

北京双仪微电子科技有限公司
砷化镓单片微波集成电路研发及产业化项目

环境影响报告书

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT REPORT

(简 本)

建设单位：北京双仪微电子科技有限公司

评价单位：信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

二零一八年四月

第 1 章 建设项目概况

1.1 建设项目的地点及相关背景

1.1.1 建设项目地点

北京双仪微电子科技有限公司砷化镓单片微波集成电路研发及产业化项目总投资 100000 万元人民币,拟租赁位于北京经济技术开发区路东区 B15M1 地块的北京燕东微电子科技有限公司的部分厂房和场地并依托其相关公用辅助和环保设施进行建设。本项目地理位置图如下图所示。



图 1.1-1 项目地理位置

1.1.2 建设背景

集成电路产业是信息技术产业的核心，是支撑经济社会发展和保障国家安全的战略性、基础性和先导性产业。砷化镓单片微波集成电路（GaAs MMIC）是在砷化镓半导体衬底上用一系列半导体工艺方法制造出无源和有源元器件，并连接起来构成应用于微波（甚至毫米波）频段的功能电路。GaAs MMIC 是一种高性能的无线通信集成电路。由于 GaAs MMIC 的衬底材料 GaAs 的电子迁移率较高、禁带宽度宽、工作温度范围大、微波传输性能好，所以 GaAs MMIC 具有电路损耗小、噪声低、工作频率高、频带宽、动态范围大、功率大、附加效率高、抗电磁辐射能力强等特点，其性能远远超过了硅基集成电路。从上世纪 80 年代初期开始，GaAs MMIC 技术就被美日欧等世界先进国家列为国家最重要的半导体科技之一。每年投资巨额资金研发持续了十几年时间。由此可见其重要性。

GaAs MMIC 的产品和技术早期多用于国防科技用途。但进入上世纪 90 年代中期以后，由于商务用的无线通信产业及个人手机市场的蓬勃发展，具有高性能的 GaAs MMIC 开始被广泛应用于手机和其他通讯器材，其用途包括传送远距离信号的高功率放大器(PA)与低噪声低失真开关(Switch)等。至此，GaAs MMIC 成为了个人与商务无线通信产业不可或缺的集成电路组件并在射频和微波领域基本取代了相对低性能的硅基集成电路。

砷化镓的高功率放大器(GaAs PA)是手机电路中的关键组件，它占有了九成以上的手机市场。但是由于 GaAs 是一种复杂的化合物半导体材料，GaAs 器件的工艺制备过程比硅器件困难许多，并且 GaAs 器件的器件物理更为艰深，GaAs 的器件和电路都不易设计，因此研发与生产的门坎很高。手机生产厂商所需的 GaAs MMIC 芯片基本依赖进口，这对我国半导体产业和通讯产业都造成了巨大隐患。随着需求量的增加，仰赖国外供应的程度日益加深，建立具有自主知识产权的 GaAs MMIC 生产线已是迫在眉睫。

为填补我国砷化镓微波集成电路制造领域空白，建成目前全国唯一具备规模化量产能力的先进工艺技术生产线，带动国内砷化镓集成电路制造能力快速赶超国际最先进水平，弥补我国通讯产业供应链缺口，满足国内市场对砷化镓 MMIC 芯片的迫切需求，彻底改变我国在此领域长期全部依赖进口的现状，北京双仪微电子科技有限公司拟投资 100000 万元人民币在北京经济技术开发区 B15M1 地

块租赁北京燕东微电子科技有限公司的部分厂房和场地，通过装修改造，进行砷化镓微波集成电路(MMIC)芯片制造代工服务。项目建成后形成具备每月 20000 片量产能力的基于 6 吋砷化镓晶圆的 MMIC 芯片代工厂，扭转国内 GaAs MMIC 芯片完全依赖于进口的不利局面。在创造良好经济效益的同时，为国家构建信息安全体系的关键环节做出贡献。

按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》(5 号令)和《建设项目环境影响评价分类管理目录》等有关法律法规，该项目应编制环境影响报告书，并报送环境保护行政主管部门审批。为此，北京双仪微电子科技有限公司特委托信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司进行环境影响评价工作。接受委托后，评价单位充分研读有关文件和资料后，通过对该项目的工程分析和对建设地区环境现状及影响的监测、调查、评价，编制出本环境影响报告书。

1.2 工程概况

1.2.1 生产规模及产品方案

本项目以 6 英寸砷化镓晶圆外延片生产砷化镓单片微波集成电路，项目建成后具备月产 20000 片砷化镓单片微波集成电路的生产能力。

1.2.2 建设内容

本项目租赁北京燕东微电子科技有限公司已建的生产厂房及配套公用辅助工程新建砷化镓单片微波集成电路生产线，建设内容主要为相关工艺制程和污染防治设备的安装调试，同时配套建设含砷废水处理系统等环保设施。

本项目组成及主要环境问题见下表所示。

表 1.2-2 项目组成表及可能产生的环境问题表

名称	建设内容及规模		主要环境问题		备注
			施工期	运营期	
主体工程	砷化镓单片微波集成电路生产线	位于燕东 FAB1，建设砷化镓单片微波集成电路生产线 1 条，具备月产 20000 片单片微波集成电路芯片的生产能力。	设备安装调试 噪声	废水、废气、废液、 固体废物、噪声、环 境风险	厂房 租赁， 产线 自建
辅助 工程	动力站 (CUB)： 依托燕东，与 燕东合用	纯水制备系统：1 套，包括超纯水系统和初纯水系统。设计能力为 300 m ³ /h，纯水系统前处理系统位于 CUB 内，纯水系统后处理系统位于 FAB 一层。	/	废水、噪声、固体废 物	依托 燕东
		常温循环冷却水系统：容量为 6300 m ³ /h。设计冷却塔进水温度 37℃，出水温度 32℃，设计湿球温度 29℃。设计开式冷却塔 6 台，5 用 1 备，单台循环量 2500m ³ /h，单塔包含 4 个模块，冷却塔风机采用变频控制运行。	/	废水、噪声	依托 燕东
		冷冻站：设置冰机和相应的水泵、冷却塔系统，以满足 FAB 等的冰水需要；选择制冷量为 1000USRT 的低温(6/12℃)水冷离心式冷冻机组 1 台；选择制冷量为 2400USRT 的低温/中温水冷离心式冷冻机组 3 台，2 用 1 备；备用机作为冷冻站公共备用机，既可以制取低温冷水，也可以制取中温冷水。选择制冷量为 2400USRT 中温(12/18℃)水冷离心式冷冻机组 3 台。选择制冷量为 1400USRT 中温 (12/18℃) 水冷热回收离心式冷冻机组 3 台，水温为 37/30℃。离心式冷水机组所使用的冷媒均为 R134a，为环保冷媒。	/	噪声	依托 燕东
		压缩空气系统设于动力中心三层，设计高压压缩空气和普通压缩空气 2 种系统。压缩空气管道从动力中心经室外管廊至 FAB1。	/	噪声	依托 燕东

	<p>热回收系统：在动力中心二楼设热回收功能的离心式冷水机组制取温水。热回收系统组成：热回收变频泵，带热回收的冷冻机，换热器、管道及阀门附件、保温材料等。</p> <p>热回收系统供/回水温度为37/30℃，由热回收变频泵分别送各栋建筑的空调使用点，为保证热水温度维持在37℃，设有备用换热器，热源为锅炉房供应的90/60℃热水。</p>	/	噪声	依托燕东
	1台3500kw承压热水锅炉。	/	噪声、废水	依托燕东
工艺设备循环冷却水系统	<p>设置在FAB支持区，温度18℃/23℃。设计冷却水泵5台，4用1备，单台循环量610m³/h。设计板式换热器5台，4用1备，单台换热量3500kw。设计过滤器5台，4用1备。</p>	/	噪声	依托燕东
清扫真空	<p>清扫真空站设于FAB1生产厂房一层，在生产厂房的生产层、下技术层、支持厂房和LAB房间设置清扫真空HV清扫接口。封测厂房清扫真空设备布置在该建筑一层。设计真空泵2台，1用1备。配带排气消音器，单台真空泵吸气量为800m³/h，真空压力为300mbar。选用旋风式分离器2套，配带气袋式过滤器及移动式收集桶。</p>	/	噪声	依托燕东
工艺真空	<p>工艺真空站设计在FAB1生产厂房一层，设计5台1000Nm³/h变频螺杆真空泵，4用1备。10m³真空储气罐2个，真空管道选用不锈钢304无缝管。</p>	/	噪声	依托燕东
柴油发电机	柴油发电机房：设置2400KVA的应急柴油发电机组4台。	/	噪声、废气	依托燕东
大宗气体站	为本项目提供氮气、氢气、氧气、氩气、氦气、N ₂ O等大宗气体以及压缩空气。	/	环境风险	依托燕东
硅烷站	<p>建筑面积123m²（1F），主要负责硅烷的供应，硅烷钢瓶经人工用叉车运至硅烷供应间气体柜后，经管路供应到生产车间机台使用点。</p>	/	环境风险	依托燕东

贮运工程	化学品库	储存的主要化学品为光刻胶、显影液、酸碱等一般化学品	/	环境风险	依托燕东	
	危险品库	储存的主要化学品为 IPA、NMP、丙酮、氯、氨、三氯化硼等易燃易爆、有毒有害的危险化学品		环境风险		
	笑气房	用于存放笑气 (N ₂ O)		环境风险		
	氦气房	用于存放氦气		环境风险		
	硅烷站	用于储存硅烷		环境风险		
	液氧储罐	用于储存液态氧		环境风险		
	液氩储罐	用于储存液态氩		环境风险		
	外延片库房	用于存放砷化镓晶圆片, 位于 FAB 1F		/		自建
	成品库房	用于存放砷化镓 IC 芯片, 位于 FAB11F	/	自建		
	化学品配送	IPA 供液系统: 1 套, 位于 FAB1 一层有机溶剂配送间		设备 安 装 调 试 噪 声	环境风险	自建
		ACT 供液系统: 1 套, 位于 FAB1 一层有机溶剂配送间			环境风险	自建
		NMP 供液系统: 1 套, 位于 FAB1 一层有机溶剂配送间			环境风险	自建
		EKC 供液系统: 1 套, 位于 FAB1 一层有机溶剂配送间			环境风险	自建
		H ₂ O ₂ 供液系统: 1 套, 位于 FAB1 一层化学品供应间			环境风险	自建
		DEV 供液系统: 1 套, 位于 FAB1 一层化学品供应间			环境风险	自建
特气配送	SiH ₄ 自动供气柜: 1 套, 位于 FAB1 一层易燃易爆间		设备 安 装 调 试 噪 声	环境风险	自建	
	NH ₃ 自动供气柜: 1 套, 位于 FAB1 一层可燃气体间			环境风险	自建	
	N ₂ O 自动供气柜: 1 套, 位于 FAB1 一层腐蚀性气体间			环境风险	自建	
	NF ₃ 自动供气柜: 1 套, 位于 FAB1 一层腐蚀性气体间			环境风险	自建	
	BCl ₃ 自动供气柜: 1 套, 位于 FAB1 一层腐蚀性气体间			环境风险	自建	
	Cl ₂ 自动供气柜: 1 套, 位于 FAB1 一层腐蚀性气体间			环境风险	自建	
	C ₃ F ₈ 自动供气架: 1 套, 位于 FAB1 一层特气间			环境风险	自建	
	SF ₆ 自动供气架: 1 套, 位于 FAB1 一层特气间			环境风险	自建	

		CF ₄ 自动供气架：1套，位于FAB1一层特气间		环境风险	自建
公用工程	供配电	由供电公司引入10KV、双50MVA的电源，经变压器变成生产需要的各等级电压。在CUB动力站和FAB厂房设置终端变电站		噪声	依托燕东
	给水系统	由市政供水管网供给。包括再生水、自来水供水系统。		噪声	依托燕东
	天然气供应	由市政天然气管网供给，经调压计量后进入厂区		环境风险	依托燕东
	消防系统	火警、自动喷淋系统、消防栓等		/	依托燕东
环保工程	依托燕东废水处理系统	含氨废水处理系统：位于废水处理站，处理能力300m ³ /d，1套，采用“吹脱+硫酸吸收液吸收法”处理工艺。	/	废水、污泥、异味	依托燕东
		含氟废水处理系统：位于废水处理站，1套，处理能力1800m ³ /d，采用“CaCl ₂ 混凝沉淀法”工艺。		污泥、废水	依托燕东
		有机废水处理系统：位于废水处理站，处理能力200m ³ /d，1套，采用“厌氧/好氧生物法”处理工艺。		废气、废水	依托燕东
		酸碱废水处理系统：位于废水处理站，1套，处理能力7000m ³ /d，采用“二级中和”处理工艺。		废水	依托燕东
	自建含砷废水处理系统	位于CUB一层，1套，处理能力300m ³ /d，采用“化学反应沉淀+混凝絮凝沉淀”处理工艺，配套设置污泥暂存区。含砷废水事故应急池100m ³ 。	设备安装调试 噪声	废气、废活性炭	自建
	自建含金废水处理系统	位于CUB一层，1套，处理能力2m ³ /d，采用“离子交换树脂”处理工艺。		废水、含金离子交换树脂	自建
	废气处理系统	一般废气排风系统：位于FAB1四层，共2套，1用1备，单套风量80000m ³ /h		噪声	自建
		酸性废气处理系统：位于FAB1四层，共2套，1用1备，单套风量65000m ³ /h，采用碱液喷淋处理工艺。	废气、废水、噪声	自建	

	碱性废气处理系统：位于 FAB1 四层，共 2 套，1 用 1 备，单套风量 11000m ³ /h，采用酸液喷淋处理工艺。		废气、废水、噪声	自建
	有机废气处理系统：位于 FAB1 四层，共 2 套，1 用 1 备，单套风量 58000m ³ /h，采用沸石转轮浓缩焚烧工艺（NMP 冷凝预处理）。		废气、噪声	自建
	工艺尾气处理系统： 不含砷工艺尾气：在各不含砷工艺尾气排放机台后设置 POU 装置，采用“等离子燃烧水洗”工艺处理，处理后的废气并入酸性废气处理系统进行处理，并依托酸性废气排气筒进行排放。 含砷工艺尾气：在各含砷工艺尾气排放机台后设置 POU 净化装置，采用“等离子燃烧水洗”，处理后再经含砷废气二级吸附系统。含砷废气处理后系统排气并入酸性废气处理系统进行处理，并依托酸性废气排气筒进行排放。		废气、噪声	自建
废液收集系统	IPA 废液收集罐：位于 FAB1 一层，1×30m ³	/	环境风险	自建
	ACT 废液收集罐：位于 FAB1 一层，1×30m ³		环境风险	自建
	NMP 废液收集罐：位于 FAB1 一层，1×30m ³		环境风险	自建
	EKC 废液收集罐：位于 FAB1 一层，1×9m ³		环境风险	自建
一般废物暂存库	位于动力站，与燕东共用，暂存能力约 100 吨。	/	异味	
危险废物暂存库	位于动力站，与燕东共用，暂存能力约 200 吨。		异味	
含砷废水处理污泥	位于废水处理站污泥暂存区		环境风险	
环境风险应急系统	化学品库、危险品库、Fab 一层化学品供应间地面全部进行防渗处理，化学品库和 Fab 一层化学品供应间内已设置经过防渗处理的地沟。	/	/	依托燕东

		设置人员防护设备，如：自备式呼吸器、面罩、防护服等，并设有安全淋浴和洗眼器	/	/	自有
		化学品库、危险品库设有气柜，气柜和房间均设置有抽风系统，抽风通过屋顶排气筒排放	/	/	依托燕东
		特气供应间内设置有特气柜，柜中设置有抽排风装置，每台气柜都连至排风系统，排入酸性废气处理系统或碱性废气处理系统进行处理。	/	/	依托燕东
		特气供应间、危险品库、化学品库设置有毒有害气体在线监控系统及截止阀。	/	/	依托燕东
		化学品库、危险品库易燃易爆化化学品防爆措施。	/	/	依托燕东
		化学品库附近 1 个地下事故应急池（有效容积不低于 1640m ³ ）。	/	事故废液/废水	依托燕东
		危险品库放置液体区域设置经过防渗防腐处理的地沟。	/	/	依托燕东
		特气使用机台设有有毒有害气体在线监控系统及截止阀。	/	/	自有
		生产厂房内设有有毒有害气体在线监控系统及截止阀。	/	/	自有
		办公楼气体侦测报警系统 1 套			自有
		厂区内设置雨水截流阀，事故期间消防废水收集通过泵抽提进入厂区废水处理站内事故应急池。	/	/	依托燕东
		厂区化学品库、危险品库和化学品供应间内地沟与废水处理站内事故应急池联通，事故期间消防废水收集通过泵抽提进入厂区废水处理站内事故应急池。	/	/	依托燕东
办公生活设施	办公区	燕东办公楼二楼	/	生活污水、办公生活垃圾、餐厨垃圾	依托燕东
	员工宿舍	厂内不设住宿。			/

厂区总平面布置如下图所示。



图例		废水处理设施		排气筒		车间机械排风		危险废物暂存间
		取水总接口		无组织污染源		噪声源		一般废物暂存点

图 1.2-1 本项目在燕东总平面中的位置

1.2.3 生产工艺

砷化镓单片微波集成电路（GaAs MMIC）是在砷化镓半导体衬底上用一系列半导体工艺方法制造出无源和有源元器件，并连接起来构成应用于微波（甚至毫米波）频段的功能电路。GaAs MMIC 是一种高性能的无线通信集成电路。由于 GaAs MMIC 的衬底材料 GaAs 的电子迁移率较高、禁带宽度宽、工作温度范围大、微波传输性能好，所以 GaAs MMIC 具有电路损耗小、噪声低、工作频率高、频带宽、动态范围大、功率大、附加效率高、抗电磁辐射能力强等特点，其性能远远超过了硅基集成电路，在射频和微波领域基本取代了相对低性能的硅基集成电路。

砷化镓单片微波集成电路与硅基集成电路工艺制程类似，主要差异在于半导体材料和金属化工艺不同，砷化镓晶圆的生产主要包括光刻、刻蚀、金属膜蒸镀、退火、化学气相沉积、晶圆减薄、金属溅射、背面金金属化等工艺。

集成电路是通过一定的工艺技术，将一些元器件（如晶体管、电阻、电容等）制作在一块芯片上，并在相互之间接线，做成电路，能实现一定功能的电子器件。集成电路的生产是一个非常复杂而又精密的系统工程，简化的生产流程如图 1.2-2 所示。

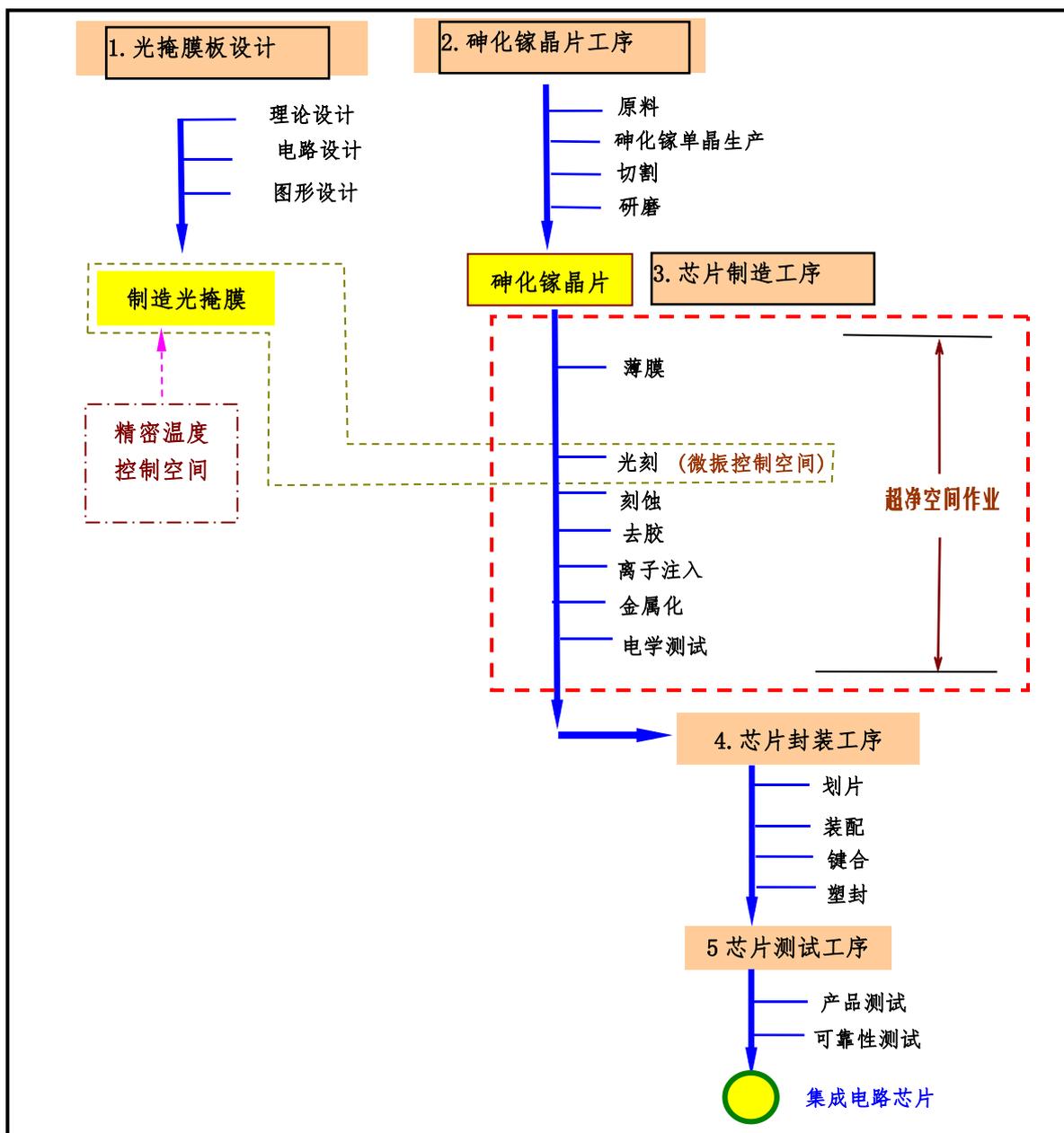


图 1.2-2 集成电路制造系统简化流程图

完整的集成电路生产包括掩膜设计、砷化镓晶片制造、芯片前工序加工、芯片封装、芯片测试等工序。本仅涉及芯片前工序加工工序（即图 1.2-2 中粗虚线框内所示部分）。

芯片前工序加工是采用半导体平面工艺的方法在衬底上形成电路图形的生产过程。半导体平面工艺是通过类似照片冲印的被称为光刻的方法、以及腐蚀和刻蚀的方法形成掺杂通道，再通过离子注入或高温扩散的方法掺杂形成半导体 PN 结，然后沉积金属引线。工艺包括薄膜、光刻、刻蚀（包括干法刻蚀和湿法

刻蚀)、去胶、离子注入等, 这些工序反复交叉。

芯片生产可简要概括为三大步骤:

步骤一: 在芯片上形成薄膜, 薄膜可以是氮化硅、金属(钛钨、金、钼等)等, 成膜工艺包括: 蒸镀、物理气相沉积(PVD)、化学气相沉积(CVD)、电镀;

步骤二: 将光掩膜版上的图形转移到第一步形成的膜上, 在薄膜上形成需要的器件图形或线路沟槽, 工艺主要利用照相原理的光刻和刻蚀技术; 光刻技术的构想源于印刷技术中的照相制版技术。一次掩膜光刻过程通常包括: 涂胶、曝光、显影、刻蚀、去胶等工艺步骤, 详细流程如下图:

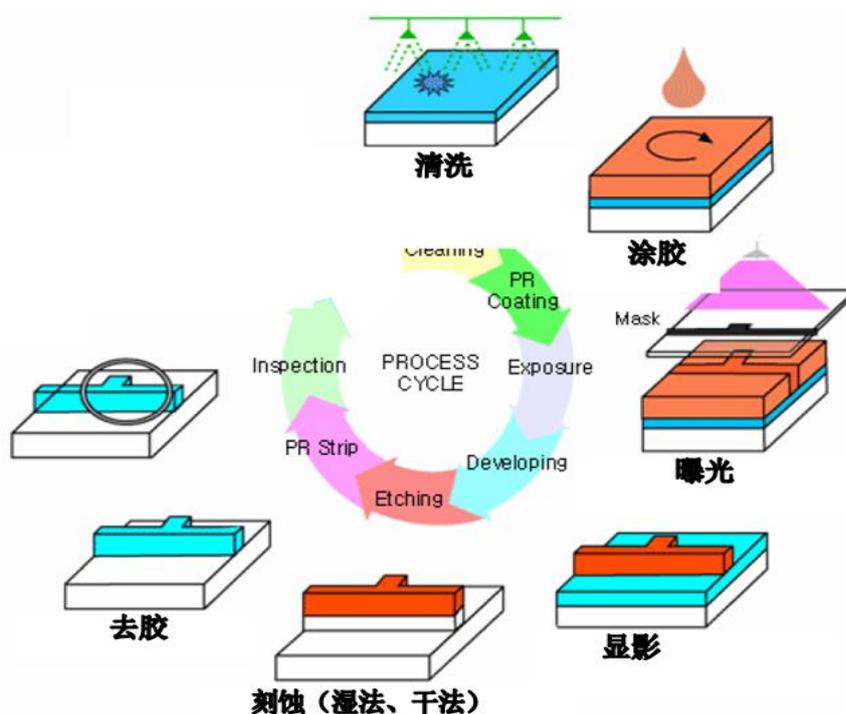


图1.2-3 光刻过程示意图

步骤三: 在上述基础上进行器件加工和线路连接, 工艺包括: 离子注入等。

根据产品的实际制程要求, 通过在晶圆上按上述步骤一层一层反复进行加工后, 可制得项目所需芯片, 同时为保证芯片的洁净度, 每步基础工序后均需进行清洗。

主要的核心工艺如下所述。

(1) 光刻:

光刻(Photoetching or Lithography)是通过一系列光刻工艺生产步骤, 将晶

圆表面薄膜的特定部分去除的工艺。在此之后，晶圆表面会留下带有微图形结构的薄膜。通过光刻工艺过程，最终在晶圆上保留的是特定图形部分。光刻工艺包括涂胶、曝光、显影三步生产工序。

首先根据晶圆表面洁净程度，选择是否要预先清洗，清洗采用丙酮，清洗过程会产生有机废液，废液排入废液收集槽。涂胶是在洁净的砷化镓晶圆表面均匀涂上一层光刻胶，采用旋涂方式对晶圆正面涂上光刻胶，旋涂的同时由光刻机自带喷嘴向晶圆无需光刻部分释放背面清洗剂（由丙二醇甲醚和丙二醇甲醚醋酸酯按 7:3 浓度混合），去除多余光刻胶。光刻胶主要由对光与能量非常敏感的高分子聚合物和有机溶剂（稀释剂）组成，前者是光刻胶的主体，主要成份为酚醛树脂、丙二醇醚酯等，后者是光刻胶的介质，主要成份为乙酸丁酯等。为使光刻胶牢固附着在玻璃面板表面，均匀涂胶后要进行烘干，由于烘干温度较低，光刻胶以及背面清洗剂中的有机溶剂挥发成为有机废气，而光刻胶中的高分子聚合物和光敏剂等作为涂层牢固地附着在基质表面。剩余的光刻胶以及背面清洗剂直接排入收集槽，作为危废。

光刻胶又称光致抗蚀剂，由感光树脂、增感剂和溶剂三种主要成分组成的对光敏感的混合液体。感光树脂经光照后，在曝光区能很快地发生光固化反应，使得这种材料的物理性能，特别是溶解性、亲合性等发生明显变化。经适当的溶剂处理，溶去可溶性部分，得到所需图像。曝光就是利用光刻胶的这种特性，使用光刻机，将事先设计好的电路通过掩模版以照像术透射到面板表面，使部分光刻胶得到光照，另外部分光刻胶得不到光照，从而改变光刻胶性质。显影是用显影液（一定浓度的四甲基氢氧化铵 TMAH 溶液）将感光的光刻胶去除，在光刻胶上形成了沟槽，使下面的膜层暴露出来，以便于下一道工序进行刻蚀；而没有感光的光刻胶则不会被清洗下来，从而使下面的膜层得以保护。显影液为碱性液体，会产生少量碱性废气；显影液使用后排入废液收集槽，作为危废。

显影后晶圆需要再次用纯水进行冲洗，仍然用光刻机内自带喷嘴冲洗，清洗产生有机废水，排入污水处理站。

（2）湿法蚀刻

蚀刻（Etching）是将材料使用化学反应或物理撞击作用而移除的技术。湿蚀刻称为湿化学蚀刻法。它主要是借助蚀刻剂与待刻材料之间的化学反应将待刻

膜层溶解，以达到蚀刻的目的，是在较为平整的膜面上刻出绒面，使用酸作为蚀刻剂通过化学反应的方法对基材腐蚀的过程，蚀刻完当前薄膜就会停止，而不会损坏下面一层其他材料的薄膜。对不同的去除物质使用不同的化学药剂作为蚀刻液，蚀刻过程中，蚀刻液重复利用，当其浓度难以满足工艺要求时，蚀刻废液进入废水处理系统进行处理。

(3) 干法蚀刻

干法刻蚀是在等离子气态（气体放电、射线辐照、光电离、激光等离子体、热电离）氛围中选择性腐蚀基材的过程，刻蚀气体通常含有氟等离子体和或碳等离子体，本项目刻蚀气体使用的有 CF_4 、 SF_6 、 Cl_2 。氧化剂的刻蚀常用氟碳化合物，如 CF_4 ，通常加入缓冲气体如 Ar 、 He 气体， Ar 以增强物理刻蚀， He 起稀释作用，增加刻蚀均匀性，为了保证较大的选择性，适当加入氧气。

等离子刻蚀：在低压下，反应气体在射频功率的激发下，产生电离并形成的等离子体，等离子体是由带电的电子和离子组成，反应腔体内的气体在电子的撞击下，除了转变成离子外，还能吸收能量并形成大量的活性基团。活性反应基团和被刻蚀物质表面进行化学反应并形成挥发性的反应生成物，最后反应生产物脱离被刻蚀物质表面，并被真空系统抽出腔体。

刻蚀所用的工艺气体从车间外特气房通过管道和刻蚀机的进气孔连接到一起，经阀门控制开关。在干法刻蚀工序中的反应器中，大部分刻蚀气体与基材发生反应消耗，并产生气态副产物（如 HF 、 HCl 、氟化物等），未反应的气体由于混入大量废气，成分复杂，难以再回收利用。因此，在该工序中由于使用含氟气体而产生含氟废气，这些气体将连同气态副产物先经设备自带的处理设备处理后，然后再排入酸性废气处理设施处理后排放。

(4) 湿法去胶

湿法去胶分一般湿法去胶和 Lift-off 去胶，一般湿法去胶在加盖多槽清洗槽内进行，清洗时槽体为密闭负压环境，清洗溶液为异丙醇和 N-甲基吡咯烷酮 ，挥发性有机废气经主排风管道排出； Lift-off 去胶在密闭去胶机内采用喷嘴冲洗的方式去胶，溶剂也为异丙醇和 N-甲基吡咯烷酮 ，去胶机底部收集有机废液，挥发的有机废气负压抽入主排风管道。

去胶过程中，去胶液重复使用，当其浓度难以满足工艺要求时，再通过去胶

废液回收系统将其回收，最终委托给具有处理资质的危废处置单位回收处置。在光刻胶去胶过程中将会产生有机废气及有机废液等。废液作为危废处理，废水进入废水处理站，废气经处理后达标排放。

(5) 干法去胶

干法去胶在密闭负压去胶机内完成，使用等离子体氧气与有机胶反应，主要生产二氧化碳和水蒸气，极微量光刻胶未反应受热挥发，形成挥发性有机废气由排风管道排出；

废液作为危废处理，废水进入废水处理站，废气经处理后达标排放。

(6) 离子注入

离子注入是指当真空中有一束离子束射到固体材料以后，受到固体材料的抵抗而速度慢慢减低下来，并最终停留在固体材料中，这一现象叫做离子注入。其基本原理是：用能量为 1000keV 量级的离子束入射到材料中去，离子束与材料中的原子或分子将发生一系列物理和化学的相互作用，入射离子逐渐损失能量，最后停留在材料中，并引起材料表面成分、结构和性能发生变化，从而优化材料表面性能，或获得某些新的优异性能。

本项目使用 He 气体作为离子注入用掺杂离子源，离子注入过程中将会产生含 He，经废气处理设施净化处理后排放。

(7) 真空蒸镀金属薄膜

真空蒸镀金属薄膜是在真空条件下，将金属加热至升华温度，然后金属蒸汽从真空室转移，在低温基材的表面凝结沉积而形成金属薄膜的一种新工艺，被镀金属材料可以是金、银、铜、锌、铬、铝等。本项目真空蒸镀金属薄膜工序中使用的金属包括金、铬、铂和钛等。

另外，基材在进行真空蒸镀金属薄膜处理前需要用一定浓度的盐酸进行清洗，清洗后用大量高纯水进行反复漂洗，该过程中将会产生含酸废气、含酸废液和含酸废水。

蒸镀完采用 Lift-off 去胶工艺去胶，金属和残留光刻胶随去胶液进入废液收集桶，作为危废处理。

(8) 欧姆接触金属退火

经真空蒸镀金属薄膜工序处理后的半导体需要进行退火，使得半导体表面和

金属能够形成合金，以接触良好（减小接触电阻）。欧姆接触金属退火温度要选取得稍高于金属-半导体的共熔点。

欧姆接触金属退火采用氮气保护，工序将会产生含氮热废气，由车间排风系统直接排放。

（9）化学气相沉积

化学气相沉积是在一定的温度下通过特种气体进行化学反应在基材上沉积氮化硅等半导体器件材料的过程。本项目使用的特种气体有四氟甲烷、硅烷、氨气和氩气、氮气，纯度要求极高。

在化学气相沉积工序中的反应器中，反应气体（ SiH_4 和 NH_3 ）和携带气体（ He 、 Ar 、 N_2 等）不断流过反应室发生反应。在整个反应过程中，大部分参与气体发生反应消耗，并产生气态副产物，未反应的气体由于混入大量废气，成分复杂，难以再回收利用，反应完成后需要用离子态 NF_3 和 C_3F_8 对腔体进行清洗，清洗过程产生氟化硅和氮气等废气。

（10）金属溅射

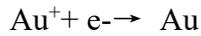
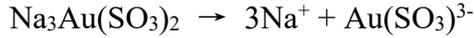
金属溅射是物理气相沉积的一种，它通过在真空系统中使惰性气体（如氩气等）在低压下离子化，向所用溅射的材料组成的靶材（金、铂、钛等）加速，将靶材上的金属原子撞击落在半导体基材上沉积下来作为电路的内引线。本项目砷化镓晶圆生产采用 Au 、 Ti 靶材作为溅射的材料。

本项目使用氩气作为金属溅射过程中的惰性保护气体，金属溅射过程中会产生含氩气的废气，由车间排风系统直接排放。

（11）背面金属化

为了提高砷化镓集成电路性能，降低源端的电感以及更好的解决散热问题，本产品引入背面金属化工艺。即在晶圆的背面淀积一薄层金属金并与正面的器件通过通孔连接。背面金属化主要溶液为含金镀液和还原剂，含金镀液主要成分为： $2.2\%\text{Na}_3\text{Au}(\text{SO}_3)_2$ 、 $5\%\text{Na}_2\text{SO}_4$ 和 $92.8\%\text{H}_2\text{O}$ ，还原剂主要成分为苯二酚， $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$ 。通过含金镀液自身氧化还原反应完成金在基材的沉积：还原剂吸附在底材进行自我分解，放出电子 e^- ，金属离子 Au^+ 得到其电子被还原成金属 Au 。

主要反应方程式：



在背面金属化过程中将会产生废液以及冲洗废水，废液中主要为含金络合物、含酸以及废还原剂等，废水主要为含酸、含金离子废水，背金废液和废水统一作为废液收集委外处置。

1.3 产业政策符合性

1、与国家当前产业政策符合性分析

北京双仪微电子科技有限公司为中外合资企业，本项目从事集成电路芯片制造，属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》“鼓励类”中第二十八条“信息产业”中第十九款“集成电路设计，**线宽 0.8 微米以下集成电路制造**，及球栅阵列封装（BGA）、插针网格阵列封装（PGA）、芯片规模封装（CSP）、多芯片封装（MCM）等先进封装与测试”。本项目同时属于《外商投资企业指导目录（2017年本）》中的鼓励类（二十二）计算机、通信和其他电子设备制造业中的第 245 项：集成电路设计，线宽 28 纳米及以下大规模数字集成电路制造，0.11 微米级以下模拟、数模集成电路制造，MEMS 和**化合物半导体集成电路制造**及 BGA、PGA、FPGA、CSP、MCM 等先进封装与测试。

《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南（2011年度）》将集成电路：高性能传感器及关键芯片、高速集成电路技术及芯片、线宽 65 纳米以下的纳米级集成电路芯片制造、封装和测试，纳米级芯片设计平台（EDA 工具）及配套 IP 库，设计、开发智能存储卡控制器芯片以及整机所需的各种专用集成电路芯片和系统级芯片，低功耗、高性能数字信号处理器（DSP），低功耗、高性能嵌入式中央处理器（CPU）及其系统级芯片，高性能多核 32 位/64 位 CPU。列为当前优先发展的高技术产业化重点领域。

本项目从事单片微波集成电路制造，属于国家重点发展产业，属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013修正）》中鼓励类，属《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南（2011年度）》中当前优先发展的高技术产业化重点领域。故本项目符合目前国家相关产业政策。

综上所述，本项目建设符合国家当前产业政策。

2、与北京市产业政策符合性分析

本项目属于《北京市产业结构调整指导目录》（2007年本）鼓励类第二十四款，第22项大规模集成电路装备制造。本项目产品属于《北京市鼓励发展的高精尖产品目录》（2016年版）关键核心产品第九款 集成电路芯片。本项目不属于《不符合首都功能定位的工业行业调整、生产工艺和设备退出指导目录（2013年本）》（京经信委发[2013]68号）中的行业，项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录》（2015年版）中的产业。

因此，本项目符合国家和北京市产业政策。

1.4 规划符合性

1、与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》符合性分析

根据中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要第二十三章 支持战略性新兴产业发展第一节 提升新兴产业支撑作用：支持新一代信息技术、新能源汽车、生物技术、绿色低碳、高端装备与材料、数字创意等领域的产业发展壮大。大力推进先进半导体、机器人、增材制造、智能系统、新一代航空装备、空间技术综合服务系统、智能交通、精准医疗、高效储能与分布式能源系统、智能材料、高效节能环保、虚拟现实与互动影视等新兴前沿领域创新和产业化，形成一批新增长点。

本项目拟在北京经济技术开发区内建设，为集成电路制造项目，属于国家支持的战略新兴产业“新一代信息技术”，符合国家十三五规划纲要。

2、与《北京市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》符合性分析

大力发展战略性新兴产业。大力发展**电子信息**、生物医药、新能源、新材料、智能制造、航空航天、新能源汽车、轨道交通等战略性新兴产业。积极推进第五代移动通信(5G)、未来网络、可穿戴医疗设备、基因检测、3D打印、第三代半导体材料、智能机器人等领域发展。到2020年，战略性新兴产业创新能力大幅提升，掌握一批达到世界先进水平的关键核心技术，培育一批国际知名品牌和具有较强国际竞争力的跨国企业，形成一批拥有技术主导权的产业集群。

促进制造业智能精细发展。深入实施《〈中国制造2025〉北京行动纲要》。

坚持分类指导，就地淘汰落后产能，有序转移存量企业，改造升级优势企业，转换制造业发展领域、发展空间和发展动能。聚焦发展创新前沿、关键核心、集成服务、设计创意和名优民生等五类高精尖产品，实施新能源智能汽车、**集成电路**、智能制造系统和服务、自主可控信息系统、云计算与大数据、新一代移动互联网、新一代健康服务、通用航空与卫星应用等重大专项。

本项目拟在北京经济技术开发区内建设，为集成电路制造及封装测试项目，属于北京市国民经济和社会发展的第十三个五年规划重点发展的产业。

3、与《北京城市总体规划（2004年-2020年）》相符合性

根据《北京城市总体规划（2004年-2020年）》亦庄新城及地区发展是北京东部发展带的重要节点，北京重点发展的新城之一。引导发展电子、汽车、医药、装备等高新技术产业与现代制造业，以及商务、物流等功能，积极推动开发区向综合产业新城转变。在空间布局上由亦庄和永乐地区两部分组成，亦庄在现状北京经济技术开发区的基础上，继续向东南方向发展，大力完善城市的综合服务功能；永乐为城市远期发展预留空间，将在永乐镇的现状基础上主要向西北方向发展，成为京津城镇发展走廊的重要节点。

本项目为电子行业，属于集成电路制造及封装测试项目，位于北京市亦庄经济开发区，属于亦庄新城重点发展的高新技术产业，因此本项目符合北京市的总体规划。

4、与亦庄新城发展规划符合性分析

《亦庄新城规划（2005年—2020年）》已于2007年1月5日获得北京市人民政府批复，其主要内容包括：

规划范围包括北京经济技术开发区，大兴区下辖的亦庄、瀛海镇行政辖区以及旧宫镇三海子地区，通州区的马驹桥镇行政辖区以及台湖镇位于京津塘第二通道以西的行政辖区，规划面积212.7平方公里。

新城的总体定位是“北京重点发展的新城之一，是以高新技术产业和先进制造业集聚发展为依托的综合产业新城，是辐射并带动京津城镇走廊产业发展的区域产业中心。”

规划中确定亦庄新城“以三大产业组团——高新技术产业、先进制造业、生产性服务业为支柱，以产业链集聚优化亦庄的产业发展，主要发展电子、汽车、

医药、装备等高新技术产业与现代制造业，引导发展商务、物流等功能。

本项目拟在北京经济技术开发区内建设，属于“高新技术产业中的电子类”，符合亦庄新城发展规划定位。

5、与北京经济技术开发区规划符合性分析

国务院批准北京经济技术开发区为国家级经济技术开发区的批复（国函[1994]89号）中明确提出：“北京经济技术开发区要充分发挥首都优势，积极引进外资，兴办高起点的工业项目和科技型项目，以促进北京市国有大中型企业的技术改造和产业结构的调整，扩大出口贸易，发挥外向型经济的窗口作用”。北京市委市政府也明确了“三个吸纳”的原则，即吸纳外商投资、高新技术企业、国有大中型企业。开发区重点发展五大支柱产业，即电子信息产业、光机电一体化产业、生物技术和新医药产业、新材料与新能源产业和软件制造业。

开发区重点引进龙头企业和精品项目，充分发挥其辐射、带动作用，促进主导产业集群的形成和壮大。以诺基亚为龙头的移动通讯产业，以京东方为龙头的显示器产业、以中芯国际（北京）公司为龙头的集成电路产业、以北京奔驰为龙头的汽车产业，以拜耳为代表的医药产业、以康龙化成为代表的服务外包产业等产业园区建设模式推动了高端产业基地建设，被国家有关部门认定为国家电子信息产业园、国家生物产业基地、国家服务外包产业基地。

本项目位于北京经济技术开发区内，主要生产单片微波集成电路，属于为北京经济技术开发区重点发展五大支柱产业之一，符合北京经济技术开发区总体规划要求。

表1.2-3 项目与区域环评符合性分析一览表

类别	《北京经济技术开发区区域环境影响报告书》要求	本项目情况	是否满足要求
对入区工业项目类型的环保要求	<p>开发区——重点发展的五大支柱产业，即电子信息产业、生物技术和新医药产业、新材料与新能源产业、现代制造业。</p> <p>从环境保护角度对入区企业提出如下限制原则：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 不发展北京市明令禁止发展的企业。 • 不发展与其他开发区定位相冲突的行业； • 不发展与北京市不能形成产业链条和不具备资源优势的产业； • 不发展劳动密集型企业； • 不发展其他高耗水企业和水污染严重企业； • 不发展与饮食食品相关的行业。 <p>按此原则，第二产业中的制造业中的部分行业属于不在引进之列：农副食品加工业、食品制造业、饮料制造业、烟草制品业、纺织业、纺织服装、鞋、帽制造业、皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业、木材加工及</p>	<p>本项目为集成电路制造项目，属于开发区五大支柱产业之一的电子信息产业，不属于农副食品加工业、食品制造业、饮料制造业、烟草制品业、纺织业、纺织服装、鞋、帽制造业、皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业、木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业、家具制造业、造纸及纸制品业、石油加工、炼焦及核燃料加工业、化学原料及化学制品制造业、化学纤维制造业、橡胶制品业、塑料制品业、非金属矿物制品业、黑色金属冶炼及压延加工</p>	符合要求

	木、竹、藤、棕、草制品业、家具制造业、造纸及纸制品业、石油加工、炼焦及核燃料加工业、化学原料及化学制品制造业、化学纤维制造业、橡胶制品业、塑料制品业、非金属矿物制品业、黑色金属冶炼及压延加工业、有色金属冶炼及压延加工业、金属制品业、通用设备制造业专用设备制造业中的部分行业、交通运输设备制造业中的铁路、摩托车、自行车、船舶及浮动装置制造、电气机械及器材制造业中的电池制造、工艺品及其他制造业和废弃资源和废旧材料回收加工业。	业、有色金属冶炼及压延加工业、金属制品业、通用设备制造业专用设备制造业中的部分行业、交通运输设备制造业中的铁路、摩托车、自行车、船舶及浮动装置制造、电气机械及器材制造业中的电池制造、工艺品及其他制造业和废弃资源和废旧材料回收加工业等不引进项目	
对入区项目环境影响评价的要求	对符合“五大支柱产业”，但目前尚未预计到的高新技术类型项目，要求严格按照国家环境保护总局颁布的《建设项目环境保护管理名录》进行环境影响评价。	本项目属于符合“五大支柱产业”，且按照环保部要求进行了环境影响评价	符合要求
	对符合“五大支柱产业”的建设项目，在涉及到主要的能源资源环境制约因素，需要详细评价的问题：		
	1、对于在生产工艺可能需要大宗使用天然气的项目，应对天然气的可获性和天然气使用中环境影响进行评价；	本项目对天然气使用中的环境影响进行了评价	符合要求
	2、对于可能有特殊污染物排放、但又属于在开发区产业链中有重要作用的项目，需要对特殊污染物的属性、在环境中的迁移转化、环境影响进行评价，并提出环境技术经济合理、可行的措施；	本项目对特殊污染物（如氮氧化物、氟化物）产生、排放及环境影响进行了详细评价，并提出了环境技术经济合理、可行的措施	符合要求
3、对于可能有大宗气体、化学品储放的项目，需要进行涉及大气、地下水、人群健康等的环境风险评价；	本项目进行了大气、地下水、人群健康等环境风险评价	符合要求	

从上表可见，项目符合《北京经济技术开发区区域环境影响报告书》对项目环评的相关要求。同时根据国家环境保护总局环审[2005]535号文《关于北京经济技术开发区区域环境影响报告书审查意见的复函》相关要求，北京经济技术开发区要采取多种手段进一步降低水资源的消耗量并提高水资源的利用率。严格控制入区企业的工业用水量。严格限制高水耗、高能耗或以生产工艺以化学合成为主的建设项目入区。本项目采取了各种节水、降耗的措施，使单位产品工业用水水平达国内先进水平。总体而言符合区域环境影响评价相关要求。

项目选址于北京经济开发区，园区基础设施完备，为项目建设提供了良好的平台。由项目外环境情况可知，项目周边主要为工业企业及规划工业用地。项目对产生的废气均设置了相应的处理措施，经处理后各废气污染物均能实现达标排放，且因此本项目的建设对周边环境敏感保护目标的影响较小。

1.5 项目选址合理性分析

项目拟建于北京经济技术开发区，根据北京经济开发区用地规划，该地区规划用地为工业。因此项目符合国家供地政策。

北京经济技术开发区地处北京城市总体规划东部发展带上，是京津塘产业带的起始地带，也是环渤海经济产业圈的核心发展地带，位于沿京津塘高速公路的

城市五环路与六环路之间。京津塘高速公路、五环路、四环路、机场高速路等多条高速公路、城市快速路和城市主干道以及城市轻轨，使北京经济技术开发区拥有联结各重要经济区域和交通枢纽的畅通道路以及多种交通方式。开发区距离城市四环路 3.5 公里，距离城市三环路 7 公里，距市中心天安门广场 16.5 公里，距北京首都国际机场 25 公里，距铁路货运站 7 公里，距公路货运主枢纽 5 公里，距国际物流中心 1 公里，距天津新港 140 公里。因此项目所处位置交通十分便利，适合项目的研发和发展。

本项目周边均为工业用地，距离本项目最近的环境保护目标马庄约 800m，据现场调查，项目所在地无饮用水源取水点，项目外环境制约性较小。本项目废水、废气、噪声对外环境影响较小，因此本项目选址合理。

综上所述，本项目符合规划，外环境无明显制约因素，园区基础设施完备，选址合理可行。

第2章 建设项目周围环境概况

2.1 项目所在地的环境概况

2.1.1 大气环境质量现状

监测期间，评价范围内各监测点的环境空气评价因子 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 浓度值较小， I_i 值均小于 1，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；氯化氢、硫酸雾、砷、氯气、氟化物、氨小时浓度均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)的要求；特征因子砷出现非正常检测值，复测结果满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)的要求。

2.1.2 地表水环境质量现状

凉水河氨氮、COD、总磷三个项目指标在三个监测断面均出现超标情况，其余各项指标均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类水域标准要求。

凉水河氨氮、COD、总磷超标的主要原因为：流域范围内仍然有部分污水未经污水处理厂处理直接排入河道内；源头污水收集管网不完善，雨污分流制管网尚不完善，雨季部分污水溢流进入河道。

2.1.3 地下水环境质量现状

监测期间，本项目所在区域地下水监测断面所监测的因子中总硬度、亚硝酸盐、硫酸盐、细菌总数、总大肠菌群数等部分监测指标 S_i 值大于 1，未能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类水域标准的要求，其他指标均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类水域标准的要求。

2.1.4 噪声环境质量现状

监测期间，项目厂界各监测点昼、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3类标准的要求，项目所在区域的声环境质量较好。

2.2 建设项目评价范围

2.2.1 大气环境评价范围

以公司主体厂房为中心、南北方向为主轴，长 5km、宽 5km 的范围，评价面积 25km²。

2.2.2 地表水环境评价范围

路东污水处理厂处理尾水排口上游 500m 至下游 1500m 范围。

2.2.3 地下水环境评价范围

南东以项目南东侧 3000m 凉水河为界，北西、北东及南西侧无明显水文地质边界，以本项目下伏含水层溶质运移 5000d 距离 240m 为界，本项目地下水环境评价范围共计约 16.25km²。

2.2.4 噪声环境评价范围

厂界外 200m 米范围。

2.2.5 风险评价范围

以本项目危险品库为圆心，半径 3km 范围。

本项目主要环境保护目标见下表。

表 2.2-1 主要环境保护目标

环境要素	主要环境保护目标	相对方位	距离(m)	规模	功能	保护要求
环境空气	次渠南里	东	2300	约9500人	居住区	达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
	次渠北里	东	2400	约12000人	居住区	
	马庄	东北	800	约4500人	居住区	
	白庄	东北	1000	约1500人	居住区	
	丁庄村	东北	900	约1000人	居住区	
	光谷公寓	北	1700	约500人	居住区	
	神兴园公寓	北	2000	约500人	居住区	
	榕城家园	北	2200	约900人	居住区	
	润枫·领尚	北	3000	约2000人	居住区	
	国际E庄	西北	2700	约3000人	居住区	
	远洋天著	西北	3000	约340人	居住区	
	远洋天著景园	西北	2800	约2000人	居住区	
	君安国际	西南	2800	约4000人	居住区	
	北京市杂技学校	西南	2000	约1400人	学校	
	通泰国际公馆	东南	1800	约3000人	居住区	
定海园	东	1400	约9000人	居住区		

环境要素	主要环境保护目标	相对方位	距离(m)	规模	功能	保护要求
环境风险	同仁医院	西南	3100	约 600 张床位	医院	
	振国医院	西南	3200	约 300 张床位	医院	
	次渠南里	东	2300	约9500人	居住区	
	次渠北里	东	2400	约12000人	居住区	
	马庄	东北	800	约4500人	居住区	
	白庄	东北	1000	约1500人	居住区	
	丁庄村	东北	900	约1000人	居住区	
	光谷公寓	北	1700	约500人	居住区	
	神兴园公寓	北	2000	约500人	居住区	
	榕城家园	北	2200	约900人	居住区	
	国际E庄	西北	2700	约3000人	居住区	
	远洋天著	西北	3000	约340人	居住区	
	北京市杂技学校	西南	2000	约1400人	学校	
	通泰国际公馆	东南	1800	约3000人	居住区	
	定海园	东	1400	约9000人	居住区	
	同仁医院	西南	3100	约 600 张床位	医院	
水环境	凉水河	南	3300	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 V 类标准, 水体功能为一般景观用水		
地下水	地下水含水层: 碎屑岩浅层风化裂隙含水层地下水水质	本项目区下伏含水层	本项目运行期生产污水收集处置不当, 下渗进入区内下伏含水层, 影响地下水水质。			
声环境	200m 范围内无声环境敏感点		属于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类功能区			

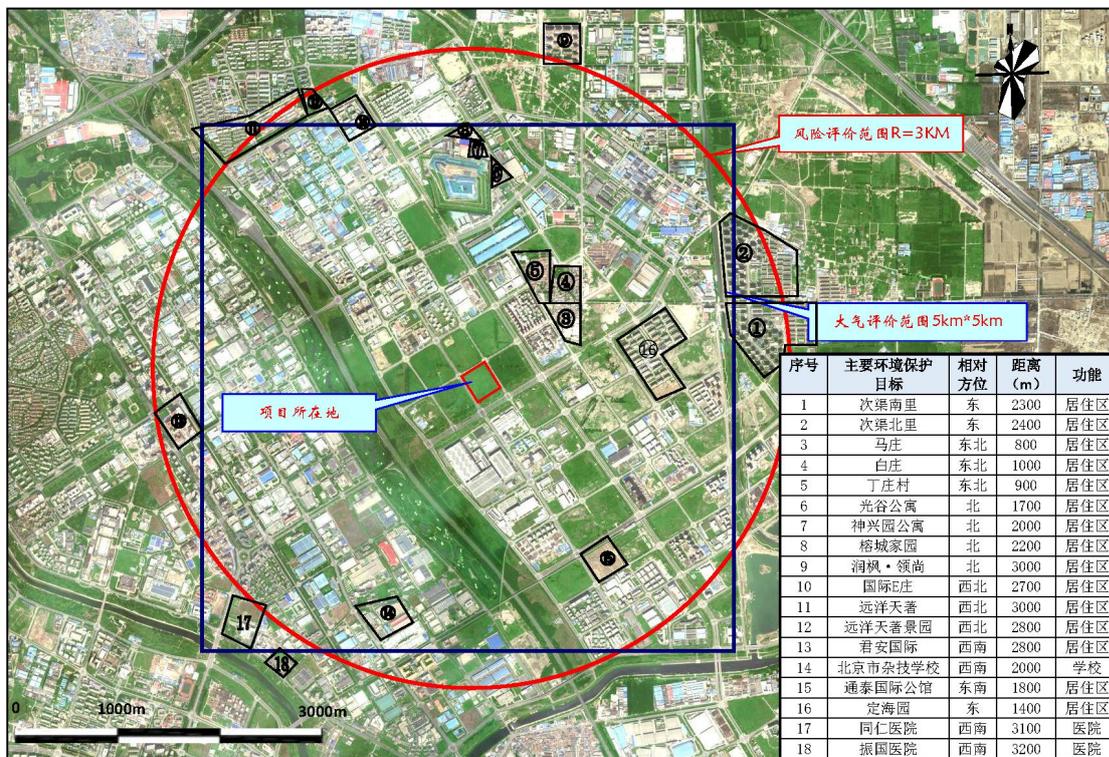


图 2.2-1 本项目评价范围及主要环境保护目标示意图

第3章 环境影响预测及主要控制措施

本项目租赁北京燕东微电子科技有限公司的部分厂房和场地进行建设，施工内容主要为相关工艺制程和污染防治设备的安装调试，同时配套建设含砷废水处理系统等环保设施。施工过程中将产生噪声、废气、固体废弃物、少量施工废水和生活污水等污染物。施工期产生的环境污染和环境影响随着项目的竣工而结束。本次评价着重对项目运营期的污染与环境影响进行分析。

3.1 污染防治措施及达标排放情况

建设项目的污染类型包括大气污染、水污染、噪声污染和固体废物污染。

3.1.1 大气污染物防治措施与排放情况

本项目废气包括一般废气、酸性废气（含工艺尾气）、碱性废气、有机废气四大类。本项目废气来源、主要污染物及拟采取的治理措施如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 项目废气产生情况及治理措施

废气名称	来源	主要污染物	拟采取的治理措施
一般废气	晶圆水洗后氮保护烘干废气、PVD 溅射废氮氩保护气	氮气、氩气	车间通风换气设施直接外排
含砷烟尘	激光刻号打标激光切割	砷、颗粒物	专用高效过滤器过滤→酸性废气洗涤塔→35 米高酸性废气排气筒排放。
含砷工艺废气（含氟、含氯）	砷化镓通孔干法蚀刻、晶圆干式清洁	砷、氯、氟化物	等离子燃烧水洗→酸性废气洗涤塔→35 米高酸性废气排气筒排放。
含氟工艺废气（含氨、不含砷）	氮化硅干法蚀刻、腔体清洁	氟化物、氨	等离子燃烧水洗→酸性废气洗涤塔→35 米高酸性废气排气筒排放
含氨工艺尾气	氮化硅沉积	氨、硅烷	等离子燃烧水洗→酸性废气洗涤塔→35 米高酸性废气排气筒排放

酸性废气	盐酸微蚀预处理、湿法蚀刻盐酸的挥发、蓝宝石清洗硫酸挥发	氯化氢、硫酸雾	酸性废气洗涤塔→35米高酸性废气排气筒排放
碱性废气	精细研磨过程氨水挥发	氨	碱性废气洗涤塔→35米高碱性废气排气筒排放
有机废气	涂胶、曝光、PI显影、清边、固化、PR剥离过程有机溶剂挥发	挥发性有机物	沸石转轮浓缩→焚烧→35米高有机废气排气筒

(1) 一般废气：主要包括晶圆水洗后氮保护烘干废气、PVD 溅射废氮氩保护气，此类废气无有害污染物，经车间通风换气设施直接外排即可。

(2) 酸性废气（含工艺尾气）：工艺尾气经 POU 装置等离子燃烧水洗后与湿法蚀刻酸性废气一并进入中央酸性废气碱洗塔处理后经 35 米高排气筒排放，主要污染物砷及其化合物、氟化物、氯、氯化氢、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物能够达到北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表 1 标准。。

(3) 碱性废气：本项目碱性废气主要为氨水挥发的氨气，经碱性废气酸液喷淋处理后通过 35 米高排气筒排放，主要污染物氨能够达到北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表 1 标准。

(4) 有机废气：本项目有机废气中 NMP 经冷凝处理后与其他挥发性有机物一并进入沸石转轮浓缩焚烧系统处理后通过 35 米高排放，主要污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃能够达到北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表 1 标准。

项目各工艺过程均在机台内部进行，废气通过机台排气口接排气管道排放，工艺过程不存在无组织排放。

通过以上措施，项目产生的废气均能做到达标排放，最大限度的减轻项目废气无组织排放对周围环境造成的影响。

3.1.2 水污染物处理措施与排放情况

本项目废水产生及排放情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 本工程废水产生及排放情况汇总

序号	废水名称	废水来源	主要污染物	产生量 (m ³ /d)	处理措施及排放去向
一	含砷生产废水				
1.1	W1 高浓度含砷酸性废水	晶圆表面氧化物酸洗清洁、湿法蚀刻	pH、总磷、总砷	3.6	自建含砷废水处理系统→燕东废水总排口→路东区污水处理厂→凉水河
1.2	W2 高浓度含砷碱性废水	晶圆研磨后抛光	pH、氨氮、总砷	0.2	
1.3	W3 低浓度含砷酸碱废水	酸洗蚀刻抛光等涉砷工艺清洗废水	pH、悬浮物、氨氮、氟化物、总磷、总砷	152.9	
1.4	W4 含砷氟废水	晶圆干法蚀刻工艺尾气 POU 水洗及中央酸性废气洗涤塔排水	pH、氟化物、总砷	108	
1.5	W5 含砷研磨废水	晶圆研磨减薄	悬浮物、总砷	28.8	
1.6	W6 含砷有机废水	激光切割后表面保护剂及烟尘的清洗废水	COD、总砷	1.4	
1.7	含砷废水外排量小计			294.9	
二	不含砷生产废水				
2.1	W7 无砷有机废水	光刻显影废水	COD、氨氮	11.5	燕东有机废水处理系统→燕东酸碱废水处理系统→燕东废水总排口→路东区污水处理厂→凉水河
2.2	W8 无砷含氟废水	腔体清洁含氟工艺尾气 POU 水洗	pH、氟化物	187	燕东含氟废水处理系统→燕东酸碱废水处理系统→燕东废水总排口→路东区污水处理厂→凉水河
2.3	W9 含金废水	无氰镀金、金蚀刻清洗废水	金、碘	1.5	含金废水处理系统→燕东酸碱废水处理系统→燕东废水总排口→路东区污水处理厂→凉水河
2.4	W10 普通酸碱废水	Ti-W 蚀刻、蓝宝石清洗、晶舟盒清洗、酸碱操作柜清洗	pH、SS、硫酸盐	40.7	燕东酸碱废水处理系统→燕东废水总排口→路东区污水处理厂→凉水河
2.5	W11 无砷含氨废水	氨挥发碱性废气洗涤塔排水	pH、氨氮	16	燕东含氨废水处理系统→燕东酸碱废水处理系统→燕东废水总排口→路东区污水处理厂→凉水河
2.6	不含砷废水外排量小计			256.7	
三	依托燕东公用辅助设施排水				

3.1	超纯水制备排污水		盐分、SS	130.1	燕东酸碱废水处理系统→燕东废水总排口→路东区污水处理厂→凉水河
3.2	常温循环冷却塔排污水		盐分、SS	60	
3.3	工艺设备冷却排污水		盐分	0.1	
3.4	锅炉排污水		盐分、SS	0.2	排入常温循环冷却塔
3.5	燕东公用辅助设施排水小计			190.20	
生产废水排放量合计				741.80	
二	生活污水	职工办公生活	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	58.45	燕东隔油化粪池→燕东废水总排口→路东区污水处理厂→凉水河
全厂外排废水总量				800.25	

本项目自建含金废水处理系统处理含金废水、含砷废水处理系统处理含砷废水，其他废水依托燕东既有含氟废水处理系统、含氨废水处理系统、有机废水处理系统和酸碱废水处理系统进行处理。外排废水达到北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”后，由公司废水总排口进入市政污水管网，经高新西区污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 标后排入凉水河。

全厂废水处理流程如图 3-1 所示。

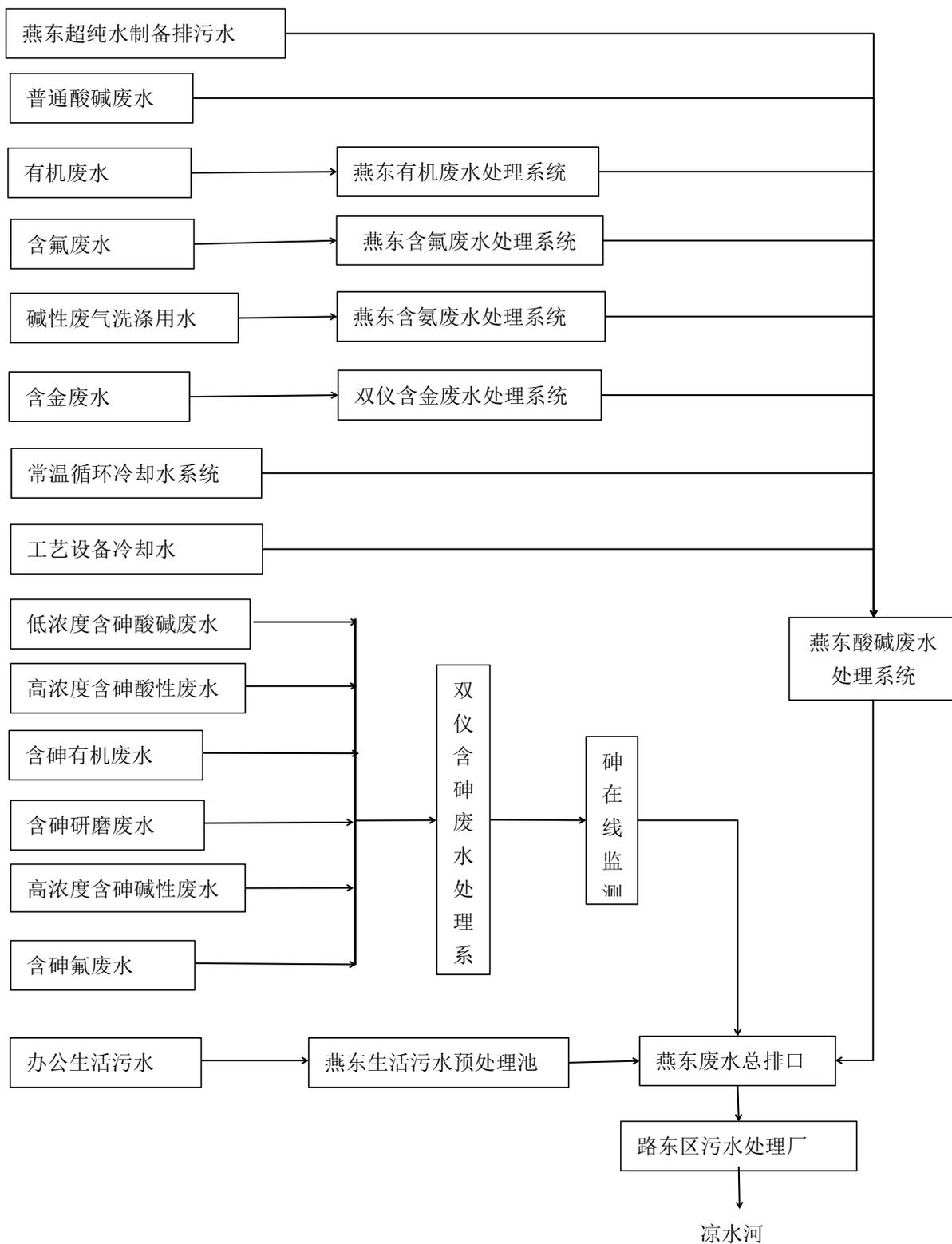


图 3-1 项目废水处理方案图

3.1.3 噪声防治与排放情况

本项目生产设备位于洁净厂房内，声级较小，产噪设备主要为冷冻机组、空压机、真空泵、风机、水泵等动力设备。主要产噪设备及产噪情况详见表 3.1-3：

表 3.1-3 主要产噪设备统计表

序号	工艺系统	设备名称	位置	数量(台/套)	噪声 dB(A)	备注	权属
1	一般废气排风系统	变频离心风机	生产厂房 FAB 顶层	2	75~85	备用 1 套	自有
2	酸性废气处理系统	变频离心风机		2	75~85	备用 1 套	
3	碱性废气处理系统	变频离心风机		2	75~85	备用 1 套	
4	有机废气处理系统	变频离心风机		2	75~85	备用 1 套	
5	冷冻水系统	低温离心式冷水机组	动力站房	3	78~85	备用 1 套	依托燕东
		热回收式冷水机组		3	78~85	备用 1 套	
		冷冻水泵		6	72~82	备用 1 套	
6	常温水冷却系统	冷却塔		5	80~90	备用 1 套	
		冷却水泵		9	72~82	备用 1 套	
7	工艺设备冷却水系统	冷却水泵		4	72~82	备用 1 套	
		板式换热器		4	72~82	备用 1 套	
8	清扫真空系统	清扫真空泵		2	78~85	备用 1 套	
9	工艺真空系统	无油螺杆真空泵		4	75~85	备用 1 套	

本项目针对主要噪声设备，拟采取的主要降噪措施如下：

一、规划防治对策

主要通过本项目的合理布置，高产噪设备全部布置于厂房车间内，使项目的高噪声设备尽可能远离厂界，最大限度降低本项目噪声对周边影响。

二、技术防治措施

- ①. 选用低噪声设备等。
- ②. 定期检修设备，维持设备处于良好的运转状态。
- ③ 各机台设置加固减振底座。

三、管理措施：

根据周边外环境关系，制定合理的工作方案，在厂界四周墙内种植常绿防护树林，减少车间噪声对声环境的影响；制定噪声监测方案，并对降噪减噪设施的使用运行、维护保养等方面纳入了公司的管理要求。

综上分析，通过选用总图合理布局、选用低噪声设备，采取隔声、吸声、减振及配套的管理等有效的降噪措施后，项目厂界可达到《工业企业厂界环

境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

3.1.4 固体废物产生及处置情况

本项目废物分为危险废物、一般固体废物两类。

（1）、一般废物：废金属靶材返回供应商回收利用、废蓝膜、废胶带、废离型膜、废蓝宝石、不沾染污染物的废纸塑包装材料由环卫部门统一清运，含氟废水处理污泥（主要成分氟化钙）由燕东外送资源化利用。

（2）、危险废物

危险废物主要有废 IPA、废丙酮、废 NMP 剥离液、废 EKC 光刻胶去除剂、废光阻液、废 AZ7030 去边胶液、废液态电子树脂（含有机溶剂）、电镀废液、金蚀刻退镀废液、废含金离子交换树脂、含砷烟尘、含砷滤料、含砷废水处理污泥、废砷化镓晶圆，拟送有资质单位进行处理。

为了减小废弃物的储运风险，防止危废流失污染环境，本项目将项目产生的危险废物分类收集，采用密闭专用容器收集储存危废。本项目在电镀厂房 1F 设置专门废液收集暂存储罐区，该场所将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求设计，做好防雨、防渗，防止二次污染。地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，并设计有堵截泄漏的裙脚、围堰等设施。库内废物定期由有资质单位的专用运输车辆运输。固体废物的统计及处置情况见表 3.1-4 所示。

表 3.1-4 固体废物排放及处置情况表

名称	产生环节	产生量 t/a	主要成分	危险属性	处置措施
异丙醇废液	晶圆清洗	1344.5	异丙醇	HW06 废有机溶剂与含有 有机溶剂废物	送有资质单位处 理
丙酮废液	晶圆清洗	982	丙酮		
NMP 废液	剥离去胶 废 PI 树脂溶 液	788	NMP		
EKC 废液	剥离光刻	27.3	烃类混合物 50 - 80%		
废去边胶液	去边胶	13.4	二醇单甲醚 丙二醇甲醚醋酸 酯(PGMEA)		
PR 废液(废光刻胶)	光刻	7.7	丙二醇甲醚醋酸 酯(PGMEA)		

废增粘剂与密封促进剂	绝缘层涂布	3.7	有机树脂与 1-甲氧基-2-丙醇等溶剂	HW13 有机树脂类废物	
废先进电子树脂	绝缘层涂布	1.2	有机树脂与溶剂		
废含金离子交换树脂	含金废水处理	1.1	离子交换树脂		
含砷烟尘	含砷烟尘收集过滤处理	1.31	砷	HW49 其他废物	
含砷滤料废物	含砷烟尘收集过滤	4	砷		
含砷废水处理污泥	含砷废水处理	16	砷		
废晶圆	检测、切割	0.74	砷化镓、金属		
废包装容器	包装	1	沾染危险化学品物质		
表面处理废物	电镀槽液、蚀刻退镀废液、槽渣	35	亚硫酸金钠、KI 等	HW17 表面处理废物	送有资质单位处理
小计		3227.07			
含氟废水处理污泥	含氟废水处理	7.3	氟化钙	一般废物	由燕东统一外送资源化利用
废金属靶材	背金溅射	1	有价金属	有价废物	收集返回供应商再利用
废膜	背胶塑封	0.2	塑料类	一般废物	环卫部门清运
废蓝宝石	研磨	0.1	水晶矿物	一般废物	环卫部门清运
废石蜡	贴合	1	石蜡	一般废物	收集返回供应商重复利用
废包装材料	包装	0.5	纸、塑料	一般废物	收集外售
空气净化滤网	洁净空调	3	塑料	一般废物	环卫部门清运
办公生活垃圾	办公生活	70	/	一般废物	环卫部门清运
小计		82.95			
合计		3305			

注：《国家危险废物名录》（环境保护部令 第 39 号，2016 年 8 月 1 日起施行）中 HW32 指非特定行业使用氢氟酸进行蚀刻产生的废蚀刻液，本项目含氟废物为含氟废水处理污泥，成分为氟化钙，不具备腐蚀性和毒性，因此不属于危险废物。

二、危险废物的环境管理

本项目危险废物的收集、暂存和转运严格遵守《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）。

本项目危险废物的临时贮存于危险废物暂存间内。本项目危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求设计建造和运行，具体要求如下：

(1) 建造专用的危险废物贮存设施。

(2) 必须将危险废物装入符合标准的容器内，盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应），容器及材质要满足相应的强度要求，容器必须完好无损容。

(3) 禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。

(4) 危险废物堆要防风、防雨、防晒。

(5) 须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

(6) 必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

(7) 危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。

为了减小废弃物的储运风险，防止危废流失污染环境，本项目将项目产生的危险废物分类收集，采用密闭专用容器收集储存危废。设置专门暂存场所，危废暂存场所将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求设计，做好防雨、防渗，防止二次污染。地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，并设计有堵截泄漏的裙脚、围堰等设施。库内废物定期由有资质单位的专用运输车辆运输。

3.2 环境影响预测及评价

3.2.1 施工期环境影响预测与评价

本项目租赁北京燕东微电子科技有限公司的部分厂房和场地进行建设，施工内容主要为相关工艺制程和污染防治设备的安装调试，同时配套建设含砷废水处理系统等环保设施。施工过程中将产生噪声、废气、固体废弃物、少量施工废水和生活污水等污染物。施工期产生的环境污染和环境影响随着项目的竣工而结束。

本项目施工内容简单，施工周期短，污染轻，不会对环境造成显著影响。

3.2.2 运营期环境影响预测与评价

3.2.2.1 运营期大气环境影响预测

根据大气环境影响评价等级划分原则，本项目大气环境预测评价工作等级为三级，最大估算浓度叠加最大本底值后未超过环境质量标准，本项目贡献值很小。

本项目有组织排放的大气污染物经处理后均能达标排放，对外环境影响较小，不会改变项目所在区域的大气环境功能。

3.2.2.2 运营期地表水环境影响分析

废水排放影响分析结果表明：本拟建项目的废水无论从水量、水质还是排污管道等角度分析，均可排入路东污水处理厂进行深度处理。路东污水处理厂处理后水质可达到北京市地方标准《城镇污水处理厂水污染物排放标准》DB11 890-2012中的B等级标准，大大减少了废水污染物入河量，其水质优于目前凉水河背景水质。再加之通过凉水河综合整治后凉水河水质有逐步改善，故拟建项目的废水经路东污水处理厂处理后再排放，不会对最终受纳水体——凉水河造成明显的影响。

3.2.2.3 运营期地下水环境影响分析

项目可靠的防渗工程能够杜绝项目废水排放、废液等危险废物暂存等污染隐患对地下水和土壤的污染，不会对项目所在地的地下水环境造成影响，更不会改变当地地下水环境功能。

3.2.3 运营期噪声环境影响分析

项目厂界均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准要求，项目位于工业园区内，本项目噪声对周围环境的影响很小。

3.2.4 运营期固体废物影响分析

项目废物处置遵循“减量化、无害化、资源化”的原则；各类固体废物均能得到妥善处置，去向明确，不会造成二次污染。

3.2.5 运营期环境风险影响分析

项目风险防范措施可行；在严格落实环境风险防范措施、应急预案等提出的

相关要求的条件下，可以将风险降到最低限度，项目的环境风险水平是可以接受的。

第 4 章 环境影响评价结论

北京双仪微电子科技有限公司砷化镓单片微波集成电路研发及产业化项目租赁位于北京经济技术开发区路东区 B15M1 地块的北京燕东微电子科技有限公司的部分厂房和场地并依托其相关公用辅助设施进行建设,符合国家产业政策和北京经济开发区土地利用规划和发展规划。项目贯彻了“清洁生产、总量控制、达标排放”的原则,通过严格落实本报告书中提出的各项污染防治措施,加强内部环境管理,落实废水、废气、噪声、固废治理措施和风险防范应急措施,保证环境保护设施的可靠稳定运行,严格执行环境保护相关制度,项目建设对周边环境影响可接受。从环境角度分析,项目拟选厂址建设是可行的。

第 5 章 联系方式

(1)、建设单位

单位名称：北京双仪微电子科技有限公司

通讯地址：北京经济技术开发区科创七街 29 号 E3 栋三楼

邮政编码：101111

联系人：程先生

电话：010-67881840-8040

(2)、评价单位

单位名称：信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

通讯地址：四川省成都市双林路 251 号

邮政编码：610021

联系人：魏先生

电话：028-84372118

传真：028-84380136

电子邮件：weiw@edri.cn