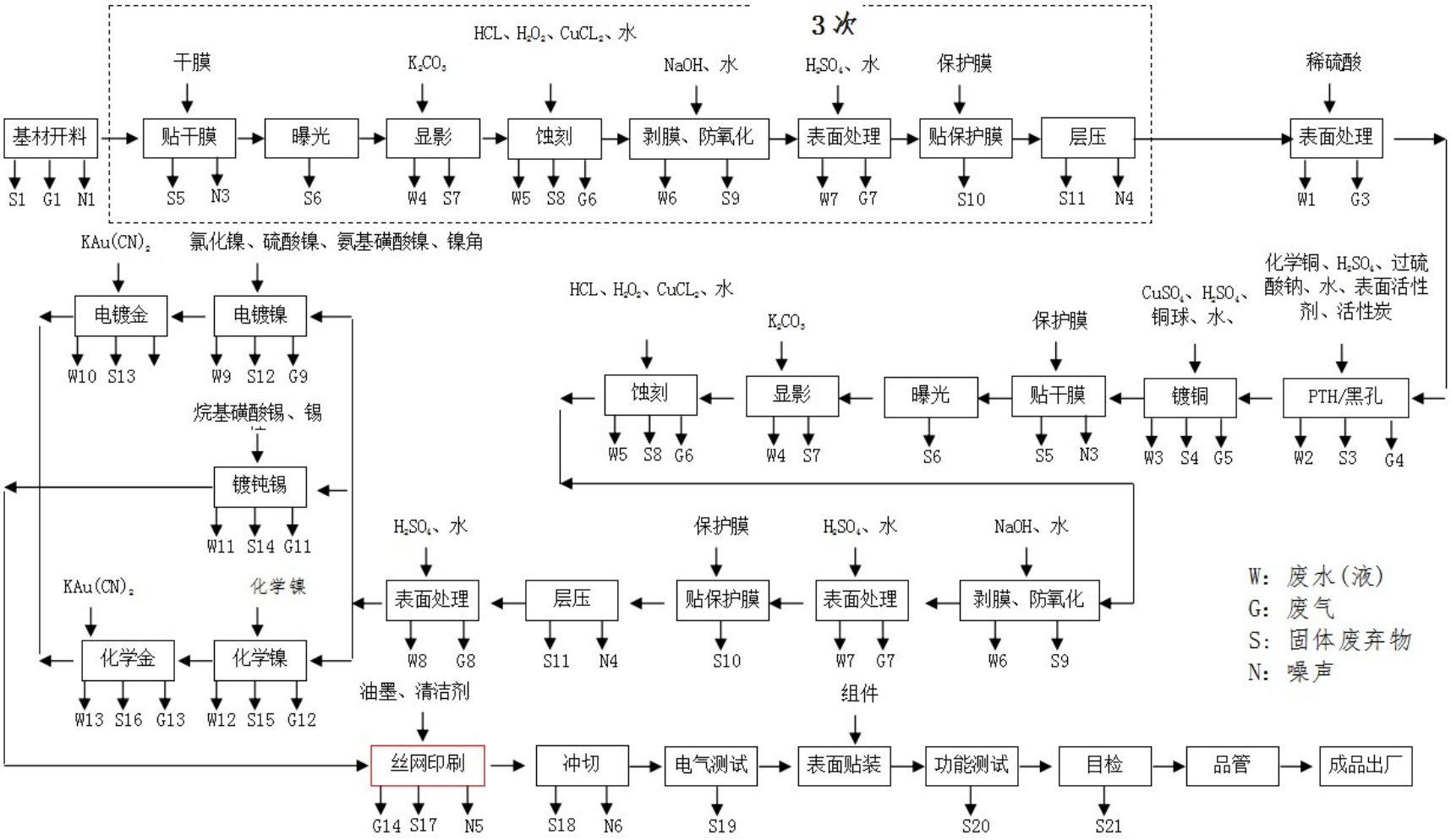

图 4.2-3　　多面板生产工艺流程图及产污环节

序号	工程区域	工序	流程说明	反应控制条件	化学反应方程式
01	辅助	基材开料	利用裁切机,将成卷之铜箔、覆盖膜裁成所需尺寸之（片状铜箔）半成品	/	/
02	辅助	表面处理	用稀硫酸喷淋铜箔表面，除去铜箔表面的氧化物、污染物，粗化铜箔表面。	H_2SO_4 浸泡过程中浓度 3～5%左右	/
03	辅助	CNC 钻孔	用 CNC 钻孔机在铜箔或盖膜上钻出（设计导通孔位置的）通孔	CNC 是双面以上 FPC 流程的第一站,其品质对后续程序有很大影响（单面 FPC 此工序略）	/
04	电镀	PTH/黑孔	利用黑孔剂吸附于通孔孔壁，完成对双面、多层印制线路板的表层-里层间 CNC 所打通孔孔壁导通，使得后道对孔壁镀上铜层。	/	/
05	电镀	镀铜	内层导体通过电镀孔铜，达到金属化实现内外层电路的连接导通。	/	$CuSO_4 \rightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-}$ $Cu - 2e \rightarrow Cu^{2+}$ $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$
06	线路	贴干膜	使用感光干膜层压在铜箔上	膜主要构成： PE-感光阻剂（连接剂，起始剂，单体，附着力促进剂，色料）-PET （PE 和 PET 起保护和隔离的作用） 层压温度(℃) 100～120 推荐 115±5℃ 压力(kgf/cm2)3～5，推荐 4±1 kg/cm2	/

序号	工程区域	工序	流程说明	反应控制条件	化学反应方程式
				速度(m/min)1～3，推荐 1～2.0m/ min	
07	线路	曝光	通过 UV 线照射，在干膜上形成（与底片相同的线路）线路图案。在此过程中干膜主要起到了影象转移的功能，而且在蚀刻的过程中起到保护线路的作用。	曝光能量: 30～90mj/cm2mj (mili-joule)，贴膜后置 15min 以上再曝光（留置时间太短会使干膜受 UV 光照射，发生的有机聚合反应未完全，留置太长则不容易被水解，发生残留导致镀层不良）	/
08	线路	显影	将已经曝光过的附干膜的板材用经过（碱性）显影液——碳酸钾 K_2CO_3 溶液的处理，除去未感光的干膜。（即：洗去未受 UV 光照射的干膜，保留受到 UV 光照射发生聚合反应的干膜）使线路基本成型。	Ka_2CO_3 溶液（7.9g/L） 药液浓度: 0.9%～1.1%wt K2CO3 分离点控制:5～70%. 温度:28～32℃ 压力：0.1～0.15Mpa	/
09	线路	蚀刻\剥膜\防氧化	一定温度下蚀刻药液经过喷头均匀喷淋铜箔的表面，腐蚀除去多余的铜箔，(与无蚀刻阻剂保护的铜发生氧化还原反应，将铜反应掉，露出基材)在铜箔上形成线路。 用 NaOH 药液剥落附在线路上的干膜：	蚀刻药液温度 50±2 ℃ NaOH 药液:1～3%wt 剥离液温度:50±5℃	$Cu + CuCl_2 \rightarrow 2CuCl$ 氯化铜液比重 1.27～1.33 $2CuCl+H_2O_2+2HCl \rightarrow 2CuCl_2+2H_2O$ 盐酸浓度（2.0～3.0） Cu2+浓度=130～170g/l H+浓度=2.1

序号	工程区域	工序	流程说明	反应控制条件	化学反应方程式
10	覆膜	表面处理	硫酸喷淋铜箔表面，除去铜箔表面的氧化物、污染物，粗化铜箔表面。	H_2SO_4 浸泡过程中浓度 3～5%左右	/
序号	工 程区域	工序	流程说明	反应控制条件	化学反应方程式
11	覆膜	贴保护膜	用冲压机器、模具冲压（绝缘用聚酰亚胺）覆盖膜，在产品表面贴合绝缘用聚酰亚胺覆盖膜	/	/
12	压合	层压	覆盖膜与产品压合在一起。	使用耗材： 离形纸：PTFE 离形纸主要作用是便于多层板表面铜箔与分隔板分离，保护分隔板； 缓冲纸：牛皮纸硅橡胶降低传热速率，缩小多层板层与层之间的温差，并加热固化。	/
13	辅助	表面处理	硫酸喷淋铜箔表面，除去铜箔表面的氧化物、污染物，粗化铜箔表面。	H_2SO_4 浸泡过程中浓度 3～5%左右	/
14	电镀	镀镍	利用电镀学原理，将线路板置于含镍槽液(主要成分为硫酸镍、氯化镍、氨基磺酸镍、硼酸等)中镀镍，以增强其触点的抗磨性及耐焊性。	/	$NiSO_4 \rightarrow Ni^{2+} + SO_4^{2-}$ $(NH_2\text{-}SO_3)_2Ni \rightarrow 2NH_2$ $Ni^{2+} + 2e \rightarrow Ni$

序号	工程区域	工序	流程说明	反应控制条件	化学反应方程式
15	电镀	镀金	利用电镀学原理，将线路板置于氰化金钾槽液中镀金，以增强其触点的导电性及耐焊性。	/	$KAu(CN)_2 \rightarrow K^+ + Au(C$ $Au(CN)_2^- + 2e \rightarrow Au +$
16	电镀	镀锡	利用电镀学原理，将锡镀覆在（连机器阴极的）欲镀端子及焊盘部（作为保护铜面防氧化和可焊性）。	/	$SnSO_4 \rightarrow Sn^{2+} + SO_4^{2-}$ $Sn^{2+} + 2e \rightarrow Sn$
17	化学镍/金	化镍/金	化学镍/金是通过还原剂将化学镍中的镍、金盐中的金还原沉积在工件表面。 化学镍机理：在以次磷酸钠为还原剂的化学镀液中，次磷酸根离子在有催化剂存在的情况下，会释放出具有强活性的原子氢、氢原子将氯化镍中的镍还原出沉积在工件表面。 化学金机理：化学镀金是金直接沉积在化学镍的基体上。	/	$Ni^{2+} + 2e \rightarrow Ni$ $Ni + Au(CN)_2^- \rightarrow Au +$
序号	工 程区域	工序	流程说明	反应控制条件	化学反应方程式
18	丝网	丝网印刷	即阻焊、文字印刷。阻焊是在线路板表面不需要焊接的部分导体，以永久性的树脂皮膜(防焊油墨)。使其所覆盖的线路起到保护与绝缘作用。文字印刷是用永久性油墨在线路板表面加印文字符号或数字，以指示组装或换修各种零件的位置	/	/

序号	工程区域	工序	流程说明	反应控制条件	化学反应方程式
19	成型	冲切	用冲床将线路板裁切为一定规格	/	/
20	检验	电气测试	依据不同线路板的设计要求，使用电脑对完成冲切的每块线路板进行检测，不符合要求的线路板需重新检修，直至符合要求为止。	/	/
21	贴装	表面贴装	按客户的要求，在线路板上加装电子零件，如加装电阻、电容、电子连接器等	/	/
22	检验	功能测试	电脑对线路板进行组合功能的相关测试	/	/
23	检验	目检	/	/	/
24	成品	包装出厂	对测试合格的线路板，按一定包装规格进行包装，并经检验合格后，出厂销售	/	/

4.2.2 主要原辅材料

嘉联益公司原辅材料年耗量见表 4.2-1，主要原辅材料理化性质见表 4.2-2。

表 4.2-1　项目主要原辅材料及成品贮存量一览表

类别	使用工序	名称	重要组份、规格、指标	最大储存量	包装规格	年耗量(/a)	储存位置
原料	开料	铜箔	含铜 99.99%	3 万 m^2	纸箱包装	445233.68m^2	普通化学品仓库
	镀铜	磷铜球	含铜 99.9%	3000kg	纸箱包装	31500kg	普通化学品仓库
辅料	贴膜	保护膜	聚脂树脂	80 万 m^2	纸箱包装	9055624.688m^2	普通化学品仓库
	DES	工业级双氧水	CP 级 35%	200kg	25 kg /DR	675kg	普通化学品仓库
	DES	氢氧化钠	CP 级 96%	1000kg	25 kg /PAK	15212.5kg	危险化学品仓库
	DES	非硅类消泡剂	/	800kg	20L/桶	9360L	普通化学品仓库
	DES	显影添加剂	/	4000kg	20L/桶	60480L	危险化学品仓库
	DES	显影建浴剂	/	1500kg	20L/桶	17620L	危险化学品仓库
	DES	酸性洗槽剂 (UL-717)	/	200 kg	20L/桶	506L	危险化学品仓库
	DES	碱性洗槽剂 UL-712	/	800kg	20L/桶	9100L	危险化学品仓库
	DES	抗氧化剂 AT-6400	苯并三氮唑	400kg	20L/桶	11380L	普通化学品仓库
	DES	水洗槽清洁剂 HT-121	/	900kg	20L/桶	11560L	普通化学品仓库
	DES	剥膜液 BM-6001	/	400kg	20L/桶	27200L	普通化学品仓库
	DES	去膜液 FS-300	/	500kg	20L/桶	9680L	普通化学品仓库
	镀铜	氨水	/	50kg	500mL/瓶	1317kg	危险化学品仓库
	镀铜	盐酸	AR 级	50kg	500mL/瓶	380kg	危险化学品仓库
	镀铜	CM-333 镀铜光泽剂	/	500kg	20L/桶	6940L	危险化学品仓库
	镀铜	CM-333 镀铜调整剂	/	100kg	20L/桶	480L	普通化学品仓库
	镀铜	CM-333 镀铜开缸剂	/	200kg	20L/桶	210L	普通化学品仓库

类别	使用工序	名称	重要组份、规格、指标	最大储存量	包装规格	年耗量(/a)	储存位置
	镀铜	电镀铜光泽剂	/	500kg	20L/桶	1800GA	普通化学品仓库
	镀铜	抗氧化剂 AT-722	三乙醇胺/苯并三氮唑	200kg	20L/桶	420LT	普通化学品仓库
	RTR 黑影/RTR PTH	氧化铜粉	/	1000kg	20kg/袋	35500kg	普通化学品仓库
	镀铜	AR 级硫酸 50%	50%	3000kg	25L/桶	216300kg	普通化学品仓库
	镀铜	硫酸铜(金袋鼠)	/	500kg	25kg/袋	7125kg	普通化学品仓库
	镀铜	硫酸铜母液	/	/	槽车	16200kg	槽车
	黑孔/PTH	硫酸	CP 级 50%	3000kg	25L/桶	129720kg	普通化学品仓库
	黑孔	日蚀清洁 A 剂	/	1000kg	20kg /桶	6720kg	普通化学品仓库
	黑孔	日蚀清洁 B 剂	/	800kg	20kg /桶	5400kg	普通化学品仓库
	黑孔	日蚀补充剂	/	300kg	20kg /桶	1900kg	普通化学品仓库
	黑孔	日蚀抗氧化剂	/	200kg	20kg /桶	200kg	普通化学品仓库
	黑孔	微蚀剂 NR-4000	/	500kg	20kg/桶	6300kg	普通化学品仓库
	RTR 黑影	黑影定影剂	/	200kg	20kg/桶	605kg	普通化学品仓库
	RTR 黑影	黑影剂 2 COLLOID 2	/	200kg	20kg/桶	600kg	普通化学品仓库
	RTR 黑影	黑影清洁剂 III	/	200kg	20kg/桶	1980kg	普通化学品仓库
	RTR 黑影	碱性清洁剂 402-L	/	150kg	20kg/桶	915kg	普通化学品仓库
	RTR 黑影	微蚀液 SE-200M	/	1000kg	20kg/桶	32000L	普通化学品仓库
	plasma	氧气	99.6%	5 BOT	/	250BOT	/
	plasma	四氟化碳	CF4 99.95%	5 BOT	/	39BOT	/
	研磨	微蚀剂 ME3003	/	400kg	20L/桶	79300L	普通化学品仓库
	研磨	剥膜液 BM-6001	/	400kg	20L/桶	27200L	普通化学品仓库
	研磨	抗氧化剂 AT-6400	苯并三氮唑	400kg	20L/桶	11380L	普通化学品仓库

类别	使用工序	名称	重要组份、规格、指标	最大储存量	包装规格	年耗量(/a)	储存位置
	研磨	脱脂剂 FC-102	甲酸	2000kg	20L/桶	20680L	普通化学品仓库
	有机保焊 OSP	氨水	/	50kg	500mL/瓶	658 L	危险化学品仓库
	有机保焊 OSP	甲酸	/	25kg	500mL/瓶	80 L	危险化学品仓库
	有机保焊 OSP	酸性清洁剂 PC-1019	硫酸	50kg	500mL/瓶	800L	普通化学品仓库
	有机保焊 OSP	微蚀剂 ME-200	/	250kg	25kg /桶	450kg	普通化学品仓库
	有机保焊 OSP	有机护铜保焊添加 A 剂	/	400kg	25LT/桶	1100L	普通化学品仓库
	有机保焊 OSP	高温有机护铜保焊剂RB1	甲酸/乙酸	300kg	25LT/桶	1800L	普通化学品仓库
	有机保焊 OSP	有机护铜保焊添加 C 剂	/	20L	5LT/桶	20L	普通化学品仓库
	DEAMEAR	去膠渣 (119275)	/	200kg	25kg /桶	1550kg	危险化学品仓库
	DEAMEAR	去胶渣助剂	/	200kg	20LT/桶	2160L	危险化学品仓库
	DEAMEAR	膨松剂	/	400kg	20LT/桶	2580L	普通化学品仓库
	DEAMEAR	中和剂	/	400kg	20LT/桶	3260L	普通化学品仓库
	水平棕化	棕化清洁剂	/	200kg	20LT/桶	2130kg	普通化学品仓库
	水平棕化	双氧水	/	200kg	25kg /桶	1940kg	危险化学品仓库
	水平棕化	棕化主剂 MS-100	苯并三氮唑/硫酸	200kg	25kg /桶	2700	普通化学品仓库
	水平棕化	棕化活化剂	/	200kg	25LT/桶	200	普通化学品仓库
	化金	氰化亚金钾	含金 68.3%	200 包	100g/bag	209.1*100G	金库
	化金	金盐(氰化金钾)	/	200 包	100g/bag	475*100G	金库
	化金	化学镍	次磷酸钠/氨水	150kg	25L /桶	160L	普通化学品仓库
	化金	浸金添加剂	/	50kg	25L /桶	100L	危险化学品仓库
	化金	化学薄金	/	50kg	25L/桶	300L	金库
	化金	化学镍添加剂	次磷酸钠	2500kg	25L /桶	12640L	普通化学品仓库

类别	使用工序	名称	重要组份、规格、指标	最大储存量	包装规格	年耗量(/a)	储存位置
	化金	化学镍建浴剂	/	2500kg	25L /桶	17360L	普通化学品仓库
	化金	化学镍建浴剂	次磷酸钠	2000kg	25L /桶	25820L	普通化学品仓库
	化金	化学镍添加剂	/	1000kg	25L /桶	7720L	普通化学品仓库
	化金	脱脂剂 SAC 161H	/	1000kg	25L /桶	5220L	普通化学品仓库
	化金	建浴剂 CF300	/	200kg	25L /桶	960L	普通化学品仓库
	化金	建浴剂 MIKO	/	200kg	25L /桶	1060L	普通化学品仓库
	化金	硫酸	AR 级 50%	3000kg	25L/桶	216300kg	普通化学品仓库
	化金	水洗槽清洁剂 HT-121	/	900kg	20L/桶	11560L	普通化学品仓库
	化金	D 剂 SPECIAL	/	100kg	5L /桶	280L	普通化学品仓库
	化金	活化钯 MFD-5-B	硫酸	60L	20L/桶	60L	普通化学品仓库
	化金	活化钯 MFD-5-A	硫酸	100L	20L/桶	100L	普通化学品仓库
	化金	酸性清洁剂 ACID CLEAN-420	硫酸	200kg	20L/桶	1740L	普通化学品仓库
	化金	活化剂 CATA KCR-20	/	40kg	20L/桶	440L	普通化学品仓库
	化金	化镍建浴剂	/	400kg	20L/桶	3740L	普通化学品仓库
	化金	化镍镍金属补充剂	/	300kg	20L/桶	4560L	普通化学品仓库
	化金	化镍还原剂	/	400kg	20L/桶	3540L	普通化学品仓库
	化金	化镍 PH 调整剂	/	200kg	20L/桶	1340L	普通化学品仓库
	化金	化镍湿润剂	/	100kg	20L/桶	300L	普通化学品仓库
	化金	化金建浴剂	/	80kg	20L/桶	820L	普通化学品仓库
	化金	微蚀刻 MKS-3000	/	100kg	20L/桶	950kg	危险化学品仓库
	化金	化金补充添加剂	/	60kg	20L/桶	66L	危险化学品仓库

类别	使用工序	名称	重要组份、规格、指标	最大储存量	包装规格	年耗量(/a)	储存位置
	化金	化金比重盐	/	80kg	20L/桶	450kg	普通化学品仓库
	化金	化金导电盐	/	100kg	20L/桶	100kg	普通化学品仓库
	化金	化金 PH 调整盐	/	60kg	20L/桶	50kg	普通化学品仓库
	化金	化学镍建浴剂	/	100kg	20L/桶	280L	普通化学品仓库
	化金	化学镍补充剂	/	200kg	20L/桶	460L	危险化学品仓库
	化金	化学镍还原剂	/	100kg	20L/桶	420L	普通化学品仓库
	化金	化学镍 PH 剂	/	100kg	20L/桶	300L	普通化学品仓库
	化金	化学镍特殊添加剂	/	100kg	20L/桶	300L	普通化学品仓库
	丝网印刷	油墨	/	300kg	20L/桶	16t	危险化学品仓库
	点胶	胶水	/	200kg	20L/桶	0.6t	危险化学品仓库
	产品开发	切削液	/	400kg	200L/桶	0.5t	普通化学品仓库

表 4.2-2　化学品的理化及危险特性表

名称	分子式、分子量	理化特性	燃烧 爆炸性	毒性毒理
乙二醇单异丙基醚	分子式：$C_5H_{12}O_2$ 分子量：104.09	无色液体，略有不愉快气味。相对密度 0.91。	易燃	急性毒性：LD50：500～1000 mg/kg(大鼠经口)；4900 mg/kg(小鼠经口) LC50：3100mg/m^3，4 小时(大鼠吸入)；1930mg/m^3，7 小时(小鼠吸入) 刺激性：家兔经皮：20mg/24 小时，中度刺激。家兔经眼： 500mg/24 小时，中度刺激。
苯丙三唑	分子式：$C_6H_5N_3$ 分子量：119.12	白色到浅粉色针状结晶。溶于醇等多种有机溶剂，微溶于水。易溶于热水及碱性水溶液。	可燃。 220℃爆炸；真空蒸馏时可爆炸。	毒性分级：中毒。 急性毒性：口服-大鼠 LD50: 600 毫克/公斤； 口服-小鼠 LD50: 615 毫克/公斤。 小白鼠经口 LD50(半致死量）-937 mg/kg。 MLD(最小致死量）-500mg/kg。
异丙醇	分子式：C_3H_8O 分子量：60.06	无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。 相对密度 0.79。溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。	易燃	急性毒性： LD50：5045 mg/kg(大鼠经口)；12800 mg/kg(兔经皮)。
硝酸	分子式：HNO_3 分子量：63.01	纯品为无色透明发烟液体，有酸味。 相对密度 1.50（无水）。为强酸，遇光及空气部分发生分解。	具有腐蚀性、易制爆。	急性毒性 LC50：130 mg/m^3（大鼠吸入，4h）；67 ppm（小鼠吸入，4h）
乙醇胺	分子式：C_2H_7NO 分子量：61	常温常压下呈无色透明的粘稠液体，具有氨气味，呈碱性。能与水、乙醇、丙酮互溶，溶于微热的苯，微溶于乙醚和四氯化碳。	可燃	稀的乙醇胺水溶液具有非常弱的碱性和刺激性，但随着浓度增大，会刺激眼、皮肤和粘膜。
双氧水	分子式：H_2O_2 分子量：34	有微弱的特殊气味。纯过氧化氢是淡蓝色的油状液体。 相对密度 1.13。能与水、乙醇或乙醚以任何比例混合。不溶于苯、石油醚。	过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。	吸入双氧水的蒸气或雾会对呼吸道产生强烈刺激。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。 长期接触本品可致接触性皮炎。

名称	分子式、分子量	理化特性	燃烧 爆炸性	毒性毒理
柠檬酸钠	分子式：258.07 分子量： $C_6H_5Na_3O_7$	无色晶体或白色晶体粉末，味咸。 易溶于水及甘油，难溶于醇类及其他有机溶剂。	-	无毒. 大鼠经腹腔注射 LD50=1549mg/kg。
氢氧化钠	分子式：NaOH 分子量：40.01	纯的污水氢氧化钠为白色半透明，结晶状固体。极易溶于水。 遇水或水蒸气大量放热，并形成腐蚀性溶液。	不燃	有强烈腐蚀性和刺激性。
甲基磺酸	分子式：CH_4O_3S 分子量：96.1	无色或微棕色油状液体，低温下为固体，高沸点强酸。 相对密度 1.4812，溶于水、醇和醚放出大量的热，不溶于烷烃、苯、甲苯等，对沸水、热碱液不分解，对金属铁、铜和铅等有强烈腐蚀作用。	可燃	对粘膜、上呼吸道、眼和皮肤有强烈的刺激性。
油墨		由合成树脂、颜料、溶剂、辅助料等组成，具有快干的特点。	可燃	
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。	易燃	
乙二醇	分子量：62.1 分子式： $HOCH_2CH_2OH$	比重 1.1；蒸汽比重 2.1；沸点 197℃；蒸汽压 0.05mmHg(20℃)；熔点-13℃。 无色粘稠液体，能与氧化剂发生强烈反应。	易燃，闪点 111℃;燃点 412℃;空气中最高容许浓度 50ppm,爆炸极限 3.2%-5%。	低毒类。急性毒性：LD508.0～15.3g/kg(小鼠经口)；5.9～13.4g/kg(大鼠经口)；1.4ml/kg(人经口，致死)。亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 12mg/m3(连续多次)八天后 2/15 只动物眼角膜混浊、失明；人吸入 40%乙二醇混合物 9/28 人出现短暂昏厥；人吸入 40%乙二醇混合物加热至 105℃反复吸入 14/38 人眼球震颤，5/38 人淋巴细胞增多。
过硫酸钾	分子量：270.13 化学结构式： $K_2S_2O_8$	相对密度(水=1)2.48，无色三斜晶或白色片状晶，无气味，有潮解性；溶于水，不溶于醇；加热至较高温度时分解放出氧而变成氧化硫。	—	急性毒性：LD50 802mg/kg(大鼠经口)。

名称	分子式、分子量	理化特性	燃烧 爆炸性	毒性毒理
金盐	分子量：288.10 化学结构式： $KAu(CN)_2$	相对密度(水=1)3.45，白色晶体或粉末，可溶于水，微溶于醇，不溶于醚，易受潮，遇酸或雾置于空气中能吸收水分和二氧化碳。	不会爆炸，与氯酸盐或亚硝酸盐混合引起爆炸	剧毒：LD5033mg/kg(大鼠经口)。可经由皮肤吸收，吸入或食入会严重中毒，甚至立即丧失意识或死亡。
蚀刻液(HCl、NaClO)		无色或微黄色，溶点 -114.8℃，蒸汽压 30.66Kpa（21℃），比重约 1.2，易挥发，与水混溶，可溶于碱液。	能与一些活性金属粉未发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。	具有强项腐蚀性。
硫酸	分子量：98.08 化学结构式： H_2SO_4	相对密度(水=1)1.83；相对密度(空气=1)3.4；沸点 330.0℃；熔点 10.5℃； 纯品为无色透明油状液体，无臭，与水混溶。 稳定性：稳定	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未发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸腾。具有强腐蚀性。	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而致死亡。口服后引起消化道的烧伤。严重者可引起胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛或声门水肿、肾损害、休克。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
硫酸镍	分子量：262.84 化学结构式： $NiSO_4·6H_2O$	有无水物、六水物和七水物三种。商品以六水物为主，有两种变体：α-NiSO4·6H2O 为蓝色四方晶系结晶；β-NiSO4·6H2O 为绿色单斜结晶。相对密度 2.07。晶型转化点 53.5℃，103℃时失去 6 个结晶水。溶于水，水溶液呈酸性。易溶于醇、氨水。	不燃	有毒，LD50(测试动物、暴露途径) 500mg/Kg（大鼠，腹腔注射）。
氯化镍	分子量：237.70 化学结构式： $NiCl_2·6H_2O$	绿色片状晶体，溶于水；无水物为棕色片状晶体，密度 3.55，在 973℃升华，有潮解性，易溶于水，呈酸性，也溶于乙醇和氨水。	不燃	对皮肤的影响较常见，主要表现为接触性皮炎或过敏性湿疹。

名称	分子式、分子量	理化特性	燃烧 爆炸性	毒性毒理
盐酸	分子量：36.46 化学结构式：HCl	相对密度(水=1)1.20；相对密度(空气=1)1.26；沸点 108.6℃(20%)；熔点-144.8℃；蒸汽压 30.66kPa(21℃)。 无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味，与水混溶，溶于碱液。 稳定性：稳定	不燃。 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。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。	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。LD50900mg/kg(兔经口)；LC503124ppm，1小时(大鼠吸入)
镍板	分子量：58.7 化学结构式：Ni	相对密度(水=1)8.9；熔点 1453℃；沸点 2732℃。 银白色坚硬金属，具高度延展性和磁性，不溶于浓硝酸，溶于稀硝酸。	粉未化学活性较高，暴露在空气中会发生氧化反应，甚至自燃。遇强酸反应，放出氢气。粉未可燃，能与空气形成爆炸性混合物。	可引起皮炎。皮肤剧痒，后出现丘疹、疱疹及红斑，重者化脓、溃烂。长期吸入镍粉可致呼吸道刺激、慢性鼻炎，甚至发生鼻中隔穿孔。尚可引起变态反应性肺炎、支气管炎、哮喘。
硼酸	分子量：61.84 化学结构式： H_3BO_3	相对密度(水=1)1.73；熔点 185℃；水中溶解度 4.9(21℃)。 白色粉未或磷酸状晶体，溶于水、甘油、乙醚。	不燃。	工业生产中，仅见引起皮肤刺激、结膜炎、支气管炎，一般无中毒发生。口服引起急性中毒，主要表现为胃肠道症状，有恶心、呕吐、腹痛、腹泻等，继之发生脱水、休克、昏迷或急性肾功能衰竭，可有高热、肝肾损害和惊厥，重者可致死。皮肤出现广泛鲜红色疹，重者成剥脱性皮炎。本品易被损伤皮肤吸收引起中毒。慢性中毒：长期由胃肠道或皮肤吸收小量该品，可发生轻度消化道症状、皮炎、秃发以及肝肾损害。

名称	分子式、分子量	理化特性	燃烧 爆炸性	毒性毒理
硫酸铜	分子量：249.68 化学结构式： $CuSO_4\ 5H_2O$	相对密度(水=1)2.28；熔点 220.0℃； 深蓝色块状结晶或蓝色粉末，带金属涩味，溶于水、醇、甘油及氨液，水溶液呈酸性。无水硫酸铜具有极强的吸水性，与氢氧化钠反应生成氢氧化铜沉淀。	稳定	中等毒性。急性毒性：LD50300mg/kg(大鼠经口)；33mg/kg(小鼠腹腔) 对胃肠道有刺激作用，误服引起恶心、呕吐、口内有铜性味、胃烧灼感。严重者有腹绞痛、呕血、黑便。可造成严重肾损害和溶血，出现黄疸、贫血、肝大、血红蛋白尿、急性肾功能衰竭和尿毒症。对眼和皮肤有刺激性。长期接触可发生接触性皮炎和鼻、眼粘膜刺激并出现胃肠道症状。

4.2.3 主要设备清单

公司主要生产设备见表 4.2-3。

表 4.2-3　主要设备清单

产线名称	设备名称	数量
显影	显影线	2 条
表面处理	电浆蚀刻机	4 台
显像蚀刻剥膜	DES	5 条
镀铜	镀铜	5 条
金属表面处理线	表面处理	3 条
研磨机	研磨机	7 条
黑孔线	黑孔	2 条
除胶渣	水平线 DESMEAR	1 条
化金自动线	化金自动线	3 条
有机保焊	有机保焊(OSP)	1 条
水平棕化	水平棕化线	1 条
水洗烘干	鍍銅水洗烘干	1 条
水洗烘干	化金水洗烘干	2 条
喷砂	喷砂線	2 条
黑影	黑影線	1 条
产品开发	精雕机	2 台
单张盲孔清洁	单张盲孔清洁机	1 条
纯锡	纯锡线	1 条
曝光	真空贴膜机	4 台
曝光	平行曝光机	5 台
贴膜	RTR 贴膜机	3 台
贴膜	RTR 曝光机	7 台
贴膜	RTR 冲孔	8 台
贴膜	RTR 假贴机	4 台
贴膜	RTR 快压机	11 台
贴膜	RTR FP 冲孔机	1 台
丝网	CCD 网印机	4 台
冲制	气压冲床	8 台
冲制	模具研磨机	1 台
冲制	模具钻孔机	10 台
SMT	回焊炉	9 台
SMT	中高速打件机	10 台
SMT	泛用型打件	2 台
SMT	送板机	9 台
SMT	全自动印刷机	9 台
研发	自动裁剪机	6 台
品保	自动滴定机	1 台
品保	弹片荷重测试仪	2 台
品保	二元量测仪	1 台

品保	CNC 型三次元量测仪	1 台
品保	金相显微镜并配量软件	1 套
品保	拉力机	2 台
纯水制备间	20t/h 纯水设施	1 套

4.2.4 污染物产生和处置情况

4.2.4.1 废气污染物产生和处置情况

现有项目生产过程排放的废气有粉尘、废气采用活性炭处理后通过 5 个 15m 高排气筒，有组织排放；废热气直接排放，锅炉房废气、溴化锂空调废气各通过 1 个 15m 高排气筒有组织排放。

（1）粉尘废气主要为基材开料区、钻孔区产生的粉尘废气，产生量为 32.09t/a，排放量为 1.6045 t/a。

（2）酸性废气主要为 PTH/黑孔、镀铜、表面处理、蚀刻线、镀锡、镀镍、镀金工序产生的酸性废气，产生量为 120.1396 t/a（氯化氢：27.7549 t/a，硫酸雾：92.3760 t/a，氰化物：0.0049 t/a，Sn：0.0038 t/a），排放量为 6.05008 t/a（氯化氢：1.4124 t/a，硫酸雾：4.6368t/a，氰化物：0.0005 t/a，Sn：0.00038 t/a）。

（3）有机废气主要为丝网印刷、热压处产生的有机废气，产生量为 12.2814 t/a（非甲烷总烃：11.8 t/a，甲醛：0.4814 t/a），排放量为 2.4082 t/a（非甲烷总烃：2.36 t/a，甲醛：0.0482 t/a）。

（4）热废气主要为锅炉、溴化锂空调产生的热废气，产生量为 12.068t/a（SO21.764 t/a，烟尘：0.784 t/a，NOx：9.52 t/a），排放量为 12.068t/a（SO21.764 t/a，烟尘：0.784 t/a，NOx：9.52 t/a）。

4.2.4.2 废水污染物产生和处置情况

公司现有项目排水实行清污分流、雨污分流。生产废水分为清洗废水、冷却塔排放水、含铜废水、剥膜显影废水、含镍废水、含锡废水、含氰废水、酸碱废水。生产废水分管收集（涉及重金属的废水均为明管输送），独立排至废水处理站，处理达标后经昆山经济技术开发区电镀废水监测中心通过专用管道排至夏驾河；雨水及清洁下水直接排至夏驾河。生活污水进入市政污水管道，接入光大水务（昆山）有限公司处理，尾水排

至太仓塘。生产废水产生量为：共 1918.0 m^3/d(清洗废水 7.5 m^3/d，洗涤塔排放水 10.5 m^3/d，含铜废水 570.0m^3/d，剥膜显影废水 60m^3/d，含镍废水 70m^3/d、含锡废水 140m^3/d、含氰废水 70m^3/d，酸碱废水 990 m^3/d)，废水排放量为 936.48 m^3/d（包含锅炉废水 0.48 m^3/d），废水回用量为 982 m^3/d。生活污水 96m^3/d。

全厂水平衡图，如图 4.2-4：

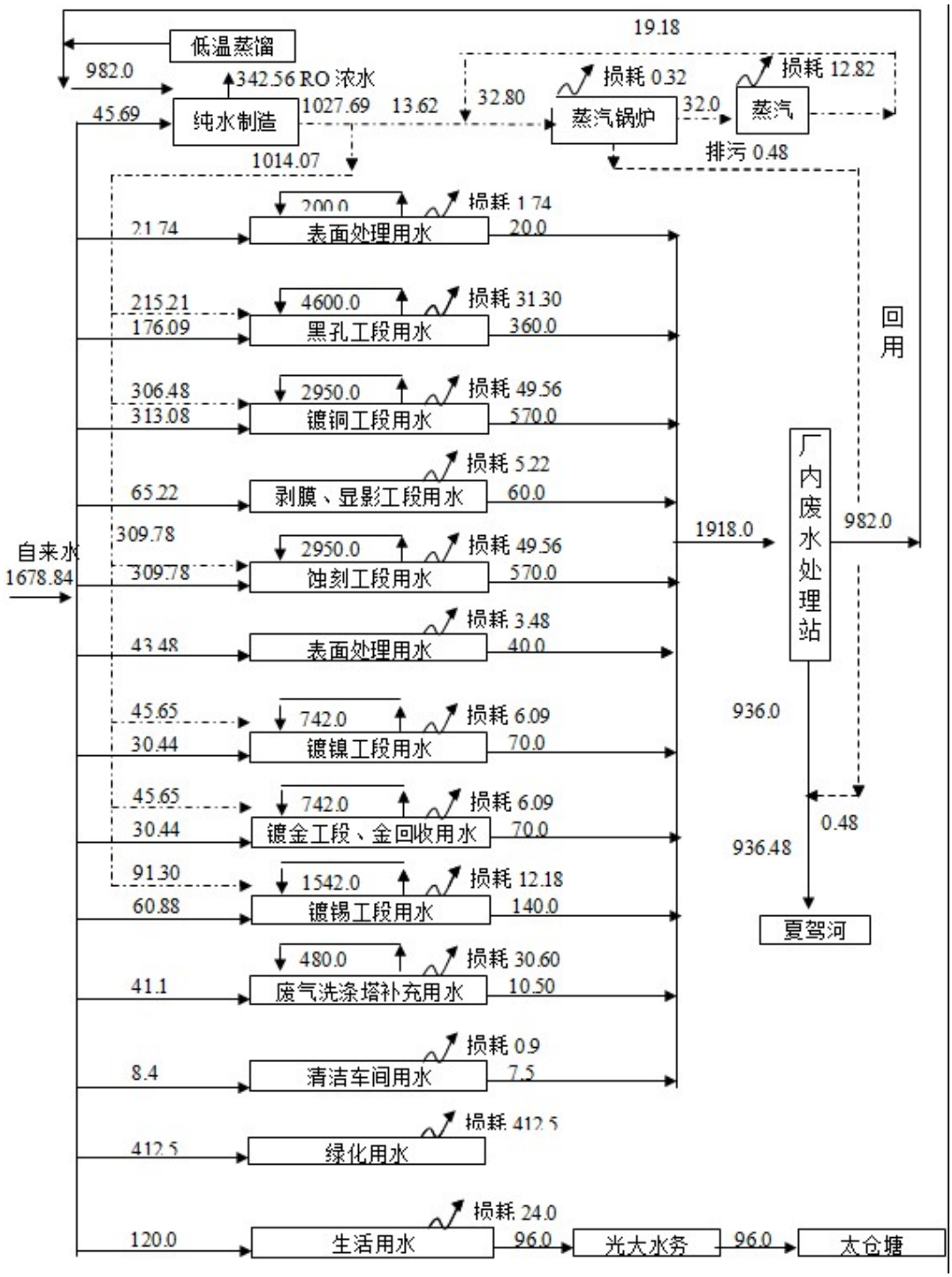

图 4.2-4　全厂水平衡图(单位 t/d)

4.2.4.3 噪声产生和处置情况

公司主要噪声源为生产设备、空压机等设备运行时产生的噪声，噪声值在 65～

85dB(A)之间，生产过程中对车间有一定的封闭性，大部分噪声源位于车间内。采用减振隔振、消声隔声处理等措施。经过治理以后噪声值可降低 45～65dB(A)。公司昼夜间厂界噪声值均达标。

4.2.4.4 固体废物产生和处置情况

公司实际生产过程产生的固体废物包括：金属边角料、废滤芯、蚀刻废液、无尘纸、废底片、废干膜、废离型纸、含镍废液、含氰废液、废油墨/印刷网版、铜屑、废切削液、废线路板、含铜污泥、含镍污泥、含金树脂、废活性炭、废化学品空桶、废油、废抹布/包装瓶、含汞灯管、生活垃圾等。

现本次固废实际产生情况见表 4.2-4，固体废物分析结果见表 4.2-5，固体废物利用处置方式见表 4.2-6。

表 4.2-4　实际固废产生情况汇总表

序号	固体废弃物名称	产生工序/废物来源	形态	主要成分	产生量，t/a	判定依据	种类判断	
							固体废物	副产品
1	金属边角料	基材开料	固	铜	4.737	《固体废物鉴别导则（试行）》	√	×
2	废滤芯	PTH/黑孔、电镀	固	滤芯、重金属	30		√	×
3	蚀刻废液	蚀刻	液	铜、有机物、杂质、水	500		√	×
4	无尘纸	贴干膜	固	纸	3.78		√	×
5	废底片	曝光	固	底片	4		√	×
6	废干膜	剥膜、防氧化	固+液	有机物	80		√	×
7	废离型纸	层压	固	离型纸	2.8875		√	×
8	含镍废液	镀镍	液	镍	500		√	×
9	含氰废液	镀金	液	氰离子	10		√	×
10	废油墨/印刷网版	丝网印刷	固	油墨、有机物	15		√	×
11	铜屑	冲切	固	铜	0.948		√	×
12	废切削液	精雕	液	切削液	6		√	×
13	废线路板	电气测试、功能测试、目检	固	线路板	120		√	×
14	含铜污泥	污水处理	固+液	铜	542		√	×
15	含镍污泥	污水处理	固+液	镍	70		√	×
16	含金树脂	污水处理	固	金、树脂	1		√	×
17	废活性炭	有机废气塔	固	活性炭、有机物	15		√	×
18	废化学品空桶	原辅料仓库	固	塑料、残留化学药剂	100		√	×
19	废油	机台保养	液	矿物油	8		√	×
20	废抹布/包装瓶	机台擦拭	固	抹布、残留化学药剂	5		√	×
21	含汞灯管	办公、生活	固	汞	0.15		√	×
22	生活垃圾	办公、生活	固	生活垃圾	600		√	×

表 4.2-5　固体废物危险属性判定表

序号	固废名称	属性（危险废物、一般工业固废或待鉴别）	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物代码	废物类别	实际产生量（t/a）
1	金属边角料	一般固废	基材开料	固	铜	《国家危险废物名录》（2016 版）	/	/	/	4.737
2	废滤芯	危险废物	P TH/黑孔、电镀	固	滤芯、重金属		T/Tn	900-041-49	HW49	30
3	蚀刻废液	危险废物	蚀刻	液	铜、有机物、杂质、水		T	397-051-22	HW22	500
4	无尘纸	一般固废	贴干膜	固	纸		/	/	/	3.78
5	废底片	危险废物	曝光	固	底片		T	397-001-16	HW16	4
6	废干膜	危险废物	剥膜、防氧化	固+液	有机物		T	900-016-13	HW13	80
7	废离型纸	一般固废	层压	固	离型纸		/	/	/	2.8875
8	含镍废液	危险废物	镀镍	液	镍		T	336-054-17	HW17	500
9	含氰废液	危险废物	镀金	液	氰离子		R，T	336-104-33	HW33	10
10	废油墨/印刷网版	危险废物	丝网印刷	固	油墨、有机物		T，I	900-253-12	HW12	15
11	铜屑	一般固废	冲切	固	铜		/	/	/	0.948
12	废切削液	危险废物	精雕	液	切削液		T	900-006-09	HW09	6
13	废线路板	危险废物	检测	固	线路板		T	900-045-49	HW49	120
14	含铜污泥	危险废物	污水处理	固+液	铜		T	397-051-22	HW22	542
15	含镍污泥	危险废物	污水处理	固+液	镍		T	336-054-17	HW17	70
16	含金树脂	危险废物	污水处理	固	金、树脂		T	900-015-13	HW13	1

17	废活性炭	危险废物	有机废气塔	固	活性炭、有机物		T/Tn	900-041-49	HW49	15
18	废化学品空桶	危险废物	原辅料仓库	固	塑料、残留化学药剂		T/Tn	900-041-49	HW49	100
19	废油	危险废物	机台保养	液	矿物油		T，I	900-209-08	HW08	8
20	废抹布/包装瓶	危险废物	机台擦拭	固	抹布、残留化学药剂		T/Tn	900-041-49	HW49	5
21	含汞灯管	危险废物	办公、生活	固	汞		T	900-023-29	HW29	0.15
22	生活垃圾	生活垃圾	办公、生活	固	生活垃圾		/	/	/	600

表 4.2-6　固体废物利用处置方式一览表

序号	名称	属性（危险废物、一般工业固废或待鉴别）	废物代码	实际产生量 t/a	利用处置单位
1	金属边角料	一般工业固废	/	4.737	外售处理
2	废滤芯	危险废物 HW49	900-041-49	30	高邮康博环境资源有限公司
3	蚀刻废液	危险废物 HW22	397-051-22	500	昆山千灯三废净化有限公司
4	无尘纸	一般工业固废	/	3.78	交由环卫部门处理
5	废底片	危险废物 HW16	397-001-16	4	美加金属环保科技（苏州）有限公司
6	废干膜	危险废物 HW13	900-016-13	80	常州厚德资源再生有限公司、淮安市五洋再生物资回收利用有限公司
7	废离型纸	一般工业固废	/	2.8875	交由环卫部门处理
8	含镍废液	危险废物 HW17	336-054-17	500	昆山千灯三废净化有限公司
9	含氰废液	危险废物 HW33	336-104-33	10	昆山市金浩莱资源综合开发有限公司
10	废油墨/印刷网版	危险废物 HW12	900-253-12	15	高邮康博环境资源有限公司
11	铜屑	一般工业固废	/	0.948	外售处理
12	废切削液	危险废物 HW09	900-006-09	6	江苏永葆环保科技有限公司
13	废线路板	危险废物 HW49	900-045-49	120	苏州市汾湖金基固废处置有限公司
14	含铜污泥	危险废物 HW22	397-051-22	542	江苏美亚环保实业有限公司、苏州市荣望环保科技有限公司
15	含镍污泥	危险废物 HW17	336-054-17	70	江苏美亚环保实业有限公司、苏州市荣望环保科技有限公司
16	含金树脂	危险废物 HW13	900-015-13	1	昆山市金浩莱资源综合开发有限公司
17	废活性炭	危险废物 HW49	900-041-49	15	高邮康博环境资源有限公司
18	废化学品空桶	危险废物 HW49	900-041-49	100	江阴市江南金属桶厂有限公司
19	废油	危险废物 HW08	900-209-08	8	江苏永葆环保科技有限公司
20	废抹布/包装瓶	危险废物 HW49	900-041-49	5	高邮康博环境资源有限公司
21	含汞灯管	危险废物 HW29	900-023-29	0.15	苏州伟翔电子废弃物处理技术有限公司
22	生活垃圾	/	/	600	交由环卫部门处理

4.3 厂区重点关注区域及相关的防范措施情况

4.3.1 重点关注区域及可能发生的风险类型

结合嘉联益公司生产工艺、原辅材料性质、生产区域分布等信息，确定公司的重点关注区域为污水处理站、化学品仓库、危废间、地下储罐、地下水池、以及厂区生活污水、清下水、雨水生产废水的排水口。

上述区域的主要功能、可能发生的风险以及可能发生的对地下水和土壤的污染情景详见下表。

表 4.3-1 重点关注区域及可能发生的风险情况汇总表

序号	重点关注区域	风险物质	可能发生的风险类型	对地下水和土壤的污染情景
1	污水处理站	含镍、氰化物等废水	泄漏	含镍、氰化物等废水通过渗漏对区域地下水和土壤造成污染
2	化学品仓库	双氧水、氨水、盐酸、剥膜液等	泄漏、火灾、爆炸	化学品遗撒、包装物破损等导致化学品泄漏，以及火灾、爆炸等突发事件导致的泄漏物、受污染废水等下渗造成土壤、地下水污染
3	危废间、一般固废堆场	各类危险废物	泄漏、火灾、爆炸	危废遗撒、包装物破损等导致危废泄漏，以及火灾、爆炸等突发事件导致的泄漏物、受污染废水等通过防渗破损下渗造成土壤、地下水污染
4	地下储罐及中间储罐	蚀刻液、蚀刻废液等	泄漏	储罐及附属的阀门、管道破损或在储罐充入物料过程中操作不当导致化学品和危废溢出，通过渗漏对区域地下水和土壤造成污染
5	污水集水池、事故应急池	各类废水	泄漏	地下水池防渗破损或由于废水操作不当发生溢出，通过渗漏对区域地下水和土壤造成污染
6	废水/物料管道	废水/化学品原料	泄漏	由于操作不当发生废水/化学品泄漏，通过渗漏对区域地下水和土壤造成污染
7	生活污水排水口	被污染的生活	泄漏	受污染的生活污水通过渗漏

		污水		对区域地下水和土壤造成污染
8	清下水排水口	被污染的清下水	泄漏	受污染的清下水通过渗漏对区域地下水和土壤造成污染
9	雨水排水口	被污染的雨水	泄漏	消防尾水、事故废水以及其他方式受污染的雨水通过渗漏对区域地下水和土壤造成污染
10	生产废水排水口	生产污水	泄漏	生产废水通过渗漏对区域地下水和土壤造成污染

4.3.2 相关的风险防范措施

嘉联益公司为了防止造成地下水和土壤的污染，开展了日常预防、分区防渗、地下水监控等相应的风险防范措施。

（1）日常预防和源头控制

嘉联益公司为了保护地下水环境，采取措施从源头上控制对地下水的污染，实施清洁生产和循环经济，减少污染物的排放量。从设计、管理和工艺设备和物料运输管线上，防止和减少污染物的跑冒滴漏；合理布局，减少污染物的泄漏途径；厂区排水采用雨污分流体系，进行了 CCTV 监测，并对涉及的隐患管道进行了完善和修复；废水处理站区域、储罐区、危废暂存间、各类污水管线等均按照要求进行了防渗设置；日常生产和运行过程中制定了相关的巡查制度等环境风险管理制度，突发环境事件应急预案已经昆山市环保局备案（备案号 320583-2017-0002-M），设置了防范污染物料泄漏的应急物资，定期进行泄漏等相关的应急演练和培训；生产过程未发生过污水泄露等污染地下水的环境风险事件，地下水和土壤污染防治设施满足相关环保要求。

（2）对全厂及各装置设施采取严格的防渗措施

各物料输送管道均采用明管铺设形式，污水站、储罐区、危废仓库等区域均进行了防腐防渗处理，避免物料管道破损等造成污水泄露，污染土壤和地下水。

根据规范要求，将嘉联益厂区划分为非污染区和污染区，污染区分为一般污染区、重点污染区。非污染区可不进行防渗处理，污染区则应按照不同分区要求，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。

其中重点污染防渗区主要包括污水处理站、化学品仓库、危废间、地下储罐、污水集水池、以及厂区生活污水、清下水、雨水生产废水的排水口等区域，其防渗措施参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行防渗；涉及的一般污染防渗区为各生产车间车间、废气处理区域等，其防渗措施参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)的要求。

嘉联益厂区涉及区域防渗分区划分及防渗等级见表 4.3-2。

表 4.3-2　防渗分区划分及防渗等级一览表

分区		定义	厂内分区	防渗等级
非污染区		除污染区外的其余区域	办公区、厂房外绿化场地等	不需设置防渗等级
污染区	一般污染区	无毒性或毒性小的装置区、装置区外的管廊区	各生产车间车间、废气处理区域等	防渗层的厚度应相当于渗透系数 1.0×10^{-7}cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能
	重点污染区	危险性大、污染物较大的装置区、装置区外的管廊区	水处理站、化学品仓库、危废间、地下储罐、污水集水池、以及厂区生活污水、清下水、雨水生产废水的排水口等区域	防渗效果相当于 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚的高密度聚乙烯，或至少采用渗透系数≤10^{-7}cm/s 的 2mm 厚的其它人工材料

（3）地下水污染监控

建立场区地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系、地下水监测井、制定监测计划，以便及时发现问题，及时采取措施。

厂区内需设 3 个地下水监测点开展监测工作，每年监测一次。监测层位：潜水含水层；采样深度：水位以下 1.0m 之内；监测因子：水位、pH、COD、氨氮、氰化物、镍、铜等。

（四）风险事故应急响应

（1）应急处置措施

一旦发生泄漏或者发现地下水水质或水位发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

1）当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报公司主管领导，通知当地环保局、附近居民等地下水用户，密切关注地下水水质变化情况；

2）组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响；

3）当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，对污染区地下水人工开采形成地下水漏斗，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。也可根据实际情况采取流线控制法、屏蔽法、被动收集法等控制污染物运移等控制污染物运移，并对污染土壤进行及时处理或修复。

地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复；

4）对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下；

5）对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施；

6）如果本厂力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

5 潜在污染区域的识别和监测方案

5.1 潜在污染区域的识别

通过收集企业基本信息、污染源信息、敏感受体信息、地块已有的环境调查与监测信息等，结合对嘉联益公司的生产设施和布局、各类管线、贮存容器、排污设施（生产废水排放点、废液收集点、废水处理设施、废气处理设施、固废堆放处等）等进行现场踏勘以及对企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工、环境保护主管部门的官员、熟悉所在地情况的第三方等专业人员的人员访谈，通过辨识异常气味、污染痕迹、植被损害等状况结合企业的管理现状判断是否已存在土壤污染，判断生产设备、周边是否存在发生污染的可能性，筛选和确定潜在的重点污染区域。

经分析判定，嘉联益公司存在的潜在污染区域包括：污水处理站、化学品仓库、危废暂存间、二号生产车间、三号生产车间、地下储罐（废蚀刻液储槽，二号厂房东侧）、地下集水池（二号厂房和三号厂房之间）、污水处理站排水口、雨水排口、生活污水和清净下水排口，由于嘉联益公司未发生过化学品、危废、生产废水等泄露造成的土壤污染事件，因此无明显的被污染区域。

5.2 监测方案的确定依据

5.2.1 土壤监测方案的确定依据

本次评价土壤监测方案的确定参照《北京市重点企业土壤环境监测技术指南（试行）》（京环函〔2017〕964 号）执行。

（1）土壤监测点位

根据《北京市重点企业土壤环境监测技术指南（试行）》（京环函〔2017〕964 号）：“土壤布点优先设置在布点区域内疑似污染源可能对土壤环境产生影响的区域，如地表裸露、地面无防渗层或防渗层破裂处；并尽量靠近疑似污染源所在位置，点位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，若污染源附近不符合采样条件，应选择污染物迁移的下游方向布置采样点，但采样点应尽可能接近疑似污染源”。

经过现场踏勘以及人员访谈，嘉联益公司未发生过化学品、危废、废水等的泄露事故，未发生过土壤和地下水污染事故，相关重点防渗区域进行了防渗处理，因此本次评

价对潜在污染重点区域（污水处理站 1、污水站排水口、化学品仓库、危废间、污水处理站 2、二号厂房储罐附近、三号厂房污水集水池附近、厂区生活污水和清下水排口、厂区雨水排口），并设置了一个对照点（厂房东南角草地）。

（2）采样深度

根据《北京市重点企业土壤环境监测技术指南（试行）》（京环函〔2017〕964 号）："土壤采样应以表层土壤（0.2m 处）为重点采样层，开展采样工作。当前期取样结果能够确定某区域已存在土壤污染的情况下，可继续向下开展深层采样工作，采样深度可借助 PID、XRF 等现场监测仪器确定，一般应采到含水层或到未受污染的区域"。

本项目土壤采样深度确定为 0.2m。

（3）土壤布点数量

根据《北京市重点企业土壤环境监测技术指南（试行）》（京环函〔2017〕964 号）："原则上，每个企业至少应筛选出 2 个以上潜在污染区域进行布点，每个布点区域至少设置 2 个土壤采样点，每个采样点应至少采集 1 个以上样品。样品的具体数量可根据布点区域大小、污染物分布等实际情况进行适当调整。各企业土壤采样点的数量最少不应少于下表所列的数目。当实际面积介于表中两个面积之间时，采用内插法确定采样点数目"。

表 5.2-1 土壤采样布点最低数目

面积（m^2）	土壤采样点最低数目
5000 以下	4
5000	4
25000	6
100000	8
500000	10
大于 1000000	≥16

嘉联益公司占地面积为 47000m^2，根据内插法计算得到的土壤采样点最低数目为 7 个监测点，本次评价根据嘉联益公司的实际平面布置和运行情况，在潜在污染重点区域（污水处理站 1、污水站排水口、化学品仓库、危废间、污水处理站 2、二号厂房储罐附近、三号厂房污水集水池附近、厂区生活污水和清下水排口、厂区雨水排口）均设置

了监测点，并设置了一个对照点（厂房东南角草地），合计 10 个土壤监测点，符合《北京市重点企业土壤环境监测技术指南（试行）》（京环函〔2017〕964 号）的要求。

5.2.2 地下水监测方案的确定依据

（1）地下水监测数量

根据《北京市重点企业土壤环境监测技术指南（试行）》（京环函〔2017〕964 号）：“原则上，每个布点区域至少应设置 1 个地下水采样点，每个采样点应至少采集 1 个以上样品。每个企业原则上应至少设置 3 个地下水采样点（含背景监测井），样品的具体数量可根据布点区域大小、污染物分布等实际情况进行适当调整。

地下水采样点的数量最少不应少于下表中所列的数目。当实际面积介于表中两个面积之间时，采用内插法确定采样点数目”。

表 5.2-2 土壤及地下水采样布点最低数目

面积（m^2）	地下水采样点最低数目
5000 以下	3
5000	3
25000	3
100000	3
500000	5
大于 1000000	>7

嘉联益公司占地面积为 47000m^2，根据内插法计算得到的地下水采样点最低数目为 3 个监测点，本次评价根据嘉联益公司的实际平面布置和运行情况，在潜在污染重点区域（污水处理站 1、危废间、污水处理站 2、二号厂房储罐附近、三号厂房污水集水池附近）均设置了监测点，并设置了一个对照点（厂房东南角草地），合计 6 个土壤监测点，符合《北京市重点企业土壤环境监测技术指南（试行）》（京环函〔2017〕964 号）的要求。

（1）地下水采样深度

根据《北京市重点企业土壤环境监测技术指南（试行）》（京环函〔2017〕964 号）：“地下水采样应以浅层地下水为重点采样层，开展采样工作，一般情况下监测井井深应低于近十年历史最低水位面 5m，采样深度应在监测井水面下 0.5m 以下”。

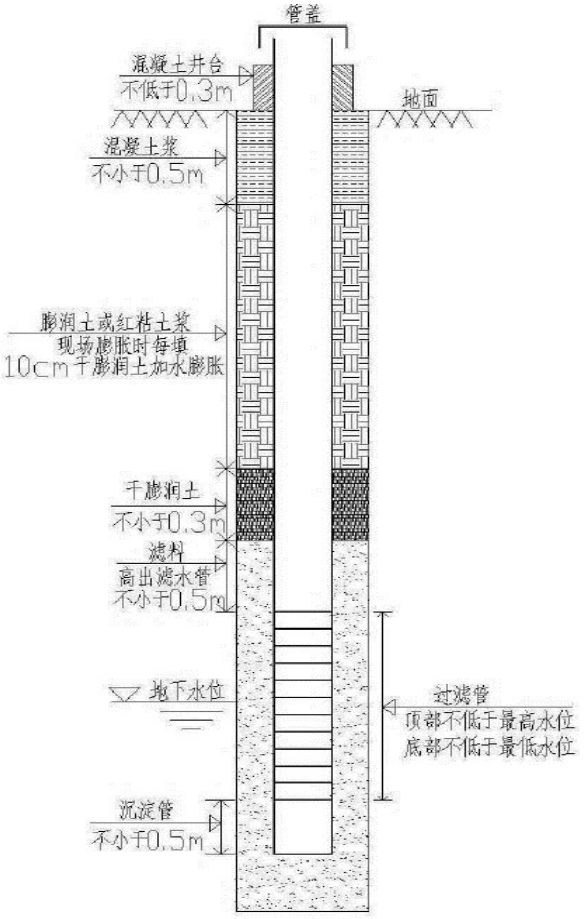

图 5.2-1 监测井示意图

本次评价地下水取样点深度取井水位以下 0.5m 处位置。

5.3 监测方案

嘉联益公司属于在产企业，本次土壤和地下水布点和采样过程中应以不破坏防渗区域防渗层、不影响公司正常生产、不对后期公司正常生产和污染防治的前提下进行合理布置，本次评价为了全面了解公司各相关区域的土壤环境现状，受污染情况，本次评价对各重点区域均布设了地下水和土壤环境现状监测点，同时布置了对照点。

5.3.1 地下水监测方案

（1）监测点位

在项目厂区内共设置 6 个地下水监测点位，具体监测点位及监测项目见表 5.3-1 及附图 6。

表 5.3-1　地下水质量现状监测点位

监测点位	名称	布点原因	监测项目
D1	污水站 1 附近	潜在污染重点区域，可能因污水泄露导致土壤、地下水污染	pH 值、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铜、镍、氰化物、汞、钾、钠、Cl^-、SO_4^{2-}、HCO_3^-、CO_3^{2-}、磷酸盐、石油类和水位
D2	危废间附近	潜在污染重点区域，可能因危废泄露导致土壤、地下水污染	
D3	污水站 2 附近	潜在污染重点区域，可能因污水泄露导致土壤、地下水污染	
D4	二号厂房地下储罐附近	潜在污染重点区域，可能因废蚀刻液或二号厂房内涉重废物泄露导致土壤、地下水污染	
D5	三号厂房污水集水池附近	潜在污染重点区域，可能因废气处理废水、集水池或二号厂房内涉重废物泄露导致土壤、地下水污染	
D6	厂房东南角草地	对照点	

（2）监测项目

本项目地下水现状监测共设置 6 个地下水监测点位，同时监测水质（pH 值、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铜、镍、氰化物、汞、钾、钠、Cl^-、SO_4^{2-}、HCO_3^-、CO_3^{2-}、磷酸盐、石油类）和水位。

（3）监测频次、取样深度

监测 1 天，每天监测 1 次。取样点深度应在井水位以下 0.5m 处。

（4）采样和分析方法

按照国家环保局颁布的《环境监测技术规范》、《环境监测分析方法》以及《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》的有关要求和规定进行。

5.3.2 土壤监测方案

5.3.2.1 监测方案

（1）监测布点

本项目厂区布设 10 个土壤监测点位，具体位置见表 5.3-2 和附图 6。

表 5.3-2　土壤质量现状监测点位

采样地点	采样点编号	采样深度	布点原因	监测项目
T1	污水处理站 1	20cm	潜在污染重点区域，可能因污水泄露导致土壤、地下水污染	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化

T2	污水站排水口	20cm	潜在污染重点区域，可能因污水泄露导致土壤、地下水污染	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、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、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物
T3	化学品仓库	20cm	潜在污染重点区域，可能因化学品泄露导致土壤、地下水污染	
T4	危废间	20cm	潜在污染重点区域，可能因危废泄露导致土壤、地下水污染	
T5	污水处理站 2	20cm	潜在污染重点区域，可能因污水泄露导致土壤、地下水污染	
T6	二号厂房储罐附近	20cm	潜在污染重点区域，可能因废蚀刻液或二号厂房内涉重废物泄露导致土壤、地下水污染	
T7	三号厂房污水集水池附近	20cm	潜在污染重点区域，可能因废气处理废水、集水池或二号厂房内涉重废物泄露导致土壤、地下水污染	
T8	厂区生活污水和清下水排口	20cm	潜在污染重点区域，可能因污水泄露导致土壤、地下水污染	
T9	厂区雨水排口	20cm	潜在污染重点区域，可能因污水泄露导致土壤、地下水污染	
T10	厂房东南角草地	20cm	对照点	

（2）监测因子

pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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、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、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物。

（3）监测频次

监测 1 天，共监测 1 次，每个点位均于 20cm 深处采样。

（4）采样和分析方法

采样和分析方法参照中华人民共和国环境保护部《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等国家有关要求和规定进行。

5.3.2.1 土壤补测方案

由于 T4 监测点位监测结果中镍因子的监测结果出现明显异常，因此在 T4（危废间）

附近采样点不同深度（20~50cm 和 50~100cm）以及危废间附近区域（东、南、西、北各 1m 处，深度 0~20cm）进行采样和补测，具体位置见表 5.3-3。

表 5.3-3　土壤质量现状监测点位

采样地点	采样点编号	采样深度	布点原因	监测项目
T4-1	T4 采样点西侧 1m	0~20cm	考察 T1 附近、不同深度土壤的污染情况	镍
T4-2	T4 采样点南侧 1m	0~20cm		
T4-3	T4 采样点东侧 1m	0~20cm		
T4-4	T4 采样点北侧 1m	0~20cm		
T4-5	点位位置同 T4	20~50cm	考察同点位不同深度的污染情况	
		50~100cm		

6 检测结果分析

6.1 土壤污染物监测结果评估

6.1.1 土壤污染物监测结果

本次监测过程，共设置了 10 个土壤监测点位，其中 T10（厂房东南角草地）作为对照点。

各监测点的土壤污染物监测结果详见表 6.1-1。

表 6.1-1　土壤监测结果汇总表　　单位：mg/kg

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	检出限	标准值*
砷	4.09	5.59	0.209	5.91	19.6	2.28	2.21	4.34	3.28	2.48	0.01	60
镉	0.11	0.13	0.14	0.10	0.11	0.07	0.12	0.07	0.13	0.04	0.01	65
铬（六价）	3.029	0.422	ND	ND	ND	ND	0.271	0.186	0.409	ND	0.16	5.7
铜	807	193	533	901	230	1.47×10^3	111	48.3	85.7	37.4	0.5	18000
铅	42.1	45.6	38.4	36.3	44.0	49.7	38.1	31.1	48.1	29.2	3.75	800
汞	0.0578	0.0582	0.0497	0.0542	0.0672	0.0732	0.0582	0.128	0.0507	0.0475	0.002	38
镍	52.5	73.4	93.6	/	57.6	35.2	43.7	52.0	47.7	44.8	5	900
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2	2.8
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.4	0.9
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0	37
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2	9
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3	5
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	66
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3	596
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.4	54
二氯甲烷	15.8	108	89.0	110.1	33.1	91.9	30.2	106.5	86.8	ND	1.5	616
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.1	5

1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2	10
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2	6.8
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.4	53
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3	840
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2	2.8
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2	2.8
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2	0.5
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	0.43
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.9	4
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2	270
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08	560
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08	20
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2	28
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.1	1290
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3	1200
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2	570
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2	640

硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09	76
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	260
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	2256
苯并[a]蒽	ND	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	15
苯并[a]芘	ND	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	1.5
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	15
苯并[k]荧蒽	ND	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	151
䓛	ND	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	1293
二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	15
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09	70
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	135

***：**《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 和表 2 中第二类用地筛选值。

注：T4 监测点镍因子监测结果出现异常，最终结果以补测值平均主为准。

表 6.1-2　土壤补测结果汇总表　　单位：mg/kg

	T4-1	T4-2	T4-3	T4-4	T4-5(20~50)	T4-5(50~100)	标准值
镍	211	199	150	108	72.6	63.1	900

6.1.2 污染物的达标性评价

本次评价单项污染物的达标性评价参照《北京市重点企业土壤环境监测技术指南（试行）》（京环函〔2017〕964 号）。

单项污染物的达标评价，以《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 和表 2 特征污染物筛选值为标准值进行评价。

监测值≥标准值，即为超标；监测值＜标准值，即为达标。

监测值和标准值详见表 6.1-1，单项污染物的达标评价结果详见表 6.1-3。

表 6.1-3 土壤监测结果达标评价结果汇总表

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
砷	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
镉	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
铬（六价）	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
铜	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
铅	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
汞	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
镍	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
四氯化碳	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯仿	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯甲烷	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
1,1-二氯乙烷	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
1,2-二氯乙烷	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
1,1-二氯乙烯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
顺-1,2-二氯乙烯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
反-1,2-二氯乙烯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
二氯甲烷	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
1,2-二氯丙	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

烷										
1,1,1,2-四氯乙烷	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
四氯乙烯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
1,1,1-三氯乙烷	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
1,1,2-三氯乙烷	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
三氯乙烯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
1,2,3-三氯丙烷	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯乙烯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
苯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯苯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
1,2-二氯苯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
1,4-二氯苯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
乙苯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
苯乙烯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
甲苯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
间二甲苯+对二甲苯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
邻二甲苯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
硝基苯	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
苯胺	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2-氯酚	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
苯并[a]蒽	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
苯并[a]芘	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
苯并[b]荧蒽	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

苯并[k]荧蒽	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
䓛	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
二苯并[a,h]蒽	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
萘	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氰化物	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

嘉联益公司共设置 10 个监测点，其中对照点 1 个。

根据上表汇总，各监测点的各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)（8 月 1 日实施）中筛选值中第二类标准要求，未出现超标现象。

6.1.3 小结

根据以上监测，嘉联益公司各监测点的各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)（8 月 1 日实施）中筛选值中第二类标准要求，未出现超标现象。

6.2 地下水污染物监测结果评估

6.2.1 地下水污染物监测结果

本次评价共设置了 6 个地下水监测点，其中设置对照点 1 个，各监测点的监测结果详见下表。

表 6.2-1 地下水环境监测结果汇总表 单位：mg/L

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	检出限
pH 值	7.02	7.02	7.05	7.36	7.22	7.15	/
溶解性总固体	1.35×10^3	4.50×10^3	2.87×10^3	2.18×10^3	1.08×10^3	571	/
氨氮	0.070	0.676	0.636	1.11	0.569	0.033	0.02
石油类	0.25	0.36	0.27	0.17	0.07	0.25	0.04

氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004
亚硝酸盐氮	0.020	0.019	0.010	0.121	0.077	0.018	0.001
硝酸根	3.83	15.8	9.17	5.61	3.94	1.40	0.016
氯离子	423	1.14×10^3	1.78×10^3	473	319	95.5	0.007
硫酸根	275	1.21×10^3	1.43×10^3	546	146	90.7	0.018
碳酸氢根	0.007	0.007	0.005	0.005	0.007	0.007	/
汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04
镍	ND	0.015	ND	ND	ND	ND	0.007
铜	ND	ND	0.12	0.09	ND	ND	0.04
钠	322	779	558	537	229	94.2	0.03
钾	7.26	40.5	35.9	18.2	5.66	4.74	0.07
水深	1.44	1.32	1.2	0.89	1.45	1.54	/

*：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

6.2.2 污染物的达标评价

本次评价单项污染物的达标性评价采用分级评价的方式。

监测值和标准值详见表 6.2-1，单项污染物的达标评价结果详见表 6.2-2。

表 6.2-2　地下水监测结果达标评价结果汇总表

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
pH	I	I	I	I	I	I
溶解性总固体	IV	V	V	V	IV	III
氨氮	II	IV	IV	IV	IV	III
石油类	IV	IV	IV	IV	IV	IV
氰化物	II	II	II	II	II	II
亚硝酸盐氮	II	II	I	III	II	I
硝酸根	II	III	III	II	I	I
氯离子	V	V	V	IV	II	I
硫酸根	III	V	V	II	II	I
碳酸氢根	I	I	I	I	I	I
汞	I	I	I	I	I	I
镍	III	III	III	III	III	III
铜	II	II	III	III	II	II
钠	IV	V	V	V	IV	I
钾	I	II	II	II	I	I

6.2.3 小结

根据以上监测和评价结果，各监测点位的 pH、碳酸氢根、汞等级最高为 I 级；氰化物、钾最高为 II 级；亚硝酸盐氮、硝酸根、镍、铜最高为 III 级；氨氮、石油类最高为 IV 级；溶解性总固体、氯离子、硫酸根、钠最高为 V 级。

出现上述情况的原因一方面是由于区域地下水环境质量背景值较高，另一方面也说明嘉联益厂区经过数十年的发展，由于管道老化破损、跑冒滴漏等原因，通过渗漏等途径对区域的地下水环境造成了一定程度的不利影响，目前嘉联益公司已经进行了 CCTV 检测，对存在缺陷甚至破损的管道进行了更换。

7 长期监测计划

7.1 土壤长期监测计划

7.1.1 监测点位

根据土壤监测结果，土壤自行监测工作范围确定为厂区范围内。共设置 10 个地下水监测点，详见表 7.1-1。

7.1.2 监测因子

根据前期调查确定的场地内现有的和历史上原有生产工艺、原辅材料储放、污染排放及处理等过程中产生的潜在污染物，确定土壤需监测的目标物质。

嘉联益公司土壤污染物自行监测因子确认为：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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、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、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物。

7.1.3 监测频次

根据《土壤污染防治行动计划》、《北京市重点企业土壤环境监测技术指南（试行）》”等，确定嘉联益公司土壤污染物自行监测频率应为每年 1 次。

7.1.4 监测计划汇总

表 7.1-1　土壤长期监测计划汇总

采样地点	采样点编号	深度	监测项目
污水处理站 1	T1	20cm	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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、
污水站排水口	T2	20cm	
化学品仓库	T3	20cm	
危废间	T4	20cm	
污水处理站 2	T5	20cm	
二号厂房储罐	T6	20cm	

附近			乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、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、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物
三号厂房污水集水池附近	T7	20cm	
厂区生活污水和清下水排口	T8	20cm	
雨水排口	T9	20cm	
厂房东南角草地	T10	20cm	

在日后长期监测过程中，应尤其关注危废间监测点及周围的土壤中镍的监测和管控。

7.2 地下水长期监测计划

7.2.1 监测点位

监测点位应包括但不限于对照点（厂房东南角草地）、污水站下游、危废间下游、二号厂房地下储罐下游、三号厂房污水集水池下游等区域。

7.2.2 监测因子

监测因子应包括 pH 值、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、铜、镍、氰化物、汞、钾、钠、Cl^-、SO_4^{2-}、HCO_3^-、CO_3^{2-}、磷酸盐、石油类等。

7.2.3 监测频次

地下水背景值监测频率为每年 1 次，应选在枯水期进行。地下水污染物监测频率应不少于每年 1 次，建议选择在枯水期进行，采样时应进行洗井，洗井 3 次后，24 小时后再进行采样。

7.3 采样过程风险管理

7.3.1 对样品的保护性措施

土壤和地下水采样过程中应严格须遵守相关的采样规范，避免对样品造成污染，导致样品监测结果不能体现该点位的真实污染水平。

表层土壤采样的具体要求包含但不限于以下：

（1）表层土壤采样可以使用手工采样和螺旋钻采样；

（2）手工采样是先用铁锹、铲子和泥铲等工具将地表物质去除，并挖掘到指定深度，然后用不锈钢或塑料铲子等进行样本采集。不应使用铬合金或其他相似质地的工具；

（3）螺旋钻采样是先钻孔达到所需深度后，获得一定高度的土柱，然后用不锈钢或塑料铲子去除土柱外围的土壤，获取土芯作为土壤样品；

（4）收集土壤样时，应该把表层硬化地面和一些大的砾石、树枝剔除。

（5）用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

地下水采样方法暂时参照中国环境监测总站 2013 年编制的《地下水样品采集技术指南（征求意见稿）》的要求进行。

在采样、转移等过程中做好记录。

7.3.2 对嘉联益公司正常生产的保护性措施

在土壤和地下水点位选取过程中，应避免可能导致防渗区域防渗层破损的区域，避免在地下涉及自来水、废水、蒸汽、燃气及原料等管道，地下储罐、地下电缆等区域进行布点，在不影响公司正常生产、不对后期公司正常生产和污染防治的前提下进行合理布点。

在采样过程中应遵守嘉联益公司的相关管理要求，严禁携带打火机等火种进入生产区域，避免穿钉鞋等，若涉及打孔、用电等，需要进行申请，并在专业人员的监督下进行。

采取相关措施，避免造成火灾、爆炸等安全环保事故。

7.3.3 相关人员的保护性措施

在采样过程中，应注意采样人员的防护。

选取采样点的过程中应避免可能导致采样人员人身遭受伤害的区域；在采样过程中，采样人员应按照规范穿戴安全帽、防护口罩、防护手套等防护用品，避免与可能被污染的土壤等直接接触；相关管理人员有督促的责任。

7.4 信息公开

根据国务院印发的《土壤污染防治行动计划》，“各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。

列入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。”

嘉联益公司应每年开展土壤环境状况监测，向社会公开监测结果，公开和公示的内容包括但不限于下列信息：

（1）基础信息，包括单位单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案，环境应急演练内容，应急演练的时间、演练内容、可能存在的风险等。

（6）企业储存的物质种类、风险物质最大储存量、环境风险类型、应急和自我保护措施和相关知识等。

（7）以及其他需要公开的内容。

8 结论和下一步工作

8.1 主要结论

嘉联益电子(昆山)有限公司(CAREER ELECTRONIC (KUNSHAN) CO.,LTD)为台商独资企业，位于江苏省昆山市经济技术开发区金沙江南路 18 号，共设置了东厂区（平巷路厂区）和西厂区（金沙江南路厂区）两个厂区，由台湾嘉联益科技股份有限公司于 1998 年投资建设，专业生产电路线板、柔性线路板、刚挠结合多层线路板，设计组装各种积成电路（chip）和各项电子元器件之混合集成电路以及电路连接用排线、电缆线、高频传输用极细同轴电缆线、光缆线等电子产品及相关零组件；销售自产产品。公司年生产柔性线路板 60 万平方米。

根据《土壤污染防治行动计划》、《关于公布江苏省土壤环境重点监管企业（第一批）的通知》（苏环办〔2017〕373 号），嘉联益电子(昆山)有限公司（以下简称嘉联益公司）属于“江苏省土壤环境重点监管企业名单（第一批）”所列的土壤环境重点监管企业。

本次评价委托江苏省优联检测技术服务有限公司对嘉联益公司厂区进行了土壤和地下水采样和监测，在嘉联益公司东厂区设置了 10 个土壤监测点（含 1 个对照监测点）和 6 个地下水监测点（含 1 个对照监测点），由于 T4 点位镍因子监测结果异常而被剔除，又委托江苏省优联检测技术服务有限公司对 T4 监测点不同深度以及周围（东、南、西、北各 1m）进行了镍监测。

各土壤监测点的监测结果表明：嘉联益公司各监测点的各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)（8 月 1 日实施）中筛选值中第二类标准要求，未出现超标现象，说明嘉联益公司土壤环境质量现状总体较好，未出现明显的污染。

各地下水监测点的监测结果表明：各监测点位的 pH、碳酸氢根、汞等级最高为 I 级；氰化物、钾最高为 II 级；亚硝酸盐氮、硝酸根、镍、铜最高为 III 级；氨氮、石油类最高为 IV 级；溶解性总固体、氯离子、硫酸根、钠最高为 V 级。

出现上述情况的原因一方面是由于区域地下水环境质量背景值较高，另一方面也说

明嘉联益厂区经过数十年的发展，由于管道老化破损、跑冒滴漏等原因，通过渗漏等途径对区域的地下水环境造成了一定程度的不利影响，目前嘉联益公司已经进行了 CCTV 检测，对存在缺陷甚至破损的管道进行了更换。

8.2 下一步工作

（1）应依法对土壤和地下水质量现状监测结果进行社会公开；

（2）按照规范要求在厂区重点区域地下水流向下游区域建设长期监测井，加强对重点区域的地下水水位和水质的监控，加密监控频次；

（3）应尽快将现有地下储罐，应当在本办法公布后一年之内，将储存有毒有害物质的地下储罐的信息报所在地设区的市级生态环境主管部门备案，地下储罐的信息包括地下储罐的使用年限、类型、规格、位置和使用情况等。

（4）应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

嘉联益电子（昆山）有限公司
土壤环境重点监管企业
土壤和地下水环境质量监测报告
（2018 年度）

嘉联益电子（昆山）有限公司

2018 年 10 月

目录

1 前言 1
2 总则 2
2.1 编制依据 2
2.2 评价原则 5
2.3 调查评价内容 5
2.4 评价因子 6
2.5 环境质量标准 6
3 区域自然环境现状 9
3.1 地理位置 9
3.2 地形、地貌、地质 9
3.3 气候与气象 9
3.4 地表水 11
3.5 自然资源 12
3.6 生态 12
3.7 区域地质及水文地质 13
3.8 环境保护敏感目标 24
4 项目概况与工程分析 26
4.1 项目概况 26
4.2 工程分析 30
4.3 厂区重点关注区域及相关的防范措施情况 58
5 潜在污染区域的识别和监测方案 62
5.1 潜在污染区域的识别 62
5.2 监测方案的确定依据 62
5.3 监测方案 65
6 检测结果分析 69
6.1 土壤污染物监测结果评估 69
6.2 地下水污染物监测结果评估 75
7 长期监测计划 78
7.1 土壤长期监测计划 78
7.2 地下水长期监测计划 79
7.3 采样过程风险管理 79
7.4 信息公开 80
8 结论和下一步工作 82

附图：

附图 1：地理位置图；

附图 2：周边关系图；

附图 3：周围水系图；

附图 4：平面布置图；

附图 5：公司雨污水管网图；

附图 6：监测点位分布图。

附件：

附件 1：营业执照；

附件 2：环评批复和验收批复；

附件 3：排水许可证；

附件 4：废水排放说明；

附件 5：排污许可证；

附件 6：危废协议；

附件 7：土地证、房产证；

附件 8：体系认证；

附件 9：安全生产标准化证书；

附件 10：应急预案备案证；

附件 11：应急培训演练记录；

附件 12：CCTV 检测报告；

附件 13：土壤和地下水监测报告及质量控制报告；

附件 14：《关于公布江苏省土壤环境重点监管企业（第一批）的通知》（苏环办〔2017〕373 号）；

附件 15：专家意见及签到表；

附件 16：专家意见修改清单。