

希科半导体科技（苏州）有限公司碳化硅衬底  
修复外延验证技术研发项目  
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：希科半导体科技（苏州）有限公司

编制单位：希科半导体科技（苏州）有限公司

二〇二五年二月



表一 建设项目概况

建设项目名称	希科半导体科技（苏州）有限公司碳化硅衬底修复外延验证技术研发项目				
建设单位名称	希科半导体科技（苏州）有限公司				
建设项目性质	■新建 □改扩建 □技改 □迁建				
建设地点	江苏省苏州工业园区双灯路1号1幢				
主要产品名称	碳化硅外延片				
设计生产能力	5000片/年				
实际生产能力	5000片/年				
建设项目环评时间	2022年3月	开工建设时间	2024年3月		
调试时间	2024年5月~2024年6月	验收现场监测时间	2024年8月6日、7日、2024年12月28日、29日		
环评报告表审批部门	苏州工业园区生态环境局	环评报告表编制单位	苏州道博环保技术服务有限公司		
环保设施设计单位	信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司	环保设施施工单位	苏州曼凯系统集成科技有限公司		
投资总概算	7620万元	环保投资总概算	100万元	比例	1.31%
实际总概算	8280万元	环保投资	140万元	比例	1.69%
验收监测依据	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过，2018年12月29日起施行）；</p> <p>(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；</p> <p>(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订并施行）；</p> <p>(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订通过，自2020年9月1日起施行）；</p> <p>(6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月24日修改，2022年6月5日起施行）；</p> <p>(7) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月）；</p> <p>(8) 《国家危险废物名录（2025年版）》（国家环境保护部令第36号，2025年1月1日起施行）；</p> <p>(9) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国家环境保护部，国环规环评〔2017〕4号，2017年11月）；</p>				

- (10) 《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，2018年5月15日）；
- (11) 《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（江苏省环境保护局，苏环控〔97〕122号）；
- (12) 《关于建设项目竣工环境保护验收有关事项的通知》（苏环办〔2018〕34号）；
- (13) 《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）
- (14) 《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）；
- (15) 《关于进一步做好建设项目环境保护“三同时”及自主验收监督检查工作的通知》（生态环境部办公厅，环办执法〔2020〕11号）；
- (16) 《关于进一步优化建设项目竣工环境保护验收监测（调查）相关工作的通知》（江苏省环境保护厅，苏环规〔2015〕3号）；
- (17) 《希科半导体科技（苏州）有限公司碳化硅衬底修复外延验证技术研发项目》于2021年9月17日取得江苏省投资项目备案证（项目代码：2109-320571-89-01-663323，备案证号：苏园行审备[2021]1022号）；
- (18) 希科半导体科技（苏州）有限公司2022年3月编制完成《希科半导体科技（苏州）有限公司碳化硅衬底修复外延验证技术研发项目环境影响报告表》，于2022年4月取得苏州工业园区生态环境局建设项目环境影响评价文件审批告知承诺书，项目编号：C20220064；
- (19) 苏州顺泽检测技术有限公司于2024年12月出具的验收检测报告（报告编号：苏顺测字（2024）第（E06110）号）；
- (20) 希科半导体科技（苏州）有限公司提供的其他有关资料。

验收监测评价标准、表号、级别、限值

本次竣工环保验收调查采用《希科半导体科技（苏州）有限公司碳化硅衬底修复外延验证技术研发项目环境影响报告表》中所采用的标准进行验收，对已修订新颁布的环境标准则采用替代后的新标准进行校核。

**1、废水**

**环评标准：**本项目在制水过程中有公辅尾水产生；公辅尾水与生活污水通过市政污水管网，进入园区污水处理厂进行处理，处理达标后排入吴淞江。公辅尾水、生活污水排放标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4 三级标准、《污水排入下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中B级标准。污水厂尾水排放执行《关于高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划的实施意见》（苏委办发〔2018〕77号）中表1苏州特别排放限值标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中表1一级A标准。水污染物排放执行标准详见下表1-1。

表 1-1 废水执行标准一览表

排放口名称	执行标准	取值表号 标准级别	指标	标准 限值	单位
厂区排 口	《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）	表 4 中三级 标准	pH	6~9	无量纲
			COD	500	mg/L
			SS	400	mg/L
	《污水排入城镇下水道水质标准》 （GB/T31962-2015）	表 1 中 B 级 标准	NH <sub>3</sub> -N	45	mg/L
			TN	70	mg/L
			TP	8	mg/L
污水处 理厂排 口	《关于高质量推进城乡生活污 水治理三年行动计划的实施意 见》（苏委办发〔2018〕77号）	表 1 苏州特 别排放限值 标准	COD	30	mg/L
			氨氮	3（1.5）	mg/L
			总磷	0.3	mg/L
	《城镇污水处理厂污染物排放 标准》（GB18918-2002）	表 1 一级 A	pH	6~9	无量纲
			SS	10	mg/L

**现行标准：**与环评一致。

**2、废气**

**环评标准：**刻蚀、外延工艺产生的氯化氢，氯化氢排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1、3 排放限值要求。在对设备及外延片清洗过程中会产生氨、氯化氢，氯化氢排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中表 1、3 排放限值要求，氨排放标准《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1、表 2 排放限值要求。具体详

见表 1-2。

表 1-2 大气污染物排放标准限值

有组织/无组织	污染因子	排气筒高度	最高允许排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率 (kg/h)	标准来源
DA001#1-1	氯化氢	15m	10	0.18	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表 1 标准
DA001#1-2	氯化氢	15m	10	0.18	
DA001#1-3	氯化氢	15m	10	0.18	
DA002	氯化氢	15m	10	0.18	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准
	氨		/	4.9	
边界外浓度最高点	氯化氢	/	0.05	/	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表 3 标准
	氨	/	1.5	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 标准

现行标准：刻蚀、外延工艺产生的氯化氢，氯化氢排放标准执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)中表 1、表 3 排放限值要求。在对设备及外延片清洗过程中会产生氨、氯化氢，氯化氢排放标准执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)中表 1、表 3 排放限值要求，氨排放标准《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1、表 2 排放限值要求。具体详见表 1-3。

表 1-3 大气污染物排放标准限值

有组织/无组织	污染因子	排气筒高度	最高允许排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率 (kg/h)	标准来源
DA001#1-1	氯化氢	16m	10	0.18	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表 1 标准
DA001#1-2	氯化氢	16m	10	0.18	
DA001#1-3	氯化氢	16m	10	0.18	
DA002	氯化氢	24m	10	0.18	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准
	氨		/	12.94	
边界外浓度最高点	氯化氢	/	0.05	/	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表 3 标准
	氨	/	1.5	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 标准

备注：排气筒高度发生变化，DA002 排气筒实际高度为 24 米，根据《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)规定采用四舍五入法计算排气筒高度，因此按 25 米排放限值计。

### 3、噪声

环评标准：本项目运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准限值，详见表1-4。

表 1-4 噪声排放标准

位置	类别	单位	标准限值		执行标准
			昼间	夜间	
厂界外 1m	3类	dB (A)	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

现行标准：与环评一致。

### 4、固体废物标准

环评标准：本项目产生的一般工业固废储存按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中相关规定执行。危险废物在收集、贮存、运输过程中执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单，以及《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)中的相关规定。

现行标准：本项目固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订，自2020年9月1日起施行）和《江苏省固体废物污染环境防治条例》。一般工业固体废物贮存参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。危险废物贮存执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物管理执行《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专项行动方案的通知》（苏环办[2019]149号）、《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16号）。生活垃圾处理执行《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120号）和《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61号）以及国家、省市关于固体废物污染环境防治的法律法规。

### 5、总量控制指标

根据希科半导体科技（苏州）有限公司《希科半导体科技（苏州）有限公司碳化硅衬底修复外延验证技术研发项目》环境影响报告表及批复要求，

本项目各项污染物排放总量控制汇总如下：

表 1-5 总量控制指标汇总表 (t/a)

种类		污染物名称	环评批准排放量
废气	有组织	氯化氢	0.0118
		氨	0.0057
	无组织	氯化氢	0.00257
		氨	0.0015
废水	公辅废水	废水量	320
		COD	0.016
		SS	0.0128
	生活污水	废水量	480
		COD	0.192
		SS	0.144
		NH <sub>3</sub> -N	0.0216
		TP	0.00384
	合计	废水量	800
		COD	0.208
		SS	0.157
		NH <sub>3</sub> -N	0.0216
		TP	0.00384

### 6、排污口规范化设置

按《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的规定规范设置排放口及标识。排放口及标识见图 3-1~图 3-4。

## 表二 工程建设内容、原辅料消耗及水平衡、主要工艺及产污环节

### 1 工程建设内容：

#### (1) 项目由来

希科半导体科技（苏州）有限公司（以下简称：希科半导体公司）成立于 2021 年 8 月，位于江苏省苏州工业园区双灯路 1 号 1 幢，主要从事碳化硅外延片的研发。

希科半导体科技（苏州）有限公司投资 7620 万元，租赁苏州新瑞祥运营管理有限公司的厂房从事碳化硅外延片的研发。本项目于 2021 年 9 月 17 日取得由苏州工业园区行政审批局关于《希科半导体科技（苏州）有限公司碳化硅衬底修复外延验证技术研发项目》的江苏省投资项目备案证，备案证号：苏园行审备[2021]1022 号；于 2022 年 4 月取得由苏州工业园区生态环境局备案的建设项目环境影响评价文件审批告知承诺书，备案文号：C20220064；本项目实际总投资 7620 万元，其中环保投资 100 万元；目前职工定员为 20 人，两班制，每班 12 小时，年生产 300 天。

希科半导体科技（苏州）有限公司已于 2022 年 11 月完成第一次竣工环保验收工作，验收了一台外延炉，产能 1500 片/a；现厂区生产设备全部建成投产，且部分生产装置发生变动，本次对全厂进行重新验收。

本次验收建设内容，包括研发车间、研发线等主体工程及配套的辅助工程（车间辅房、辅助间）、储运工程（原辅料暂存区域、成品仓库、成品暂存区域）、公用工程（给排水系统、供电系统、辅助设备区域）及环保工程等；主要生产工艺：晶圆→刻蚀→判定→外延→检测→清洗→检验→包装送样；研发能力：5000 片/年；验收主体为希科半导体科技（苏州）有限公司；验收范围为生产设备及废气、废水、噪声和固废等环保设施竣工环保验收。

目前该项目各项环保治理设施与主体工程均已正常运行，具备环保“三同时”验收监测条件。根据相关文件要求，委托苏州顺泽检测技术有限公司于 2024 年 8 月 6 日、7 日、2024 年 12 月 28 日、29 日对本项目进行了验收监测，在现场核查及查阅有关资料的基础上，编制了该项目竣工环境保护验收监测报告表。本次验收过程中，该项目环保设施稳定运行，项目从备案至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录。

#### (2) 项目建设内容

项目产品方案及建设规模见表 2-1，公用及辅助工程情况表见表 2-2。

表 2-1 产品方案一览表

工程名称	产品名称	规格（参数）	产能（片/年）	
			环评设计能力	实际生产能力
碳化硅衬底外延片生产线	碳化硅外延片	6inch	5000	5000

表 2-2 公辅工程一览表

类别	建设项目	环评设计情况	实际建设情况	变化情况
主体工程	外延车间	位于厂房 1 层，建筑面积约为 1098.1m <sup>2</sup> ，主要用于碳化硅外延片的研发。	1098.1m <sup>2</sup>	无
	操作车间	位于厂房 1 层，建筑面积约为 145.04m <sup>2</sup> ，主要用于设备的操作、参数的调试。	145.04m <sup>2</sup> ，目前用于会议室。	无
	包装车间	位于厂房 1 层，建筑面积约为 49.595m <sup>2</sup> ，主要用于产品的包装。	49.595m <sup>2</sup>	无
	清洗车间	位于厂房 1 层，建筑面积约为 116.025m <sup>2</sup> ，主要用于碳化硅外延片的清洗。	116.025m <sup>2</sup>	无
	量测车间	位于厂房 1 层，建筑面积约为 290.2m <sup>2</sup> ，主要用于碳化硅外延片的检测。	290.2m <sup>2</sup>	无
辅助工程	配套清洗间	位于厂房 1 层，建筑面积约为 57.3m <sup>2</sup> ，主要用于设备配件的清洗。	57.3m <sup>2</sup>	无
	纯化间	位于厂房 1 层，建筑面积约为 19.5m <sup>2</sup> ，主要用于氮气纯化。	19.5m <sup>2</sup>	无
贮运工程	毒性腐蚀性气体室	位于厂房 1 层，建筑面积约为 10m <sup>2</sup> ，主要用于氯化氢气体的贮存。	10m <sup>2</sup>	无
	可燃气体供应间	位于厂房 1 层，建筑面积约为 11m <sup>2</sup> ，主要用于三氯氢硅、乙烯等可燃气体的贮存。	11m <sup>2</sup>	无
	备品备件间	位于厂房 1 层，建筑面积约为 82m <sup>2</sup> ，主要用于备品备件的贮存。	40m <sup>2</sup>	-42m <sup>2</sup> 划出部分作值班室
	甲类仓库	位于厂区内东侧，建筑面积约为 94.25m <sup>2</sup> ，主要用于贮存氢气。	94.25m <sup>2</sup>	无
	化学品仓库	位于厂区内东侧，建筑面积约为 360m <sup>2</sup> ，主要用于氩气液化罐、氮气液化罐。	360m <sup>2</sup>	无

公用工程	给水	1252.9t/a, 市政管网供给。	1264.9t/a	+12t/a	
	排水	800t/a, 接管市政污水管网排入园区污水处理厂, 经处理达标后尾水排入吴淞江。	800t/a	无	
	供电	100 万 kWh/a, 园区供电站供电。	130 万 kWh/a	+30 万 kWh/a	
	纯水系统	1 套, 制备能力 2t/h	1 套, 制备能力 2t/h	无	
	冷却循环系统	1 套, 循环量 272m <sup>3</sup> /h, 冰水机 1 台	1 套, 循环量 272m <sup>3</sup> /h, 冰水机 1 台	无	
环保工程	废气	6 台外延炉在刻蚀、外延过程中产生的氯化氢, 经炉体内部收集、统一通过 1#碱喷淋装置处理后通过 15m 高的 DA001 排气筒排放; 清洗过程中产生的氯化氢、氨经设备内收集、2#碱喷淋装置处理后通过 15m 高的 DA002 排气筒排放。	项目建设后平均 2-3 台外延炉共用一根排气筒; 所以 1-3 号外延炉废气, 经收集进入 1-1#碱喷淋装置处理后, 通过 DA001#1-1 排气筒排放; 4-5 号外延炉废气, 经收集进入 1-2#碱喷淋装置处理后, 通过 DA001#1-2 排气筒排放; 6-7 号外延炉废气, 经收集进入 1-3#碱喷淋装置处理后, 通过 DA001#1-3 排气筒排放。清洗工艺废气, 进入 2#碱喷淋装置处理后, 通过 DA002 排气筒排放。	新增 2 套碱喷淋装置, 对应 2 根排气筒。	
	废水	本项目公辅尾水与生活污水通过市政污水管网, 排入园区污水处理厂进行处理, 处理达标后排入吴淞江。	与环评一致	无	
	噪声防治	设备合理选型、设备减振、墙体隔声等措施。	与环评一致	无	
	固废处理	一般工业固体废物	一般固废暂存区为 4m <sup>2</sup> 一般固废收集后委外处理。	与环评一致	无
		危险废物	危废仓库面积为 17m <sup>2</sup> 。	与环评一致	无

主要设备清单见表 2-3。

表 2-3 主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/套)		
			环评设计数量	实际建设数量	备注
1	外延炉	/	6	7	+1, 已建
2	表面缺陷测试仪	Candela	1	2	+1, 已建

3	浓度测试仪	MCV	1	2	+1, 已建
4	厚度测试仪	Nano-FTIR	1	2	+1, 已建
5	粗糙度测试仪	AFM	1	2	+1, 已建
6	显微镜	Canon	1	1	已建
7	纯化器	先普	3	4	+1, 已建
8	清洗机	/	2	2	已建
9	甩干机	/	0	1	+1, 已建
10	轮廓仪	/	0	1	+1, 已建
11	烤箱	/	0	1	+1, 已建
12	碱喷淋装置	/	2	4	+2, 已建

**(3) 地理位置及平面布置:**

本项目位于江苏省苏州工业园区双灯路1号1幢, 地理位置见附图1, 项目周边环境概况图见附图2, 厂区平面布置见附图3。

**2 原辅材料消耗及水平衡:**

**(1) 原材料消耗**

表 2-4 项目主要原辅材料消耗一览表

序号	原辅材料名称	组份/规格 (纯)	状态	年用量	
				环评设计用量	实际用量*
1	晶圆	6inch	固	5000 片	5000 片
2	三氯氢硅 (TCS)	9N	气	125kg	125kg
3	氯化氢 (HCl)	5N	气	30kg	30kg
4	乙烯 (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	5N	气	5kg	5kg
5	双氧水	MOS-III	液	1m <sup>3</sup>	1m <sup>3</sup>
6	盐酸	30%	液	0.5m <sup>3</sup>	0.5m <sup>3</sup>
7	氨水	20%	液	0.5m <sup>3</sup>	0.5m <sup>3</sup>
8	硫酸	98%	液	125L	0
9	硝酸	97.2%	液	50L	0
10	HF 酸	50%	液	150L	0
11	H <sub>2</sub>	9N	气	4.5 万 m <sup>3</sup>	4.5 万 m <sup>3</sup>
12	Ar	9N	气	2.25 万 m <sup>3</sup>	2.25 万 m <sup>3</sup>
13	N <sub>2</sub>	9N	气	2.25 万 m <sup>3</sup>	2.25 万 m <sup>3</sup>
14	氢氧化钠	96%	固	0.2t	0.2t

注: \*实际原辅料用量由试生产期间的实际使用量折算得出。

表 2-5 水及能源消耗量

名称	环评设计消耗量	实际消耗量
水 (吨/年)	1252.9	1264.9
电 (千瓦时/年)	100 万	130 万
燃气 (标立方米/年)	0	0

注: \*实际能源消耗由试生产期间的实际使用量折算得出。

## (2) 水源及水平衡

本项目水平衡图见图 2-1。

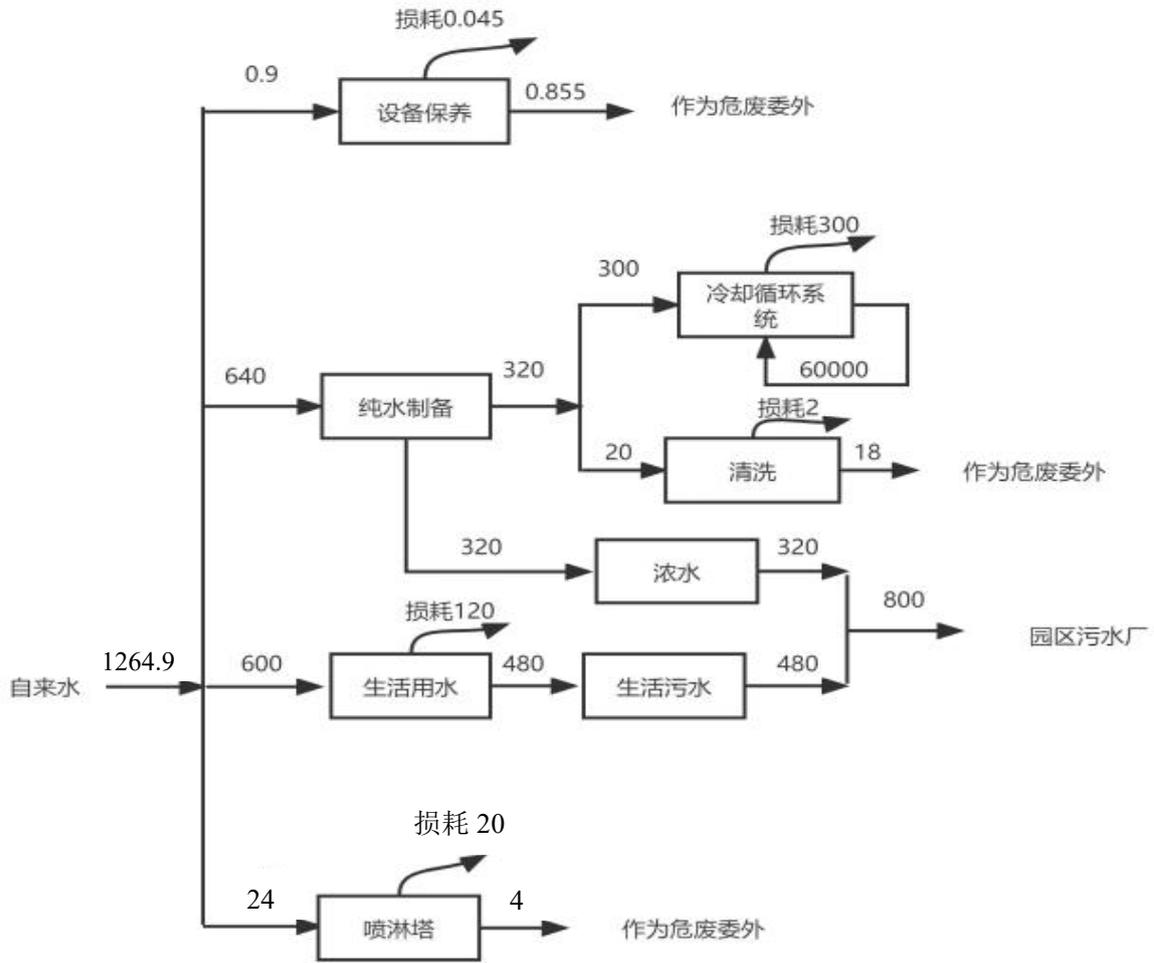


图 2-1 本项目水平衡图 (t/a)

## 3 主要工艺流程及产污环节

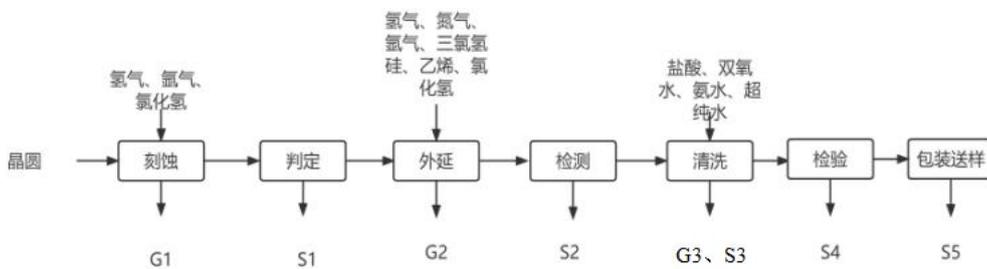


图 2-2 碳化硅外延片研发工艺流程及产排污环节图

工艺流程简述：

**刻蚀：**对购买回来的晶圆使用外延炉加热至 1500℃，进行氢气载气加 HCl 气体刻蚀 5min，刻蚀过程中，会增加碳化硅衬底表面粗糙度，在表面形成台阶，促进台阶

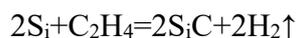
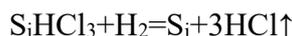
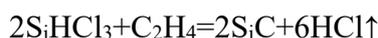
流稳定生长。刻蚀结束后通入氩气，确保 HCl 完全排出。此工序产生刻蚀废气 G1，主要污染物为氯化氢。

**判定：**用相关测试仪对晶圆进行检测，合格的晶圆进入下一步工序，不合格的返回上一流程，此工序产生不合格品 S1。

**外延：**项目外延炉采用 MOCVD 系统，该系统全封闭。热壁反应室由感应线圈、石英管、绝缘层、石墨组成。石墨表面覆盖一层 SiC 涂层用来隔离石墨中的杂质，禁止杂质侵入生长层。热壁反应室工作过程中，通过给线圈加一定频率的交流电，由于电磁场的集肤效应，在石墨衬托表面形成涡流，产生焦耳热，通过热传导，热量从石墨表面向内部传递，在石墨衬托内壁各面之间形成热辐射，给腔内的反应气体和衬底提供反应能量。本项目反应气体为三氯氢硅和乙烯，以氢气为载气。工作在常压和更低的气压下，生长阶段以 50-150mbar 为主。此工序产生外延废气 G2，污染物为氯化氢。

以三氯硅烷、乙烯分别作为硅源和碳源，氮气作为外延过程中的掺杂源，可控制外延的载流子浓度和导电性能。通入生长源气体（三氯氢硅、乙烯）、氮气由高纯氢气稀释，加入氯化氢可防止硅滴产生，开始外延生长，生长温度为 1550℃，压强为 10000Pa，生长结束后降温度至室温。

反应方程式为：



**检测：**相关测试仪对外延片进行检测，合格的进入下一步工序，不合格的返回上一流程，该工序产生不合格品 S2。

**清洗：**合格品需要依次通过盐酸、双氧水、氨水、超纯水清洗，清洗过程位于清洗机内，清洗机设有 1 台，清洗机内设有 4 个 0.2m×0.2m×0.3m 的清洗槽，清洗槽内分别存有一定量的 30%盐酸、30%双氧水、20%氨水、超纯水。本项目采用在常温常压下浸洗的方式，将外延片放入挂篮中，挂篮自动下沉至槽内，盖上盖子，浸洗 3 分钟，浸洗完成后将外延片取出，清洗液每半个月更换一次，每次更换盐酸 20.8L、双氧水 41.6L、氨水 20.8L。该工序产生清洗废气 G3，主要污染物为氯化氢、氨等；更换下来的清洗液形成清洗废液 S3。

**检验：**再次用相关测试仪对外延片进行检测，合格的晶圆进入下一步工序，该工序产生不合格品 S4。

**包装送样：**对研发品包装后送至下游厂商使用，此过程产生废包装 S5。

**设备保养：**设备保养：本项目外延设备零件需要每个月进行擦拭，每年进行一次清洗保养，保养过程在配件清洗间进行，配件清洗间内设有 1 台清洗机（尺寸：1200\*1000\*800mm），内置纯水，将设备零件放入清洗机内通过超声波进行清洗，清洗完成后使用清洁布对设备零件进行擦拭，并将清洗废液、废清洁布进行收集储存。该工序产生清洗废液 S4、废清洁布 S5。

### 表三 主要污染源、污染物处理和排放

#### 主要污染源、污染物处理和排放（附处理流程示意图，标出废水、废气、厂界噪声监测点位）

项目位于江苏省苏州工业园区双灯路1号1幢，租赁苏州新瑞祥运营管理有限公司的厂房从事碳化硅外延片的研发，施工期无需进行土建。因此本报告只评价运营期的污染物产生、处理及排放情况。

#### 1 废水

本项目运行过程中公辅尾水与生活污水通过市政污水管网排入园区污水处理厂，经处理达标后尾水排入吴淞江。

厂区实施雨污分流，依托苏州纳米城III区第三代半导体产业园已建雨污管网，共用苏州纳米城III区第三代半导体产业园雨污水排口，雨水通过管网接入市政雨水管网；生活污水经市政污水管网排入园区污水处理厂，经处理达标后尾水排入吴淞江。相关接管证明见附件6。废水排放及处理措施落实情况见表3-1。

表3-1 废水排放及处理措施落实情况表

监测点位	主要污染因子	排放规律	处理设施		去向
			环评要求	实际建设	
制水设备排放口	COD、SS	间歇排放	直接接管	与环评一致	排入园区污水处理厂，经处理达标后尾水排入吴淞江

注：\*由于本项目生活污水排放依托苏州纳米城III区第三代半导体产业园污水排放口，与产业园内的其他企业混排，无单独排放口，不具备单独监测的条件，因此未进行监测。



图3-1 雨、污水排口

#### 2 废气

本项目废气产生排放及处理措施详见下表：

表 3-2 废气排放及处理措施落实情况表

产污环节	污染物名称	环评设计			实际建设情况		
		收集方式	治理措施	排放情况	收集方式	治理措施	排放情况
刻蚀外延	氯化氢	炉体内部收集	1#碱喷淋装置	15m 高 DA001 排气筒排放	1-3 号炉体内部收集	1-1#碱喷淋装置	16m 高 DA001#1-1 排气筒达标排放
					4-5 号炉体内部收集	1-2#碱喷淋装置	16m 高 DA001#1-2 排气筒达标排放
					6-7 号炉体内部收集	1-3#碱喷淋装置	16m 高 DA001#1-3 排气筒达标排放
清洗	氯化氢、氨	设备内部收集	2#碱喷淋装置	15m 高 DA002 排气筒排放	设备内部收集	2#碱喷淋装置	24m 高 DA002 排气筒达标排放

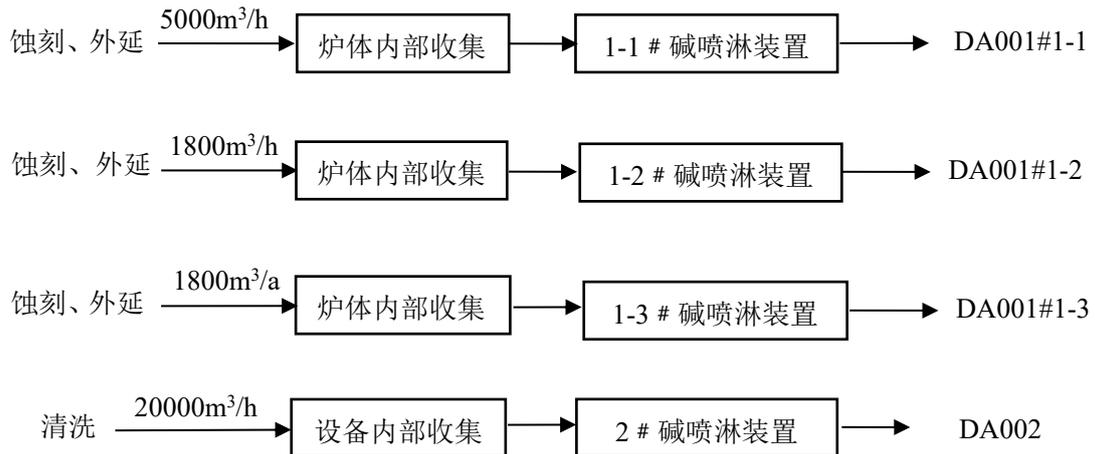
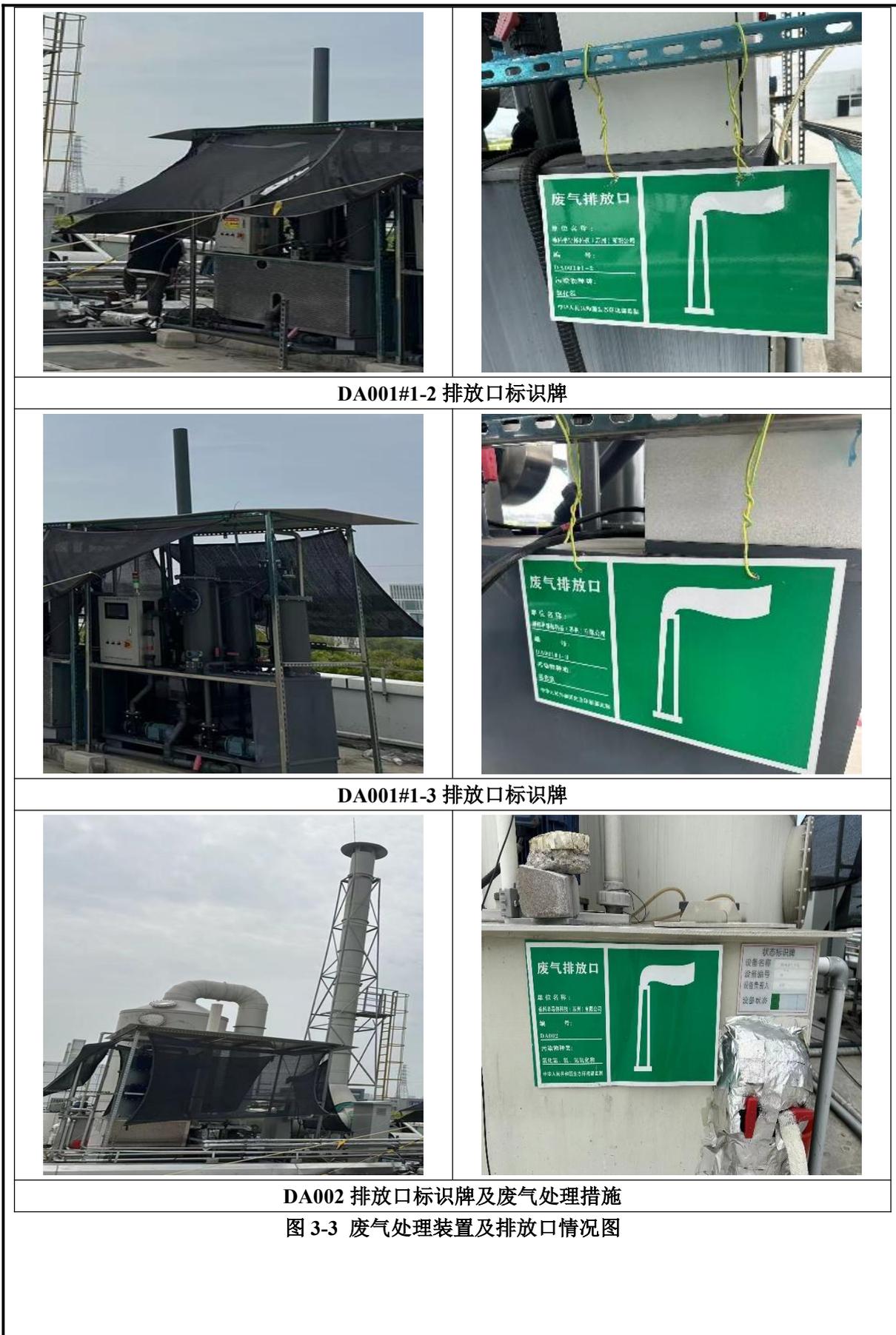


图 3-2 废气产生排放流程图



DA001#1-1 排放口标识牌



### 3 噪声

项目噪声主要来源于各生产设备和配套设备运行产生的噪声。项目优先选用低噪声设备，通过选用低噪声设备、建筑隔声等措施等降噪措施，并利用墙壁、绿化等隔声作用降低噪声对周围环境影响。

表 3-3 项目噪声情况一览表

设备名称	源强度 dB (A)	处理设施	
		环评要求	实际建设
外延炉、风机等	60~90	底座减振，墙体隔声	底座减振，墙体隔声

### 4 固废

本项目产生的生活垃圾和各类工业固体废物实行分类收集处置。实现固体废物零排放，不会造成二次污染问题。

危险废物经分类收集暂存于危废仓库，清洗废液、废清洁抹布、喷淋废液、废包装桶及袋等危险废物委托苏州市吴中区固态废弃物处理有限公司处置，危险废物处置协议见附件 9；不合格品、废包装、废耗材等一般固废委托苏州鑫志博物资回收有限公司处理，详见附件 11；生活垃圾统一委托苏州美地清洁服务有限公司进行清运，生活垃圾处理协议见附件 10。

表 3-4 固体废弃物产生及治理情况一览表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别及代码	环评预计产生量 (t/a)	实际产生量* (t/a)	利用处置方式
1	不合格品	一般	检验	固态	外延片	/	732-999-99	0.05	0.05	委托苏州鑫志博物资回收有限公司处理
2	废包装	工业	包装贮存	固态	纸等	/	732-999-99	0.5	0.5	
3	废耗材	固废	纯水制备	固态	RO膜、过滤器	/	732-999-99	0.2	0.2	
4	清洗废液	危险废物	清洗	液态	无机清洗液	T,C	HW49 900-047-49	23.78	23.78	委托苏州市吴中区固态废弃物处理有限公司处置
5	废清洁抹布		设备保养	固态	抹布、酸	T,In	HW49 900-041-49	0.1	0.1	
6	喷淋废液		废气处理	液态	无机废液	T,C	HW35 900-399-35	2	4	

7	废包装桶及袋		原料贮存	固态	桶、袋	T,In	HW49 900-041-49	0.1	0.1	
8	生活垃圾	生活垃圾	员工生活	固态	纸张、包装袋等	/	99	6	6	委托苏州美地清洁服务有限公司进行清运

注：\*固废实际产生量由试生产期间的实际使用量折算得出。

本项目危险废物相关标识牌见下图。



图 3-4 危废仓库建设现状

## 5 其他环保措施

排污许可：于 2023 年 4 月 3 日取得排污许可证（简化管理），许可证编号：91320594MA26RXW74K001Q。目前正在变更中。

## 表四 建设项目变动环境影响分析

### 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

根据中华人民共和国生态环境部办公厅关于印发《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），本项目较环评审批存在变化情况，详细分析见《希科半导体科技（苏州）有限公司碳化硅衬底修复外延验证技术研发项目一般变动环境影响分析报告》，对照表见下表。

表 4-1 建设项目变动情况分析一览表

类别	环办环评函（2020）688号文规定	实际变动情况	是否属于重大变动
性质变动	建设项目开发、使用功能发生变化的	未发生变化。	否
规模变动	生产、处置或储存能力增大 30%及以上的	项目全厂验收外延炉共设置 7 台，环评内为 6 台，生产能力扩大 16.7%，小于 30%。	否
	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	项目全厂验收生产废水中不涉及第一类污染物。	否
	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	项目位于苏州工业园区双灯路 1 号 1 栋 1 层部分厂房，属于不达标区（O <sub>3</sub> 超标），但生产过程中不会有氮氧化物、挥发性有机物排放量增加情况。	否
地点变动	重新选址	项目厂址不变，与环评一致。	否
	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	未发生变化。	否
生产工艺变动	新增产品品种或生产工艺（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： （1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）； （2）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； （3）废水第一类污染物排放量增加的； （4）其他污染物排放量增加 10% 及以上的	环评阶段由于对设备数量预估不足，所以本次验收新增 1 台外延炉、1 台表面缺陷测试仪、1 台浓度测试仪、1 台厚度测试仪、1 台粗糙测试仪、1 台轮廓仪、1 台纯化器、1 台甩干机、1 台烤箱；不使用硫酸、硝酸、氢氟	否

		酸对设备进行保养清洗；设备增加会新增外延废气，但经过收集、处理后对环境影响在可控范围内；其他设备属于辅助设备，不涉及到原辅料的使用以及不产生污染物，不会导致产能及产污增加。	
	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	未发生变化。	否
环境保护措施变动	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	本次验收新增 2 套碱喷淋装置；喷淋废液产生量会增加，但作为危废处置，不外排。	否
	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	未发生变化。	否
	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	本项目新增 2 根排气筒，项目全厂废气排放口不涉及主要排放口，均为一般排放口。	否
	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	未发生变化。	否
	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	未发生变化。	否
	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	未发生变化。	否

根据《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）中关于污染影响类建设项目环境影响评价重大变动管理清单，我公司验收项目无重大变动，符合验收要求。

## 表五 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

### 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

#### 1 建设项目环境影响报告表主要结论

项目租赁位于江苏省苏州工业园区双灯路1号1幢开展希科半导体科技（苏州）有限公司碳化硅衬底修复外延验证技术研发项目的生产活动。本项目符合国家、地方产业政策要求；其拟选厂址符合当地总体规划和环保规划的要求；污染物排放量较小；固体废物全部得到有效利用或妥善处置；项目设计布局基本合理，采取的污染防治措施可行有效，项目实施后污染物可实行达标排放，项目建设对环境的影响较小；环境风险在可接受范围内。

因此，在建设单位履行其承诺，认真落实全部环保措施，并确保环保设施正常运行的情况下，从环保角度分析，本项目建设具有环境可行性。

#### 2 审批部门审批决定

苏州工业园区行政审批局于2023年4月对该项目进行承诺制审批，该项目环境影响评价文件审批告知承诺书，备案文号：C20220064，对本项目环境影响报告表作出了审批意见，环评批复主要内容如下：

表 5-1 与 C20220064 号要求落实对照表

审批告知承诺书中要求	实际建设情况	备注
(一) 特定行业类别 1.塑料制品制造项目(47); 2.金属制品加工制造项目(67); 3.通用设备制造及维修项目(69); 4.专用设备制造及维修项目(70); 5.仪器仪表制造项目(85); 6.房地产开发、宾馆、酒店、办公用房、标准厂房项目(106); 7.研发基地(108); 8.防洪治涝工程项目(144); 9.城市道路项目(172); 10.城市桥梁、隧道项目(173)。	本项目建设项目行业类别为：四十五、研究和实验发展 98.专业实验室、研发（试验）基地，属于“研发基地(108)”	符合环评批复要求
(二)污染物排放总量要求 建设项目产生的大气污染物中有颗粒物、非甲烷总烃(或 VOCs)、二氧化硫或氮氧化物的，上述污染物单因子年新增排放量均不超过 1 吨。	本项目运行过程中不涉及颗粒物、非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物的排放。废气仅排放氯化氢、氨，且排放量（有组织+无组织）分别为 0.01437t/a、0.0072t/a，均小于 1t。	符合环评批复要求

(三)信用审查要求 申请人近三年未发生较重及以上失信行为。	申请人近三年内未发生较重及以上失信行为。	符合环评 批复要求

## 表六 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

### 1 监测分析及监测仪器

本项目废气、废水、噪声检测方法详见下表。

表 6-1 分析方法一览表

检测类型	检测项目	方法标准	方法检出限
有组织废气	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法谱法 HJ 549-2016	0.2mg/m <sup>3</sup>
	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.25mg/m <sup>3</sup>
无组织废气	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法谱法 HJ 549-2016	0.02mg/m <sup>3</sup>
	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01μg/m <sup>3</sup>
废水	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-89	4mg/L
噪声	厂界噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB12348-2008	/

表 6-2 监测仪器一览表

序号	仪器名称/型号	管理编号
1	大流量低浓度烟尘/气测试仪/磅应 3012H-D 型	SZSZ-YQ-CY-040
2	便携式综合气象仪/FY-A	SZSZ-YQ-CY-036
3	自动烟尘烟气测试仪/XA-80F	SZSZ-YQ-CY-042
4	多功能声级计/AWA6228+	SZSZ-YQ-CY-060
5	环境空气综合采样器/磅应 2050 型	SZSZ-YQ-CY-072 SZSZ-YQ-CY-073 SZSZ-YQ-CY-074 SZSZ-YQ-CY-085 SZSZ-YQ-CY-076
6	声校准器/AWA6021A	SZSZ-YQ-CY-108
7	双路烟气采样器/ZR-3712 型	SZSZ-YQ-CY-109
8	离子色谱仪/ECOIC	SZSZ-YQ-FX-007
9	紫外可见分光光度计/UV-1800	SZSZ-YQ-FX-009
10	电热鼓风干燥箱/DHG-9075A	SZSZ-YQ-FX-014
11	电子天平（万分之一）/AP224W	SZSZ-YQ-FX-028
12	标准 COD 消解器/JC-102C	SZSZ-YQ-FX-065

### 2 单位资质

本次调查样品由苏州顺泽检测技术有限公司（具备江苏省市场监督管理局认定资质，CMA 证书 191012340162）进行采样及检测，检测单位的质量可靠。

### 3 质量控制与保证

本项目竣工环境保护验收监测质量控制与质量保证参考国家有关技术规范中质量控制与质量保证章节内的要求进行。

(1) 监测点位布设、因子、频次

按照规范要求合理设置监测点位、确定监测因子与频次，以保证监测数据具有科学性和代表性。

(2) 验收人员检测资质管理

参加竣工验收监测采样和测试的人员，项目负责人、报告编制人经考核合格并持证上岗。

(3) 监测数据和报告控制

监测数据和报告执行三级审核制度。

(4) 废气监测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/T397-2007）、《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T373-2007）中有关规定执行。

表6-3 废气监测质控信息表

序号	检测项目	单位	检出限	有证标准物质			
				质控样编号	检测值 (mg/L)	标准值 (mg/L)	是否合格
质控类别：准确度 样品类别：有组织废气							
1	氯化氢	mg/m <sup>3</sup>	0.2	GSB07-1381-2001-204731	7.02	6.86±0.33	+
2	氨	mg/m <sup>3</sup>	0.25	BY400170 B23060179	1.65	1.62±0.08	+
质控类别：准确度 样品类别：无组织废气							
1	氯化氢	mg/m <sup>3</sup>	0.02	BY400022 B2380167	7.02	6.86±0.33	+
2	氨	mg/m <sup>3</sup>	0.01	BY400170 B23060179	1.65	1.62±0.08	+
备注：质量检查合格为“+”，不合格为“-”							

(5) 废水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/T91-2002）以及各监测项目标准分析方法规定的质量控制要求。质控结果见表6-4。

表6-4 废水监测质控信息表

质控类别：精密度 样品类别：废水							
序	样品编号	检测项	检测结果	平行样检测结果	相对偏差	相对偏差	是否合格

号		目	(mg/L)	(mg/L)	(%)	范围 (%)	格
1	E06110S1-2	COD	11	11	0.0	≤10	+
质控类别：准确度 样品类别：废水							
序号	检测项目	单位	检出限	有证标准物质			
				质控样编号	检测值 (mg/L)	标准值 (mg/L)	是否合格
1	COD	mg/L	4	BY400011B22120239	24.5	23.7±1.1	+

备注：质量检查合格为“+”，不合格为“-”

(6) 噪声监测过程中的质量保证和质量控制

测量仪器和校准仪器定期检验合格，并在有效期内使用；噪声监测的声级计在测试前、后用均用已检定合格的声级校准器进行校准，示值偏差不超过±0.5dB（A）。

表6-5 噪声监测质控信息表

采样日期	检测项目		校准值（测量前） (dB(A))	校准值（测量后） (dB(A))	标准值 (dB(A))	仪器误差范围 (dB(A))	是否合格
2024.08.06	工业企业厂界	昼间	93.8	93.8	94.0	±0.5	+
		夜间	93.8	93.8	94.0	±0.5	+
2024.08.07	环境噪声	昼间	93.8	93.8	94.0	±0.5	+
		夜间	93.8	93.8	94.0	±0.5	+

## 表七 验收监测内容

### 验收监测内容：

#### 1 废水监测内容

本项目生产废水为制水尾水，已在制水设备排放口设置废水检测点位，对制水尾水进行检测，监测布点图见图7-1，监测项目和频次见表7-1。

表 7-1 废水监测内容

监测点位（编号）	监测因子	监测频次
DW001 制水设备尾水排放口 S1	COD、SS	连续监测 2 天，每天 4 次

#### 2 废气监测内容

本次验收监测对废气进行了监测，监测点位见图7-1，监测内容见表7-2。

表 7-2 废气监测内容

类别	监测点位	监测项目	监测频次
有组织废气	DA001#1-1 排气筒出口*	氯化氢	监测 2 天， 每天 3 次
	DA001#1-2 排气筒出口*	氯化氢	
	DA001#1-3 排气筒出口*	氯化氢	
	DA002 排气筒进、出口	氯化氢、氨	
无组织废气	根据验收监测当日气象条件上风向 1 个监测点 Q6，下风向 3 个监测点 Q7、Q8、Q9	氯化氢、氨	监测 2 天， 每天 4 次
所有点位		详细记录天气状况、风向、风速、气温、湿度、大气压等气象参数	

注：\*排气筒进口位置无法设置规范采样口，故本次验收仅对排气筒出口进行监测。

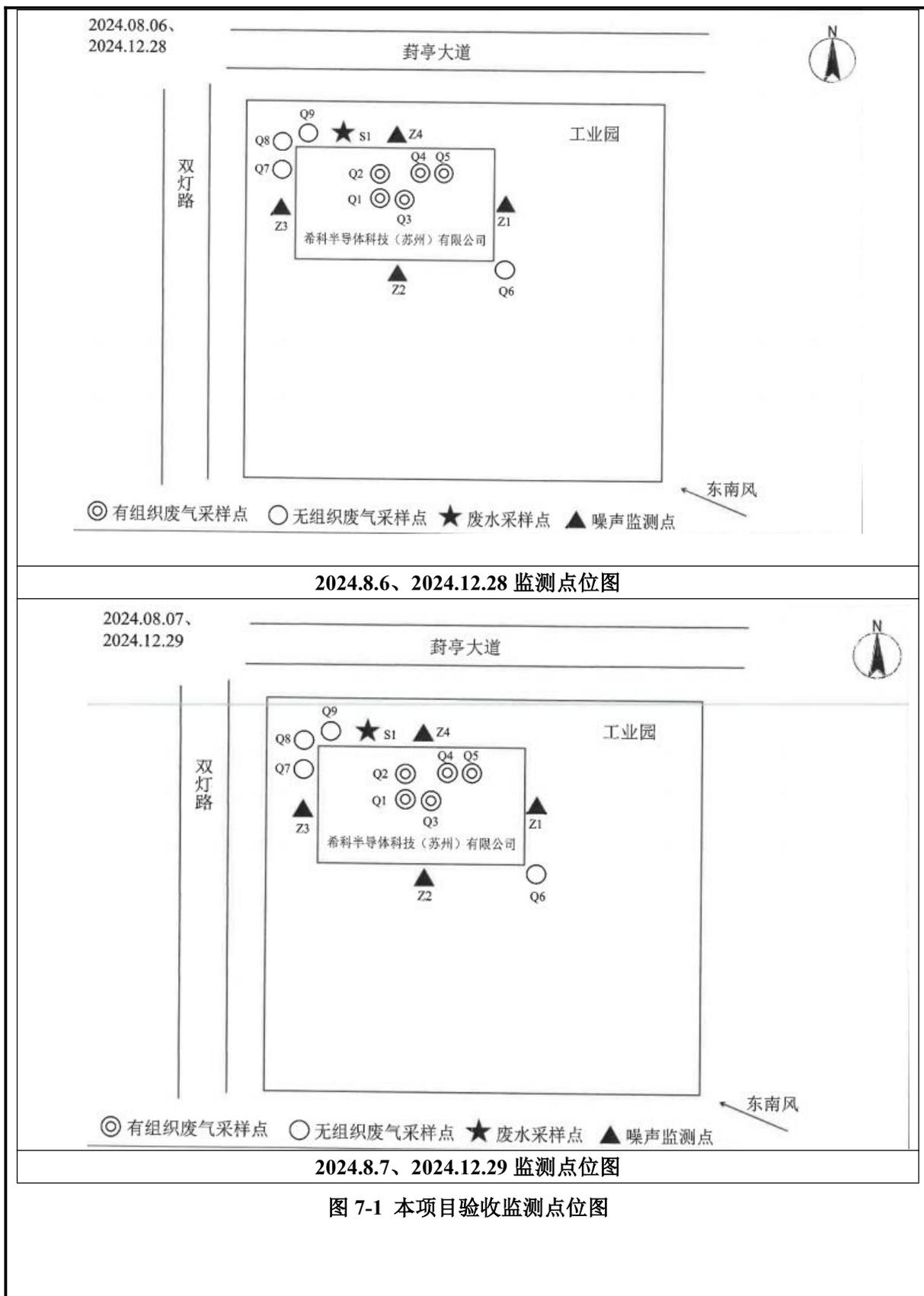
#### 3 噪声监测内容

项目边界外1m处东、南、西、北四个方向布设监测点位，本次验收监测时间为2024年8月6日~8月7日，噪声监测点位见图7-1，监测内容见表7-3。

表 7-3 噪声监测内容

污染源名称	监测点位	监测频次	监测项目	执行标准
厂界噪声	东厂界 Z1、南厂界 Z2、西厂界 Z3、北厂界 Z4	昼间、夜间监测 1 次，连续监测 2 天	连续等效 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

本项目验收监测点位图如图 7-1 所示。



## 表八 验收监测期间生产工况及监测结果

### 1 验收监测期间生产工况记录：

2024年8月6日、7日委托苏州顺泽检测技术有限公司对希科半导体科技（苏州）有限公司碳化硅衬底修复外延验证技术研发项目进行了无组织废气、废水、噪声的验收监测；由于采样口开孔不规范，后重新开孔，因此于2024年12月28日、29日委托苏州顺泽检测技术有限公司对希科半导体科技（苏州）有限公司碳化硅衬底修复外延验证技术研发项目进行了有组织废气的验收监测；验收监测期间，本项目正常生产。验收监测期间本项目产品的生产负荷满足验收监测要求，具体工况见表8-1。

表8-1 验收监测期间生产工况表

监测日期	产品名称	环评设计生产能力		年生产时间	验收监测期间日生产能力	负荷率
2024.8.6	碳化硅外延片	5000片/年	16.67片/日	300天	15片/日	90%
2024.8.7	碳化硅外延片	5000片/年	16.67片/日	300天	15片/日	90%
2024.12.28	碳化硅外延片	5000片/年	16.67片/日	300天	14片/日	84%
2024.12.29	碳化硅外延片	5000片/年	16.67片/日	300天	14片/日	84%

### 2 验收监测结果：

#### (1) 废水

表8-2 废水监测结果一览表

监测位置	采样日期	次数	COD (mg/L)	SS (mg/L)	
DW001 制水设备 尾水排放口 S1	2024.8.6	1	11	23	
		2	11	23	
		3	10	22	
		4	11	23	
	执行标准			500	400
	评价结果			达标	达标
	2024.8.7	1	9	15	
		2	9	15	
		3	10	14	
		4	9	14	
	执行标准			500	400
	评价结果			达标	达标

本次验收监测结果表明：项目公辅尾水排放口的COD、SS指标都达到了《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准。

#### (2) 废气

表 8-3 有组织废气 DA001#1-1 排气筒监测结果一览表

监测点位	监测项目	单位	监测结果					
			第一次	第二次	第三次	标准限值	是否达标	
监测日期			2024.12.28					
DA001#1-1 排气筒出 口 Q3	烟气温度	°C	9.7	9.9	9.5	/	/	
	烟气流速	m/s	24.9	24.8	25.1	/	/	
	标杆烟气流量	m <sup>3</sup> /h	2672	2660	2694	/	/	
	烟道截面积	m <sup>2</sup>	0.031					
	氯化 氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.91	0.86	0.83	10	达标
		排放速率	kg/h	2.43×10 <sup>-3</sup>	2.29×10 <sup>-3</sup>	2.24×10 <sup>-3</sup>	0.18	达标
监测日期			2024.12.29					
DA001#1-1 排气筒出 口 Q3	烟气温度	°C	9.1	9.3	9.8	/	/	
	烟气流速	m/s	25.3	24.4	25.3	/	/	
	标杆烟气流量	m <sup>3</sup> /h	2721	2622	2714	/	/	
	烟道截面积	m <sup>2</sup>	0.031					
	氯化 氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.81	0.85	0.84	10	达标
		排放速率	kg/h	2.2×10 <sup>-2</sup>	2.23×10 <sup>-2</sup>	2.28×10 <sup>-2</sup>	0.18	达标

表 8-4 有组织废气 DA001#1-2 排气筒监测结果一览表

监测点位	监测项目	单位	监测结果					
			第一次	第二次	第三次	标准限值	是否达标	
监测日期			2024.12.28					
DA001#1-2 排气筒出 口 Q4	烟气温度	°C	9.7	10.0	9.9	/	/	
	烟气流速	m/s	16.9	16.6	16.6	/	/	
	标杆烟气流量	m <sup>3</sup> /h	1018	997	998	/	/	
	烟道截面积	m <sup>2</sup>	0.0177					
	氯化 氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.84	0.84	0.83	10	达标
		排放速率	kg/h	8.55×10 <sup>-4</sup>	8.37×10 <sup>-4</sup>	8.28×10 <sup>-4</sup>	0.18	达标
监测日期			2024.12.29					
DA001#1-2 排气筒出 口 Q4	烟气温度	°C	9.6	10.9	10.9	/	/	
	烟气流速	m/s	15.7	16.3	16.1	/	/	
	标杆烟气流量	m <sup>3</sup> /h	942	971	959	/	/	
	烟道截面积	m <sup>2</sup>	0.0177					
	氯化 氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.84	0.84	0.85	10	达标
		排放速率	kg/h	7.91×10 <sup>-3</sup>	8.16×10 <sup>-3</sup>	8.15×10 <sup>-3</sup>	0.18	达标

表 8-5 有组织废气 DA001#1-3 排气筒监测结果一览表

监测点位	监测项目	单位	监测结果				
			第一次	第二次	第三次	标准限值	是否达标
监测日期			2024.12.28				

DA001#1-3 排气筒出 口 Q5	烟气温度		°C	12.2	12.0	11.8	/	/
	烟气流速		m/s	5.1	5.3	5.3	/	/
	标杆烟气流量		m <sup>3</sup> /h	309	322	322	/	/
	烟道截面积		m <sup>2</sup>	0.0177				
	氯化 氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.83	0.85	0.84	10	达标
排放速率		kg/h	2.56×10 <sup>-4</sup>	2.74×10 <sup>-4</sup>	2.7×10 <sup>-4</sup>	0.18	达标	
监测日期			2024.12.29					
DA001#1-3 排气筒出 口 Q5	烟气温度		°C	14.8	15.0	15.2	/	/
	烟气流速		m/s	5.5	5.6	5.3	/	/
	标杆烟气流量		m <sup>3</sup> /h	328	334	316	/	/
	烟道截面积		m <sup>2</sup>	0.0177				
	氯化 氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.83	0.87	0.85	10	达标
排放速率		kg/h	2.72×10 <sup>-3</sup>	2.91×10 <sup>-3</sup>	2.69×10 <sup>-3</sup>	0.18	达标	

表 8-6 有组织废气 DA002 排气筒监测结果一览表

监测 点位	监测项目	单位	监测结果					
			第一次	第二次	第三次	标准限值	是否达标	
监测日期			2024.12.28					
DA002 排气 筒进 口 Q1	烟气温度		°C	21.5	20.4	21.6	/	/
	烟气流速		m/s	10.3	9.2	11.0	/	/
	标杆烟气流量		m <sup>3</sup> /h	12993	11641	13848	/	/
	烟道截面积		m <sup>2</sup>	0.3848				
	氯化 氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	4.06	5.02	5.64	/	/
		排放速率	kg/h	5.28×10 <sup>-2</sup>	5.84×10 <sup>-2</sup>	7.81×10 <sup>-2</sup>	/	/
氨	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	2.16	2.04	2.03	/	/	
	排放速率	kg/h	2.81×10 <sup>-2</sup>	2.37×10 <sup>-2</sup>	2.81×10 <sup>-2</sup>	/	/	
DA002 排气 筒出 口 Q2	烟气温度		°C	12.4	12.8	13.4	/	/
	烟气流速		m/s	8.8	8.7	8.8	/	/
	标杆烟气流量		m <sup>3</sup> /h	11506	11364	11352	/	/
	烟道截面积		m <sup>2</sup>	0.3848				
	氯化 氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.86	0.85	0.84	10	达标
		排放速率	kg/h	9.9×10 <sup>-3</sup>	9.66×10 <sup>-3</sup>	9.54×10 <sup>-3</sup>	0.18	达标
氨	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.37	0.54	0.52	/	/	
	排放速率	kg/h	4.26×10 <sup>-3</sup>	6.14×10 <sup>-3</sup>	5.9×10 <sup>-3</sup>	14	达标	
监测日期			2024.12.29					
DA002 排气 筒进 口 Q1	烟气温度		°C	22.1	22.5	21.2	/	/
	烟气流速		m/s	10.3	11.4	9.8	/	/
	标杆烟气流量		m <sup>3</sup> /h	12861	14401	12270	/	/
	烟道截面积		m <sup>2</sup>	0.3848				

	氯化氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	4.31	3.79	5.09	/	/
		排放速率	kg/h	5.54×10 <sup>-2</sup>	5.46×10 <sup>-2</sup>	6.25×10 <sup>-2</sup>	/	/
	氨	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	3.22	2.15	1.8	/	/
		排放速率	kg/h	4.14×10 <sup>-2</sup>	3.1×10 <sup>-2</sup>	2.21×10 <sup>-2</sup>	/	/
DA002 排气筒出口 Q2	烟气温度		°C	12.2	12.4	12.7	/	/
	烟气流速		m/s	8.2	8.2	8.2	/	/
	标杆烟气流量		m <sup>3</sup> /h	10605	10636	10547	/	/
	烟道截面积		m <sup>2</sup>	0.3848				
	氯化氢	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.84	0.86	0.85	10	达标
		排放速率	kg/h	8.91×10 <sup>-3</sup>	9.15×10 <sup>-3</sup>	8.96×10 <sup>-3</sup>	0.18	达标
	氨	实测浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.39	0.55	0.4	/	/
		排放速率	kg/h	4.14×10 <sup>-3</sup>	5.85×10 <sup>-3</sup>	4.22×10 <sup>-3</sup>	14	达标

表 8-3~8-6 监测结果表明：DA001#1-1、DA001#1-2、DA001#1-3 排气筒的氯化氢的排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 标准，DA002 排气筒的氯化氢的排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）标准中表 1 标准，DA002 排气筒的氨的排放浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 标准。

根据监测结果计算，DA002 配套的碱液喷淋装置对氯化氢的去除率为 84.4%，对氨的去除率为 82.2%。

表 8-7 无组织废气监测结果一览表（厂界）

监测日期	监测项目	监测点位	检测结果				标准限值	是否达标
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次		
2024.8.6	氨(mg/m <sup>3</sup> )	上风向 Q6	0.03	0.02	0.01	0.03	1.5	达标
		下风向 Q7	0.06	0.07	0.08	0.09		
		下风向 Q8	0.10	0.09	0.10	0.08		
		下风向 Q9	0.08	0.06	0.05	0.09		
	氯化氢(mg/m <sup>3</sup> )	上风向 Q6	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
		下风向 Q7	ND	ND	ND	ND		
		下风向 Q8	ND	ND	ND	ND		
		下风向 Q9	ND	ND	ND	ND		
2024.8.7	氨(mg/m <sup>3</sup> )	上风向 Q6	0.01	0.02	0.02	0.02	1.5	达标
		下风向 Q7	0.06	0.06	0.07	0.09		
		下风向 Q8	0.09	0.07	0.05	0.07		
		下风向 Q9	0.06	0.06	0.07	0.07		
	氯化氢(mg/m <sup>3</sup> )	上风向 Q6	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
		下风向 Q7	ND	ND	ND	ND		

	下风向 Q8	ND	ND	ND	ND		
	下风向 Q9	ND	ND	ND	ND		

表 8-7 监测结果表明：厂界氨的无组织排放浓度符合符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 标准，厂界氯化氢的无组织排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 标准。

### (3) 噪声

昼间、夜间噪声监测结果见下表。

表 8-8 厂界噪声监测结果

测点编号	测点位置	监测日期和监测结果			
		2024-8-6		2024-8-7	
		昼间	夜间	昼间	夜间
Z1	厂界东侧外 1m	59.2	54.5	58.2	54.4
Z2	厂界南侧外 1m	59.7	54.2	58.5	49.2
Z3	厂界西侧外 1m	56.5	48.9	57.5	51.0
Z4	厂界北侧外 1m	58.7	54.4	57.8	51.4
标准值（3类）		65	55	65	55
是否达标		达标	达标	达标	达标
监测期间气象条件	2024年8月6日，昼间：晴，风速 1.9m/s； 夜间：晴，风速 1.9m/s； 2024年8月7日，昼间：晴，风速 1.9m/s； 夜间：晴，风速 1.9m/s。				

监测结果表明，东侧、南侧、西侧、北侧厂界噪声监测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

## 3 总量控制情况

### (1) 废水

本项目产生的废水主要为生活污水、公辅尾水及清洗废水。生活污水与公辅尾水通过市政污水管网排入园区污水处理厂，清洗废水直接作为危废进行处置。由于排放口依托苏州纳米城III区第三代半导体产业园污水排放口，与产业园内的其他企业混排，不具备可单独监测的条件，则本项目废水总量以环评批复量（800m<sup>3</sup>/a）为准。具体生产废水排放量核算见下表，废水排放总量达标。

表 8-9 生产废水排放总量核算表

污染物来源	污染物名称	排水量 (t/a)	排放浓度 (均值, mg/L)	实际排放总量 (t/a)	环评总量控制 (t/a)	判定
					本项目	
公辅废水	COD	320	10	0.0032	0.016	达标

	SS		18.625	0.00596	0.0128	达标
生活废水	COD	480	/	0.192	0.192	达标
	SS		/	0.144	0.144	达标
	NH <sub>3</sub> -N		/	0.0216	0.0216	达标
	TP		/	0.00384	0.00384	达标
废水合计	COD	800	/	0.01952	0.208	达标
	SS		/	0.014996	0.157	达标
	NH <sub>3</sub> -N		/	0.0216	0.0216	达标
	TP		/	0.00384	0.00384	达标

(2) 废气

本项目废气总量核算情况见下表。

表 8-10 废气总量核算表

排气筒	污染物	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	实际排放速率(kg/h)	年工作时间	实际排放总量 (t/a)		批复总量 (t/a)	是否达标
DA001#1-1	氯化氢	0.83	0.0022	830h	0.001826	0.01166	0.0118	达标
DA001#1-2	氯化氢	0.84	0.0008		0.000664			达标
DA001#1-3	氯化氢	0.85	0.0002		0.000166			达标
DA002	氯化氢	0.85	0.009	1000h	0.009	0.0047	0.0057	达标
	氨	0.45	0.0047					达标

备注：实际排放量按照环评设计的年工作时间计算得出。

由上表可知，根据本次监测结果计算，本项目废气总量未超过环评要求。

## 表九 验收监测结论

### 验收监测结论：

#### 1 结论

##### (1) 项目概况

希科半导体科技（苏州）有限公司成立于 2021 年 8 月，位于江苏省苏州工业园区双灯路 1 号 1 幢，主要从事碳化硅外延片的研发。本次验收项目为希科半导体科技（苏州）有限公司碳化硅衬底修复外延验证技术研发项目，实际建设内容为年研发 5000 片碳化硅外延片，建设地址为江苏省苏州工业园区双灯路 1 号 1 幢。项目实际总投资 7620 万元，其中环保投资 100 万元，占实际总投资 1.31%。

表 8-1 项目环保执行情况表

序号	项目	执行情况
1	环评	2022 年 3 月苏州道博环保技术服务有限公司编制建设项目环境影响评价报告表
2	环评批复	2022 年 4 月取得苏州工业园区生态环境局建设项目环境影响评价文件审批告知承诺书，项目编号：C20220064
3	设计建设规模	年研发 5000 片碳化硅外延片
4	本次验收规模	年研发 5000 片碳化硅外延片
5	项目开工建设时间	2024 年 3 月
6	项目投入试生产时间	2024 年 5 月-2024 年 6 月
7	工程实际建设情况	项目主体及环保治理设施已投入运行

##### (2) 工程变动情况

对照《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）的规定和要求，本项目未发生重大变动。

##### (3) 废水监测结论

本项目产生的废水主要为公辅尾水与生活污水。厂区实施雨污分流，依托苏州纳米城Ⅲ区第三代半导体产业园已建雨污管网，雨水通过管网接入市政雨水管网；公辅尾水与生活污水，通过市政污水管网排入园区污水处理厂，经处理达标后尾水排入吴淞江。已提供污水接管证明材料，见附件 8。

由于排放口依托苏州纳米城Ⅲ区第三代半导体产业园污水排放口，不具备可单独监测的条件，则本项目废水总量以环评批复量（800m<sup>3</sup>/a）为准。

##### (4) 废气监测结论

验收检测期间，本项目 DA001#1-1、DA001#1-2、DA001#1-3 排气筒的氯化氢的

排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 标准，DA002 排气筒的氯化氢的排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）标准中表 1 标准，DA002 排气筒的氨的排放速率符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 标准；厂界氨的无组织排放浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 标准，厂界氯化氢的无组织排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 标准。

#### **（5）噪声监测结论**

验收监测期间，本项目厂界四周的昼间、夜间噪声监测结果符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

#### **（6）固废情况**

本项目产生的生活垃圾和各类工业固体废物实行分类收集处置。危险废物经分类收集暂存于危废仓库，清洗废液、废清洁抹布、喷淋废液、废包装桶及袋等危险废物委托苏州市吴中区固态废弃物处理有限公司处置；不合格品、废包装、废耗材等一般固废委托苏州鑫志博物资回收有限公司处理；生活垃圾委托苏州美地清洁服务有限公司统一收集处理。

#### **（7）总结论**

根据现场调查，本项目环保手续完备，技术资料齐全，环评报告表及批复要求的环境保护措施和设施基本落实，执行了环境影响评价和“三同时”管理制度；根据监测结果，各污染物均达标排放，本项目符合竣工环境保护验收要求。

## **2 建议**

- （1）加强环保管理制度，完善管理机制，建立环境管理台账。
- （2）加强安全检查、专业培训、日常巡查等环节的管理，严防突发环境事故的发生。

**附图：**

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目周边 500m 环境概况图

附图 3 项目平面布置图

**附件：**

附件 1 建设项目验收监测期间监测工况说明及其他证明材料

附件 2 建设项目竣工环保验收委托书

附件 3 营业执照

附件 4 租赁合同

附件 5 投资备案证

附件 6 希科半导体科技（苏州）有限公司环评审批文件

附件 7 排污许可

附件 8 接管证明

附件 9 危险废物处置合同

附件 10 生活垃圾处理协议

附件 11 一般工业固废处置协议

附件 12 验收监测报告

附件 13 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

希科半导体科技（苏州）有限公司碳化  
硅衬底修复外延验证技术研发项目  
一般变动环境影响分析

建设单位：希科半导体科技（苏州）有限公司

二〇二五年二月

# 目 录

<b>1 变动情况</b> .....	1
1.1 环保手续办理情况 .....	1
1.2 重大变动判定 .....	2
1.3 实际建设与环评变动 .....	5
<b>2 评价要素</b> .....	10
2.1 评价等级、评价范围 .....	10
2.2 评价标准 .....	10
<b>3 环境影响分析说明</b> .....	12
3.1 达标排放及达标方案 .....	12
3.2 环境要素影响分析 .....	14
3.3 危险物质和环境风险源变化情况 .....	14
<b>4 结论</b> .....	15

## 1 变动情况

### 1.1 环保手续办理情况

希科半导体科技（苏州）有限公司(以下简称“希科公司”)成立于 2021 年 8 月。主要从事电子专用材料研发、销售、制造；半导体器件专用设备制造、销售。为此，希科公司拟投资 7620 万元，租赁苏州工业园区双灯路 1 号 1 栋 1 层部分厂房，建设碳化硅衬底修复外延验证技术研发项目。项目建成后，年研发碳化硅衬底 5000 片。该项目于 2021 年 9 月 17 日取得了苏州工业园区行政审批局备案证（备案编号：苏园行审备〔2021〕1022 号，项目代码：2109-320571-89-01-663323）。希科公司于 2022 年 3 月委托苏州道博环保技术服务有限公司编制完成了《希科半导体科技（苏州）有限公司碳化硅衬底修复外延验证技术研发项目》，于 2022 年 4 月 6 日取得苏州工业园区生态环境局建设项目环境影响评价文件审批告知承诺书，随后开工建设、施工装修、设备安装与调试等。本项目环评批复生产规模为年产 5000 片碳化硅衬底，由于该项目整体建设周期较长，现已完成第一阶段建设，该项目第一阶段于 2022 年 7 月开工建设，2022 年 9 月竣工并投入试运行，2023 年 4 月 3 日取得排污许可证（证书编号：91320594MA26RXW74K001Q）；希科公司已编制完成《希科半导体科技（苏州）有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2022 年 12 月 9 日取得备案（备案编号：320509-2022-451-L）。该项目第一阶段实际总投资 5000 万元，其中环保投资 100 万元；职工定员 20 人，两班制，年生产 300 天，全年共生产 7200 小时。希科公司现已对环评内容全部建成，本次验收范围以全厂计（含第一次验收内容）。

按照《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 682 号令)等有关要求，中清公司组织对本项目进行竣工环保自主验收，在此过程中发现该项目实际建设内容与原环评报告存在部分不一致，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)6688 号)，界定其不属于重大变动范畴，故按《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)要求，编制一般变动环境影响分析。该项目环评批文为审批告知承诺书，该文件内未体现相关批复要求。

## 1.2 重大变动判定

根据《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),从项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个方面,列表阐述实际建设内容、原环评内容和要求、主要变动内容、变动原因、不利环境影响变化情况,对照重大变动清单逐条判定是否属于一般变动。重大变动判定详见表 1.2-1。

表 1.2-1 与环办环评函[2020]688 号对比分析表

文中所列其他工业类建设项目重大变动清单		对照情况	变动界定
性质	1、建设项目开发、使用功能发生变化的。	未发生变化。	不属于重大变动
规模	2、生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。	项目全厂验收外延炉共设置 7 台，环评内为 6 台，生产能力扩大 16.7%，小于 30%。	不属于重大变动
	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。	项目全厂验收生产废水中不涉及第一类污染物。	不属于重大变动
	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。	项目位于苏州工业园区双灯路 1 号 1 栋 1 层部分厂房，属于不达标区（O <sub>3</sub> 超标），但生产过程中不会有氮氧化物、挥发性有机物排放量增加情况。	不属于重大变动
地点	5、重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面图布置变化）导致环境保护距离范围变化且新增敏感点的。	项目厂址不变，与环评一致。	不属于重大变动
生产工艺	6、新增产品品种或生产工艺（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： （1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）； （2）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； （3）废水第一类污染物排放量增加的； （4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。	环评阶段由于对设备数量预估不足，所以本次验收新增 1 台外延炉、1 台表面缺陷测试仪、1 台浓度测试仪、1 台厚度测试仪、1 台粗糙测试仪、1 台轮廓仪、1 台纯化器、1 台甩干机、1 台烤箱；不使用硫酸、硝酸、氢氟酸对设备进行保养清洗；设备增加会新增外延废气，但经过收集、处理后对环境的影响在可控范围内；其他设备属于	不属于重大变动

		辅助设备，不涉及到原辅料的使用以及不产生污染物，不会导致产能及产污增加。	
	7、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。	未发生变化。	不属于重大变动
环境保护措施	8、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。	本次验收新增 2 套碱喷淋装置；喷淋废液产生量会增加，但作为危废处置，不外排。	不属于重大变动
	9、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。	未发生变化。	不属于重大变动
	10、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。	本项目新增 2 根排气筒，项目全厂废气排放口不涉及主要排放口，均为一般排放口。	不属于重大变动
	11、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。	未发生变化。	不属于重大变动
	12、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。	未发生变化。	不属于重大变动
	13、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。	未发生变化。	不属于重大变动

综上，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)和《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)，该项目发生了部分变动和调整，不会导致环境影响显著变化，不属于重大变动。

### 1.3 实际建设与环评变动

#### 1.3.1 产品方案变动情况

产品方案详见表 1.3-1。

表 1.3-1 产品方案一览表

序号	产品名称	涉及生产能力			年运行时数 (h)
		环评批复生产能力	本次验收能力	变动	
1	碳化硅衬底	5000 片	5000 片 (全厂)	0	7200

#### 1.3.2 生产设备变动情况

表 1.3-2 主要设备一览表

位置	设备名称	型号或规格	数量 (台/套)		
			环评	本次全厂设备	变化
生产车间	外延炉	/	6	7	+1
	表面缺陷测试仪	Candela	1	2	+1
	浓度测试仪	MCV	1	2	+1
	厚度测试仪	Nano-FTIR	1	2	+1
	粗糙度测试仪	AFM	1	2	+1
	显微镜	Canon	1	1	0
	纯化器	先普	3	4	+1
	清洗机	/	2	2	0
	轮廓仪	/	0	1	+1
	烤箱	/	0	1	+1
	甩干机	/	0	1	+1

设备变动内容及变动原因：

企业由于环评阶段对设备数量预估不足，所以本次验收新增 1 台外延炉、1 台表面缺陷测试仪、1 台浓度测试仪、1 台厚度测试仪、1 台粗糙测试仪、1 台轮廓仪、1 台纯化器、1 台甩干机、1 台烤箱。外延炉为主要生产及产污设备，本次验收较环评新增 1 台外延炉，导致生产能力扩大 16.7%，小于 30%；同时会新增外延废气，但经过收集、处理后对环境的影响在可控范围内；其他设备属于辅助设备，不涉及到原辅料的使用以及不产生污染物，不会导致产能及产污增加。

#### 1.3.3 原辅料、能源消耗变动情况

希科公司原辅料种类、数量，不使用硫酸、硝酸、氢氟酸对设备进行保养清洗，原辅料减少不会造成污染物增加。详见表 1.3-3。

表 1.3-3 主要原辅料及能源变动一览表

原辅料名称	组分规格	年耗量			最大储存量
		环评	项目验收	变化	
晶圆	6inch	5000 片	5000 片	0	2000 片
三氯氢硅	9N	125kg	125kg	0	250kg
氯化氢	5N	30kg	15kg	0	15kg
乙烯	5N	5kg	10kg	0	10kg
双氧水	MOS	1m <sup>3</sup>	1m <sup>3</sup>	0	0.2m <sup>3</sup>
盐酸	30%	0.5m <sup>3</sup>	0.5m <sup>3</sup>	0	0.1m <sup>3</sup>
氨水	20%	0.5t	0.5t	0	0.1t
硫酸	98%	125L	0	-125L	0
硝酸	97.2%	50L	0	-50L	0
氢氟酸	50%	150L	0	-150L	0
氢气	9N	4.3 万 m <sup>3</sup>	4.3 万 m <sup>3</sup>	0	0.2 万 m <sup>3</sup>
氩气	9N	2.25 万 m <sup>3</sup>	2.25 万 m <sup>3</sup>	0	20m <sup>3</sup>
氮气	9N	2.25 万 m <sup>3</sup>	2.25 万 m <sup>3</sup>	0	20m <sup>3</sup>
氢氧化钠	96%	0.2t	0.2t	0	0.2t

### 1.3.4 工艺流程变动情况

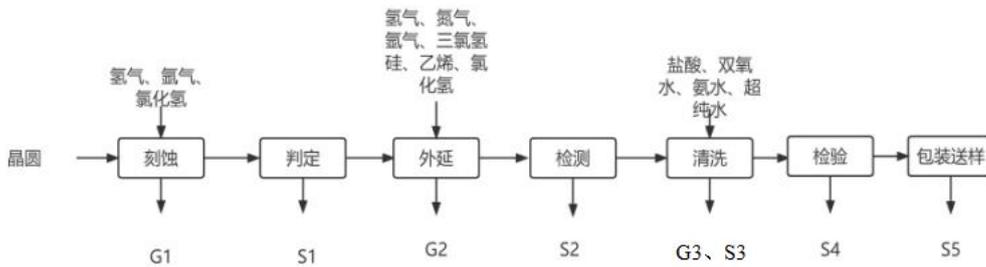


图 1.3-1 产品工艺流程图

工艺流程及产污环节：

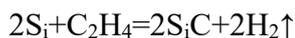
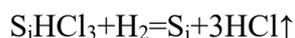
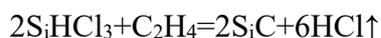
(1) 刻蚀：对购买回来的晶圆使用外延炉加热至 1500℃，进行氢气载气加 HCl 气体刻蚀 5min，刻蚀过程中，会增加碳化硅衬底表面粗糙度，在表面形成台阶，促进台阶流稳定生长。刻蚀结束后通入氩气，确保 HCl 完全排出。此工序产生刻蚀废气 G1，主要污染物为氯化氢。

(2) 判定：用相关测试仪对晶圆进行检测，合格的晶圆进入下一步工序，不合格的返回上一流程，此工序产生不合格品。

(3) 外延：项目外延炉采用 MOCVD 系统，该系统全封闭。热壁反应室由感应线圈、石英管、绝缘层、石墨组成。石墨表面覆盖一层 SiC 涂层用来隔离石墨中的杂质，禁止杂质侵入生长层。热壁反应室工作过程中，通过给线圈

加一定频率的交流电，由于电磁场的集肤效应，在石墨衬托表面形成涡流，产生焦耳热，通过热传导，热量从石墨表面向内部传递，在石墨衬托内壁各面之间形成热辐射，给腔内的反应气体和衬底提供反应能量。本项目反应气体为三氯氢硅和乙烯，以氢气为载气。工作在常压和更低的气压下，生长阶段以 50-150 mbar 为主。此工序产生外延废气 G2，污染物为氯化氢。以三氯硅烷、乙烯分别作为硅源和碳源，氮气作为外延过程中的掺杂源，可控制外延的载流子浓度和导电性能。通入生长源气体（三氯氢硅、乙烯）、氮气由高纯氢气稀释，加入氯化氢可防止硅滴产生，开始外延生长，生长温度为 1550°C，压强为 10000Pa，生长结束后降温度至室温。

反应方程式为：



(4) 检测：相关测试仪对外延片进行检测，合格的产品进入下一步工序，不合格的返回上一流程，该工序产生不合格品 S2。

(5) 清洗：合格品需要依次通过盐酸、双氧水、氨水、超纯水清洗，清洗过程位于清洗机内，清洗机设有 1 台，清洗机内设有 4 个 0.2m×0.2m×0.3m 的清洗槽，清洗槽内分别存有一定量的 30%盐酸、30%双氧水、20%氨水、超纯水。本项目采用在常温常压下浸洗的方式，将外延片放入槽后，盖上盖子，浸洗 3 分钟，浸洗完成后将外延片取出，清洗液每半个月更换一次，每次更换盐酸 20.8L、双氧水 41.6L、氨水 20.8L。该工序产生清洗废气 G3，主要污染物为氯化氢、氨等；产生清洗废液 S3。

(6) 检验：再次用相关测试仪对外延片进行检测，合格的晶圆进入下一步工序，该工序产生不合格品 S4。

(7) 包装出货：对产品进行包装，此过程产生废包装 S5。

(8) 设备保养：本项目外延设备零件需要每个月进行擦拭，每年进行一次清洗保养，保养过程在配件清洗间进行，配件清洗间内设有 1 台清洗机（尺寸：1200\*1000\*800mm），内置纯水，将设备零件放入清洗机内通过超声波进行清洗，清洗完成后使用清洁布对设备零件进行擦拭，并将清洗废液、废清洁布

进行收集储存。该工序产生清洗废液 S4、废清洁布 S5。

工艺变动情况：

设备保养：环评中使用硫酸、硝酸、氢氟酸对设备零件进行清洗，产生保养废气收集处理，清洗废液、废清洁布收集作为危废处置；实际使用纯水进行超声波清洗，无保养废气产生，产生的清洗废液、废清洁布收集作为危废处置。不会导致污染物新增。

### 1.3.5 平面布局及公辅环保工程差异性分析

平面布置上备品备件间划出 42m<sup>2</sup> 作值班室，其他与环评一致，详见表 1.3-4。

表 1.3-4 公辅环保工程变动一览表

类别	建设名称	设计能力			备注
		环评	项目验收	变化量	
贮运工程	毒性腐蚀性气体室	10m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>	0	储存氯化氢
	可燃气体供应间 2	11m <sup>2</sup>	11m <sup>2</sup>	0	储存三氯氢硅、乙烯
	备品备件间	82m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>	-42m <sup>2</sup>	划出部分作值班室
	甲类仓库	94.25m <sup>2</sup>	94.25m <sup>2</sup>	0	依托产业园
	化学品仓库	360m <sup>2</sup>	360m <sup>2</sup>	0	依托产业园
	液化气罐	设 20m <sup>3</sup> 氯气液化罐和 20m <sup>3</sup> 氮气液化罐	设 20m <sup>3</sup> 氯气液化罐和 20m <sup>3</sup> 氮气液化罐	0	/
公用工程	给水	1252.9m <sup>3</sup>	1264.9m <sup>3</sup>	+12m <sup>3</sup>	由园区市政供水管网供给
	排水	800m <sup>3</sup>	800m <sup>3</sup>	0	接入市政污水管网
	供电	100 万 kW/h	130 万 kW/h	+30 万 kW/h	区域电网
	纯水系统	1 套，制备能力 2t/h	1 套，制备能力 2t/h	0	制备效率 50%
	冷却循环系统	1 套，循环量 272m <sup>3</sup> /h，冰水机 1 台	1 套，循环量 272m <sup>3</sup> /h，冰水机 1 台	0	/

类别	建设名称	设计能力			备注	
		环评	项目验收	变化量		
辅助工程	配件清洗间	57.3m <sup>3</sup>	57.3m <sup>3</sup>	0	/	
	纯化间	19.5m <sup>3</sup>	19.5m <sup>3</sup>	0	/	
环保工程	废气处理	1#碱喷淋装置	5000m <sup>3</sup> /h	5000m <sup>3</sup> /h	0	16m 高 DA001#1-1 排气筒排放（刻蚀、外延废气）
		2#碱喷淋装置	20000m <sup>3</sup> /h	20000m <sup>3</sup> /h	0	24m 高 DA002 排气筒排放（清洗废气）
		3#碱喷淋装置	/	1800m <sup>3</sup> /h	+1800m <sup>3</sup> /h	16m 高 DA001#1-2 排气筒排放（外延废气）（新增）
		4#碱喷淋装置	/	1800m <sup>3</sup> /h	+1800m <sup>3</sup> /h	16m 高 DA001#1-3 排气筒排放（外延废气）（新增）
	固废	危险废物存放	17m <sup>2</sup>	17m <sup>2</sup>	0	通过危废管理计划备案
		一般固废存放	4m <sup>2</sup>	4m <sup>2</sup>	0	规范化建设

## 2 评价要素

### 2.1 评价等级、评价范围

对照系《希科半导体科技（苏州）有限公司碳化硅衬底修复外延验证技术研发项目环境影响报告表》及苏州工业园区生态环境局建设项目环境影响评价文件审批告知承诺书，希科公司主要从事研发碳化硅衬底外延片，其规模为5000片/年，属于“四十五、研究和试验发展，98专业实验室、研发（试验）基地，应编制环境影响报告表，且不需要设置专项评价，因此原环评未开展评价等级判定、明确评价范围。

根据1.2重大变动判定章节分析，该项目发生了部分变动和调整，不会导致环境影响显著变化，不属于重大变动范畴，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，项目发生了部分变动和调整环评文件类型不会发生变化，因此，不需要开展评价等级判定、明确评价范围。

### 2.2 评价标准

根据《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类>的公告》(公告2018年第9号)中“6.2.1 污染物排放标准”建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准原则上执行环境影响报告书(表)及其审批部门审批决定所规定的标准。在环境影响报告书(表)审批之后发布或修订的标准对建设项目执行该标准有明确时限要求的，按新发布或修订的标准执行。特别排放限值的实施地域范围、时间，按国务院生态环境主管部门或省级人民政府规定执行。

#### 2.2.1 废气排放标准

**环评标准：**本项目运营期排放的大气污染物主要为刻蚀、外延工艺产生的氯化氢，经收集、1#碱喷淋装置处理后，通过15m高的DA001#1-1排气筒排放；清洗工艺产生的氯化氢及氨气，经收集、2#碱喷淋装置处理后，通过15m高的DA002排气筒排放。氯化氢及氨气排放标准分别执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表1、3中排放限值要求、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1、2排放限值要求。

**现行标准：**由DA001#1-1排气筒排放的废气（氯化氢）与DA002排气筒排放的废气（氨、氯化氢）排放标准不变；同时本次验收新增2套碱喷淋装置（即：DA001#1-2、DA001#1-3）均用来处理外延炉废气（氯化氢），分别通过

16m 高的 DA001#1-2、DA001#1-3 排气筒排放，其排放标准仍执行《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表 1、3 中排放限值要求。

### 2.2.2 废水排放标准

**环评标准：**本项目运营期废水主要为员工生活污水、制水尾水及清洗废水。生活污水与制水尾水通过市政污水管网排入园区污水处理厂。清洗废水直接作为危废进行处置。生活污水与制水尾水排放标准执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中表 1 排放标准。而园区污水处理厂排水标准执行《关于高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划的实施意见》(苏委办发〔2018〕77 号)表 1 苏州特别排放限值标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18919-2022)表 1 一级 A 标准。

**现行标准：**与环评标准一致。

### 2.2.3 噪声排放标准

**环评标准：**本项目运营期厂界噪声标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准。

**现行标准：**与环评标准一致。

### 2.2.1 固体废物相关标准

**环评标准：**本项目产生的一般工业固废储存按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中相关规定执行。危险废物在收集、贮存、运输过程中执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单，以及《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)中的相关规定。

**现行标准：**本项目固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订，自 2020 年 9 月 1 日起施行)和《江苏省固体废物污染环境防治条例》。一般工业固体废物贮存参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。危险废物贮存执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)，危险废物管理执行《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

治专项行动方案的通知》（苏环办[2019]149号）、《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16号）。生活垃圾处理执行《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120号）和《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61号）以及国家、省市关于固体废物污染环境防治的法律法规。

### 3 环境影响分析说明

#### 3.1 达标排放及达标方案

##### （1）废水

该项目排水实行雨污分流制，本项目运营期废水主要为员工生活污水、制水尾水及清洗废水。生活污水与制水尾水通过市政污水管网排入园区污水处理厂。清洗废水直接作为危废进行处置。各项指标均能满足接管标准。

##### （2）废气

###### ①有组织排放

本次验收新增 1 台外延炉及 2 套碱喷淋装置；项目建设后平均 2-3 台外延炉共用一根排气筒；所以 1-3 号外延炉废气，经收集进入 1-1#碱喷淋装置处理后，通过 DA001#1-1 排气筒排放；4-5 号外延炉废气，经收集进入 1-2#碱喷淋装置处理后，通过 DA001#1-2 排气筒排放；6-7 号外延炉废气，经收集进入 1-3#碱喷淋装置处理后，通过 DA001#1-3 排气筒排放。清洗工艺废气，进入 2#碱喷淋装置处理后，通过 DA002 排气筒排放。本次全厂验收厂区内所有排气筒编号分别为 DA001#1-1（外延、刻蚀废气）、DA001#1-2（外延废气）、DA001#1-3（外延废气）、DA002（清洗废气），对应的废气处理装置分别对应 4 个碱喷淋装置。废气经处理后能够满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 中排放限值要求、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中排放限值要求。碱喷淋装置内的碱液定期更换，作为危险废物(HW49 900-047-49)纳入日常危废管理，委托具有危险废物资质的公司进行处置。

###### ②无组织排放

该项目无组织废气主要来自生产车间未被收集的废气，主要污染物为氯化氢及氨。厂房外设置 100 米卫生防护距离，经调查，目前该卫生防护距离内无居民区、医院、学校等环境敏感目标，今后在卫生防护距离范围内禁止新建建设学校、医院居民区等环境敏感目标。根据验收监测结果表明：本项目氯化氢、氨排放要求能够满足《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 中排

放限值要求、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表3中排放限值要求。

(3) 噪声

该项目运营期产生的噪声主要来源于生产设备、公辅设备等，其噪声源强约60~80dB(A)，项目选用低噪设备、经采取合理布局、隔声、减振、安装消声器等降噪措施后，根据验收监测结果表明：厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求。

(4) 固废

该项目运营期产生的固体废物主要包括不合格产品、废包装、废耗材、清洗废液、废清洗布、喷淋废液、废包装桶袋及生活垃圾。其中：生活垃圾委托苏州美地清洁服务有限公司收集清运；不合格品、废包装、废耗材、等一般工业固体废物委托苏州鑫志博物资回收有限公司处理；清洗废液、废清洗布、喷淋废液、废包装桶袋等危险废物委托苏州市吴中区固体废弃物处理有限公司处置。

(5) 排污总量

根据《“十三五”主要污染物总量控制规划编制技术指南》的通知：“十三五”期间国家对COD、NH<sub>3</sub>-N、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、VOCs、TP、TN八种主要污染物实行排放总量控制计划管理。结合项目排污特征，确定变动后总量控制和考核因子为：

- ①大气污染物总量考核因子：氯化氢、氨；
  - ②水污染物总量控制因子：COD、NH<sub>3</sub>-N；总量考核因子：SS、TN、TP。
- 变动前后，总量控制详见表3.1-1。

**表 3.1-1 变动前后污染物排放总量控制情况 (t/a)**

种类	污染物名称	排放量			备注
		原环评	变动后	变动	
生活污水	水量	480	480	0	/
	COD	0.192	0.192	0	/
	SS	0.144	0.144	0	/
	氨氮	0.0216	0.0216	0	/
	总磷	0.00384	0.00384	0	/
公辅废水	水量	320	320	0	/
	COD	0.016	0.016	0	/
	SS	0.0128	0.0128	0	/
废水合计	水量	800	800	0	/
	COD	0.208	0.208	0	/

种类	污染物名称	排放量			备注	
		原环评	变动后	变动		
	SS	0.157	0.157	0	/	
	氨氮	0.0216	0.0216	0	/	
	总磷	0.00384	0.00384	0	/	
废气	有组织	氯化氢	0.0118	0.0118	0	/
		氨	0.0057	0.0057	0	/
	无组织	氯化氢	0.00257	0.00257	0	/
		氨	0.0015	0.0015	0	/

### 3.2 环境要素影响分析

由于该项目在环评阶段对仅对产污设备数量预估不足，如：外延炉、清洗机的设备，本次各新增 1 台；不使用硫酸、硝酸、氢氟酸，其他原辅料用量均不发生变化。该项目运营期实际废水、废气、噪声及固体废物产生源强及排放，均满足环评要求，所以对周围环境影响不会超出原环评结论水平。

### 3.3 危险物质和环境风险源变化情况

本次发生的部分变动和调整，由于新增 2 套碱喷淋装置，导致喷淋废液贮存量增加。同时，可通过调整危险废物贮存周期方式满足新增的喷淋废液暂存所需面积。并且，环评环境风险防范措施仍然有效。环评报告中要求在厂区雨水排放口、污水排放口分别设置截断闸阀，避免事故状态下事故废水进入雨水管网，对周边地表水产生不利影响。企业编制了《希科半导体科技（苏州）有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2022 年 12 月 9 日取得备案(备案编号：320509-2022-451-L)，并建立了突发环境事件应急救援组织体系，项目环境风险处于可防控水平。

## 4 结论

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)和《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),该项目发生了部分变动和调整,不会导致环境影响显著变化,不属于重大变动范畴。根据分析,该项目部分变动和调整内容不会导致新增污染因子或污染物排放量、范围或强度增加,不会导致不利环境影响加重的,具有环境可行性,按要求应纳入竣工环境保护验收管理。

该项目在运营过程中,必须严格按照国家有关建设项目环保管理规定,积极配合当地环境保护部门的监督管理,各类污染物的排放应执行环境影响报告和变动环境影响分析规定的标准。增强岗位职责和环保、安全意识,保证生产设施和环保治理设施运行的可靠性与稳定性,加强对各类废气、废水、噪声、固废处理设施的日常管理与维护、环境风险管控,确保各类环保设施正常运行、各类污染物长期稳定达标排放。