

江苏华兴激光科技有限公司高端半
导体芯片材料制造改扩建项目
竣工环境保护验收监测报告

江苏华兴激光科技有限公司

2023 年 12 月

目 录

1 项目概况	1
1.1 项目由来	1
1.2 验收范围及内容	1
2 验收依据	4
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度	4
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范	5
2.3 建设项目环境影响报告书及其审批部门审批决定	5
2.4 其他相关文件。	5
3 项目建设情况	6
3.1 地理位置及平面布置	6
3.2 建设内容	6
3.3 主要原辅材料及燃料	14
3.4 水源及水平衡	18
3.5 生产工艺	23
3.6 项目变动情况	39
4 环境保护设施	41
4.1 污染物治理/处置设施	41
4.2 其他环境保护设施	62
4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况	66
5 环境影响报告书主要结论与建议及其审批部门审批决定	69
5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议	69
5.2 审批部门审批决定	71
6 验收执行标准	74
6.1 大气污染物排放标准	74
6.2 废水污染物排放标准	74
6.3 噪声排放标准	75
6.4 总量控制指标	76
7 验收监测内容	78
7.1 废水监测	78
7.2 废气监测	78
7.3 厂界噪声监测	79
8 质量保证和质量控制	80

8.1 监测分析方法	80
8.2 监测仪器	81
8.3 人员能力	83
8.4 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制	83
8.5 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制	83
8.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制	84
9 验收监测结果	86
9.1 生产工况	86
9.2 环保设施调试运行效果	86
10 验收监测结论	117
10.1 环保设施调试运行效果	117
10.2 总结论	119
11 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	120

附件：

附件 1 环评批复

附件 2 工况说明

附件 3 固废处置协议

附件 4 污水接管协议

附件 5 排污许可登记回执

附件 6 应急预案备案表

附件 7 检测报告

附件 8 验收会签到表及验收意见

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目周边环境概况图

附图 3 邳州中科电子设备新材料双创产业园总平面布置图

附图 4 厂区平面布置图

附图 5 车间平面布置图（1层）

附图 6 车间平面布置图（2层）

附图 7 车间平面布置图（3层）

1 项目概况

1.1 项目由来

江苏华兴激光科技有限公司成立于2016年2月18日,注册资本为5319.7211万元,法人代表为罗帅,注册地址位于邳州经济开发区辽河西路北侧、华山北路西侧,主要经营范围为激光设备、光电器件产品的研发、生产、销售和相关技术服务;自营和代理各类货物和技术的进出口业务等。

2023年,根据市场需求,江苏华兴激光科技有限公司拟利用邳州经济开发区辽河西路北侧、华山北路西侧邳州经济开发区管委会所建厂房,投资5000万元对现有建成项目外延片和芯片生产工艺进行技术改造升级,项目建成后砷化镓半导体激光外延片增加4.5万片/年、磷化铟半导体激光外延片增加9.5万片/年,最终形成全厂砷化镓半导体激光外延片7万片/年、磷化铟半导体激光外延片15万片/年、砷化镓半导体激光芯片2万支/年、磷化铟半导体激光芯片2万支/年的生产规模。

公司于2023年委托江苏南大环保科技有限公司编制《江苏华兴激光科技有限公司高端半导体芯片材料制造改扩建项目环境影响报告书》,2023年6月编制完成,并于同年7月通过了徐州市生态环境局审批(徐邳环项书[2023]006号)。

本项目进行整体建设,于2023年7月开工建设,于2023年10月全部建成并投入试运行。本次对该项目进行验收,主要产能为砷化镓半导体激光外延片7万片/年、磷化铟半导体激光外延片15万片/年、砷化镓半导体激光芯片2万支/年、磷化铟半导体激光芯片2万支/年。

本项目分期建设情况详见下表:

表 1.1-1 项目建设情况一览表

项目名称	产品名称	规格型号	环评设计产能			本次验收产能
			改扩建前	改扩建后	变化量	
高端半导体芯片材料制造改扩建项目	砷化镓半导体激光外延片	直径2in	2.5万片/年	7万片/年	+4.5万片/年	7万片/年
	磷化铟半导体激光外延片	直径2in	5.5万片/年	15万片/年	+9.5万片/年	15万片/年
	砷化镓半导体激光芯片	2×10(mm)	2万支/年	2万支/年	0	2万支/年
	磷化铟半导体激光芯片	2×10(mm)	2万支/年	2万支/年	0	2万支/年

1.2 验收范围及内容

本次验收范围为高端半导体芯片材料制造改扩建项目，即年产砷化镓半导体激光外延片 7 万片、磷化铟半导体激光外延片 15 万片、砷化镓半导体激光芯片 2 万支、磷化铟半导体激光芯片 2 万支改扩建项目及配套的公辅工程和环保工程。

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）等文件规定和要求，江苏华兴激光科技有限公司于 2023 年 11 月组织并启动本项目竣工环境保护验收工作。

江苏华兴激光科技有限公司根据本项目环评、批复文件及相关规范要求，委托江苏南大环保科技有限公司专业技术人员于 2023 年 11 月 16 日对该项目进行现场踏勘和环境管理检查，认真分析了建设项目主体工程、环保设施、产排污情况等相关资料，编制验收监测方案并委托江苏京诚检测技术有限公司对项目废水、废气、噪声等污染物排放现状进行监测，监测时间分别为 2023 年 11 月 21 日~24 日。在此基础上，依据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）文件要求，编制《江苏华兴激光科技有限公司高端半导体芯片材料制造改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》。

本次验收项目基本情况见下表 1.2-1。

表 1.2-1 本次验收项目基本情况一览表

序号	内容	具体情况
1	项目名称	高端半导体芯片材料制造改扩建项目
2	性质	改扩建
3	建设单位	江苏华兴激光科技有限公司
4	建设地点	邳州经济开发区辽河西路北侧、华山北路西侧电子产业园
5	环境影响报告书编制单位与完成时间	江苏南大环保科技有限公司 2023 年 6 月
6	审批部门	徐州市生态环境局
7	审批时间与文号	徐邳环项书[2023]006 号
8	开工时间	2023 年 7 月
9	竣工时间	2023 年 10 月
10	调试时间	2023 年 11 月
11	申领排污许可证情况	已取得排污许可登记回执 登记编号：91320382MA1MFBE93D001Y

序号	内容	具体情况
12	验收工作组织与启动时间	2023年11月
13	验收范围及内容	高端半导体芯片材料制造改扩建项目，年产砷化镓半导体激光外延片7万片、磷化铟半导体激光外延片15万片、砷化镓半导体激光芯片2万支、磷化铟半导体激光芯片2万支改扩建项目及配套的公辅工程和环保工程
14	验收方案编制时间	2023年11月
15	现场验收监测时间	2023年11月21日~24日
16	验收监测报告形成过程	根据江苏京诚检测技术有限公司出具的验收监测数据及现场环境管理检查情况编制

2 验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（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》（2008年6月1日施行，2017年6月27日修正）；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正，2016年1月1日施行）；

(4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022年6月5日施行，2021年12月24日修正）；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订），2020年9月1日施行；

(6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；

(7) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第682号），2017年10月1日施行；

(8) 《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评[2017]4号），2017年11月20日施行；

(9) 《江苏省大气污染防治条例》（2018年11月23日修正），2015年3月1日施行；

(10) 《江苏省水污染防治工作方案》（苏政发[2015]175号），2015年12月28日施行；

(11) 《江苏省环境噪声污染防治条例》（2006年3月1日施行，2018年3月28日修正）；

(12) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2010年1月1日施行，2017年6月3日修正）；

(13) 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52号），2015年6月4日；

(14) 《关于印发制浆造纸等十四个行业建设项目重大变动清单的通知》（环办环评[2018]6号），2018年1月30日；

(16) 《国家危险废物名录(2021年版)》(生态环境部令第15号), 2021年1月1日施行;

(17) 《江苏省污染源自动监测管理暂行办法》(苏环规[2011]1号);

(18) 《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办环评函[2020]688号);

(19) 省生态环境厅关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知(苏环办〔2021〕122号)。

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

(1) 《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》(环办[2015]113号), 2015年12月31日;

(2) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》(生态环境部公告2018年第9号), 2018年5月16日;

(3) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017), 2017年6月1日实施。

2.3 建设项目环境影响报告书及其审批部门审批决定

(1) 《江苏华兴激光科技有限公司高端半导体芯片材料制造改扩建项目环境影响评价报告书》(江苏南大环保科技有限公司, 2023年6月);

(2) 《关于江苏华兴激光科技有限公司高端半导体芯片材料制造改扩建项目环境影响报告书的批复》(徐邳环项书[2023]006号)。

2.4 其他相关文件

(1) 本项目检测报告;

(2) 江苏华兴激光科技有限公司提供的其他相关资料。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

1、地理位置

邳州市位于江苏省北部，东经 117°35'50"-118°10'40"，北纬 34°07'-34°40'48"，东西距离 52km，南北距离 61km。东与新沂市为邻，西与铜山县和徐州市贾汪区毗连，南接睢宁县和宿迁市，北与山东省相连。

江苏邳州经济开发区始建于 2001 年，2006 年 5 月经江苏省人民政府批准升级为省级开发区。2013 年 11 月，邳州经济开发区与戴圩街道实行“区街合一、以区为主”的管理模式，行政管辖面积 80.08 平方公里，人口 8.12 万。

本项目位于邳州经济开发区辽河西路北侧、华山北路西侧电子产业园，占地面积 20000m²（30.67 亩）。项目西侧为江苏澳芯微电子有限公司，北侧为邳州爱谱生电子科技有限公司，东侧为江苏鲁汶仪器有限公司，南侧为辽河西路和停车场。目前，本项目厂界外 100m 卫生防护距离内无居民点、医院和学校等敏感建筑，满足卫生防护距离要求。

2、平面布置

本项目用地大致呈长方形，整体平面布局紧密结合地形特点进行合理布局。厂区西侧自北向南依次布置甲类化学品库、氢气站、丙类化学品库、废水处理站、A1 研发楼；厂区东侧布置 A2 生产厂房。A2 生产厂房西侧、废水处理站东侧布置为氮气站。厂区西北角设置物流大门、东侧临华山一路设置人流大门。厂区中心坐标为东经 117°57'17.27"，北纬 34°21'27.65"。

项目地理位置图见附图 1，周边概况图见附图 2，生产车间平面布置图见附图 3。

3.2 建设内容

1、产品方案

本次验收为改扩建项目，产品为砷化镓半导体激光外延片 7 万片/年（新增 4.5 万片/年）、磷化铟半导体激光外延片 15 万片/年（新增 9.5 万片/年）、砷化镓半导体激光芯片 2 万支/年（无变化）、磷化铟半导体激光芯片 2 万支/年（无变化）。

2、生产工艺

外延片生产工艺增加“有机清洗-光刻-脊形条刻蚀-清洗-介质膜沉淀-SiO₂光刻-SiO₂刻蚀”、“外延前处理”、“MOCVD 炉零部件清洗”工序。

3、原辅料

芯片测试工艺中以下原辅料发生变动：①PRS3000 去胶液、NMP 和异丙醇代替三氯乙烯和乙醇；②氢氟酸代替硫酸和双氧水；③脊形条刻蚀取消 BCl₃，根据产品需要增加 HBr、液溴、H₂SO₄、H₃PO₄、H₂O₂、BOE；④介质膜沉淀工序增加 NH₃；⑤去蜡清洗取消去蜡液的使用。

4、生产设备

新增 10 台辅助设备，包括超声波清洗机（2 台）、激光器（3 台）、BAR 条自动测试系统（1 台）、氮镭激光器（2 台）、椭偏仪（1 台）、激光打标机（1 台）。

5、公辅工程

公辅工程依托原有已建工程的基础上，①新增 2 辆氢气鱼雷车；②氮气站新增 1 个 35m³ 氮气储罐，同步建筑面积增加 80m²；③特气间新增面积 32m²；④新增 1 台真空泵作为备用；⑤化学品库面积增加 50m²。

6、环保工程

①废气：新增 1 套二级碱喷淋系统（编号 3#），作为 MOCVD 外延废气的第 3 级处理装置，并配套新增 1 根 25m 高排气筒（006）排放；新增 1 根 25m 高排气筒（007）用于排放特气间废热。

②废水：新增 1 套 5t/d“低温蒸发+低温结晶”设备，用于处理外延废气湿法喷淋装置产生的含浓度砷和磷的湿法喷淋废液。

③噪声：对新增设备采取减震降噪措施，合理布局。

④地下水 and 土壤：将新增低温蒸发+低温结晶设备房作为重点防渗区，采取重点防渗措施。

项目总投资 5000 万元，环保投资 370 万元，占比 7.4%。

本项目产品方案及实际建设情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 产品方案及建成情况

生产线	产品名称	环评设计规模 (片/年)	实际生产规模 (片/年)	生产负荷	运行时间 (h/a)
通信用高速 半导体激光 外延片生产 线	砷化镓半导体 激光外延片	70000	66290	94.7%	7200
	磷化铟半导体 激光外延片	150000	140550	93.7%	
传感用半导 体激光芯片 生产线	砷化镓半导体 激光芯片	20000	18120	90.6%	
	磷化铟半导体 激光芯片	20000	18580	92.9%	

本项目工程建设情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目工程建设情况一览表

类型	工程名称	环评设计内容及规模		实际建设情况		批建相符性
主体工程	年产 4 万支传感用半导体激光芯片生产线	40000 支/年	依托原有芯片生产线和外延片生产线, 生产线设置于厂区东侧 A2 厂房内, 建筑面积为 15441m ² , 框架结构, 3 层。	40000 支/年	依托原有芯片生产线和外延片生产线, 生产线设置于厂区东侧 A2 厂房内, 建筑面积为 15441m ² , 框架结构, 3 层。	一致
	年产 22 万片通信用高速半导体激光外延片生产线	220000 片/年	形成年产砷化镓半导体激光外延片 7 万片、磷化铟半导体激光外延片 15 万片、砷化镓半导体激光芯片 2 万支、磷化铟半导体激光芯片 2 万支的生产能力。	220000 片/年	形成年产砷化镓半导体激光外延片 7 万片、磷化铟半导体激光外延片 15 万片、砷化镓半导体激光芯片 2 万支、磷化铟半导体激光芯片 2 万支的生产能力。	
辅助工程	研发楼	9188.45m ²	依托原有研发楼, 位于厂区西南侧 A1 厂房, 用于日常办公及产品研发, 建筑面积 9188.45m ²	9188.45m ²	依托原有研发楼, 位于厂区西南侧 A1 厂房, 用于日常办公及产品研发, 建筑面积 9188.45m ²	一致 依托原有
	配电室	240m ²	依托原有配电室, 位于 A2 厂房内东北侧, 设 2 台 1000KVA 变压器, 1 台 500kVA 变压器建筑面积 240m ²	240m ²	依托原有配电室, 位于 A2 厂房内东北侧, 设 2 台 1000KVA 变压器, 1 台 500kVA 变压器建筑面积 240m ²	一致 依托原有
公用工程	供水系统	37209t/a	供水统一由邳州经济开发区供给, 改扩建项目以新带老, 建成后全厂用水量共计 37209t/a	37209t/a	供水统一由邳州经济开发区供给, 改扩建项目以新带老, 建成后全厂用水量共计 37209t/a	一致 依托原有
	循环冷却水系统	210m ³ /h	依托原有 1 座 200m ³ /h 冷却水塔, 位于车间动力站内; 新增 1 座 10m ³ /h 的循环冷却塔, 位于污水站西侧辅助厂房	210m ³ /h	依托原有 1 座 200m ³ /h 冷却水塔, 位于车间动力站内; 新增 1 座 10m ³ /h 的循环冷却塔, 位于污水站西侧辅助厂房	一致 依托原有
	排水系统	32222.4m ³ /a	采用雨污分流制, 废水经分质处理, 达到邳州市中创污水处理有限公司接管标准后, 排入该污水处理厂进一步处理, 改扩建项目以新带老, 全厂排水量 32222.4t/a	32222.4m ³ /a	采用雨污分流制, 废水经分质处理, 达到邳州市中创污水处理有限公司接管标准后, 排入该污水处理厂进一步处理, 改扩建项目以新带老, 全厂排水量 32222.4t/a	一致 依托原有

类型	工程名称	环评设计内容及规模		实际建设情况		批建相符性
	供电系统	1084.37 万 kwh·a	依托原有供电系统,电源引自邳州经济开发区高压变电站,双回路架空专线入厂,二级负荷;生产厂房内设相应的变电器及配电间,项目建成后全厂用电量 1084.37 万 kwh/a	1084.37 万 kwh·a	依托原有供电系统,电源引自邳州经济开发区高压变电站,双回路架空专线入厂,二级负荷;生产厂房内设相应的变电器及配电间,项目建成后全厂用电量 1084.37 万 kwh/a	一致 依托原有
	纯电站	6t/h	依托原有纯水制备系统,厂内设置 1 套二级反渗透+EDI 纯水制备装置,纯水制备能力 6t/h,位于生产厂房西侧动力站	6t/h	依托原有纯水制备系统,厂内设置 1 套二级反渗透+EDI 纯水制备装置,纯水制备能力 6t/h,位于生产厂房西侧动力站	一致 依托原有
	制热系统	3200t/a	依托原有制热系统,全厂蒸汽用量 3200t/a,蒸汽引自徐塘热电厂蒸汽管道,用于生产车间保温,洁净室保温采用中央空调系统制冷或制热	3200t/a	依托原有制热系统,全厂蒸汽用量 3200t/a,蒸汽引自徐塘热电厂蒸汽管道,用于生产车间保温,洁净室保温采用中央空调系统制冷或制热	一致 依托原有
	供氢站	900kg	依托原有供氢站,东北侧辅助厂房设置 1 座供氢站,新增 2 辆氢气鱼雷车,鱼雷车水容积 24.86m ³ ,1 用 1 备,最大储存量为 900kg,原有氢气集装格作为备用。使用时,高压氢气经减压后,输送至生产车间各用气单元	900kg	依托原有供氢站,东北侧辅助厂房设置 1 座供氢站,新增 2 辆氢气鱼雷车,鱼雷车水容积 24.86m ³ ,1 用 1 备,最大储存量为 900kg,原有氢气集装格作为备用。使用时,高压氢气经减压后,输送至生产车间各用气单元	一致 部分依托
	供氮站	33t	A2 生产厂房西侧设置 1 个供氮站,建筑面积 150m ² (其中 70m ² 依托原有,80m ² 新增),依托原有 1 个 20m ³ 储罐,新增 1 个 35m ³ 储罐,最大储量 45m ³ (约 33t)	33t	A2 生产厂房西侧设置 1 个供氮站,建筑面积 150m ² (其中 70m ² 依托原有,80m ² 新增),依托原有 1 个 20m ³ 储罐,新增 1 个 35m ³ 储罐,最大储量 45m ³ (约 33t)	一致 部分依托
	特气间	—	A2 生产厂房西侧设置 1 个特气间,建筑面积 110m ² (其中 78m ² 依托原有,32m ² 新增),主要储存氧气、氩气、氮气、硅	—	A2 生产厂房西侧设置 1 个特气间,建筑面积 110m ² (其中 78m ² 依托原有,32m ² 新增),主要储存氧气、氩气、氮	一致 部分依托

类型	工程名称		环评设计内容及规模	实际建设情况		批建相符性	
			烷、甲烷、SF ₆ 、CF ₄ 、N ₂ O、磷烷、砷烷、Cl ₂ 等		气、硅烷、甲烷、SF ₆ 、CF ₄ 、N ₂ O、磷烷、砷烷、Cl ₂ 等		
	工艺真空系统		—	位于生产厂房动力站内,依托原有1台真空泵,并新增1台真空泵备用,为制程设备提供真空环境	—	位于生产厂房动力站内,依托原有1台真空泵,并新增1台真空泵备用,为制程设备提供真空环境	一致 部分依托
	消防水池		756m ³	依托原有消防水池,位于研发楼西侧,设置2个消防水池,有效容积756m ³ ,满足消防要求	756m ³	依托原有消防水池,位于研发楼西侧,设置2个消防水池,有效容积756m ³ ,满足消防要求	一致 依托原有
	洁净空气系统		—	依托原有洁净空气系统,位于动力站内,设有1套中央空调系统,内设洁净空气系统,采用集中式全空气系统,洁净室温度控制在23±3度,相对湿度在40-60%左右	—	依托原有洁净空气系统,位于动力站内,设有1套中央空调系统,内设洁净空气系统,采用集中式全空气系统,洁净室温度控制在23±3度,相对湿度在40-60%左右	一致 依托原有
储运工程	化学品库		150 m ²	1座化学品库,建筑面积150m ² (其中100m ² 依托原有,50m ² 新增),位于西北侧辅助厂房,主要储存丙酮、异丙醇、硫酸、盐酸、磷酸、硝酸、砷烷、磷烷等	150 m ²	1座化学品库,建筑面积150m ² (其中100m ² 依托原有,50m ² 新增),位于西北侧辅助厂房,主要储存丙酮、异丙醇、硫酸、盐酸、磷酸、硝酸、砷烷、磷烷等	一致 部分依托
	成品仓库		30 m ²	依托原有成品仓库,1座成品仓库,建筑面积30m ² ,用于贮存外延片成品,设置在A2生产车间内部	30 m ²	依托原有成品仓库,1座成品仓库,建筑面积30m ² ,用于贮存外延片成品,设置在A2生产车间内部	一致 依托原有
	储罐		55 m ³	依托原有1个20m ³ 氮气储罐、新增1个35m ³ 氮气储罐,位于氮气站	55 m ³	依托原有1个20m ³ 氮气储罐、新增1个35m ³ 氮气储罐,位于氮气站	一致 部分依托
	运输		—	依托原有运输方式,所有原料及成品委托外运	—	依托原有运输方式,所有原料及成品委托外运	一致
环保工程	废气	MOCVD炉外延废气	10000m ³ /h	全厂21台MOCVD炉外延废气经自带的过滤棉+活性炭装置(依托原有)处理后,	MOCVD炉外延废气	全厂21台MOCVD炉外延废气经自带的过滤棉+活性炭装置(依托原有)处理	一致 部分依托

类型	工程名称	环评设计内容及规模		实际建设情况		批建相符性
处理			其中 2 台经铜粉吸附装置（依托原有）处理，19 台经 5 套湿式喷淋系统（依托原有）处理，共同经过 1 套 3#二级碱喷淋系统（新增）处理后，经原有 25m 高 006 排气筒排放		后，其中 2 台经铜粉吸附装置（依托原有）处理，19 台经 5 套湿式喷淋系统（依托原有）处理，共同经过 1 套 3#二级碱喷淋系统（新增）处理后，经原有 25m 高 006 排气筒排放	
	外延测试、清洗、前处理废气以及过滤器清洗废气	15000m ³ /h	外延测试、外延零部件清洗、外延前处理酸性废气、MOCVD 过滤器清洗碱性废气分别收集后经 1 套 2#二级碱喷淋装置（依托原有）处理，经原有 25m 高 004 排气筒排放	外延测试、清洗、前处理废气以及过滤器清洗废气	外延测试、外延零部件清洗、外延前处理酸性废气、MOCVD 过滤器清洗碱性废气分别收集后经 1 套 2#二级碱喷淋装置（依托原有）处理，经原有 25m 高 004 排气筒排放	一致 依托原有
	芯片及外延片酸洗废气、刻蚀废气以及芯片沉积废气	6600m ³ /h	芯片及外延片酸洗废气、刻蚀废气以及芯片沉积废气经 1 套铜粉吸附装置（依托原有）处理后，与酸洗和沉积废气经 1#二级碱喷淋系统（依托原有）处理后，经原有 25m 高 001 排气筒达标排放	芯片及外延片酸洗废气、刻蚀废气以及芯片沉积废气	芯片及外延片酸洗废气、刻蚀废气以及芯片沉积废气经 1 套铜粉吸附装置（依托原有）处理后，与酸洗和沉积废气经 1#二级碱喷淋系统（依托原有）处理后，经原有 25m 高 001 排气筒达标排放	一致 依托原有
	有机清洗、光刻废气	7800m ³ /h	有机清洗、光刻废气经二级活性炭吸附装置（依托原有）处理后，经 25m 高 002 排气筒达标排放	有机清洗、光刻废气	有机清洗、光刻废气经二级活性炭吸附装置（依托原有）处理后，经 25m 高 002 排气筒达标排放	一致 依托原有
	废热	—	车间废热通过 003 排气筒（依托原有）和 005 排气筒（依托原有）排放，特气间废热通过 007 排气筒（新增）排放	废热	车间废热通过 003 排气筒（依托原有）和 005 排气筒（依托原有）排放，特气间废热通过 007 排气筒（新增）排放	一致 部分依托
	无组织废气	—	主要为未捕集到的酸、有机溶剂、蚀刻液挥发废气以及废水处理站产生的少量氨和硫化氢，通过采取控制措施，减小对外环境的影响	无组织废气	主要为未捕集到的酸、有机溶剂、蚀刻液挥发废气以及废水处理站产生的少量氨和硫化氢，通过采取控制措施，减小对外环境的影响	一致
	废水治理	24266m ³ /a	废水分质处理，生活污水进化粪池（依托原有）处理，有机废水和初期雨水进入	24266m ³ /a	废水分质处理，生活污水进化粪池（依托原有）处理，有机废水和初期雨水进	一致

类型	工程名称	环评设计内容及规模		实际建设情况		批建相符性
			SBR 装置（依托原有）处理，酸性综合废水进酸碱中和池（依托原有）处理，湿法喷淋废水进低温蒸发+低温结晶设备（新增）处理，与纯水制备浓水和循环冷却废水最终汇入排放池后，接管邳州市中创污水处理有限公司进一步处理		入 SBR 装置（依托原有）处理，酸性综合废水进酸碱中和池（依托原有）处理，湿法喷淋废水进低温蒸发+低温结晶设备（新增）处理，与纯水制备浓水和循环冷却废水最终汇入排放池后，接管邳州市中创污水处理有限公司进一步处理	
	噪声治理	—	厂房隔声、设置减振垫、消声器等降噪措施，满足环保要求	—	厂房隔声、设置减振垫、消声器等降噪措施，满足环保要求	一致
	固废治理	—	依托原有危废暂存区，位于危化品库西侧，内设 40m ² 液态危废间和 40m ² 固态危废间，危废暂存区满足相关规定要求，已采取防渗、防漏措施；一般固废产生量较少，产生后妥善暂处于岗位现场，定期清运处置；各类固废分类暂存，妥善处置	—	依托原有危废暂存区，位于危化品库西侧，内设 40m ² 液态危废间和 40m ² 固态危废间，危废暂存区满足相关规定要求，已采取防渗、防漏措施；一般固废产生量较少，产生后妥善暂处于岗位现场，定期清运处置；各类固废分类暂存，妥善处置	一致 依托原有
	事故池	300m ³	依托原有事故应急池，厂区设置 1 个事故应急池，容积为 300m ³ ，位于污水处理站南侧，满足事故状态废水的收集暂存要求	300m ³	依托原有事故应急池，厂区设置 1 个事故应急池，容积为 300m ³ ，位于污水处理站南侧，满足事故状态废水的收集暂存要求	一致 依托原有

本次验收相较环评增设一台清洗辅助设备，设备情况如下表 3.2-3。

表 3.2-3 主要设备清单

序号	设备名称	规格型号	用途	环评设计数量(台/套)	实际验收数量(台/套)	批建相符性
1	超声波清洗机	/	过滤器清洁	1	2	+1
2	氦镭激光器	/	检测仪器	2	2	一致
3	椭圆仪	SENpro	检测仪器	1	1	一致
4	激光器	/	检测仪器	3	3	一致
5	BAR 条自动测试系统	/	检测仪器	1	1	一致
6	激光打标机	/	打标	1	1	一致
7	冷却塔系统	10m ³ /h	循环冷却	1	1	一致
8	二级碱喷淋系统	3#	废气处理	1	1	一致

清洗过程与环评描述一致，单台过滤器清洗时长及总时长不增加，清洗次数不增加，氨水、双氧水、纯水使用量不增加，清洗过程产生的废碱液作为危险废物委托有资质单位处置，氨水使用过程中挥发的碱性废气经收集引入 2#二级碱喷淋塔处理后，通过 25m 高 004 排气筒排放，纯水清洗产生的碱性废水经厂内酸碱中和池处理后，达标接管邳州市中创污水处理有限公司进一步处理，过滤器清洁过程污染物种类及产生量未发生变化，详见变动影响分析报告。

3.3 主要原辅材料及燃料

本项目主要原辅材料消耗情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 主要原辅材料及能源消耗情况

类别	名称	主要成分及规格	环评设计年消耗量	单位	调试期间消耗量*	实际年消耗量*
外延片生产	GaAs 基片	砷化镓基片	5.25	万片	0.41	4.88
	InP 基片	磷化铟基片	11.55	万片	0.9	10.74
	TMGa	三甲基镓，液体	10.12	kg	0.78	9.41
	TMIIn	三甲基铟，液体	42.013	kg	3.26	39.07
	TMAI	三甲基铝，液体	1.523	kg	0.12	1.42
	AsH ₃	砷烷，液化气体	737.046	kg	57.12	685.45
	PH ₃	磷烷，液化气体	1476.361	kg	114.42	1373.02
	SiH ₄	硅烷，液化气体	60.238	kg	4.67	56.02

DEZn	二乙基锌, 液体	4.61	kg	0.36	4.29
CBr ₄	四溴化碳, 固体结晶	60	kg	4.65	55.8
CP ₂ Mg	二茂镁, 白色固体	1.15	kg	0.09	1.07
CP ₂ Fe	二茂铁, 橙黄色粉末	1.15	kg	0.09	1.07
氮气 N ₂	纯品, 无色液化气体	2362.662	t	183.11	2197.28
氢气 H ₂	纯品, 无色液化气体	83.0000824	t	6.43	77.19
盐酸	37%, 微黄液体	7405	kg	573	6886
硝酸	70%-98%, 无色液体	4694	kg	363	4365
磷酸	≥85.0%, 无色液体	2154	kg	166	2003
双氧水	H ₂ O ₂ , 无色透明液体	24543	kg	1902	22824
氢氧化钠	18-50%, 无色液体	9130	kg	707	8490
乙二胺四乙酸 EDTA	乙二胺四乙酸, 白色晶体	2.5	kg	0.19	2.33
乙二胺	纯品, 白色液体	8.1	kg	0.63	7.53
氨水	25-30%, 无色液体	2534	kg	196	2356
丙酮	纯品, 无色液体	11600	kg	899	10788
异丙醇	纯品, 无色液体	18105	kg	1403	16837
PRS3000 去胶液	专有环胺 40-60%, 专有有机硫化物 20-40%, 专有胺 2.5-10%	28412	kg	2201	26423
正胶	正性光刻胶, 线性酚醛树脂	3	kg	0.23	2.79
负胶	负性光刻胶	3	kg	0.23	2.79
正胶显影液	四甲基氢氧化铵 < 3%, 水 > 97%	3888	kg	301.32	3615.84
对二甲苯	纯品, 无色液体	88	kg	6.82	81.84
硫酸	98%, 无色液体	2400	kg	186	2232
氢氟酸	40-49%, 无色液体	1611	kg	124.85	1498.23
氢溴酸	纯品, 无色液体	820	kg	63.55	762.6
液溴	纯品, 暗红褐色液体	500	kg	38.75	465
BOE	氟化铵 33.0-39.0%, 氢氟酸 2.0-8.0%	434	kg	33.64	403.62
甲烷 CH ₄	纯品, 无色液化气体	0.121	kg	0.01	0.11

	氯气 Cl ₂	纯品, 绿黄色气体和白黄色液体	0.928	kg	0.07	0.86
	氧气 O ₂	纯品, 天蓝色液化气体	4.2	kg	0.33	3.91
	氩气 Ar	纯品, 无色液化气体	17.23	kg	1.34	16.02
	氦气 He	纯品, 无色液化气体	0.026	kg	0.002	0.019
	六氟化硫 SF ₆	纯品, 无色液化气体	640	kg	49.6	595.2
	笑气 N ₂ O	纯品, 无色液化气体	13560	kg	1050.9	12610.8
	氨气 NH ₃	纯品, 无色液化气体	0.848	kg	0.07	0.79
	四氟化碳 CF ₄	纯品, 无色液化气体	2516.28	kg	195.01	2340.14
芯片测试	丙酮	纯品, 无色液体	2800	kg	217	2604
	异丙醇	纯品, 无色液体	5500	kg	426.25	5115
	PRS3000 去胶液	专有环胺 40-60%, 专有有机硫化物 20-40%, 专有胺 2.5-10%	7103	kg	550.48	6605.79
	NMP	N-甲基吡咯烷酮	319	kg	24.72	296.67
	正胶	正性光刻胶, 线性酚醛树脂	1	kg	0.08	0.93
	负胶	负性光刻胶	1	kg	0.08	0.93
	正胶显影液	四甲基氢氧化铵 < 3%, 水 > 97%	972	kg	75.33	903.96
	对二甲苯	纯品, 无色液体	23	kg	1.78	21.39
	盐酸	37%, 微黄液体	52	kg	4.03	48.36
	硝酸	70%-98%, 无色液体	49	kg	3.8	45.57
	氢溴酸	纯品, 无色液体	205	kg	15.89	190.65
	液溴	纯品, 暗红褐色液体	126	kg	9.77	117.18
	硫酸	98%, 无色液体	600	kg	46.5	558
	磷酸	≥85.0%, 无色液体	80	kg	6.2	74.4
	双氧水	H ₂ O ₂ , 无色透明液体	30	kg	2.33	27.9
	BOE	氟化铵 33.0-39.0%, 氢氟酸 2.0-8.0%	108	kg	8.37	100.44
	氢氟酸	40-49%, 无色液体	168	kg	13.02	156.24
	钛	银白色金属	1.76	kg	0.14	1.64
	铂	银白色贵金属	4.17	kg	0.32	3.88

	金	金色贵金属	11.36	kg	0.88	10.56
	金锗镍	合金	2.71	kg	0.21	2.52
	研磨粉	刚玉粉	96	kg	7.44	89.28
	研磨用蜡	树脂	0.5	kg	0.04	0.47
	抛光液	研磨颗粒、pH 调节剂、氧化剂和分散剂	96	kg	7.44	89.28
	N ₂	纯品, 无色气体	1166	kg	90.37	1084.38
	H ₂	纯品, 无色液化气体	0.0206	kg	0.002	0.019
	CH ₄	纯品, 无色液化气体	0.482	kg	0.04	0.45
	Cl ₂	纯品, 绿黄色气体和白黄色液体	0.232	kg	0.02	0.22
	O ₂	纯品, 天蓝色液化气体	16.8	kg	1.3	15.62
	Ar	纯品, 无色液化气体	68.94	kg	5.34	64.11
	He	纯品, 无色液化气体	0.104	kg	0.01	0.1
	SF ₆	纯品, 无色液化气体	160	kg/a	12.4	148.8
	SiH ₄	硅烷, 液化气体	14.4	kg/a	1.12	13.39
	N ₂ O	纯品, 无色液化气体	3390	kg/a	262.73	3152.7
	NH ₃	纯品, 无色液化气体	0.212	kg/a	0.02	0.2
	CF ₄	纯品, 无色液化气体	629.07	kg/a	48.75	585.04
	Si	固体	18.9	kg/a	1.46	17.58
	SiO ₂	固体	18.9	kg/a	1.46	17.58
	Al ₂ O ₃	固体	18.9	kg/a	1.46	17.58
废气处理	次氯酸钠	≥10%, 微黄色液体	150	t/a	11.63	139.5
	氢氧化钠	18-50%, 无色液体	6	t/a	0.47	5.58
	磷酸	≥85.0%, 无色液体	980	kg/a	75.95	911.4
废水处理	片碱	固体氢氧化钠	750	kg/a	58.13	697.5
	PAC	聚合氧化铝	300	kg/a	23.25	279
	PAM	聚丙烯酰胺	300	kg/a	23.25	279

注: *调试期从 11 月开始, 共计 1 个月, 实际年消耗量根据调试期间消耗量进行折算全年得出。

3.4 水源及水平衡

厂区用水由邳州经开区自来水厂提供。用水环节主要为生产和生活用水、绿化用水，其中办公生活、二级碱喷淋塔、循环冷却塔、绿化使用自来水，外延工艺、芯片测试工艺、尾气湿法喷淋塔使用纯水，纯水由厂区纯水设备制备后供给各工艺环节使用。

厂区废水经自建污水处理装置分质处理后，接管至邳州市中创污水处理有限公司进一步处理。项目改扩建后废水产生环节主要为：生活污水、纯水制备浓水、外延工艺废水、芯片测试工艺废水、湿法喷淋废水处理系统产生的蒸发冷凝水、二级碱喷淋废水、冷却系统定期排放废水、初期雨水。

本次改扩建后，制纯水系统、外延工艺及芯片测试工艺用水量及排水量均增加，新增用水及排水情况如下：

(1) 制纯水用水及排水

纯水由厂区1套5t/h的二级反渗透+EDI纯水制备系统供给，根据设备参数，纯水制备效率约50%，企业为节约用水，提高水的利用效率，二级RO产生的浓水约80%回流至软化水箱进行回用。本项目生产环节需要纯水用量共计13836t/a，在浓水回用的情况下新鲜水用量为21196t/a，制纯水工艺浓水产生量约为7356t/a。每年可节约用水6480t/a，同时减少浓水排放量6480t/a。

本项目纯水使用环节及排水情况如下：

①外延工艺用水及排水

1) MOCVD 零部件清洁

MOCVD 零部件清洁定期使用浓盐酸和浓硝酸清洁后，使用纯水进行清洁，根据企业生产经验，本次改扩建项目清洁石英零部件的纯水用量约5269t/a，清洗过程中进入少量酸液并存在少量损耗，则酸性废水排放量约5230t/a。

2) 过滤器清洁

环评中MOCVD设备内置“过滤棉+活性炭”吸附器定期采用氨水和双氧水清洁后，使用纯水进行清洁，清洁过滤器的纯水用量约1051t/a，清洗过程中进入少量碱液并存在少量损耗，碱性废水排放量约1045t/a。

3) 湿法喷淋

MOCVD 设备产生的外延尾气经内置过滤器清洁后,进入湿法喷淋系统,该系统使用磷酸、次氯酸钠和纯水配制喷淋液处理外延废气,产生的是湿法喷淋废水通过新增 1 套“低温蒸发+低温结晶装置”处理后,产生冷凝水外排。本次改扩建项目新增 1 台湿法喷淋装置,现有项目配备 4 台湿法喷淋装置,共计 5 台湿法喷淋装置,通过以新带老,将全厂湿法喷淋废水均纳入“低温蒸发+低温结晶装置”处理。全厂湿法喷淋装置纯水年用量 1200t/a,考虑处理过程添加药剂及损耗,全厂湿法喷淋废水产生量共计约 1200t/a。经低温蒸发结晶处理后,产生冷凝水 1050t/a,产生废结晶盐 150t/a。

②芯片测试工艺用水及排水

1) 有机清洗及光刻

在芯片测试工序中,清洗环节使用有机溶剂清洗后会用纯水再次清洗,光刻环节使用正负胶曝光后会使用纯水进行清洗,根据企业生产经验,本次改扩建项目有机清洗及光刻环节后纯水用量为 4078t/a,考虑残存的有机溶剂及清洗过程少量损耗,有机废水排放量约 4058t/a。

2) 酸洗

在芯片测试工序中,清洗环节需使用氢氟酸清洗后用纯水再次清洗,根据企业生产经验,本次改扩建项目酸洗后纯水用量为 2236t/a,考虑残存的酸液及少量损耗,酸性废水排放量约 2220t/a。

3) 研磨抛光用水及排水

本项目芯片工艺技改后研磨抛光工序添加纯水,纯水年用量约 2t/a,产生的废液含有蜡和抛光液,作为危废处置。

(2) 二级碱喷淋用水及排水

本次改扩建项目实施后,新增 1 套二级碱喷淋装置(编号 3#),碱喷淋塔废水循环使用,定期外排。根据企业生产经验及外延废气处理,本次新增二级碱喷淋塔自来水用量约 20t/a,考虑吸收的废气和极少量损耗,二级碱喷淋废水排放量约 20t/a。现有建成项目 1#二级碱喷淋装置用水及排水量不变,用水量 1500t/a,排水量 1350t/a。本次改扩建项目二级碱喷淋总用水量 1520t/a,总排水量 1370t/a。

(3) 循环冷却塔用水及排水

外延片 MOCVD 设备生产需要循环冷却水冷却,依托 1 套现有循环冷却塔。现有冷却塔循环量为 200m³/h,按年运行 7200h 计算,则年循环冷却水量为

144 万 t/a。损耗量按照循环量的 0.25% 计算，则循环冷却水损耗量为 3600t/a（即每年需补充新鲜水量 3600t/a），其中蒸发量约为 2880t/a，定期排污水 720t/a。

本次针对湿法喷淋废水新增 1 套低温蒸发+低温结晶设备，需配套 1 台 10m³/h 的循环冷却塔，年运行时间 2400h，则循环水量为 2.4 万 t/a，损耗量按照循环量的 0.25% 计算，则循环冷却水损耗量为 60t/a（即每年需补充新鲜水量 60t/a），其中蒸发量约为 48t/a，定期排污水 12t/a。

综上所述，本项目循环冷却水补充量共计 3660t/a，冷却废水排放量共计 732t/a。

4、现有用水及排水情况

（1）生活用水及排水

本次改扩建项目不新增员工，依托原有项目员工进行生产，项目实施后生活用水量不增加，生活用水量仍为 1440t/a。在使用中存在损耗，生活污水排放量 1152t/a。

（2）初期雨水排水

本项目未新增占地面积，汇水面积不变，则初期雨水排放量不变，仍为 53t/a。

（3）绿化用水

本项目未新增占地面积，绿化依托园区现有绿化，绿化面积不变，则绿化自来水用量不变，仍为 690t/a。

改扩建项目实际水平衡与原环评一致，本项目水平衡见下图 3.4-1，全厂水平衡见图 3.4-2。

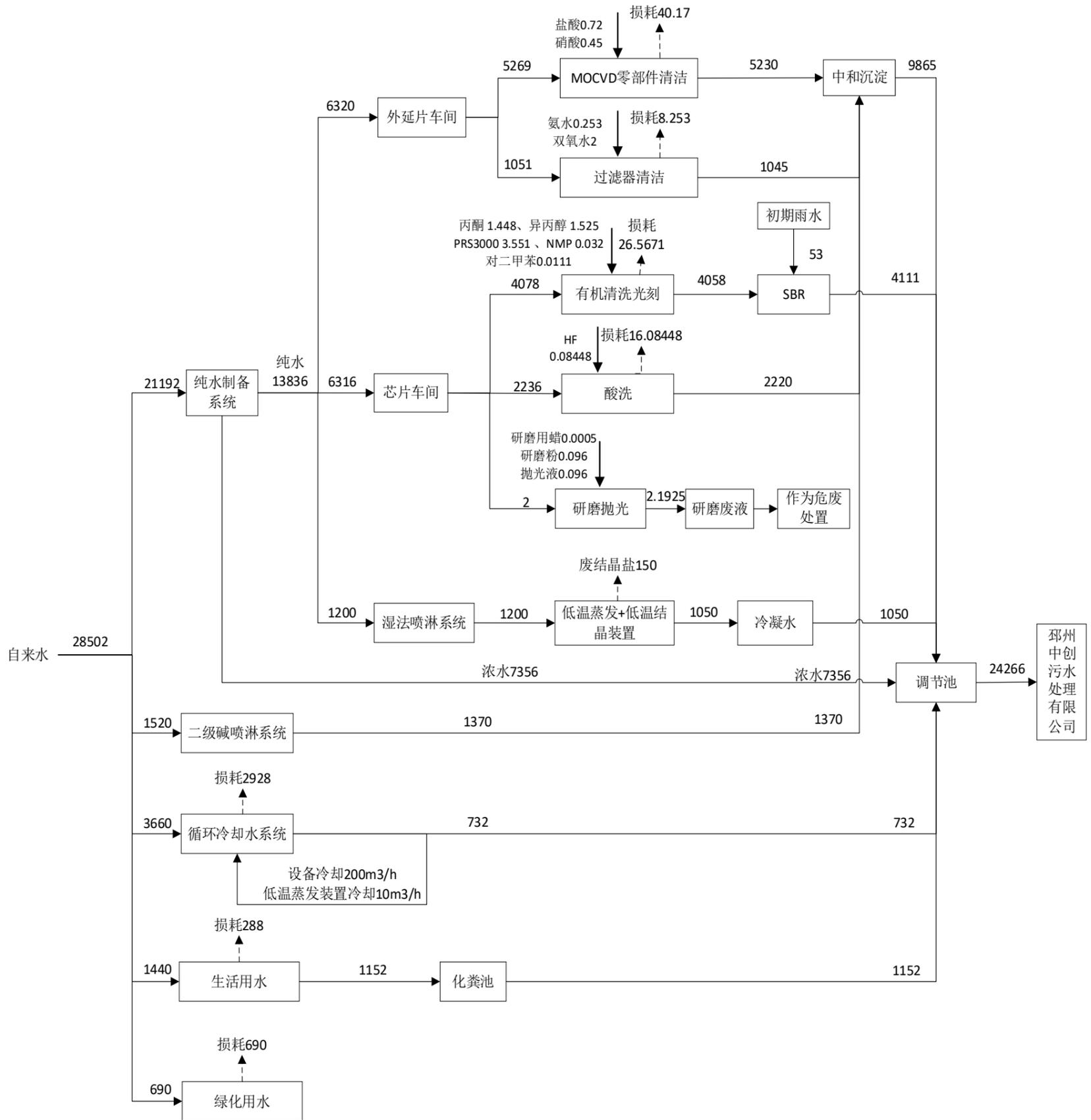


图 3.4-1 扩建项目水平衡图

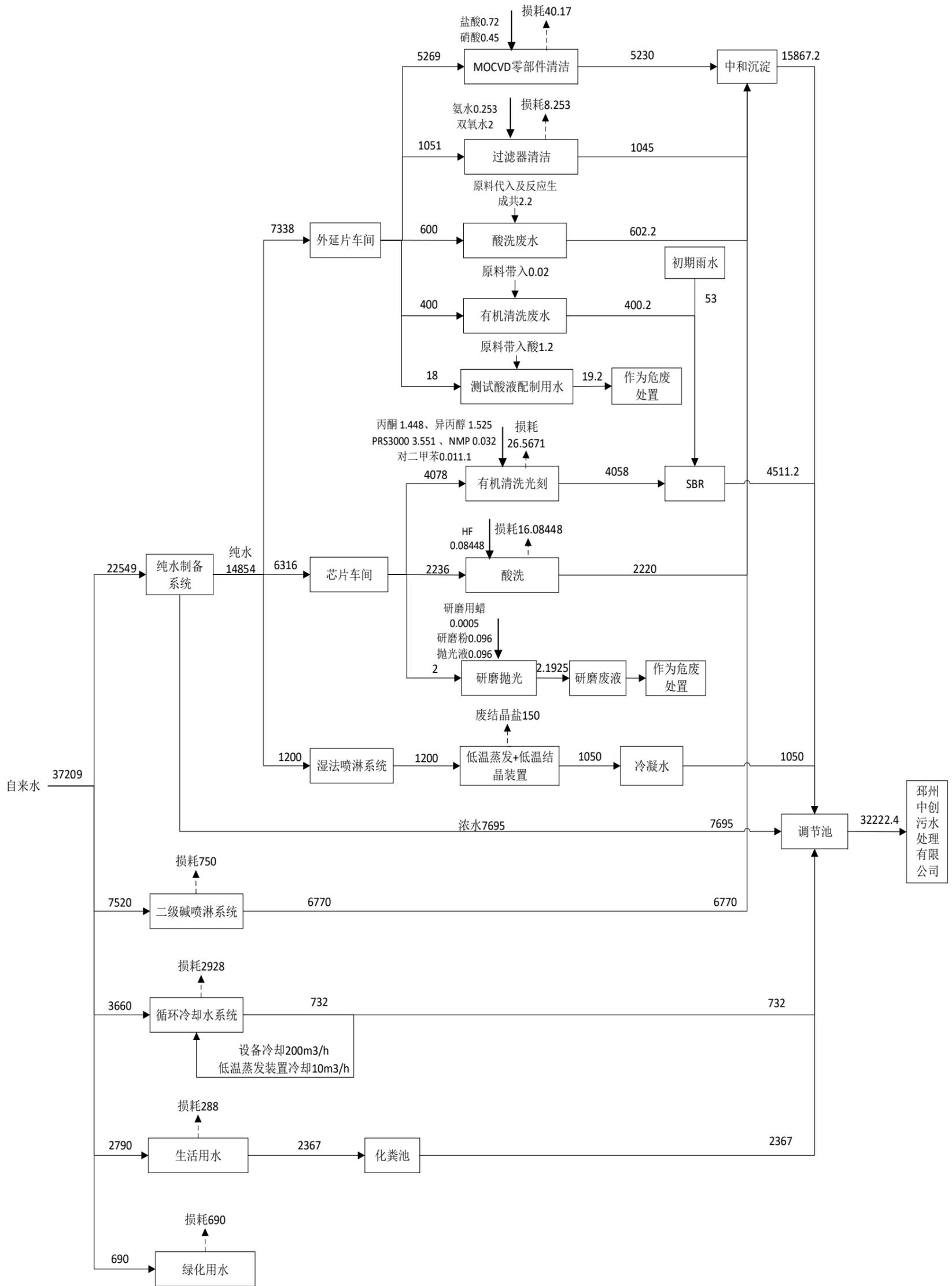


图 3.4-2 全厂水平衡图

3.5 生产工艺

3.5.1 外延片生产工艺

工艺流程及产污环节简介：

(1) MOCVD-LP (外延生长环节)

①抽真空：在开始外延生长之前，MOCVD 外延炉要进行抽真空，可使外延生长均匀、单一。

②通气：MOCVD 外延炉抽真空后，向其反应室中通入氢气。

③压力温度控制：MOCVD外延炉加热升温，炉温升至500℃左右(其工作程序由计算机系统自动控制)，开始通入一定量的砷烷或磷烷，通常MOCVD外延炉的反应室压力为30~50 托(Torr, 0℃时1毫米Hg)，衬底温度为500~800℃。

④外延生长

1) 长缓冲层：

GaAs 外延片：在 GaAs 衬底层表面生长一层约 500nm 厚的 N 型 GaAs 缓冲层，炉温 650℃左右，用 N₂ 作为保护气，用 H₂ 作载体，使三甲基镓 (TMGa)、砷烷 (AsH₃)、二乙基锌 (DEZn, 掺杂源)、四溴化碳 (CBr₄, 掺杂源) 反应生成 N 型缓冲层，该过程中有溴化氢、甲烷、乙烷气体生成。反应方程式为：

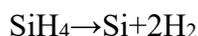


InP 外延片：在 InP 衬底层表面生长一层约 500nm 厚的 N 型 InP 缓冲层，炉温 650℃左右，用 N₂ 作为保护气，用 H₂ 作载体，使三甲基铟(TMIn)、磷烷(PH₃)、二乙基锌 (DEZn, 掺杂源)、四溴化碳 (CBr₄, 掺杂源) 反应生成 N 型缓冲层，该过程中有溴化氢、甲烷、乙烷气体生成。反应方程式为：

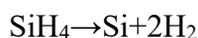


2) N型掺杂层:

GaAs 外延片: 在 GaAs 缓冲层表面生长一层约 2 μ m 厚的 N 型 AlGaAs 掺杂层, 提供辐射复合电子。炉温 650 $^{\circ}$ C 左右, 用 N₂ 作为保护气, 用 H₂ 作载体, 使三甲基铝 (TMAI)、三甲基镓 (TMGa)、砷烷 (AsH₃)、硅烷 (SiH₄, 掺杂源) 反应生成 N 型层。该过程有甲烷气体生成。同时硅烷热解, 该过程中有甲烷气体、氢气生成, 反应方程式为:

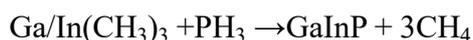
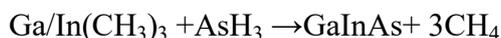


InP 外延片: 在或 InP 缓冲层表面生长一层约 2 μ m 厚的 N 型 InAlAs 或 InP 掺杂层, 提供辐射复合电子。炉温 650 $^{\circ}$ C 左右, 用 N₂ 作为保护气, 用 H₂ 作载体, 使三甲基铝 (TMAI)、三甲基铟 (TMIn)、砷烷 (AsH₃)、磷烷 (PH₃)、硅烷 (SiH₄, 掺杂源) 反应生成 N 型层。该过程有甲烷气体生成。同时硅烷热解, 该过程中有甲烷气体、氢气生成, 反应方程式为:



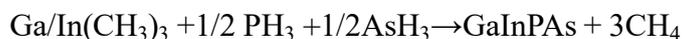
3) 长有源发光层:

GaAs 外延片: 生长有源区(MQW 层), 其成分是 GaInAs、GaInP、GaAs, 是主要的发光层, 光强和波长由此层决定。用 N₂ 作为保护气, 用 H₂ 作载体, 使三甲基镓 (TMGa)、三甲基铟 (TMIn)、砷烷 (AsH₃)、磷烷 (PH₃) 反应生成 MQW 层, 此过程会有甲烷气体生成。其反应方程式为:



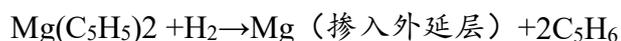
InP 外延片: 生长有源区(MQW 层), 其成分是 InGaAsP、InAlGaAs、InGaAs, 是主要的发光层, 光强和波长主要由此层决定。用 N₂ 作为保护气, 用 H₂ 作载体, 使三甲基镓 (TMGa)、三甲基铟 (TMIn)、三甲基铝 (TMAI)、磷烷 (PH₃)、砷

烷 (AsH₃) 反应生成 MQW 层, 此过程会有甲烷气体生成。其反应方程式为:

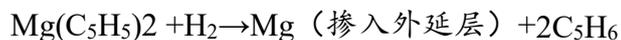


4) 长 P 型掺杂层:

GaAs 外延片: 生长一层 P 型 AlGaAs, 为有源区提供空穴。用 N₂ 作为保护气, 用 H₂ 作载体, 使三甲基铝 (TMAI)、三甲基镓 (TMGa)、砷烷 (AsH₃)、二茂镁 (CP₂Mg, 掺杂源)、二茂铁 (CP₂Fe, 掺杂源)、二乙基锌 (DEZn, 掺杂源)、四溴化碳 (CBr₄, 掺杂源) 生成 AlGaAs 的 P 型掺杂层, 厚度约 1500nm, 此过程会有甲烷、溴化氢、乙烷、环戊二烯气体生成。其反应方程式为:

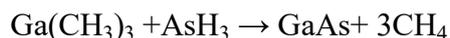


InP 外延片: 生长一层 P 型 InP, 为有源区提供空穴。用 N₂ 作为保护气, 用 H₂ 作载体, 使三甲基铟 (TMIn)、磷烷 (PH₃)、二茂镁 (CP₂Mg, 掺杂源)、二乙基锌 (DEZn, 掺杂源) 生成 InP 的 P 型掺杂层, 厚度约 1500nm, 此过程会有甲烷、乙烷、环戊二烯气体生成。其反应方程式为:



5) 长 P 型接触层

GaAs 外延片: 生长一层 P 型 GaAs, 为 P 电极进行电流扩展。用 N₂ 作为保护气, 用 H₂ 作载体, 三甲基镓 (TMGa)、砷烷 (AsH₃)、四溴化碳 (CBr₄, 掺杂源)、二乙基锌 (DEZn, 掺杂源) 反应生成 GaAs 的 P 型接触层, 厚度约 500nm, 该过程有溴化氢、甲烷、乙烷气体产生。其反应方程式为:



InP 外延片：生长一层 P 型 InGaAs，为 P 电极进行电流扩展。用 N₂ 作为保护气，用 H₂ 作载体，三甲基镓 (TMGa)、砷烷 (AsH₃)、三甲基铟 (TMIn)、二乙基锌 (DEZn, 掺杂源) 反应生成 InGaAs 的 P 型接触层，厚度约 500nm，此过程会有甲烷、乙烷气体生成。其反应方程式为：



综上，上述所有外延生长过程均在 MOCVD 外延炉内进行，整个反应过程在富 As 或者 P 的环境下进行，保证金属有机源完全反应。

反应过程产生的外延生长废气 (G1-1) 主要为：粉尘、未反应完的 AsH₃、PH₃、载气氢气、氮气以及反应生成的溴化氢、甲烷、乙烷、环戊二烯等。此外，在 MOCVD 设备内腔清洁过程中还产生沾染砷的废手套、刀片、钢丝球 (S1-1) 产生。

在外延反应完后会对 MOCVD 内置石英零部件进行清洗，使用浓盐酸、浓硝酸，此过程会挥发酸性清洗废气 (G1-2)，主要成分氯化氢、氮氧化物；清洗完将含砷、含磷的废酸液 (S1-2) 进行收集，由于石英零部件上残余少量酸液，因此使用纯水再次进行清洗，产生酸性废水 (W1-1)。

(2) 降温取片

从 MOCVD 外延炉取出生长完成的外延片。外延材料生长时炉内温度较高，因此，生长结束后需将外延片进行降温冷却。

(3) 测试

在常温常压下，检查外延片的量子阱以及发光性能等，合格的产品包装后入库。测试过程中，采用 H₃PO₄、HCl、NaOH、双氧水、EDTA (乙二胺四乙酸)、乙二胺配制测试液，用来测试外延片外延层的生长速率。此过程会产生不合格外延片 (S1-3)、测试废酸液 (S1-4)、酸雾 (G1-3, 主要成分氯化氢)。

根据客户及市场需求，部分外延片需在某一外延层中刻蚀图案，根据近年市场需求核算，需要进行此加工的外延片约占外延片总产量 30%。因此本项目对外延片工艺进行技术改造，新增以下工艺：

(4) 有机清洗

清洗工作是在不破坏外延片表面特性的前提下，有效的使用化学溶液清除外延片表面的各种残留污染物。将外延片按要求依次经过丙酮、PRS3000 去胶液、异丙醇清洗，此过程产生有机废气(G1-4，主要成分丙酮、异丙醇、非甲烷总烃)，经清洗槽上方通风柜收集。定期更换有机清洗剂，废液分类收集，分别产生丙酮去胶废液(S1-5)（丙酮与 PRS3000 均有去胶效果，废液共同收集）、异丙醇废液(S1-6)。外延片经有机清洗剂清洗后送入冲洗槽再用纯水冲洗。本项目冲洗槽清洗方式为在常温下使用大量高纯水对外延片进行冲洗清洁。清洗过程会产生有机废水(W1-2，主要为残留的丙酮、去胶液、异丙醇等有机物)。

(5) 光刻

光刻是通过光刻胶的感光性能，外延片表面涂胶后，在紫外光的照射下将光刻版上的图形转移至外延片上，最终加工成所需要的产品图形。包括涂胶、软烤、曝光、显影。

1) 涂胶、软烤：光刻胶的涂敷是用转速和旋转时间可自由设定的匀胶机来进行的。首先，用真空吸引法将外延片吸在匀胶机的吸盘上，具有一定粘度的光刻胶滴在基片的表面，然后以设定的转速和时间匀胶。由于离心力的作用，光刻胶在外延片表面均匀地展开，多余的光刻胶被甩掉并回收使用，获得一定厚度的光刻胶膜，光刻胶的膜厚是由光刻胶的粘度和匀胶的转速来控制。光刻胶主要是由对光与能量非常敏感的高分子聚合物组成，光刻胶直接使用外购成品，无需调胶。

为了使光刻胶附着在外延片表面，涂胶后要进行软烤，在 80°C左右的烘箱中、惰性气体环境下烘烤 15~30min，去除光刻胶中的溶剂，产生有机废气（以非甲烷总烃计）。光刻胶中的有机溶剂挥发成有机废气经集气罩收集系统收集处理，而光刻胶中的高分子聚合物作为涂层牢固地附着在基质的表面。

2) 曝光: 在掩模版的遮蔽下, 使用曝光机对光刻胶进行曝光。曝光后经过纯水清洗掉残余光刻胶, 产生有机清洗废水 (主要成分有机酯类), 然后在氮气环境下烘箱烘干。

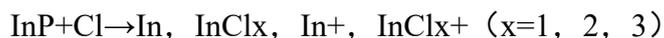
3) 显影: 将曝光后的外延片放到显影机里, 片子在机台内高速旋转, 同时, 片子上方滴落有显影液, 根据光刻胶性质, 选择使用正胶显影液 (四甲基氢氧化铵水溶液) 或负胶显影液 (对二甲苯和异丙醇一定配比的溶液), 使对应负光刻胶或正光刻胶的曝光部分被溶解。显影在常温下进行, 使用负胶显影液时会产生有机废气 (主要为对二甲苯、异丙醇), 此外显影过程会产生一定的废显影液 (主要成分四甲基氢氧化铵、对二甲苯、异丙醇、有机酯类等)。显影后无需清洗, 直接烘干, 产生有机废气 (以非甲烷总烃计)。

综上, 光刻工序过程中产生的污染物主要为: 软烤、显影、烘干过程产生的有机废气 (G1-5), 主要为对二甲苯、异丙醇、非甲烷总烃等; 曝光后纯水清洗过程产生的有机废水 (W1-3), 主要为有机酯类; 显影后产生的废显影液 (S1-7), 主要为四甲基氢氧化铵、对二甲苯、异丙醇、残余光刻胶等。

(6) 脊形条刻蚀 (台面刻蚀)

光刻后的图形所在区域用气体蚀刻方式去除不需要的电极部分, 露出基质。氮气用作保护气。台面蚀刻即气体刻蚀, 反应气主要有甲烷、氯气、氢气、氧气、氟气、氦气、六氟化硫。气体刻蚀原理是在射频作用下产生高能等离子体, 同 GaAs/InP 反应达到刻蚀效果, 生成挥发性的 Ga、GaCl_x、Ga⁺、GaCl_x⁺、In、InCl_x、In⁺、InCl_x⁺ 等, 生成的挥发性氯化镓、氯化铟等被泵抽离反应腔体; 氩主要是物理轰击功效, 同时 Cl₂ 也有物理轰击功效, 氮气主要是冷却晶圆托盘用。气蚀后需采用 HCl、HNO₃、HBr (添加少量液溴)、H₂SO₄、H₃PO₄、H₂O₂、BOE 溶液、纯水的混合液进行湿法刻蚀。此过程主要是酸性废气 (G1-6, 主要成分 HCl、NO_x、HBr、硫酸雾、Cl₂、HF、CH₄、SF₆、InCl₃、GaCl₃、TMGa、TMIn 以及 Ar、H₂、N₂、O₂ 排放), 还会产生一定量的废酸液 (S1-8, 主要成分盐酸、硝酸、磷酸、硫酸、氢溴酸、氢氟酸、氟化铵等)。

反应方程式如下:

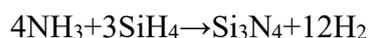
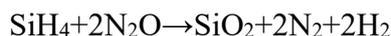


(7) 清洗

脊形条刻蚀后需要进行清洗,该工序依次采用丙酮、PRS3000 去胶液、异丙醇、纯水进行清洗。主要目的为溶解光刻胶,以达到去胶的目的。该过程会产生**有机废气 (G1-7)**,主要成分丙酮、异丙醇、非甲烷总烃),**有机废水 (W1-4)**,主要为残留的丙酮、异丙醇、去胶液等有机物)。定期更换有机清洗液,废液分类收集,分别产生**丙酮去胶废液 (S1-9)**、**异丙醇废液 (S1-10)**。有机清洗后使用氢氟酸进行清洗,然后采用纯水进行清洗,氢氟酸定期更换,该工序会产生**酸性废气 (G1-8)**,主要成分氟化氢)、**废酸液 (S1-11)**、**酸洗废水 (W1-5)**,主要成分氢氟酸)。

(8) 介质膜沉积 (SiO₂ 沉积)

反应在 PECVD (等离子体增强化学气相沉积设备) 内进行。其原理是利用硅烷 (SiH₄) 热分解得到硅外延层的生长技术。主要反应气体有硅烷 (SiH₄)、笑气 (N₂O)、氨气 (NH₃) 等。先将腔体抽至低压,再流进特定气体 (SiH₄、笑气、氨气),并将腔体控制在特定压力下,温度约设定 200~400°C,以射频产生器来产生电浆,而使存在于空间中的气体被活化而可以在更低的温度下制成硅氧化层薄膜。沉积前,腔体内部需抽真空处理,设备起始真空度可达 9.99E-06Torr, SiO₂ 沉积时真空度达 5.0E-2Torr,残留气体极少,不会对膜层产生影响。该过程主要产生**制程沉积废气 (G1-9)**,主要为 H₂、N₂、未反应完的硅烷、氨气、笑气、以及 SiO₂、Si₃N₄ 粉尘)。本项目沉积过程是硅烷与笑气反应生成二氧化硅、硅烷与氨气反应生成氮化硅沉积在器件表面,其化学反应方程式分别为:



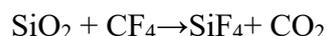
(9) SiO₂ 光刻

工序 (2) 光刻相同,不再赘述,主要产生**有机废气 (G1-10)**,对二甲苯、异丙醇、非甲烷总烃),**有机废水 (W1-6)**,主要成分有机酯类)及**废显影液 (S1-**

12, 主要成分四甲基氢氧化铵、对二甲苯、异丙醇、残余光刻胶)。

(10) SiO₂ 蚀刻

光刻后的图形所在区域用气体蚀刻方式去除不需要的电极部分, 露出基质。台面蚀刻即气体刻蚀, 反应气主要有氩、四氟化碳。四氟化碳刻蚀原理是在射频作用下产生高能等离子体, 同 SiO₂ 反应达到刻蚀效果, 生成挥发性的 SiF₄ 等, 生成的挥发性物质被泵抽离反应腔体; 氩主要是物理轰击功效。主要排放气体为刻蚀废气 (G1-11, 主要成分 SiF₄、CF₄、Ar、CO₂) 等。化学反应式如下:



(11) 外延前处理

上述工艺加工完成后, 需对外延片进行前处理后再继续进行外延, 前处理过程为依次使用氢氟酸和异丙醇浸泡处理, 此过程会产生酸性气体 (G1-12, 主要成分氟化氢)、有机废气异丙醇 (G1-3)、废酸液 (S1-13)、异丙醇废液 (S1-14)。

此外, 外延生长废气 (G1-1) 经 MOCVD 设备内置“过滤棉+活性炭”过滤器+干法铜粉/湿法喷淋装置+二级碱喷淋系统处理, 废气处理过程会产生废活性炭 (S1-15)、废过滤棉 (S1-16)、废铜粉 (S1-17)、湿法喷淋废水 (W1-7)、二级碱喷淋废水 (W1-8)。对 MOCVD 设备内置的“过滤棉+活性炭”过滤器进行定期清洗, 首先使用超声波清洗机震动清理, 随后使用氨水和双氧水清洗, 最后再用纯水进行清洁。超声波清理后的含砷、磷的颗粒物收集后水封, 与氨水和双氧水清洗后产生的含砷、磷的废碱液 (S1-18) 共同收集后处置, 氨水使用过程中会挥发产生少量碱性废气 (G1-14, 主要成分氨气), 纯水清洗后会产生碱性废水 (W1-9)。

外延片生产工艺流程及产污环节见下图 3.5-1。

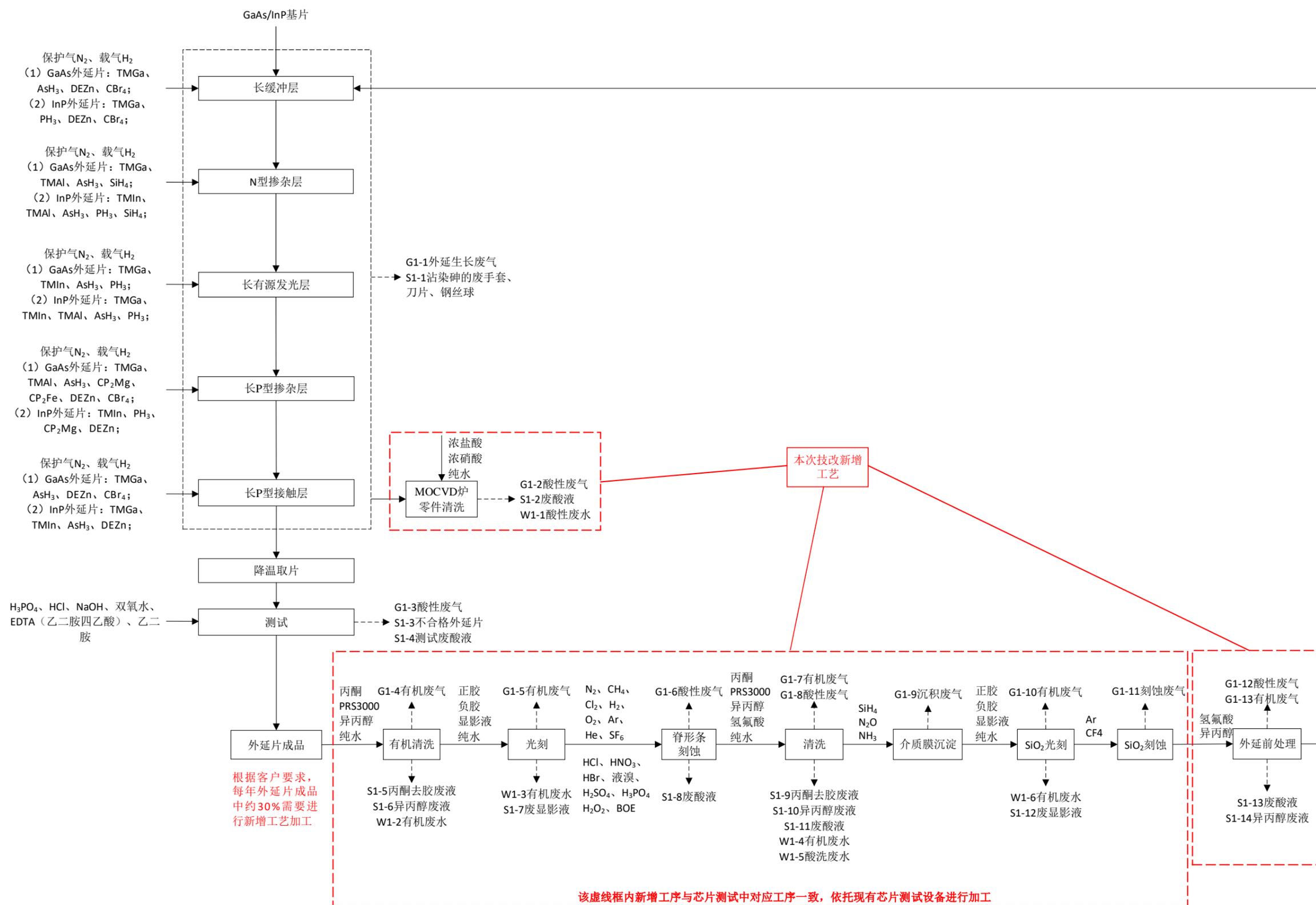


图 3.5-1 外延片生产工艺流程及产污环节图

3.5.2 芯片生产工艺

工艺流程及产污环节简介：

通过将生产的外延片制成芯片来测试其性能，芯片制造流程包括有机清洗、光刻、脊形条刻蚀、清洗、介质膜淀积、SiO₂光刻、SiO₂刻蚀、清洗、磁控溅射、研磨抛光、去蜡清洗、蒸镀、合金、划片解理、镀膜、测试。本项目芯片生产流程不变，仅对部分物料进行升级更新。

(1) 有机清洗

清洗工作是在不破坏外延片表面特性的前提下，有效的使用化学溶液清除外延片表面的各种残留污染物。将外延片按要求依次经过丙酮、PRS3000 去胶液、异丙醇清洗，此过程产生有机废气(G2-1，主要成分丙酮、异丙醇、非甲烷总烃)，经清洗槽上方通风柜收集。定期更换有机清洗剂，废液分类收集，分别产生丙酮去胶废液(S2-1)（丙酮与 PRS3000 均有去胶效果，废液共同收集）、异丙醇废液(S2-2)。外延片经有机清洗剂清洗后送入冲洗槽再用纯水冲洗。本项目冲洗槽清洗方式为在常温下使用大量高纯水对外延片进行冲洗清洁。清洗过程会产生有机废水(W2-1，主要为残留的丙酮、去胶液、异丙醇等有机物)。

(2) 光刻

光刻是通过光刻胶的感光性能，外延片表面涂胶后，在紫外光的照射下将光刻版上的图形转移至外延片上，最终加工成所需要的产品图形。包括涂胶、软烤、曝光、显影。

1) 涂胶、软烤：光刻胶的涂敷是用转速和旋转时间可自由设定的匀胶机来进行的。首先，用真空吸引法将外延片吸在匀胶机的吸盘上，具有一定粘度的光刻胶滴在基片的表面，然后以设定的转速和时间匀胶。由于离心力的作用，光刻胶在外延片表面均匀地展开，多余的光刻胶被甩掉并回收使用，获得一定厚度的光刻胶膜，光刻胶的膜厚是由光刻胶的粘度和匀胶的转速来控制。光刻胶主要是由对光与能量非常敏感的高分子聚合物组成，光刻胶直接使用外购成品，无需调胶。

为了使光刻胶附着在外延片表面，涂胶后要进行软烤，在 80°C 左右的烘箱

中、惰性气体环境下烘烤 15~30min, 去除光刻胶中的溶剂, 产生有机废气(以非甲烷总烃计)。光刻胶中的有机溶剂挥发成有机废气经集气罩收集系统收集处理, 而光刻胶中的高分子聚合物作为涂层牢固地附着在基质的表面。

2) 曝光: 在掩模版的遮蔽下, 使用曝光机对光刻胶进行曝光。曝光后经过纯水清洗掉残余光刻胶, 产生有机清洗废水(主要成分有机酯类), 然后在氮气环境下烘箱烘干。

3) 显影: 将曝光后的外延片放到显影机里, 片子在机台内高速旋转, 同时, 片子上方滴落有显影液, 根据光刻胶性质, 选择使用正胶显影液(四甲基氢氧化铵水溶液)或负胶显影液(对二甲苯和异丙醇一定配比的溶液), 使对应负光刻胶或正光刻胶的曝光部分被溶解。显影在常温下进行, 使用负胶显影液时会产生有机废气(主要为对二甲苯、异丙醇), 此外显影过程会产生一定的废显影液(主要成分四甲基氢氧化铵、对二甲苯、异丙醇、有机酯类等)。显影后无需清洗, 直接烘干, 产生有机废气(以非甲烷总烃计)。

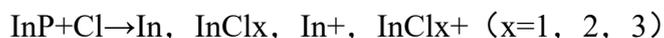
综上, 光刻工序过程中产生的污染物主要为: 软烤、显影、烘干过程产生的有机废气(G2-2), 主要为对二甲苯、异丙醇、非甲烷总烃等; 曝光后纯水清洗过程产生的有机废水(W2-2), 主要为有机酯类; 显影后产生的废显影液(S2-3), 主要为四甲基氢氧化铵、对二甲苯、异丙醇、残余光刻胶等。

(3) 脊形条刻蚀(台面刻蚀)

光刻后的图形所在区域用气体蚀刻方式去除不需要的电极部分, 露出基质。氮气用作保护气。台面蚀刻即气体刻蚀, 反应气主要有甲烷、氯气、氢气、氧气、氩气、氦气、六氟化硫。气体刻蚀原理是在射频作用下产生高能等离子体, 同GaAs/InP反应达到刻蚀效果, 生成挥发性的Ga、GaCl_x、Ga⁺、GaCl_x⁺、In、InCl_x、In⁺、InCl_x⁺等, 生成的挥发性氯化镓、氯化铟等被泵抽离反应腔体; 氩主要是物理轰击功效, 同时Cl₂也有物理轰击功效, 氦气主要是冷却晶圆托盘用。气蚀后需采用HCl、HNO₃、HBr(添加少量液溴)、H₂SO₄、H₃PO₄、H₂O₂、BOE溶液、纯水的混合液进行湿法刻蚀。此过程主要是酸性废气(G2-3, 主要成分HCl、NO_x、HBr、硫酸雾、Cl₂、HF、CH₄、SF₆、InCl₃、GaCl₃、TMGa、TMIn以及Ar、H₂、

N₂、O₂ 排放), 还会产生一定量的**废酸液 (S2-4)**, 主要成分盐酸、硝酸、磷酸、硫酸、氢溴酸、氢氟酸、氟化铵等)。

反应方程式如下:

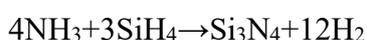
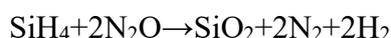


(4) 清洗

脊形条刻蚀后需要进行清洗, 该工序依次采用丙酮、PRS3000 去胶液、异丙醇、纯水进行清洗。主要目的为溶解光刻胶, 以达到去胶的目的。该过程会产生**有机废气 (G2-4)**, 主要成分丙酮、异丙醇、非甲烷总烃), **有机废水 (W2-3)**, 主要为残留的丙酮、异丙醇、去胶液等有机物)。定期更换有机清洗液, 废液分类收集, 分别产生**丙酮去胶废液 (S2-5)**、**异丙醇废液 (S2-6)**。有机清洗后使用氢氟酸进行清洗, 然后采用纯水进行清洗, 氢氟酸定期更换, 该工序会产生**酸性废气 (G2-5)**, 主要成分氟化氢)、**废酸液 (S2-7)**, **酸洗废水 (W2-4)**, 主要成分氢氟酸)。

(5) 介质膜沉积 (SiO₂ 沉积)

反应在 PECVD (等离子体增强化学气相沉积设备) 内进行。其原理是利用硅烷 (SiH₄) 热分解得到硅外延层的生长技术。主要反应气体有硅烷 (SiH₄)、笑气 (N₂O)、氨气 (NH₃) 等。先将腔体抽至低压, 再流进特定气体 (SiH₄、笑气、氨气), 并将腔体控制在特定压力下, 温度约设定 200~400°C, 以射频产生器来产生电浆, 而使存在于空间中的气体被活化而可以在更低的温度下制成硅氧化层薄膜。淀积前, 腔体内部需抽真空处理, 设备起始真空度可达 9.99E-06Torr, SiO₂ 淀积时真空度达 5.0E-2Torr, 残留气体极少, 不会对膜层产生影响。该过程主要产生制程**沉积废气 (G2-6)**, 主要为 H₂、N₂、未反应完的硅烷、氨气、笑气、以及 SiO₂、Si₃N₄ 粉尘)。本项目淀积过程是硅烷与笑气反应生成二氧化硅、硅烷与氨气反应生成氮化硅淀积在器件表面, 其化学反应方程式分别为:

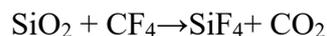


(6) SiO₂ 光刻

工序(2)光刻相同,不再赘述,主要产生**有机废气(G2-7,对二甲苯、异丙醇、非甲烷总烃)**,**有机废水(W2-5,主要成分有机酯类)**及**废显影液(S2-8,主要成分四甲基氢氧化铵、对二甲苯、异丙醇、残余光刻胶)**。

(7) SiO₂ 蚀刻

光刻后的图形所在区域用气体蚀刻方式去除不需要的电极部分,露出基质。台面蚀刻即气体刻蚀,反应气主要有氩、四氟化碳。四氟化碳刻蚀原理是在射频作用下产生高能等离子体,同 SiO₂ 反应达到刻蚀效果,生成挥发性的 SiF₄ 等,生成的挥发性物质被泵抽离反应腔体;氩主要是物理轰击功效。主要排放气体为**刻蚀废气(G2-8,主要成分 SiF₄、CF₄、Ar、CO₂)**等。化学反应式如下:



(8) 清洗

同工序(4)清洗,但根据产品不同,偶尔会使用 NMP 代替 PRS3000 去胶液,该过程会产生**有机废气(G2-9,主要成分丙酮、异丙醇、非甲烷总烃)**、**酸性废气(G2-10,氢氟酸)**、**有机废水(W2-6,主要成分丙酮、异丙醇、有机酯类)**、**酸性废水(W2-7,主要成分氢氟酸)**、**丙酮去胶废液(S2-9,主要成分丙酮、去胶液)**、**异丙醇废液(S2-10,主要成分异丙醇)**、**废酸液(S2-11,废氢氟酸)**。

(9) 磁控溅射

在真空环境下,在光刻后的晶圆表面上溅射金属层。本项目金属溅射采用真空磁控溅射法,其原理是电子在电场的作用下,电离产生出正离子和新的电子;新电子飞向基片,离子在电场作用下加速飞向阴极靶,并以高能量轰击靶表面,使靶材发生溅射。蒸发原料的分子(或原子)的平均自由程长(10⁻⁴ 帕以下,达几十米),所以在真空中几乎不与其它分子碰撞可直接到达外延片。在溅射粒子中,中性的靶原子或分子沉积在基片上形成薄膜,而产生的二次电子会受到电场和磁场作用发生运动方向漂移,二次电子在电场 E 的作用下沉积在基片上。磁控溅射前,腔体内部需抽真空处理,残留气体极少,不会对膜层产生影响。

金属溅射使用的主要材料为钛、铂、金等。使用的主要设备为磁控溅射机。

钛、铂、金溅射过程中会沉积在腔体表面，产生**废溅射金属（S2-12**，钛、铂、金），需定期清理。

（10）研磨抛光

将外延片粘接在研磨盘上，放入研磨机内，添加研磨粉和抛光液，用砂轮打薄衬底，将衬底减薄，使外延片易于划线解理，并降低芯片的热阻，提高器件的可靠性。此过程主要产生**研磨废液（S2-13**，主要成分研磨粉、抛光液、GaAs、SiO₂、InP、钛、铂、金）。

（11）去蜡清洗

抛光后进行去蜡清洗，即将外延片用异丙醇进行去蜡清洁处理，然后用纯水冲洗清洗。此过程产生**有机废气（G2-11**，主要成分异丙醇废气）及**去蜡废液（S2-14**，主要成分研磨粉、抛光液、异丙醇）、**有机废水（W2-8**，主要成分异丙醇）。

（12）金属蒸镀

在真空环境下，在光刻后的晶圆表面上镀上金属层。本项目金属蒸镀采用真空蒸发法，是采用电子束加热法将金属原料蒸发沉积到外延片上的一种成膜方法。蒸发原料的分子(或原子)的平均自由程长(10⁻⁴ 帕以下，达几十米)，所以在真空中几乎不与其它分子碰撞可直接到达外延片。到达外延片的原料分子不具有表面移动的能量，立即凝结在基片的表面。金属蒸镀前，腔体内部需抽真空处理，起始时及蒸镀时真空度达 9.99E-07 Torr，残留气体极少，不会对膜层产生影响。金属蒸镀使用的主要材料为锗、镍、金等。使用的主要设备为金属蒸镀机。金属蒸镀过程产生的锗、镍、金粉尘会沉积在腔体表面，产生**蒸镀固废（S2-15**，锗、镍、金），需定期清理。

（13）合金

合金过程主要是采用快速退火炉（Rapid Thermal Processing），在 N₂ 氛围中使用碘钨灯管为发热元件，在非常短的时间内将整个晶圆片加热至 400~600℃范围内的一种方法，相对于炉管退火，它具有热预算少，杂质运动小，玷污小和加工时间短等特点。本方法的主要目的是形成欧姆接触，提高芯片的导电性能。

（14）划片解理

将芯片放入划片机进行划片，划片后在外延片的裂片机上，用适当的力量和刀具击打划痕以使基片在划痕处裂开。最后，在扩片机上将衬底张开，使芯片与芯片之间分离开。此过程产生**废芯片（S2-16，GaAs、InP、SiO₂、钛、铂、金、锗、镍）**。

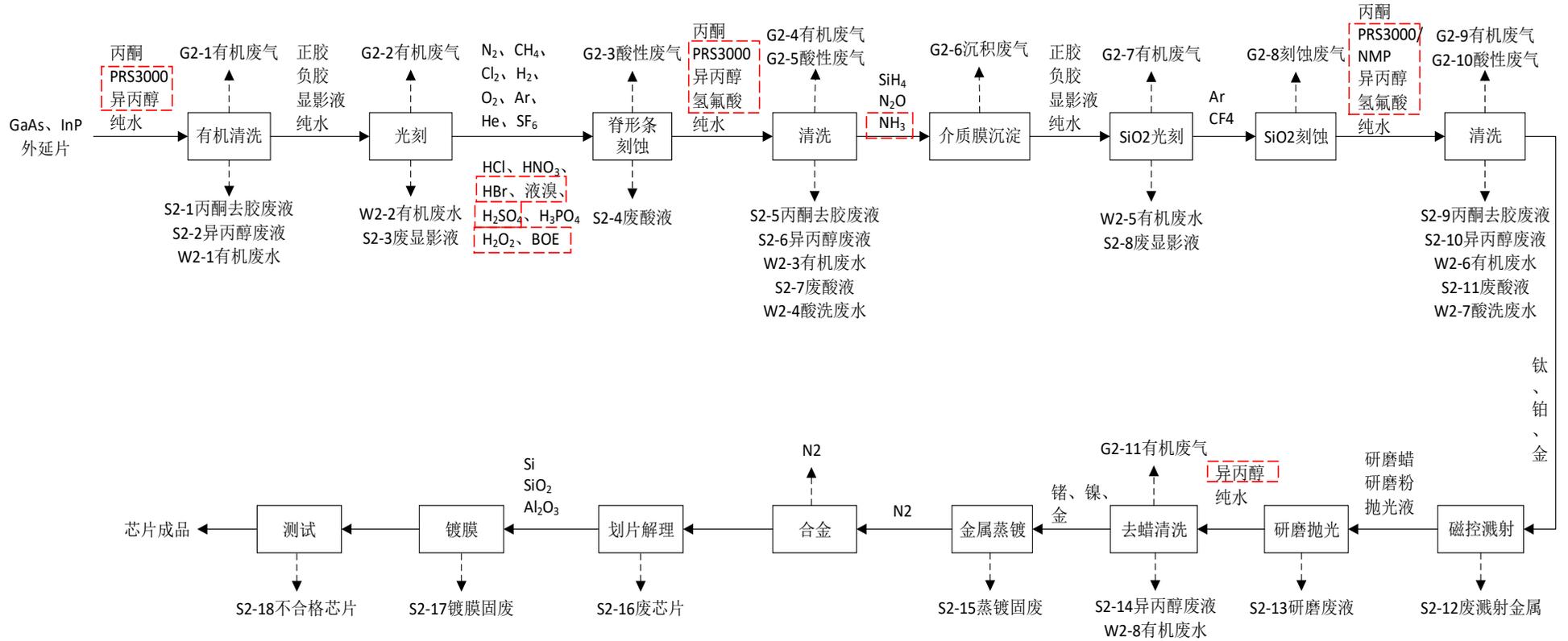
（15）镀膜

采用电子束蒸发镀膜机蒸镀腔面反射膜。电子束蒸发镀膜在真空条件下利用电子束进行直接加热蒸发材料，使蒸发材料气化并向基板输运，在基底上凝结形成薄膜的方法。在电子束加热装置中，被加热的物质放置于水冷的坩埚中，可避免蒸发材料与坩埚壁发生反应影响薄膜的质量，因此，电子束蒸发沉积法可以制备高纯薄膜，同时在同一蒸发沉积装置中可以安置多个坩埚，实现同时或分别蒸发，沉积多种不同的物质。通过电子束蒸发，任何材料都可以被蒸发，不同材料需要采用不同类型的坩埚以获得所要达到的蒸发率。电子束蒸发可以蒸发高熔点材料，比一般电阻加热蒸发效率高、束流密度大、蒸发速度快，制成的薄膜纯度高、质量好，厚度可以较准确地控制，可以广泛应用于制备高纯薄膜和腔面反射膜等各种光学材料薄膜。本项目中蒸镀的腔面膜材料主要包括 Si、SiO₂、Al₂O₃ 等。镀膜过程中会在电子束蒸发镀膜机腔面沉积一定量的**镀膜固废（S2-17，主要为 Si、SiO₂、Al₂O₃）**，需定期清理。

（16）测试

采用光谱仪、电流电压测试仪对芯片进行光学、电学测试，该过程会产生**不合格芯片（S2-18）**。

芯片生产工艺流程及产污环节见下图 3.5-2。



注： 表示芯片工艺技改变更的物料

变更情况如下：

- ① PRS3000去胶液、NMP、异丙醇代替三氯乙烯和乙醇；
- ② 氢氟酸代替硫酸和双氧水；
- ③ 脊形条刻蚀取消使用BCl₃，增加HBr、液溴、H₂SO₄、H₃PO₄、H₂O₂、BOE；
- ④ 介质膜沉淀增加NH₃；
- ⑤ 去蜡清洗取消去蜡液。

图 3.5-2 芯片生产工艺流程及产污环节图

3.6 项目变动情况

3.6.1 项目变动内容

本项目主要变动内容清单见表 3.6-1。

表 3.6-1 变动内容清单

类别	原环评内容及要求	实际建设内容	主要变动内容	变动原因	不利环境影响变化情况
设备数量	项目配备一台超声波清洗机，用于过滤器清洁	设置两台超声波清洗机，用于过滤器清洁	增加一台超声波清洗机	单台过滤器一次清洗需 12h，全厂共计 19 台过滤器，完整清洗周期较长	过滤器数量与环评一致，清洗过程产生的废碱液作为危险废物委托有资质单位处置，清洗碱性废水送至厂内污水站处理，污染物种类、数量不新增，污染物处理方式与环评一致，不会造成不利的环境影响

3.6.2 与相关文件对照分析

对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020] 688 号），本项目重大变动情况判定如下：

表 3.6-2 建设项目重大变动情况判定清单

序号	类别	重大变动判定依据	变动分析	是否构成重大变动	
1	性质	建设项目开发、使用功能发生变化的	本项目产品及工艺未发生变化，开发使用功能不变	否	
2	规模	生产、处置或储存能力增大 30% 及以上的	生产、处置或储存能力未增加	否	
3		生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的	生产、处置或储存能力未增加	否	
4		位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10% 及以上的	生产、处置或储存能力未增加	否	
5	地点	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的	本项目利用原有厂房建设，未重新选址	否	
6	生产工	新增产品品种或	新增排放污染物	产品种类、工艺及原辅料	否

序号	类别	重大变动判定依据		变动分析	是否构成重大变动
	艺	生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一：	种类的（毒性、挥发性降低的除外）；	未发生变更，仅涉及清洁辅助设备数量增加，废气、废水污染物排放种类未增加	
7			位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；	根据监测数据核算，废气、废水污染物排放量未增加	否
8			废水第一类污染物排放量增加的；	废水第一类污染物总砷排放量未增加	否
9			其他污染物排放量增加10%及以上的	各项污染物排放量均未增加	否
10		物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加10%及以上的		物料运输、装卸、贮存方式未发生变化	否
11		废气、废水污染防治措施变化，导致第6条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加10%及以上的		废气、废水污染防治措施未发生变化	否
12	环境保护措施	新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的		未新增废水直接排放口	否
13		新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低10%及以上的		未新增废气主要排放口	否
14		噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的		噪声、土壤或地下水污染防治措施未发生变化	否
15		固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的		固体废物利用处置方式未发生变化	否
16		事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的		事故废水暂存能力或拦截设施未发生变化	否

由上表分析可知，本项目在实际建设过程发生的变动不构成重大变动，详细变动分析说明见《一般变动影响分析》，变动内容可纳入本次竣工环保验收。

4 环境保护设施

4.1 污染物治理/处置设施

4.1.1 废水

本次改扩建项目排水主要为生活污水、生产废水、初期雨水。生活污水经厂区化粪池预处理，生产废水根据水质区分包括：有机废水、酸碱废水、纯水制备浓水、湿法喷淋废水、二碱喷淋废水、冷却系统定期排污水，生产废水经厂区自建废水预处理设施分质处理后与生活污水一同接管至邳州市中创污水处理有限公司深度处理。

(1) 生活污水

本次改扩建项目生活污水产生量为 1152t/a，主要污染物及浓度为 COD 350mg/L、SS 250mg/L、氨氮 40mg/L、总磷 4mg/L、总氮 60mg/L，经化粪池预处理后进入排放池，和生产废水一起接管至邳州市中创污水处理有限公司进一步处理。

(2) 有机废水

本次改扩建项目有机废水主要为芯片工艺有机清洗和光刻产生的废水。有机清洗废水来自于丙酮、异丙醇及去胶液等有机溶剂清洗完后，使用纯水进行冲洗，含有少量有机溶剂，多次重复使用后定期外排；光刻废水主要为显影后使用纯水冲洗，含有少量胶及显影液。有机废水产生量为 4058t/a，主要污染物及浓度为 COD 900mg/L、SS 100mg/L、氨氮 40mg/L、总氮 60 mg/L，纳入厂内污水处理站采用 SBR 工艺处理后接管处理。

(3) 酸碱废水

本次改扩建项目酸碱废水主要为 MOCVD 零部件酸洗后使用纯水进行清洁产生的废水和芯片加工过程中酸洗产生的废水，产生量共计 8495t/a，主要污染物及浓度为 pH 值 2~5、COD 400mg/L、SS 250mg/L、氨氮 50 mg/L、总氮 80mg/L、总磷 8 mg/L、全盐量 2000mg/L、氟化物 10mg/L、总砷 0.1mg/L，厂内污水处理站采用中和沉淀处理后接管处理。

(4) 纯水制备浓水

本次改扩建项目纯水制备系统工艺为“二级反渗透+EDI”，浓水产生量约为7356t/a，主要污染物及浓度为COD 100mg/L、SS 50mg/L，水质较洁净，排入排放池和其他污水接管处理。

(5) 湿法喷淋废水

湿法喷淋废水产生量约为1200t/a，主要污染物及浓度为：COD 120 mg/L、总砷 380mg/L、总磷 1078mg/L、电导率 100 ms/cm。设置1套5t/d的低温蒸发+低温结晶装置进行处理，处理后产生废盐和冷凝水，冷凝水产生量约1050t/a。根据企业主要污染物及浓度为COD<25 mg/L、总磷<0.1mg/L、电导率<1ms/cm、总砷<0.1mg/L，经处理后，水质清洁，可达到接管标准，排入排放池和其他污水接管处理。

(6) 二级碱喷淋废水

本次改扩建项目新增1套3#二级碱喷淋塔用于外延废气处理的第3级处理措施，产生的碱喷淋废水多次循环使用后外排。根据企业生产经验，新增二级碱喷淋废水产生量为20t/a，现有建成项目1#二级碱喷淋废水产生量为1350t/a，共计1370t/a。主要污染物及浓度为pH值6~9、COD 400mg/L、SS 300mg/L、氨氮 40mg/L、总磷 5mg/L、总氮 60mg/L、全盐量 1000 mg/L、总砷 0.1mg/L、氟化物 40mg/L，纳入厂内污水处理站采用中和沉淀处理后接管处理。

(7) 循环冷却系统定期排污水

循环冷却系统定期排污水产生量共计约为732t/a，主要污染物为COD 100mg/L、SS 50mg/L，水质较洁净，排入排放池后和其他污水接管处理。

(8) 初期雨水

本次改扩建后未新增用地，全厂初期雨水产生量不变，仍为53t/a，初期雨水主要污染物浓度为COD 350mg/L、SS 600mg/L。

本项目工程废水污染物产排及处理情况详见下表：

表 4.1-1 本项目废水污染物产生及排放状况

废水类别	废水量 t/a	污染物 种类	设计产 生浓度 mg/L	治理 措施	排放 规律	设计排 放浓度 mg/L	排放去向	接管浓 度限值 mg/L
生活 污水	1152	pH	6-9	化粪池	连续	6-9	调节池	/
		COD	350			300		/
		SS	250			175		/

		氨氮	40			38		/
		总磷	4			4		/
		总氮	60			50		/
有机废水	4058	COD	90	SBR装置	连续	270	调节池	/
		SS	100			30		/
		氨氮	40			12		/
		总氮	60			25		/
酸碱废水	8495	pH	2-5	中和沉淀装置	连续	6-9	调节池	/
		COD	400			400		/
		SS	250			75		/
		氨氮	50			35		/
		总磷	8			4		/
		总氮	80			56		/
		总砷	0.1			0.1		/
		全盐量	2000			400		/
		氟化物	10			10		/
纯水制备浓水	7356	COD	100	/	连续	100	调节池	/
		SS	50			50		/
湿法喷淋废水	1200	COD	120	低温蒸发+低温结晶	连续	25	调节池	/
		总砷	380			0.1		/
		总磷	1078			0.1		/
二级碱喷淋废水	1370	pH	10-11	中和沉淀装置	连续	6-9	调节池	/
		COD	400			400		/
		SS	300			90		/
		氨氮	40			28		/
		总磷	5			3		/
		总氮	60			42		/
		总砷	0.1			0.1		/
		全盐量	1000			200		/
		氟化物	40			40		/
循环冷却废水	732	COD	100	/	间歇	100	调节池	/
		SS	50			50		/
初期雨水	53	COD	350	SBR装置	间歇	110	调节池	/
		SS	600			65		/

废水 汇总	废水产生量 24416 废水接管量 24266	pH	6-9	废水分质处理	连续	6-9	排入邳州中创污水处理有限公司	6-9
		COD	346			258		500
		SS	150			61		400
		氨氮	28			18		35
		总磷	56			1.8		4
		总氮	44			29		40
		总砷	18.7			0.046		0.1
		全盐量	752			151		5000
		氟化物	5.7			5.7		20

注：1200t/a 湿法喷淋废水经低温蒸发+低温结晶后，产生约 150t/a 废结晶盐作为固废处理，则总废水接管量减少 150t/a。

本次现场验收时，废水实际处理情况与环评要求一致，厂区实行“雨污分流”制，并按照要求规范设置排污口及标识牌，废水流向及治理工艺流程如下图所示：

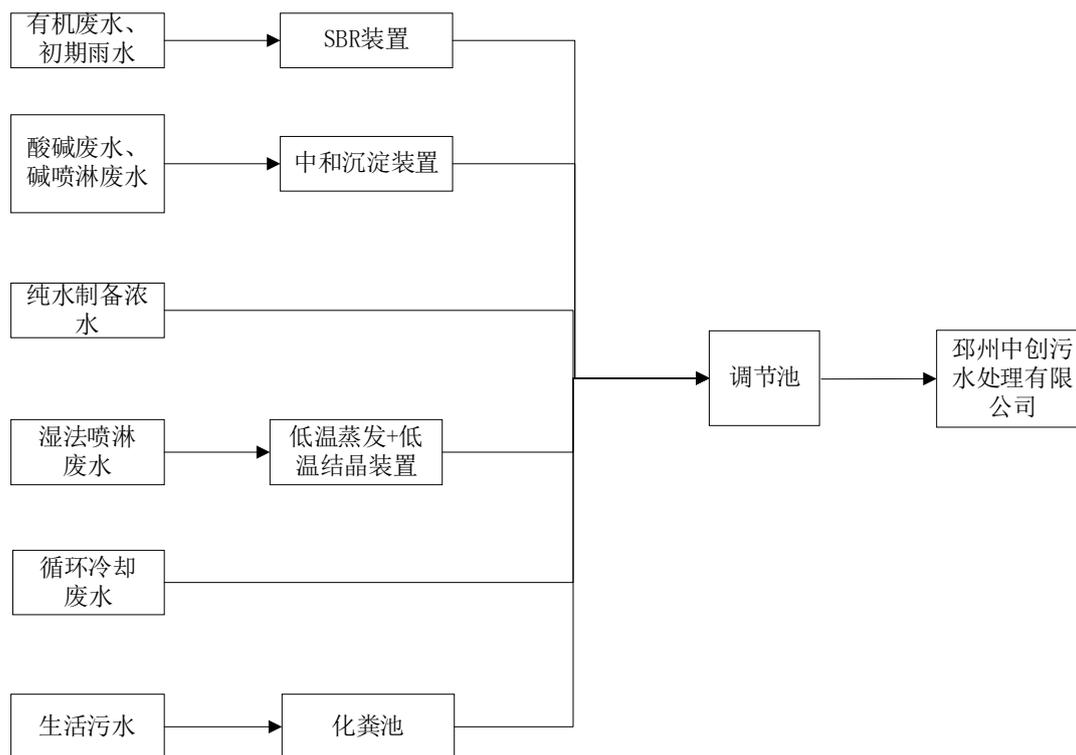
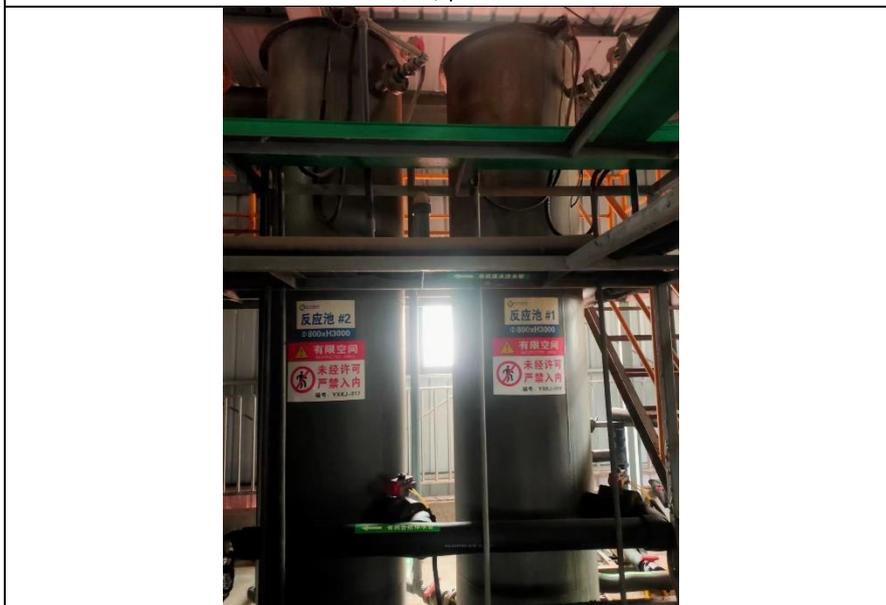


图 4.1-1 废水流向及治理工艺流程图



酸碱中和池



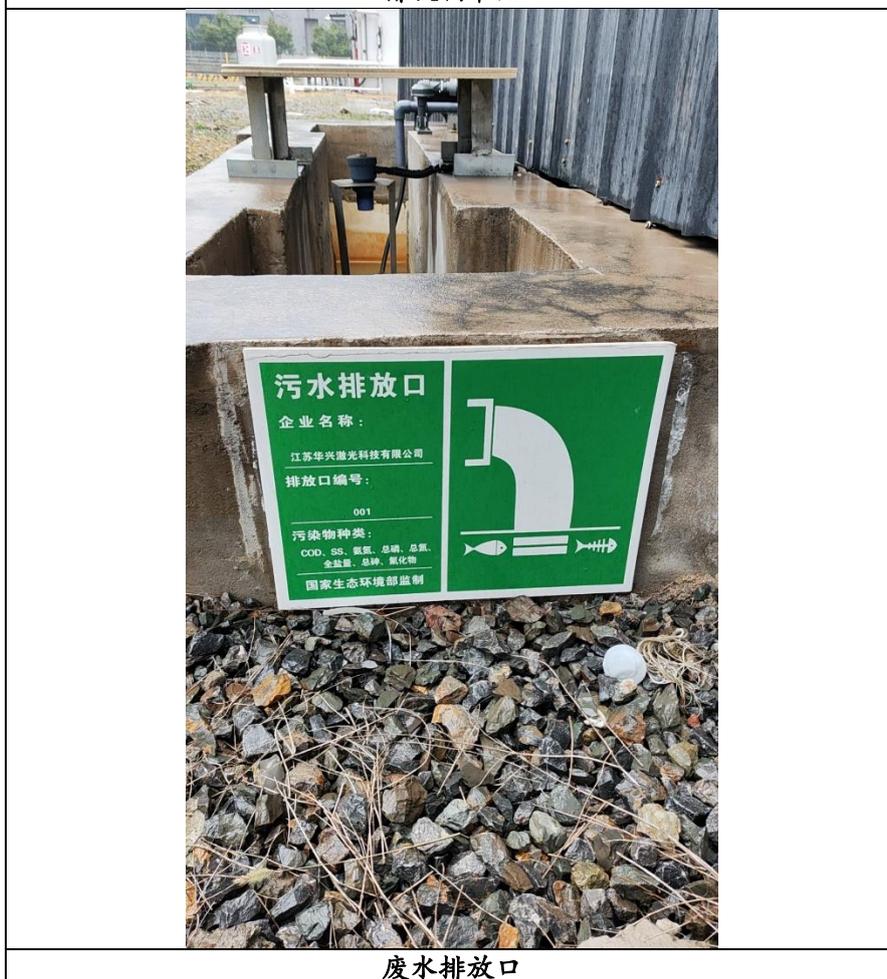
SBR 处理池



低温蒸发+低温结晶装置



排放调节池



废水排放口

图 4.1-2 废水污染防治设施照片

4.1.2 废气

一、有组织废气

1、外延片生产废气

外延片工艺相较原工艺减少检验预清洗和清洗工序，增加外延 MOCVD 设备石英零部件清洗工序、有机清洗-光刻-脊形条刻蚀-清洗-介质膜沉淀-SiO₂光刻-SiO₂刻蚀工序、外延前处理工序、内置过滤器清洗工序，产生的废气主要为：外延生长废气（粉尘、AsH₃、PH₃、溴化氢）、石英零部件清洗产生的酸性废气（HCl、NO_x）、测试环节产生的酸雾（HCl）、外延前处理产生的酸性废气（HF）、有机废气（异丙醇）、过滤器清洗产生碱性废气（NH₃）、车间废热等。

（1）外延生长废气（粉尘、AsH₃、PH₃、溴化氢）

外延废气主要污染物是砷烷、磷烷、粉尘和 HBr，经内置“过滤棉+活性炭”过滤装置处理后，其中 2 台 MOCVD 外延设备尾气通过密闭管道引入铜粉吸附装置处理，19 台 MOCVD 外延设备尾气通过密闭管道引入湿式喷淋装置处理，之后共同经过 1 套新增的 3#二级碱喷淋系统再次处理，通过 1 根新增的 25m 高 006 排气筒排放。

（2）酸性废气（HCl、NO_x）、测试环节产生的酸雾（HCl）、外延前处理产生的酸性废气（HF）

酸性废气主要污染物是 HCl、NO_x、HF，经收集后引入原有 2#二级碱喷淋塔处理后，通过 1 根 25m 高 004 排气筒排放。

（3）有机废气（异丙醇）

有机废气主要污染物是异丙醇，经收集后引入原有二级活性炭吸附装置处理后，通过 1 根 25m 高 002 排气筒排放。

（4）过滤器清洗产生碱性废气（NH₃）

过滤器清洗产生碱性废气主要污染物为 NH₃，经收集引入原有 2#二级碱喷淋塔处理后，通过 1 根 25m 高 004 排气筒排放。

（5）废热

车间废热经排风管道收集后依托原有 003、005 废热排气筒排放，特气间新增 1 个 25m 高废热排气筒 007。

2、芯片测试废气

仅变更了部分物料，工艺环节未发生变更，废气污染物产生源主要为：清洗工序产生的有机废气（异丙醇）、光刻工序产生的有机废气（对二甲苯、异丙醇）、脊形条刻蚀及清洗工序产生酸性废气（HCl、HNO₃、HBr、H₂SO₄、HF）、介质膜沉淀工序产生的沉积废气（粉尘）、SiO₂刻蚀工序产生的刻蚀废气（氟化物）。

（1）清洗工序产生的有机废气（异丙醇）、光刻工序产生的有机废气（对二甲苯、异丙醇）

有机废气主要污染物为对二甲苯、异丙醇，经收集后引入原有二级活性炭吸附装置处理后，通过1根25m高002排气筒排放。

（2）脊形条刻蚀及清洗工序产生酸性废气（HCl、HNO₃、HBr、H₂SO₄、HF）

脊形条刻蚀及清洗工序产生酸性废气主要污染物为HCl、HNO₃、HBr、H₂SO₄、HF，经收集引入原有1#二级碱喷淋塔处理后，通过1根25m高001排气筒排放。

（3）介质膜沉淀工序产生的沉积废气（粉尘）

介质膜沉淀工序产生的沉积废气主要污染物为粉尘，经收集引入原有二级碱喷淋塔处理后，通过25m高001排气筒排放。

（4）SiO₂刻蚀工序产生的刻蚀废气（氟化物）

SiO₂刻蚀工序产生的刻蚀废气主要污染物为氟化物，经收集引入原有二级碱喷淋塔处理后，通过25m高001排气筒排放。

3、有组织废气收集与治理

（1）全厂21台MOCVD炉外延废气：经自带的过滤棉+活性炭装置处理后，其中2台经铜粉吸附装置处理，19台经5套湿式喷淋系统处理，共同经过1套3#二级碱喷淋系统处理后，经25m高006排气筒排放；

（2）外延测试、外延零部件清洗、外延前处理酸性废气、MOCVD过滤器清洗碱性废气：分别收集后经1套2#二级碱喷淋装置处理，经25m高004排气筒排放；

（3）芯片及外延片酸洗废气、刻蚀废气以及芯片沉积废气：刻蚀废气经1套铜粉吸附装置处理后，与酸洗和沉积废气经1#二级碱喷淋系统处理后，经25m高001排气筒排放；

（4）有机清洗、光刻废气：经二级活性炭吸附装置处理后，经25m高002排气筒排放；

(5) 废热：特气间废热通过 25m 高的 007 排气筒排放。

有组织废气收集及治理流程图如下：

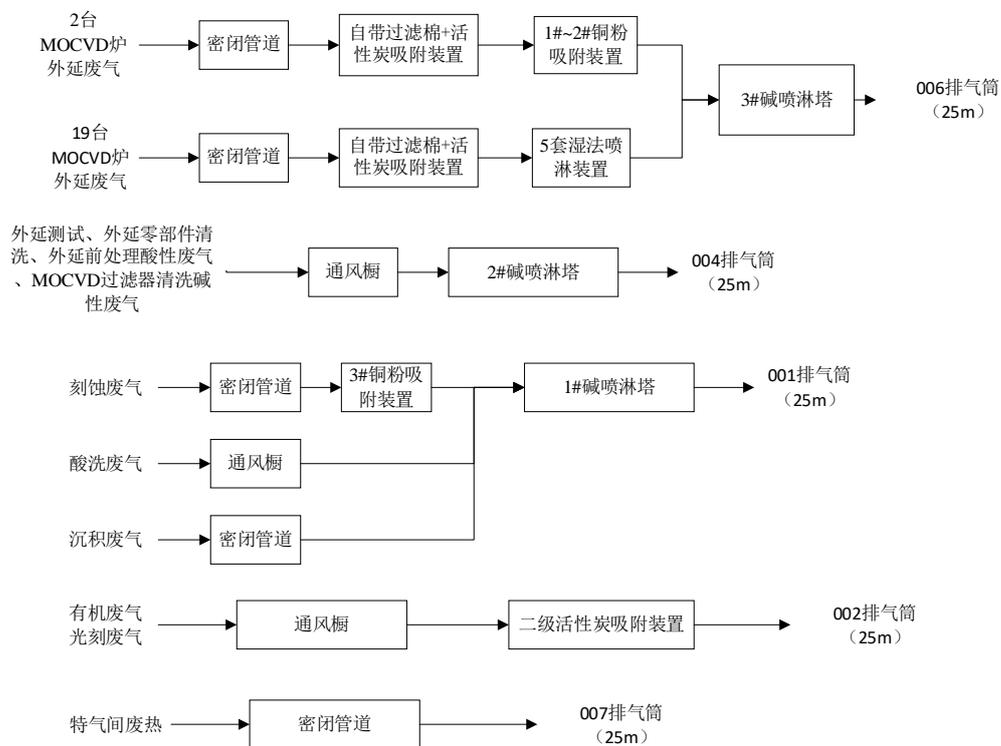


图 4.1-2 废气流向及治理工艺流程图



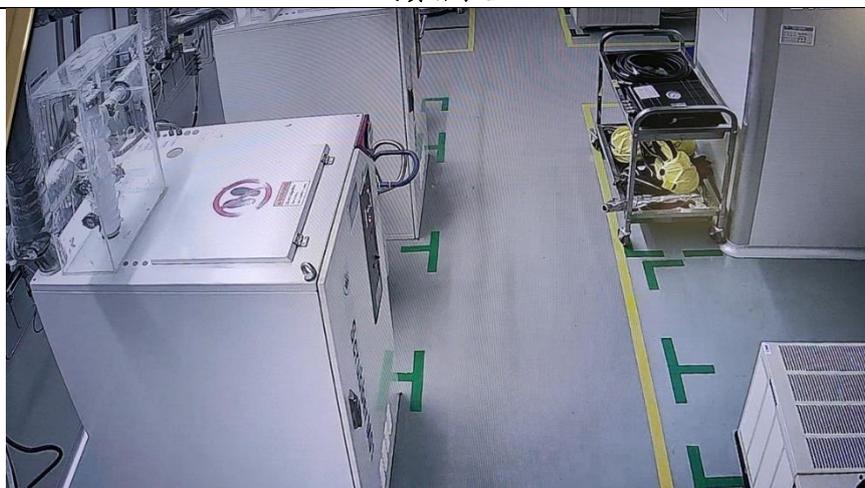
二级活性炭吸附装置



湿式喷淋装置



碱喷淋装置



铜粉吸附装置

图 4.1-4 废气污染防治设施照片

4、无组织废气

拟建项目外延生产用特气均依托现有钢瓶密封存储，MOCVD 系统密封性较好，无砷化氢、磷化氢等无组织废气排放。各类酸、有机溶剂等储存于现有化学品库，储存过程储存方式为密闭瓶装或桶装，化学品库不进行开瓶、开通操作，无组织挥发极少，可忽略。

本次改扩建项目外延生产及芯片测试中未被捕集的废气在车间呈无组织排放。新增污水进入污水处理站处理会产生少量的氨和硫化氢，呈无组织排放。

表 4.1-2 本项目无组织废气排放情况表

污染源位置	名称	面积 (m ²)	高度 (m)	排放速率 (kg/h)	年排放量 (t/a)
A2 生产车间	氯化氢	4983.04 (长 108.8m、 宽 45.8m)	18.3	0.0160	0.115
	氮氧化物			0.0171	0.0616
	氟化物			0.000825	0.00297
	溴化氢			0.00722	0.026
	硫酸雾			0.0000278	0.0001
	氨			0.0103	0.037
	异丙醇			0.0147	0.053
	丙酮			0.0278	0.1
	对二甲苯			0.000306	0.0011
	非甲烷总烃			0.0228	0.082
	VOCs			0.0328	0.236
废水处理站	硫化氢	50m ²	3	0.0000256	0.000184
	氨			0.000256	0.00184

本项目工程废气污染物治理措施见表 4.1-3。

表 4.1-3 废气污染物排放及治理措施一览表

废气名称	污染物种类	排放方式	废气量 m ³ /h	环评设计治理措施	实际建设情况				排放去向
					治理设施	排气筒 高度 m	排气筒 内径 m	温度℃	
全厂 21 台 MOCVD 外延 炉废气	砷化氢	连续	10000	2 台：过滤棉+活性炭 +铜粉吸附+3#二级碱 喷淋 19 台：过滤棉+活性 炭+湿式喷淋+3#二级 碱喷淋	2 台：过滤棉+活性炭+ 铜粉吸附+3#二级碱喷 淋 19 台：过滤棉+活性 炭+湿式喷淋+3#二级碱 喷淋	25	0.5	25	通过 006 排气筒排 入大气
	磷化氢								
	粉尘								
	溴化氢								
外延测试、零 部件清洗、前 处理酸性废气 以及 MOCVD 过滤器清洗碱 性废气	NO _x	连续	15000	2#二级碱喷淋	2#二级碱喷淋	25	0.5	25	通过 004 排气筒排 入大气
	HCl								
	氟化物								
	NH ₃								
芯片及外延片 酸洗废气、刻 蚀废气以及芯 片沉积废气	HCl	间歇	6600	刻蚀：3#铜粉吸附+1# 二级碱喷淋 酸洗、沉积：1#二级 碱喷淋	刻蚀：3#铜粉吸附+1# 二级碱喷淋 酸洗、沉积：1#二级碱 喷淋	25	0.5	25	通过 001 排气筒排 入大气
	NO _x								
	溴化氢								
	硫酸雾								
	Cl ₂								
	氟化物								
	粉尘								

有机清洗、光刻废气	异丙醇	间歇	7800	二级活性炭	二级活性炭	25	0.5	25	通过 002 排气筒排入大气
	丙酮								
	对二甲苯								
	非甲烷总烃								
	VOCs								
特气间废热	/	连续	8288~16576	/	/	25	0.6	/	通过 007 排气筒排入大气

注：*VOCs 表示异丙醇、丙酮、对二甲苯、非甲烷总烃之和。

4.1.3 噪声

本项目使用的生产设备均为精密设备，噪声值较低，且均位于密闭车间内，产噪设备主要为公辅工程的泵、风机等，因此生产设备噪声影响极小。

本项目已落实的噪声防治措施如下：

(1) 生产设备噪声控制

合理布置噪声源，主要生产设备均布置在厂房内，通过选用低噪声设备及加装建筑隔声围护结构、隔声门窗、消声通风窗等措施，可有效的降低设备噪声对生产区域和其他场所的影响。

(2) 风机噪声控制

此类噪声频谱呈宽带特性，一般由空气动力性噪声和机械噪声组成，以空气动力性噪声为主。空气动力性噪声由旋转噪声和涡流噪声组成，主要从进气口和排气口辐射出来，机械噪声主要从电动机及机壳和管壁辐射出来，通过基础振动还会辐射固体噪声。噪声控制主要采用消声器和隔声及减振技术。

①安装消声器：在进气和排气管道上安装适当的消声器，消声器类型可选择阻性片式、折板式、蜂窝式以及阻抗复合式等，消声器可使噪声源强降低 10dB(A) 以上。

②设置隔声房：将风机封闭在密闭的厂房内，并在基座下加装隔振器，使从风机机壳、管道、机座以及电动机等处辐射出的噪声被隔离。

③管道包扎：为减弱从风管辐射出来的噪声，可用矿渣棉等材料对管道进行包扎，隔绝噪声由此传播的途径。管道与设备连接采用橡胶接头(由设备配套)。

(3) 泵类噪声控制

泵类设备噪声主要来自液力系统和机械部件。液力噪声是由液体中的空穴和液体排出时的压力、流量的周期性脉动而产生的，机械噪声是由转动部件不平衡、轴承不良和部件共振产生的。一般情况下，液力噪声是泵噪声的主要成份。项目（一期）通过设置隔声房和采用减振基础的方式，水泵吸水管和出水管上均加设可曲绕橡胶接头以控制其噪声。

4.1.4 固（液）体废物

本项目产生的固体废物主要包括不合格外延片、废溅射蒸镀金属、不合格芯片、镀膜固废、沾染砷的废手套、刀片、钢丝球（含砷）、废酸液、丙酮去胶废液、异丙醇废液、废显影液、废活性炭、废过滤棉、废铜粉、废碱液、研磨废液、废活性炭（有机废气处理）、废结晶盐、废机油、废化学品、包装物、废在线监测、试剂、中和沉淀渣、生化污泥、生活垃圾。

（1）生活垃圾

生活垃圾委托环卫部门进行定期清运。

（2）一般工业固废

不合格外延片、废溅射蒸镀金属、不合格芯片、镀膜固废作为一般固废分类收集后，定期委托资源回收利用单位进行综合利用。

（3）危险废物

沾染砷的废手套、刀片、钢丝球（含砷）、废酸液、丙酮去胶废液、异丙醇废液、废显影液、废活性炭、废过滤棉、废铜粉、废碱液、研磨废液、废活性炭（有机废气处理）、废结晶盐、废机油、废化学品、包装物、废在线监测、试剂、中和沉淀渣、生化污泥作为危险废物分类收集后，定期委托有资质单位处置。

①危险废物收集污染防治措施

危险废物在收集时，根据废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理。根据危险废物的性质和形态，已采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况，不断加强危险废物收集措施的安全及环保管理。按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，实施危险废物转移联单制度，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

②危险废物贮存场所污染防治措施

厂区危废暂存区面积 80m²，位于危化品库西侧，分别为 1 个 40m² 液态危废间和 40m² 固态危废间。危废暂存区严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）修改单及《省生态环境厅关于做好《危险废物贮存污染控制标准》等标准规范实施后危险废物环境管理衔接工作的通知》（苏环办〔2023〕154 号）的要求进行建设。按规范

设置标志牌，配备通讯设备、照明设施和消防设施，地面与裙角应采用防渗材料建造，有耐腐蚀的硬化地面，确保地面无裂缝，并建设泄漏液体收集设施，整个危险废物暂存场做到“防风、防雨、防晒”，危废分区、分类贮存，危险废物的容器和包装物设置危险废物识别标志。在暂存场所出入口设置视频监控，并配备专人专职维护视频监控设施运行，定期巡视并做好相应的监控运行、维修、使用记录，保持摄像头表面整洁干净、监控拍摄位置正确、监控设施完好无损，确保视频传输图像清晰、监控设备正常稳定运行。



液态危废间

江苏华兴激光科技有限公司
危险废物出入库记录表

记录编号: 2024-01-01

日期	时间	批次	规格	数量	来源/去向	经办人	审核人
2024.01.01	11:45			100	移交给江苏华兴激光科技有限公司	王华	李强
2024.01.01	13:00	2024-01-01	HW06	100	内部产生	王华	李强
2024.01.01	14:00	2024-01-01	HW06	100	内部产生	王华	李强
2024.01.01	15:00			100	移交给江苏华兴激光科技有限公司	王华	李强

记录人: 王华
审核人: 李强



固态危废间

③危险废物运输污染防治措施

危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

④危险废物处置单位

企业与靖江中环信环保有限公司、扬州首拓环境科技有限公司签订危废委托处置协议，处置单位具有合法合规的危废处理资质，具有足够的处理规模，能确保危废废物合法合规处置。危废经营资质及处置协议详见下图：



靖江中环信环保有限公司营业执照



靖江中环信环保有限公司危险废物经营许可证



扬州首拓环境科技有限公司营业执照



**危险废物
 经营许可证**
 正本

编号: JS100300I570-2
 发证机关: 江苏省生态环境厅
 发证日期: 2021年3月23日



名称 扬州首拓环境科技有限公司
 法定代表人 苗浩
 注册地址 扬州市邗江区杨庙镇赵庄村
 经营设施地址 扬州市邗江区杨庙镇赵庄村

核准经营范围 焚烧处置医药废物(HW02), 废药物、药品(HW03), 废树脂废物(HW04), 木材防腐剂废物(HW05), 废有机溶剂与含有机溶剂废物(HW06), 热处理含氮废物(HW07), 废矿物油与含矿物油废物(HW08), 油/水、烃/水混合物或乳化液(HW09), 精(蒸)馏残渣(HW11), 染料涂料废物(HW12), 有机树脂类废物(HW13), 新化学物质废物(HW14), 感光材料废物(HW16), 表面处理废物(HW17), 废酸(HW34), 废碱(HW35), 有机磷化合物废物(HW37), 有机氟化物废物(HW38), 含酚废物(HW39), 含醚废物(HW40), 含有机卤化物废物(HW45), 其他废物(HW49, 仅限 772-006-49、900-039-49、900-041-49、#900-042-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49), 废催化剂(HW50, 仅限 261-151-50、261-152-50、261-183-50、#263-013-50、271-006-50、275-009-50、276-006-50), 合计 30000 吨/年#

许可条件 见附件
 有效期限 自 2021 年 3 月至 2026 年 2 月
 初次发证日期 2018 年 12 月 21 日

扬州首拓环境科技有限公司危险废物经营许可证

本项目固体废物产生和处置情况详见表 4.1-4。

表 4.1-4 本项目固体废物产生和处置情况一览表

固废名称	主要成分	性质	废物代码	环评设计产生量(t/a)	实际产生总量(t/a)	暂存场所	处置方式
不合格外延片	GaAs、InP	一般固废	900-999-99	0.0065	0.0065	一般固废暂存间	委托江苏巧生物业服务有限公司处置利用
废溅射蒸镀金属	钛铂金、金锗镍	一般固废	900-999-99	0.0168	0.0168	一般固废暂存间	委托江苏巧生物业服务有限公司处置利用
不合格芯片	废芯片	一般固废	900-999-99	0.0023	0.0023	一般固废暂存间	委托江苏巧生物业服务有限公司处置利用
镀膜固废	Si、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃	一般固废	900-999-99	0.0576	0.0576	一般固废暂存间	委托江苏巧生物业服务有限公司处置利用
沾染砷的废手套、刀片、钢丝球(含砷)	沾染的砷化物、手套、刀片、钢丝球	危险废物	HW49 900-041-49	1.5	1.5	固态危废暂存间	委托靖江中环信环保有限公司处置
废酸液	硫酸、硝酸、盐酸、磷酸、氢氟酸等	危险废物	HW34 900-300-34	29.44	29.44	液态危废暂存间	委托扬州首拓环境科技有限公司处置
丙酮去胶废液	丙酮、去胶液	危险废物	HW06 900-402-06	45.59	45.59	液态危废暂存间	委托靖江中环信环保有限公司处置
异丙醇废液	异丙醇	危险废物	HW06 900-402-06	21.29	21.29	液态危废暂存间	委托靖江中环信环保有限公司处置
废活性炭	砷化物、磷化物、活性炭	危险废物	HW49 900-041-49	0.4	0.4	固态危废暂存间	委托靖江中环信环保有限公司处置
废过滤棉	砷化物、磷化物、过滤棉、双氧水、铝箔纸	危险废物	HW49 900-041-49	2	2	固态危废暂存间	委托靖江中环信环保有限公司处置

废铜粉	砷化物、铜粉、磷化物	危险废物	HW49 900-041-49	15.2	15.2	固态危废 暂存间	委托靖江中环信环保科技有限公司处置
废碱液	砷、磷、氨水、双氧水	危险废物	HW35 900-352-35	19.54	19.54	液态危废 暂存间	委托扬州首拓环境科技有限公司处置
研磨废液	刚玉粉、抛光液、研磨蜡、水	危险废物	HW08 900-200-08	2.19	2.19	液态危废 暂存间	委托靖江中环信环保科技有限公司处置
废活性炭 (有机废气处理)	丙酮、异丙醇、VOCs、活性炭	危险废物	HW49 900-039-49	18.23	18.23	固态危废 暂存间	委托靖江中环信环保科技有限公司处置
废结晶盐	砷化物、磷化物及其他杂质	危险废物	HW11 900-013-11	150	150	固态危废 暂存间	委托靖江中环信环保科技有限公司处置
废机油	润滑油类	危险废物	HW08 900-217-08	0.3	0.3	液态危废 暂存间	委托靖江中环信环保科技有限公司处置
废化学品 包装物	沾染化学品的包装物	危险废物	HW49 900-041-49	1.2	1.2	固态危废 暂存间	委托靖江中环信环保科技有限公司处置
废在线监测 试剂	废化学试剂	危险废物	HW49 900-047-49	0.114	0.114	液态危废 暂存间	委托靖江中环信环保科技有限公司处置
中和沉淀渣	含砷废渣	危险废物	HW49 772-006-49	0.28	0.28	固态危废 暂存间	委托靖江中环信环保科技有限公司处置
生化污泥	有机物	危险废物	HW49 772-006-49	2	2	固态危废 暂存间	委托靖江中环信环保科技有限公司处置
生活垃圾	废纸、塑料等	生活垃圾	900-999-99	12	12	垃圾桶	委托环卫清运

4.2 其他环境保护设施

4.2.1 环境风险防范设施

经本次现场验收核查，现有厂区内各建筑物布局合理，已建成仓库、车间、公辅用房等相互之间的间距满足《建筑设计防火规范》要求，危化品运输、储存基本符合要求，已落实各项环境风险防范措施，消防设施齐备，风险管理措施有效。公司于2023年10月修编完成《江苏华兴激光科技有限公司突发环境事件应急预案》，并于2023年10月16日完成备案，详见附件6。企业设置300m³事故应急池一座，现场事故应急池设置情况如下：



4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

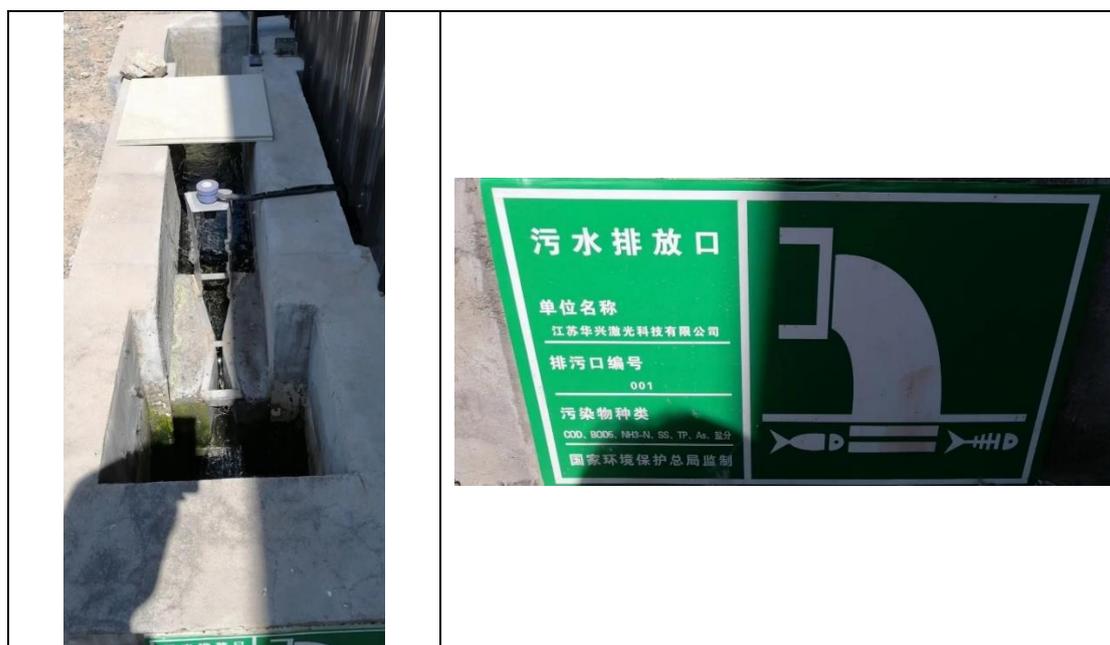
根据《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（苏环控[1997]122号）规定，本项目废水排放口、废气排气筒、固定噪声源已进行规范化设置，便于采样、监测，并设置规范的排污口标识牌，为便于管理。

(1) 本项目设置污水排放口、雨水排放口各一个。已在污水排放口醒目处设置标志牌，污水排放口设置在线监测设施，监测因子为流量、pH、化学需氧量、氨氮，监测数据已与开发区完成联网。

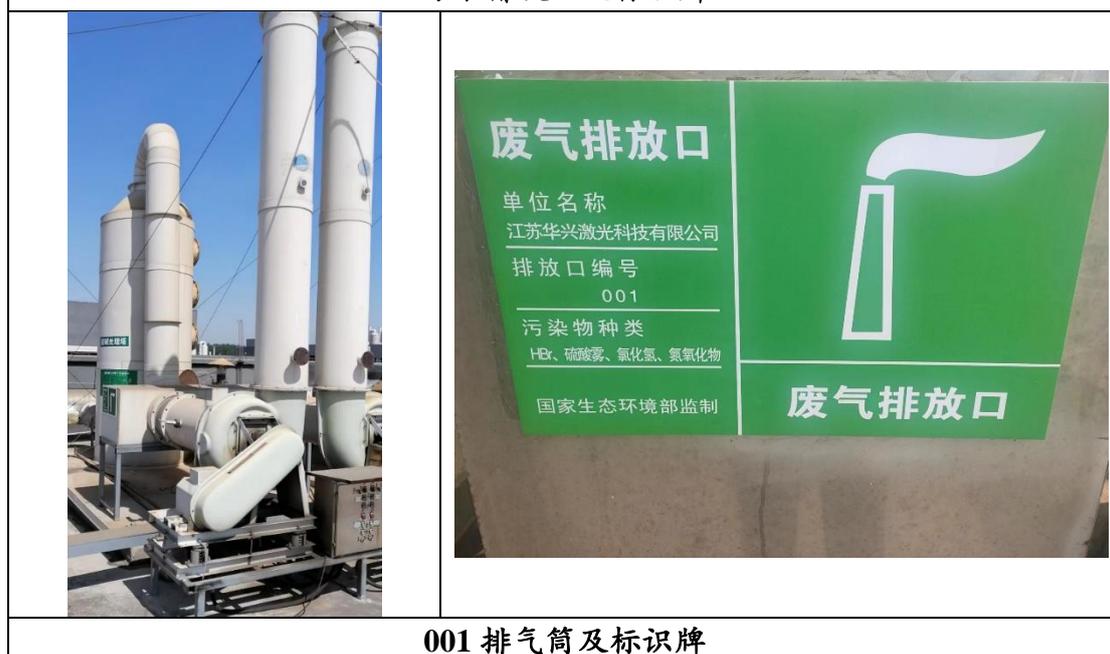
(2) 本项目设置 5 个废气排放口，排气筒已按照要求设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。在排气筒附近醒目处设置了环保图形标志牌，在环境保护图形标志牌上标明排气筒高度、出口内径，排放污染物种类等。

(3) 本项目产生的固体废物和危险废物，已按规范设置贮存或堆放场所，有防扬散、防流失、防渗漏、防火等措施，已在贮存(堆放)处按《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2)的规定设置警示标志，危废间符合 GB18597-2023 规定的贮存控制标准，设置了专用标志。

排污口及标志牌详见下图：



污水排放口及标识牌



001 排气筒及标识牌



002 排气筒及标识牌



004 排气筒及标识牌



006 排气筒及标识牌



007 排气筒及标识牌

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

本项目实际总投资 5000 万元，环保投资 370 万元，比例共计为 7.4%，各项环保设施实际投资及“三同时”落实情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 环保投资及“三同时”落实情况一览表

类别	污染源	污染物	治理措施	处理效果	投资额 (万元)	完成时 间
废气	21 台 MOCVD 外延炉	砷化氢、磷化氢、粉尘、 溴化氢	2 台：过滤棉+活性炭+铜 粉吸附+3#二级碱喷淋 19 台：过滤棉+活性炭+ 湿式喷淋+3#二级碱喷淋	颗粒物、硫酸雾、氯化氢、氯气、氟化 物、氮氧化物、氨、砷化氢、磷化氢、 异丙醇、非甲烷总烃、对二甲苯（参照 苯系物）、VOCs（参照 TVOC）最高 允许排放浓度达到江苏省地方标准《半 导体行业污染物排放标准》（DB 32/3747-2020）表 3 标准；丙酮达到江 苏省地方标准《化学工业挥发性有机物 排放标准》（DB32/3151-2016）表 1 标 准，经处理后达标排放。	40	与主体 工程同 时设 计、同 时施 工、同 时投入 使用
	外延测试、零部 件清洗、前处理 酸性废气以及 MOCVD 过滤器 清洗碱性废气	NO _x 、HCl、氟化物、NH ₃	2#二级碱喷淋		依托	
	芯片及外延片酸 洗废气、刻蚀废 气以及芯片沉积 废气	HCl、NO _x 、溴化氢、硫酸 雾、Cl ₂ 、氟化物、粉尘	刻蚀：3#铜粉吸附+1#二 级碱喷淋 酸洗、沉积：1#二级碱喷 淋		依托	
	有机清洗、光刻 废气	异丙醇、丙酮、对二甲 苯、非甲烷总烃、VOCs	二级活性炭		依托	
	无组织排放源	HCl、NO _x 、氟化物、溴化 氢、硫酸雾、氨、异丙 醇、丙酮、对二甲苯、非 甲烷总烃、VOCs	加强通风、提高捕集率等		依托	
废水	生活污水、酸洗 废水、有机废	pH、COD、SS、氨氮、总 磷、总氮、总砷、全盐	依托原有：化粪池、中和 池、SBR 工艺、污水管	达到邳州中创污水处理有限公司接管 标准	200	

	水、湿法喷淋废水、初期雨水、二级碱喷淋废水、循环冷却废水、纯水制备浓水	量、氟化物	网铺设； 新增：低温蒸发+低温结晶			
噪声	生产设备、环保设施	噪声	隔声、减振、消声	达标排放	10	
固废	生产、职工生活、危险废物	/	生活垃圾暂存设施、一般工业固废暂存设施、危废暂存设施，地面防渗处理	不产生二次污染	50	
绿化	绿化面积 3000m ²			绿化率 15%，满足绿化要求	依托	
事故应急措施	300m ³ 事故池、监测仪器、应急预案及演练、培训等			—	20	
防渗	污水处理设施、生产车间、固废、危废暂存间、危化品库防渗处理			—	依托	
清污分流、排污口规范化设置（流量计、在线监测仪等）	本项目设 1 个污水排放口和 1 个雨水排污口；排气筒按照“排污口设置”要求进行，设置便于采样、监测的采样口或采样平台，并设置醒目的环保标志牌；设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌；设置危废堆放场所并建醒目标志牌。			满足排污口规范化要求	依托	
环境管理（机构、监测能力等）	项目运行后需进行定期监测，监测委托邳州市环境监测站或第三方监测机构进行，本项目不设置监测设备			—	50	满足日常需要
卫生防护距离	本项目卫生防护距离为厂界外 100m 范围				—	
环保总投资				—	370	—

4.4 环保设施安全辨识情况

根据环评批复要求,企业需开展环境治理设施安全风险辨识,在设计、安装、使用环境治理设施过程中应符合安全生产的相关要求,从源头预防环境治理设施存在的重大安全隐患。

企业于2023年11月编制完成环保设施专项安全评估报告,已开展相关环境治理设施安全风险辨识工作,报告及结论见下图:



5 环境影响报告书主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告书主要结论与建议

江苏华兴激光科技有限公司于 2023 年 1 月委托江苏南大环保科技有限公司编制《江苏华兴激光科技有限公司高端半导体芯片材料制造改扩建项目环境影响报告书》，2023 年 6 月，江苏南大环保科技有限公司完成本项目环境影响报告书的编制。其相关评价及结论如下表：

表 5.1-1 环评报告书相关评价及结论一览表

序号	类别	污染防治措施及环境影响评价
1	废水	<p>本项目废水为生活污水、初期雨水、有机废水、酸碱废水、纯水制备浓水、湿法喷淋废水、二碱喷淋废水、冷却系统定期排污水。由工程分析可知，拟建项目废水产生总量为 24266m³/a。生活污水进化粪池处理，有机废水和初期雨水进入 SBR 装置处理，酸性综合废水进酸碱中和池处理，湿法喷淋废水进低温蒸发+低温结晶设备处理，与纯水制备浓水和循环冷却废水最终汇入排放池后，接管邳州市中创污水处理有限公司进一步处理，邳州中创污水处理有限公司尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，部分回用于周围化工企业，部分排入徐州市尾水导流工程，对地表水环境影响较小。</p>
2	废气	<p>本项目有组织废气主要为：MOCVD 外延炉废气，外延测试、零部件清洗、前处理酸性废气以及 MOCVD 过滤器清洗碱性废气，芯片及外延片酸洗废气、刻蚀废气以及芯片沉积废气，有机清洗、光刻废气。</p> <p>MOCVD 外延炉废气通过炉内管道收集，收集率 100%，经内置“过滤棉+活性炭”过滤装置处理后，其中 2 台 MOCVD 外延设备尾气通过密闭管道引入铜粉吸附装置处理，19 台 MOCVD 外延设备尾气通过密闭管道引入湿式喷淋装置处理，之后共同经过 1 套新增的 3#二级碱喷淋系统再次处理，通过 1 根新增的 25m 高 006 排气筒排放。</p> <p>外延测试、零部件清洗、前处理酸性废气以及 MOCVD 过滤器清洗碱性废气通过通风橱收集，收集率 95%，经原有 2#二级碱喷淋塔处理后，通过 1 根 25m 高 004 排气筒排放。</p> <p>芯片及外延片酸洗废气通过通风橱收集，收集率 95%，刻蚀废气以及芯片沉积废气通过密闭管道收集，收集率 100%，刻蚀废气经 1 套铜粉吸附装置处理后，与酸洗和沉积废气经 1#二级碱喷淋系统处理后，经 25m 高 001 排气筒排放。</p> <p>有机清洗、光刻废气通过通风橱收集，收集率 95%，经二级活性炭吸附装置处理后，经 25m 高 002 排气筒排放。</p> <p>特气间废热通过 25m 高的 007 排气筒排放。</p> <p>上述废气污染物经分类处理后，排放速率、排放浓度均符合《半导体行业污染物排放标准》（DB 32/3747-2020）以及《化学工业挥发性有机物排放标准》要求。</p> <p>无组织废气均通过提高废气捕集效率、加强通风、加强管理等措施来减少对周围环境的影响。</p>

3	噪声	<p>本项目选用低噪声设备，所用设备均匀分布在车间内，通过对车间的合理布局，设备的局部隔声、厂房隔声、减震、消声等措施，可实现本项目厂界噪声稳定达标排放。</p>
4	固体废物	<p>本项目产生的固废主要包括不合格外延片、废溅射蒸镀金属、不合格芯片、镀膜固废、沾染砷的废手套、刀片、钢丝球（含砷）、废酸液、丙酮去胶废液、异丙醇废液、废显影液、废活性炭、废过滤棉、废铜粉、废碱液、研磨废液、废活性炭（有机废气处理）、废结晶盐、废机油、废化学品、包装物、废在线监测、试剂、中和沉淀渣、生化污泥、生活垃圾。</p> <p>其中不合格外延片、废溅射蒸镀金属、不合格芯片、镀膜固废属于一般固废，收集后综合利用。沾染砷的废手套、刀片、钢丝球（含砷）、废酸液、丙酮去胶废液、异丙醇废液、废显影液、废活性炭、废过滤棉、废铜粉、废碱液、研磨废液、废活性炭（有机废气处理）、废结晶盐、废机油、废化学品、包装物、废在线监测、试剂、中和沉淀渣、生化污泥属于危险废物，按危险废物管理要求委托有资质单位处理。</p> <p>综上所述，本项目废水、废气、固废、噪声等治理措施较可靠，通过采取以上措施后，废水、废气、固废、噪声等均可稳定达标排放。</p>
5	事故风险性	<p>本项目不存在重大危险源，生产过程中只要采取合理可行的防范、应急与减缓措施，建设项目事故率、损失和环境影响可达可接受水平。</p>
6	生态环境	<p>建设项目的实施对周边生态环境产生的影响较小。本项目租赁邳州经济开发区管委会已建厂房进行建设，因此，施工期仅进行设备安装调试等，对周围生态环境影响较小。营运期，通过加强管理，采取有效可靠的环保处理措施后，对周围生态环境影响也较小。</p>
7	总量控制	<p>①水污染物总量</p> <p>本项目废水经厂区污水处理设施预处理后经开发区管网接入邳州中创污水处理有限公司进一步处理，接管考核量为：废水量：24266m³/a、COD：6.25t/a、SS：1.49、氨氮：0.428、TP：0.0429、TN：0.692、总砷：0.00111、全盐量：3.67、氟化物：0.14。</p> <p>最终外排环境量为：废水量：24266m³/a、COD：1.21t/a、SS：0.243、氨氮：0.121、TP：0.0121、TN：0.364、总砷：0.00111、全盐量：3.67、氟化物：0.14。</p> <p>废水及其污染物在邳州中创污水处理有限公司总量内平衡。</p> <p>②大气污染物排放总量</p> <p>项目建成后大气污染物排放总量（有组织）为砷化氢 0.00723t/a、磷化氢 0.0147t/a、粉尘 0.0138t/a、HBr 0.0548t/a、HCl 0.216t/a、氮氧化物 0.11t/a、氟化物 0.00788t/a、氨 0.105t/a、异丙醇 0.102t/a、丙酮 0.199t/a、对二甲苯 0.00209t/a、非甲烷总烃 0.156t/a、硫酸雾 0.00019t/a、氯气 0.0000348t/a、VOCs 0.459t/a。废气污染物需向邳州市环境保护局申请总量。</p> <p>③工业固体废物排放总量</p> <p>本项目固废经综合利用、妥善处置后，可全部实现无害化处置，对外环境影响较小，不会产生二次污染。故不申请总量指标。</p>
8	总结论	<p>项目符合相关产业政策的要求，选址符合相关规划要求，生产过程中遵循清洁生产理念，所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能够确保各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小，对区域环境影响可接受；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预</p>

		案后，环境风险可控。根据建设单位编制的项目环境影响评价公众参与说明，本次公众调查以网络、登报、周边公告等方式公开征求公众意见。公示征求意见期间，未收到公众的反对意见。因此，从环保角度论证，该项目的建设是合理可行的。
--	--	---

5.2 审批部门审批决定

江苏华兴激光科技有限公司于2023年7月28日取得徐州市生态环境局《关于江苏华兴激光科技有限公司高端半导体芯片材料制造改扩建项目环境影响报告书的批复》，批复文号：徐邳环项书[2023]006号，详见附件1。环评批复原文抄录如下：

**关于江苏华兴激光科技有限公司
高端半导体芯片材料制造改扩建项目
环境影响报告书的批复**

江苏华兴激光科技有限公司：

你公司报送的《江苏华兴激光科技有限公司高端半导体芯片材料制造改扩建项目环境影响报告书》(以下简称《报告书》)专家评审会议纪要以及专家复核意见收悉，根据报告书的评价结论和评估单位出具的技术评估意见，经研究，批复如下：

一、本项目位于邳州经济开发区辽河西路北侧、华山北路西侧江苏华兴激光科技有限公司现有厂区内，拟投资5000万元对现有建成项目外延片和芯片生产工艺进行技术改造升级，利用现有建成项目6台MOCVD设备，并新增9台辅助设备，通过调整产品规格参数、提升设备效率、增加生产时间等方式，使外延片产能增加14万片/年，形成现有建成项目外延片产能增至16万片/年的规模，全厂外延片产能增至22万片/年，芯片产能不变。

二、本项目已取得邳州市行政审批局备案证(邳行审投备[2023]212号项目代码2206-320382-89-03-471210)，项目建设将对周边环境产生不利影响，在全面落实报告书提出的各项污染防治措施、风险防范措施后，项目建设导致的不利影响能够得到缓解和控制。我局原则同意报告书评价总体结论和各项环境保护措施。

三、在工程设计、施工和运营过程中要着重做好以下工作：

1、全过程贯彻清洁生产原则和循环经济理念，采用先进工艺和先进设备，加强生产管理和环境管理，减少污染物产生量和排放量。

2、按“清污分流、雨污分流”原则建设给排水系统。本项目废水经分类收集、分质处理达到江苏省地方标准《半导体行业污染物排放标准》(DB 32/3747-2020)同时满足邳州市中创污水处理有限公司接管标准后通过开发区污水管网接入邳州市中创污水处理有限公司进一步处理。

3、选用低噪声设备并合理布局高噪声设备，采取隔声、减震加强厂区绿化等措施，降低噪声对周围环境的影响。厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

4、按“减量化、资源化、无害化”的处置原则妥善处置固体废物。对固体废物属性进行鉴别，危险废物在厂内暂存执行《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023)要求并交给有资质的单位安全处置；一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相关要求；生活垃圾由环卫部门统一清运。

5、按《报告书》提出的污染防治措施和排放标准做好各生产环节废气的污染防治工作，确保废气中各项污染物稳定达标排放。

6、制定环境风险应急预案，并成立应急指挥机构，定期组织培训和应急演练，派专业操作人员定期巡查，严防环境污染事故的发生。

7、开展环境治理设施安全风险辨识，在设计、安装、使用环境治理设施过程中应符合安全生产的相关要求，从源头预防环境治理设施存在的重大安全隐患。

8、按《报告书》中提出的措施做好防渗工作，防止对土壤和地下水造成污染。

9、落实《报告书》中环境监测计划，定期开展环境监测。

10、按照《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》(苏环控(1997)122号)等有关排污口的具体要求，规范化设置各排污口和环保标识牌。

四、本项目污染物排放总量：以生态环境部门核准量为准。

五、建立内部环境管理机构 and 制度，明确人员和环境保护责任。项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。项目建成后，需按规定程序实施竣工环境保护验收。在项目投入运营前需取得排污许可手续。

六、你公司应在收到本批复 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告书及批复文件复印件分送至邳州市经济开发区管委会市应急局、市水务局。我局委托

徐州市邳州生态环境综合行政执法局组织开展该项目的“三同时”监督检查和管理工作，你公司应按规定接受生态环境部门监督检查。

七、本批复自下达之日起 5 年内实施有效。经批准后，建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施等发生重大变化，应重新报批环境影响评价文件。

八、环评文件及批复意见如与各项法律、法规、规章及规范性文件发生冲突，以法律、法规、规章及规范性文件的规定为准。

6 验收执行标准

6.1 大气污染物排放标准

有组织氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、氯气、氟化物、颗粒物、氨、砷化氢、磷化氢、异丙醇、对二甲苯（参照苯系物）、非甲烷总烃最高排放浓度执行江苏省地方标准《半导体行业污染物排放标准》（DB32/3747-2020）表3中相应标准值。丙酮最高排放浓度、速率执行江苏省地方标准《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）。

厂界无组织氯化氢、硫酸雾、氯气、非甲烷总烃执行江苏省地方标准《半导体行业污染物排放标准》（DB32/3747-2020）表4无组织监控浓度限值要求，厂界无组织丙酮执行江苏省地方标准《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）。

具体标准值见下表 6.1-1。

表 6.1-1 大气污染物排放标准

污染物	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	无组织排放监控浓度限值 mg/m ³	标准来源
氯化氢	10	/	0.2	《半导体行业污染物排放标准》 (DB32/3747-2020)
氮氧化物	50	/	/	
硫酸雾	5.0	/	1.2	
氯气	5.0	/	0.4	
氟化物	1.5	/	/	
颗粒物	20	/	/	
氨	10	/	1.0	
异丙醇	40	/	/	
对二甲苯	25	/	/	
砷化氢	1.0	/	/	
磷化氢	1.0	/	/	
非甲烷总烃	50	/	2.0	
TVOC	100	/	/	
丙酮	40	4.6	0.8	
硫化氢	/	/	0.06	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)

注：砷化氢、磷化氢待国家污染物监测方法标准发布后实施。

6.2 废水污染物排放标准

厂内预处理达标后通过开发区污水管网接入邳州市中创污水处理有限公司进一步处理，邳州市中创污水处理有限公司的出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

具体标准限值见表 6.2-1。

表 6.2-1 污水排放标准限值

排放口名称	污染物指标	单位	标准限值	标准来源
厂区污水总排口 (接管)	pH	无量纲	6~9	邳州中创污水处理有限公司接管标准
	COD	mg/L	500	
	SS		400	
	NH ₃ -N		35	
	TP		4.0	
	TN		40	
	全盐量		5000	
	As		0.1	
氟化物	20			
邳州中创污水处理有限公司尾水排口	pH	无量纲	6~9	《城镇污水厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级A标准
	COD	mg/L	50	
	SS		10	
	NH ₃ -N		5 (8)	
	TP		0.5	
	TN		15	
	As	0.1	《城镇污水厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 2 标准	
	全盐量	/	/	
	氟化物	/	/	

注：括号外数值为水温>12℃时控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

6.3 噪声排放标准

厂界噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准,具体排放限值见表 6.3-1。

表 6.3-1 厂界噪声排放标准

类别	标准值 (dB(A))		标准来源
	昼间	夜间	
3类	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

6.4 固体废物评价标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中相关要求;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)及《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》(苏环办[2019]149号)、《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》(苏环办[2019]327号)及《省生态环境厅关于做好《危险废物贮存污染控制标准》等标准规范实施后危险废物环境管理衔接工作的通知》(苏环办〔2023〕154号)相关要求。

6.5 总量控制指标

根据本项目环境影响报告书的批复文件(徐邳环项书[2023]006号)及报告书中的总量核算,污染物总量控制指标如下表:

表 6.4-1 污染物排放总量控制指标一览表

类别	污染物名称	本项目总量控制指标 t/a	本项目建成后全厂总量控制指标 t/a
废水	废水量	24266	32222.4
	COD	6.25	8.65
	SS	1.49	2.36
	氨氮	0.428	0.47
	TP	0.0429	0.0672
	TN	0.692	0.862
	总磷	0.00111	0.00111
	全盐量	3.67	3.94

类别	污染物名称	本项目总量控制指标 t/a	本项目建成后全厂总量控制指标 t/a
	氟化物	0.14	0.14
有组织 废气	砷化氢	0.00723	0.0185
	磷化氢	0.0147	0.0325
	粉尘	0.0138	0.0244
	HBr	0.0548	0.055
	HCl	0.216	0.234
	NOx	0.110	0.11
	氟化物	0.00788	0.00788
	NH ₃	0.105	0.149
	异丙醇	0.102	0.102
	丙酮	0.199	0.2304
	对二甲苯	0.00209	0.00209
	非甲烷总烃	0.156	0.156
	硫酸雾	0.00019	0.00489
	氯气	0.0000348	0.0000348
	VOCs*	0.459	0.509
无组织 废气	氯化氢	0.115	0.117
	氮氧化物	0.0616	0.0616
	氟化物	0.00297	0.00297
	溴化氢	0.026	0.026
	硫酸雾	0.0001	0.00074
	氨	0.0388	0.045
	异丙醇	0.053	0.053
	丙酮	0.1	0.42
	对二甲苯	0.0011	0.0011
	非甲烷总烃	0.082	0.082
	硫化氢	0.000184	0.0002
VOCs*	0.236	0.56	

7 验收监测内容

本次竣工验收监测是对江苏华兴激光科技有限公司高端半导体芯片材料制造改扩建项目环保设施的建设、运行和管理进行全面考核,对环保设施的处理效果和排污状况进行现场监测,以检查各种污染防治措施是否达到设计能力和预期效果,并评价其污染物排放是否符合国家标准和总量控制指标。

7.1 废水监测

本次验收项目废水监测点位、监测因子和频次见表 7.1-1。

表 7.1-1 废水监测项目一览表

监测点名称	监测因子	监测频次
污水总排口	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、全盐量、总砷、氟化物	4次/天,连续2天
有机废水 SBR 工艺处理前	pH、COD、SS、氨氮、总氮	4次/天,连续2天
有机废水 SBR 工艺处理后	pH、COD、SS、氨氮、总氮	4次/天,连续2天
酸碱废水中和工艺处理前	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、全盐量、总砷、氟化物	4次/天,连续2天
酸碱废水中和工艺处理后	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、全盐量、总砷、氟化物	4次/天,连续2天
湿法喷淋废水低温蒸发、结晶前	pH、COD、总砷、总磷	4次/天,连续2天
湿法喷淋废水低温蒸发、结晶后	pH、COD、总砷、总磷	4次/天,连续2天
3#碱喷淋装置出水口	总砷	4次/天,连续2天

7.2 废气监测

7.2.1 有组织排放

本次验收项目有组织废气监测点位、监测因子及频次见表 7.2-1。

表 7.2-1 有组织废气监测项目一览表

监测点名称	监测因子	监测频次
001 排气筒	1#二级碱喷淋塔进口管段	氯化氢、氮氧化物、HBr、硫酸雾、氯气、氟化物、粉尘
	废气排气筒出口	3次/天,连续2天
002 排气筒	有机废气进口管段	异丙醇、丙酮、对二甲苯、非甲烷总烃
	废气排气筒出口	3次/天,连续2天
004 排气筒	2#二级碱喷淋塔进口管段	氯化氢、氮氧化物、氟化物、硫酸雾、氨

	废气排气筒出口		3次/天, 连续2天
006 排气筒	废气排气筒出口	砷化氢*、磷化氢*、粉尘、HBr	3次/天, 连续2天

注：砷化氢、磷化氢待国家污染物监测方法标准发布后实施，本项目检测砷、磷及其化合物以反映砷化氢、磷化氢排放情况。

7.2.2 无组织排放

本次验收项目无组织废气监测点位、监测因子及频次见表 7.2-2。

表 7.2-2 无组织废气监测项目一览表

监测点名称	监测因子	监测频次
上风向	颗粒物、硫酸雾、Cl ₂ 、氯化氢、氮氧化物、氟化物、硫酸雾、氨、丙酮、非甲烷总烃、硫化氢 (同步监测风向、风速等气象参数)	3次/天, 连续2天
下风向		
下风向		
下风向		
车间外一个点	非甲烷总烃	3次/天, 连续2天

7.3 厂界噪声监测

本次验收项目分别在厂界四周各设置一个噪声监测点进行监测，监测点位、监测因子及频次见表 7.3-1。

表 7.3-1 厂界噪声监测点位一览表

监测点位名称	监测因子	监测频次
东厂界外 1m	等效连续 A 声级 (L _{eq})	连续 2 天, 每天昼夜各 1 次
南厂界外 1m		
西厂界外 1m		
北厂界外 1m		

8 质量保证和质量控制

本次监测的质量保证严格按照江苏京诚检测技术有限公司质量体系相关要求，实施全过程质量控制。现场监测人员经过考核并持有合格证书；所有监测仪器经过计量部门检定并在有效期内；现场监测仪器使用前后经过校准。监测数据实行三级审核。

8.1 监测分析方法

本项目废水、废气、噪声监测因子的监测分析方法见表 8.1-1。

表 8.1-1 废水、废气、噪声监测分析方法一览表

类别	监测因子	监测分析方法	检出限
废水	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
	COD	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L
	SS	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	/
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01mg/L
	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05mg/L
	全盐量	水质 全盐量的测定 重量法 HJ/T 51-1999	10mg/L
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3μg/L
	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05mg/L
有组织废气	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	0.2mg/m ³
	氮氧化物	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法 HJ 693-2014	3mg/m ³
	硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ 544-2016	0.2mg/m ³
	氯气	固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法 HJ/T 30-1999	0.2mg/m ³
	氟化氢	固定污染源废气 氟化氢的测定 离子色谱法 HJ 688-2019	0.08mg/m ³
	颗粒物	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法 HJ 836-2017	1mg/m ³
	溴化氢	固定污染源废气 溴化氢的测定 离子色谱法 HJ 1040-2019	0.05mg/m ³
	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.25 mg/m ³

类别	监测因子	监测分析方法	检出限
	丙酮	固定污染源废气挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 734-2014	0.01mg/m ³
	砷	空气和废气颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单 (生态环境部公告 2018 第 31 号)	0.2μg/m ³
	磷及其化合物	空气和废气颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单 (生态环境部公告 2018 第 31 号)	0.2μg/m ³
	异丙醇	固定污染源废气挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 734-2014	0.002mg/m ³
	对二甲苯	固定污染源废气挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 734-2014	0.009mg/m ³
	非甲烷总烃	固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法 HJ 38-2017	0.07mg/m ³
无组织废气	颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022	0.167mg/m ³
	硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ 544-2016	0.005mg/m ³
	氯气	固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法 HJ/T 30-1999	0.03mg/m ³
	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	0.02mg/m ³
	氮氧化物	固定污染源废气氮氧化物的测定 定电位电解法 HJ 693-2014	3mg/m ³
	氟化氢	环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法 HJ 955-2018	0.5μg/m ³
	硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ 544-2016	0.005mg/m ³
	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01 mg/m ³
	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环境保护总局 (2003 年) 3.1.11.2 亚甲蓝分光光度法	0.001 mg/m ³
	丙酮	环境空气 醛、酮类化合物的测定 溶液吸收-高效液相色谱法 HJ 1154-2020	0.002mg/m ³
	非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	0.07mg/m ³
厂界噪声	连续等效 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)	/

8.2 监测仪器

本项目监测过程所有监测仪器经过计量部门检定并在有效期内;现场监测仪器使用前经过校准。监测分析仪器见表 8.2-1。

表 8.2-1 监测仪器一览表

类别	监测因子	主要仪器		
		名称	型号	编号
废水	pH	便携式 pH 计	PHBJ-260	BJT-YQ-077-04
	COD	滴定管	/	/
	SS	电子天平	PTX-FA210S	BJT-YQ-119
	氨氮	分光光度计	721G	BJT-YQ-029-02
	总磷	分光光度计	721G	BJT-YQ-029-01
	总氮	紫外分光光度计	UV-1800	BJT-YQ-030
	全盐量	电子天平	PTX-FA210S	BJT-YQ-119
	总砷	原子荧光光度计	AFS-11B	BJT-YQ-147
	氟化物	离子计	PXSJ-270F	BJT-YQ-143
有组织废气	氯化氢	离子色谱仪	Aquion	BJT-YQ-005
	氮氧化物	智能烟尘烟气分析仪、崂应型大流量低浓度烟尘/气测试仪	EM-3088、3012H-D	BJT-YQ-083-06/05、BJT-YQ-161-04/01
	硫酸雾	离子色谱仪	Aquion	BJT-YQ-005
	氯气	分光光度计	721G	BJT-YQ-029-03
	氟化氢	离子色谱仪	CIC-D120	BJT-YQ-111
	颗粒物	电子分析天平	BT25S	BJT-YQ-032
	溴化氢	离子色谱仪	CIC-D120	BJT-YQ-111
	丙酮	液相色谱仪	LC-20A	BJT-YQ-001
	砷	原子荧光光度计	AFS-11B	BJT-YQ-147
	磷及其化合物	电感耦合等离子体发射光谱仪	7800 ICP-MS	BJT-YQ-109
	异丙醇	气质联用仪	GC-MS-5977B	BJT-YQ-002-01
	对二甲苯	气质联用仪	GC-MS-5977B	BJT-YQ-002-01
	非甲烷总烃	气相色谱仪	GC-2014	GC-FID, FID BJT-YQ-004-03
	无组织废气	颗粒物	电子分析天平	BT25S
硫酸雾		离子色谱仪	Aquion	BJT-YQ-005
氯气		分光光度计	721G	BJT-YQ-029-03
氯化氢		离子色谱仪	Aquion	BJT-YQ-005
氮氧化物		分光光度计	721G	BJT-YQ-029-03
氟化物		离子计	PXSJ-270F	BJT-YQ-143
氨		分光光度计	721G	BJT-YQ-029-03
硫化氢		分光光度计	721G	BJT-YQ-029-04
丙酮	液相色谱仪	LC-20A	BJT-YQ-001	

类别	监测因子	主要仪器		
		名称	型号	编号
	非甲烷总烃	气相色谱仪	GC-2014	GC-FID, FID BJT-YQ-004-03
噪声	连续等效 A 声级	多功能声级计 声校准器	AWA5688 AWA6022A	BJT-YQ-049-11 BJT-YQ-125-07

8.3 人员能力

参加本次竣工验收监测的人员均经过考核合格并按照《环境监测人员持证上岗考核制度》要求持证上岗。

8.4 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

水样的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）以及各监测项目标准分析方法规定的质量控制要求执行。

废水监测分析质量控制表见 8.4-1。

表 8.4-1 废水监测分析质量控制表

污染物	样品数	质控样						
		校核值	现场平行	实验室平行	空白	加标	占比 (%)	合格率 (%)
pH 值	56	4	6	0	0	0	17.9	100
化学需氧量	56	2	6	3	4	0	26.8	100
悬浮物	56	0	0	0	2	0	3.6	100
氨氮	40	1	4	2	3	4	35.0	100
总氮	40	1	4	2	3	4	35.0	100
砷	48	1	5	2	3	5	33.3	100
总磷	40	2	4	2	4	4	40.0	100
全盐量	24	0	3	1	2	0	25.0	100
氟化物	24	1	3	1	2	3	41.7	100

8.5 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

废气验收监测质量控制与质量保证按照《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）、《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范(试行)》（HJ/T 373-2007）、《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）以及各监测项目标准分析方法规定的质量控制要求执行。尽量避免被测排放物中共存污染物因

子对仪器分析的交叉干扰；被测排放物的浓度应在仪器测试量程的有效范围即仪器量程的30~70%之间。对采样仪器的流量计定期进行校准。

表 8.5-1 无组织废气质量控制情况表

污染物	样品数	质控样						
		校核值	现场平行	实验室平行	空白	加标	占比(%)	合格率(%)
总悬浮颗粒物	24	0	0	0	2	0	8.3	100
非甲烷总烃	30	4	0	3	2	0	30.0	100
氯化氢	24	2	0	0	4	2	33.3	100
硫酸雾	24	1	0	0	4	2	29.2	100
丙酮	24	1	0	0	3	0	16.7	100
氯气	24	1	0	0	3	0	16.7	100
氨	24	1	0	0	3	0	16.7	100
氮氧化物	24	2	0	0	4	0	25.0	100
氟化物	24	1	0	0	4	0	20.8	100
硫化氢	24	2	0	0	4	0	25.0	100

表 8.5-2 有组织废气质量控制情况表

污染物	样品数	质控样						
		校核值	现场平行	实验室平行	空白	加标	占比(%)	合格率(%)
颗粒物	30	0	0	0	2	0	23.3	100
氮氧化物	72	4	0	0	0	0	5.6	100
氯气	12	1	0	0	3	0	33.3	100
溴化氢	18	2	0	0	4	1	38.9	100
氟化氢	24	1	0	0	4	3	33.3	100
氯化氢	24	2	0	0	4	3	37.5	100
硫酸雾	24	1	0	0	4	3	33.3	100
非甲烷总烃	36	4	0	0	2	0	16.7	100
丙酮	36	1	0	0	2	2	13.9	100
异丙醇	36	1	0	0	2	2	13.9	100
间、对-二甲苯	36	1	0	0	2	2	13.9	100
氨	12	1	0	0	3	0	33.3	100
砷	6	1	0	0	3	1	83.3	100
磷及其化合物	6	1	0	0	3	1	83.3	100

8.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

测量仪器和校准仪器应定期检验合格，并在有效期内使用；每次测量前、后必须在测量现场进行声学校准，其前、后校准示值偏差不得大于 0.5dB，否则测量结果无效。

表 8.6-1 声级计校准结果统计表

监测日期	校准设备	标准值 dB	校准值 dB		校准情况
			校准前	校准后	
2023.11.21 昼间	AWA5688 多功能声级计 AWA6022A 声校准器	94.0	93.8	93.8	合格
2023.11.21 夜间		94.0	93.8	93.8	合格
2023.11.22 昼间		94.0	93.8	93.8	合格
2023.11.22 夜间		94.0	93.8	93.8	合格

9 验收监测结果

9.1 生产工况

委托江苏京诚检测技术有限公司于2023年11月21日~24日对江苏华兴激光科技有限公司《高端半导体芯片材料制造改扩建项目》实施了竣工环境保护验收现场监测。验收监测期间，本项目正常生产，各项环保治理设施正常运行，符合验收监测要求。监测期间生产工况见表9.1-1。

表 9.1-1 验收监测期间生产工况

监测时间	产品	环评设计年产能 (片/年)	环评设计单 日产能 (片/日)	监测期间单 日实际产能 (片/日)	生产负荷
2023年 11月21 日	砷化镓半导体激 光外延片	70000	233.3	219	93.9%
	磷化铟半导体激 光外延片	150000	500	468	93.6%
	砷化镓半导体激 光芯片	20000	66.7	60	89.9%
	磷化铟半导体激 光芯片	20000	66.7	62	92.9%
2023年 11月22 日	砷化镓半导体激 光外延片	70000	233.3	221	94.7%
	磷化铟半导体激 光外延片	150000	500	470	94%
	砷化镓半导体激 光芯片	20000	66.7	58	86.9%
	磷化铟半导体激 光芯片	20000	66.7	59	88.4%
2023年 11月23 日	砷化镓半导体激 光外延片	70000	233.3	229	98.1%
	磷化铟半导体激 光外延片	150000	500	477	95.4%
	砷化镓半导体激 光芯片	20000	66.7	61	91.4%
	磷化铟半导体激 光芯片	20000	66.7	63	94.4%
2023年 11月24 日	砷化镓半导体激 光外延片	70000	233.3	215	92.1%
	磷化铟半导体激 光外延片	150000	500	459	91.8%
	砷化镓半导体激 光芯片	20000	66.7	63	94.4%
	磷化铟半导体激	20000	66.7	64	95.9%

	光芯片				
--	-----	--	--	--	--

9.2 环保设施调试运行效果

9.2.1 环保设施处理效率监测结果

9.2.1.1 废水治理设施

通过废水监测数据对废水处理单元处理效率进行考核，具体如下表：

表 9.2-1 废水处理单元效率一览表

废水处理单元	监测因子	平均进口浓度 mg/L	平均出口浓度 mg/L	平均处理效率
有机废水 SBR 处理工艺	pH	7.19	6.6	/
	化学需氧量	34.4	16.6	51.7%
	悬浮物	27.5	13.5	50.9%
	氨氮	2.68	1.83	31.7%
	总氮	3.64	2.54	30.2%
酸碱中和处理 工艺	pH	7	6.86	/
	化学需氧量	94.9	70.3	25.9%
	悬浮物	32.9	16.5	49.8%
	氨氮	36.6	29.8	18.5%
	总氮	48.3	37.8	21.7%
	砷	0.39	0.16	58.3%
	总磷	1.98	1.9	4%
	全盐量	2530	1240	50.9%
低温蒸发结晶 装置	氟化物	7.34	6.84	6.8%
	pH	6.7	6.2	/
	化学需氧量	24.8	15	39.5%
	悬浮物	12.9	8.9	31%
	砷	0.35	0.23	33.9%
总磷	0.34	0.22	35.3%	

根据本项目现场实际情况，各类废水分别经 SBR、中和沉淀池、低温蒸发结晶装置处理后汇流到调节池。有机废水 SBR 处理工艺对化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮的处理效率分别为 51.7%、50.9%、31.7%、30.2%；酸碱中和处理工艺悬浮物、氨氮、总氮、总磷、全盐量的处理效率分别为 49.8%、18.5%、21.7%、4%、50.9%；低温蒸发结晶装置对化学需氧量、砷、总磷的处理效率分别为 39.5%、

33.9%、35.3%。根据废水总排口监测数据可知，各项废水污染物浓度较低，能达到接管标准，可判定所采用的废水治理措施有效。

9.2.1.2 废气治理设施

通过废气监测数据对废气处理装置处理效率进行考核，具体如下表：

表 9.2-1 废气处理设施处理效率一览表

废气处理装置	监测因子	平均进口浓度 mg/m ³	平均出口浓度 mg/m ³	平均处理效率
1#碱喷淋塔 (001 排气筒)	颗粒物	30.8	1.1	96.4%
	氯化氢	5.77	0.74	87.2%
	氮氧化物	ND	ND	/
	氟化氢	0.75	0.15	80%
	氯气	ND	ND	/
	溴化氢	ND	ND	/
	硫酸雾	0.61	ND	/
二级活性炭 (002 排气筒)	丙酮	1.43	0.106	92.6%
	异丙醇	0.501	0.0255	94.9%
	对二甲苯	0.165	ND	/
	非甲烷总烃	1.54	0.47	69.4%
2#碱喷淋塔 (004 排气筒)	氯化氢	4.96	0.76	84.7%
	氮氧化物	ND	ND	/
	氟化氢	0.65	0.14	78.5%
	硫酸雾	0.63	ND	/
	氨	0.54	0.4	25.9%

①刻蚀废气经 1 套铜粉吸附装置处理后，与酸洗和沉积废气经 1#二级碱喷淋系统处理后，通过 25m 高 001 排气筒排放。1#碱喷淋塔对颗粒物、氯化氢、氟化氢、硫酸雾的去除效率分别为 96.4%、87.2%、80%，其余未检出因子（氮氧化物、氯气、溴化氢、硫酸雾）不做处理效率核算。

②有机清洗、光刻废气经二级活性炭吸附装置处理后，通过 25m 高 002 排气筒排放。二级活性炭装置对丙酮、异丙醇、非甲烷总烃的去除效率分别为 92.6%、94.9%、69.4%，未检出的对二甲苯不做处理效率核算。

③外延测试、零部件清洗、前处理酸性废气以及 MOCVD 过滤器清洗碱性废气经原有 2#二级碱喷淋塔处理后，通过 25m 高 004 排气筒排放。2#碱喷淋塔

对氯化氢、氟化氢的去除效率分别为 84.7%、78.5%。未检出因子（氮氧化物、硫酸雾）不做处理效率核算。

④MOCVD 外延炉废气经内置“过滤棉+活性炭”过滤装置处理后，其中 2 台 MOCVD 外延设备尾气通过密闭管道引入铜粉吸附装置处理，19 台 MOCVD 外延设备尾气通过密闭管道引入湿式喷淋装置处理，之后共同经过 1 套新增的 3# 二级碱喷淋系统再次处理，通过 1 根新增的 25m 高 006 排气筒排放。根据现场实际情况，废气处理装置进口处不具备开孔采样条件，所以本次验收无法对 006 排气筒进口污染物进行监测及相应处理设施效率的计算。

验收监测结果表明：本项目的各类废气处理设施较为可靠、运行效果较好，各类废气能够满足相应的排放标准。

9.2.1.3 噪声治理设施

本项目验收监测期间厂界噪声监测值均达标，噪声治理设施的降噪效果明显。

9.2.2 污染物排放监测结果

9.2.2.1 废水

2023 年 11 月 21 日至 2023 年 11 月 22 日，对有机废水 SBR 工艺处理前、有机废水 SBR 工艺处理后、酸碱废水中和工艺处理前、酸碱废水中和工艺处理后、湿法喷淋废水低温蒸发结晶处理前、湿法喷淋废水低温蒸发结晶处理后、3# 喷淋装置出水口、污水总排口，共计 8 个点位进行了监测，监测结果表明：污水总排口中各项污染物 pH、COD、悬浮物、氨氮、总氮、砷、总磷、全盐量、氟化物最大浓度值分别为 7.8(无量纲)、19 mg/L、19 mg/L、0.312 mg/L、1.17 mg/L、37 μ g/L、0.20 mg/L、172mg/L、0.75 mg/L，均满足邳州市中创污水处理有限公司接管标准；根据各污水处理单元进出口和污水总排口污染物监测结果可知，所采取的各项废水处理工艺有效。

各点位废水污染物监测结果见表 9.2-2。

表 9.2-2 废水污染物监测结果一览表

监测点位	采样日期	监测时间	pH	COD	悬浮物	氨氮	总氮	砷	总磷	全盐量	氟化物
			无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μ g/L	mg/L	mg/L	mg/L
有机废水 SBR	2023 年 11	10:59	7.2	38	25	2.72	3.56	—	—	—	—
		13:18	7.2	34	24	2.81	3.77	—	—	—	—
		15:26	7.2	31	21	2.60	3.50	—	—	—	—

监测点位	采样日期	监测时间	pH	COD	悬浮物	氨氮	总氮	砷	总磷	全盐量	氟化物
			无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L
工艺处理前	2023年11月21日	17:29	7.2	36	23	2.68	3.59	—	—	—	—
		2023年11月22日	09:18	7.2	35	32	2.52	3.62	—	—	—
	2023年11月22日	11:29	7.1	33	36	2.77	3.80	—	—	—	
		13:35	7.2	37	30	2.75	3.56	—	—	—	
		15:45	7.2	31	29	2.60	3.73	—	—	—	
	均值		7.19	34.4	27.5	2.68	3.64	—	—	—	—
	最大值		7.2	38	36	2.81	3.80	—	—	—	—
有机废水SBR工艺处理后	2023年11月21日	11:03	6.6	17	11	1.87	2.65	—	—	—	—
		13:22	6.6	15	10	1.92	2.54	—	—	—	
		15:28	6.7	18	12	1.91	2.51	—	—	—	
		17:32	6.5	13	17	1.84	2.69	—	—	—	
	2023年11月22日	09:20	6.6	19	16	1.72	2.33	—	—	—	
		11:31	6.6	17	13	1.76	2.46	—	—	—	
		13:37	6.6	16	18	1.79	2.59	—	—	—	
		15:47	6.7	18	11	1.83	2.55	—	—	—	
	均值		6.6	16.6	13.5	1.83	2.54	—	—	—	—
	最大值		6.7	19	18	1.92	2.69	—	—	—	—
酸碱废水中和工艺处理前	2023年11月21日	11:05	7.1	93	32	36.1	47.4	402	2.01	2.45×10 ³	7.23
		13:25	7.2	97	35	38.4	49.9	412	1.94	2.58×10 ³	7.34
		15:31	7.2	91	33	37.3	49.0	387	1.90	2.39×10 ³	7.39
		17:35	7.2	99	31	33.7	48.2	379	2.07	2.62×10 ³	7.42
	2023年11月22日	09:22	6.9	95	34	38.4	48.3	376	1.91	2.51×10 ³	7.31
		11:34	6.8	92	31	36.7	47.7	385	2.05	2.65×10 ³	7.28
		13:39	6.8	98	30	34.9	46.9	381	2.03	2.49×10 ³	7.35
		15:49	6.8	94	37	37.5	49.1	399	1.95	2.56×10 ³	7.39
	均值		7	94.9	32.9	36.6	48.3	390.1	1.98	2.53×10 ³	7.34
	最大值		7.2	99	37	38.4	49.1	412	2.07	2.65×10 ³	7.42
酸碱废水中和工艺处理后	2023年11月21日	11:08	6.9	74	18	28.3	36.5	170	1.94	1.07×10 ³	6.84
		13:28	6.8	69	16	31.2	37.2	161	1.82	1.78×10 ³	6.89
		15:33	7.0	61	14	31.8	39.6	165	1.90	1.22×10 ³	6.78
		17:37	7.0	77	17	29.2	35.0	161	1.87	1.02×10 ³	6.91
	2023年11月22日	09:23	6.8	78	19	32.7	39.7	161	1.86	1.19×10 ³	6.92
		11:35	6.8	74	16	28.9	38.0	160	1.97	1.08×10 ³	6.88
		13:40	6.8	67	14	26.6	37.1	158	1.99	1.32×10 ³	6.71
		15:51	6.8	62	18	29.8	38.9	164	1.83	1.22×10 ³	6.76
	均值		6.86	70.3	16.5	29.8	37.8	162.5	1.9	1.24×10 ³	6.84

监测点位	采样日期	监测时间	pH	COD	悬浮物	氨氮	总氮	砷	总磷	全盐量	氟化物
			无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L
		最大值	7.0	78	19	32.7	39.7	170	1.99	1.78×10 ³	6.92
湿法喷淋废水低温蒸发结晶前	2023年11月21日	11:10	6.7	23	11	—	—	360	0.37	—	—
		13:33	6.6	26	13	—	—	331	0.32	—	—
		15:35	6.6	28	18	—	—	367	0.30	—	—
		17:39	6.6	21	12	—	—	357	0.35	—	—
	2023年11月22日	09:26	6.7	27	12	—	—	356	0.33	—	—
		11:37	6.7	23	13	—	—	348	0.36	—	—
		13:41	6.7	24	10	—	—	363	0.31	—	—
		15:53	6.8	26	14	—	—	313	0.35	—	—
		均值	6.7	24.8	12.9	—	—	349.4	0.34	—	—
		最大值	6.8	28	18	—	—	367	0.37	—	—
湿法喷淋废水低温蒸发结晶后	2023年11月21日	11:13	6.1	19	9	—	—	263	0.20	—	—
		13:36	6.0	16	10	—	—	250	0.24	—	—
		15:37	6.2	11	8	—	—	206	0.22	—	—
		17:41	6.1	13	9	—	—	221	0.21	—	—
	2023年11月22日	09:28	6.2	18	10	—	—	220	0.18	—	—
		11:39	6.2	14	8	—	—	230	0.24	—	—
		13:42	6.3	13	9	—	—	232	0.23	—	—
		15:55	6.2	16	8	—	—	225	0.20	—	—
		均值	6.2	15	8.9	—	—	230.9	0.22	—	—
		最大值	6.3	19	10	—	—	263	0.24	—	—
3#碱喷淋装置出水口	2023年11月21日	11:20	—	—	—	—	—	191	—	—	—
		13:45	—	—	—	—	—	193	—	—	—
		15:42	—	—	—	—	—	181	—	—	—
		17:45	—	—	—	—	—	198	—	—	—
	2023年11月22日	09:33	—	—	—	—	—	175	—	—	—
		11:46	—	—	—	—	—	175	—	—	—
		13:47	—	—	—	—	—	177	—	—	—
		16:02	—	—	—	—	—	176	—	—	—
		均值	—	—	—	—	—	183.3	—	—	—
		最大值	—	—	—	—	—	198	—	—	—
污水总排放口	2023年11月21日	10:54	7.8	13	14	0.276	1.14	36	0.18	165	0.68
		13:16	7.8	16	13	0.312	1.08	36	0.20	160	0.74
		15:23	7.8	19	12	0.224	1.02	37	0.15	172	0.73
		17:27	7.8	14	14	0.252	1.17	37	0.19	159	0.65
	2023年11月	09:15	7.7	17	14	0.212	0.99	34	0.20	157	0.71
		11:26	7.8	12	11	0.286	1.14	36	0.16	163	0.69

监测 点位	采样 日期	监测时间	pH	COD	悬浮物	氨氮	总氮	砷	总磷	全盐量	氟化物
			无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L
月 22 日	13:33	7.7	16	19	0.227	1.10	35	0.20	162	0.75	
	15:43	7.8	15	17	0.266	1.06	35	0.17	166	0.67	
均值			7.8	15.3	14.3	0.257	1.09	35.7	0.18	163	0.7
最大值			7.8	19	19	0.312	1.17	37	0.20	172	0.75
接管标准			6-9	500	400	35	40	100	4.0	5000	20
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

废水监测期间相关参数详见下表 9.2-3。

表 9.2-3 废水污染物监测相关参数一览表

监测日期	采样点位	采样时间	水温
			(°C)
2023.11.21	污水总排口	10:54	20.2
		13:16	21.0
		15:23	21.2
		17:27	22.0
2023.11.22		09:15	17.2
		11:26	17.8
		13:33	18.2
		15:43	19.0
2023.11.21	有机废水 SBR 工艺处 理前	10:59	19.8
		13:18	20.2
		15:26	20.6
		17:29	21.0
2023.11.22		09:18	17.4
		11:29	18.0
		13:35	18.2
		15:45	17.8
2023.11.21	有机废水 SBR 工艺处 理后	11:03	19.6
		13:22	19.2
		15:28	18.8
		17:32	19.0
2023.11.22		09:20	18.2
		11:31	17.8
		13:37	18.6
		15:47	18.0
2023.11.21	酸碱废水中和工艺处 理前	11:05	19.2
		13:25	18.6

		15:31	19.6
		17:35	19.4
2023.11.22		09:22	19.0
		11:34	19.2
		13:39	19.6
		15:49	18.8
2023.11.21	酸碱废水中和工艺处理后	11:08	20.0
		13:28	19.6
		15:33	19.2
		17:37	18.8
2023.11.22	酸碱废水中和工艺处理后	09:23	18.2
		11:35	18.6
		13:40	18.8
		15:51	19.4
2023.11.21	湿法喷淋废水低温蒸发结晶前	11:10	19.2
		13:33	19.6
		15:35	19.6
		17:39	18.8
2023.11.22	湿法喷淋废水低温蒸发结晶前	09:26	18.2
		11:37	17.8
		13:41	18.0
		15:53	18.6
2023.11.21	湿法喷淋废水低温蒸发结晶后	11:13	18.6
		13:36	19.0
		15:37	19.2
		17:41	18.2
2023.11.22	湿法喷淋废水低温蒸发结晶后	09:28	18.0
		11:39	18.2
		13:42	19.0
		15:55	18.8
2023.11.21	3#碱喷淋装置出水口	11:20	20.0
		13:45	19.6
		15:42	19.8
		17:45	18.6
2023.11.22	3#碱喷淋装置出水口	09:33	18.4
		11:46	18.6
		13:47	19.0
		16:02	19.2

9.2.2.2 废气

(1) 有组织排放

2023年11月21日~24日,对001、002、004、006排气筒排放的各项污染物进行监测。

监测结果表明:

001排气筒出口颗粒物排放浓度均值为 $1.1\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率均值 $0.00494\text{kg}/\text{h}$,氯化氢排放浓度均值为 $0.74\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率均值 $3.31\times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$,氮氧化物排放浓度为“ND”未检出,氟化氢排放浓度均值为 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率均值 $6.53\times 10^{-4}\text{kg}/\text{h}$,氯气排放浓度为“ND”未检出,溴化氢排放浓度为“ND”未检出,硫酸雾排放浓度均值为“ND”未检出,均符合江苏省地方标准《半导体行业污染物排放标准》(DB32/3747-2020)表3标准。

002排气筒出口丙酮排放浓度均值为 $0.106\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率均值 $4.87\times 10^{-4}\text{kg}/\text{h}$,符合江苏省地方标准《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB32/3151-2016)表1标准;异丙醇排放浓度均值为 $0.0255\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率均值 $1.17\times 10^{-4}\text{kg}/\text{h}$,对二甲苯排放浓度为“ND”未检出,非甲烷总烃排放浓度均值为 $0.47\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率均值 $2.16\times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$,均符合江苏省地方标准《半导体行业污染物排放标准》(DB32/3747-2020)表3标准。

004排气筒出口氯化氢排放浓度均值为 $0.76\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率均值 $8.38\times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$,氮氧化物排放浓度为“ND”未检出,氟化氢排放浓度均值为 $0.14\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率均值 $1.55\times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$,硫酸雾排放浓度为“ND”未检出,氨排放浓度均值为 $0.4\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率均值 $4.4\times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$ 。均符合江苏省地方标准《半导体行业污染物排放标准》(DB32/3747-2020)表3标准。

006排气筒出口颗粒物排放浓度均值为 $3.15\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率均值 $0.00764\text{kg}/\text{h}$,溴化氢排放浓度为“ND”未检出,砷排放浓度均值为 $0.0743\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率均值 $1.8\times 10^{-4}\text{kg}/\text{h}$,磷及其化合物排放浓度均值为 $0.0702\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率均值 $1.67\times 10^{-4}\text{kg}/\text{h}$,均符合江苏省地方标准《半导体行业污染物排放标准》(DB32/3747-2020)表3标准。

综上,4个排气筒排放的各项污染物均能达到相应标准,未出现超标情况。

有组织废气监测结果见表9.2-4、表9.2-5、表9.2-6、表9.2-7。

表 9.2-4 有组织废气监测结果一览表 (001 排气筒)

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内径 m	标准限值		达标情况
								最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	
1#碱喷淋塔进口管段	2023年 11月21日	11:53	颗粒物	31.2	0.148	25	0.5	/	/	/
		14:02		31.8	0.15					
		16:16		30.8	0.146					
	2023年 11月22日	9:32		30.2	0.149					
		11:43		29.7	0.148					
		13:54		31.0	0.153					
	均值				30.8					
001 排气筒出口	2023年 11月21日	11:33	颗粒物	1.2	0.00509	25	0.5	20	/	达标
		13:44		1.0	0.00416					达标
		15:56		1.2	0.00548					达标
	2023年 11月22日	9:12		1.1	0.00517					达标
		11:23		1.2	0.00544					达标
		13:34		1.0	0.00432					达标
	均值				1.1					0.00494
1#碱喷淋塔进口管段	2023年 11月21日	11:33	氯化氢	6.09	0.0277	25	0.5	/	/	/
		13:44		5.24	0.0247					
		15:56		6.21	0.0294					
	2023年 11月22日	9:12		6.15	0.0296					
		11:23		5.84	0.0291					
		13:34		5.11	0.0253					

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内径 m	标准限值		达标情况
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h	
								均值		
001 排气筒出口	2023年 11月21日	11:33	氯化氢	0.66	2.80×10 ⁻³	25	0.5	10	/	达标
		13:44		0.41	1.70×10 ⁻³					达标
		15:56		0.63	2.88×10 ⁻³					达标
	2023年 11月22日	9:12		0.89	4.18×10 ⁻³					达标
		11:23		0.97	4.39×10 ⁻³					达标
		13:34		0.90	3.89×10 ⁻³					达标
	均值				0.74					3.31×10 ⁻³
1#碱喷淋塔进口管段	2023年 11月21日	11:53	氮氧化物	ND	—	25	0.5	/	/	/
		14:06		ND	—					
		16:16		ND	—					
	2023年 11月22日	9:32		ND	—					
		11:43		ND	—					
		13:55		ND	—					
	均值				ND					
001 排气筒出口	2023年 11月21日	11:53	氮氧化物	ND	—	25	0.5	50	/	达标
		14:09		ND	—					达标
		16:16		ND	—					达标
	2023年 11月22日	9:33		ND	—					达标
		11:43		ND	—					达标
		13:55		ND	—					达标

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内径 m	标准限值		达标情况
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h	
								均值		
1#碱喷淋塔进口管段	2023年 11月21日	11:33	氟化氢	0.76	3.46×10 ⁻³	25	0.5	/	/	/
		13:44		0.90	4.24×10 ⁻³					
		15:56		0.85	4.03×10 ⁻³					
	2023年 11月22日	9:12		0.69	3.32×10 ⁻³					
		11:23		0.66	3.29×10 ⁻³					
		13:34		0.64	3.16×10 ⁻³					
	均值				0.75					
001 排气筒出口	2023年 11月21日	11:33	氟化氢	0.19	8.06×10 ⁻⁴	25	0.5	1.5	/	达标
		13:44		0.15	6.23×10 ⁻⁴					达标
		15:56		0.17	7.77×10 ⁻⁴					达标
	2023年 11月22日	9:12		0.09	4.23×10 ⁻⁴					达标
		11:23		0.16	7.25×10 ⁻⁴					达标
		13:34		0.13	5.62×10 ⁻⁴					达标
	均值				0.15					6.53×10 ⁻⁴
1#碱喷淋塔进口管段	2023年 11月21日	11:33	氯气	ND	—	25	0.5	/	/	/
		13:44		ND	—					
		15:56		ND	—					
	2023年 11月22日	9:12		ND	—					
		11:23		ND	—					
		13:34		ND	—					

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内径 m	标准限值		达标情况
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h	
								均值		
001 排气筒出口	2023年 11月21日	11:33	氯气	ND	—	25	0.5	5.0	/	达标
		13:44		ND	—					达标
		15:56		ND	—					达标
	2023年 11月22日	9:12		ND	—					达标
		11:23		ND	—					达标
		13:34		ND	—					达标
	均值			ND	—					达标
1#碱喷淋塔进口管段	2023年 11月21日	11:33	溴化氢	ND	—	25	0.5	/	/	/
		13:44		ND	—					
		15:56		ND	—					
	2023年 11月22日	9:12		ND	—					
		11:23		ND	—					
		13:34		ND	—					
	均值			ND	—					
001 排气筒出口	2023年 11月21日	11:33	溴化氢	ND	—	25	0.5	/	/	/
		13:44		ND	—					
		15:56		ND	—					
	2023年 11月22日	9:12		ND	—					
		11:23		ND	—					
		13:34		ND	—					

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内径 m	标准限值		达标情况
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h	
								均值		
1#碱喷淋塔进口管段	2023年11月21日	12:38	硫酸雾	0.49	2.33×10 ⁻³	25	0.5	/	/	/
		14:49		0.53	2.50×10 ⁻³					
		17:01		0.53	2.52×10 ⁻³					
	2023年11月22日	10:18		0.64	3.19×10 ⁻³					
		12:29		0.73	3.59×10 ⁻³					
		14:41		0.74	3.63×10 ⁻³					
	均值				0.61					
001 排气筒出口	2023年11月21日	12:38	硫酸雾	ND	—	25	0.5	5.0	/	达标
		14:49		ND	—					达标
		17:01		ND	—					达标
	2023年11月22日	10:18		ND	—					达标
		12:29		ND	—					达标
		14:41		ND	—					达标
	均值				ND					—

表 9.2-5 有组织废气监测结果一览表 (002 排气筒)

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内径 m	标准限值		达标情况
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h	
								均值		
2023年11	9:50-10:50	丙酮	1.26	5.56×10 ⁻³	25	0.5	/	/	/	

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内 径 m	标准限值		达标情况	
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h		
002 有机 废气排气 筒进口	月 23 日	10:58- 11:58		0.66	3.02×10 ⁻³						
		12:06- 13:06		0.82	3.78×10 ⁻³						
	2023 年 11 月 24 日	9:30-10:30		2.56	1.17×10 ⁻²						
		10:37- 11:37		0.81	3.68×10 ⁻³						
		11:44- 12:44		2.48	1.12×10 ⁻²						
	均值				1.43						6.49×10 ⁻³
	002 有机 废气排气 筒出口	2023 年 11 月 23 日		9:50-10:50	丙酮						0.09
10:58- 11:58			ND	—		/					
12:06- 13:06			0.15	6.74×10 ⁻⁴		达标					
2023 年 11 月 24 日		9:30-10:30	0.04	1.89×10 ⁻⁴		达标					
		10:37- 11:37	0.11	5.04×10 ⁻⁴		达标					
		11:44- 12:44	0.14	6.56×10 ⁻⁴		达标					
均值			0.106	4.87×10 ⁻⁴		达标					
002 有机 废气排气 筒进口	2023 年 11 月 23 日	9:50-10:50	异丙醇	0.506	2.27×10 ⁻³	25	0.5	/	/	/	
		10:58- 11:58		0.221	1.01×10 ⁻³						
		12:06- 13:06		0.387	1.79×10 ⁻³						

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内径 m	标准限值		达标情况
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h	
	2023年11月24日	9:30-10:30		0.592	2.71×10 ⁻³					
		10:37-11:37		0.169	7.69×10 ⁻⁴					
		11:44-12:44		1.13	5.11×10 ⁻³					
		均值		0.501	2.277×10 ⁻³					
002 有机 废气排气 筒出口	2023年11月23日	9:50-10:50	异丙醇	0.047	2.14×10 ⁻⁴	25	0.5	40	/	达标
		10:58-11:58		0.01	4.56×10 ⁻⁵					达标
		12:06-13:06		0.044	1.98×10 ⁻⁴					达标
	2023年11月24日	9:30-10:30		0.022	1.04×10 ⁻⁴					达标
		10:37-11:37		0.024	1.1×10 ⁻⁴					达标
		11:44-12:44		0.006	2.81×10 ⁻⁵					达标
	均值	0.0255		1.17×10 ⁻⁴	达标					
002 有机 废气排气 筒进口	2023年11月23日	9:50-10:50	对二甲苯	0.383	1.72×10 ⁻³	25	0.5	/	/	/
		10:58-11:58		0.102	4.67×10 ⁻⁴					
		12:06-13:06		ND	—					
	2023年11月24日	9:30-10:30		ND	—					
		10:37-11:37		ND	—					

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内 径 m	标准限值		达标情况
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h	
		均值								
002 有机 废气排气 筒出口	2023 年 11 月 23 日	9:50-10:50	对二甲 苯	ND	—	25	0.5	25	/	/
		10:58- 11:58		ND	—					
		12:06- 13:06		ND	—					
	2023 年 11 月 24 日	9:30-10:30		ND	—					
		10:37- 11:37		ND	—					
		11:44- 12:44		ND	—					
	均值			ND	—					
002 有机 废气排气 筒进口	2023 年 11 月 23 日	9:50-10:50	非甲烷 总烃	1.99	8.94×10 ⁻³	25	0.5	/	/	/
		10:58- 11:58		2.04	9.34×10 ⁻³					
		12:06- 13:06		0.72	3.32×10 ⁻³					
	2023 年 11 月 24 日	9:30-10:30		1.92	8.77×10 ⁻³					
		10:37- 11:37		1.93	8.78×10 ⁻³					
		11:44- 12:44		0.61	2.76×10 ⁻³					
	均值			1.54	6.99×10 ⁻³					
2023 年 11	9:50-10:50		0.67	3.05×10 ⁻³	25	0.5	50	/	达标	

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内 径 m	标准限值		达标情况
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h	
002 有机 废气排气 筒出口	月 23 日	10:58- 11:58	非甲烷 总烃	0.62	2.83×10 ⁻³					达标
		12:06- 13:06		0.16	7.19×10 ⁻⁴					达标
	2023 年 11 月 24 日	9:30-10:30		0.51	2.41×10 ⁻³					达标
		10:37- 11:37		0.54	2.48×10 ⁻³					达标
		11:44- 12:44		0.32	1.50×10 ⁻³					达标
	均值			0.47	2.16×10 ⁻³					达标

表 9.2-6 有组织废气监测结果一览表 (004 排气筒)

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内 径 m	标准限值		达标情况
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h	
2#碱喷淋 塔进口管 段	2023 年 11 月 23 日	10:00	氯化氢	6.06	0.0598	25	0.5	/	/	/
		11:06		6.27	0.0616					
		12:12		6.21	0.0594					
	2023 年 11 月 24 日	9:29		3.74	0.0369					
		10:36		3.39	0.0337					
		11:42		4.10	0.0408					
	均值				4.96					
004 排气 筒出口	2023 年 11 月 23 日	10:00	氯化氢	0.75	8.25×10 ⁻³	25	0.5	10	/	达标
		11:06		0.66	7.16×10 ⁻³					达标
		12:12		0.65	7.17×10 ⁻³					达标
	2023 年 11 月 24 日	9:29		0.86	9.56×10 ⁻³					达标
		10:36		0.85	9.57×10 ⁻³					达标
		11:42		0.76	8.58×10 ⁻³					达标
	均值				0.76					8.38×10 ⁻³
2#碱喷淋 塔进口管 段	2023 年 11 月 23 日	10:20	氮氧化 物	ND	—	25	0.5	/	/	/
		11:26		ND	—					
		12:32		ND	—					
	2023 年 11 月 24 日	9:52		ND	—					
		10:57		ND	—					
		12:02		ND	—					

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内径 m	标准限值		达标情况
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h	
								均值		
004 排气筒出口	2023 年 11 月 23 日	10:20	氮氧化物	ND	—	25	0.5	50	/	达标
		11:27		ND	—					达标
		12:33		ND	—					达标
	2023 年 11 月 24 日	9:52		ND	—					达标
		10:57		ND	—					达标
		12:02		ND	—					达标
	均值			ND	—					达标
2#碱喷淋塔进口管段	2023 年 11 月 23 日	10:00	氟化氢	0.81	7.99×10 ⁻³	25	0.5	/	/	/
		11:06		0.65	6.39×10 ⁻³					
		12:12		0.65	6.22×10 ⁻³					
	2023 年 11 月 24 日	9:29		0.60	5.92×10 ⁻³					
		10:36		0.63	6.27×10 ⁻³					
		11:42		0.58	5.77×10 ⁻³					
	均值			0.65	6.42×10 ⁻³					
004 排气筒出口	2023 年 11 月 23 日	10:00	氟化氢	0.16	1.76×10 ⁻³	25	0.5	1.5	/	达标
		11:06		0.12	1.30×10 ⁻³					达标
		12:12		0.16	1.77×10 ⁻³					达标
	2023 年 11 月 24 日	9:29		0.14	1.56×10 ⁻³					达标
		10:36		0.12	1.35×10 ⁻³					达标
		11:42		0.14	1.58×10 ⁻³					达标

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内径 m	标准限值		达标情况
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h	
								均值		
		均值		0.14	1.55×10 ⁻³					达标
2#碱喷淋塔进口管段	2023年11月23日	10:00	硫酸雾	0.63	6.21×10 ⁻³	25	0.5	/	/	/
		11:06		0.72	7.07×10 ⁻³					
		12:12		0.73	6.99×10 ⁻³					
	2023年11月24日	9:29		0.54	5.33×10 ⁻³					
		10:36		0.59	5.87×10 ⁻³					
		11:42		0.54	5.37×10 ⁻³					
	均值				0.63					
004 排气筒出口	2023年11月23日	10:00	硫酸雾	ND	—	25	0.5	5.0	/	达标
		11:06		ND	—					达标
		12:12		ND	—					达标
	2023年11月24日	9:29		ND	—					达标
		10:36		ND	—					达标
		11:42		ND	—					达标
	均值				ND					—
2#碱喷淋塔进口管段	2023年11月23日	10:00	氨	0.48	4.73×10 ⁻³	25	0.5	/	/	/
		11:06		0.50	4.91×10 ⁻³					
		12:12		0.55	5.26×10 ⁻³					
	2023年11月24日	9:29		0.54	5.33×10 ⁻³					
		10:36		0.51	5.08×10 ⁻³					
		11:42		0.58	5.77×10 ⁻³					

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内径 m	标准限值		达标情况
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h	
								均值		
004 排气筒出口	2023 年 11 月 23 日	10:00	氨	0.36	3.96×10 ⁻³	25	0.5	10	/	达标
		11:06		0.45	4.88×10 ⁻³					达标
		12:12		0.38	4.19×10 ⁻³					达标
	2023 年 11 月 24 日	9:29		0.37	4.11×10 ⁻³					达标
		10:36		0.43	4.84×10 ⁻³					达标
		11:42		0.39	4.40×10 ⁻³					达标
	均值			0.40	4.40×10 ⁻³					达标

表 9.2-7 有组织废气监测结果一览表 (006 排气筒)

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内径 m	标准限值		达标情况
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h	
								均值		
006 排气筒出口	2023 年 11 月 21 日	11:00	颗粒物	3.2	0.0075	25	0.5	20	/	达标
		13:11		3.2	0.00721					达标
		15:23		3.0	0.00751					达标
	2023 年 11 月 22 日	10:24		3.3	0.00858					达标
		12:33		3.1	0.00773					达标
		14:47		3.1	0.00732					达标
	均值			3.15	0.00764					达标
	006 排气筒出口	2023 年 11 月 21 日		11:00	溴化氢					ND
13:11			ND	—						

采样日期	采样地点	检测频次	检测项目	实测浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排气筒高度 m	排气筒内径 m	标准限值		达标情况	
								最高允许排放 浓度 mg/m ³	最高允许排放 速率 kg/h		
	日	15:23		ND	——						
		2023年		10:24	ND						——
		11月22日		12:33	ND						——
		14:47		ND	——						
		均值		ND	——						
006 排气筒出口	2023年 11月21日	9:50	砷	0.0598	1.64×10 ⁻⁴	25	0.5	1.0	/	达标	
		12:05		0.0666	1.53×10 ⁻⁴					达标	
		14:18		0.0905	2.29×10 ⁻⁴					达标	
	2023年 11月22日	9:16		0.0693	1.53×10 ⁻⁴					达标	
		11:29		0.0723	1.59×10 ⁻⁴					达标	
		13:41		0.0875	2.22×10 ⁻⁴					达标	
	均值	0.0743		1.8×10 ⁻⁴	达标						
006 排气筒出口	2023年 11月21日	09:50	磷及其化合物	0.072	1.72×10 ⁻⁴	25	0.5	1.0	/	达标	
		12:05		0.0561	1.29×10 ⁻⁴					达标	
		14:18		0.0855	2.17×10 ⁻⁴					达标	
	2023年 11月22日	09:16		0.0666	1.47×10 ⁻⁴					达标	
		11:29		0.0555	1.22×10 ⁻⁴					达标	
		13:41		0.0852	2.16×10 ⁻⁴					达标	
	均值	0.0702		1.67×10 ⁻⁴	达标						

注：“ND”表示未检出。

表 9.2-8 有组织废气监测期间相关参数

检测 点位	检测 时间	采样 时间	烟气温度	标杆流量
			(°C)	m ³ /h
1#碱喷淋塔 进口管段	2023年11月 21日	11:33-12:13	22.5	4811
		13:44-14:24	22.4	4702
		15:56-16:37	22.3	4758
	2023年11月 22日	9:12-9:52	22.8	4934
		11:23-12:04	22.8	4945
		13:34-14:15	22.5	4943
001 排气筒出 口	2023年11月 21日	11:33-12:13	21.5	4242
		13:44-14:28	21.7	4156
		15:56-16:36	21.3	4570
	2023年11月 22日	9:12-9:53	20.9	4700
		11:23-12:03	21.5	4530
		13:34-14:15	21.7	4324
002 有机废气 排气筒进口	2023年11月 23日	09:50-10:50	22.7	4491
		10:58-11:58	22.9	4579
		12:06-13:06	23.2	4613
	2023年11月 24日	09:30-10:30	21.6	4570
		10:37-11:37	22.3	4549
		11:44-12:44	22.4	4520
002 有机废气 排气筒出口	2023年11月 23日	09:50-10:50	21.9	4557
		10:58-11:58	22.1	4559
		12:06-13:06	22.3	4494
	2023年11月 24日	09:30-10:30	20.7	4723
		10:37-11:37	20.8	4584
		11:44-12:44	21.0	4686
2#碱喷淋塔 进口管段	2023年11月 23日	10:00-10:40	23.3	9864
		11:06-11:46	23.2	9824
		12:12-12:52	23.1	9571
	2023年11月 24日	9:23-10:10	22.8	9867
		10:36-11:17	22.8	9951
		11:42-12:23	22.8	9941
004 排气筒出 口	2023年11月 23日	10:00-10:41	21.9	10995
		11:06-11:47	22.0	10854
		12:12-12:53	22.4	11033
	2023年11月 24日	9:29-10:10	21.2	11119
		10:36-11:17	21.2	11264

		11:42-12:22	21.4	11284
006 排气筒出口	2023 年 11 月 23 日	09:50	20.1	2384
		11:00	20.1	2345
		12:05	21.4	2297
		13:11	21.9	2254
		14:18	22.3	2534
		15:23	21.8	2504
	2023 年 11 月 24 日	09:16	18.5	2212
		10:24	18.9	2600
		11:29	19.2	2199
		12:33	19.4	2493
		13:41	19.1	2540
		14:47	19.0	2362

(2) 无组织排放

2023 年 11 月 23 日~24 日对厂界无组织废气污染物颗粒物、硫酸雾、氯气、氯化氢、氮氧化物、氟化物、硫酸雾、氨、丙酮、非甲烷总烃、硫化氢进行监测，监测期间气象参数详见下表 9.2-9。

表 9.2-9 无组织废气监测期间相关参数

监测日期	采样点位	采样时间	气温	气压	风速	风向
			(°C)	(kPa)	(m/s)	
2023.11.23	1#厂界上 风向	13:57-14:57	11.2	102.6	1.9	S
		15:04-16:04	8.4	102.8	2.2	SW
		16:11-17:11	6.6	102.8	2.4	S
2023.11.24		13:08-14:08	6.4	102.9	2.6	SW
		14:14-15:14	4.7	103.0	2.0	S
		15:21-16:21	3.8	103.2	2.2	S
2023.11.23	2#厂界下 风向	13:57-14:57	11.2	102.6	1.9	S
		15:04-16:04	8.4	102.8	2.2	SW
		16:11-17:11	6.6	102.8	2.4	S
2023.11.24		13:08-14:08	6.4	102.9	2.6	SW
		14:14-15:14	4.7	103.0	2.0	S
		15:21-16:21	3.8	103.2	2.2	S
2023.11.23	3#厂界下 风向	13:57-14:57	11.2	102.6	1.9	S
		15:04-16:04	8.4	102.8	2.2	SW
		16:11-17:11	6.6	102.8	2.4	S
2023.11.24		13:08-14:08	6.4	102.9	2.6	SW
		14:14-15:14	4.7	103.0	2.0	S

		15:21-16:21	3.8	103.2	2.2	S
2023.11.23	4#厂界下 风向	13:57-14:57	11.2	102.6	1.9	S
		15:04-16:04	8.4	102.8	2.2	SW
		16:11-17:11	6.6	102.8	2.4	S
2023.11.24		13:08-14:08	6.4	102.9	2.6	SW
		14:14-15:14	4.7	103.0	2.0	S
		15:21-16:21	3.8	103.2	2.2	S
2023.11.23	5#车间外 一个点	14:02-15:02	11.2	102.6	1.9	S
		15:09-16:09	8.4	102.8	2.2	SW
		16:16-17:16	6.6	102.8	2.4	S
2023.11.24		13:13-14:13	6.4	102.9	2.6	SW
		14:19-15:19	4.7	103.0	2.0	S
		15:26-16:26	3.8	103.2	2.2	S

厂界无组织废气监测结果见表 9.2-10、9.2-11。

监测结果表明：

2023 年 11 月 23 日~24 日，厂界无组织废气颗粒物、硫酸雾、氯气、氯化氢、氮氧化物、氟化物、氨、丙酮、非甲烷总烃、硫化氢周界外浓度最高值分别为 $303\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.053\text{mg}/\text{m}^3$ 、ND、ND、 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.51\text{mg}/\text{m}^3$ 、ND、 $1.93\text{mg}/\text{m}^3$ 、ND，均符合江苏省地方标准《半导体行业污染物排放标准》（DB32/3747-2020）表 4 标准，车间外任意一点非甲烷总烃一次浓度值最高为 0.86，符合《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2 标准。

表 9.2-10 无组织废气监测结果与评价一览表

采样日期	采样地点	检测项目	采样频次	检测结果 (mg/m^3)	标准限值 (mg/m^3)
2023.11.23	A2 车间外	非甲烷总烃	第一次	0.28	20
			第二次	0.29	
			第三次	0.33	
2023.11.24	A2 车间外	非甲烷总烃	第一次	0.86	20
			第二次	0.66	
			第三次	0.61	

表 9.2-11 无组织废气监测结果与评价一览表

采样时间		2023年11月23日				2023年11月24日			
检测项目	采样频次	上风向 Q1	下风向 Q2	下风向 Q3	下风向 Q4	上风向 Q1	下风向 Q2	下风向 Q3	下风向 Q4
总悬浮颗粒物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	第一次	177	290	283	292	183	285	280	288
	第二次	180	283	287	272	177	287	277	270
	第三次	192	297	303	283	183	292	297	283
	周界外浓度最高值	303				297			
	标准值	/				/			
	达标情况	/				/			
非甲烷总烃 (mg/m^3)	第一次	0.14	0.68	0.77	1.93	0.32	0.8	1.02	1.14
	第二次	0.16	0.73	0.95	1.6	0.21	1.2	1.03	1.26
	第三次	0.18	0.79	1.11	1.28	0.35	1.56	1.04	0.92
	周界外浓度最高值	1.93				1.56			
	标准值	2.0				2.0			
	达标情况	达标				达标			
氯化氢 (mg/m^3)	第一次	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	第二次	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	第三次	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	周界外浓度最高值	ND				ND			
	标准值	0.2				0.2			
	达标情况	达标				达标			
硫酸雾 (mg/m^3)	第一次	0.035	0.043	0.042	0.037	0.044	0.049	0.04	0.051
	第二次	0.039	0.036	0.037	0.048	0.045	0.046	0.035	0.037

采样时间		2023年11月23日				2023年11月24日			
检测项目	采样频次	上风向 Q1	下风向 Q2	下风向 Q3	下风向 Q4	上风向 Q1	下风向 Q2	下风向 Q3	下风向 Q4
	第三次	0.041	0.049	0.035	0.031	0.045	0.04	0.046	0.053
	周界外浓度最高值	0.049				0.053			
	标准值	1.2				1.2			
	达标情况	达标				达标			
丙酮 (mg/m ³)	第一次	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	第二次	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	第三次	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	周界外浓度最高值	ND				ND			
	标准值	0.8				0.8			
	达标情况	达标				达标			
氯气 (mg/m ³)	第一次	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	第二次	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	第三次	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	周界外浓度最高值	ND				ND			
	标准值	0.4				0.4			
	达标情况	达标				达标			
氨 (mg/m ³)	第一次	0.1	0.11	0.43	0.25	0.08	0.1	0.47	0.25
	第二次	0.09	0.1	0.43	0.25	0.07	0.11	0.47	0.28
	第三次	0.08	0.1	0.49	0.23	0.08	0.1	0.51	0.29
	周界外浓度最高值	0.49				0.51			
	标准值	1.0				1.0			

采样时间		2023年11月23日				2023年11月24日			
检测项目	采样频次	上风向 Q1	下风向 Q2	下风向 Q3	下风向 Q4	上风向 Q1	下风向 Q2	下风向 Q3	下风向 Q4
	达标情况	达标				达标			
氮氧化物 (mg/m ³)	第一次	0.037	0.039	0.049	0.045	0.037	0.039	0.050	0.044
	第二次	0.038	0.040	0.045	0.044	0.038	0.038	0.046	0.042
	第三次	0.036	0.039	0.044	0.042	0.036	0.039	0.048	0.041
	周界外浓度最高值	0.049				0.050			
	标准值	/				/			
	达标情况	/				/			
氟化物 (μg/m ³)	第一次	1.8	2.2	2.8	1.7	1.6	2.2	2.5	2.6
	第二次	2	2	3	1.5	1.8	2.3	2.7	2.4
	第三次	1.6	2.4	2.6	1.6	1.6	2	2.6	2.3
	周界外浓度最高值	3				2.7			
	标准值	/				/			
	达标情况	/				/			
硫化氢 (mg/m ³)	第一次	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	第二次	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	第三次	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	周界外浓度最高值	ND				ND			
	标准值	0.06				0.06			
	达标情况	达标				达标			

注：“ND”表示未检出。

9.2.2.3 噪声

2023年11月21日~22日对厂界噪声进行监测，验收监测期间，本项目生产正常，各减噪设备及防护设施运行正常。

厂界噪声监测结果见表 9.2-12。

表 9.2-12 噪声监测结果与评价

监测日期	监测点位	等效声级 dB(A)	
		昼间	夜间
2023年11月21日	N1 东厂界外 1m	54	44
	N2 南厂界外 1m	52	43
	N3 西厂界外 1m	57	42
	N4 北厂界外 1m	53	43
2023年11月22日	N1 东厂界外 1m	55	45
	N2 南厂界外 1m	54	43
	N3 西厂界外 1m	53	43
	N4 北厂界外 1m	52	43
标准值		65	55
达标情况		达标	达标

监测结果表明：验收监测期间，昼间厂界四周噪声值范围 52~57dB(A)，夜间厂界噪声值范围 42~45dB(A)，可知厂界四周各监测点昼夜间噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准(昼间噪声≤65 dB(A)、夜间噪声≤55 dB(A)) 的限值要求，达标率为 100%。

9.2.2.4 污染物排放总量核算

根据本次验收监测数据核定废气、废水污染物排放总量，由核算结果可知，污染物排放量均符合环评批复总量控制要求，具体见下表 9.2-13。

表 9.2-13 废气污染物排放总量核算

类别	污染物名称	总量核算 t/a	总量控制指标 t/a	达标情况
废气	氯化氢	0.07	0.234	达标
	氮氧化物*	0.057141	0.11	达标
	硫酸雾*	0.0038094	0.00489	达标
	氯气*	/	0.0000348	/
	氟化物	0.006	0.00788	达标
	颗粒物	0.0242	0.0244	达标

	异丙醇	0.0004	0.102	达标
	对二甲苯*	0.00007452	0.00209	达标
	砷化氢	0.001296	0.0185	达标
	磷化氢	0.001202	0.0325	达标
	丙酮	0.0018	0.2304	达标
	非甲烷总烃	0.008	0.156	达标
废水	废水量	13296	32222.4	达标
	COD	0.2034	8.65	达标
	SS	0.1901	2.36	达标
	NH ₃ -N	0.0034	0.47	达标
	TP	0.0024	0.0672	达标
	TN	0.0145	0.862	达标
	全盐量	2.167	3.94	达标
	As	0.000475	0.00111	达标
	氟化物	0.0093	0.14	达标

注：本次验收监测期间，全厂项目均正常运行，本项目为技改扩建项目，与原有项目共用废气、废水处理设施，污染物总量控制指标参照全厂环评核定量。

*：氮氧化物、硫酸雾、氯气、对二甲苯浓度未检出，参照《环境空气质量监测规范》，未检出因子排放量以 1/2 检出限进行核算。其中氯气用此方法核算排放量为 0.0015912t/a，但企业氯气用量为 0.000116t/a，小于检出限方法核算量，故未检出的氯气不进行排放量核算。

10 验收监测结论

10.1 环保设施调试运行效果

10.1.1 环保设施处理效率监测结果

1、废水

本项目废水分质处理,根据废水处理效率核算结果可知,SBR 工艺对 COD、悬浮物的处理效率分别为 51.7%、50.9%,酸碱中和工艺对悬浮物、全盐量的处理效率分别为 49.8%、50.9%,低温蒸发结晶装置对化学需氧量、砷、总磷的处理效率分别为 39.5%、33.9%、35.3%。废水处理设施较为可靠、运行效果较好,可判定所采用的废水治理措施有效。

2、废气

根据废气处理效率核算结果可知,1#碱喷淋塔对颗粒物、氯化氢、氟化氢的去除效率分别为 96.4%、87.2%、80%,二级活性炭装置对丙酮、异丙醇、非甲烷总烃的去除效率分别为 92.6%、94.9%、69.4%,2#碱喷淋塔对氯化氢、氟化氢去除效率分别为 84.7%、78.5%。根据废气排放口监测数据可知,各项废气污染物浓度较低,满足达标排放要求,可判定所采用的废气治理措施有效。

3、噪声

验收监测期间厂界噪声监测值均达标,噪声治理设施的降噪效果明显。

10.1.2 污染物排放监测结果

1、废水

验收监测期间,污水总排口中各项污染物 pH、COD、悬浮物、氨氮、总氮、砷、总磷、全盐量、氟化物最大浓度值分别为 7.8(无量纲)、19 mg/L、19 mg/L、0.312 mg/L、1.17 mg/L、37 μ g/L、0.20 mg/L、172 mg/L、0.75 mg/L,均满足邳州市中创污水处理有限公司接管标准。

2、废气

①有组织废气

验收监测期间,001 排气筒出口颗粒物排放浓度均值为 1.1mg/m³,排放速率均值 0.00494kg/h,氯化氢排放浓度均值为 0.74mg/m³,排放速率均值 3.31 \times 10⁻³kg/h,氮氧化物排放浓度为“ND”未检出,氟化氢排放浓度均值为 0.15mg/m³,

排放速率均值 $6.53 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ ，氯气排放浓度为“ND”未检出，溴化氢排放浓度为“ND”未检出，硫酸雾排放浓度为“ND”未检出，均符合江苏省地方标准《半导体行业污染物排放标准》（DB32/3747-2020）表3标准。

002 排气筒出口丙酮排放浓度均值为 0.106mg/m^3 ，排放速率均值 $4.87 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ ，符合江苏省地方标准《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）表1标准；异丙醇排放浓度均值为 0.0255mg/m^3 ，排放速率均值 $1.17 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ ，对二甲苯排放浓度为“ND”未检出，非甲烷总烃排放浓度均值为 0.47mg/m^3 ，排放速率均值 $2.16 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ ，均符合江苏省地方标准《半导体行业污染物排放标准》（DB32/3747-2020）表3标准。

004 排气筒出口氯化氢排放浓度均值为 0.76mg/m^3 ，排放速率均值 $8.38 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ ，氮氧化物排放浓度为“ND”未检出，氟化氢排放浓度均值为 0.14mg/m^3 ，排放速率均值 $1.55 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ ，硫酸雾排放浓度为“ND”未检出，氨排放浓度均值为 0.4mg/m^3 ，排放速率均值 $4.4 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ 。均符合江苏省地方标准《半导体行业污染物排放标准》（DB32/3747-2020）表3标准。

006 排气筒出口颗粒物排放浓度均值为 3.15mg/m^3 ，排放速率均值 0.00764kg/h ，溴化氢排放浓度为“ND”未检出，砷排放浓度均值为 0.0743mg/m^3 ，排放速率均值 $1.8 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ ，磷及其化合物排放浓度均值为 0.0702mg/m^3 ，排放速率均值 $1.67 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ ，均符合江苏省地方标准《半导体行业污染物排放标准》（DB32/3747-2020）表3标准。

②无组织废气

验收监测期间，厂界无组织废气颗粒物、硫酸雾、氯气、氯化氢、氮氧化物、氟化物、氨、丙酮、非甲烷总烃、硫化氢周界外浓度最高值分别为 $303 \mu\text{g/m}^3$ 、 0.053mg/m^3 、ND、ND、 0.05mg/m^3 、 $3 \mu\text{g/m}^3$ 、 0.51mg/m^3 、ND、 1.93mg/m^3 、ND，均符合江苏省地方标准《半导体行业污染物排放标准》（DB32/3747-2020）表4标准，车间外任意一点非甲烷总烃一次浓度值最高为0.86，符合《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表2标准。

3、噪声

验收监测期间，昼间厂界四周噪声值范围 52~57dB(A)，夜间厂界噪声值范围 42~45dB(A)，可知厂界四周各监测点昼夜间噪声值均符合《工业企业厂界环

境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准(昼间噪声 ≤ 65 dB(A)、夜间噪声 ≤ 55 dB(A))的限值要求,达标率为100%。

4、固体废物

本项目产生的一般固废委托江苏巧生物业服务有限公司回收利用,危险废物委托靖江中环信环保有限公司、扬州首拓环境科技有限公司处置,处置单位均具有合法合规的处置资质,且落实了相关环境风险防范措施。综上,本项目产生的各类固体废物均能得到妥善处置。

5、污染物总量核算情况

验收监测期间,本项目废水污染物中COD、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP、TN、全盐量、As、氟化物及废水量的排放均达到环评批复中接管考核量的要求。

验收监测期间,本项目废气污染物中氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、氯气、氟化物、颗粒物、异丙醇、对二甲苯、砷化氢、磷化氢、丙酮、非甲烷总烃的排放均达到环评批复中总量考核的要求。(注:国家尚未发布砷化氢、磷化氢的监测方法,本次选取砷、磷及其化合物作为污染因子进行监测。)

10.2 总结论

综上,通过对江苏华兴激光科技有限公司“高端半导体芯片材料制造改扩建项目”实地勘察、现场监测,建设项目主体工程与环保设施均已建成并投入试运行。建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施与环评报告书中的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施基本相符合,环境保护基础设施均已按环评及环评批复要求落实到位;验收监测期间,废水、废气、边界噪声达标排放,固体废物能够得到合理处置,总量控制符合要求。建议江苏华兴激光科技有限公司高端半导体芯片材料制造改扩建项目通过“三同时”竣工环境保护验收。

11 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位 (盖章) :

填表人 (签字) :

项目经办人 (签字) :

建设项目	项目名称	高端半导体芯片材料制造改扩建项目				项目代码	/			建设地点	邳州经济开发区辽河西路北侧、华山北路西侧电子产业园		
	行业类别 (分类管理名录)	半导体材料制造				建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造			项目厂区中心经度/纬度	东经 117°57' 北纬 34°22'		
	设计生产能力	产品为砷化镓半导体激光外延片 7 万片/年、磷化铟半导体激光外延片 15 万片/年、砷化镓半导体激光芯片 2 万支/年、磷化铟半导体激光芯片 2 万支/年				实际生产能力	产品为砷化镓半导体激光外延片 7 万片/年、磷化铟半导体激光外延片 15 万片/年、砷化镓半导体激光芯片 2 万支/年、磷化铟半导体激光芯片 2 万支/年			环评单位	江苏南大环保科技有限公司		
	环评文件审批机关	徐州市生态环境局				审批文号	徐邳环项书[2023]006 号			环评文件类型	报告书		
	开工日期	2023 年 7 月				竣工日期	2023 年 10 月			排污许可证申领时间	2020 年 04 月 09 日		
	环保设施设计单位	亚们空间营造 (江苏) 有限公司、江苏南大环保科技有限公司				环保设施施工单位	亚们空间营造 (江苏) 有限公司、昆山威胜达环保设备有限公司			本工程排污许可证编号	91320382MA1MFBE93D001Y		
	验收单位	江苏南大环保科技有限公司				环保设施监测单位	江苏京诚检测技术有限公司			验收监测时工况	93%		
	投资总概算 (万元)	5000				环保投资总概算 (万元)	370			所占比例 (%)	7.4		
	实际总投资	5000				实际环保投资 (万元)	370			所占比例 (%)	7.4		
	废水治理 (万元)	200	废气治理 (万元)	40	噪声治理 (万元)	10	固体废物治理 (万元)	50		绿化及生态 (万元)	/	其他 (万元)	70
新增废水处理设施能力	/				新增废气处理设施能力	/			年平均工作时	7200h			
运营单位	江苏华兴激光科技有限公司				运营单位社会统一信用代码 (或组织机构代码)	91320382MA1MFBE93D			验收时间	2023 年 12 月			
污染物排放达标与总量	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水	1.25644	—	—	2.4416	0.0015	2.4401	2.4401	0.4608	3.23574	3.22224	—	1.9793
	化学需氧量	3.4849	15.3	500	8.44	2.19	6.25	6.25	1.0849	8.65	8.65	—	5.1651

控制 (工 业 建 设 项 目 详 填)	氨氮	0.0632	0.257	35	0.688	0.26	0.428	0.428	0.0212	0.47	0.47	—	0.4068	
	废气	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	工业粉尘	0.0477	3.15	20	0.1382	0.1244	0.0138	0.0138	0.0371	0.0244	0.0244	—	-0.0233	
	氮氧化物	0.056	ND	50	1.1004	0.9904	0.11	0.11	0.056	0.11	0.11	—	0.054	
	工业固体废物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	与项目有关的 其他特征污染 物	溴化氢	0	ND	—	0.5476	0.4928	0.0548	0.0548	0.0002	0.0546	0.055	—	0.0546
		氯化氢	0.0206	0.76	10	2.155	1.939	0.216	0.216	0.003	0.2336	0.234	—	0.213
		氟化物	0.011	0.15	1.5	0.0788	0.07092	0.00788	0.00788	0.011	0.00788	0.00788	—	-0.00312
		异丙醇	0.0025	0.0255	40	1.022	0.92	0.102	0.102	0.0025	0.102	0.102	—	0.0995
		丙酮	0.0584	0.106	40	1.99	1.791	0.199	0.199	0.027	0.2304	0.2304	—	0.172
对二甲 苯		0	ND	25	0.0209	0.01881	0.00209	0.00209	0	0.00209	0.00209	—	0.00209	
非甲烷 总烃		0	0.47	50	1.56	1.404	0.156	0.156	0	0.156	0.156	—	0.156	
硫酸雾		0.0127	ND	5	0.0019	0.00171	0.00019	0.00019	0.008	0.00489	0.00489	—	-0.00781	
氯气		0.005	ND	5	0.000348	0.000313	0.000035	0.000035	0.005	0.000035	0.0000348	—	-0.004965	
VOCs	0.0609	/	100	4.59	4.131	0.459	0.459	0.0815	0.4384	0.509	—	0.3775		

注：1、排放增减量：(+)表示增加，(-)表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升