
4.1 企业概况

4.1.1 企业发展现状

高德（江苏）电子科技股份有限公司主要经营范围为研究、设计、生产新型电子元器件——高密度互连积层板、单层、双层及多层挠性板、刚挠印刷电路板及封装载板、高密度高细线路（线宽/线距 $\leq 0.05\text{mm}$ ）柔性电路板，产品定位在汽车、硬盘、数码相机、手机以及其它消费类电子产品等主要市场，主要客户包含希捷、西门子、富士康、英业达、华硕集团、松下、彩晶等国际国内著名企业。目前公司配备内层前处理、内层涂布机、棕化线、钻孔机、除胶线、外层 DES 线、外层前处理、外层后处理、成型机等。辅助设施主要有变电站、空压站等。公司外购能源有电、蒸汽、天然气、自来水等。电力来自社会电网，蒸汽由无锡能达热电有限公司提供，天然气由无锡华润燃气有限公司提供，自来水由自来水管网供给，能源供给能满足生产需求。目前高德电子员工人数约 700 人，全年工作时间约 360 天，两班倒，12 小时/班。

4.1.2 地理位置

高德电子位于无锡市锡山经济开发区春晖东路 32 号，公司地理位置图、周围环境概况及厂区平面布置图见图 4-1 至图 4-3。

高德（江苏）电子科技有限公司清洁生产审核报告



图 4-1 项目地理位置图

4.1.3 厂区平面布置

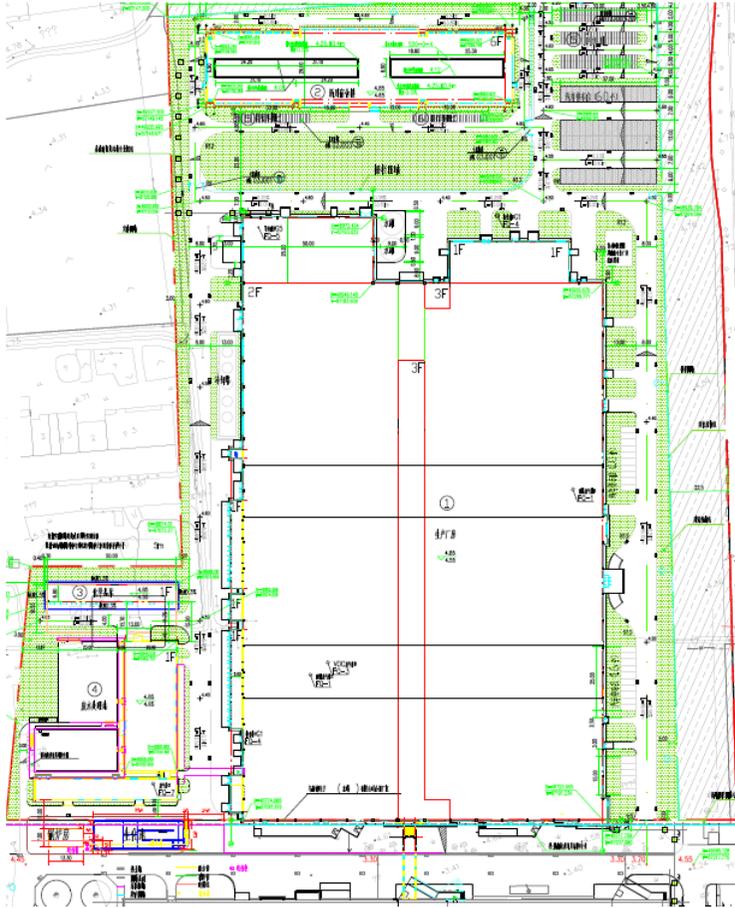


图 4-3 厂区总平面布置图

4.1.4 企业产量及产值

近三年企业运行主要经营技术指标见下表：

表 4-1 近三年企业运行主要经营技术经济指标汇总

产品名称	统计指标	年份		
		2019	2020	2021
印制电路板	产量（平方米）	275378	348447	491922
	产值（万元）	42913.2	61795.65	113400

4.2 现场考察

清洁生产审核小组对公司整个生产过程进行实际考察，从原辅材料的存储开始，逐一考察原料库、各处理工段，直到排水口。重点考察了水耗、能耗大、物料消耗大、产污大的环节，考察了实际管理状况，工人操作技术水平及清洁生产意识等。

4.2.1 企业环保手续情况

高德电子位于锡山经济技术开发区春晖东路 32 号，占地面积 75000 平方米，以生产高密度互连多层印刷电路板（简称“HDI”）、多层挠性板和刚挠印制电路板为主。企业环评、验收执行情况见表 4-2。

表 4-2 企业建设项目一览表

项目	产品名称	批复情况	验收情况
年产 80 万 m ² 高密度互连多层印制电路板、15 万 m ² 多层挠性板、5 万 m ² 刚挠印制电路板项目环境影响报告书	HDI 板、多层挠性板和刚挠印制电路板	2011 年 11 月通过无锡市环境保护局审批（锡环管〔2020〕73 号）	本项目分阶段建设，第一阶段建设规模为年产 40 万 m ² 高密度互连多层印制电路板，于 2016 年 6 月 3 日通过锡山经济技术开发区安全环保局组织的“三同时”竣工环保验收。第二阶段建设规模为年产 40 万 m ² 高密度互连多层印制电路板、15 万 m ² 多层挠性板、5 万 m ² 刚挠印制电路板，于 2020 年 10 月 12 日通过“三同时”竣工环保自主验收。

4.2.2 生产工艺

1. 高密度互连多层印刷线路板（HDI 板）

高密度互连多层印刷线路板（HDI 板）生产工艺流程见图 4-4。

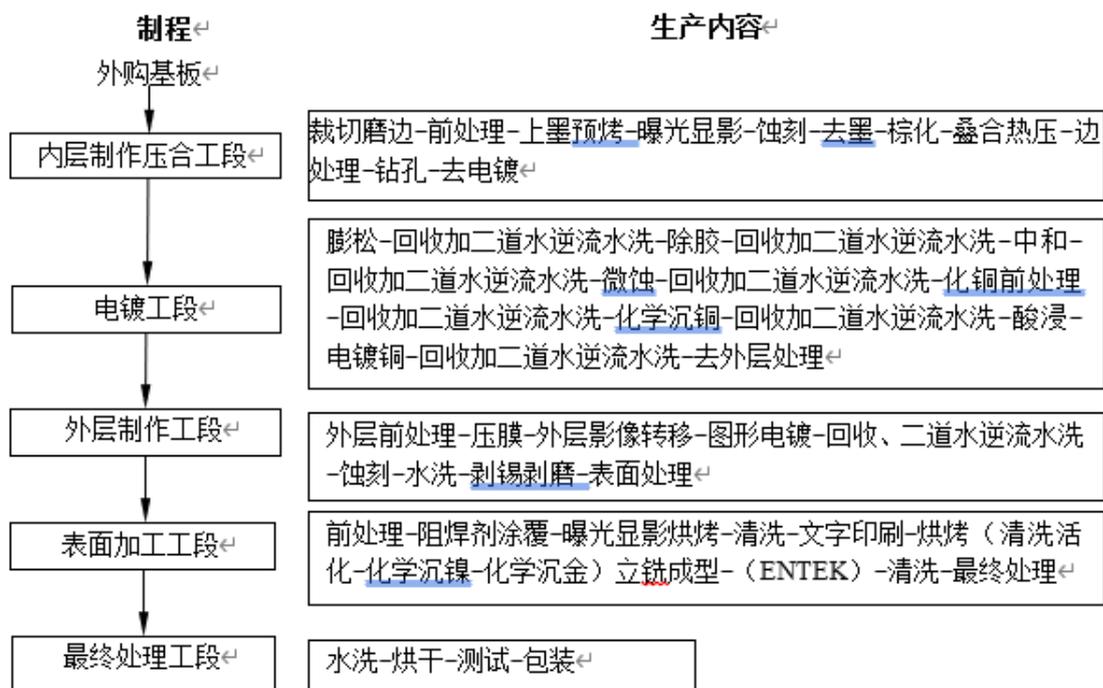


图 4-4 高密度互连多层印刷电路板生产工艺示意图

内层制作压合工段工艺流程说明：

- (1) 基板：基板为外购件，基层为绝缘材料，两面敷铜箔。
- (2) 裁切磨边：将基板按需要裁切成所需尺寸，并对切边进行磨削处理。
- (3) 前处理：在常温下用氢氧化钠和表面清洁剂去除基板表面的皂化油，用硫酸和双氧水或过硫酸钠去除基板表面的氧化铜，增加线路板表面的粗糙度，提高板面的附着力，线路板行业称之为微蚀。
- (4) 上墨预烤：使用的油墨为感光油墨，呈液态，经 85℃ 的热风(电加热)预烤后成半固态。油墨中含有有机酸及烃类物质，能够溶于强碱中。
- (5) 曝光显影：经上墨和预烤后的基板按所需设计的线路进行照相曝光，用 Na_2CO_3 作为显影剂，把未感光部分上的油墨冲洗掉，感光部分因发生聚合反应而洗不掉，仍留在铜面上作为蚀刻的阻蚀剂。
- (6) 蚀刻：用酸性蚀刻液去除基板上的铜。蚀刻液以 CuCl_2 、 NaClO 为主要原料，次氯酸钠(NaClO)作为再生剂。
- (7) 去墨：根据油墨溶于强碱的特性,将基板上作为阻蚀剂已感光部分的油墨用氢氧化钠去除。
- (8) 棕化：目的是使去墨后内层铜箔的表面粗化，增加接触表面积，加强铜箔和

半固化片二者之间的附着力，便于压合半固化片。

(9) 叠合热压：在经上述处理后的基板两侧涂上半固化片，半固化片由玻璃纤维布和环氧树脂制成，当温度为 100℃时可熔化，具有粘结和绝缘性。并在半固化片外铺上铜箔作外层。

(10) 边处理：使用立式铣床将热压后不需要的部分铣去，并使表面光滑。

(11) 钻孔：一般采用机械方式钻孔。

电镀处理工段工艺流程说明：

(1) 电镀前处理：包括膨松、除胶和中和。在钻孔过程中温度较高，使孔壁周围的基板和半固化片熔融而产生胶渣，因此采用膨松剂软化胶渣，利用高锰酸钾的强氧化性去除胶渣，同时使孔壁粗化便于沉铜。除胶渣在强碱性环境中进行，必须采用硫酸进行中和。

(2) 电镀：包括化学沉铜和电镀铜。为使孔壁内非导体部分的树脂金属化起到连通内层上下电路的作用，先进行微蚀以提高树脂的附着力，采用钯盐作为活化剂，催化反应使孔壁表面沉积一薄层铜，随后立即采用铜球作阳极，CuSO₄ 和 H₂SO₄ 作电解液的电镀铜方法使孔壁内铜层加厚至 5—12 微米以保护仅有 0.5—1 微米的化学铜层不被后面工序破坏而造成孔破。

(3) 清洗：电镀后采用逆流漂洗的方法去除附着在线路板上的电解液。

外层制作工段工艺流程说明：

(1) 压膜：与内层处理工段的油墨成分相似，其差别是内层油墨为液体，而外层压膜使用固体干膜。

(2) 图形电镀(镀铜/锡)：在压干膜后被显影裸露出来的线路图形上镀上一层铜和锡(即图形电镀)，锡作为阻蚀剂，以避免破坏外层线路。

(3) 蚀刻：外层图形电镀采用纯锡电镀后只能采用碱性蚀刻液蚀刻，碱性蚀刻液含有铜氨络合离子，可作为氧化剂使零价的金属铜被氧化而溶解到溶液中，以此达到蚀刻的目的。

(4) 剥锡剥膜：经过蚀刻后，必须将线路暴露出来再进行表面处理。采用氢氧化钠去膜，硝酸剥锡。

表面加工成型工段工艺流程说明：

(1) 阻焊剂涂覆：在线路板外表涂上阻焊油墨，保护线路板，并进行热风烘烤。

(2) 曝光显影：用紫外线固化线路上的油墨，并显影除去需进行表面加工部分的油

墨。

(3) 清洗：曝光显影后采用纯水冲洗，产生清洗废水 W₂₉。

(4) 印文字(标识)和烘烤：选用热聚合环氧油漆，采用丝网印刷技术，按线路板的设计要求，在相关部位印上文字或标识，以便各种电子元器件的安装和检修，印刷完后进行烘烤。之后根据客户的不同需要，对线路板进行化学沉镍/金和 ENTEK(有机抗氧化膜)的表面加工工艺。

(5) 化学沉镍/金：在线路板的焊垫部分用化学方法先沉积上一层镍后再沉积一层金，目的是提高耐磨性，减低接触电阻，有利于电子元器件的焊接。由于铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，先镀一层镍后能有效阻止铜金互为扩散。

(6) ENTEK：此法是目前替代浸锡铅工艺以提高线路可焊性的清洁工艺，在线路板铜表面沉积有机抗氧化膜，以保护外露的铜不受氧化，可确保在客户端仍保持良好的焊接性。

(7) 成型：由于产品的规格一般较小，为提高生产效率，往往将若干产品组成一组(张)而生产，故最终必须将其裁切成型，得到最终产品。

最终处理工段工艺流程说明：

添加自来水和硫酸对产品进行清洗，清洗后进行烘干，最终对产品进行测试。

2. 多层挠性板

多层挠性板生产工艺与高密度互连多层印制电路板生产基本相同，区别主要在生产基板材质不同、化学沉铜前处理采用电浆蚀刻工艺以及使用冲切成型工艺代替立铣成型工艺。

3. 刚挠印制电路板

刚挠印制电路板生产工艺与高密度互连多层印制电路板生产基本相同，区别主要在生产基板材质不同和化学沉铜前处理中采用电浆蚀刻工艺。

4.2.3 生产设备

企业所用设备情况见表 4-3。

表 4-3 主要设备一览表

序号	设备名称	数量(台、套)	是否为淘汰设备	运行情况
1	底片绘图机	2	否	正常
2	底片检查机	2	否	正常
3	基板裁切机	1	否	正常

序号	设备名称	数量（台、套）	是否为淘汰设备	运行情况
4	内层预清洗机	3	否	正常
5	油墨涂布机	3	否	正常
6	曝光机	6	否	正常
7	显影机	3	否	正常
8	蚀刻机	3	否	正常
9	冲孔机	3	否	正常
10	自动光学检查机	18	否	正常
11	水平棕化线	3	否	正常
12	真空压合机	3	否	正常
13	叠板，拆板机	1	否	正常
14	钻靶机	4	否	正常
15	除胶渣机(PLASMA)	1	否	正常
16	钢板清洗机	1	否	正常
17	冲孔机	2	否	正常
18	钻孔机	60	否	正常
19	一次铜PTH线	4	否	正常
20	外层预清洗线	4	否	正常
21	自动压膜机	6	否	正常
22	自动曝光机	6	否	正常
23	显影机	3	否	正常
24	图形电镀线	3	否	正常
25	碱性蚀刻线	2	否	正常
26	印刷机	24	否	正常
27	防焊自动曝光机	4	否	正常
28	化学沉镍/金线	2	否	正常
29	电镀金	1	否	正常
30	化银线	2	否	正常
31	成型机	33	否	正常
32	电性测试机	16	否	正常
33	护铜线	2	否	正常
34	导热油炉	4	否	正常
35	主机	6	否	正常
36	变压器	2	否	正常
37	空压机	8	否	正常
38	冷却塔	6	否	正常
39	水处理实施	1	否	正常

经过审核工作小组核对，公司主要生产设备不属于《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批至第四批）》之列；本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》鼓励类项目、不属于《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额》（苏政办发〔2015〕118号）限制、淘汰类项目。

4.2.4 原辅材料

高德电子近三年的原辅料消耗情况见表 4-4。

表 4-4 近三年主要原材料消耗汇总表

材料名称	浓度及主要成分	单位	近三年用量			单位产品消耗量 (m ² /m ² 或者kg/m ²)		
			2019	2020	2021	2019	2020	2021
铜面基板	聚酰亚胺	m ²	709417	820180	1261660	2.576	2.354	2.565
半固化片	B-100	m ²	5033000	6245000	8620000	18.277	17.922	17.523
铜箔	1/20Z	t	178.4	225.2	298.2	0.648	0.646	0.606
干膜	1.5mil	m ²	802500	938000	1002000	2.914	2.692	2.037
铜球	Cu>99%, P<0.1%	t	285.7	314.431	461.85	1.037	0.902	0.939
油墨	感光型(丙烯酸树脂)	t	22.8	58.1	126.84	0.083	0.167	0.258
阻焊油墨	感光型(丙烯酸树脂)	t	46.32	75.39	72.162	0.168	0.216	0.147
文字油漆	热烘型	t	4.41	6.18	2.85	0.016	0.018	0.006
锡球	Sn>99%	t	22.6	26.77	11	0.082	0.077	0.022
氢氧化钠	NaOH 99%、45%	t	42	45.6	56.3	0.153	0.131	0.114
盐酸	HCl 31%	t	1313.35	1605.6	2216.38	4.769	4.608	4.506
硝酸	HNO ₃ 41%	t	110.9	151.42	178.6	0.403	0.435	0.363
硫酸	H ₂ SO ₄ 450%	t	1636.6	2232.21	2329.725	5.943	6.406	4.736
双氧水	H ₂ O ₂ 35%	t	422.87	555.46	560.7	1.536	1.594	1.140
高锰酸钾	KMnO ₄ (固)99%	t	2.36	2.72	3.975	0.009	0.008	0.008
碳酸钠	Na ₂ CO ₃ (固)96.5%	t	58.4	74.9	103.8	0.212	0.215	0.211
甲醛	37%	t	20.3	28.5	31.48	0.074	0.082	0.064
金氰化钾	KAu(CN) ₂ 金含量68%	t	0.125	0.149	0.268	0.0005	0.0004	0.0005
沉金助剂	柠檬酸、钾盐	t	1.58	1.92	2.95	0.006	0.006	0.006
酸性蚀刻液	CuCl ₂ 、NaClO	t	432.6	652.1	488.85	1.571	1.871	0.994
碱性蚀刻液	10%氨水、NH ₄ Cl(18%)、CuCl ₂	t	260.8	439.75	200	0.947	1.262	0.407
硫酸镍	NiSO ₄ ·7H ₂ O	t	1.825	2.688	3.245	0.007	0.008	0.007
沉镍助剂	NaH ₂ PO ₂ 等	t	0.1	0.12	0.14	0.0004	0.0003	0.0003

硫酸铜	电镀级CuSO4	t	45.2	48.08	51.2	0.164	0.138	0.104
化学铜	酒石酸钠 C4H4O6Na2·2H2O	t	32.54	34.66	36.85	0.118	0.099	0.075
膨松剂	己二醇	t	19.63	25.6	31	0.071	0.073	0.063
有机抗氧化膜	烷基苯并咪唑	t	1.8	2.56	3.2	0.007	0.007	0.007
活化钯	—	t	14.52	16.96	18.15	0.053	0.049	0.037
内层键合剂等	—	t	12.6	14.6	15.2	0.046	0.042	0.031

本公司根据客户需求生产多种不同类型的线路板，不同类型线路板的单位产品消耗的原辅材料用量有所不同。（化银线未建设，相关物料未列入）

4.2.5 企业涉及的有关排放标准

(1) 废水：不含铜生产废水、生活污水及软水制备废水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1中A等级标准。含铜废水、含镍废水、含银废水、含氰废水、含氮磷废水、微蚀废水、地面冲洗水、废气处理废水参照执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/1072-2018)表3电镀工业标准及《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表3标准。

(2) 废气：酸洗和蚀刻工序产生的硫酸雾、盐酸雾执行《电镀污染物排放标准》(GB21900—2008)表5中排放标准；裁切磨边工序产生的颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级排放标准；烘烤工序产生废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准；碱性蚀刻工序产生的含氨废气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2的排放标准；退镀工序产生的氮氧化物废气执行《电镀污染物排放标准》(GB21900—2008)表5中排放标准；化学沉铜工序产生的甲醛废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级排放标准；导热油炉燃烧废气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表3燃气锅炉标准；污水处理站和储罐产生的硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2的排放标准，污水处理站和储罐产生的氯气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级排放标准。无组织废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放标准和《恶

臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 的排放标准。

（3）厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中的 3 类标准：昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。

（4）一般固废由物资回收公司回收利用，危险固废委托有资质单位处置，生活垃圾由环卫部门清运，固废均得到妥善处理，实现零排放。

4.2.6 环境管理状况

高德电子已经建立一套完善的环保监督、管理制度，包括污染防治措施维护管理制度、排污许可制度、信息公开制度等，切实落实各项环保治理措施，并保证正常运行，确保各项污染物达标排放。经过现场实际考察，厂区的环保设施运行正常，配有专人进行维护、保养，并制定了相应的管理制度和操作规程。公司内部也有明确的环保管理组织体系，由专人负责公司环保事务的统一协调管理，负责各项环保措施的落实。公司自投产以来，一直把“绿色生产”、“循环利用”、“节能减排”的理念作为公司的基本生产要求，积极推进节能减排工作。在本轮清洁生产审核期间，环境行为良好，在水、气、声、固废四方面未出现过有违环境的不法行为，更没有发生过重大的环境污染事故和周围居民的投诉情况，也不存在重大风险隐患。

4.3 资源与能源消耗分析

企业在产品生产过程中，主要利用的能源为电力、自来水以及天然气等。近三年企业能源消耗统计见表 4-5。

表 4-5 近三年能源消耗汇总表

名称	单位	近三年年用量			单位产值消耗量			
		2019	2020	2021	单位	2019	2020	2021
电	kWh/a	38918989	52822151	73535306	kWh/m ²	906.92	854.79	648.46
自来水	m ³ /a	541322	706457	1124106	m ³ /m ²	12.61	11.43	9.91
蒸汽	t/a	9687	11896	18607	t/m ²	0.23	0.19	0.16
天然气	m ³ /a	173436	235241	351535	m ³ /m ²	4.04	3.81	3.10
综合能耗	tce	4850.94	6589.09	9177.17	tce/m ²	0.11	0.11	0.08

注：电力折标准煤系数为 1 万 kWh=1.229tce；水折算标准煤系数为 1 万吨水=0.857tce；蒸汽折标准煤系数为 1 万 m³=0.3412tce；天然气折标准煤系数为 1 万 t=1.215tce。

4.4 产污和排污现状分析

（1）废水

本项目主要生产废水有不含铜生产废水、生活污水、软水制备废水、含铜废水、含镍废水、含银废水、含氰废水、微蚀废水、地面冲洗水、废气处理废水等。不含铜生产废水、生活污水及软水制备废水可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中A等级标准。含铜废水、含镍废水、含银废水、含氰废水、含氮磷废水、微蚀废水、地面冲洗水、废气处理废水经废水处理设施处理后可满足《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32 1072-2018）表3电镀工业标准及《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表3标准。

根据企业2021年例行监测报告（A2190066801119CH、A2190066801120CH、A2190066801121CH、A2190066801123CH、A2190066801125CH、A2190066801127CH001、A2190066801302CH、A2190066801205CH、A2190066801304CH、A2210149082103CH、A2210149082301CH、A2210149082402CH001）和自动监测数据，2021年的监测结果如下：

表 4-6 废水排放情况一览表

项目 采样点	pH	化学需氧量	总磷	总氮	氨氮	总铜	总氰化物	总镍
DW001	/	/	/	/	/	/	/	0.0027
DW003	7.91	144.11	0.59	34.5	19.67	/	/	/
DW004	7.45	19.86	0.04	4.52	0.61	0.11	ND	/
DW001 排放口标准值	/	/	/	/	/	/	/	0.1
DW003 排放口标准值	6~9	500	8	70	45	/	/	/
DW004 排放口标准值	6~9	50	0.5	15	5	0.3	0.2	/

*注：针对 DW001 排放的总镍，DW003 排放的总氮、总磷、pH、氨氮、化学需氧量，DW004 排放的化学需氧量、总铜、总磷和氨氮进行自动监测，其余进行手工监测。

从上表可以看出，监测期间企业的废水浓度达标排放。

（2）废气

1) 有组织废气治理情况

生产过程中产生的废气主要包括酸洗和蚀刻工序产生的硫酸雾和氯化氢，显影、清洗、棕化、护铜和除胶工序产生的硫酸雾，钻孔、成型工序产生的颗粒物，影像转移、印刷和涂布工序产生的挥发性有机物，碱性蚀刻工序产生的含氨废气，电镀工序产生的硫酸雾和氮氧化物，镀金工序产生的氰化氢，化学沉铜工序产生的甲醛，

储罐产生的氯化氢、氮氧化物和硫酸雾，污水处理站产生的硫化氢和氯气，镀铜工序产生的硫酸雾，导热油炉产生的燃烧废气。 根据企业 2021 年度有组织废气监测报告（编号：A2190066801122CQ、A2190066801303CQ、A2190066801119CQ、A2190066801120CQ、A2190066801121CQ、A2190066801123CQ、A2190066801125CQ、A2190066801127CQ、A2190066801302CQ、A2190066801205CQ、A2190066801304CQ、A210149082103CQ、A2210149082301CQ、A2210149082402CQ、A2210149082104CQ），2021 年污染物监测结果如表 4-7 和表 4-8 所示。

表 4-7 有组织废气监测情况一览表

采样点位置	排放工序	处理措施	检测项目		单位	标准	全年平均监测结果
			氯化氢	平均排放浓度			
FQ-01	蚀刻、棕化	碱喷淋	氯化氢	平均排放浓度	mg/m ³	30	2.42
				平均排放速率	kg/h	/	9.37×10 ⁻²
		碱喷淋	硫酸雾	平均排放浓度	mg/m ³	30	ND
				平均排放速率	kg/h	/	/
FQ-02	镀金	碱喷淋	氰化氢	平均排放浓度	mg/m ³	0.5	ND
				平均排放速率	kg/h	/	/
FQ-03	显影转移、电镀	碱喷淋	硫酸雾	平均排放浓度	mg/m ³	30	ND
				平均排放速率	kg/h	/	/
		碱喷淋	氮氧化物	平均排放浓度	mg/m ³	200	2.75
				平均排放速率	kg/h	/	0.091
FQ-04	裁切	布袋除尘	颗粒物	平均排放浓度	mg/m ³	120	<20
				平均排放速率	kg/h	12	/
FQ-05	清洗、镀铜、护铜、除胶	碱喷淋	硫酸雾	平均排放浓度	mg/m ³	30	0.132
				平均排放速率	kg/h	/	/
FQ-06	镀铜	碱喷	硫酸	平均排放浓度	mg/m ³	30	0.1125

采样点位置	排放工序	处理措施	检测项目		单位	标准	全年平均监测结果
		雾	雾	平均排放速率	kg/h	/	/
FQ-07	废水处理	碱喷淋	硫化氢	平均排放浓度	mg/m ³	/	ND
				平均排放速率	kg/h	0.9	/
碱喷淋		氯气	平均排放浓度	mg/m ³	65	1.05	
			平均排放速率	kg/h	0.52	8.595×10 ⁻³	
FQ-08	蚀刻	酸喷淋	氨	平均排放浓度	mg/m ³	/	0.845
				平均排放速率	kg/h	14	5.645×10 ⁻³
	沉铜	酸喷淋	甲醛	平均排放浓度	mg/m ³	25	0.02
				平均排放速率	kg/h	0.92	1.245×10 ⁻⁴
FQ-09	影像转移、涂布	活性炭吸附	挥发性有机物	平均排放浓度	mg/m ³	120	0.14
				平均排放速率	kg/h	35	0.0041
FQ-10	影像转移、印刷	活性炭吸附	挥发性有机物	平均排放浓度	mg/m ³	120	0.121
				平均排放速率	kg/h	35	5.74×10 ⁻³
FQ-11	钻孔	布袋除尘	颗粒物	平均排放浓度	mg/m ³	120	<20
				平均排放速率	kg/h	3.5	/
FQ-12	成型	布袋除尘	颗粒物	平均排放浓度	mg/m ³	120	<20
				平均排放速率	kg/h	14	/
FQ-13	蚀刻	碱喷淋	硫酸雾	平均排放浓度	mg/m ³	30	ND
				平均排放速率	kg/h	/	/
FQ-15	储罐	碱喷	氯化	平均排放浓度	mg/m ³	30	3.175

采样点位置	排放工序	处理措施	检测项目		单位	标准	全年平均监测结果
			氢	平均排放速率			
		淋	硫酸雾	平均排放浓度	mg/m ³	30	0.21
			氮氧化物	平均排放速率	kg/h	/	8.15×10 ⁻³
			硫酸雾	平均排放速率	kg/h	/	8.15×10 ⁻³
			氮氧化物	平均排放浓度	mg/m ³	200	2.75
			氮氧化物	平均排放速率	kg/h	/	0.101

表 4-8 锅炉燃烧废气监测情况一览表

采样点位置	排放工序	处理措施	检测项目		单位	标准	全年监测平均结果
			氮氧化物	平均排放浓度			
FQ-14	锅炉燃烧废气	/	氮氧化物	平均排放速率	kg/h	/	/
			氮氧化物	平均排放浓度	mg/m ³	400	29

由表 4-7 和表 4-8 可知，硫酸雾、氯化氢、氰化氢、氮氧化物可满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 中排放标准，颗粒物、氯气、甲醛、挥发性有机物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级排放标准（其中挥发性有机物参照非甲烷总烃标准执行）；燃烧废气可满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中的排放标准；氨和硫化氢可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 的排放标准，由上述结果可知，监测期间各污染物排放浓度和速率均达标。

2) 无组织排放废气

根据企业 2021 年度无组织废气监测报告（A2210149082102CQ、A2210149082101CQ001、A2210149082101CQ002），监测结果如下表 4-9。

表 4-9 厂界无组织废气监测情况一览表

项目	排放浓度				单位	标准	达标情况
	上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#			
挥发性有机化合物（54 种）	0.001	0.01	0.013	0.013	mg/m ³	4	达标

氨	ND	0.03	0.58	0.04	mg/m ³	1.50	达标
硫化氢	ND	ND	ND	ND	mg/m ³	0.06	达标
硫酸雾	0.006	0.013	0.006	0.006	mg/m ³	1.20	达标
氯化氢	0.079	0.098	0.101	0.095	mg/m ³	0.20	达标

表 4-10 厂区无组织废气监测情况一览表

项目	排放浓度				单位	标准	达标情况
	厂区 1#	厂区 2#	厂区 3#	厂区 4#			
厂区挥发性有机化合物 (54 种)	0.00225	0.0085	0.017	0.008	mg/m ³	4	达标

由上述监测结果可知，硫酸雾、氯化氢和挥发性有机物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放标准，氨、硫化氢可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 的排放标准。

3) 噪声

根据企业 2021 年度厂界噪声监测报告（A2190066801122CH、A2190066801127CH002、A2190066801303CH、A2210149082402CH CH002），监测结果如表 4-9，监测点位图如图 4-6，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 工业企业厂界环境噪声排放限值 3 类标准限值要求。

表 4-11 厂界噪声监测一览表

监测项目	采样点	单位	标准		平均值		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
噪声	Z1	dB	65	55	58.8	49.4	达标
	Z2	dB			59.6	50.2	达标
	Z3	dB			59.3	50.2	达标
	Z4	dB			58.5	49.1	达标

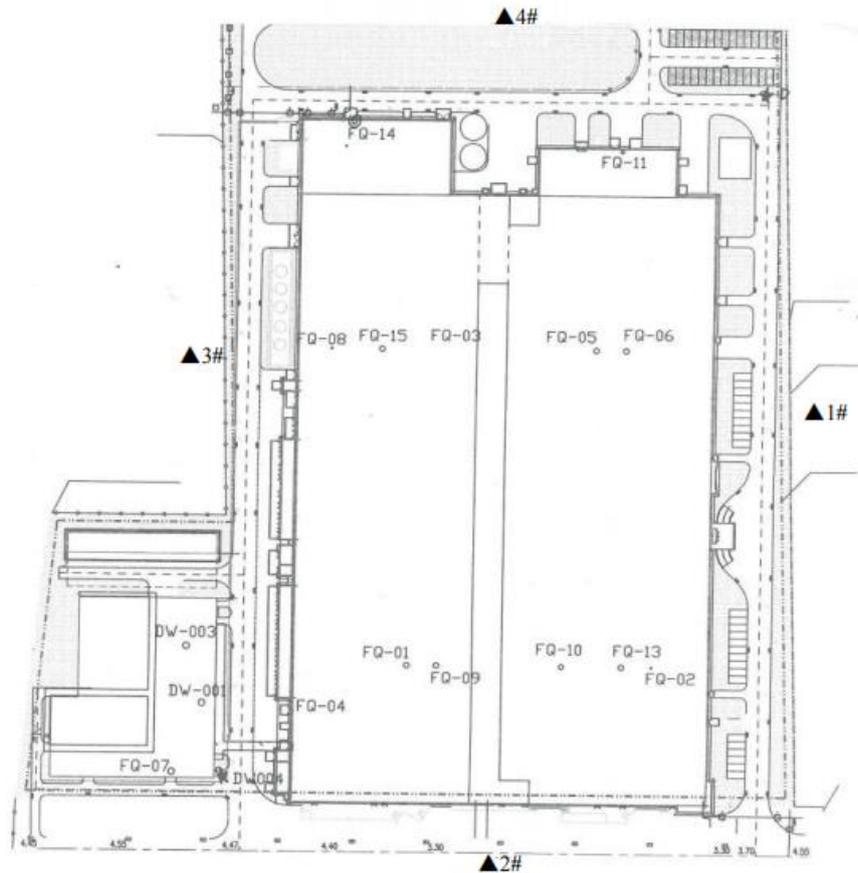


图 4-6 噪声监测点位图

4) 固废

① 生活垃圾

员工生活垃圾，由环卫部门定期清理。

② 危险固废

具体固废的产生及处置情况见下表：

表 4-12 2021 年企业固废产生及处置情况一览表

类别	名称	环评量 t/a	危废类别	危废代码	处置单位
危险 固废	废线路板边框、 废覆铜板	1080	HW49	900-045-49	无锡中讯环保治理有限公司 苏州市吴中再生资源有限公司
	废胶片	65	HW16	398-001-16	无锡众合再生资源利用有限公司
	废显影液	0.3	HW16	398-001-16	无锡众合再生资源利用有限公司
	废机油	5	HW08	900-249-08	无锡众合再生资源利用有限公司
	含钡废液	80	HW17	336-059-17	无锡众合再生资源利用有限公司
	含银废液	35	HW17	336-056-17	无锡众合再生资源利用有限公司
	含金废液	45	HW17	336-057-17	无锡众合再生资源利用有限公司
	收集粉尘	360	HW49	900-045-49	苏州海州物资再生利用环保有限公司
	废空桶、油墨空 桶	180	HW49	900-041-49	无锡添源环保科技有限公司

类别	名称	环评量 t/a	危废类别	危废代码	处置单位
	废空桶、废容器		HW49	900-041-49	张家港中鼎包装处置有限公司
	含镍废液	450	HW17	336-055-17	江苏永吉环保科技有限公司
	硝酸废液 废硝酸	7.5	HW34	900-300-34	江苏永吉环保科技有限公司 常州市龙顺环保服务有限公司
	镀铜废液	30	HW17	336-062-17	江苏永吉环保科技有限公司 常州鑫禾环境技术有限公司
	含镍污泥	7600	HW17	336-055-17	江苏永吉环保科技有限公司 苏州市荣望环保科技有限公司
	含铜污泥		HW22	398-051-22	江阴市马盛金属再生资源有限公司 吴江市绿源物资再生利用有限公司 苏州市荣望环保科技有限公司 苏州新区环保服务中心有限公司 昆山中粤工业固废处置有限公司
	硫酸铜晶体	395	HW22	398-004-22	苏州市荣望环保科技有限公司
	废油墨、干膜渣	588	HW12	900-253-12	苏州市荣望环保科技有限公司 吴江市绿怡固废回收处置有限公司
	废滤芯	22.5	HW49	900-041-49	苏州市荣望环保科技有限公司
	膨松剂废液	8.8	HW06	900-404-06	苏州市荣望环保科技有限公司 吴江市绿怡固废回收处置有限公司
	含锡废液	880	HW17	336-066-17	昆山市大洋环境净化有限公司 江苏维达环保科技有限公司
	废灯管	0.1	HW29	900-023-29	苏州伟翔电子废弃物处理技术有限公司
	废活性炭	8.8	HW49	900-039-49	吴江市绿怡固废回收处置有限公司
	含金纤维	1	HW13	900-015-13	光洋新材料科技(昆山)有限公司
	蚀刻废液	8680	HW22	398-051-22	阮氏化工(常熟)有限公司
	含铜废液	30	HW22	398-004-22	昆山市亚盛环保回收利用有限公司 苏州金瑞环保资源综合利用有限公司 苏州华锋环保技术有限公司
	废铅酸电池	1	HW31	900-052-31	无锡延嘉物资再生利用有限公司
	废手套和抹布	45	HW49	900-041-49	吴江市绿怡固废回收处置有限公司
	废树脂	1	HW13	900-015-13	吴江市绿怡固废回收处置有限公司