

建设单位法人代表：王日新

项目负责人：王纳

建设单位:安徽省祁门县黄山电器有限责任公司

电话:15005597817

传真:/

邮编:245600

地址:安徽省黄山市祁门县新兴路 449 号

目录

前言.....	1
一、项目概况.....	1
1、项目背景.....	1
2、项目概况.....	3
3、项目地理位置.....	3
4、厂区平面布置图.....	8
二、法律法规及监测执行标准.....	10
1、法律法规.....	10
2、监测执行标准.....	10
三、本公司建设内容.....	11
1、本公司建设内容.....	11
2、本公司产品方案.....	13
3、生产工艺流程及简述.....	15
四 环境保护设施.....	31
1、废气保护措施.....	31
2、废水保护措施.....	35
3、地下水环境保护措施.....	38
4、固体废物处置措施.....	38
五、土壤地下水监测方案的确定.....	41
1、土壤监测：.....	41
2、地下水监测：.....	41
3、采样照片.....	43
4、监测方法、仪器.....	46
5、监测结果.....	49
六、监测结论与建议.....	51
1、结论.....	51
2、建议.....	51

附件一：地下水监测报告

附件二：土壤监测报告

前言

《土壤污染防治行动计划》(国发(2016) 31 号)中提出:“应加强污染源日常环境监管,做好土壤污染预防工作。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。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测,数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台,结果作为环境执法和风险预警的重要依据。”

在《安徽省环保厅关于做好土壤环境重点监管企业自行监测工作的通知》以及安徽省土壤环境重点监管企业名单确定本公司为重点监管企业。

本项目依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(征求意见稿)制定了在产企业土壤及地下水自行监测方案。在样品采集、保存、流转及分析测试中均按照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(征求意见稿)中相应要求执行确保数据合理有效。

一、项目概况

1、项目背景

集成电路产业是信息社会基础产业，是软件产业发展的载体和前提，是关系国民经济和社会发展全局的基础性、先导性和战略性产业。信息技术每一次升级和换代，都是以集成电路产品的升级和换代为基础的。因而，围绕集成电路领域的竞技已成为当今世界高科技竞争最为激烈的制高点之一。

硅材料又是支撑集成电路产业最重要、应用最广泛的基础功能材料。在当今全球超过 3000 亿美元的半导体市场中，99%以上集成电路都是用高纯优质的硅抛光片和外延片制作的。在未来，硅抛光片和外延片仍将是集成电路工业最基本和最重要的功能材料。

安徽省祁门县黄山电器有限责任公司创办于 1990 年，地址位于祁门县祁山镇西门口新兴路 449 号，现有职工 420 人，主要生产销售晶闸管、快恢复二极管 FRD 方形芯片、功率半导体芯片及器件，具有丰富的生产经验，已拥有相应的仪器设备、配套的研发团队，基本具备了功率半导体芯片及器件研发和生产的“硬件”和“软件”条件。其中，“方片芯片单、双向晶闸管”列入 2005 年国家科技部科技型中小企业技术创新基金项目，“快恢复二极管方形芯片”列入 2008 年安徽省信息产业发展专项资金项目，“高压大功率平板式晶闸管芯片产业化”项目被列为 2013 年国家火炬计划产业化示范项目，“KP100A 型高压大功率平板式晶闸管”被列为 2014 年国家重点新产品。

2005 年 4 月，安徽省祁门县黄山电器有限责任公司委托黄山市环境科学研究所编制了《年产 1 亿只方片芯片单、双向晶闸管生产线技改项目环境影响报告表》，该项目于 2005 年 5 月 18 日取得了环评批复，批复文号为环建函[2005]98 号，于 2008 年 7 月 20 日通过了环保验收，验收文号为环建函[2008]103 号。该项目建设内容为：年产 5000 万只晶闸管芯片、年产 5000 万只晶闸管塑封元器件。

根据黄山市发展和改革委员会(2007 年 11 月 15 日)的备案文件，公司于 2007 年扩建快恢复二极管(FRD)方形芯片产业化项目,扩建后，形成年产 5000 万只快恢复二极管(FRD)方形芯片的生产能力。快恢复二极管(FRD)方形芯片产业化项目委托安徽省气象科学研究所编制《快恢复二极管(FRD)方形芯片产业化》的环境影响报告书，取得了黄山市环境环保局的环境影响批复(环建函[2008]1222 号)，同意公司项目的实施，项目实施完成后进行了环境保护设施的竣工验收，取得了竣工验

收文件(环建函[2010]250号)。

为进一步提高电子器件产品的质量,安徽省祁门县黄山电器有限责任公司积极采取氢气改善产品外观,氢气用量逐渐增加,为解决氢气运输和储存问题,公司扩建氨分解制氢装置系统项目(祁门县经济和信息化委员会[编号:2012年第10号]),扩建后,形成60m²/h氢氮混合气生产能力。氨分解制氢装置系统项目委托安徽省化工研究院编制《氨分解制氢装置系统》的环境影响报告书,取得了黄山市环境环保局的环境影响报告书,取得了黄山市环境环保局的环境影响报告书(环建函[2013]6号),同意公司项目的实施,项目实施完成后进行了环境保护设施的竣工验收,取得了竣工验收文件(黄监验字[2014]第B05号)。

2015年,安徽省祁门县黄山电器有限责任公司在原厂区投资5000万元实施扩建功率半导体芯片及器件项目,扩建功率半导体芯片及器件(MOSFET、IGBT、SBD、FRD等)生产线1条,设计年产六英寸晶圆12万片(约500万只)。委托了江苏圣泰环境科技股份有限公司编制了《安徽省祁门县黄山电器有限责任公司扩建功率半导体芯片及器件项目环境影响报告书》,取得了祁门县环境环保局的环境影响报告书(祁环建字[2015]2号),同意公司项目的实施。该项目于2016年建成投入运行,于2017年11月份进行了自主验收。

因业务发展需要和生产的实际需求,安徽省祁门县黄山电器有限责任公司于2015年11月委托江苏叶萌环境技术服务有限公司编制了《仓库、科技研发楼项目环境影响报告表》,并通过了环评审批,批复文号为祁环建字[2015]23号,批复内容为:1、厂区西北角机修车间、电镀车间拆除,新建2幢3层的研发楼,建筑面积共9000平方米,其中:一楼作为附属仓库、二楼和三楼作为芯片设计研发办公室。电镀车间重新安置在离污水处理站近的7号厂房,便于废水处理。目前仓库、科技研发楼已经建成完毕。

2、项目概况

项目名称	安徽省祁门县黄山电器有限责任公司土壤和地下水自行监测项目				
建设单位	安徽省祁门县黄山电器有限责任公司				
法人代表	王日新	联系人	王纳		
通讯地址	安徽省黄山市祁门县新兴路 449 号				
联系电话	15005597817	传真	/	邮政编码	245600
建设地点	安徽省祁门县新兴路449号				
立项审批部门	祁门县发展和改革委员会	项目编码	2018-340000-39-03-019907		
建设性质	新建	行业类别及代码	C38 电气机械及器材制造业		
占地面积(平方米)	42000	绿化面积(平方米)			

3、项目地理位置

本项目位于祁门县新兴路 449 号，中心坐标为北纬 29°51′ 23″，东经 117°41′ 54″，

厂界东侧为居民楼（距厂界约 1m，距离最近的生产车间约 106m）、山体、闾政汽车服务有限公司、野林山庄小区（距厂界约 145m）；厂界南侧为 326 省道，省道南侧为广惠商城（距厂界约 33m）；厂界西侧为道路，路西侧为不动产登记中心、居民楼（距厂界约 20m）；厂界北侧为新兴路，路北侧为居民楼（距厂界约 26m）、动物检验检疫所、加油站、华宝门窗厂；东北侧距项目厂界约80m 为涌金.鸿郡住宅小区。

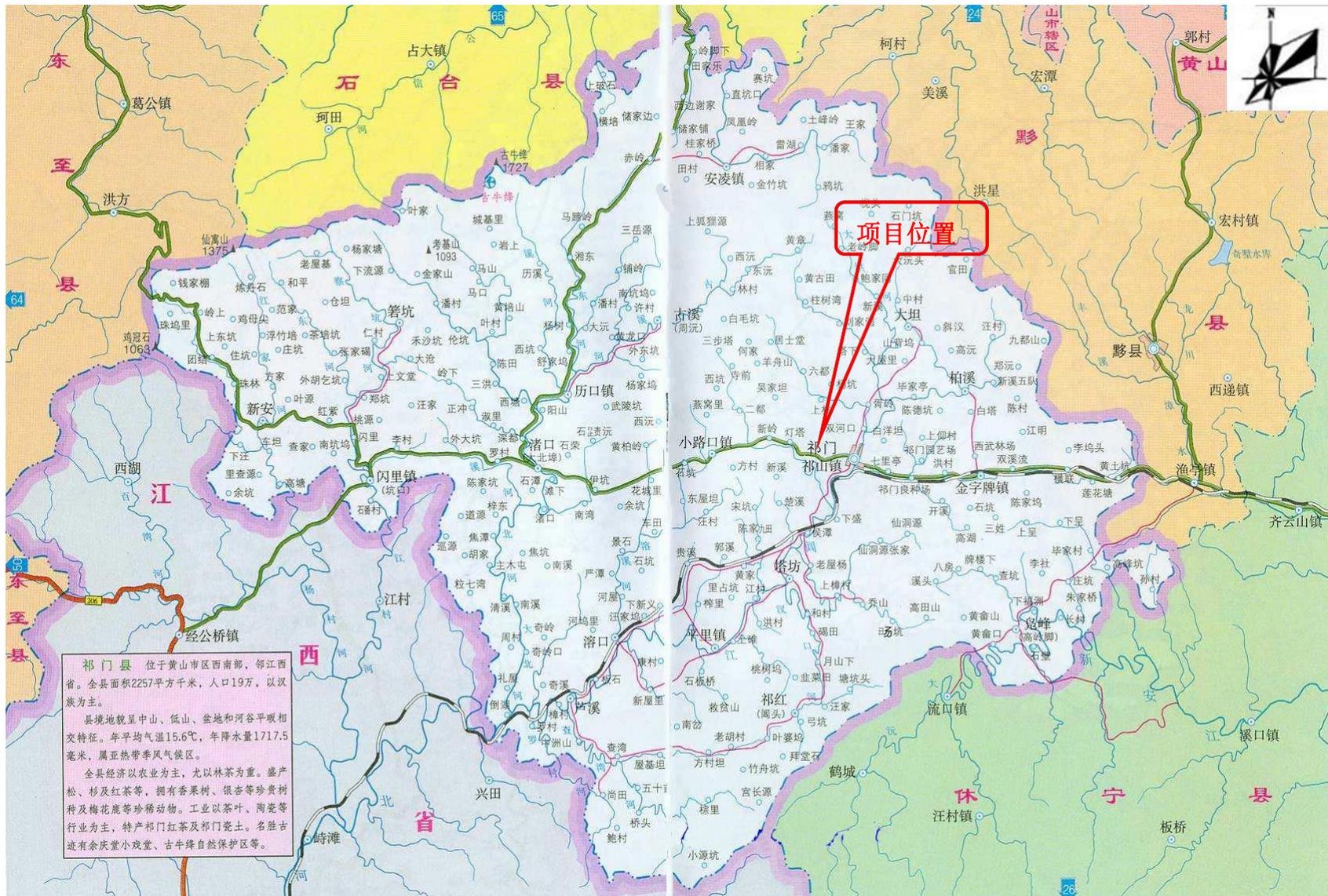


图 1 项目地理位置图

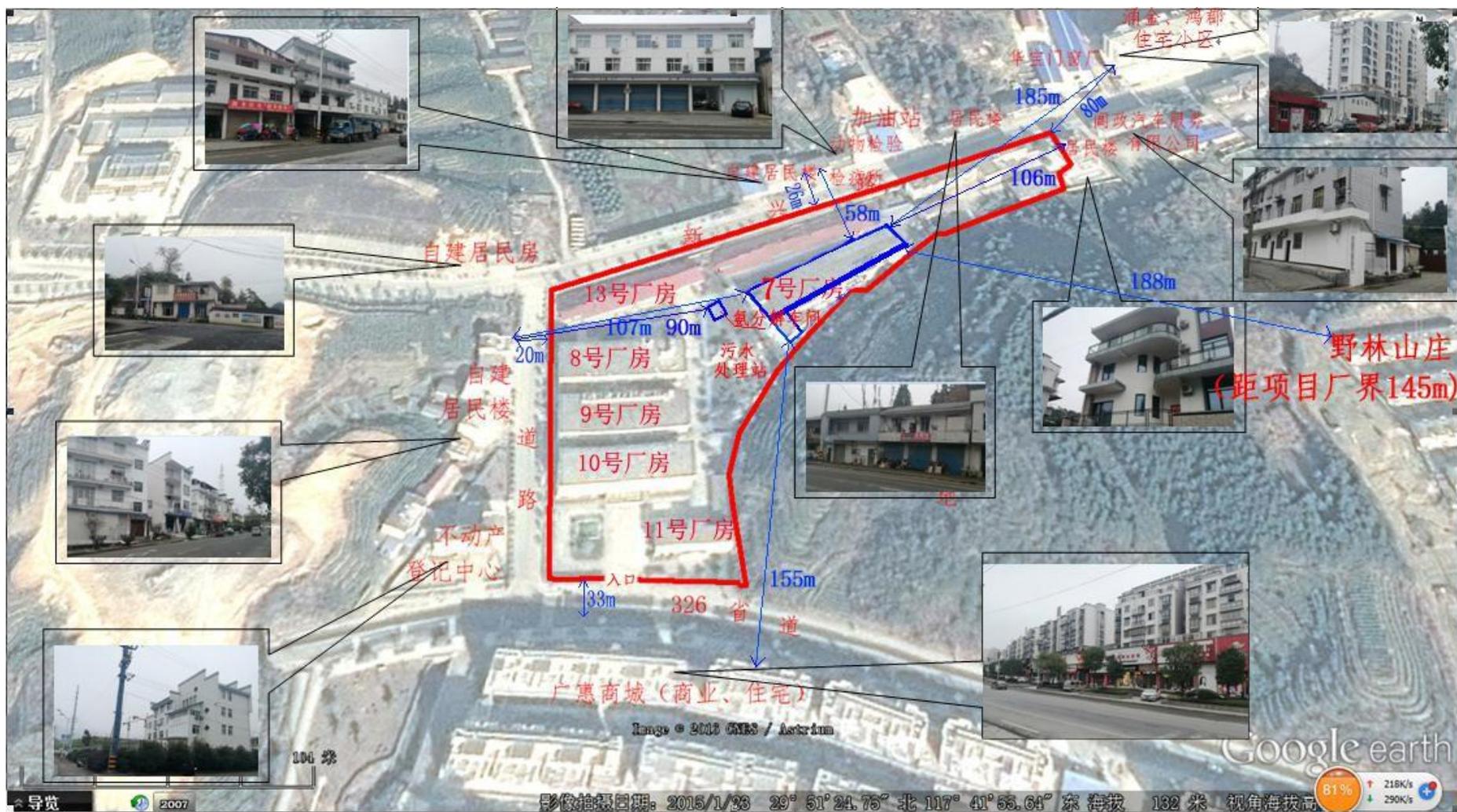


图2 项目周围环境示意图

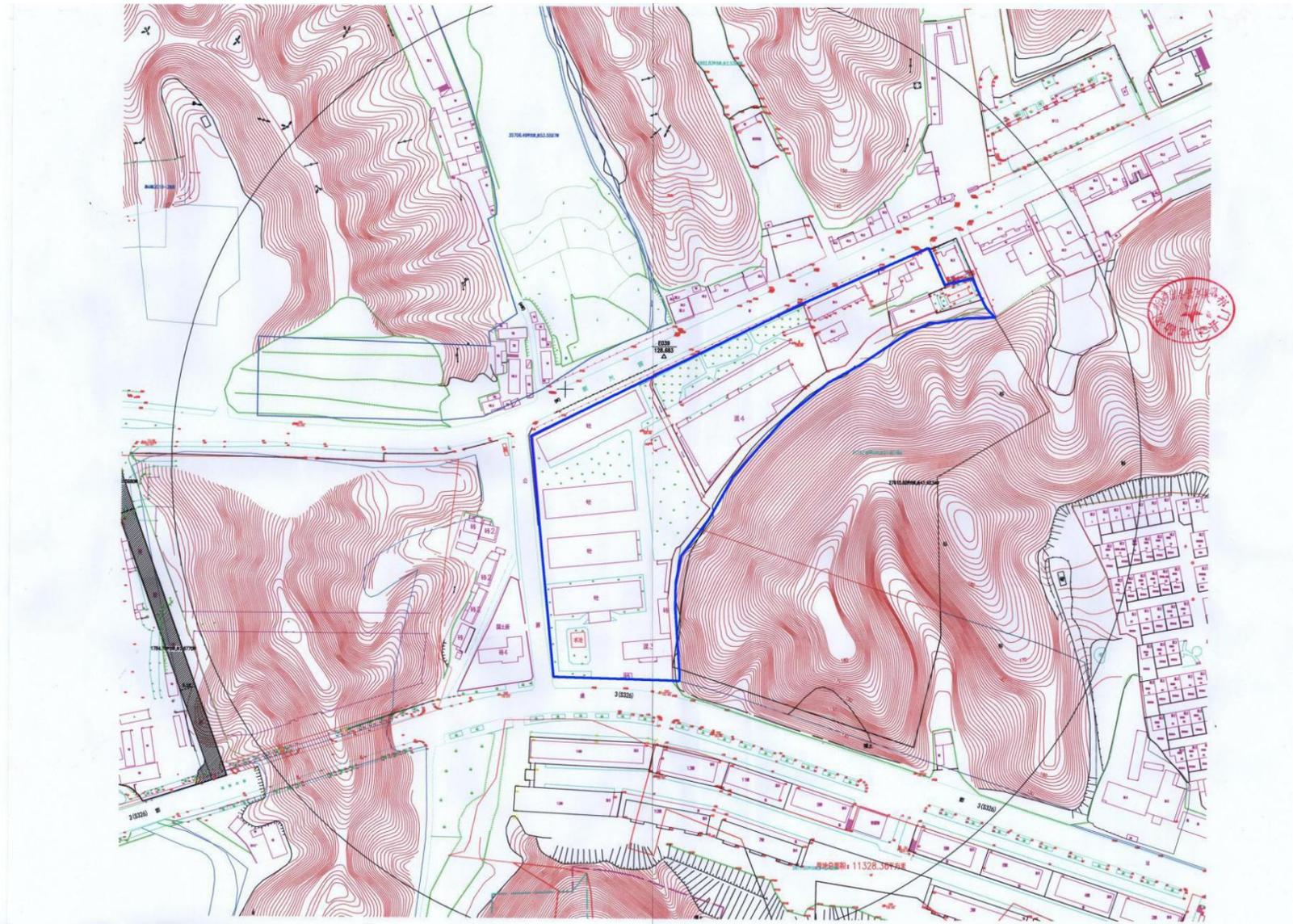


图 3 项目周围环境示意图



图 4 项目周围环境实景图

4、厂区平面布置图

项目生产用房共由 4 幢车间及辅房构成，项目厂区平面布置图见图 5。企业电镀设施布置在靠近污水处理站的 7 号厂房，利于废水收集处理；存在废气无组织排放的设备设施，布置在 7 号厂房，将对周边环境（尤其是居民楼等敏感点）降到最低。

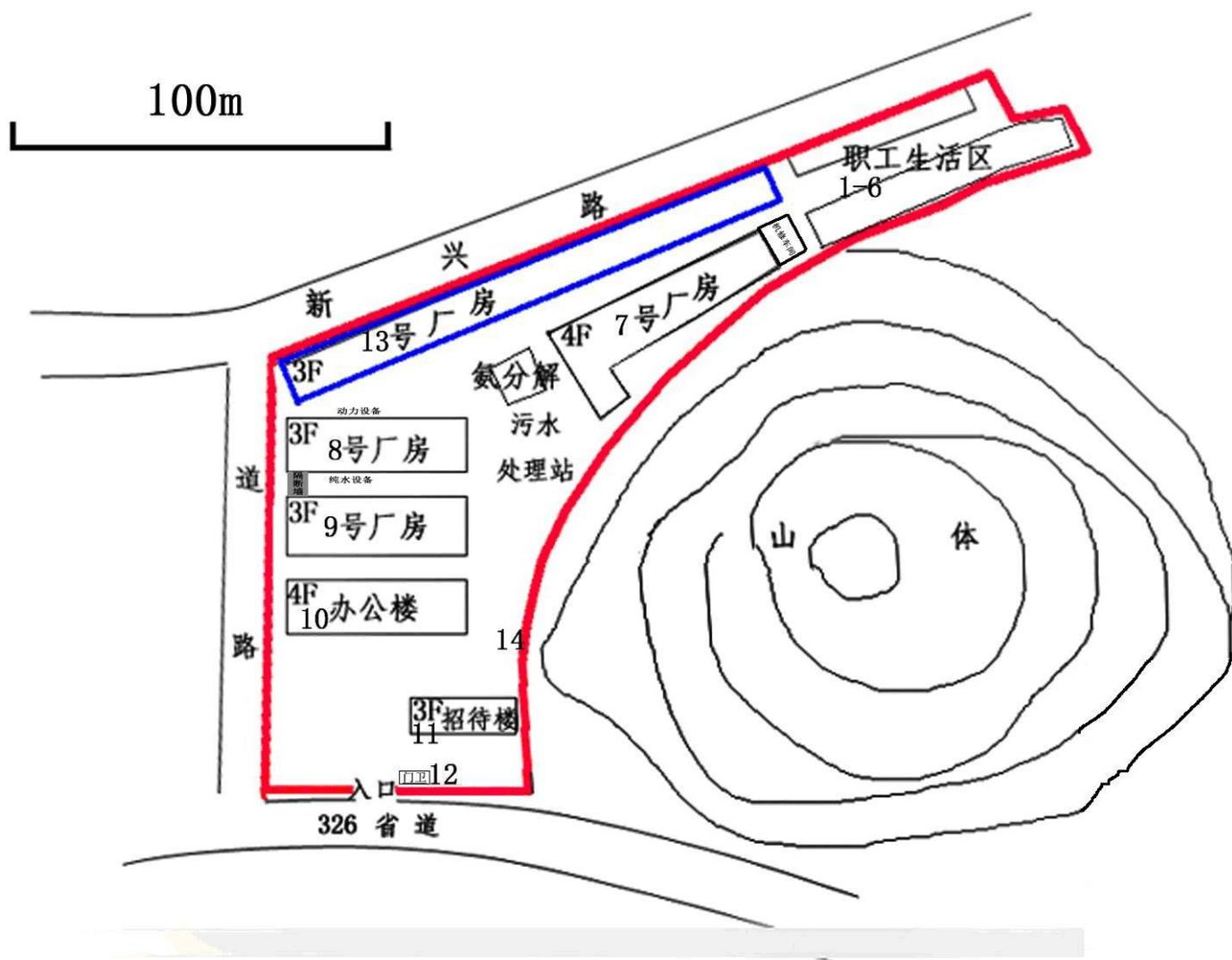


图 5 厂区平面布置图

二、法律法规及监测执行标准

1. 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（由第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，自2015年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（国家主席令[2008]87 号，2008 年 6月 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1996. 10. 29）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004. 12. 29 修订）；
- (6) 《中华人民共和国安全生产法》（2014 年8 月31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过关于修改《中华人民共和国安全生产法》的决定，自 2014年12月1日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 83 号）；
- (8) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2013 年12 月4 日国务院第32 次常务会议修订通过，自2013 年2月7日起施行）；
- (9) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号）；
- (10) 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 373 号）；
- (11) 《危险化学品名录》（国家安全生产监督管理局公告 2015 版，2015 年 5 月 1 日起施行）；
- (12) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）

2、监测执行标准

- (1) 《建设用地土壤风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）筛选值。
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T14848）中三类标准。

三、本公司建设内容

1、本公司建设内容

本公司主要建设有主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程、环保工程，项目建设内容如下表：

表 1 工程主体设施及内容

工程类别	单项工程名称	主要建设内容、建设规模	备注
主体工程	7号厂房 (4F)	一楼：镀镍锡（快恢复二极管（FRD）方形芯片生产工序）、塑封、抛光、磁控溅射镀膜车间	快恢复二极管（FRD）方形芯片、晶闸管芯片、晶闸管塑封元器件
		二楼：扩散、清洗、光刻、激光划片、丝网印刷。	
		三楼：塑封（贴片、焊接、测试、分选、键合）	
		四楼：灌胶、焊接、中测、合金、镀锡	
	8号厂房 (3F)	一楼：功率半导体芯片及器件	生产功率半导体芯片及器件、快恢复二极管（FRD）方形芯片
		二楼：仓库	
		三楼：快恢复二极管（FRD）方形芯片车间	
	9号厂房 (3F)	一楼：中测、光刻、注入、减薄	快恢复芯片
		二楼：扩散、腐蚀、光刻车间	
		三楼：模块车间	生产模块
13号厂房 (3F)	一楼：化学品仓库、危废仓库、机修车间、镀膜车间（	晶闸管芯片	
	二楼：光刻、刻蚀等车间		
	三楼：激光、扩散、腐蚀、光刻、中测、划片车间		
机修车间 (1F)	公司所有设备的维修、维护和保养和设备制造	-	
氨分解制氢 车间（1F）	一套氨分解制氢气装置系统，形成 60Nm ³ /h 的产气能力	氨分解制氢，用于晶闸管塑封元器件焊接工序	
辅助工程	办公楼	共 4 层，建筑面积 3091.20m ²	-
	招待楼	共 3 层，建筑面积 950.46m ²	-
	食堂	建筑面积 247.85m ²	-
	地面停车库	6 个，建筑面积 128.84m ²	-
	门卫	2 个，建筑面积 39.79m ²	-
公用工程	给水	当地市政供水管网	耗水量为 40789.57t/a
	排水	电镀废水经电镀预处理后与其他生活污水、生产废水经自建污水处理站处理后排入排水暗渠，最终汇入闾江	废水量 34258t/a
	供电	当地供电管网	-
	供热	热水机组（位于 13 号楼屋顶。天然气），电热恒温箱、扩散炉均用电加热	-
	事故应急池	污水处理站附近	126m ³
	配电站	2台630kVA变压器、1台800kVA变压器、1台1250kVA变压器	-
	供气站	空压机无油干燥压缩空气消耗量最大 0.5m ³ /min，不间断工作	-

	纯水制备	软化水制备能力 14t/h (3 台), 高纯水制备能力 8t/h(1 台)	-	
储运工程	原料仓库 1	位于 13 号厂房 1F, 储存化学试剂, 建筑面积 360.745m ²	-	
	原料仓库 2	位于 8 号厂房 2F, 储存硅片等原材料, 建筑面积 772.2m ²	-	
	液氨储存库	400kg 钢瓶 2 个, 200kg 钢瓶 2 个, 建筑面积 50m ²	-	
	厂内运输	主要是厂区及生产车间、仓库内物料及成品的运输, 以手推车为主	-	
	厂外运输	原材料、成品、机物料等的运入、运出, 以汽车运输为主	-	
环保工程	废水处理	1 套电镀液预处理系统 (依托现有), 对现有的 1 套 160t/d 的综合废水 (生产废水和生活污水) 处理站进行改造, 改造后污水处理能力为 600t/d	600t/d	
	废气处理	1 套食堂油烟净化器		位于食堂
		处理整个厂区有机废气	1 套沸石分子筛+RTO 废气净化装置, 排气筒 (XFQ-01) 高度 25m	处理设备和排气筒均位于 7 号厂房屋顶
		处理 13 号厂房无机废气	1套酸碱吸收塔 (两级)+利用现有电镀废气排气筒 (YFQ-06), 高度25m	13号厂房无机废气和7号厂房电镀酸性废气共用1根排气筒。处理设备和排气筒均位于7号厂房屋顶
		处理7号厂房电镀酸性废气	2套碱液吸收塔 (1套在用、1套备用), 排气筒 (YFQ-06) 高度25m。	排气筒均位于7号厂房屋顶
		处理7号厂房焊接烟尘及车间排风	1套酸碱喷淋塔, 排气筒 (YFQ-05) 高度25m。	处理设备和排气筒均位于7号厂房屋顶
		处理8号厂房CVD、干刻废气	1套TW600电加热水雾喷淋器, 排气筒 (YFQ-09) 高度22m。	处理设备和排气筒均位于8号厂房屋顶
		处理8号厂房无机废气	1套酸碱吸收塔, 排气筒 (YFQ-07) 高度22m。	处理设备和排气筒均位于8号厂房屋顶
		处理污水处理站恶臭废气	1套水喷淋吸收塔, 排气筒 (XFQ-02) 高度 15m。	处理设备和排气筒均位于污水处理顶部
	噪声处理	噪声通过合理布置噪声源, 双层中空隔声窗		-
	固废处理	危险废物暂存仓库		78m ²
		一般固废临时堆场		-
	排污口规范化	废气排放口		6 个
污水排放口		1 个		
应急设施	应急池1 个, 分别为 126 立 方米		1 个	

2、本公司产品方案

表 2 产品方案

序号	产品名称及规格	生产能力	所在车间	年运行时数
1	晶闸管芯片	5000 万只	13 号厂房	7200h
2	晶闸管塑封元器件	5000 万只	7 号厂房	
3	快恢复二极管方形芯片	5000 万只	8 号厂房和 13 号厂房	
4	功率半导体芯片及器件	六英寸晶圆 12 万片 (500 万只)	8 号厂房	

表 3 主要原辅材料及能源消耗一览表

序号	名称	重要组分、规格、指标	年用量	备注
1	硅片	4英寸	360000片	晶闸管芯片、晶闸管塑封元器件、快恢复二极管方形芯片
2	化学抛光液	30%NaOH溶液	18.9 t	
3	H ₂ O ₂	30%	30000L	
4	氨水	20%	12000 L	
5	盐酸	37%	10200 L	
6	铝丝	-	200kg	
7	高纯硼	硼粉	1.08 kg	
8	高纯氮气	40L/瓶	2400L	
9	氧气	40L/瓶	18240 L	
10	光刻胶	3.79L/瓶	2274 L	
11	显影液	戊二烯	7200 L	
12	漂洗剂	2.5L/瓶, 乙醇丁酯	9000L	
13	硝酸	500mL/瓶	5400 L	
14	硫酸	3.785L/壶	12717 L	
15	冰乙酸	500mL/瓶	4200 L	
16	氟化物(氢氟酸)	4L/壶	7200 L	
17	氟化铵	99%	900kg	
18	发烟硝酸	500mL/瓶	1800 L	
19	玻璃粉	-	60 kg	
20	丁酯卡必醇	500ml/瓶	36L	
21	电子清洗剂	丙酮、二甲苯、甲醇混合液 (25kg/桶)	30t	
22	锡球	/	1660kg	
23	镍板	/	500kg	
24	浓缩ABC镍水	/	4.5t	
25	甲基磺酸	-	750L	

26	甲基磺酸锡	-	450L	生产功率半导体 芯片及器件
27	添加剂	聚乙二醇、氢化油脂甘油酯	450L	
28	环氧料	15kg/件	54t	
29	陶瓷片	陶瓷	1908万件	
30	框架	铜	6372万件	
31	电极	铜	912kg	
32	液氨	-	4.32t	
33	钛镍银	-	123kg	
34	硅片	6英寸	120000片	
35	氧气	20m ³ (L02) Tank	2TanK	
36	氮气	138m ³ (LN2) Tank	7Tank	
37	氢气	196m ³ (H2) Bundle	6Bundle	
38	氯气	47L/瓶 (30Kg)	4瓶	
39	溴化氢	50L/瓶 (68Kg)	10瓶	
40	氢氧气	47L/瓶 (5.2M3)	1瓶	
41	四氟化碳	47L/瓶 (30Kg)	18瓶	
42	三氟甲烷	47L/瓶 (20Kg)	3瓶	
43	氙气	47L/瓶	28瓶	
44	六氟化硫	47L/瓶 (30KG)	2瓶	
45	硅烷	47L/瓶 (12Kg)	25瓶	
46	5%磷烷 15%磷烷	47L/瓶 (7.3341NM3) 0.95CF/瓶 (0.1557NM3)	5瓶 5瓶	
47	DCS	40L/瓶 (37KG)	3瓶	
48	氨气	44L/瓶 (50LB)	3瓶	
49	C2F6	47L/瓶 (110LB(50Kg))	12瓶	
50	5%乙硼烷	47L/瓶 (4.1NM3)	3瓶	
51	笑气	47L/瓶(29Kg)	13瓶	
52	三氟化硼	200g/瓶	14瓶	
53	TLC	1.5L/瓶	19瓶	
54	TEOS	5Gal/瓶	15瓶	
55	20%氨水	20L/桶	75桶	
56	双氧水	20L/桶	240桶	
57	37%盐酸	20L/桶	130桶	
58	氟化物 (氢氟酸)	20L/桶	220桶	
59	BOE	20L/桶	320桶	
60	铝硅腐蚀液	20L/桶	350桶	
61	硅腐蚀液	20L/桶	450桶	
62	光刻胶	1Gal/瓶	265瓶	
63	显影液	5L/瓶	5000瓶	
64	剥离液	5L/瓶	1000瓶	
65	丙酮	2.5L/瓶	1400瓶	
66	乙丙醇	2.5L/瓶	1200瓶	

67	铝硅靶材	D=12.733英寸, H=1.9英寸, 溅射厚度=0.772英寸	38块	
68	钛靶材	$\phi 6 \times 6\text{mm}$ Kg	10Kg	
69	镍靶材	$\phi 6 \times 3\text{mm}$ Kg	19Kg	
70	银靶材	$\phi 3 \times 6\text{mm}$ Kg	67kg	

3、生产工艺流程及简述

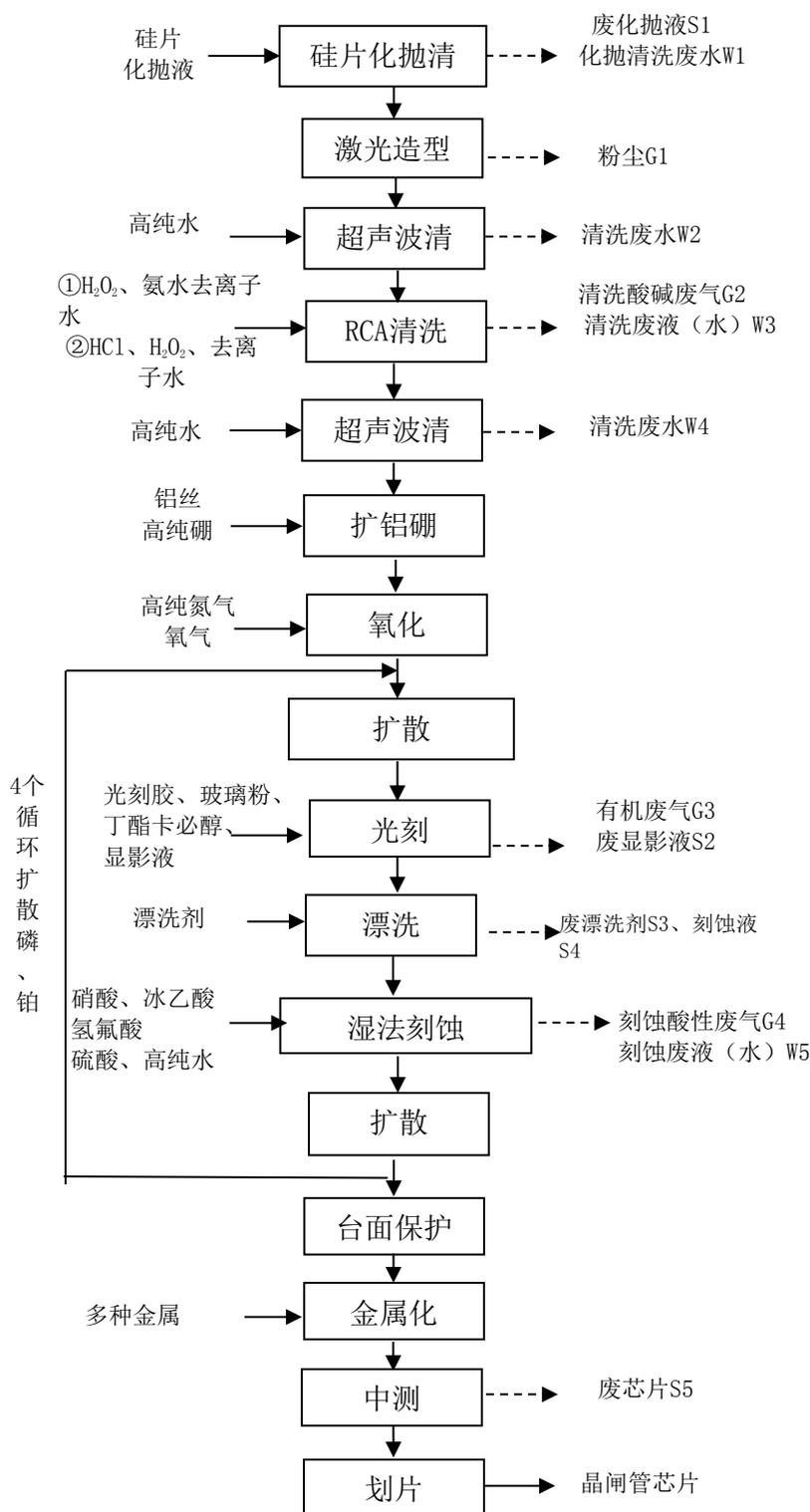


图3.2-1 晶闸管芯片生产工艺

生产工艺简述:

(一) 硅片化抛清洗

用化学抛光液对硅片进行化抛减薄，满足光刻时对焦深的要求，化抛后用清水清洗。该工序中主要产生废化抛液（S1）和化抛清洗废水（W1）。

（二）激光造型

根据工艺设计，对需扩穿的部位进行激光打孔。该工序产生粉尘（G1）。

（三）超声波清洗

硅片清洗可清除半导体硅片表面的尘埃离子、有机物残留薄膜和吸附在表面的金属离子。将硅片直接转入超声波清洗机内进行分级清洗，清洗时有废水（W2）产生。

（四）RCA清洗

将经超声波清洗过的硅片放入RCA清洗机进行两次清洗，第一次清洗用1号液（ H_2O_2 ： $NH_3 \cdot H_2O$ ：去离子水=1：2：5）去油脂，第二次清洗用2号液（ HCl ： H_2O_2 ：去离子水=1：2：8）去除金属离子。该工序产生清洗酸碱废气（G2）、清洗废水（W3）。

（五）超声波清洗

将经RCA清洗后的硅片放入超声波清洗机进行再次清洗，将其表面粘附着的药液清洗干净。该工序主要产生清洗废水（W4）。

（六）扩铝硼

采用合金法，以铝丝、高纯硼为原料，将硅片放入闭管扩散炉进行扩散。闭管扩散炉用电加热，加热至 $1260^{\circ}C$ ，硼铝杂质源充分溶解。

（七）氧化

采用干氧化法，先充氮气，调节氮气流量 $5L/min$ ，再将硅片送入三管低温扩散系统中，充氧气并调节氧气流量 $2L/min$ ，使硅片表面形成一层 SiO_2 保护膜。

（八）扩散

扩散是在硅表面掺入纯杂质原子的过程。将装舟后的硅片放入扩散炉恒温区，用电加热至 $600^{\circ}C$ ，恒温 $40min$ ，以起到让杂质源充分溶解的作用。再将温度升至 $1260^{\circ}C$ ，恒温扩散 $30h$ 。按 $1^{\circ}C/min$ 的速率降温 $1h$ ，随后自然降温到 $700^{\circ}C$ ，恒温 $1h$ 停炉，自然降温至室温。

（九）光刻

根据工艺要求进行选择扩散，需要扩散的地方通过光刻除去氧化层便于扩磷。光刻包括涂胶、曝光、显影。涂胶是在硅片表面通过硅片高速旋转均匀涂上光刻胶的过程；曝光是使用光刻机，透过光掩模板对涂胶的硅片进行光照，使部分光刻胶得到光照，其余部分的光刻胶得不到光照，从而改变光刻胶性质；显影是对曝光后的光刻胶进行去除，由于光照后的光刻胶和未被光照的光刻胶将分别溶于显影液和不溶于显影液，这样就使光刻胶上形成沟槽。该工序产生有机废气（G3）、废显影液（S2）。

（十）漂洗

对光刻后的硅片进行漂洗，该工序产生废漂洗剂（S3）。

（十一） 湿法刻蚀+清洗

通过光刻显影后，湿法刻蚀选择性地去除光刻胶下面的材料。将硝酸、冰乙酸、氢氟酸、发烟硝酸按照1:4:5:2的比例配置成混合酸，作为湿法刻蚀的原料，硅片进行刻蚀，刻蚀的深度由扩散的结深而定。湿法刻蚀后，要去除硅片上的光刻胶，光刻胶用漂洗液去除后再用高纯水清洗。该工序产生刻蚀废液（S4）和刻蚀漂洗废水（W5）、刻蚀酸性废气（G4）。

（十二） 台面保护

台面通过玻璃钝化和聚酰亚胺双层保护。

（十三） 金属化

在真空状态下镀钛、镍、银、铝、铜等多层金属，根据基片形状及电特性要求可用化学镀、电镀及磁控溅射工艺进行，也可采用混合方式进行。

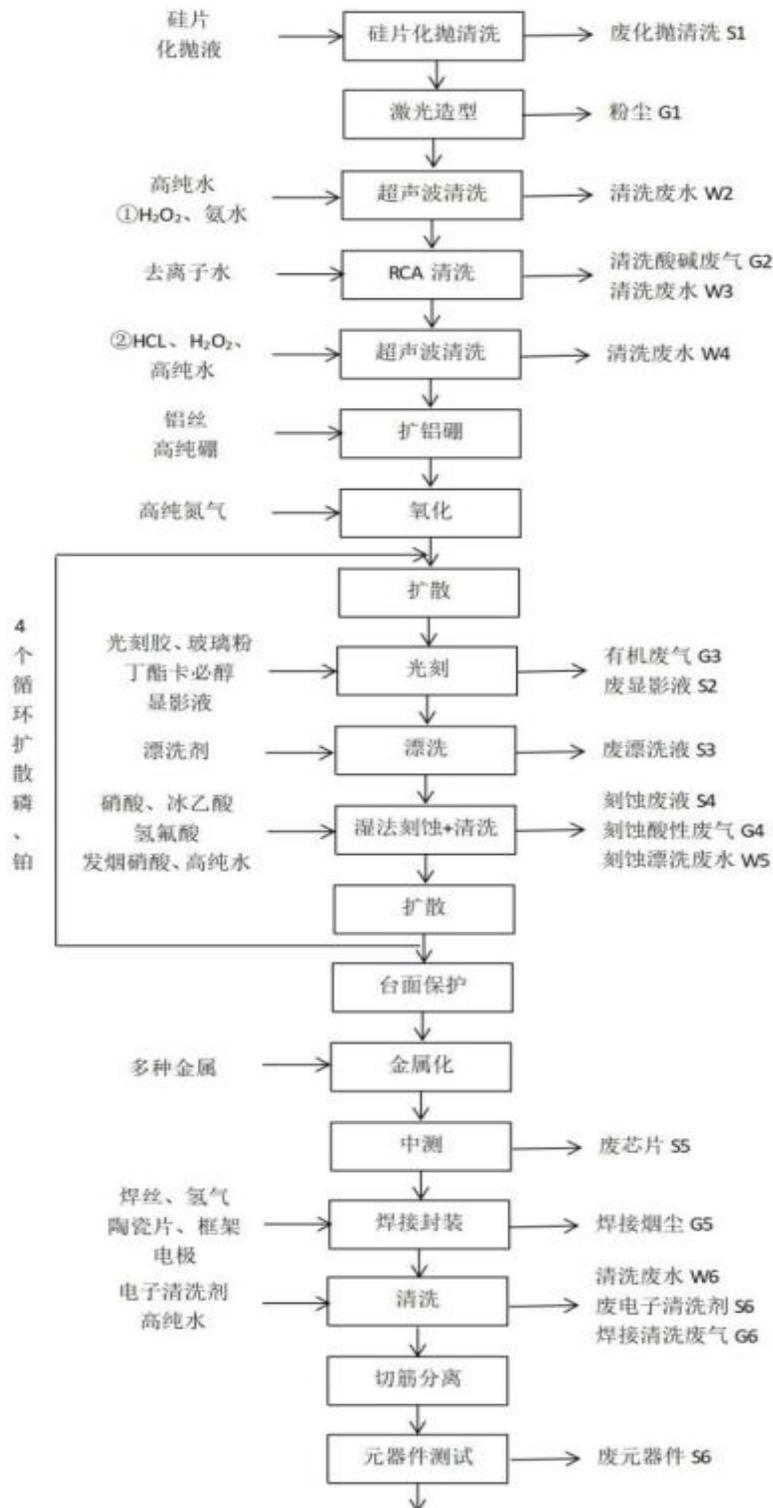
（十四） 中测

通过自动探针测试台对芯片的正反向峰值电压、漏电压、门极参数进行全面自动测试。该工序产生废芯片（S5）。

（十五） 划片

采用激光划片机将大片上的每个小片分割开。

晶闸管塑封元器件生产工艺流程



生产工艺简述:

(一) 硅片化抛清洗

用化学抛光液对硅片进行化抛减薄，满足光刻时对焦深的要求，化抛后用清水清洗。该

工序中主要产生废化抛液（S1）和化抛清洗废水（W1）。

（二）激光造型

根据工艺设计，对需扩穿的部位进行激光打孔。该工序产生粉尘（G1）。

（三）超声波清洗

硅片清洗可清除半导体硅片表面的尘埃离子、有机物残留薄膜和吸附在表面的金属离子。将硅片直接转入超声波清洗机内进行分级清洗，清洗时有废水（W2）产生。

（四）RCA清洗

将经超声波清洗过的硅片放入RCA清洗机进行两次清洗，第一次清洗用1号液（ H_2O_2 ： $NH_3 \cdot H_2O$ ：去离子水=1：2：5）去油脂，第二次清洗用2号液（ HCl ： H_2O_2 ：去离子水=1：2：8）去除金属离子。该工序产生清洗酸碱废气（G2）、清洗废水（W3）。

（五）超声波清洗

将经RCA清洗后的硅片放入超声波清洗机进行再次清洗，将其表面粘附着的药液清洗干净。该工序主要产生清洗废水（W4）。

（六）扩铝硼

采用合金法，以铝丝、高纯硼为原料，将硅片放入闭管扩散炉进行扩散。闭管扩散炉用电加热，加热至 $1260^{\circ}C$ ，硼铝杂质源充分溶解。

（七）氧化

采用干氧化法，先充氮气，调节氮气流量 $5L/min$ ，再将硅片送入三管低温扩散系统中，充氧气并调节氧气流量 $2L/min$ ，使硅片表面形成一层 SiO_2 保护膜。

（八）扩散

扩散是在硅表面掺入纯杂质原子的过程。将装舟后的硅片放入扩散炉恒温区，用电加热至 $600^{\circ}C$ ，恒温 $40min$ ，以起到让杂质源充分溶解的作用。再将温度升至 $1260^{\circ}C$ ，恒温扩散 $30h$ 。按 $1^{\circ}C/1min$ 的速率降温 $1h$ ，随后自然降温到 $700^{\circ}C$ ，恒温 $1h$ 停炉，自然降温至室温。

（九）光刻

根据工艺要求进行选择扩散，需要扩散的地方通过光刻除去氧化层便于扩磷。光刻包括涂胶、曝光、显影。涂胶是在硅片表面通过硅片高速旋转均匀涂上光刻胶的过程；曝光是使用光刻机，透过光掩模板对涂胶的硅片进行光照，使部分光刻胶得到光照，其余部分的光刻胶得不到光照，从而改变光刻胶性质；显影是对曝光后的光刻胶进行去除，由于光照后的光刻胶和未被光照的光刻胶将分别溶于显影液和不溶于显影液，这样就使光刻胶上形成沟槽。该工序产生有机废气（G3）、废显影液（S2）。

（十）漂洗

对光刻后的硅片进行漂洗，该工序产生废漂洗剂（S3）。

（十一）湿法刻蚀+清洗

通过光刻显影后，湿法刻蚀选择性地去除光刻胶下面的材料。将硝酸、冰乙酸、氢氟酸、发烟硝酸按照1:4:5:2的比例配置成混合酸，作为湿法刻蚀的原料，硅片进行刻蚀，刻蚀的深度由扩散的结深而定。湿法刻蚀后，要去除硅片上的光刻胶，光刻胶用漂洗液去除后再用高纯水清洗。该工序产生刻蚀废液（S4）和刻蚀漂洗废水（W5）、刻蚀酸性废气（G4）。

（十二）台面保护

台面通过玻璃钝化和聚酰亚胺双层保护。

（十三）金属化

为了使硅片、陶瓷片、钼片、电极等便于焊接，需要对其表面进行金属化处理。工艺分为：在真空状态下镀钛、镍、银、铝、铜等多层金属。根据基材形状及电特性要求可用化学镀、电镀及磁控溅射工艺进行，也可采用混合方式进行。框架本身材质为铜的可直接镀锡，以防氧化影响焊接。

（十四）中测

通过自动探针测试台对芯片的正反向峰值电压、漏电压、门极参数进行全面自动测试。该工序产生废芯片（S5）。

（十五）焊接封装

通过焊锡膏、氢气，将外购的电极焊接在电极上，再将芯片焊接在对应的型号框架上形成塑封元器件。该工序产生焊接烟尘（G5）。

（十六）清洗

采用电子清洗剂对焊接后的塑封元器件进行清洗，该工序产生清洗废水（W6）、有机废液（S6）、清洗废气（G6）。

（十七）切筋分离

采用冲床对塑封元器件进行切筋分离。

（十八）元器件测试

晶闸管塑封元器件出厂前各个参数再次检测。该工序产生废元器件（S6）。

(2) 年产5000万只快恢复二极管（FRD）方形芯片生产工艺流程

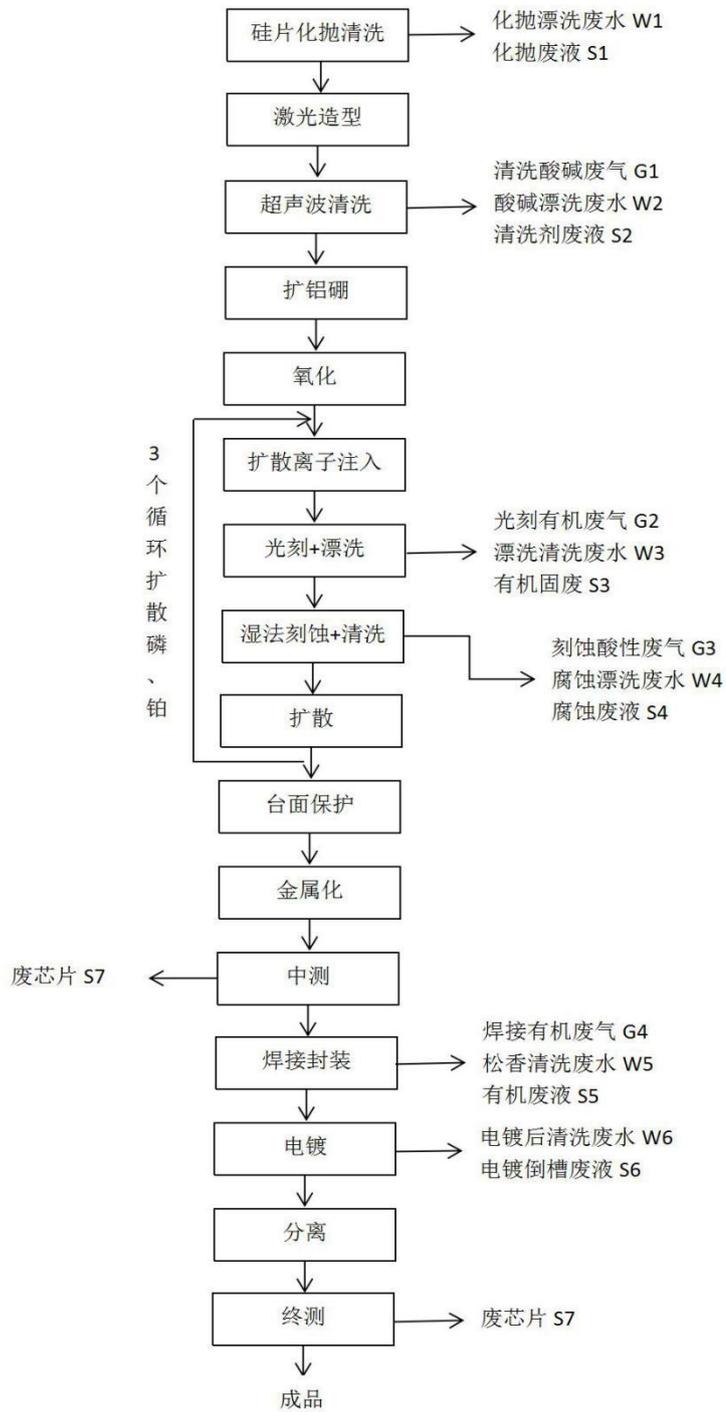


图3.2-3 快恢复二极管芯片生产工艺

生产工艺流程简述:

工艺流程说明:

(一) 硅片化抛清洗

用化学抛光液对硅片进行化抛减薄，满足光刻时对焦深的要求，化抛后用清水清洗。该工序中主要产生废化抛液（S1）和化抛清洗废水（W1）。

（二）激光造型

根据工艺设计，对需扩穿的部位进行激光打孔。

（三）超声波清洗

硅片清洗可清除半导体硅片表面的尘埃离子、有机物残留薄膜和吸附在表面的金属离子。将硅片直接转入超声波清洗机内进行分级清洗，清洗时有酸碱废气（G1）、漂洗废水（W2）、废清洗剂（S2）产生。

（四）扩散和离子注入

扩散是在硅表面掺入纯杂质原子的过程。处理过硅片进行双面涂，硼铝，三氯氧磷通常是使用乙硼烷（B₂H₆）作为N-源和磷烷（PH₃）作为P+源。硼铝杂质源在1260温度下进行扩散，形成隔离墙和短基区。硼铝、磷离子注入也是一种给硅片掺杂的过程。它的基本原理是把掺杂物质（原子）离子化后，在数千到数百万伏安特电压的电场下得到加速，以较高的能量注入到硅片表面或其他薄膜中。经高温退火后，注入离子活化，起施主或受主的作用。

（五）氧化

采用干氧化法，先充氮气，调节氮气流量5L/min，再将硅片送入三管低温扩散系统中，充氧气并调节氧气流量2L/min，使硅片表面形成一层SiO₂保护膜。

（六）光刻

根据工艺要求进行选择扩散，需要扩散的地方通过光刻除去氧化层便于扩磷。光刻包括涂胶、曝光、显影。涂胶是在硅片表面通过硅片高速旋转均匀涂上光刻胶的过程；曝光是使用光刻机，透过光掩模板对涂胶的硅片进行光照，使部分光刻胶得到光照，其余部分的光刻胶得不到光照，从而改变光刻胶性质；显影是对曝光后的光刻胶进行去除，由于光照后的光刻胶和未被光照的光刻胶将分别溶于显影液和不溶于显影液，这样就使光刻胶上形成沟槽。该工序产生有机废气（G2）、漂洗清洗废水（W3）、废显影液（S3）。

（七）腐蚀

通过光刻显影后，湿法刻蚀选择性地去除光刻胶下面的材料。将硝酸、冰乙酸、氢氟酸、发烟硝酸按照1:4:5:2的比例配置成混合酸，作为湿法刻蚀的原料，硅片进行刻蚀，刻蚀的深度由扩散的结深而定。湿法刻蚀后，要去除硅片上的光刻胶，光刻胶用漂洗液去除后再用高纯水清洗。该工序产生刻蚀废液（S4）和刻蚀漂洗废水（W4）、刻蚀酸性废气（G3）。

（八）台面保护

台面通过玻璃钝化和聚酰亚胺双层保护。

（九）金属化

在真空状态下镀钛、镍、银、铝、铜等多层金属，根据基片形状及电特性要求可用化学镀、电镀及磁控溅射工艺进行，也可采用混合方式进行。

（十）中测

通过自动探针测试台对芯片的正反向峰值电压、漏电压、门极参数进行全面自动测试。该工序产生废芯片（S7）。

（十一）焊接封装

通过焊锡膏、氢气，将外购的电极焊接在芯片上，再将芯片焊接在对应的型号框架上形成塑封元器件。大概率芯片通过焊片或加焊胶把芯片和电极焊接在一起，该工艺采用真空焊接，无烟尘产生。该工序产生焊接有机废气（G4）、清洗废水（W5）、有机废液（S5）。

（十二）电镀

电镀包括：在芯片、钼/可伐/陶瓷镍电极、铜框架等上镀镍和镀锡。

镀镍工艺流程为：用高纯水将外购的浓缩 A.B.C 镍水进行稀释，用于芯片、钼/可伐/陶瓷镍电极上。溶液中的 Ni^{2+} 被还原剂次磷酸钠还原为金属镍。

镀锡工艺流程为：在镀槽装置中加入锡球、甲基磺酸锡、甲基磺酸、添加剂，提高阴极极化、细化晶粒、减少镀层孔隙。溶液中的 Sn^{2+} 被还原剂次磷酸钠还原为金属锡。电镀工序产生酸雾（G5）、电镀倒槽废液（S6）及清洗废水（W6）。

氨分解制氢系统生产工艺流程

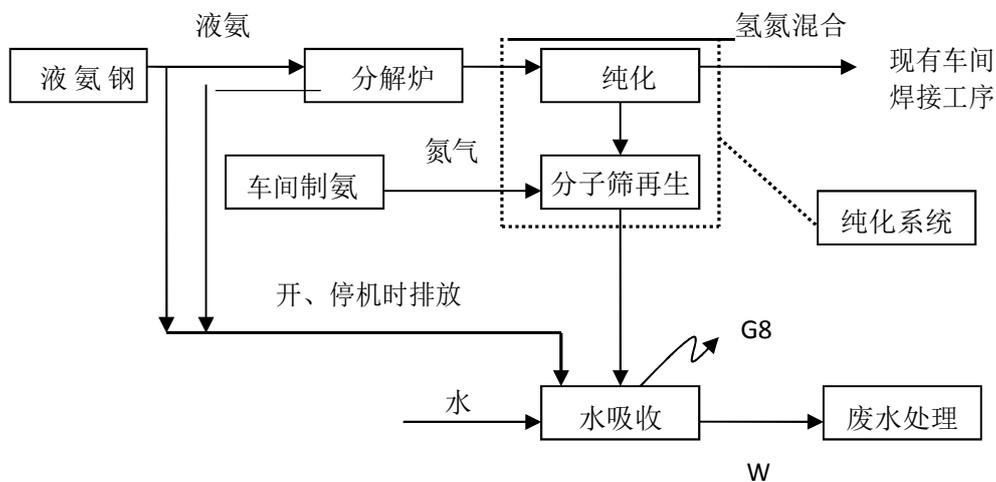


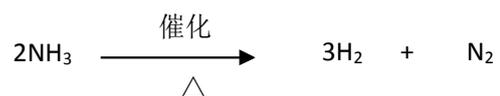
图 9 氨分解制氢生产工艺

生产工艺简述：

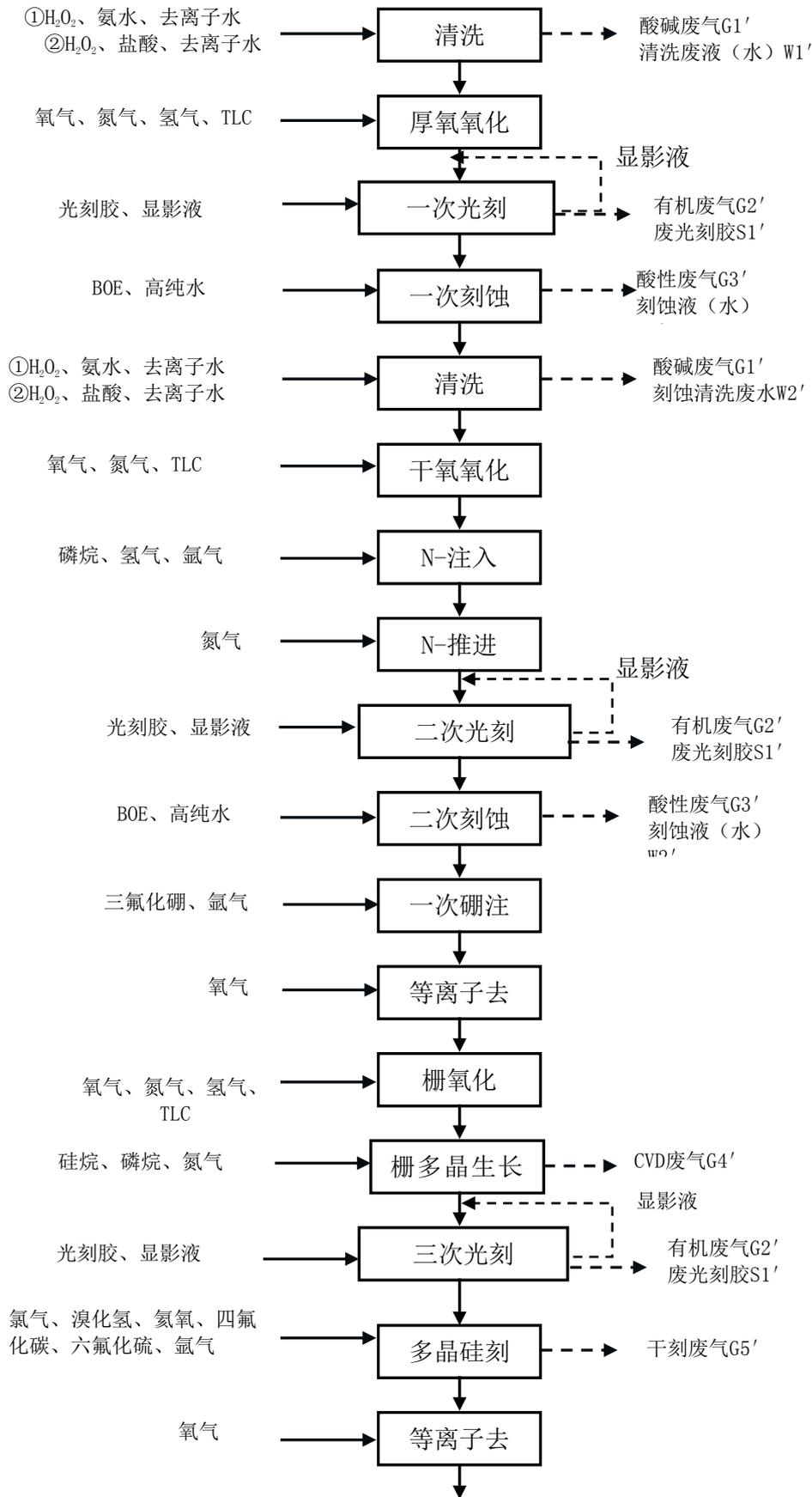
氨在催化剂的作用下，常压加热至 300°C 以上即能分解，并且随着温度的升

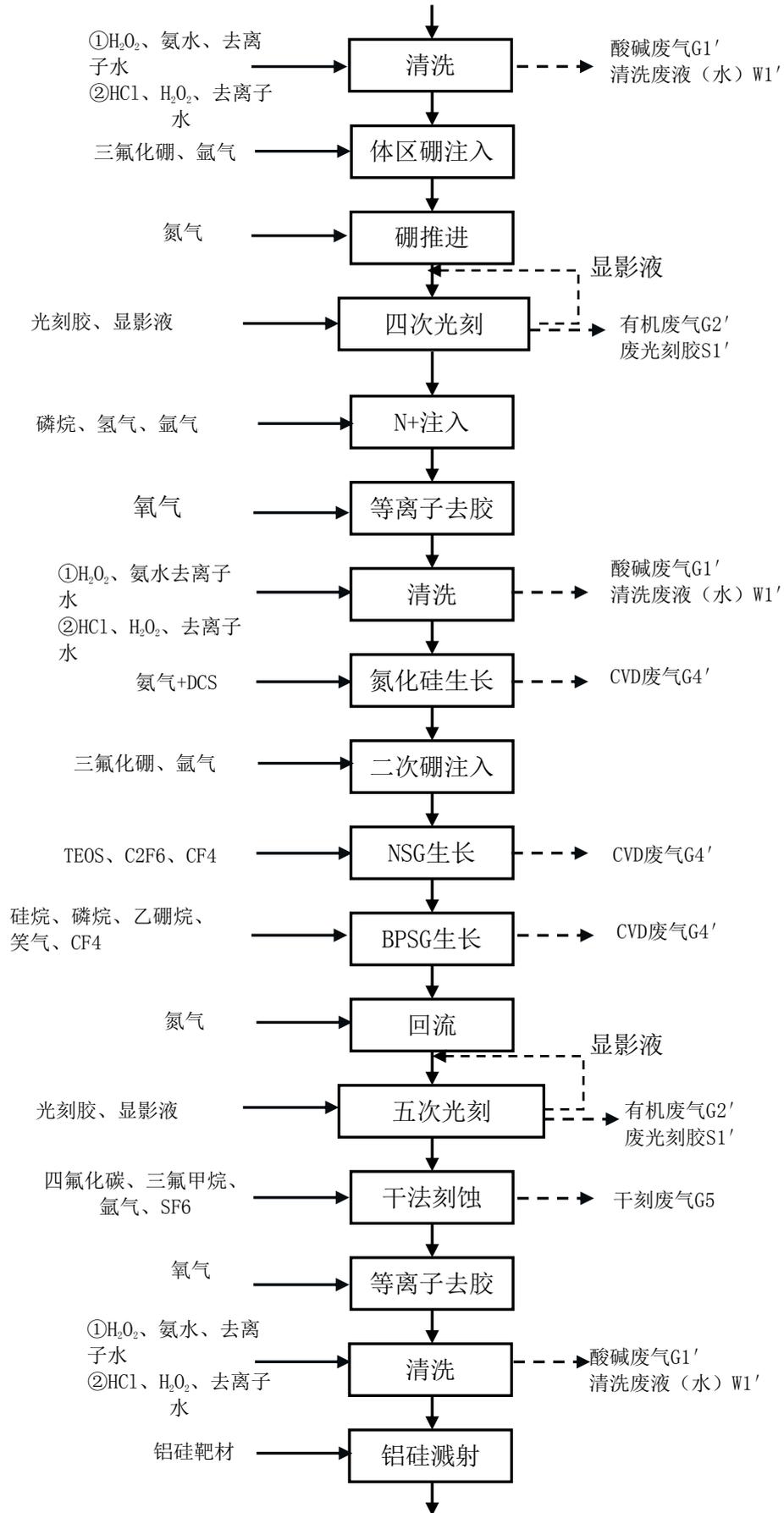
高，分解速度加快，分解也就越完全。

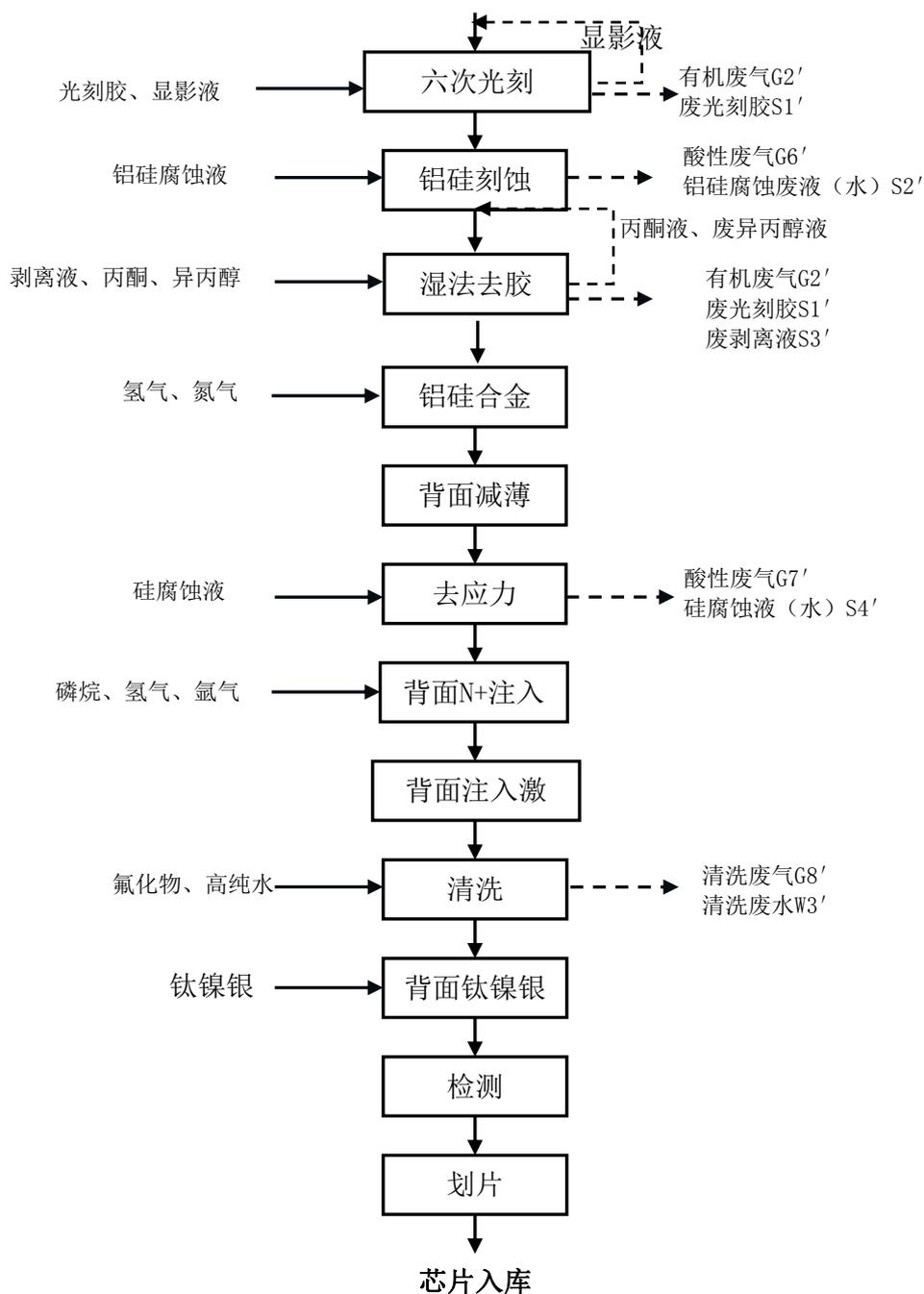
项目装置系统采用氨作原料，在镍基催化剂作用下分解得到含 75% H_2 、25% N_2 （体积比）的氢、氮混合气体。催化剂为含镍 14%的镍基催化剂。氨气来源于钢瓶装液氨，纯度为 99.5%。系统压力控制在 0.05MPa。氨分解以后的气体中仍含有 300ppm 的残余氨，再经纯化系统处理后，残余氨含量小于 3ppm，满足保护气体要求。氨分解的化学方程式如下：



(4) 功率半导体芯片及器件生产工艺流程







功率半导体芯片及器件生产工艺流程图

芯片入库

工艺流程简述:

(一) 清洗

采用1号液、2号液对硅片进行清洗，产生的污染物为酸碱废气（G1'）、清洗废液（水）（W1'）

(二) 厚氧化

通入氧气、氢气、TLC和氮气，对清洗后的硅片在扩散炉中进行湿氧化，使硅片表面生成一层具有一定厚度的二氧化硅层。

（三）一次光刻

在硅片表面形成产品有源区所需要的图形。光刻包括涂胶、曝光、显影。涂胶是在硅片表面通过硅片高速旋转均匀涂上光刻胶的过程；曝光是使用光刻机，透过光掩模板对涂胶的硅片进行光照，使部分光刻胶得到光照，从而改变光刻胶性质，其余部分的光刻胶得不到光照；显影是用显影液对光刻后的硅片进行浸泡漂洗，由于光照后的光刻胶和未被光照的光刻胶将分别溶于显影液和不溶于显影液，显影后去除溶于显影液的那部分光刻胶，从而在光刻胶上形成符合产品设计要求的图形。该工序的废光刻胶（S1'）单独回收，产生有机废气（G2'）、废显影液经数控防爆溶剂回收机回收处理后，回用于光刻工序。

（四）一次刻蚀

按一次光刻图形通过湿法刻蚀选择性地去除未被光刻胶盖着的二氧化硅层。用按一定比例混合的氟化物、氟化铵混合酸溶液BOE，作为刻蚀的原料，其中氟化物的作用是溶解二氧化硅层，加入氟化铵成分，用以减缓氟化物的腐蚀速度。该工序产生酸性废气（G3'）、刻蚀废液（水）（S2'）。

（五）清洗

对刻蚀后的硅片进行清洗，产生的污染物为酸碱废气（G1'）、刻蚀清洗废水（W2'）。

（六）干氧氧化

通入氧气、TLC和氮气，对清洗后的硅片在扩散炉中进行干氧氧化，使硅片表面生成一层具有一定厚度的二氧化硅层。

（七）N-注入

离子注入的基本过程是，在离子注入机中导入源气体，在离子源装置中解离为等离子体，根据荷质比的不同选择所要注入的离子，在电磁场的作用下加速运动，形成高能离子，射入以一定速度运动的硅片表层中，在硅片表层形成具有一定分布和浓度的掺杂结构。

该工序通过向离子注入机中导入磷烷、氢气混合气体，以磷离子作为杂质源，在一次刻蚀时氧化硅被去除的区域，将杂质注入硅片的表层中，形成一层n-导电类型的半导体层。由于按荷质比选择离子，等离子气体中所需要荷质比的磷离子被选择加速注入到硅片中，而其它荷质比的各种杂质物质则被质量分析器终止在其内撞击板和外撞击板中。该工序使用磷烷、氢气和氩气。

（八）N-推进

将掺杂硅片放置在扩散炉中，加热至一定高温，使磷杂质原子重新占位和分布，获得所需要的掺杂深度和浓度。该工序使用氮气和氧气。

（九）二次光刻

在硅片表面形成产品所需要的耐压环图形，以便后续形成耐压环硼掺杂区域。该工序的废光刻胶（S1'）单独回收，产生有机废气（G2'）、废显影液经数控防爆溶剂回收机回收处理后，回用于光刻工序。

（十）二次刻蚀

按二次光刻图形通过湿法刻蚀选择性地去除未被光刻胶盖着的二氧化硅层。用按一定比例混合的氟化物、氟化铵混合酸溶液BOE，作为刻蚀的原料。该工序产生酸性废气（G3'）、刻蚀废液（水）（S2'）。

（十一）一次硼注入

该工序通过向离子注入机中导入三氟化硼气体，以硼离子作为杂质源，在二次刻蚀时氧化硅被去除的区域，将硼杂质注入硅片的表层中，形成一层p+导电类型的半导体层。该工序使用三氟化硼和氩气气体。

（十二）等离子去胶

在等离子去胶装置中，利用氧气等离子体，去除被离子注入打硬化的光刻胶。其工作原理是将硅片置于石英真空反应腔中，通入一定量的氧气，施加高频电场，氧气在高频电场中碰撞解离形成氧等离子体，包括分子、离子和活性原子团，给反应腔加热，使光刻胶碳化，氧等离子体与碳反应生产二氧化碳气体，从而达到去除光刻胶的作用。该工序使用氧气和氩气。

（十三）栅氧化

通入氧气、氢气、TLC和氮气，对清洗后的硅片在扩散炉中进行干氧湿氧氧化，使硅片表面生成一层具有一定厚度的二氧化硅层。

（十四）栅多晶生长

将硅烷通入抽真空的炉管中，硅烷被高温分解产生单质硅，并淀积在硅片表面，形成一层短程有序、长程无序的多晶硅薄膜；在淀积的同时，向炉管中导入的磷烷在高温下分解出的磷掺入到多晶硅薄膜中，形成具有较好导电性能的n型掺杂多晶硅薄膜。该工序使用硅烷、磷烷和氮气气体，产生CVD废气（G4'）。

（十五）三次光刻

在硅片表面形成产品所需要的栅线条和多晶场板图形。该工序的废光刻胶（S1'）单独回收，产生有机废气（G2'）、废显影液经数控防爆溶剂回收机回收处理后，回用于光刻工序。

（十六）多晶硅刻蚀

在多晶硅干法刻蚀装置中，利用氯气等离子体，与多晶硅反应去除未被光刻胶保护的多

晶硅薄膜。其工作原理是：将硅片置于干法刻蚀反应腔中，通入一定量的氯气、溴化氢和氨氧气体，施加高频电场，混合气在高频电场中碰撞解离形成等离子体，等离子体中含有氯离子和含氯活性原子团，与未被光刻胶保护的多晶硅薄膜中的硅反应，生成 SiCl_4 挥发性气体被排出，从而达到去除多晶硅薄膜的目的。为刻蚀多晶硅表面的氧化层，工艺中使用四氟化碳和氩气，在射频作用下产生的等离子体可去除该氧化层。另外，为去除反应腔壁上淀积的生成物，反应腔中导入六氟化硫和氨氧气体，在射频作用下产生的等离子体可去除这些淀积的生成物，达到在不开反应腔的情况下清洗的效果。该工序使用氯气、溴化氢、氨氧混合气体和四氟化碳、氩气以及六氟化硫气体，产生干刻废气（G5'）。

（十七）等离子去胶

在等离子去胶装置中，利用氧气等离子体，去除被干法刻蚀打硬化的光刻胶。该工序使用氧气和氮气。

（十八）清洗

采用1号液、2号液对硅片进行清洗，产生的污染物为酸碱废气（G1'）、清洗废液（水）（W1'）。

（十九）体区硼注入

该工序通过向离子注入机中导入三氟化硼气体，以硼离子作为杂质源，在多晶硅被刻蚀区域，未被厚氧化硅阻挡区域，将杂质注入硅片的表层中，形成一层p型导电类型的半导体层。该工序使用三氟化硼和氩气气体。

（二十）硼推进

将掺杂硅片放置在扩散炉中，加热至一定高温，使硼杂质原子重新占位和分布，获得所需要的掺杂深度和浓度。该工序使用氮气和氧气。

（二十一）四次光刻

在硅片表面形成产品所需要的n+区注入图形。该工序的废光刻胶（S1'）单独回收，产生有机废气（G2'）、废显影液经数控防爆溶剂回收机回收处理后，回用于光刻工序。

（二十二）N+注入

该工序通过向离子注入机中导入磷烷、氢气混合气体，以磷离子作为杂质源，在四次光刻时无光刻胶保护的区域，将杂质注入硅片的表层中，形成一层n+导电类型的半导体层。由于按荷质比选择离子，等离子气体中所需要荷质比的磷离子被选择加速注入到硅片中，而其它荷质比的各种杂质物质则被质量分析器终止在其内撞击板和外撞击板中。该工序使用磷烷氢混合气体、氩气。

（二十三）等离子去胶

在等离子去胶装置中，利用氧气等离子体，去除被离子注入打硬化的光刻胶。该工序使用氧气和氮气。

（二十四）清洗

采用1号液、2号液对硅片进行清洗，产生的污染物为酸碱废气（G1'）、清洗废液（水）（W1'）。

（二十五）氮化硅生长

将氨气和DCS通入抽真空的炉管中，氨气和DCS在高温下反应生成氮化硅，并淀积在硅片表面，形成一层氮化硅薄膜。该工序使用氨气、DCS气体，产生CVD废气（G4'）。

（二十六）二次硼注入

该工序通过向离子注入机中导入三氟化硼气体，以硼离子作为杂质源，在多晶硅线条之间，将硼杂质注入硅片的表层中，形成一层p+导电类型的半导体层。工序中使用三氟化硼气体和氩气。

（二十七）NSG生长

将TEOS导入抽真空的等离子CVD反应腔中，TEOS在高温下分解生成氧化硅，并淀积在硅片表面，形成一层氧化硅薄膜。反应腔上加有射频功率，在分解时该射频功率有助于降低分解温度。淀积在反应腔壁的氧化硅，通过C₂F₆和CF₄气体在射频功率下产生的等离子体与之反应去除。该工序使用TEOS液体、C₂F₆和CF₄气体，产生CVD废气（G4'）。

（二十八）BPSG生长

将硅烷、笑气、磷烷和乙硼烷导入抽真空的等离子CVD反应腔中，在反应腔上施加射频功率，硅烷和笑气在高温下反应生成氧化硅，并淀积在硅片表面，形成一层氧化硅薄膜；同时，磷烷和乙硼烷也参与反应生成磷和硼的氧化物，掺入在氧化硅薄膜中，形成掺有硼和磷的氧化硅薄膜，即BPSG。淀积在反应腔壁的氧化硅，通过CF₄气体在射频功率下产生的等离子体与之反应去除。该工序使用硅烷、磷烷、乙硼烷、笑气和CF₄，产生CVD废气（G4'）。

（二十九）回流

将表面生长有BPSG的硅片放置在扩散炉中，加热至一定高温，BPSG会具有一定的流动性，高的突出的部分BPSG会流动到低的凹的地方，从而使硅片表面的形貌更加平坦化，同时也更加致密。该工序中使用氮气。

（三十）五次光刻+漂洗

在硅片表面形成产品所需要的将器件电极引出和形成场板间连接的开孔图形。该工序的废光刻胶（S1'）单独回收，产生有机废气（G2'）、废显影液经数控防爆溶剂回收机回收处理后，回用于光刻工序。

（三十一）干法刻蚀

在氧化硅干法刻蚀装置中，利用四氟化碳等离子体，与氧化硅反应去除未被光刻胶保护的氧化硅薄膜。其工作原理是：将硅片置于干法刻蚀反应腔中，通入一定量的四氟化碳、三氟甲烷和氩气气体，施加高频电场，混合气在高频电场中碰撞解离形成等离子体，等离子体中有含氟离子和活性原子团，与未被光刻胶保护的氧化硅薄膜中的硅反应，生成 SiF_4 挥发性气体被排出，从而达到去除多氧化薄膜的目的。为去除反应腔壁上淀积的生成物，反应腔中导入六氟化硫和氧气气体，在射频作用下产生的等离子体可去除这些淀积的生成物，达到在不开反应腔的情况下清洗的效果。该工序使用四氟化碳、三氟甲烷、氩气、六氟化硫和氧气气体，产生干刻废气（G5'）。

（三十二）等离子去胶

在等离子去胶装置中，利用氧气等离子体，去除被干法刻蚀打硬化的光刻胶。该工序使用氧气和氮气。

（三十三）清洗

采用1号液、2号液对硅片进行清洗，产生的污染物为酸碱废气（G1'）、清洗废液（水）（W1'）。

（三十四）铝硅溅射

在高真空条件下，向溅射台腔体中导入氩气气体，并在腔体上施加射频功率和磁场，氩气在电磁场作用下解离加速，轰击腔体中设置的铝硅靶材，从靶材上轰击出的铝硅原子淀积到硅片表面形成一层产品所需的铝硅金属薄膜。该工序使用氩气和铝硅靶材。

（三十五）六次光刻

在硅片表面形成产品所需要的器件电极和金属场板图形。该工序的废光刻胶（S1'）单独回收，产生有机废气（G2'）、废显影液经数控防爆溶剂回收机回收处理后，回用于光刻工序。

（三十六）铝硅刻蚀

采用铝硅腐蚀液，将第六次光刻中未被光刻胶保护的铝硅金属腐蚀去除。该工序使用含有磷酸、硝酸、乙酸、氟化物成分的铝硅腐蚀液，产生酸性废气（G6'）、铝硅腐蚀废液（S3'）。

（三十七）湿法去胶

采用剥离液将硅片表面的光刻胶溶解去除。该工序产生有机废气（G2'）、废光刻胶（S1'）、废剥离液（S2'）。废剥离液经数控防爆溶剂回收机回收处理后，回用于湿法去胶工序。

（三十八）铝硅合金

将表面有铝硅金属的硅片放置在扩散炉中，加热至一定高温，并在炉管中导入氢气，使金属铝与衬底硅相互渗透形成铝硅合金层，使金属铝与衬底硅之间形成欧姆接触，降低接触电阻。导入氢气有利于改善氧化硅和硅界面的钝化性能。该工序中使用氮气和氢气。

（三十九）背面减薄

采用减薄机对硅片背面进行研磨减薄，便于后续封装前的划片，同时可提高硅片的散热、机械和电气性能。

（四十）去应力

用按一定比例混合的氟化物、硝酸、冰乙酸混合液硅腐蚀液，与硅片背面被研磨后的硅表面腐蚀，去除硅片背面的研磨损伤层、缓释硅片应力。该工序产生酸性废气（G7'）、硅腐蚀液废液（W4'）。

（四十一）背面N+注入

该工序通过向离子注入机中导入磷烷、氢气混合气体，以磷离子作为杂质源，在去应力腐蚀后的硅片背面，将磷杂质注入硅片的表层中，形成一层n+导电类型的半导体层。由于按荷质比选择离子，等离子气体中所需要荷质比的磷离子被选择加速注入到硅片中，而其它荷质比的各种杂质物质则被质量分析器终止在其内撞击板和外撞击板中。该工序使用磷烷氢混合气体、氩气。

（四十二）背面注入激活

将背面注入完的硅片放置在扩散炉中，加热至一定高温，并在炉管中导入氢气和氮气，使磷杂质原子重新占位分布，获得具有活性的掺杂层。该工序中使用氮气和氢气。

（四十三）清洗

采用酸雾清洗机对硅片背面进行清洗，清洗药液为HF水溶液，该工序产生酸性废气（G8'）、清洗废水（W5'）。

（四十四）蒸钛镍银

形成与硅片背面具有欧姆接触的背面电极。将产品放置在蒸发台腔体内载片台上，钛镍银材料置于腔体内蒸发皿内，将腔体抽真空，加热蒸发皿使得钛镍银材料升华为原子，沉积在硅片背面表面，形成背面金属电极。该工序主要使用钛、镍和银材料。

（四十五）检测

利用测试设备测量产品的各项电特性。

（四十六）划片

用自动划片机加工，将硅片分解为独立的器件芯片。

四 环境保护设施

1、废气治理措施

(1) 晶闸管芯片、晶闸管塑封元器件、快恢复二极管方形芯片、氢气（氨分解）生产过程废气。

① 粉尘

激光造型工序中会产生粉尘，激光造型工序粉尘经吸风管道收集后进入集尘箱，激光造型过程中无粉尘排放进入大气，收集的粉尘安排员工定期清扫。

② RCA 清洗酸碱废气

13号房 RCA 清洗位于全封闭的生产车间，废气全部收集。配备了一套酸碱吸收塔（两级）处理酸碱废气，废气经酸碱吸收塔处理后，由 25 米高的排气筒高空排放。

③有机废气

通过1套沸石分子筛+RT0废气净化装置及相应的管道收集设施，处理整个厂区产生的所有有机废气，沸石分子筛+RT0废气净化装置位于7号厂房屋顶，所有有机废气通过管道接入该废气净化设备，设计处理风量为14000m³/h、有机废气去除率>99%（有机废气进口浓度100-600mg/m³。本次评价净化效率按95%计算），排气筒（编号为XFQ-01）高度25m、直径0.8m。

④刻蚀工序酸性废气

13号厂房刻蚀设备位于全封闭的生产车间，废气全部收集，分别进入酸碱喷淋塔处理，经喷淋处理后，由25米高的排气筒高空排放。

⑤焊接烟尘

本项目的焊接烟尘通过吸风管道收集于屋顶有组织排放，用1根25米高的排气筒高空排放。

⑥焊接清洗废气

焊接清洗废气产生于7号厂房，清洗作业时全封闭操作，只是在清洗作业完毕后柜门打开时会有少量废气挥发无组织排放，清洗过程中产生的废气收集率可达98%以上，收集的有机废气通过1套沸石分子筛+RT0废气净化装置处理后，由25米高的排气筒高空排放。



图 11 焊接清洗及废气收集设备

⑦电镀酸性废气

电镀酸性废气产生于7号厂房，目前电镀酸洗槽上方设置了封闭的软帘防治

酸洗废气逸出，电镀车间全封闭，废气全部收集。7号厂房电镀酸性废气设置一套碱液吸收塔处理电镀酸性废气，净化后由25米高的排气筒高空排放。



图 12 电镀酸洗废气收集设施及全封闭废气出口

⑧氨气

氨分解装置纯化系统分子筛再生废气，主要污染源为 NH_3 (G8)，氨分解制氢车间配置一套水吸收罐设备，产生的氨气经水吸收处理后，由8米高的排气筒高空排放。

(2) 功率半导体芯片及器件生产过程废气

① 清洗酸碱废气、刻蚀酸性废气、硅铝腐蚀酸性废气、去应力酸性废气、清洗酸性废气

项目产生的清洗酸碱废气、刻蚀酸性废气、硅铝腐蚀酸性废气、去应力酸性废气，建设单位配备了1套酸碱废气吸收塔处理净化处理后通过22m的排气筒排放。

清洗酸碱废气、刻蚀酸性废气、硅铝腐蚀酸性废气、去应力酸性废气均产生于8号厂房。由于8号厂房生产车间为的全封闭车间，因此废气全部收集。



图 13 酸碱废气吸收塔

② 光刻有机废气、湿法去胶废气

光刻有机废气和湿法去胶废气均产生于 8 号厂房。由于生产车间为全封闭车间，因此废气全部收集。通过1套沸石分子筛+RT0废气净化装置及相应的管道收集设施由25 米高的排气筒排放。

③ CVD 废气（G4'）、干刻废气（G5'）

项目产生的 CVD 废气、干刻废气，建设单位配备了 1 套一套特殊气体净化装置（TW600 电加热水雾喷淋器）净化处理后通过 22m 的排气筒排放，



图 14 TW600 电加热水雾喷淋器

(3) 食堂油烟废气

食堂配置一套油烟净化装置，根据《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）规定，净化设施去除效率 $\geq 85\%$ ，经油烟净化装置处理后的油烟废气经建筑物专用烟道屋顶排放。

(4) 污水处理站恶臭废气

为降低污水处理厂产生的恶臭对周边环境的影响，建设单位将新增的污水处

理站各池子构筑物设计建设为全封闭结构，对污水处理过程中产生的废气进行全部收集处理，拟采用化学中和喷淋除臭方式净化恶臭废气处理后的废气通过不低于15m 排气筒排放。

污水处理站运行中主要大气污染源为恶臭。本工程主要恶臭污染源为生化池和污泥池等。是由于生物在厌氧、好氧发酵代谢过程中产生的硫化氢、氨、挥发酚、甲烷、甲醛等气体造成的。根据有关资料对污水处理厂臭气进行分析的结果，浓度较高的污染物是NH₃和H₂S。为降低污水处理厂产生的恶臭对周边环境的影响，建设单位将新增的污水处理站各池子构筑物设计建设为全封闭结构，对污水处理过程中产生的废气进行全部收集处理，采用化学中和喷淋除臭方式净化恶臭废气，臭气处理效率90%以上、处理风量设计为10000m³/h。

2、废水治理措施

技改项目废水主要为化抛清洗废水、超声波清洗废水、清洗废水、刻蚀清洗废水、焊接清洗废水、电镀清洗废水、生活污水、排浓水、职工生和污水。

(1) 排水体制

“雨污分流、清污分流、分质分流、分质处理”排水体制，即不同水质废水分开收集、处理、雨水和污水分开排放、清下水和污水分开排放。

(2) 排水方案

项目产生的废水经厂区自建的污水处理设施处理后，水质达《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 2 规定的水污染排放限值排入排水暗渠，最终汇入

闾江。

(3) 废水污染防治措施

公司厂区的废水处理站处理规模为 600t/d。包括电镀废水的预处理、混合工艺废水的中和、水解酸化、生化处理工艺过程。废水处理工艺流程见下图：

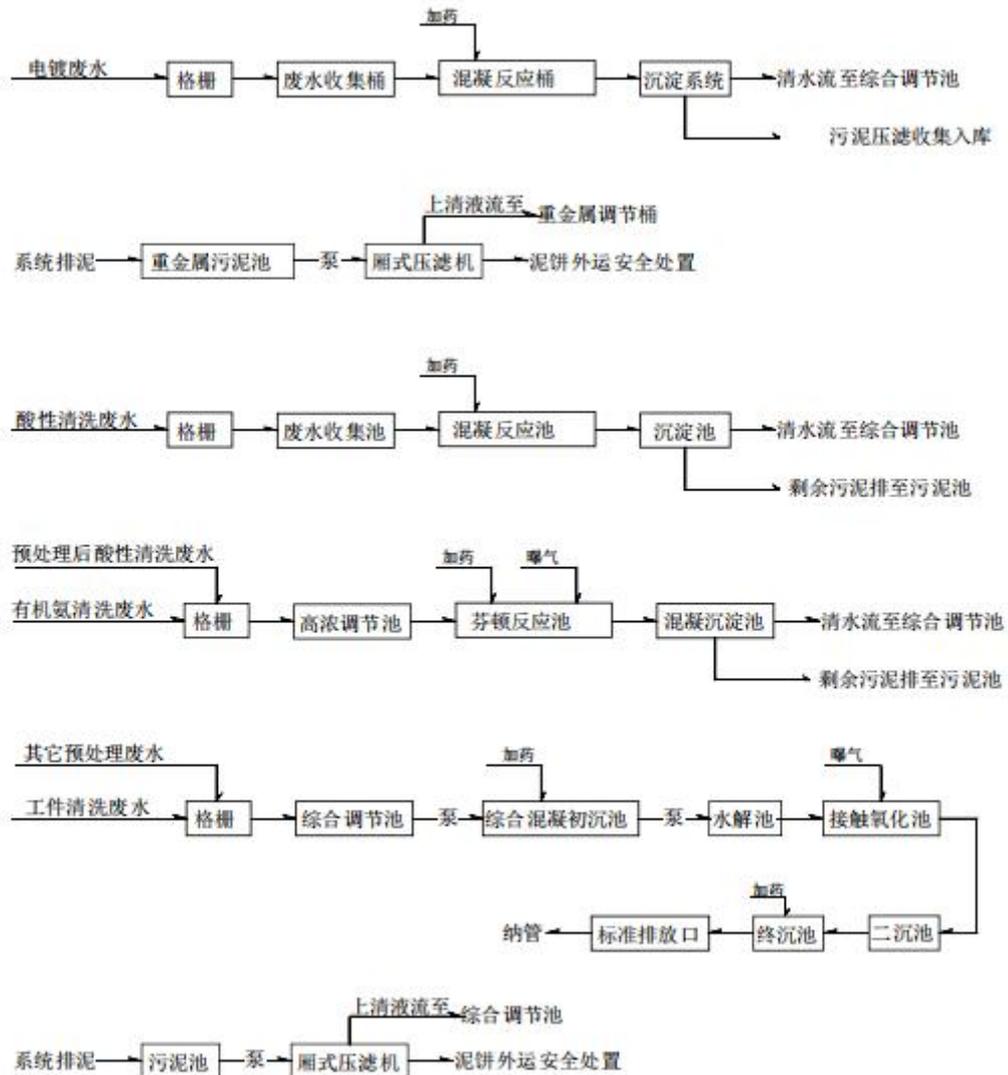


图 16 污水处理设施工艺流程图

① 污水处理工艺流程简述

车间酸性清洗废水经专用收集槽收集，以防废水渗漏在车间地面。收集槽废水通过设置的管道自流至酸性废水调节桶，调节桶内布有穿孔曝气管，当液位达到一定高度后，进行投加石灰，并进行曝气混凝反应。再通过观察废水的PH 值，用来控制石灰的投加量，以达到去除废水中的总磷及氟化物，并调节出水PH 值。反应后的泥水混合物通过板框压滤机进行压榨。压榨的清水流入高浓调节池进行后续处理。压榨的泥饼，安全外运处置。

车间电镀清洗废水经专用收集槽收集，以防废水渗漏在车间地面。收集槽废水通过设置的管道自流至酸性废水调节桶，调节桶内布有穿孔曝气管，当液位达到一定高度后，进行投加去磷剂进行氧化反应，破掉络合物，并将有机磷还原成无机磷。再通过投加碱调节pH 值，并投加混凝剂、絮凝剂后再进行混凝沉淀反应。上清液流入综合调节池，底部污泥经板框压滤机压榨，压榨的清水流入综合调节池进行后续处理。压榨的泥饼，安全外运处置。

有机氨清洗废水经专用收集槽收集，以防废水渗漏在车间地面。收集槽废水通过设置的管道自流至高浓废水调节池。酸性清洗废水经预处理后，进入高浓调节池，通过池内设置的穿孔曝气管进行曝气搅拌，与有机氨清洗废水进行均质均量的混合。高浓调节池中的废水再由提升泵提升至芬顿反应池，通过加酸将PH 调节至4，再通过投加双氧水和硫酸亚铁进行芬顿反应，产生大量的羟基自由基。通过自由基的强氧化性，将废水中的大分子的有机物降解为小分子有机物。提高废水的可生化性，并去掉部分有机物。芬顿反应池出水流入混凝沉淀池，通过加药混凝调节，进行泥水分离。上清液流入综合调节池，进行后续处理。底部污泥流入污泥池，通过后续压榨处理。

车间大量工件清洗废水及RO 浓水经专用收集管道自流至综合废水调节池，与其它几路预处理后的废水在调节池中混合，池内布有穿孔曝气管，通过曝气搅拌进行水量均质均匀的混合调节。调节池中的废水再由提升泵提升至一级混凝反应池，通过加碱调节pH 值至8.5-9.5，采用精密PH 计信号反馈至控制中心，通过PLC 进行精确控制废水PH 值，经加混凝剂、絮凝剂后再进行混凝沉淀去除污水中磷酸盐、氟化物、悬浮物和少量的有机物。一级混凝沉淀池出水流入厌氧水解池，经过厌氧异养型微生物的降解作用，将水中的大分子有机物降解成小分子有机物，提高可生化性。厌氧池出水自流至接触氧化池，池内好氧异养型微生物通过吸附、降解等手段去除水中的有机物和氨氮。出水经过泥水分离池，污泥回流至接触氧化池，保证池内的生化污泥质量浓度。分离出的上清液自流至终沉池，通过混凝加药沉淀，更进一步保证出水稳定。终沉池出水稳定达到排放标准。系统排放的剩余污泥进入污泥池，污泥池污泥用污泥泵提升至板框压滤机，污泥经压榨脱水后，泥饼安全外运处置，过滤水自流回到综合调节池中。

项目废水经以上措施处理后，得到有效控制，电镀废水经过预处理后在车间排放口满足《电镀污染物排放标准》（GB21900—2008）表 2 中的排放限值要求；全厂废水经厂区的污水处理设施处理，水质达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 2 规定的水污染排放限值排入闾江，对周边水环境影响较小。

3、噪声污染防治措施

安徽省祁门县黄山电器有限责任公司的生产厂房采取了有效的隔声措施，如整个车间在现有的墙体建筑隔声基础上再增加安装了双层中空隔声窗和隔声材料，配套的环保设备风机也安装了隔声罩，并且远离附近敏感点布置。

4、地下水环境保护措施

表 11 防渗措施

序号	名称	措施
1	一般生产装置区	防渗钢筋混凝土层 10cm（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s）。
	一般原料储存区	
2	涉水生产装置区（如腐蚀、电镀等）危化品原料储存区、管道防渗漏、危废存储场所、氨分解装置区	采用防渗混凝土+ 涂料防腐（环氧地坪），渗透系数不大 1.0×10^{-10} cm/s
3	污水处理站	采用水泥基渗透结晶型防渗混凝土（厚度 ≥ 250 mm）+水泥基渗透结晶型防渗涂层结构形式（厚度 ≥ 1.0 mm），防渗结构层渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12}$ cm/s

5、固体废物处置措施

本厂在生产过程中副产物产生情况如下：

激光造型工序收集的粉尘、废显影液、废漂洗剂、废芯片、有机废液、硅片刻蚀废水处理污泥、电镀污泥、废元器件、废生物氧化池污泥、废包装桶（瓶）、废包装材料、废镍触媒催化剂、生活垃圾。

表 4 固废产生、排放情况表

序号	固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	属性（危险废物、一般固废或待分析鉴别）	危废类别及代码	处置措施
1	光刻	废显影液	液态	炭质、硅质	危险废物	HW16感光材料废物，397-001-16	桶装密闭储存 交由铜陵市锦信环保科技有限公司处置
2		废漂洗液	液态	炭质、硅质	危险废物	HW06废有机溶剂与含有机溶剂废物、900-404-06	
3	刻蚀	废有机溶剂	液态	甲醇	危险废物	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 900-404-06	桶装密闭储存 交由铜陵市锦信环保科技有限公司处置
4	焊接清洗	电子清洗剂	液态	丙酮、二甲苯、清洗剂	危险废物	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 900-404-06	桶装密闭储存 交由铜陵市锦信环保科技有限公司处置
5	电镀	电镀污泥	固态	中和池沉渣、电镀处理沉渣	危险废物	HW17 表面处理废物、336-054-17	装密闭储存，交由铜陵市锦信环保科技有限公司处置
6	原辅料使用	废包装桶（瓶）	固态	-	危险废物	HW49 其他废物，900-041-49	交由有资质的危废公司处置
7	氨分解制氢气	废镍触媒催化剂	固态	-	危险废物	HW46含镍废物，900-037-46	交由有资质的危废公司处置
8	检验	废芯片	固态	-	危险废物	HW49 其他废物，900-045-49	
9		废元器件	固态	-	危险废物	HW49 其他废物，900-045-49	
10	保养	废润滑油	液态	矿物油	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物，900-249-08	交由有资质的危废公司处置
11	激光造型工序	粉尘	固态	硅	一般固废	/	定期清扫，环卫清运
12	污水处理站	废生物氧化污泥	固态	污泥	一般固废	/	委托环卫部门清运处理
13		硅片刻蚀废水处理污泥	固态	氟化钙	一般固废	/	
14	包装	废包装材料	固态	塑料等	一般固废	/	外卖综合利用

15	职工生活	生活垃圾	固态	生活垃圾	一般固废	/	委托环卫部门清运处理
----	------	------	----	------	------	---	------------

其中危险废物情况如下表 5 所示：

表 5 本厂危险废物处置方式表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险性	污染防治措施*
1	废显影液	HW16	397-001-16	光刻	液态	炭质、硅质	显影液	T	在危废仓库暂存，定期委托铜陵市锦信环保科技有限公司处理
2	废漂洗液	HW06	900-404-06	光刻	液态	炭质、硅质	漂洗液	T/I	
3	废有机溶剂	HW06	900-404-06	刻蚀	液态	甲醇	甲醇	T/I	
4	电子清洗剂	HW06	900-404-06	焊接清洗	液态	丙酮、二甲苯、清洗剂	丙酮、二甲苯、清洗剂	T/I	
5	电镀污泥	HW17	336-054-17	电镀	固态	中和池沉渣、电镀处理沉渣	镍等	T	
6	废包装桶（瓶）	HW49	900-041-49	原辅料使用	液态	废包装桶（瓶）	各类化学品	T/In	交由有资质的危废公司处置
7	废镍触媒催化剂	HW46	900-037-46	氨分解制氢气	固态	废镍触媒催化剂	镍触媒催化剂	T	
8	废芯片	HW49	900-045-49	检验	固态	芯片	芯片	T	
9	废元器件	HW49	900-045-49	检验	固态	元器件	元器件	T	
10	废润滑油	HW08	900-249-08	保养	液态	矿物油	矿物油	T, I	

五、土壤地下水监测方案的确定

依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》附录B中的各行业常见污染物类别，确定安徽省祁门县黄山电器有限责任有限公司重点关注的污染物为重金属污染，由本项目生产工艺流程可知，本项目产生重金属污染的工序主要为7号车间的电镀工序，故本项目依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》并结合本项目厂区地下水流向及本季度风向确定本项目的重点监测区域为7号车间周围及本项目污水处理设施。由此确定本项目土壤及地下水监测点位如下：

1、土壤监测：

监测点位：厂区外（4#楼）1个对照点，7#生产车间、8#生产车间、15#污水处理设施、11#产品展示楼各布置1个监测点位，共计5个监测点位

采样要求：表层土样（20cm）

依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》附录B中相应标准确定本项目土壤的检测因子为：pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼。

2、地下水监测：

监测点位：厂区外（4#楼）1个对照点，15#污水处理设施、11#产品展示楼各布置1个监测点位，共计3个监测点位

采样要求：取地下水样。

依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》附录B中相应标准确定本项目的检测因子为：pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼。

本项目监测点位示意图如下图：



图 17 监测点示意位图

3、采样照片

现场采样照片如下图（厂区外（4#楼）对照点地下水采样照片，15#污水处理设施地下水采样照片，11#产品展示楼地下水采样照片）



厂区外（4#楼）对照点土壤采样照片，
7#生产车间采样照片，7#生产车间采样
照片，8#生产车间采样照片，11#产品
展示楼采样照片



4、监测方法、仪器

表 6 地下水检测方法仪器一览表

检测类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限
地下水	pH	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006	/
	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.5μg/L
	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	2.5μg/L
	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
	铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05mg/L
	锌	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05mg/L
	镍	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	5μg/L
	汞	冷原子吸收法	GB/T 5750.6-2006	0.2μg/L
	砷	原子荧光分光光度法	GB/T 5750.6-2006	1.0μg/L
	硒	原子荧光分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.4μg/L
	锑	原子荧光分光光度法	GB/T5750.6-2006	0.5μg/L
	铍	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	0.2μg/L
	锰	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01mg/L
	钴	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	5μg/L
	钒	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	10μg/L
	铊	石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 748-2015	0.03μg/L
	钼	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	5μg/L

表 7 土壤检测方法仪器一览表

检测类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限
土壤	pH	玻璃电极法	NY/T 1377-2007	/
	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
	铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	4mg/kg
	铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
	锌	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
	镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg
	汞	冷原子吸收分光光度法	GB/T 17136-1997	0.005mg/kg
	硒	原子荧光法	NY/T 1104-2006	/
	砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
	铈	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01mg/kg
	铍	石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 737-2015	0.03mg/kg
	锰*	电感耦合等离子体原子发射光谱法	US EPA METHOD 3050:1996 & US EPAMETHOD 6010D:2018	/
	钴*			/
	钒*			/
	铊*			/
钼*	/			
备注	带*为实验室分包项目，分包方资质证书编号160920340809。			

5、监测结果

(1) 地下水监测结果

表8 地下水监测结果一览表

序号	日期	检测项目	检测点位及检测结果			标准限值
			厂区外4#楼 (对照点)	15#污水处理设施	11#产品 展示楼	
1	2019.12.06	pH(无量纲)	6.83	6.89	6.91	6.5~8.5
2		镉(μg/L)	0.5L	0.5L	0.5L	≤5
3		铅(μg/L)	2.5L	2.5L	2.5L	≤10
4		六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
5		铜(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	≤1
6		锌(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	≤1
7		镍(μg/L)	5L	5L	5L	≤20
8		汞(μg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	≤1
9		砷(μg/L)	1.0L	1.0L	1.0L	≤10
10		锰(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.10
11		钴(μg/L)	5L	5L	5L	≤50
12		硒(μg/L)	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
13		钒(μg/L)	10L	10L	10L	/
14		铈(μg/L)	1.3	1.5	1.7	≤5
15		铊(μg/L)	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.1
16		铍(μg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	≤2
17		钼(μg/L)	5L	5L	5L	≤70

备注	III类标准限值要求。	1.L表示检测结果低于方法检出限；2.参考标准为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中表1中
----	-------------	--

监测数据表明安徽省祁门县黄山电器有限责任有限公司地下水中重金属含量符合《地下水质量标准》（GB/T14848）中三类标准。

表9 土壤监测结果一览表

序号	日期	检测项目	检测点位及检测结果					标准限值
			厂区外 4#楼 (对照 点)	7# 生产车 间	8# 生产车 间	15#污水 处理设施	11#产品 展示楼	
1	2019. 12. 06	pH (无量纲)	6.40	6.32	6.45	6.29	6.47	/
2		镉(mg/kg)	0.14	0.16	0.15	0.13	0.18	65
3		铅(mg/kg)	19.9	21.2	18.7	18.2	21.3	800
4		铬(mg/kg)	61	58	54	59	51	/
5		铜(mg/kg)	30	30	31	30	32	18000
6		锌(mg/kg)	78	77	78	78	82	/
7		镍(mg/kg)	22	20	22	24	22	900
8		汞(mg/kg)	0.031	0.024	0.023	0.025	0.039	38
9		砷(mg/kg)	16.7	15.4	17.8	15.7	19.5	60
10		硒(mg/kg)	0.31	0.30	0.32	0.27	0.28	/
11		铈(mg/kg)	5.04	4.99	4.95	4.90	5.18	180
12		铍(mg/kg)	2.75	2.44	2.65	2.40	2.83	29
13		锰*(mg/kg)	552	481	647	568	490	/
14		钴*(mg/kg)	11	19	15	12	16	/
15		钒*(mg/kg)	101	102	101	103	98	752
16		铊*(mg/kg)	<1	<1	<1	<1	<1	/
17		钼*(mg/kg)	<1	1	1	1	1	/
备注	1. 带*为实验室分包项目, 分包方资质证书编号160920340809; 2. “<”表示检测结果低于方法检出限; 3. 参考标准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中筛选值中2类标准。							

监测数据表明本项目土壤中重金属含量满足《建设用地土壤风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）筛选值中2类标准。

六、监测结论与建议

1、结论

安徽省祁门县黄山电器有限责任公司在生产过程中严格按照环评要求的污水治理方法和防渗措施执行，有效的控制了本项目厂区范围内的土壤和地下水中重金属的含量，使其能够满足《建设用地土壤风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）筛选值中2类标准和《地下水质量标准》（GB/T14848）中三类标准规定的重金属的含量限值要求。

本次自行监测安徽省祁门县黄山电器有限责任公司厂区范围内土壤和地下水中重金属含量符合要求。

2、建议

- （1）加强对各项污染治理设施的日常运行维护管理，保障设施正常稳定运行，确保各项污染物做到稳定达标排放。
- （2）加强对厂区内的车辆人员管理，防止发生事故。
- （3）时刻注意本公司厂区范围内的防渗措施防止发生渗漏事故，日常经常检测和关注。
- （4）应安排专人管理地下水检测井，及时查看，防止发生事故损坏检测井。



检验检测报告

TEST REPORT

No.: E2019(W)120004

样品名称
Name of Sample 祁门县黄山电器有限责任公司地下水、土壤

委托单位
Applicant 祁门县黄山电器有限责任公司

检验检测类别
Type of Test 委托检测

安徽省远明检测技术有限公司
ANHUI PROVINCE YUANMING TESTING & TECHNOLOGY CO., LTD

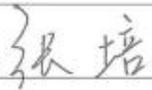
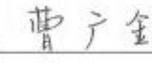
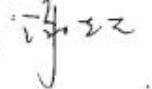


检验检测报告说明

- 一、对本报告检测结果如有异议者，请于收到报告之日起十天内向本公司提出。
- 二、联系方式：（TEL）0551-65326552 0551-65319527。
- 三、公司地址：合肥市高新区燕子河路 58 号 5 栋厂房二层、三层及四层。
- 四、本报告无安徽省远明检测技术有限公司检验检测报告专用章无效。
- 五、委托方自行采集送样的，本检验检测报告仅对来样负责。
- 六、本报告不得涂改、增删。
- 七、本报告未经同意不得作为商业广告使用。
- 八、本报告非经本公司同意，不得以任何方式复制。经同意复制的复印件，应加盖我公司检验检测报告专用章予以确认。
- 九、除客户特别申明并支付样品管理费，所有样品超过标准规定的实效期均不再做留样。

Yuanming Testing

检验检测结果

样品名称	祁门县黄山电器有限责任公司地下水, 土壤		
委托单位	祁门县黄山电器有限责任公司		
采样地址	安徽省黄山市祁门县广惠商城 1411	采样人员	杨迪, 徐杨宇, 张应鹏, 吴涛涛
联系人	王经理	电话	15005597817
采样方式	安徽远明 <input checked="" type="checkbox"/> 自送 <input type="checkbox"/>	采样日期	2019.12.06
样品接收日期	2019.12.06	样品检测日期	2019.12.06-2019.12.23
样品性状描述	水样均无色、透明、无味, 土壤样品完整。		
检验检测项目/依据	见检验检测结果附页。		
检验检测结果	见检验检测结果附页。		
编制:	张培 		
审核:	曹广金 		
签发:	谢芸芸 		
			
		签发日期: 2019年12月27日	

12.27

检验检测结果附页

No: E2019(W)120004

共 7 页, 第 4 页

表 1: 地下水

序号	日期	检测项目	检测点位及检测结果			标准限值
			厂区外 4#楼 (对照点)	15#污水处理设施	11#产品展示楼	
1	2019.12.06	pH(无量纲)	6.83	6.89	6.91	6.5-8.5
2		镉($\mu\text{g/L}$)	0.5L	0.5L	0.5L	≤ 5
3		铅($\mu\text{g/L}$)	2.5L	2.5L	2.5L	≤ 10
4		六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	≤ 0.05
5		铜(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	≤ 1
6		锌(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	≤ 1
7		镍($\mu\text{g/L}$)	5L	5L	5L	≤ 20
8		汞($\mu\text{g/L}$)	0.2L	0.2L	0.2L	≤ 1
9		砷($\mu\text{g/L}$)	1.0L	1.0L	1.0L	≤ 10
10		锰(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	≤ 0.10
11		钴($\mu\text{g/L}$)	5L	5L	5L	≤ 50
12		硒($\mu\text{g/L}$)	0.4L	0.4L	0.4L	≤ 10
13		钼($\mu\text{g/L}$)	10L	10L	10L	/
14		铊($\mu\text{g/L}$)	1.3	1.5	1.7	≤ 5
15		铈($\mu\text{g/L}$)	0.03L	0.03L	0.03L	≤ 0.1
16		铍($\mu\text{g/L}$)	0.2L	0.2L	0.2L	≤ 2
17		钨($\mu\text{g/L}$)	5L	5L	5L	≤ 70
备注	III 类标准限值要求。		1.L 表示检测结果低于方法检出限; 2.参考标准为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中表 1 中			

检验检测结果附页

No: E2019(W)120004

共 7 页, 第 5 页

表 2: 土壤

序号	日期	检测项目	检测点位及检测结果					标准限值
			厂区外 4#楼 (对照点)	7# 生产车 间	8# 生产车 间	15#污水 处理设施	11#产品 展示楼	
1	2019.12.06	pH (无量纲)	6.40	6.32	6.45	6.29	6.47	/
2		镉(mg/kg)	0.14	0.16	0.15	0.13	0.18	65
3		铅(mg/kg)	19.9	21.2	18.7	18.2	21.3	800
4		铬(mg/kg)	61	58	54	59	51	/
5		铜(mg/kg)	30	30	31	30	32	18000
6		锌(mg/kg)	78	77	78	78	82	/
7		镍(mg/kg)	22	20	22	24	22	900
8		汞(mg/kg)	0.031	0.024	0.023	0.025	0.039	38
9		砷(mg/kg)	16.7	15.4	17.8	15.7	19.5	60
10		硒(mg/kg)	0.31	0.30	0.32	0.27	0.28	/
11		铊(mg/kg)	5.04	4.99	4.95	4.90	5.18	180
12		铍(mg/kg)	2.75	2.44	2.65	2.40	2.83	29
13		锰*(mg/kg)	552	481	647	568	490	/
14		钴*(mg/kg)	11	19	15	12	16	/
15		钒*(mg/kg)	101	102	101	103	98	752
16		铊*(mg/kg)	<1	<1	<1	<1	<1	/
17		铋*(mg/kg)	<1	1	1	1	1	/
备注	1.带*为实验室分包项目, 分包方资质证书编号 160920340809; 2.“<”表示检测结果低于方法检出限; 3.参考标准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中筛选值中 2 类标准。							

检验检测结果附页

No: E2019(W)120004

共 7 页, 第 6 页

附表 1: 检测分析依据一览表

检测类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限
地下水	pH	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006	/
	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.5 μ g/L
	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	2.5 μ g/L
	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
	铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05mg/L
	锌	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05mg/L
	镍	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	5 μ g/L
	汞	冷原子吸收法	GB/T 5750.6-2006	0.2 μ g/L
	砷	原子荧光分光光度法	GB/T 5750.6-2006	1.0 μ g/L
	硒	原子荧光分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.4 μ g/L
	铋	原子荧光分光光度法	GB/T5750.6-2006	0.5 μ g/L
	铍	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	0.2 μ g/L
	锰	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01mg/L
	钴	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	5 μ g/L
	钒	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	10 μ g/L
	铊	石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 748-2015	0.03 μ g/L
钼	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T5750.6-2006	5 μ g/L	

检验检测结果附页

No: E2019(W)120004

共 7 页, 第 7 页

续表 1-1: 检测分析依据一览表

检测类别	检测项目	检测方法	方法来源	检出限
土壤	pH	玻璃电极法	NY/T 1377-2007	/
	铜	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
	铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	4mg/kg
	铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
	锌	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
	镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg
	汞	冷原子吸收分光光度法	GB/T 17136-1997	0.005mg/kg
	硒	原子荧光法	NY/T 1104-2006	/
	砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
	镉	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01mg/kg
	铍	石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 737-2015	0.03mg/kg
	锰*	电感耦合等离子体原子发射光谱法	US EPA METHOD 3050:1996 & US EPAMETHOD 6010D:2018	/
	钴*			/
	钒*			/
	铈*			/
钼*	/			
备注	带*为实验室分包项目, 分包方资质证书编号 160920340809。			

以下空白



检验检测机构 资质认定证书

副本

证书编号：151200100119

名称：安徽省远明检测技术有限公司

地址：合肥市高新区燕子河路58号5栋厂房二层、三层及四层

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。

(含食品)

许可使用标志



发证日期：2018年06月26日

有效期至：2021年12月14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。