

建设项目环境影响报告表

(试行)

项目名称: 集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目

建设单位: 北方集成电路技术创新中心(北京)有限公司(盖章)

编制日期 2021 年 2 月

国家环境保护总局制

打印编号: 1612764170000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	g96y81		
建设项目名称	集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目		
建设项目类别	36--080电子器件制造		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	北方集成电路技术创新中心 (北京) 有限公司		
统一社会信用代码	91110302MA017TPY2A		
法定代表人 (签章)			
主要负责人 (签字)	殷梓卿		
直接负责的主管人员 (签字)	顾小剑		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中国电子工程设计院有限公司		
统一社会信用代码	91110000400007412C		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
丁淮剑	2014035110350000003512110092	BH015564	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李卓	校对	BH018254	
于哲权	建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	BH023382	
张超	项目主要污染物产生及预计排放情况、结论与建议	BH023396	
丁淮剑	建设项目工程分析、工程分析专项	BH015564	

李雪梅	审定	BH015659	
崔世光	环境影响分析、环境风险专项评价	BH016762	
周玲	环境质量现状、评价适用标准	BH030858	
葛梦媛	建设项目基本情况、建设项目所在地 自然环境社会环境简况	BH031329	



目 录

表 1 建设项目基本情况	1
工程内容及规模：	1
1 概述	1
2 环评文件判别及编制依据	3
3 地理位置	3
4 产业政策符合性	9
5 生产规模及产品方案	16
6 建设内容及工程组成	16
7 劳动定额及工作制度	21
8 建设周期	21
9 总图布局及合理性分析	21
10 主要原辅材料、主要生产设备及能源消耗	24
11 辅助工程、公用工程	24
与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：	29
表 2 建设项目所在地自然环境社会环境简况	30
自然环境简况.....	30
1. 区域地理位置	30
2. 地质地貌	30
3. 气象气候	30
4. 水文与水文地质	31
5. 土壤和植被	31
社会环境简况.....	32
1. 综合经济	32
2. 科技创新发展	32
3. 生态环境和公共服务	32
4. 亦庄新城	33
表 3 环境质量状况	36
建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题.....	36
1. 环境空气质量现状	36

2.	地表水环境质量现状	42
3.	地下水质量现状	42
4.	声环境质量现状	46
5.	土壤环境质量现状	47
6.	生态环境质量现状	49
	主要环境保护目标	50
	表 4 评价适用标准	53
	环境质量标准	53
1.	大气环境	53
2.	地表水环境	54
3.	地下水环境	54
4.	声环境	55
5.	土壤环境	55
	污染物排放标准	56
1.	废气	56
2.	废水	57
3.	噪声	58
4.	固体废物	58
	总量控制指标	60
1.	污染物排放总量控制原则	60
2.	污染物总量排放值依据	60
3.	污染物总量核算	60
4.	主要污染物总量控制指标	61
	表 5 建设项目工程分析	62
	主要污染工序:	63
	施工期:	63
	营运期:	63
	表 6 项目主要污染物产生及预计排放情况	65
	表 7 环境影响分析	67
	施工期环境影响简要分析	67

1	施工期大气环境影响分析及对策	67
2	施工期水环境影响分析及对策	69
3	施工期地下水环境影响分析与对策	70
4	施工期声环境影响分析及对策	71
5	施工期固体废物处置及管理	73
	营运期环境影响分析	75
6	大气环境影响分析	75
7	水环境影响分析	84
8	声环境影响分析	93
9	固体废物影响分析	97
10	地下水环境影响分析	102
11	土壤环境影响分析	113
12	环境风险分析	116
13	环保投资概述	116
14	排污口规范化	117
15	建设项目竣工环境保护自主验收规定	118
16	环境管理与环境监测	121
17	严格落实排污许可制度	123
	表 8 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	127
	生态保护措施及预期效果:	128
	环境保护措施及其可行性论证	129
1	废气治理措施分析	129
2	废水治理措施分析	139
3	地下水污染防治措施	145
4	噪声污染防治对策分析	146
5	固体废物污染防治对策分析	147
	表 9 结论与建议	150
	结论	150
1.	项目概况	150
2.	环境质量现状	150

3.	施工期环境影响	150
4.	营运期环境影响预测	150
5.	产业政策符合性	152
6.	总量控制分析	153

表 1 建设项目基本情况

项目名称	集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目				
建设单位	北方集成电路技术创新中心（北京）有限公司				
法人代表	张昕	联系人	顾小剑		
通讯地址	北京市北京经济技术开发区文昌大道 18 号				
联系电话	13910423045	传真	—	邮政编码	100176
建设地点	北京经济技术开发区核心区 34M3 地块				
立项审批部门	北京经济技术开发区行政审批局	批准文号	京技审项（备）（2020）292 号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	电子器件制造 397	
占地面积（平方米）	22695.8		绿化面积（平方米）	3404.54	
总投资（万元）	涉及商业秘密，不予公示	其中：环保投资（万元）	18922	环保投资占总投资比例	*****
评价经费（万元）	—	预期投产日期	2022 年 8 月		

工程内容及规模：

1 概述

1.1 项目由来及单位简介

北方集成电路技术创新中心(北京)有限公司租用北京屹唐科技有限公司拟建厂房及设备，建设“集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目（以下简称“本项目”）”。

本项目租用的厂房及设备由北京屹唐科技有限公司建设及购置，该公司成立于 2020 年 09 月 16 日，注册地位于北京市北京经济技术开发区荣昌东街甲 5 号 3 号楼 2 层 201-1。经营范围包括集成电路产线、代工流片、集成电路的技术开发、技术咨询、技术服务；设备出租；销售计算机、软硬件及辅助设备、电子元器件；市场调查；出租办公用房、商业用房；货物进出口、技术进出口、代理进出口

北方集成电路技术创新中心(北京)有限公司成立于 2017 年 09 月 25 日。经营范围包括与集成电路、半导体技术有关的开发、设计服务、技术服务、技术转让、技术咨询；半导体(硅片及各类化合物半导体)集成电路芯片的制造、针测及测试、光掩膜制造、测试封装；销售自产产品；货物进出口；机械设备租赁。

1.2 项目特点

本项目建成后可为 12 英寸晶圆生产线提供厂房及动力配套设施，为多个工艺验证及技术创新研发平台提供场地及设施。

(1) 产品定位

本项目用于先进图像传感器、65nm~28nm 及以下逻辑技术研发线的建设，达到或接近国际同类产品的技术指标。

(2) 工艺特点

本项目新建项目将建设集成电路国产验证中试线，产能为每月约 3000 片 12 英寸晶圆，工艺制程以 65nm~28nm 及以下为主，项目虽为 3000 片产能的晶圆制造线，但其与常规生产线不同，还肩负着国产设备的验证任务。随着制程精度的不断提高，各项工艺技术都需要进了很多新的改革和技术升级、以及新的材料，如更高精度的 193nm 波长的光刻技术或者双重图形曝光、高介电常数/金属栅技术、超低介电常数的铜/低 K 介电材料互联技术等，如在 65-45nm 制造工艺中采用八层或者以上的铜互连技术，使硅晶圆上的晶体管数达到 100M 以上，大大提高芯片中晶体管的密度。

(3) 重金属砷单独收集处理

本项目离子注入工序中使用砷化氢，通过优化废气收集系统，将含砷尾气单独收集处理。含砷尾气首先经设备自带的干式吸附装置处理后，再排入单独设置的含砷尾气干式吸附处理，砷元素不进入废水中。处理达标后经含砷尾气排气管单独排放，不与其它废气混合排放。

(4) 节约能源余热回收

本项目动力设施中空气压缩机组、中央空调机组广泛采用热回收技术，利用制冷机冷凝器冷却水余热生产热水，并输送至 MAU（全新风机组）、AHU（组合式空调箱）以及纯水系统供加热使用，既消除了其它加热方式的综合能耗，也减少了冷却塔运行负荷

1.3 建设必要性

半导体集成电路是全球十大重点产业之一，也是当今世界竞争最激烈、发展最迅速的领域。集成电路是集多种高新技术于一体的高科技产品，它几乎存在于所有工业部门。集成电路产业是当今世界发展最为迅速和竞争最为激烈的产业。又是技术资金密集、技术进步快和投资风险高的产业。电子工业/半导体工业对世界经济产生着强有力的驱动作用。半导体工业还是支持 21 世纪信息社会的高新技术产业的重要基础，因而成为世界各国的国家级关键战略工业。

中国集成电路经过三十多年来的发展，经历了自主研发创业、引进提高和重点建设三个重要发展阶段。目前，中国集成电路产业已有了一定的产业基础。但是，中国国内市场需求和世界上经济发达国家相比仍有相当的距离，产品设计开发能力弱、水平低；生产技术水平也不高；产品销售额仅占全球集成电路销售额的6%左右，以销售数量计算占国内市场需求份额不到五分之一；产品的技术档次不高，核心的关键产品仍然需要进口。面对国内外集成电路广阔的市场需求和发展机遇，大力发展中国的集成电路产业是国民经济信息化和实现中国国民经济发展第三步战略目标的迫切需要，也是增强中国在下一个世纪综合经济实力和竞争实力的必然要求。

基于上述形势，为实现在京发展战略，为满足不断增长的市场需求，提高规模生产效益，提升产业技术水平，同时更好的服务于中国本土设计企业，为国内的半导体装备、材料及工艺开发提供先进支撑平台，北方集成电路技术创新中心（北京）有限公司，选址北京经济技术开发区核心区建设**集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目**。

2 环评文件判别及编制依据

2.1 环评文件判别

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）（部令 第 16 号）中三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业中第 80 项“80、电子器件制造”中“显示器件制作；集成电路制造；使用有机溶剂的；有酸洗的以上均不含仅分割、焊接、组装的”，应编制环境影响报告表。

中国电子工程设计院有限公司受北方集成电路技术创新中心（北京）有限公司的委托，承担本项目环境影响报告表的编制工作。我单位在接受建设单位委托后，经过现场踏勘，根据建设单位提供的工程设计资料，按照环境影响评价技术导则的要求，编制完成本环境影响报告，供建设单位上报审批。

2.2 编制依据

- (1) 《亦庄新城规划（国土空间规划）（2017 年—2035 年）》；
- (2) 法律、法规、标准等；
- (3) 《北京屹唐科技有限公司北方集成电路技术创新中心项目可行性研究报告》（报审版）
- (4) 建设单位提供的工程资料及其他资料。

3 地理位置

本项目建设地点位于北京经济技术开发区核心区 34M3 地块，南五环南侧约 3.3km，京

沪高速西侧约 2.3km，地理位置位于东经 116.50614179°，北纬 39.78606346°，具体见图 1-2 地理位置图。

本项目用地现状为空地，四至情况如下。

东至：文昌大道，路东为现状空地；

南至：地盛中路，路南为中芯国际集成电路制造（北京）有限公司；

西至：地盛北街，路西为生物医药中心；

北至：地盛北街，路北为和利时系统工程有限公司。

表 1.2-1 本项目用地周边现状照片



南侧地盛中路



西侧和利时系统工程有限公司



北侧地盛东路



东侧文昌大道



本项目现状空地

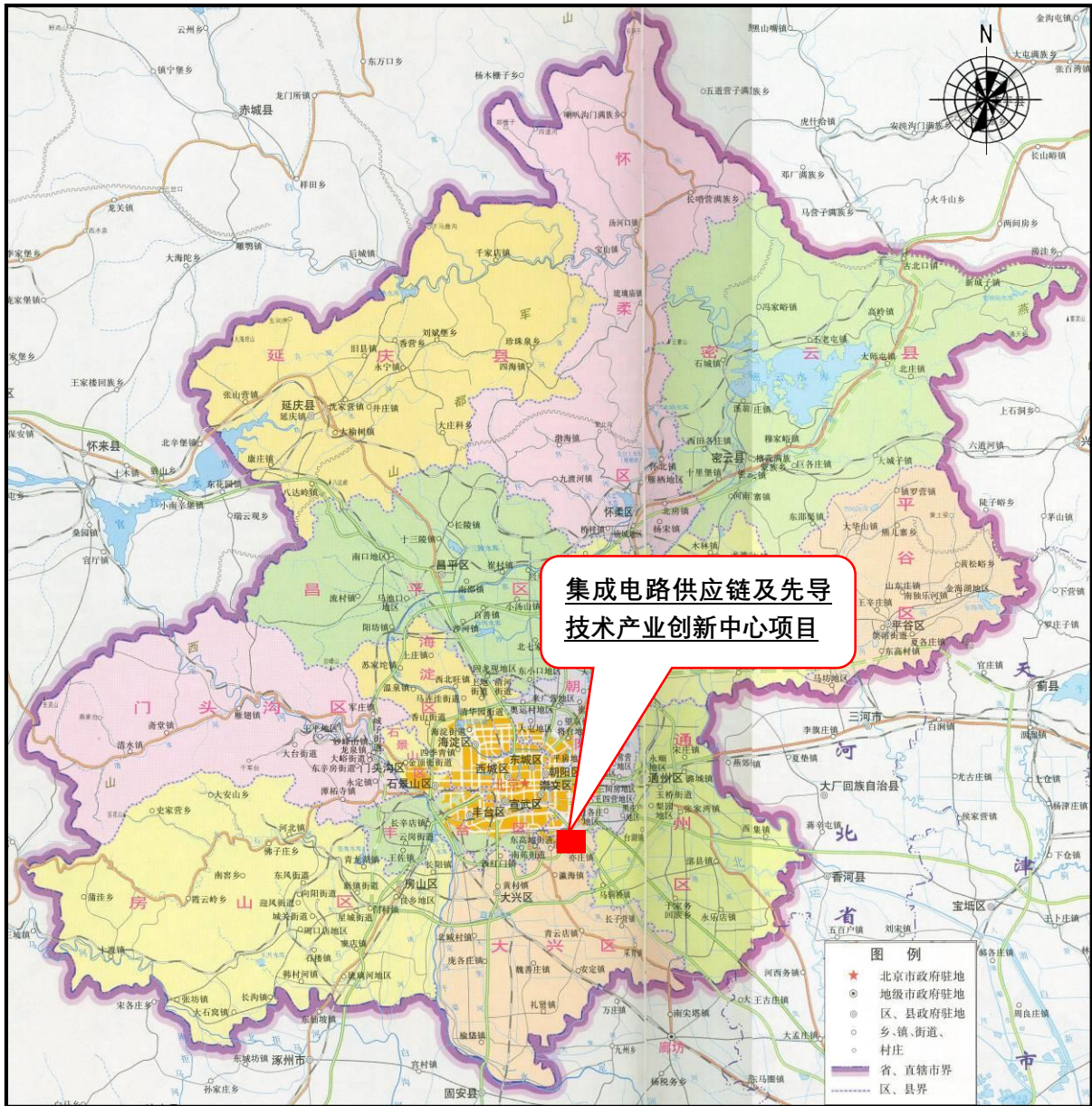


图 1 地理位置图（北京市）



图 2 地理位置图（北京经济技术开发区）

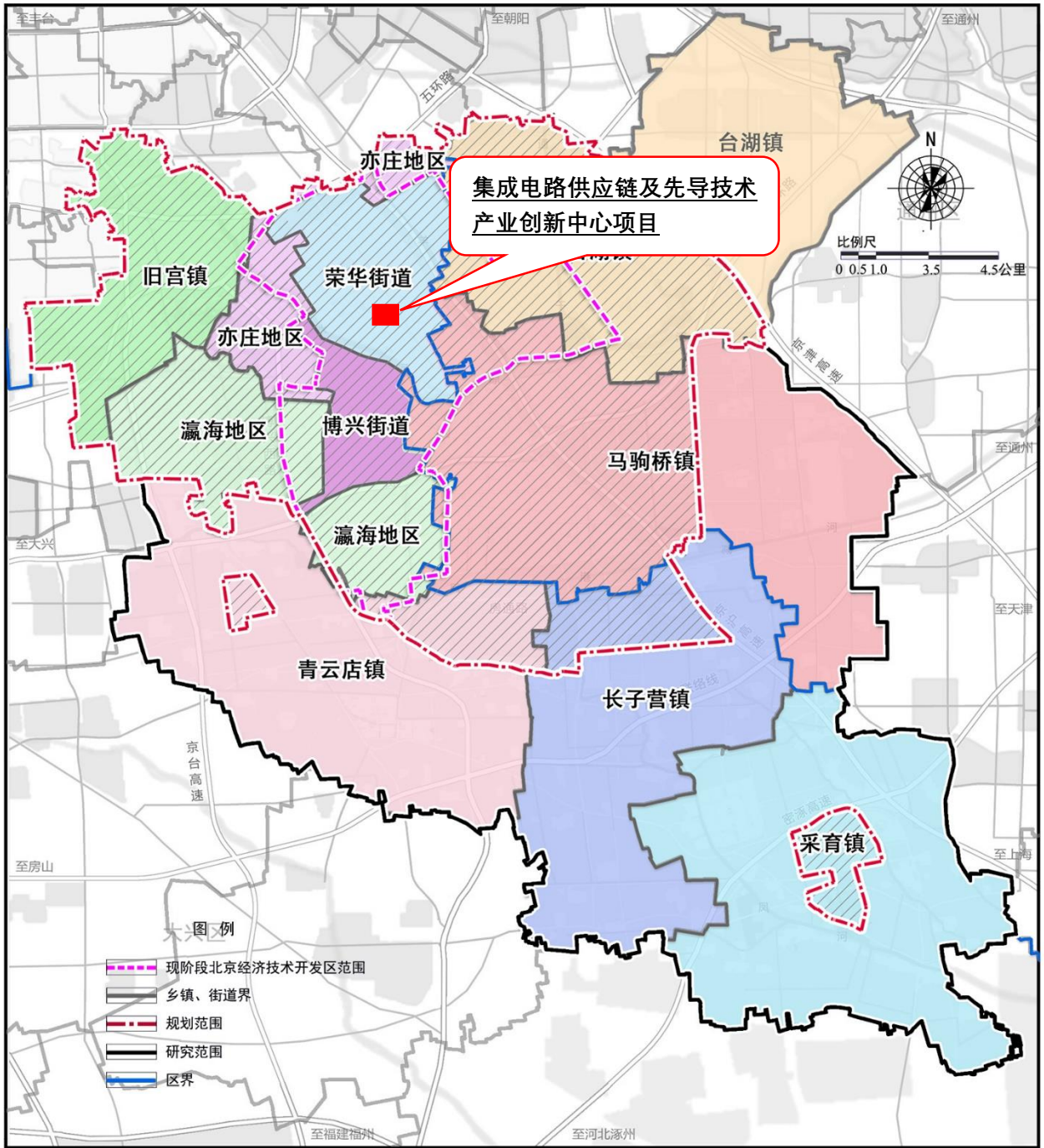


图3 地理位置图（亦庄新城）

4 产业政策符合性

4.1 产业政策符合性

本项目为新建 65nm~28nm 及以下集成电路制造项目，国民经济行业分类为“集成电路制造（3973）”，符合国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中第一类“鼓励类”第二十八项“信息产业”中 19 条“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）、栅格阵列封装（LGA）、系统级封装（SIP）、倒装封装（FC）、晶圆级封装（WLP）、传感器封装（MEMS）等先进封装与测试”，为国家鼓励类项目。

属于《鼓励外商投资产业目录（2019 年版）》中鼓励类产业“281.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 微米及以下模拟、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、MC 等先进封装与测试”。

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 9 项“集成电路芯片。包括服务器/桌面中央处理器、嵌入式中央处理器、存储器、平板显示驱动、信息安全及金融 IC 卡芯片、智能电网、工控及汽车半导体等关系国家信息与网络安全及电子整机产业发展的核心通用及行业应用芯片，芯片设计平台(EDA 工具)及配套 IP 库等”

本项目不属于京政办发〔2018〕35 号《北京市新增产业的禁止和限制目录(2018 年版)》的禁止和限制类行业。

因此本项目的建设符合国家和地方的产业政策。

4.2 规划策符合性

（1）与《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》符合性分析

根据《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》，北京市的功能定位为顺义、大兴、亦庄、昌平、房山的新城及地区，是首都面向区域协同发展的重要战略门户，也是承接中心城区适宜功能、服务保障首都功能的重点地区。坚持集约高效发展，控制建设规模，提升城市发展水平和综合服务能力，建设高新技术和战略性新兴产业集聚区、城乡综合治理和新型城镇化发展示范区。其中亦庄为具有全球影响力的创新型产业集群和科技服务中心；首都东南部区域创新发展协同区；战略性新兴产业基地及制造业转型升级示范区；宜居宜业绿色城区。

根据《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》，北京“以三城一区为主平台，优化科技创新布局”，一区为创新型产业集群和“中国制造 2025”创新引领示范区：围绕技术创新，以大工程大项目为牵引，实现三大科学城科技创新成果产业化，建设具有全球影响力的创新型产业集

群，重点发展节能环保、集成电路、新能源等高精尖产业，着力打造以亦庄、顺义为重点的首都创新驱动发展前沿阵地。

根据《北京城市总体规划（2016年-2035年）》，环境保护要求为着力攻坚大气污染治理，全面改善环境质量——削减工业污染排放总量，淘汰落后产能和高污染、高耗能产业，推进重点行业环保技术改造升级，深化治理石化、建筑涂装等行业的挥发性有机物污染。严控、调整在京石化生产规模。开展强制性清洁生产审核，构建清洁循环发展的产业体系。

本项目位于北京经济技术开发区，属于“电子器件制造 397”，是亦庄新城重点发展的高新技术产业。项目实施后，企业同步加强清洁生产管理，构建循环经济发展体系，对节能降耗、降低环境污染和促进循环经济起到优化作用。因此本项目符合北京市的总体规划。

（2）与亦庄新城规划符合性分析

《亦庄新城规划（2017年—2035年）》已于2019年11月20日获得北京市人民政府批复，本项目位于亦庄新城北京经济技术开发区核心区。

根据亦庄新城规划（亦庄新城规划（国土空间规划）（2017年-2035年），亦庄新城核心区的功能定位为“围绕高精尖产业发展积极推动空间优化与功能重组，做强高精尖产业的总部经济、总装集成、系统集成等核心环节，做强对接三城的技术成果放大承接平台，面向创新型企业发展全流程的孵化、中试、集成服务功能，打造成为带动北京东南部地区、辐射京津冀的创新型产业策源地。”。本项目为“集成电路制造（3973）”业，符合亦庄新城规划。

（3）与北京经济技术开发区规划环评符合性分析

① 与 2005 版《北京经济技术开发区区域环境影响报告书》及批复的符合性分析

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。

本项目位于北京经济技术开发区内，为集成电路制造业，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 与《北京经济技术开发区区域环境影响报告书》的符合性分析

序号	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	符合情况
1	对入区工	开发区——重点发展的五大支柱产业，	本项目为集成电路制造业，属于	符合

	业项目类型的环保要求	<p>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> <p>不发展北京市明令禁止发展的企业。</p> <p>不发展与其他开发区定位相冲突的行业；</p> <p>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；</p> <p>不发展劳动密集型企业；</p> <p>不发展其他高耗水企业和水污染严重企业；</p> <p>不发展与饮食食品相关的行业。</p> <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。</p>	<p>电子信息业，是开发区重点发展的五大支柱产业。</p> <p>符合入区工业项目类型</p>	
2	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
3		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		
4		1、对于在生产工艺可能需要大宗使用天然气的项目，应对天然气的可获得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
5		2、对于可能有特殊污染物排放、但又	本项目对特殊污染物（如氮氧化	符合

		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	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	
6		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

从上表可见，本项目符合《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，且项目生产用水全部使用再生水，项目单位产品工业用水水平达国内先进水平。

② 与 2016 年版《北京经济技术开发区“十三五”时期创新发展规划环境影响篇章》的符合性分析

北京经济技术开发区已于 2016 年 11 月委托北京市环境保护科学研究院编制了《北京经济技术开发区“十三五”时期创新发展规划环境影响篇章》，本项目与该篇章的符合性分析见下表。

表 2 与《北京经济技术开发区“十三五”时期创新发展规划环境影响篇章》的符合性分析

序号	类别	与本项目有关的开发区“十三五”规划内容	本项目的符合性
1.	规划发展思路	坚持创新发展，坚持协调发展，发挥引领作用，大力发展高精尖制造业、战略性新兴产业、现代服务业。坚持绿色发展，全面实施绿色低碳循环发展三年行动计划，提升生产方式和生活方式绿色、低碳水平。	“集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目”为高精尖制造业，本项目符合规划发展思路。
2.	规划目标	疏解非首都功能成果显著。到 2020 年，全面清退开发区内高污染、高能耗的僵尸企业。经济增长提质增效。经济保持中高速增长，地区生产总值年均增长达到 7.7% 左右，总量较 2010 年翻番，一般公共预算收入年均增长 9% 左右。产业发展高端化进一步强化，打造千亿级以上产业集群 5 个。科技创新生态体系初具规模。以产品创新为核心的科技创新生态体系基本形成，创新要素加速聚集，人民生活更加公平和谐。就业保障能力进一步提高。	本项目不属于高污染、高耗能。项目建成后有利于促进开发区经济的增长，符合规划发展目标。
3.	产业发展方向	立足开发区高端产业的发展基础，持续做强电子信息、生物医药、装备产业、汽车产业的总装集成、系统集成、总部经济等高端业态。	本项目属于集成电路制造，符合开发区产业发展方向。
4.	大气污染防治措施	挥发性有机物治理措施。在“十三五”期间，要求对产生挥发性有机物的企业根据其行业特点继续采取相应的处理措施进行处理。	本项目挥发性有机物经收集处理后排放，符合挥发性有机物治

			理措施要求。
5.	水污染防治措施	<p>预计到 2020 年开发区全年的污水排放量将达到 4977.8 万 m³ (约 13.6 万 t/d))。北京博大水务有限公司东区污水处理厂在“十二五”期间已经建成运行,北京金源经开污水处理有限责任公司污水处理厂和北京博大水务有限公司东区污水处理厂已用连接管线联通,金源经开污水处理厂无法处理的污水排至开发区路东区污水处理厂处理,北京博大水务有限公司路东区污水处理厂“十三五”期间处理能力将达到 10 万 t/d。另外“十三五”期间将实现路南区污水处理厂投产运行,规划规模 5 万 t/d (2015 年底已经完成一期 2 万 t/d 的建设,并于 2016 年投入运行),加上北京金源经开污水处理有限责任公司污水处理厂 5 万 t/d 的处理能力,“十三五”期间北京经济技术开发区将达到 20 万 t/d 的污水处理能力,因此可以实现本规划提出的污水处理率始终为 100%并达标排放的目标。</p>	<p>本项目位于北京经济技术开发区东区污水处理厂的收水范围,项目废水治理符合开发区水污染防治要求。</p>
6.	固体废物治理措施	<p>加强源头控制,实现固体废物减量化。提升综合利用水平和综合利用率。加强环境教育,提高公民对固废,危废的认识,引起人们的重视,同时建立和加强监督举报制度,发挥公民的社会监督作用。</p>	<p>本项目固体废物均得到合理处置,符合开发区固废治理的要求。</p>
7.	落实“三线一单”硬约束	<p>1、将生态保护红线作为空间管制要求,通过空间管控,将重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区和自然保护区等法定禁止开发区域,其他对于维持生态系统结构和功能具有重要意义区域,以及环境质量严重超标和跨区域、跨流域影响突出的空间单元,严重影响人口重点集聚区人居安全的区域一并纳入生态空间。</p> <p>2、将环境质量底线和资源利用上线作为容量管控和环境准入要求。将环境质量底线和资源利用上线作为容量管控和环境准入要求,通过总量管控和准入管控,有效控制和削减污染物排放总量,确保经济社会发展不超出资源环境承载能力,使各类环境要素达到环境功能区要求,大气环境质量、水环境质量、土壤环境质量等均符合国家标准。</p> <p>3、环境准入负面清单。实施高水平的准入标准、落实可持续发展的退出机制。</p>	<p>本项目所在地无重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区和自然保护区。项目废气、废水、噪声和固体废物均采取有效合理的治理措施,不改变区域环境质量现状。总体上符合“三线一单”的准入要求。</p>
8.	强化重点行业的清洁生产审核	<p>应采取有效措施,实现废物减量化、资源化、和无害化,资源和能源利用效率最大化,清洁生产水平达到相应行业清洁生产一级标准或国际先进水平。</p> <p>北京经济技术开发区的企业应严格遵守《中华人民共和国清洁生产促进法》、《关于进一步加强重点企业清洁生产审核工作的通知》和《北京市<清洁生产审核暂行办法>实施细则》中规定的“强制性清洁生产审核的企业应当在名单公布后一个月内,在市级媒体上公布主要污染物排放情况”,并且“在名单公布后两个月内开展清洁生产审核”等的要求,严格要求生物医药、汽车制造、饮料制造、电子信息等重点排污行业的清洁生产审核,对工业企业实行全过程控制和源头削减。</p>	<p>本项目采用先进的工艺和设备,采取一系列措施节能降耗,资源利用率较高,固体废物得到有效处置。项目实施后全厂清洁生产水平达到国内清洁生产先进水平。符合开发区对清洁生产的要求。</p>

本项目符合 2005 版《北京经济技术开发区区域环境影响报告书》及批复、2016 年版《北京经济技术开发区“十三五”时期创新发展规划环境影响篇章》的相关要求。

4.3 “三线一单”符合性分析

生态保护红线符合性分析：2018 年7 月12 日，北京市印发了生态保护红线，北京市生态保护红线面积4290 平方公里，占市域总面积的26.1%。生态保护红线主要分布在西部、北部山区，包括以下区域：水源涵养、水土保持和生物多样性维护的生态功能重要区、水土流失生态敏感区；市级以上禁止开发区域和有必要严格保护的其他各类保护地，包括：自然保护区(核心区和缓冲区)、风景名胜区(一级区)、市级饮用水源地(一级保护区)、森林公园(核心景区)、国家级重点生态公益林(水源涵养重点地区)、重要湿地(永定河、潮白河、北运河、大清河、蓟运河等五条重要河流)、其他生物多样性重点区域。

本项目为新建项目，位于北京经济技术开发区核心区34M3地块，属于亦庄新城，项目所在地周边无重点生态功能区、生态敏感区、生物多样性保护优先区和自然保护区，项目的建设不会突破生态保护红线。本项目与北京市生态保护红线的位置关系见图 4。

环境质量底线符合性分析：本项目营运期生产废气经处理后均能达标排放，根据估算，各污染物最大落地浓度占标率较小，不会突破大气环境质量底线；营运期产生的生产废水，生活污水经自建污水处理设施处理达标后排入市政管网，最终进入东区污水处理厂统一处理，不直接排入地表水体，不会突破水环境质量底线；营运期产生的生活垃圾、一般固体废物、危险废物，经分类收集，生活垃圾委托环卫部门日产日清，一般固体废物由废品回收站回收再利用，危险废物交有资质的单位处置；危废暂存间及污水设施的污水池采取防渗处理，不会污染土壤；营运期产生的噪声主要为生产设备、空调外机及排风风机等运行过程中产生噪声，项目建设方对产生设备进行了隔声、消声及减振等降噪处理，不会突破声环境质量底线。

资源利用上线符合性分析：本项目不属于高污染、高能耗和资源型的产业类型，不会超出区域资源利用上线。

环境准入负面清单符合性分析：目前项目选址区域暂无明确的环境准入负面清单，本项目不在国家发改委、商务部《关于印发<市场准入负面清单（2019 年版）>的通知》（发改经体〔2019〕1685 号）内。

与“中共北京市委生态文明建设委员会办公室关于印发《关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见》的通知“的符合性分析：本项目位于北京经济技术开发区，属于

重点管控单元。本项目不属于京政办发〔2018〕35号《北京市新增产业的禁止和限制目录(2018年版)》的禁止和限制类行业；不属于《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录(2017年版)》；不属于高污染、高耗水行业；不属于高风险的危险化学品生产和经营企业。本项目产生的各项污染物均能达标排放，满足相关总量要求；各项风险防范措施完备；在区域规划配套再生水供水充足及供水水质满足生产需求的条件下，本项目正常生产过程中不取用新水，均使用再生水。本项目满足重点管控单元的管控要求。

综上所述，本项目符合“三线一单”的准入条件、满足重点管控单元的管控要求。

4.4 选址合理性

北京经济技术开发区核心区 34M3 地块，属于亦庄新城核心区荣华街道，随着规划的实施，本项目周边均为同类型工厂或生产配套企业，不在水源保护地，项目的选址是合理的。

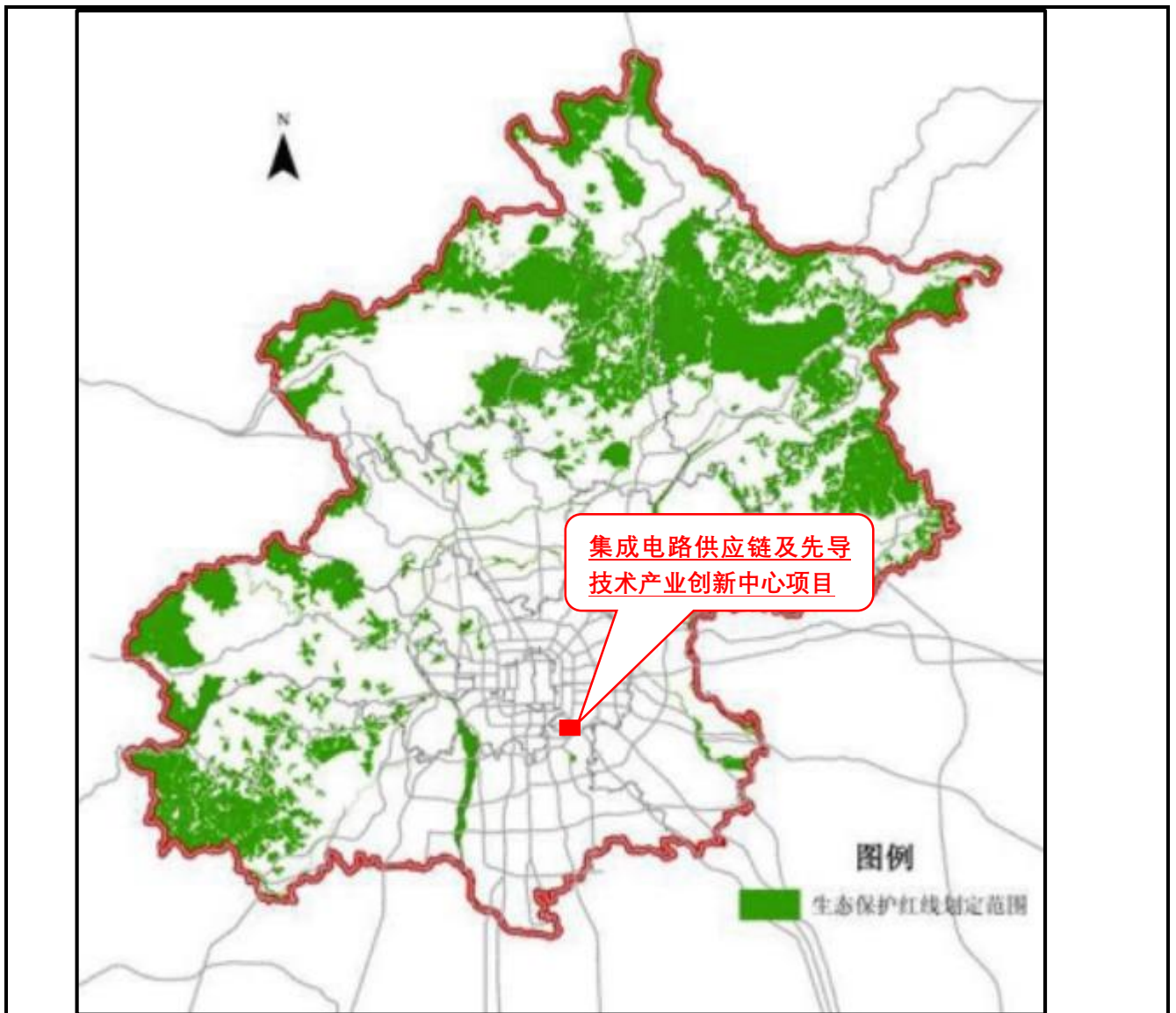


图 4 本项目与北京市生态保护红线范围的位置关系

5 生产规模及产品方案

本项目建成后可为月产 3000 片 12 英寸晶圆生产线提供厂房及动力配套设施，为多个工艺验证及技术创新研发平台提供场地及设施。用于先进图像传感器、65-28nm 及以下逻辑技术研发线的建设，达到或接近国际同类产品的技术指标。

6 建设内容及工程组成

6.1 建设规模及内容

本项目新建 12 英寸芯片生产线，全厂主要建设指标见下表。

表3 本项目主要建设指标一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	总用地面积	m ²	22695.8	约 34.04 亩
2	总占地面积	m ²	11207.38	建筑总占地面积：10162.17 m ² 构筑物占地面积：1045.21 平方米
3	总建筑面积	m ²	55368.3	
其中	地上	m ²	40070.7	
	地下	m ²	15297.6	
4	计容建筑面积	m ²	40640.97	地下部分不计容
5	容积率		1.79	规划要≤1.8
6	建筑密度	%	44.78	规划要求≥40%,仅计算建筑总占地面积所占厂区比例。
7	行政办公及生活配套设施用房 建筑面积	m ²	2977.4	
8	行政办公及生活配套设施用房 占地面积	m ²	403.64	
9	行政办公及生活配套设施用房 建筑面积比例	%	5.38	规划要求≤10%
10	行政办公及生活配套设施用房 占地面积比例	%	1.78	规划要求≤5%
11	绿地面积	m ²	3404.54	
12	绿地率	%	15	
13	非机动车停车位	辆	41	
14	停车位	辆	157	
其中	地上停车位	辆	10	
	地下停车位	辆	147	

本项目建成后可为月产 3000 片 12 英寸晶圆生产线提供厂房及动力配套设施。主要建（构）筑物见下表。

表4 本项目新建构筑物建设指标一览表

楼号	建筑名称	层数	建筑高度	占地面积	总建筑面积	地上建筑面积	地下建筑面积	备注
1	生产调度研发大楼	8/-3	44.8	2596.07	25382.1	15022.7	10359.4	
1A	生产厂房	4/-1	31.15	4132.7	20502.6	17357.8	3144.8	
2	综合动力站	4/-1	28	1820.2	7905.7	6112.3	1793.4	
3	甲类仓库	1	7.45	395.5	395.5	395.5	—	
4	特气站	1	7.6	251	251	251	—	
4A	消防废水收集池	—	—	203.5	—	—	—	
4B	雨水调节池 2	—	—	87.3	—	—	—	

4C	污水埋地装置	—	—	200	—	—	—	
5	门卫 1	1	4.35	60.3	25	25	—	
5A	雨水调节池 1			28	—	—	—	
6	成品岗亭	1	4.2	30	30	30	—	
6A	雨水收集池	—	—	126	—	—	—	
6B	计量槽	—	—	12	—	—	—	
7	电缆分界室	—	—	35	—	—	—	
8	地下储油罐	—	—	67.76	—	—	—	
9	燃气调压站	—	—	32	—	—	—	
小计				10862.43	55207	39909.4	15297.6	
10	氢气间	1	7.6	61.5	61.5	61.5	—	
11	空压机房	1	7.6	99.8	99.8	99.8	—	
12	大宗气站内构筑物	—	—	183.65	—	—	—	
小计				344.95	161.3	161.3	—	
合计				11207.38	55368.3	40070.7	15297.6	

6.2 本项目主要建设内容及工程组成

本项目新建 12 英寸芯片生产厂房及配套设施，包括芯片生产调度研发大楼、生产厂房、综合动力站、甲类仓库、特气站、氢气间等。具体建设内容及工程组成见下表。

表 5 本项目组成一览表

序号	工程项目	建设指标	备注
一、主体工程			
1.1	1A#生产厂房 FAB	FAB位于厂区中（主体4F），建筑面积约25382.1 m ² ，厂房内安装12英寸晶圆生产线，生产规模为3000片/月，主体生产工艺以65nm~28nm及以下制程为主。 其中，1F：为生产支持区，主要设置气体、化学品供应间、特气供应间、酸类废液收集罐区、变配电室、芯片仓库等； 2F：为生产支持区，主要设置POU设备区、部分化学品本地供应系统供应等； 3F：主要为洁净生产车间，内设薄膜区（PVD、CVD工序）、快速升温区、黄光区（曝光、显影工序）、干法刻蚀区、湿法刻蚀区、离子注入区、扩散区、化学机械抛光区等； 4F：主要为3F洁净室的空调系统MAU机组区，洁净室控制室、废气处理系统区等。 4F屋顶为废气处理设施。	
二、辅助工程			

2.1	2#综合动力站 CUB	位于厂区北侧，建筑面积约 7905.7 m ² ，地上 4 层，地下 1 层。	
		纯水制备系统：包括超纯水系统和初纯水系统，制备能力120 m ³ /h。	
		冷冻站系统：设置循环冷却水泵及冷却塔，冷却塔11台布置于综合动力站屋顶。650RT低温冷机3台，1300RT中温冷机5台。	
		工艺设备循环冷却水系统：设置工艺冷却水变频泵和换热器。	
		工艺真空：设置工艺真空泵4台，规格为Q=800Am ³ /h。	
		安装 12 台 2200KW 发电机组作为应急电源	
2.2	大宗气体供应	由配套大宗气站供应。	不属于本次 评价范围
2.3	气化供配室	化学品供应间，位于 FAB 一层，负责酸液（如硝酸、硫酸、氢氟酸、磷酸等）、碱液（如氨水）、双氧水、异丙醇、稀释剂（EBR）配送，在化学品供应间内设置储罐，化学品通过管路输送至生产厂房机台。化学品经人工用叉车由化学品库运至化学品供应间，泵入储罐内或由槽车泵入。	
		特气供应间，位于 FAB 一层，主要负责氨气、氯气、一氧化二氮、三氟化氮等气体的供应，上述气体钢瓶经人工用叉车运至特气供应间中相应气体柜后，上述气体经管路供应到生产车间机台使用点。	
三、贮运工程			
3.1	3#甲类仓库 HPM	建筑面积为395.5m ² ：主要存放八甲基硅醚、吡啶、二氯乙烯、二乙氧基甲基硅烷、光刻胶稀释剂、辛烷、1,2-二氯乙烯、异丙醇IPA、AP LTO520 氨基硅烷、甲基二乙氧基硅烷、丙酮等甲类化学品。	
3.2	4#特气站 SiH4-1	建筑面积约 251m ² ，主要负责 FAB 生产厂房用特气(1%B ₂ H ₆ /H ₂ 、10%GeH ₄ /H ₂ 、CO、C ₄ F ₆ 、CH ₄ 、CH ₃ F、CH ₂ F ₂ 、4%H ₂ /N ₂ 、C ₃ H ₆ 、C ₂ H ₂ 、NH ₃ 、SiH ₂ CL ₂ (DCS)、SiH ₄ 、5%B ₂ H ₆ /N ₂ 、HF、SiCL ₄ 、BCL ₃ 、SiF ₄ 、HCl、HBr、NO、F ₂ /Ar/Ne、WF ₆ 、SO ₂ 、20%F ₂ /N ₂ 、CL ₂ 、F ₂ /Kr/Ne、NF ₃ 、N ₂ O、CF ₄ 、CHF ₃ 、C ₄ F ₈ 、SF ₆ 、CO ₂ 、1.2%He/N ₂ 、Xe/Ar/Ne、1.25%Kr/Ne) 中的甲乙类气体供应，特气钢瓶经人工用叉车运至特气站的气体柜后，经管路供应到生产车间机台使用点。	
3.3	8#地下储油罐 DT	用于储存柴油发电机备用柴油，设置 1 个 50m ³ 储罐。	
3.4	10#氢气间	建筑面积61.5m ² ，由配套大宗气站供应。	
四、环保工程			
4.1	废水处理站	生产废水处理装置位于CUB内，设置5套生产废水处理系统，设置1个废水总排口，位于厂区南侧。	位于 CUB 内
		1、含氨废水：废水量为252m ³ /d，采用锰砂塔+二级空气吹脱+硫酸吸收法处理，处理后进入含氟废水处理系统，最终进入酸碱废水处理系统，设计处理规模为840m ³ /d	
		2、酸碱废水：废水量为1988m ³ /d，进入酸碱废水处理系统并通过生产废水排放口排放。酸碱废水处理系统设计处理规模为2640m ³ /d	
		3、含氟废水：废水量为180m ³ /d，经过含氟废水处理系统进入酸碱废水处理系统通过废水总排口排放。设计处理规模为1440m ³ /d	

		4、含钴废水：废水量为7m ³ /d，经过含钴废水处理系统进入酸碱废水处理系统通过废水总排口排放。设计处理规模为24m ³ /d 5、含铜废水：废水量为101m ³ /d，经过含铜废水处理系统最终进入酸碱废水处理系统通过废水总排口排放。设计处理规模为360m ³ /d	
	生活废水处理系统	经厂区自建的化粪池/隔油池处理后，与生产废水一起排入开发区市政污水管网	
4.2	废气处理系统	<p>一般废气排风系统： 设置3套风机（2用1备），单台风量60000m³/h，外延区域设置2套风机（1用1备），单台风量2000m³/h。</p> <p>酸性废气处理系统： 设置4套（3用1备）碱液喷淋处理系统，单台设计处理能力为55000m³/h；新建1根排气筒，排气筒高度35m</p> <p>碱性废气处理系统： 设置2套（1用1备）酸液喷淋处理系统，单台设计处理能力为30000m³/h，新建1根排气筒，排气筒高度35m</p> <p>有机废气处理系统： 设置2套（1用1备）沸石转轮+焚烧塔处理系统，单台设计处理能力为40000m³/h，新建1根排气筒，排气筒高度35m</p> <p>外延废气处理系统： 设置2套（1用1备）碱喷淋处理系统，单台设计处理能力为7000m³/h；排入酸性废气排气筒，排气筒高度35m</p> <p>含砷废气处理系统： 机台设置两级干式吸附POU处理，通过屋面2套（1用1备）干式装置处理后排放到排气筒，风量7000m³/h，新建1根排气筒，排气筒高度35m</p> <p>厨房油烟： 餐厅及厨房设置于生产调度研发大楼（PMD）内，拟新建4套高压静电吸附装置（静电+UV光），单台设计处理能力为30000m³/h。</p>	FAB 屋面
			生产调度研发大楼（PMD）屋面
4.3	危废暂存处	位于HPM内一层，建筑面积44m ² ，主要存放固态甲类危险废物，包括废溶剂空桶、沾染固废等	2
	FAB酸碱废液收集室	设置罐区，20m ³ 储罐2个，用于储存废硫酸，5m ³ 储罐6个用于收集氢氟酸废液、硝酸废液、磷酸废液等废酸及硫酸铜废液、硫酸钴废液、含砷废液。	
	FAB有机废液收集间	设置罐区，10m ³ 储罐1个，用于收集异丙醇废液。5m ³ 储罐4个用于收集本地溶剂1废液、本地溶剂2废液、溶剂1废液、溶剂2废液等废有机溶剂。	
	CUB污泥压滤间	分区暂存含铜污泥等危险废物及氟化钙污泥等一般工业固废。	
	CUB存储区	分区暂存COD仪表检测废液等危险废物及纯水系统废吸附过滤芯和反渗透膜等一般工业固废	
	FAB存储区	暂存废芯片、废硅片、废靶材等一般固废	
	一般固废周转区	FAB卸货区对面设置一般固废周转区，用于转运废包装材料等固体废物	
4.4	环境风险	项目电气室、数据中心等处均采用FM200气体灭火系统；厂区各建构物配备有室外消火栓、室内消火栓，除禁水性等特殊区域外，均配置有自动喷水灭火系统，设置有毒有害物质泄露应急排风设施，排风接入FAB酸性废气洗涤塔。	

		拟新建不小于839m ³ 的事故应急池；雨水总排口设有截止阀。	
五、公用工程			
5.1	供电	本项目电源由开发区市政变电站供给。	
5.2	供气	由市政天然气管网供给，经调压计量后进入厂区。	
5.3	供水	由开发区市政供应自来水及再生水	
5.4	供热	市政供暖	
六、配套工程			
6.1	1#生产调度研发大楼 (PMD)	作为办公区、研发使用，建筑面积20502.6 m ² ，地上8层，地下3层。	

7 劳动定额及工作制度

表 6 劳动定员及工作制度一览表

序号	项 目	内 容
1	劳动定员	人员总数约为 900 人。 其中，生产人员 350 人，厂务人员 50 人，管理人员 100 人，研发人员 300 人，其他人员 100 人
2	工作制度	全年工作天数为 360 天。 制造现场及设备运维人员实行三班两运转工作制，每班工作 12 小时； 办公、库房等实行单班制。 值班、动力及辅助部门按生产车间工作制度配套。 设备运转方式 24 小时连续运行，年运行时间 8640 小时。

8 建设周期

本项目于 2021 年开工建设，建设周期 18 个月。

9 总图布局及合理性分析

本项目北京经济技术开发区核心区 34M3 地块，南至地盛东路，西至地盛中路。项目所在地块占地 22695.8 平方米，约合 34 亩，距离北京市区约 10 公里，距离北京大兴国际机场 32.9 公里，距离北京首都国际机场 32.2 公里。

本项目生产区结合场地外部环境、自身特点、生产工艺等进行功能分区，全厂自东向西分为厂前区、生产区、动力及生产辅助区。

(1) 厂前区：

位于用地的东部。厂前区由生产调度研发大楼 (PMD)、门卫 1、广场、绿地等组成。临街办公区也相应依次后退，同时塑造有层次变化的临街立面，对外展示良好的企业形象。

(2) 生产区：

位于用地的中南部。包括生产厂房（FAB）。根据生产特点、流程及生产协作等要求，将生产厂房布置于场地中南部，与相邻布置的生产调度研发大楼（PMD）、综合动力站、大宗气站等通过连廊、管架连接，保证各厂房之间联系紧密，管理方便。

(3) 动力及生产辅助区：

位于生产区的西侧及北侧。包括综合动力站（CUB）、特气站（SGS）、甲类仓库（HPM）、地下储油罐（DT）、电缆分界室、成品岗亭、氢气间、空压机房以及相关构筑物等。综合动力站（CUB）布置于生产厂房（FAB）的北侧，尽量靠近负荷中心。同时，为尽量方便生产、节省能耗，将各种动力气体用房（如特气站、甲类仓库）紧邻主要用户。

全厂共设3个出入口：东出入口为全厂办公人员主出入口，南侧以及西北出入口为货物车行出入口。东出入口设在厂区的东部，面向文昌大道，除办公人员使用外兼顾访客等使用。南出入口靠近生产区，为货物出入口，原料等货物通过该出入口进入厂区，西北主入口主要供大宗气站以及甲类仓库的运输使用

综上所述，本项目布局合理，总平面布置图见图5。

涉及商业秘密，不予公示

图 5 总平面布置图

10 要原辅材料、主要生产设备及能源消耗

本项目使用的原辅材料，包括硫酸、双氧水等化学品，六氟化硫、氯气等特殊气体，各个生产厂房所需原辅材料种类、用量、包装规格等参见工程分析专项。

本项目安装主要生产设备，包括光刻机、化学气相沉积设备、离子注入机、清洗机等，各个生产厂房安装设备情况参见工程分析专项。

本项目生产过程需要用水、用电、压缩空气、天然气等能源，各个生产厂房所需能源消耗情况参见工程分析专项。

11 辅助工程、公用工程

(1) 给水

本项目生产用水取用市政再生水，用水量 $2943\text{m}^3/\text{d}$ ；生活用水取用市政自来水，用水量 $127\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目再生水供应由东区再生水厂和经开再生水厂供给，经开再生水厂位于北京经济技术开发区核心区西南部，与北京经济技术开发区金源经开污水处理厂和凉水河毗邻，由北京博大水务有限公司建设并运行，采用“MF+RO”组合膜处理工艺，设计规模 $4\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ （分两期建设，目前一期建设供水规模为 $2\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ ，已运行规模 $0.9\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余供应能力 $1.1\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ 。东区再生水厂位于北京经济技术开发区东区 G8U1 地块，采用与北京经济技术开发区经开再生水厂相同的双膜法工艺，设计规模 $4\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ ，目前建设供水规模为 $4\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ ，已运行规模 $2.2\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余供应能力 $1.8\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ ；两座再生水厂之间设有管道连通，当东区再生水厂供应能力不足时，可由经开再生水厂进行供给。从水量角度分析可满足本项目投运后全厂厂区生产供水需要。

本项目全厂供设置 1 个再生水给水口，布置在南侧地盛中街，管径 DN200。

本项目全厂供设置 1 个自来水给水口，布置在南侧地盛中街，管径 DN200。

(2) 排水

排水系统包括：生活污水系统、生产废水系统、雨水收集系统。

(1) 废水

本项目设置 1 个废水总排口排放，位于西南侧地盛中街，管径 DN300。

本项目实施后仍实行雨污分流，全厂废水排放量约为 $1995\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生产废水排放量 $1844\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水 $151\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目新建生活污水处理系统和生产污水处理系统，生产废水、生活污水分别经处理后，均进入最终酸碱中和处理系统，达标后经废水总排

口排入市政污水管网。

(2) 雨水

本项目在厂区西南侧靠近地盛中街处及东侧靠近文昌大街处各设置 1 个雨水排口。采用管道系统排水，屋面雨水采用雨水斗、管道收集后排至厂区雨水总排口雨水收集系统，直接用于绿地灌溉。当雨量过大，雨水收集池无法容纳过量雨水的情况下，则雨水经溢流管进入市政雨水管道。

(3) 纯水制备系统

本项目芯片生产工艺用水的水质要求为纯水，使用电阻率 $>18\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 的超纯水。本项目自建纯水制备系统，总制水能力为 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，布置在 FAB 地下一层内。

超纯水主要用于：生产厂房工艺设备用水，如清洗工序等；

初纯水主要用于：①工艺设备循环冷却水补水；②空调加湿及锅炉补水用水。

反渗透（RO）浓缩水排 RO 水箱回用，纯水制备系统的反洗再生废水排入酸碱废水。

纯水制备系统包括预处理（缓冲水槽、多介质过滤器）、初纯水系统（滤过水槽、活性炭过滤、去阳离子塔、脱碳酸塔、去阴离子塔、RO 缓冲槽、RO 反渗透 板式热交换器 紫外线杀菌装置、脱盐水槽、紫外线杀菌装置、分床式离子交换树脂塔、膜脱气装置）、超纯水系统（紫外线杀菌装置、板式热交换器、抛光树脂塔、膜脱气装置、超过滤装置）。超纯水制备流程见下图。

涉及商业秘密，不予公示

图 6 超纯水制备工艺流程及产污环节图

(4) 循环水系统

为提高本项目清洁生产水平，提高重复用水率，本项目将采取如下循环用水措施：

① 工艺冷却水循环系统

工艺设备冷却水系统采用设置屋顶膨胀水箱的半开式循环系统，供工艺设备冷却需求。工艺设备冷却水经循环水泵加压后，依次通过过滤器、热交换器，再由输水管网送至各使用点。使用后的工艺设备冷却水再回流至开式水箱。补水采用反渗透出水。

工艺设备循环冷却水系统由设置板式换热器、循环水泵及过滤器组成。

② 常温冷却水循环系统

常温冷却水用来冷却冷冻机系统，本项目常温冷却水系统为开式循环系统，设计冷

却塔进水温度 38°C，出水温度 32°C，设计湿球温度 29°C。经过冷却塔降温后的冷却水，由循环冷却水泵加压，供给冷冻水机，回水再流入冷却塔作下一次循环使用。为保证水质，在循环管路上设旁流过滤器进行过滤，以去除系统中的悬浮物颗粒，并且在循环管路中投加防腐防锈抑制剂，用以保护系统中的金属设备及配件。本项目使用回用水作为补充水。

本项目常温循环冷却水系统由冷却水循环泵、组合式冷却塔、加药装置、旁滤器、冷却水水温控制装置、阀门、管道系统组成。

(5) 清洗水回用系统

清洗工艺的后道清洗水，当电导率 $\leq 1000\mu\text{s}/\text{cm}^2$ 、TOC $< 2\text{mg}/\text{L}$ 时排入清洗水回用系统，经过滤后，进入初纯水制备系统。回用水系统设置在动力厂房内。

(6) 供电

本项目用电由市政供电提供。

本工程电源类型包括：市电电源、应急电源和不间断电源。电力配电采用放射式与树干式相结合的方式，电源由各自建筑内配变电所或就近配变电所提供；特别重要的生产负荷、数据设备、生命安全系统等采用 U 电（UPS 装置）配电；重要生产设备、重要生产辅助设备、保障作用的动力设备等 E 电（市电与柴油发电机切换电源）提供电力。

工程中消防值班室、火灾报警系统、紧急广播系统、消防水泵、排烟风机、加压送风机、可燃气体事故排风机等消防设备配电，采用两回独立电源（一路 N 电（市电），一路 E 电）供电，配电末端自动切换。

(7) 供冷

全厂供冷方式为：采用区域集中供冷。冷冻机设置在动力厂房。分为 6/12°C 低温和 12/18°C 中温两个冷冻水系统。低温冷冻水系统主要供洁净区新风机组的二级表冷器、辅助及办公区域的空调及风机盘管用，冬季不需要运行；中温冷冻水系统主要供洁净区新风机组 MAU 的一级表冷器、洁净区干表冷器 DCC、配变电站空调和工艺设备冷却用，全年运行。

设置中低温换热机组，在过渡季节低温冷负荷较低时，将中温负荷转移到低温系统。换热机组作为中温冷冻水系统备用。

为了节省能源，中温冷水机组设置有带热回收，为纯水、空调提供 34/26°C 的热水。

(8) 供热

本项目拟采用市政供暖

(9) 供气

本项目使用天然气为燃料源，使用环节主要为工艺设备、本地废气处理设备、有机废气焚烧炉、锅炉、厨房等环节。

本项目所用天然气接自开发区天然气管网系统。

(10) 工艺真空系统

工艺真空系统为满足工艺生产过程中生产设备、吸附硅片等对真空的需求而设置的系统。由真空泵、热交换器、真空缓冲罐、管道及阀门附件等组成。

本项目工艺真空系统设置在生产厂房内一层支持区，设置无油螺杆真空泵台，并配带冷冻水热交换器，各真空泵规格及数量详见工程分析专项。

工艺真空泵排气中含有微量的废气污染物，由于项目使用到的酸液较多，因此真空泵废气主要以微量的酸性废气。因此，项目工艺真空泵废气排入厂房屋顶酸性废气洗涤塔进行处理。

(11) 清扫真空站

清扫真空站系统组成：每个清扫真空系统包含尘埃分离器、配振打器的袋式过滤器、真空泵、移动式收集桶、电动补风装置、排气消音器、管道及阀门附件等。

清扫真空系统排出的废气为废热等，通过一般废气排风系统排风。

(12) 空调系统

项目生产车间为全密闭洁净厂房，采用 MAU（Make-up Air Unit，新风机组）+FFU（Fan Filter Unit，风机过滤机组）+DCC（Dry Cooling Coil，干式冷却盘管）进行净化及温、湿度控制。项目车间生产层核心净化区净化级别均为 100 级，一楼设备层、办公楼设置中央空调系统或新风+风机盘管系统。

空气净化是通过过滤来实现的。通过大型鼓风机，将经滤网多级过滤的洁净空气源源不断地打入洁净室中，室内的空气通过回风口导出，这样不断循环，用洁净的空气“置换”污染的空气，可保证室内空气的洁净。洁净等级主要由单位时间内的换气次数决定。 洁净室净化流程如下图：



与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本项目位于北京经济技术开发区核心区 34M3 地块，现状为空地，无现有污染源。

表 2 建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等):

1. 区域地理位置

北京经济技术开发区地理坐标位于北纬 39°44'~39°47'，东经 116°27'~116°34'，处于大兴区、通州区和朝阳区交界处，开发区紧邻南五环路。沿京津塘高速公路两侧分布，距南四环 3.5km，距南三环 7km，距市中心天安门广场 16.5km，距首都机场 25km，是市区最近的卫星城，交通极为便利。

本项目位于北京经济技术开发区核心区 34M3 地块，地块中心地理坐标为东经 116.50614179°，北纬 39.78606346°。

具体情况详见图 1.2-1 地理位置图。

2. 地质地貌

北京经济技术开发区地处华北平原北部，位于永定河洪冲积扇中上部，区内地形平坦，由北向南倾斜，标高为海拔 27~33m，地势略低于市中心区，地形坡降小于 1/1000，属河流堆积的地貌类型。在区域地貌单元中，开发区位于永定河二级阶地上；在小地貌单元中，处于凉水河的二级阶地上。

开发区在地质构造上处于大兴区隆起东北部，基底为前寒武系灰岩，基岩上覆盖的第四系松散堆积物为冲洪积而成，其厚度在 75~150m 之间。地震基本裂度为 8 度区，是北京平原区内相对较稳定的地区之一。

3 气象气候

开发区属暖温带大陆季风性气候，其特征是春季干旱多风，夏季高温多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷晴燥，春秋季短，冬夏季漫长。区域年平均气温摄氏 11.5℃，最热月（7 月）平均气温摄氏 26℃，最冷月（1 月）平均气温摄氏零下-6℃。

区域冬季主导风向以东北风和西北风为主，春季主导风向是北风，夏季主导风向为东北和西南风，秋季主导风向为西北风，全年主导风向是东北风和西南风。年平均风速 2.6m/s。

区域多年平均降水量 580mm，属少雨区，雨季多集中在 6~9 月，占全年降水量的 80%。

4 水文与水文地质

开发区周边及境内分布有 4 条河流，即凉水河中段的部分河段、新凤河、大羊坊沟和通惠北干渠。

凉水河发源于丰台万泉寺，目前，其径流主要来自新开渠、莲花河等支流的来水和雨季大气降水补给。该河自西向东南从开发区中间穿过，至榆林庄汇入北运河。

大羊坊沟是市政排污渠，自右安门一带向南穿过开发区，于马驹桥闸下汇入凉水河，大羊坊沟原为城区向东南方向泄洪河道，随着时间的推移，逐渐演变成一条排污河道，主要接纳沿途居民的生活污水和部分生产废水，目前大羊坊沟开发区段已经改成暗渠。

新凤河在承接了大兴黄村镇污水后，经南大红门、烧饼庄，沿开发区西侧在河北段汇入凉水河。

通惠北干渠渠首为高碑店湖，由北向南流经朝阳区、通州区和开发区，在北堤村处汇入凉水河。通惠北干渠全长约 14.8km，在开发区内河长约 3.5km。

开发区地下水主要为第四系浅层水，地下水天然补给量较少。含水层岩性主要为砂砾石、中粗砂含砾及中粗砂。水化学类型由北向南依次为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型、 $\text{HCO}_3\text{-Cl-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型、 $\text{HCO}_3\text{-Cl-Mg}\cdot\text{Ca}$ 型和 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型，总硬度和矿化度呈由北向南升高的趋势。大粮台、碱庄以北含水层厚度为 20~30m，为弱富水区，单井出水量为 1500~3000 m^3/d ，渗透系数值 5.5~26.5 m/d ；大粮台、碱庄以南地区含水层厚度小于 20m，为贫水区，单井出水量小于 1500 m^3/d 。

本项目周围无饮用水源保护区。

5 土壤和植被

开发区土壤类型主要是砂姜潮土，其次为壤质冲击潮土、冲击物褐潮土、冲击物潮土和水稻土。人工植被主要为城市绿化树木、草种。

社会环境简况(社会经济结构、教育、文化、文物保护等)

1. 综合经济

2019年, 开发区地区实现地区生产总值1932.8亿元, 按可比价格计算, 比上年增长8.9%。其中, 第二产业增加值1258.8亿元, 增长8.1%; 第三产业增加值674亿元, 增长10.4%。全区完成一般公共预算收入270亿元, 比上年增长5.0%。其中, 增值税131.4亿元, 增长30.9%; 企业所得税和个人所得税分别为64.3亿元和15.5亿元, 分别下降19.4%和28.2%。2019年, 开发区万元地区生产总值能耗下降率4.72%。开发区单位地区生产总值能耗0.1237吨标准煤/万元。2019年, 开发区全社会用电量68.2亿千瓦时, 比上年增长7.57%。2019年开发区企业用热户数307户, 居民用热户数31139户, 供应能力454兆瓦, 管线长度364.4公里, 供热面积1416.4万平方米。

2. 科技创新发展

创新体系更加完善。发挥亦国投融资平台作用, 方便企业、双创人才、创业团队低成本融资, 积极推进创新中心建设, 产业技术研发能力稳步提升, 研发新技术 114 项, 研制新产品 115 项, 申报国家级重大专项 4 项, 已挂牌创新中心 22 家。新建 4 家院士专家工作站、10 家企业创新簇。深入推进国家知识产权示范园区建设, 提升园区企业知识产权综合实力, 2019 年有 1 家企业获中国专利银奖、3 家获中国专利优秀奖, 8 家企业获得知识产权贯标培育支持; 创新中心企业申报国家重大科技专项 6 项, 5 家企业获批科委市区两级重大专项, 34 个项目获批中关村高精尖产业化项目支持。2019 年国高新认定 215 家, 重新认定 205 家。

3. 生态环境和公共服务

优化城市环境, 促进园林绿化。开发区制定实施年度蓝天保卫战行动计划, 挥发性有机物 (VOC) 减排 141.1 吨, 完成年度目标任务。全年累计各类污染源企业 2715 家次, 处罚 35 家次, 罚款金额 83.5 万元, 查封 28 家次, 移送公安机关 1 起。累计检查重型柴油车 27080 辆, 提前完成年度 2 万辆检查任务, 入户处罚 398 辆, 路检移交公安处罚 1142 辆。检查非道路移动机械 457 台, 罚款 40 万。检查加油站 106 家次, 检测 18 家次。截至年末, 开发区主要污染物细颗粒物 (PM2.5) 年均浓度值为 44 微克/立方米, 比上年下降 17%。河长制工作稳步推进, 河道水环境持续向好, 凉水河达到了 IV 水体, 完成了起步区 50 公里雨污水管线的排查工作。万元 GDP 新水水耗 3 立方米, 为北京市

的 1/4。2019 年完成区内 2 处口袋公园以及 30 余块空闲地块、绿化死角绿化美化工作，共计 14.3 万平米。以建国七十周年为主线，完成了开发区花卉景观布置工作，在荣京西街、荣华路、科创五街、经海路等十三条路段隔离带栽植时令花卉 2.7 万平米；在京沪高速入口、博大公园及荣华路迎宾广场等重要节点布置花坛 5 处；在荣华路、东环路等路段布置花箱 1287 个。

优化教育卫生资源供给。2019 年，开发区继续优化教育供给，建华实验亦庄学校小学部、x88 地幼儿园建成，全年新增基础教育学位 720 个、学前教育学位 630 个。截至年末，开发区共有学校 7 所，其中十二年一贯制学校 1 所，九年一贯制学校 3 所（民办 2 所、公办 1 所），普通中学 1 所，小学 1 所，中外合作办学机构 1 所。幼儿园 11 所，大专院校 1 所，中等职业学校 1 所。在校学生数 21487 人，教职工 3131 人。初中毕业率 100%，高中毕业率 100%。

提升区域文化品质。2019 年，开发区不断培育弘扬以工程师文化和工匠精神为核心的创新文化，开展“我和我的祖国”快闪活动，网上点击量超过 300 万次。联合国家大剧院、北京京剧院、北京演艺集团等国内一流院团，开展评剧《金沙江畔》、《经典民乐赏析会》、京剧《赵氏孤儿》、儿童剧《妈妈咪鸭之鸭飞冲天》等一批高水平演出，组织第八届青年歌手大赛等一系列活动，惠及职工群众近万人次。办好传统节日文化活动，在南海子公园、大族广场等标志性地域，组织开展传统文化活动 20 余场，累积 7000 余人次参与。全力打造全民阅读活动品牌，开展全民阅读优秀项目申报、书香北京评选工作，累积评选推荐全民阅读优秀项目 1 个、书香家庭 10 个、书香社区 10 个、金牌推广人 10 个。加强文化扶持，新扶持群众性文化团队 58 支，群众性文体基地 24 个。

提升城市安全治理水平 2019 年，根据《北京城市安全隐患治理三年行动方案（2018 年-2020 年）》、《北京经济技术开发区城市安全隐患治理三年行动实施方案》要求，开发区全年完成监督检查 2725 家次，挂账隐患整改率达到 100%。截至年末，开发区发生一起生产安全事故，死亡 1 人。

4. 亦庄新城

根据 2019 年 11 月发布的《亦庄新城规划（国土空间规划）》（2017 年—2035 年），亦庄新城规划范围包括现阶段北京经济技术开发区（以下简称“开发区”）范围、综合配套服务区（旧宫镇、瀛海地区、亦庄地区）、台湖高端总部基地、光机电一体化基地、马驹桥镇区、物流基地、金桥科技产业基地和两块预留地，以及长子营、青云

店、采育镇工业园，其中现阶段开发区面积约 66 平方公里（功能区范围约 60 平方公里），开发区外大兴部分面积约 83 平方公里，开发区外通州部分面积约 76 平方公里。按照行政辖区划分，大兴部分面积约 131.5 平方公里，通州部分面积约 93.5 平方公里。

亦庄新城功能定位是建设具有全球影响力的创新型产业集群和科技服务中心；首都东南部区域创新发展协同区；战略性新兴产业基地及制造业转型升级示范区；宜业宜居绿色城区。以创新产业集群为基础，以优良生态资源为本底，推进更具活力的世界级创新型城市建设，构筑北京发展新高地。瞄准国际创新前沿，以加快科技成果转化和产业化为主线，加快建设创新引领、协同发展的产业体系，成为全球经济高质量发展的示范。加强城市承载支撑能力和综合服务保障能力建设，营造高品质绿色生活环境，着力打造世界一流的产业综合新城和具有国际范、科技范、活力范的生态绿城、科技智城、活力乐城。

坚持产城融合、均衡发展的原则，围绕新一代信息技术、新能源智能汽车、生物技术和大健康、机器人和智能制造为重点的四大主导产业，充分发挥核心地区的产业发展引领作用，统筹带动周边产业功能区提质升级，形成核心地区与多个产业组团相协同的产业发展格局。

（1）新城核心地区

开发区是新城高精尖产业发展的核心地区，是科技研发与设施配套的重点地区，是带动区域产业发展的龙头。

（2）产业发展配套区

包括综合配套服务区和台湖高端总部基地。综合配套服务区依托良好的生态环境条件，积极发展高品质生活性服务业，提供完善的教育、文化、医疗、公共绿地等优质资源。台湖高端总部基地重点发展科技创新服务产业，推动文化、金融与科技深度融合，形成支撑技术创新和产业发展的聚集区。

（3）产业发展组团包括光机电一体化基地、金桥科技产业基地、物流基地和青云店产业园、长子营产业园、采育产业园，主要承载新一代信息技术、新能源汽车、生物技术和大健康、智能装备、军民融合等各具特色的产业集群。

金桥科技产业基地为推动智能制造发展，大力发展 5G、集成电路、新型显示、环保节能产业，打造国际领先的新一代信息技术产业园区。

(4) 乡镇产业园

包括青云店产业园、长子营产业园、采育产业园。

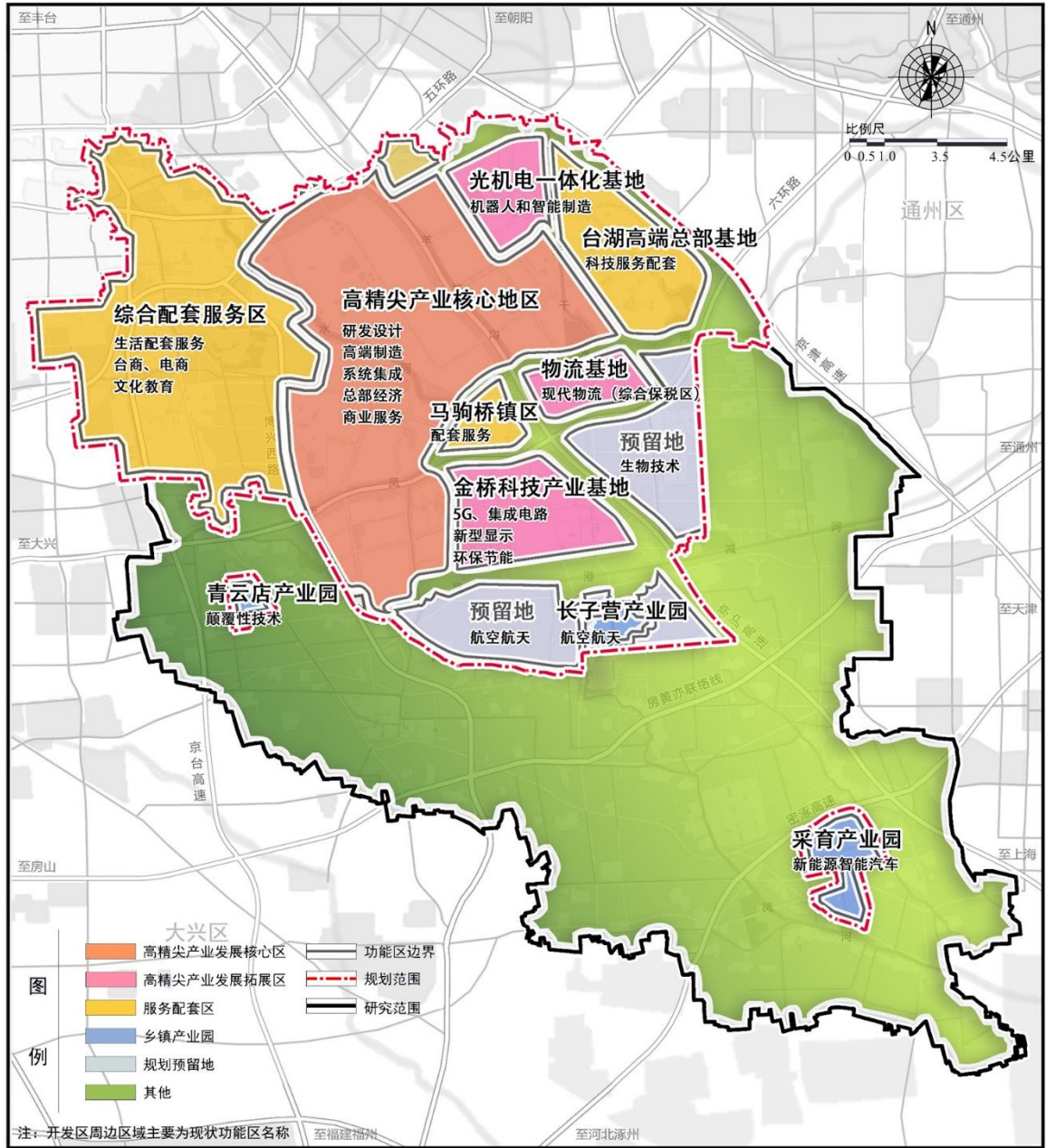


图 8 亦庄新城主要功能区布局规划图

表 3 环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等)

1. 环境空气质量现状

(1) 基本污染物环境质量现状

根据《2019年北京市生态环境状况公报》，全市空气中细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度值为 42微克/立方米，超过国家二级标准（35微克/立方米）20%。二氧化硫（SO₂）年平均浓度值为4微克/立方米，稳定达到国家二级标准（60微克/立方米）。二氧化氮（NO₂）年平均浓度值为37微克/立方米，达到国家二级标准（40微克/立方米）。可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度值为68微克/立方米，达到国家二级标准（70微克/立方米）

全市空气中一氧化碳（CO）24小时平均第95百分位浓度值为1.4毫克/立方米，达到国家二级标准（4毫克/立方米）。臭氧（O₃）日最大8小时滑动平均第90百分位浓度值为191微克/立方米，超过国家二级标准（160微克/立方米）19.4%。臭氧超标日出现在4-10月，超标时段主要在春夏的午后到傍晚。2019年，空气质量达标（优和良）天数为240天，达标天数比例为65.8%，达标天数比2013年增加51天。空气重污染（重度和严重污染）天数为15天，发生率为4.1%，比上年减少9天，比2013年减少64天。空气重污染（重度和严重污染）天数为4天，比2013年减少54天。首次全年未出现严重污染日。

在空间分布上，全市空气质量呈现南北差异，位于北部、西北部的生态涵养区好于其他区域。各区PM_{2.5}年平均浓度值范围在34~46微克/立方米，密云区和怀柔区率先达到国家二级标准。各区二氧化硫年平均浓度值范围在3~5微克/立方米，均达到国家标准。二氧化氮年平均浓度值范围在22~42微克/立方米，15个区（含北京经济技术开发区）达到国家二级标准。PM₁₀年平均浓度值范围在53~79微克/立方米，10个区达到国家二级标准。

根据《2019年北京市生态环境状况公报》，北京市环境空气质量具体情况如下表所示：

表 7 北京市环境空气质量现状评价表 (2019 年)

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	4	60	6.67%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	37	40	92.50%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	68	70	97.14%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	42	35	120.00%	不达标
CO	24 小时第 95 百分位浓度	1400	4000	35.00%	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度	191	160	119.38%	不达标

综上, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 有关达标区判定要求, 北京市为不达标区, 不达标因子为PM_{2.5}和O₃。

本项目所在位置距离“亦庄开发区站点”较近, 因此根据北京市生态环境局公示的 2020 年 12 月 24 日至 2020 年 12 月 30 日监测数据, 如下表所示:

表 8 基本污染物环境质量现状 (24 小时平均浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

数据日期	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO
2020 年 12 月 24 日	3	26	51	20	—
2020 年 12 月 25 日	7	73	88	48	1
2020 年 12 月 26 日	10	74	102	65	2
2020 年 12 月 27 日	8	65	86	72	1
2020 年 12 月 28 日	10	33	74	53	1
2020 年 12 月 29 日	3	7	44	6	—
2020 年 12 月 30 日	2	14	20	6	1

表 9 基本污染物环境质量现状 (1 小时平均浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

数据日期	最大值时间	O ₃
2020 年 12 月 24 日	14:00	62
2020 年 12 月 25 日	16:00	25
2020 年 12 月 26 日	14:00	12
2020 年 12 月 27 日	15:00	28
2020 年 12 月 28 日	22:00	61
2020 年 12 月 29 日	17:00、22:00	54
2020 年 12 月 30 日	14:00、15:00	59

根据2020年12月24日至2020年12月30日基本污染物环境质量现状监测结果, SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO的24小时平均浓度值满足《环境空气质量标准》(GB 3095-

2012) 二级标准, O₃的1小时平均浓度最大值满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准。

(2) 其他污染物环境空气质量现状评价

本项目排放的其他污染物包括氟化物、非甲烷总烃、氯化氢、氯气、氨、硫酸雾、砷、TVOC等, 其他污染物现状数据通过补充监测获得。

1) 监测因子及监测布点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 以近 20 年统计的当地主导风向为轴向, 在厂址及主导风向下风向 5 km 范围内设置 1~2 个监测点。如需在一类区进行补充监测, 监测点应设置在不受人活动影响的区域。

本次评价引用本项目南侧地块中芯北方集成电路制造(北京)有限公司《中芯北方扩产技改项目》(2020年12月)环境监测(2020年5月14日~20日)中的数据。

采样点布设见下表, 具体布设点位见下图。

表 10 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
Q1 赢海庄园	E116.492715° N39.776254°	氟化物、非甲烷总烃、氯化氢、氯气、氨、硫酸雾、砷、TVOC	2020年5月14~20日 2020年7月23~29日(砷)	厂区西南	1300



图9 环境空气现状监测点位图

2) 监测分析方法

监测因子：氟化物、非甲烷总烃、氯化氢、氯气、氨、硫酸雾、砷、TVOC。

监测方法：空气污染物采样及分析方法采用国家规定的方法进行，详见下表。

表11 空气环境污染物监测分析方法

检测类别	监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度
环境空气	氟化物	滤膜采样/氟离子选择电极法	HJ 955-2018	小时：0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 日均：0.06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	非甲烷总烃	直接进样-气相色谱法	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 HJ 604-2017	小时：0.07 mg/m^3
	氯化氢	离子色谱法	环境空气和废气 氯化氢的测定 HJ 549-2016	小时：0.02 mg/m^3
	氯气	甲基橙分光光度法	固定污染源排气中氯气的测定 HJ/T 30-1999	0.015 mg/m^3
	氨	次氯酸钠—水杨酸分光光度法	环境空气 氨的测定 HJ 534-2009	小时：0.004 mg/m^3
	硫酸雾	离子色谱法	HJ 544-2016	小时：0.003 mg/m^3 日均：0.001 mg/m^3
	TVOC	室内空气中总挥发性有机化合物 (TVOC) 的检验方法 (热解析/毛细管气相色谱法)	室内空气质量标准 GB/T 18883-2002 附录 C	日均：0.0005 mg/m^3
	砷	空气和废气颗粒物中金属元素测定	HJ657-2013	0.7 ng/m^3

3) 采样时间与监测频次

监测频次：连续监测7日，详见下表。

表 12 监测项目采样频次

监测因子		监测内容	监测频次
特征因子	HCl、硫酸、Cl ₂ 、氟化物、砷	24h 浓度值	连续 7 天，每日至少有 20h 的采样时间
	氟化物、NH ₃ 、HCl、硫酸、Cl ₂ 、非甲烷总烃、TVOC	小时浓度	连续 7 天，每天采样 4 个时段，时段分别为 02:00、08:00、14:00、20:00。样品的采样时间应不少于 45min。

监测时期气象条件见下表。

表 13 补充监测期间的气象条件

监测日期	气压 kpa	温度℃	风向	风速 m/s	
2020.5.14	2:00-3:00	100.1	15.1	东南	2.2
	8:00-9:00	99.9	24.5	东南	3.2
	14:00-15:00	99.7	29.1	东	2.1
	20:00-21:00	99.9	17.2	东	2.3
2020.5.15	2:00-3:00	100.1	13.5	东南	2.9
	8:00-9:00	99.9	20.8	东南	3.4
	14:00-15:00	99.8	23.9	北	3.2
	20:00-21:00	100.0	18.0	北	2.8
2020.5.16	2:00-3:00	100.0	13.5	北	2.2
	8:00-9:00	100.1	19.7	北	3.4
	14:00-15:00	99.9	26.8	西	2.9
	20:00-21:00	100.1	17.9	北	2.1
2020.5.17	2:00-3:00	100.2	13.0	北	2.5
	8:00-9:00	100.0	16.2	西北	3.1
	14:00-15:00	99.8	21.6	西北	2.2
	20:00-21:00	100.0	16.4	西	2.6
2020.5.18	2:00-3:00	100.2	13.2	东北	3.3
	8:00-9:00	100.3	16.8	东北	3.1
	14:00-15:00	100.1	26.3	北	3.4
	20:00-21:00	100.1	24.0	西北	2.9
2020.5.19	2:00-3:00	100.0	17.2	东北	2.7
	8:00-9:00	100.0	22.4	东北	2.6
	14:00-15:00	99.9	28.4	西南	2.2
	20:00-21:00	100.1	24.0	西	1.8
2020.5.20	2:00-3:00	100.2	16.5	东北	1.7
	8:00-9:00	100.2	20.2	东北	2.0
	14:00-15:00	100.1	29.3	东北	2.6
	20:00-21:00	100.3	24.8	东北	2.2

4) 监测结果与评价

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，环境空气质量现状评价

通过计算取值时间最大浓度值占相应标准浓度限值的百分比和超标率来分析其评价达标情况。当取值时间最大浓度值占相应标准浓度限值的百分比大于或等于 100%时，表明环境空气质量超标。计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：P_i——第 i 个污染物的监测最大浓度占相应标准浓度限值的百分比，%；

C_i——第 i 个污染物的监测浓度值，mg/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

区域环境空气质量属二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

本项目环境空气质量监测结果及达标情况见下表。

表 14 空气环境质量现状监测及评价结果统计表（mg/m³）

监测点位	污染物	平均时间	评价标准/ (μg/m ³)	污染物浓度范围/ (μg/m ³)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
Q1 赢海庄园	氯化氢	1h 平均	50	ND	/	0	达标
		24h 平均	15	ND	/	0	达标
	氟化物	1h	7	0.6~1.1	0.157	0	达标
		24h 平均	20	0.16~0.52	0.026	0	达标
	氯气	1h	100	ND	/	0	达标
		24h 平均	30	ND	/	0	达标
	非甲烷总烃	1h	1000	570~950	0.95	0	达标
	TVOC	8h 平均	600	19.9~44.4	0.074	0	达标
	硫酸雾	1h	300	ND	/	0	达标
		24h 平均	100	ND	/	0	达标
	氨	1h	200	6~25	0.125	0	达标
	砷	24h 平均	0.012	1.12*10 ⁻³ ~1.58*10 ⁻³	0.1317	0	达标

注：ND表示未检出。

由上表可知，氯化氢、氯气、硫酸雾的 1 小时平均浓度和 24 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的要求；氨的 1 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的要求；氟化物的 1 小时平均浓度和 24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 的要求；砷的 24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 的要求；TVOC 的 8 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)

附录 D 的要求；非甲烷总烃可满足参照执行的北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）“表 3 中非甲烷总烃单位周界无组织排放监控点浓度限值”的要求。

综上所述，本项目各污染物均能够满足相应参考标准的浓度限值，表明本项目所在地环境空气质量现状良好。

2. 地表水环境质量现状

根据《2019 年北京市生态环境状况公报》，2019 年北京市全市地表水水质持续改善，主要污染指标年平均浓度值继续降低，劣 V 类水质河流进一步减少。集中式地表水饮用水源地水质符合国家饮用水源水质标准。

本项目周边最近地表水体为南侧的凉水河中下段，距本项目最近距离约为 960m。凉水河中下段属于北运河水系，水体功能为 V 类。

根据北京市生态环境局公示的 2020 年 01 月~2020 年 12 月河流水质状况公告，凉水河现状水质类别见下表。

表 15 2020 年 1 月~2020 年 12 月 凉水河现状水质类别表

河流名称	环境质量公报时间	现状水质类别
凉水河（中下段）	2020 年 1 月份	IV
	2020 年 2 月份	III
	2020 年 3 月份	III
	2020 年 4 月份	III
	2020 年 5 月份	III
	2020 年 6 月份	III
	2020 年 7 月份	IV
	2020 年 8 月份	III
	2020 年 9 月份	III
	2020 年 10 月份	II
	2020 年 11 月份	III
	2020 年 12 月份	II

由上表可知，2020 年 1 月~2020 年 12 月，凉水河中下段水质状况均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类标准。

3. 地下水质量现状

（1）项目所在区域地下水质量现状评价

根据北京市水务局发布的《北京市水资源公报（2019 年）》（2020 年 9 月发布），对全市平原区的地下水进行了枯水期（4 月份）和丰水期（9 月份）两次监测。共布

设监测井 307 眼，实际采到水样 296 眼，其中浅层地下水监测井 175 眼、深层地下水监测井 98 眼、基岩井 23 眼。监测项目依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）评价。

浅层水：175 眼浅井中符合Ⅲ类水质标准的监测井 106 眼，符合Ⅳ类水质标准的 52 眼，符合Ⅴ类水质标准的 17 眼。全市符合Ⅲ类水质标准的面积为 4105km²，占平原区总面积的 40.5%。Ⅳ～Ⅴ类地下水主要分布在丰台、房山大兴通州和中心城区。Ⅳ～Ⅴ类地下水主要因总硬度、锰溶解性固体、硝酸盐、氮、铁等指标造成。

深层水：98 眼深井中符合Ⅲ类水质标准的监测井 80 眼，符合Ⅳ类水质标准的 15 眼，符合Ⅴ类水质标准的 3 眼。全市深层水符合Ⅲ类水质标准的面积为 3168km²，占评价区面积的 92.2%；符合Ⅳ～Ⅴ类水质标准的面积为 267km²，占评价区面积的 7.8%。Ⅳ～Ⅴ类地下水主要分布在昌平和通州，顺义朝阳有零星分布。Ⅳ～Ⅴ类地下水主要因锰、氟化物、砷等指标造成。

基岩水：基岩井水质较好，除 2 眼井因总硬度被评价为 Ⅳ 类外，其他监测井均符合 Ⅲ 类水质标准。

本项目所在地位于北京经济技术开发区核心区，不在饮用水地下水源保护区范围内，地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准

本项目不在地下水水源保护区范围内。

项目所在地地下水埋深为约 20m，本项目厂区地下水情况见下表。

表 16 本项目厂区地下水情况一览表

序号	地下水类型	稳定水位标高 (m)	稳定水位埋深 (m)
第 1 层	潜水~承压水	4.71~8.41	19.3~20.5
第 2 层	承压水	3.71~6.21	21.5
第 3 层	承压水	-3.49~0.89	28.6~28.7

(2) 项目所在地地下水质量现状评价

本项目用地现状为空地，项目用地南侧为中芯北方集成电路制造（北京）有限公司建设用地，用地现状为生产用厂房。本项目建设用地与南侧项目用地同属一个水文地质单元，因此本项目引用中芯北方集成电路制造（北京）有限公司《中芯北方扩产技改项目》中地下水水质监测数据。

1) 监测布点及监测因子

采样点布设见下表、下图。

表 17 地下水监测点布设一览表

编号	位置	监测因子及方法	井深 (m)	备注
GW1	中芯北方 P2A 厂房东侧	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、汞、六价铬、总硬度、氟化物、铜、汞、铅、镉、铁、锰、砷、锌、镍、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠杆菌、细菌总数、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、重碳酸盐、碳酸盐、阴离子表面活性剂、石油类、VOC、SVOC	30	项目地下游南方向
GW2	中芯北方 P2A、P2B 厂房之间		30	项目地下游南方向
GW3	中芯北方 P2B 厂房与化学品库旁边		30	项目地下游南方向



图 10 地下水环境质量现状监测点位图

2) 监测结果与评价方法

采用标准指数法。标准指数 > 1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：Pi ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci ——第 i 个水质因子的监测浓度值（mg/l）；

Csi ——第 i 个水质因子的标准浓度值（mg/l）。

对于评价标准值为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式为：

$$S_{pH_j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中：S_{pH_j} ——pH 值的标准指数；

pH_j ——pH 实测值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 的上限值。

项目地下水监测及评价结果见下表。

表 18 地下水现状监测结果

序号	监测指标	监测点位浓度(mg/L)			地下水 III 类标准	检出率	
		GW1	GW2	GW3			
1	pH	7.05	7.06	7.05	6.5~8.5	100%	
2	氨氮	ND	ND	ND	≤0.50	0%	
3	硝酸盐	1.20	9.96	3.52	≤20	100%	
4	亚硝酸盐	ND	0.001	0.002	≤1	100%	
5	挥发性酚类	ND	ND	ND	≤0.002	0%	
6	氰化物	ND	ND	ND	≤0.05	0%	
7	砷	ND	ND	ND	≤0.01	0%	
8	汞	ND	ND	ND	≤0.001	0%	
9	铬(六价)	ND	ND	ND	≤0.05	0%	
10	铅	ND	ND	ND	≤0.01	0%	
11	氟化物	ND	ND	ND	≤1	0%	
12	镉	ND	ND	ND	≤0.005	0%	
13	铁	ND	ND	ND	≤0.30	0%	
14	锰	ND	ND	ND	≤0.10	0%	
15	溶解性总固体	568	689	691	≤1000	100%	
16	高锰酸盐指数	0.52	0.60	0.58	≤3	100%	
17	硫酸盐	131	83.9	48.1	≤250	100%	
18	氯化物	84.4	146	55.6	≤250	100%	
19	镍	0.00021	0.00017	0.00055	≤0.02	100%	
20	铜	ND	ND	ND	≤1.00	0%	
21	石油类	1.35	1.36	0.69	/	100%	
22	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	≤0.30	0%	
23	CO ₃ ²⁻	ND	ND	ND	/	0%	
24	HCO ₃ ²⁻	294	337	609	/	100%	
25	K ⁺ (ug/L)	2360	2630	3750	/	100%	
26	Na ⁺ (ug/L)	75300	109000	129000	≤200.00	100%	
27	Ca ²⁺ (ug/L)	28600	33300	46300	/	100%	
28	Mg ²⁺ (ug/L)	55300	90000	101000	/	100%	
29	VOCs	ND	ND	ND	/	0%	
30	SVOCs	苯酚	2.3	2.9	ND	/	67%
31		2—甲基苯酚	5.6	5.2	ND	/	67%
32		3&4—甲基苯酚	6.7	3	ND	/	67%
33		2, 4—二甲基苯酚	1.7	ND	ND	/	33%

根据评价结果,地下水水质监测因子满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类标准。

4. 声环境质量现状

为全面了解本项目所在地的声环境质量现状,建设单位委托北京京畿分析测试中

心有限公司于 2021 年 1 月 19 日在本项目所在地四侧厂界及环境保护目标目标处各设置了 1 个环境噪声现状监测点（见图 3.1-1），监测结果见下表。

表 19 本项目厂界噪声现状监测结果统计

编号	位置	现状值 dB(A)	
		昼间	夜间
●1	北厂界	54	44
●2	东厂界	54	43
●3	南厂界	53	42
●4	西厂界	53	43
执行 3 类标准		65	55

监测结果可知，本项目各厂界监测点昼间、夜间环境噪声现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值的要求，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)；

5. 土壤环境质量现状

为了解项目所在地土壤质量现状，建设单位委托北京京畿分析测试中心有限公司于 2021 年 1 月 19 日在厂区外进行土壤环境现状监测，共设置 3 个土壤环境现状监测点位。

1) 监测布点及监测因子

项目占地范围内设置 3 个监测点，其中 T1~ T3 布设在厂界内，为表层样。

点位布设情况详见下表、图 9，采样时间为 2021 年 1 月 19 日。

表 20 土壤环境质量现状监测点布设情况

编号	监测点位置	监测点类型	采样深度 (m)	监测时间及频次	监测因子
T1	占地范围内	表层样	0-0.2m	1 次/天，监测 1 天	GB36600 表 1 基本项目共计 45 项及特征因子砷、镉、镍、铜、表 2 其他项目：钴
T2					
T3					

2) 监测结果与评价

由监测结果可知，项目所在地各建设用地土壤污染基本项目均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中的二类用地土壤污染风险筛选值限值要求，区域土壤环境质量现状良好，具体详见检测报告。

表 21 本项目土壤环境现状监测结果统计

序号	项目	检测结果	第二类用地筛选值	达标情况
		T1		

1	镉 (mg/kg)	0.124	65	达标
2	铅 (mg/kg)	11.9	800	达标
3	铜 (mg/kg)	63.1	18000	达标
4	砷 (mg/kg)	17.9	60	达标
5	镍 (mg/kg)	20.4	900	达标
6	钴 (mg/kg)	0.04	70	达标
7	汞 (mg/kg)	0.014	38	达标
8	六价铬 (mg/kg)	< 2.00	5.7	达标
9	四氯化碳 (mg/kg)	< 1.3×10 ⁻³	2.8	达标
10	氯仿 (mg/kg)	< 1.1×10 ⁻³	0.9	达标
11	氯甲烷 (mg/kg)	< 1.0×10 ⁻³	37	达标
12	1, 1-二氯乙烷 (mg/kg)	< 1.2×10 ⁻³	9	达标
13	1, 2-二氯乙烷 (mg/kg)	< 1.3×10 ⁻³	5	达标
14	1, 1 二氯乙烯 (mg/kg)	< 1.0×10 ⁻³	66	达标
15	顺 1, 2 二氯乙烯 (mg/kg)	< 1.3×10 ⁻³	596	达标
16	反 1, 2 二氯乙烯 (mg/kg)	< 1.4×10 ⁻³	54	达标
17	二氯甲烷 (mg/kg)	< 1.5×10 ⁻³	616	达标
18	1, 2-二氯丙烷 (mg/kg)	< 1.1×10 ⁻³	5	达标
19	1, 1, 1, 2-四氯乙烷 (mg/kg)	< 1.2×10 ⁻³	10	达标
20	1, 1, 2, 2-四氯乙烷 (mg/kg)	< 1.2×10 ⁻³	6.8	达标
21	四氯乙烯 (mg/kg)	< 1.4×10 ⁻³	53	达标
22	1, 1, 1-三氯乙烷 (mg/kg)	< 1.3×10 ⁻³	840	达标
23	1, 1, 2-三氯乙烷 (mg/kg)	< 1.2×10 ⁻³	2.8	达标
24	三氯乙烯 (mg/kg)	< 1.2×10 ⁻³	2.8	达标
25	1, 2, 3-三氯丙烷 (mg/kg)	< 1.2×10 ⁻³	0.5	达标
26	氯乙烯 (mg/kg)	< 1.0×10 ⁻³	0.43	达标
27	苯 (mg/kg)	< 1.9×10 ⁻³	4	达标
28	氯苯 (mg/kg)	< 1.2×10 ⁻³	270	达标
29	1, 2-二氯苯 (mg/kg)	< 1.5×10 ⁻³	560	达标

30	1, 4-二氯苯 (mg/kg)	< 1.5×10 ⁻³	20	达标
31	乙苯 (mg/kg)	< 1.2×10 ⁻³	28	达标
32	苯乙烯 (mg/kg)	< 1.1×10 ⁻³	1290	达标
33	甲苯 (mg/kg)	< 1.3×10 ⁻³	1200	达标
34	间二甲苯+对二甲苯 (mg/kg)	< 1.2×10 ⁻³	570	达标
35	邻二甲苯 (mg/kg)	< 1.2×10 ⁻³	640	达标
36	硝基苯 (mg/kg)	< 0.09	76	达标
37	苯胺 (mg/kg)	< 0.08	260	达标
38	2-氯酚 (mg/kg)	< 0.06	2256	达标
39	苯并[a]蒽 (mg/kg)	< 0.1	15	达标
40	苯并[a]芘 (mg/kg)	< 0.1	1.5	达标
41	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	< 0.2	15	达标
42	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	< 0.1	151	达标
43	蒽 (mg/kg)	< 0.1	1293	达标
44	二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	< 0.1	1.5	达标
45	茚并[1, 2, 3-cd]芘 (mg/kg)	< 0.1	15	达标
46	萘 (mg/kg)	< 0.09	70	达标

表 22 本项目土壤环境现状监测结果统计

序号	项目		检测结果		第二类用地筛选值	达标情况
	采样位置	监测因子	T2	T3		
1	0~0.2m	镉 (mg/kg)	0.111	0.129	65	达标
		铅 (mg/kg)	12.7	14.9	800	达标
		铜 (mg/kg)	54.5	61.4	18000	达标
		砷 (mg/kg)	16.5	18.4	60	达标
		镍 (mg/kg)	17.3	19.9	900	达标
		钴 (mg/kg)	0.06	0.05	70	达标

6. 生态环境质量现状

本项目位于北京经济技术开发区核心区，属于工业用地。项目周边均为同类型工厂，无风景名胜区、自然保护区等。

主要环境保护目标(列出名单及保护级别):

本项目位于北京经济技术开发区核心区。根据现状调查,周围无自然保护区、风景名胜区、水源保护区、文物古迹等。建设项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、文物古迹和饮用水源保护区等敏感目标,故确定项目周边的居民区、学校、行政办公地点为大气环境保护对象,凉水河为拟建项目的地表水环境保护目标,厂界周围地下水为地下水环境保护对象。根据现场调查,拟建项目所在区域无地下水开采,附近无集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地等涉及地下水的环境敏感区。环境空气保护目标详见表 23,声环境及水环境保护目标详见表 24、环境空气保护目标分布情况见图 11。

表 23 环境空气保护目标一览表

名称	坐标(m)		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
同仁医院	1262	-951	环境空气	医院	二类	南	1300
北京电子科技职业学院	538	-1562	环境空气	教育	二类	南	1400
北京长城研修学院	518	-1932	环境空气	教育	二类	南	2000
青年公寓	-156	-1785	环境空气	居住	二类	南	1750
北京市中芯学校	548	-2044	环境空气	教育	二类	南	2000
泰河园小区	-259	-2111	环境空气	居住	二类	南	2100
中芯花园	78	-2222	环境空气	居住	二类	南	2150
亦城茗苑	417	-2364	环境空气	居住	二类	南	2300
北京理工大学管理与经济学院	819	-2520	环境空气	教育	二类	南	2500
北京耀华国际学校	1678	-2487	环境空气	教育	二类	南	2800
赢海庄园	-774	-956	环境空气	居住	二类	南	1300
观海苑	-781	-1841	环境空气	居住	二类	南	2000
中海墅	-2518	88	环境空气	居住	二类	西南	2520
枫丹壹号	-1540	-27	环境空气	居住	二类	西南	1540
中信新城	-1370	0	环境空气	居住	二类	西南	1370
北京市大兴区亦庄第六幼儿园	-1624	-142	环境空气	教育	二类	西南	1630
南海雅苑	-2052	180	环境空气	居住	二类	西南	2060
天宝园大雄郁金香舍社区	-300	520	环境空气	居住	二类	西	600

旭东嘉园上海沙龙	-289	345	环境空气	居住	二类	西	450
卡尔生活馆	-640	113	环境空气	居住	二类	西	650
金地格林小镇	-523	670	环境空气	居住	二类	西	850
二十一世纪实验幼儿园亦庄幼儿园 34	-1038	782	环境空气	教育	二类	西	1300
泖城百丽	-766	-643	环境空气	居住	二类	西	1000
天宝家园	-1222	445	环境空气	居住	二类	西	1300
人大附中经济开发区学校	-1149	964	环境空气	居住	二类	西	1500
贵园南里	-1597	581	环境空气	居住	二类	西	1700
鹿鸣苑	-445	1222	环境空气	居住	二类	西	1300
长馨花园别墅	-336	1256	环境空气	居住	二类	西	1300
美格双语幼儿园	-610	1370	环境空气	教育	二类	西	1500
一栋洋房	-500	866	环境空气	居住	二类	西	1000
一品亦庄	-599	1644	环境空气	居住	二类	西	1750
天华园	-1007	1492	环境空气	居住	二类	西	1800
大雄城市花园	-850	1472	环境空气	居住	二类	西	1700
东晶国际公寓	-1047	1340	环境空气	居住	二类	西	1700
亦庄梅园	-1062	1575	环境空气	居住	二类	西	1900
新康家园	-1372	1372	环境空气	居住	二类	西	1940
贵园东里	-1315	1184	环境空气	居住	二类	西	1770
境界家园	-1542	1040	环境空气	居住	二类	西	1860
听涛雅苑	-1037	1152	环境空气	居住	二类	西	1550
亦庄镇中心幼儿园	-1710	1336	环境空气	教育	二类	西	2170
春蕾新康幼儿园	-1211	1667	环境空气	教育	二类	西	2060
林肯公园	-1155	1849	环境空气	居住	二类	西	2180
Dear Villa 小区	-1250	1786	环境空气	居住	二类	西	2180
星岛假日	-1697	1697	环境空气	居住	二类	西	2400

注：坐标原点为本项目用地西南角。

表 24 水环境、声环境保护目标一览表

环境要素	名称	性质	规模	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
地表水	凉水河	河流	—		南	960

				《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中V类		
地下水	所在区域地下水	—	—	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类	—	—



图 11 环境保护目标分布图

表 4 评价适用标准

环境 质量 标准	环境质量标准																																																																				
	1. 大气环境																																																																				
	<p>项目环境空气质量基本污染物、氟化物、砷执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；挥发性有机废气(VOCs)参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中 TVOC 浓度参考限值；氨、硫酸、氯、氯化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准；非甲烷总烃执行北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)“表 3 中非甲烷总烃单位周界无组织排放监控点浓度限值”，具体标准值详见下表。</p>																																																																				
	表 25 环境空气质量标准																																																																				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">污染物名称</th> <th style="width: 25%;">取值时间</th> <th style="width: 25%;">标准限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</th> <th style="width: 25%;">标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">二氧化硫(SO₂)</td> <td>年平均</td> <td>60</td> <td rowspan="15" style="text-align: center; vertical-align: middle;">《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准</td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">二氧化氮(NO₂)</td> <td>年平均</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">可吸入颗粒物 (PM₁₀)</td> <td>年平均</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">细颗粒物 (PM_{2.5})</td> <td>年平均</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">一氧化碳 (CO)</td> <td>24 小时平均</td> <td>4mg/m³</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>10mg/m³</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">臭氧 (O₃)</td> <td>日最大 8 小时平均</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">氟化物</td> <td>24 小时平均</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>20³</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">氮氧化物 (NO_x)</td> <td>年平均</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>1h 平均</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>砷</td> <td>年平均</td> <td>0.006</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">硫酸</td> <td>1h 平均</td> <td>300</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">《环境影响评价技术导则 大 气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D</td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">氯化氢</td> <td>1h 平均</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>				污染物名称	取值时间	标准限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准来源	二氧化硫(SO ₂)	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	24 小时平均	150	1 小时平均	500	二氧化氮(NO ₂)	年平均	40	24 小时平均	80	1 小时平均	200	可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	70	24 小时平均	150	细颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	35	24 小时平均	75	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4mg/m ³	1 小时平均	10mg/m ³	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	1 小时平均	200	氟化物	24 小时平均	7	1 小时平均	20 ³	氮氧化物 (NO _x)	年平均	50	24 小时平均	100	1h 平均	250	砷	年平均	0.006	硫酸	1h 平均	300	《环境影响评价技术导则 大 气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D	24 小时平均	100	氯化氢	1h 平均	50	24 小时平均	15
	污染物名称	取值时间	标准限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准来源																																																																	
	二氧化硫(SO ₂)	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准																																																																	
		24 小时平均	150																																																																		
		1 小时平均	500																																																																		
	二氧化氮(NO ₂)	年平均	40																																																																		
24 小时平均		80																																																																			
1 小时平均		200																																																																			
可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	70																																																																			
	24 小时平均	150																																																																			
细颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	35																																																																			
	24 小时平均	75																																																																			
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4mg/m ³																																																																			
	1 小时平均	10mg/m ³																																																																			
臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160																																																																			
	1 小时平均	200																																																																			
氟化物	24 小时平均	7																																																																			
	1 小时平均	20 ³																																																																			
氮氧化物 (NO _x)	年平均	50																																																																			
	24 小时平均	100																																																																			
	1h 平均	250																																																																			
砷	年平均	0.006																																																																			
硫酸	1h 平均	300	《环境影响评价技术导则 大 气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D																																																																		
	24 小时平均	100																																																																			
氯化氢	1h 平均	50																																																																			
	24 小时平均	15																																																																			

氯	1h 平均	100	
	24 小时平均	30	
氨	1 小时平均	200	
TVOC	8 小时平均	600	
非甲烷总烃	1 小时平均	1.0 mg/m ³	北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)“表 3 中非甲烷总烃单位周界无组织排放监控点浓度限值”

2. 地表水环境

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 V 类标准, 具体指标参见下表。

表 26 地表水环境质量标准

序号	项 目	V 类标准
1	pH	6~9
2	化学需氧量 (COD)	≤40
3	五日生化需氧量 (BOD ₅)	≤10
4	氨氮 (NH ₃ -N)	≤2.0
5	溶解氧	≥2
6	高锰酸盐指数	≤15
7	总磷	≤0.4
8	阴离子表面活性剂	≤0.3
9	石油类	≤1.0

3. 地下水环境

评价区域内的地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准, 具体数据见下表。

表 27 地下水质量标准 (摘录) 单位: mg/L

项目	GB/T14848-2017 中 III 类标准	项目	GB/T14848-2017 中 III 类标准
pH 值	6~9	挥发酚	≤0.005mg/L
氨氮	≤1.0mg/L	铁	≤0.3 mg/L
硝酸盐氮	≤20 mg/L	锰	≤0.1 mg/L
亚硝酸盐氮	≤1.0 mg/L	铜	≤1.0 mg/L
溶解性总固体	≤1000 mg/L	银	≤0.05 mg/L
总硬度	≤450 mg/L	镉	≤0.005 mg/L
高锰酸盐指数	≤3.0 mg/L	镍	≤0.1 mg/L
氯化物	≤250 mg/L	总大肠菌群	≤3.0 (MPN/100mL 或 CFU/100mL)
氟化物	≤1.0 mg/L	砷	≤0.05 mg/L

氰化物	≤0.05 mg/L	铅	≤0.01 mg/L
六价铬	≤0.05 mg/L	硫酸盐	≤250 mg/L
汞	≤0.001 mg/L	细菌总数	≤100 (CFU/mL)

4. 声环境

开发区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准限值参见下表。

表 28 声环境质量标准 单位：dB (A)

类别	适用范围	昼间	夜间
3	以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域	65	55

5. 土壤环境

本项目位于北京经济技术开发区核心区，用地类型工业用地，执行建设用地土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第二类用地筛选值标准。详见下表。

表 29 土壤环境质量标准（GB36600—2018）（单位：mg/kg）

序号	项目	第二类用地	序号	项目	第二类用地
1	砷	60	24	三氯乙烯	2.8
2	镉	65	25	1,2,3-三氯丙烷	0.5
3	铬（六价）	5.7	26	氯乙烯	0.43
4	铜	18000	27	苯	4
5	铅	800	28	氯苯	270
6	汞	38	29	1,2-二氯苯	560
7	镍	900	30	1,4-二氯苯	20
8	钴	70	31	乙苯	28
9	四氯化碳	2.8	32	苯乙烯	1290
10	氯仿	0.9	33	甲苯	1200
11	氯甲烷	37	34	间-二甲苯+对-二甲苯	570
12	1,1-二氯乙烷	9	35	邻-二甲苯	640
13	1,2-二氯乙烷	5	36	硝基苯	76
14	1,1-二氯乙烯	66	37	苯胺	260
15	顺-1,2-二氯乙烯	596	38	2-氯酚	2256
16	反-1,2-二氯乙烯	54	39	苯并[a]蒽	15
17	二氯甲烷	616	40	苯并[a]芘	1.5
18	1,2-二氯丙烷	5	41	苯并[b]荧蒽	15
19	1,1,1,2-四氯乙烷	10	42	苯并[k]荧蒽	151
20	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	43	蒽	1293
21	四氯乙烯	53	44	二苯并[a,h]蒽	1.5

22	1,1,1-三氯乙烷	840	45	茚并[1,2,3-cd]芘	15
23	1,1,2-三氯乙烷	2.8	46	萘	70

*具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

污染物排放标准

1. 废气

项目单根排气的排放速率、浓度能满足相应标准要求，砷化氢、磷化氢、磷酸雾能满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）标准要求，其余生产废气中的污染物因子均能满足北京市《电子工业大气污染物排放标准》（DB11/1631-2019）中排放浓度的要求，食堂废气能满足北京市《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）的要求。

本项目生产过程中，酸性废气中的颗粒物、氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物、氨、硫酸雾、非甲烷总烃污染物执行《电子工业大气污染物排放标准》（DB11/1631-2019）第II时段排放浓度限值污染物排放标准，有机废气燃烧产生的氮氧化物执行《电子工业大气污染物排放标准》（DB11/1631-2019）表2的排放标准。有机废气燃烧产生的颗粒物、二氧化硫执行北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中II时段标准。砷化氢、磷化氢、磷酸雾参照执行上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）。食堂废气执行北京市地方标准《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）的要求。

本项目大气污染物执行的标准限值如下：

表 30 大气污染物排放标准

序号	污染物名称	大气污染物最高允许排放浓度(mg/m ³)	与排气筒高度对应的大气污染物最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限值(mg/m ³)	标准来源
			排气筒高度(m)	排放速率(kg/h)		
生产废气						
1	氟化物	3.0	35	/	/	北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》（DB11/1631-2019）
2	氯化氢	10	35	/	0.01	
3	氯气	3.0	35	/	0.02	
4	氮氧化物	50	35	/	/	
5	氨	10.0	35	/	/	
6	颗粒物	10	35	/	/	

7	硫酸雾		5.0	35	/	0.3	
8	非甲烷总烃		10	35	/	/	
9	有机废气	氮氧化物	100	35	/	/	北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》(DB11/1631-2019)表2
10	有机废气	颗粒物	10	35	6.5	/	北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)
11		二氧化硫	100	35	12.3	/	
12	砷化氢		1.0	35	0.0036		上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 31/933—2015)
13	磷化氢		1.0	35	0.022	/	
14	磷酸雾		5.0	35	0.55	/	
食堂油烟							
15	油烟		1.0	44	/	/	北京市地方标准《餐饮业大气污染物排放标准》(DB11/1488-2018)的要求
16	颗粒物		5.0	44	/	/	
17	非甲烷总烃		10.0	44	/	/	

2. 废水

本项目废水经园区污水处理系统处理后排入市政污水管网，最终进入北京经济技术开发区东区污水处理厂，排放标准执行北京市地方标准《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)“表 3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”中相应标准，具体标准值见下表。

表 31 水污染物排放标准 单位 mg/L

序号	污染物或项目名称	排放限值	污染物排放监控位置
1	pH (无量纲)	6.5~9	单位废水总排放口
2	悬浮物 (mg/L)	400	单位废水总排放口
3	五日生化需氧量 (mg/L)	300	单位废水总排放口
4	化学需氧量 (mg/L)	500	单位废水总排放口
5	氨氮 (mg/L)	45	单位废水总排放口
6	总磷 (以 P 计) (mg/L)	8.0	单位废水总排放口
7	氟化物	10	单位废水总排放口
8	总氮	70	单位废水总排放口
9	氟化物	10	单位废水总排放口
10	总铜	1.0	单位废水总排放口
11	动植物油	50	单位废水总排放口
12	阴离子表面活性剂	15	单位废水总排放口
13	总钴	0.1	车间或生产设施废水排放口

3. 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 见下表。

表 32 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位:dB(A)

昼间	夜间
70	55

营运期厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准, 见下表。

表 33 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位:dB(A)

类别	适用范围	噪声限值	
		昼间	夜间
3	以工业生产、仓储物流为主要功能, 需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域	65	55

4. 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 日修订) 中有关规定。

一般工业固废的贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001) (2013 年 6 月 8 日修订) 中的有关规定。

危险废物的贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) (2013 年

6月8日修订)中的规定及《北京市危险废物污染环境防治条例》(2020年6月5日北京市第十五届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过)的要求。

生活垃圾处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订)“生活垃圾”的有关规定及《北京市生活垃圾管理条例》(2020年5月1日)中的相关规定。

关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)等3项国家污染物控制标准修改单的公告(环境保护部公告 2013年 第36号)。

总量控制指标

1. 污染物排放总量控制原则

本项目污染物排放总量控制的原则：贯彻《国务院关于环境保护若干问题的决定》国发(96)31 号文件精神，对企业污染物的排放要实行总量控制的原则，要求企业技术起点高，物耗小，实施清洁生产，即对污染物排放要实施生产全过程控制，使污染物尽量消除在生产工艺过程中，减少污染物最终排放量。做到既要达标排放，又要实现总量控制。

2. 污染物总量排放值依据

《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕97 号）要求，主要污染物是指国家实施排放总量控制的污染物（化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物）、烟粉尘、挥发性有机物、重点重金属污染物、沿海地级及以上城市总氮和地方实施总量控制的特征污染物参照本办法执行。

总
量
控
制
指
标

《北京市环境保护局关于转发环境保护部<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（京环发[2015]19 号）要求，北京市实施建设项目总量指标审核和管理的污染物范围包括：二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物（工业及汽车维修行业）及化学需氧量、氨氮。

本项目涉及的总量审核指标为：二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物（工业及汽车维修行业）和化学需氧量、氨氮。

3. 污染物总量核算

（1）二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物总量核算

根据《工程分析专项》，本项目需核算的废气主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃。具体核算过程参见工程分析专项。总量计算过程如下：

二氧化硫： $(0.102+0.120)\text{kg/h}\times 8640\text{h/a} (24\text{h}\times 360\text{d})\div 1000\text{kg/t}\approx 1.92\text{t/a}$ 。

氮氧化物： $(0.660+0.561)\text{kg/h}\times 8640\text{h/a} (24\text{h}\times 360\text{d})\div 1000\text{kg/t}\approx 10.55\text{t/a}$

颗粒物： $(0.528+0.030)\text{kg/h}\times 8640\text{h/a} (24\text{h}\times 360\text{d})\div 1000\text{kg/t}\approx 4.82\text{t/a}$

挥发性有机物： $0.387\text{kg/h}\times 8640\text{h/a} (24\text{h}\times 360\text{d})\div 1000\text{kg/t}\approx 3.34\text{t/a}$

主要污染物排放情况见下表。

表 34 本项目废气主要污染物排放总量一览表

类别	污染物名称	产生量(t/a)	消减量(t/a)	排放量(t/a)
废气	SO ₂	2.14	0.22	1.92

(有组织)	NOx	16.26	5.71	10.55
	颗粒物	15.47	10.65	4.82
	VOCs	30.69	27.34	3.34

(2) 化学需氧量、氨氮总量核算

根据《工程分析专项》，本项目需核算的废水主要污染物为化学需氧量、氨氮。具体核算过程参见工程分析专项。总量计算过程如下：

化学需氧量：71.568 万 t/a×163mg/L = 116.42t/a

氨氮：71.568 万 t/a×25mg/L = 17.59t/a

综上，化学需氧量排放量：116.42t/a，氨氮排放量：17.59t/a。

主要污染物排放情况见下表。

表 35 本项目废水主要污染物排放总量一览表

类别	污染物名称	产生量(t/a)	消减量(t/a)	排放量(t/a)
废水	COD	137.18	20.76	116.42
	氨氮	183.76	166.16	17.59

4. 主要污染物总量控制指标

综上所述，根据工程分析，本项目建成后，需核算的主要污染物排放总量指标为：挥发性有机物 3.34t/a，二氧化硫 1.92t/a，氮氧化物 10.55t/a，颗粒物 4.82t/a，化学需氧量 116.42t/a，氨氮 17.59t/a。

根据《北京市环境保护局关于转发环境保护部<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（京环发[2015]19号）中的相关规定：该办法适用于各级环境保护主管部门对建设项目（不含城镇生活污水处理厂、垃圾处理场、危险废物和医疗置厂）主要污染排放总量指标的审核与管理。上一年度环境空气质量平均浓度不达标的城市、水环境质量未到要求的市县，相关污染物应按照建设项目所需替代的主要排放总量指标 2 倍进行削减替代。

根据上述要求，本项目废水污染物执 1 倍总量削减替代、废气污染物执行 2 倍总量削减替代。

表 5 建设项目工程分析

本项目为 12 英寸芯片生产线建设项目，属于集成电路制造前工序。

集成电路（integrated circuit）是一种微型电子器件或部件。采用一定的工艺，把一个电路中所需的晶体管、电阻、电容和电感等元件及布线互连一起，制作在一小块或几小块半导体晶片或介质基片上，然后封装在一个管壳内，成为具有所需电路功能的微型结构。完整的集成电路生产包括基地制造、IC 设计、晶圆制造、芯片封装等工序。其中晶圆制造又称“前工序”，包括薄膜淀积、图形转移、功能实现等工序；芯片封装又称“后封装”，包括芯片切割、表面贴装、芯片互连、塑封成型、金属沉积等工序。

具体工艺见工程分析专项。

主要污染工序：

施工期：

本项目用地现状为空地，施工期的主要环境影响因素如下：

表 36 施工期环境影响因素识别

环境要素	生产的主要影响	主要影响因素
环境空气	场地平整、土石方工程、建材运输	扬尘
	运输车辆尾气	CO、NOx
水环境	基础施工和清洗沉砂的泥浆水等	pH、SS、石油类、CODcr
	施工人员生活污水	SS、CODcr、NH ₃ -H 等
声环境	施工机械、运输车辆行驶噪声	噪声
固体废物	建筑垃圾和工程渣土、施工人员生活垃圾	建筑垃圾和工程渣土、生活垃圾

营运期：

本项目营运期进行芯片生产，主要产生废水、废气、固体废气及噪声。根据工程分析及原辅材料使用情况，主要污染物因子见下表。

本项目柴油储罐为密闭容器，设防火呼吸阀，因该项目为地下储油罐，温差较小，且该柴油为应急使用，根据现行的工厂运行情况，一般 2~3 年才会充填 1 次，因此该油罐的大小呼吸排放的废气非常少，该油罐不单独设排气筒，油库储存间设机械排风系统，少量废气经机械排风排出；废液储罐废气纳入生产废气处理系统。

原辅材料清单中的二氯乙烯、二氯硅烷等含氯物质的燃烧产污为氯化氢、二氧化碳、二氧化硅，由于本项目没有含苯环的有机物，外延废气二氯乙烯、二氯硅烷等含氯废气经燃烧水洗处理，水洗废水中不会形成可吸收有机卤化物（AOX）。

表 37 营运期污染因子识别

环境要素	现状监测因子	污染因子	预测因子	污染物总量控制
大气/废气	氟化物、氯化氢、氯气、硫酸雾、氨、砷、非甲烷总烃	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氟化氢、氯化氢、氯气、氨、硫酸雾、砷化物、磷化氢、非甲烷总烃	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氟化氢、氯化氢、氯气、氨、硫酸雾、砷化物、磷化氢、非甲烷总烃	氮氧化物 非甲烷总烃、烟粉尘
地表水/纳管分析	/	pH、化学需氧量、五日生化需氧量、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物、总铜	/	化学需氧量、氨氮
地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥	/	/	/

	发酚类、氰化物、氯化物、磷酸盐、硫酸盐、六价铬、氟化物、阴离子表面活性剂、细菌总数、总大肠菌群、砷、汞、铅、镉、铁、锰、铜			
土壤	GB36600 表 1 基本项目共计 45 项及特征因子砷、镉、钴、镍、铜、钻	/	/	/
声环境/噪声	厂界背景噪声，等效连续 A 声级	厂界噪声，等效连续 A 声级	/	/
工业固废	/	工业固废排放量：危险废物种类及组成	/	/

各类污染物产生及排放情况详见工程分析专项。

表 6 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	处理前产生浓度及产生量(单位)	排放浓度及排放量(单位)
大气污染物	酸性废气 G1 132000m ³ /h	氟化物	30.14mg/m ³ , 34.37t/a	1.71mg/m ³ , 2.04t/a
		氯化氢	8.51mg/m ³ , 9.71t/a	2.71mg/m ³ , 3.23t/a
		氯气	0.96mg/m ³ , 1.1t/a	0.61mg/m ³ , 0.72t/a
		氮氧化物	10mg/m ³ , 11.4t/a	4.8mg/m ³ , 5.71t/a
		氨	3.71mg/m ³ , 4.23t/a	1.5mg/m ³ , 1.78t/a
		二氧化硫	0.97mg/m ³ , 1.1t/a	0.74mg/m ³ , 0.88t/a
		颗粒物	13.33mg/m ³ , 15.21t/a	3.84mg/m ³ , 4.56t/a
		硫酸雾	49.1mg/m ³ , 55.99t/a	4.71mg/m ³ , 5.6t/a
		磷酸雾	20.6mg/m ³ , 23.5t/a	1.98mg/m ³ , 2.35t/a
		磷化氢	0.28mg/m ³ , 0.01t/a	0.01mg/m ³ , 0.01t/a
	碱性废气 G2 24000m ³ /h	氨	85.08mg/m ³ , 17.64t/a	8.51mg/m ³ , 1.76t/a
	有机废气 G3 40000m ³ /h	非甲烷总烃	88.79mg/m ³ , 30.69t/a	9.68mg/m ³ , 3.34t/a
		二氧化硫	3mg/m ³ , 1.04t/a	3mg/m ³ , 1.04t/a
		氮氧化物	14.03mg/m ³ , 4.85t/a	14.03mg/m ³ , 4.85t/a
		颗粒物	0.75mg/m ³ , 0.26t/a	0.75mg/m ³ , 0.26t/a
	外延废气 G4 5600m ³ /h	氯化氢	2.55mg/m ³ , 0.12t/a	处理后汇入酸性废气排气筒
		氯气	0.62mg/m ³ , 0.03t/a	
		氟化物	54.68mg/m ³ , 2.65t/a	
		氮氧化物	0.01mg/m ³ , 0.01t/a	
		二氧化硫	0.001mg/m ³ , 0.001t/a	
颗粒物		0.01mg/m ³ , 0.01t/a		
磷化氢		0.28mg/m ³ , 0.01t/a		
含砷废气 G5 5600m ³ /h	氟化物	0.58mg/m ³ , 0.03t/a	0.28mg/m ³ , 0.0136t/a	
	氯化氢	0.01mg/m ³ , 0.001t/a	0.01mg/m ³ , 0.0003t/a	
	砷化氢	0.24mg/m ³ , 0.01t/a	0.02mg/m ³ , 0.001t/a	
	磷化氢	0.26mg/m ³ , 0.01t/a	0.01mg/m ³ , 0.0005t/a	
水污染物	废水总排口 1988m ³ /d	pH	6~9	6~9
		CODCr	—	163mg/L, 116.42t/a
		BOD5	—	74mg/L, 53.21t/a
		SS	—	73mg/L, 52.26t/a

		NH3-N	—	25mg/L, 17.59t/a
		F-	—	8mg/L, 5.55t/a
		总磷	—	5mg/L, 3.55t/a
		总氮	—	41mg/L, 29.21t/a
		总铜	—	0.2mg/L, 0.1427t/a
		总钴	—	0.0004mg/L, 0.0003t/a
		动植物油		1mg/L, 1.04t/a
		LAS		1mg/L, 0.78t/a
固体废物	生产工序	一般工业固废	1150.44	0
		危险废物	1482	0
	职工生活	生活垃圾	164.25	0
噪声	生产及动力设施	噪声	55-90dB(A)	<65dB(A)
其他	—			

主要生态影响(不够时可附另页):

本工程属于污染型建设项目，位于北京经济技术开发区核心区 34M3 地块，用地性质为工业用地。

用地不涉及耕地、基本农田、林地等，项目周边所在区域为工业开发区，附近无自然保护区、饮用水源保护区、森林公园等环境敏感区。

表 7 环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

本项目建设周期预计 18 个月，工程建设施工期的环境影响通常是短期的、局部的和可恢复的。该项目的建设施工主要分为以下四个阶段：第一阶段：土石方阶段；第二阶段：打桩阶段；第三阶段：结构阶段；第四阶段：装修阶段。

建筑施工的每个施工阶段所进行的内容和采用的机械设备不同，对周围环境要素影响将有所不同。建筑施工对周围环境的影响主要表现在施工期产生的废水、扬尘、噪声、固体废物四个方面。

1 施工期大气环境影响分析及对策

1.1 施工期废气排放影响分析

本项目在建设期对周围大气环境有影响的主要因素是：建筑施工工地扬尘污染、施工机械燃烧柴油排放的废气污染及大型运输车辆的汽车尾气污染。

施工期间的扬尘污染，是指在基础建设、主体建设、道路清扫、物料运输、土方堆放过程中产生的细小尘粒向大气扩散的现象。造成扬尘的主要原因是：

(1) 建筑工程四周不围或围挡不完全，围挡隔尘效果差；

(2) 清理建筑垃圾时降尘措施不力；

(3) 建筑垃圾及材料运输车辆不加覆盖或不密封，施工或运输过程中风吹或沿途漏撒，或经车辆碾压产生扬尘；

(4) 工地上露天堆放的材料、渣堆、土堆等无防尘措施，随风造成扬尘污染。

建设期不同施工阶段的主要大气污染源和污染物排放情况见下表

表 38 施工期间不同施工阶段主要大气污染源及污染物排放情况

施工阶段	主要污染源	主要污染物
土石方、桩基工程阶段	裸露地面、土方堆场，土方装卸过程	扬尘
	打桩机、挖掘机、铲车、运输卡车等	NO _x 、CO、CH
建筑构筑物工程阶段	建材堆场，建材装卸过程、混凝土搅拌、加料过程，进出场地车辆	扬尘
	运输卡车、混凝土搅拌机等	NO _x 、CO、CH
建筑装修工程阶段	废料、垃圾	扬尘
	漆类、涂料	有机废气

从表中可见：项目建设期的主要污染因子是扬尘，建设期不同施工阶段产生扬尘

的环节较多，即扬尘的排放源较多，且大多数排放源扬尘排放的持续时间较长，如建材堆场扬尘和施工现场车辆行驶产生的道路扬尘等在各个施工阶段均存在；建设施工机械排放的废气主要集中在打桩、挖土阶段，在建筑施工围场、平整土地和建构筑物阶段则主要是进出施工场地的运载车辆排放的尾气污染。

由于项目在建设期排放的扬尘和施工机械排放的废气会增加该地区 NO_x、CO、TSP 等的污染，因此必须提倡科学施工、文明施工，并采取一定的防治措施，将项目建设期的污染降低到最小程度。

1.2 施工期大气环境保护对策

根据《北京市大气污染防治条例》《北京市建设工程施工现场管理办法》等规定中的相关要求，加强内部管理，健全环境管理制度，采用先进的生产工艺和治理技术，落实施工场地的抑尘措施，防止和减少工地周边的扬尘污染。主要有：

① 建设单位应明确施工单位防治扬尘污染的责任。施工单位应当按照施工技术规范中扬尘污染防治的要求文明施工，控制扬尘污染。

② 装卸、运输易产生扬尘污染的物料的车辆，应当采用密闭化措施。运输途中的物料不得沿途泄漏、散落或者飞扬。

③ 如施工过程中设置易产生扬尘的物料堆场，应当采取围挡、遮盖、密闭和其他防治扬尘污染的措施，并符合下列防尘要求：

i. 地面进行硬化处理；

ii. 采用混凝土围墙或者天棚储库，库内配备喷淋或者其他抑尘措施；

iii. 采用输送设备作业的，应当在落料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施，并保持防尘设施的正常使用；

iv. 在出口处设置车辆清洗的专用场地，配备运输车辆冲洗保洁设施；

v. 划分料区和道路界限，及时清除散落的物料，保持道路整洁，并及时清洗。

④ 施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染物料的，应当在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性围挡；工程脚手架外侧必须使用密目式安全网进行封闭。

⑤ 工程项目竣工后 30 日内，施工单位应当平整施工工地，并清除积土、堆物

⑥ 在施工现场不得进行敞开式搅拌砂浆、混凝土作业和敞开式易扬尘加工作业

⑦ 运输车辆应采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，合理规划运输路线，减少

对周边环境保护目标的影响。

2 施工期水环境影响分析及对策

2.1 施工期水环境影响分析

施工废水主要为施工人员产生的生活污水和施工过程中产生的废水。

(1) 施工人员生活污水

施工人员的生活污水来自于施工人员吃饭、洗衣、洗澡和粪便等，根据设计单位提供的资料，类比同类工程的施工情况，估计本项目施工期间施工人数约为 350 人，施工人员平均用水量按 100L/(人·日)计，污水排放系数按 0.8 考虑，则本项目在施工高峰期生活污水产生量为 28t/d。集中施工期按 18 个月计，施工期生活污水产生总量为 15330m³/a。

生活污水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅ 和 SS。污染物排放浓度分别为：COD400mg/L、SS300mg/L、氨氮 40mg/L、总磷 5mg/L，均可满足北京市地方标准《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 标准限值要求，即：COD_{Cr} 500mg/L、BOD₅ 300mg/L、SS 400mg/L。

估算污染物产生总量为：COD_{Cr} 5.04t/a、BOD₅ 3.03t/a、SS 4.03t/a。

(2) 施工过程废水

施工期的生产废水主要包括施工车辆冲洗废水、冲洗骨料、堆料场喷洒等废水。施工期间废水是临时性的，且产生量不大，主要污染物是 SS。

2.2 施工期水环境保护对策

施工建设期的正常排水及雨天产生的地面径流，将携带大量污染物和悬浮固体，随意排放将对环境造成污染。建议建设单位督促施工单位在施工中重视这一问题，并采取下列措施：

- (1) 尽量减少物料流失、散落和溢流现象，减少废水产生量；
- (2) 施工期生活污水不得以渗坑、渗井或漫流方式排放；
- (3) 建造集水池、沉砂池、排水沟等水处理构筑物，对工地废水进行处理；
- (4) 建造简易化粪池等必要的污水处理设施，对工地生活污水加以处理；
- (5) 散料堆场四周用石块或水泥砌块围出高 0.5m 的防冲墙，防止散料被雨水冲刷流失等。

生活污水和施工废水定期清掏。

3 施工期地下水环境影响分析与对策

(1) 地下水位影响分析及控制措施

本项目局部建筑会有地下室，由于场地内地下水埋藏较浅，施工期对地下水环境的影响源主要为施工工作面开挖对地下水的疏排作用，

工程会占据部分潜水的含水层空间，基坑开挖范围内的土层为④1 粉细砂层，基坑开挖时，水量较大，应采用适当的截水措施，在基坑四周设置止水帷幕，并有效措施防止地表水或周边地下水流入基坑或对其进行渗透，并做好监测工作。基坑开挖时需进行降、排水措施，具体可采用井点降水型式。具体控制措施如下：

1) 避免出现地基渗透性破坏，保证基坑边坡稳定性，减少对基坑周边环境、现状道路及地下设施的不良影响。

2) 降水工程中设置反滤层，避免抽水过程中带出细粒土颗粒造成地基土的流失现象；

3) 施工中应注意监测地下水位的变化，当在建建筑的重力载荷不足以抵抗当时地下水浮力时，施工降水不得中断或停止；

4) 基坑开挖和地基基础施工等地下施工部分须在枯水期进行，以减少对地下水的影响。

5) 采用聚合物水泥混凝土等防腐蚀性材料进行地下建筑物外墙保护，防止地下水对地下建筑物的腐蚀。

施工完成后，受开挖影响的部分地下水水位将逐步恢复。

(2) 地下水水质影响分析及防护措施

本项目施工期的施工废水和生活污水如处理不当，会发生渗漏，会使包气带土壤和地下水水质受到污染。本项目拟采取的地下水防护措施有：

1) 施工临时办公区生活污水集中收集处理，不会对地下水水质产生影响；

2) 项目产生的污水严禁渗坑、渗井或漫流方式排放；

3) 施工产生的泥浆污水和地表径流污水在收集后经临时沉沙池处理；

4) 机械设备冷却与冲洗污水需要在现场设置隔油隔渣沉淀池，施工场地设置的沉淀池、隔油池、化粪池等池体进行重点防渗处理，下水管线设置过滤网，对池体均采用防腐钢筋混凝土结构，混凝土中添加适当外加剂，增强抗渗、抗裂能力，适当延长伸缩缝间距，基础防渗层采用 2mm 厚高密度聚乙烯或至少 2mm 厚的其他人工材

料，保证渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；

5) 施工基坑严格管理，做好防渗防漏处理，以防污染土壤和地下水环境，基坑肥槽回填须按相关规范、标准的规定进行施工和质量检验，不用弱透水性材料回填密实，防止降雨、地表污水入渗；

6) 尽量避免雨季施工，缩短工期，使用干化速度快的混凝土产品，在建筑物料中不能添加有毒有害添加剂。在挖掘现场设截断槽，以防止雨水从暴露的土壤表面流出。

本项目施工期在采取上述措施后，不会对地下水环境产生影响。

4 施工期声环境影响分析及对策

建设施工阶段，建筑施工机械的作业一般位于露天，各种施工机械、设备噪声此起彼伏，其噪声传播距离远，影响范围大，是重要的临时性声源。

4.1 施工噪声污染源分析

施工期噪声主要有施工运输车辆噪声和施工机械噪声两类。

建筑施工每一阶段所采用的施工机械不同，对外界环境造成的噪声污染水平也不同。根据工程分析，本项目施工期各阶段的噪声源见下表。

表 39 施工期阶段噪声源强情况

序号	施工阶段	声功率级(dB)
1	土石方施工	99.0~115.7
2	打桩施工	96.3~136.3
3	结构施工	85.0
4	装修施工	96.3~109.0

建筑施工的设备较多，但对户外环境产生影响较大的噪声源主要是土石方阶段的推土机和挖掘机（包括施工运输期的大型运输设备），打桩阶段的打桩机，结构阶段的振捣棒，以及装修阶段的短时间使用的高噪声设备。

4.2 施工噪声影响分析

施工中的噪声主要来源于施工机械设备和施工车辆产生的噪声，大多为不连续性噪声，各种噪声源多为点源，按点声源衰减模式计算噪声的距离衰减，公式为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ —距点声源 r 处的 A 声级 (dB(A))；

$L_A(r_0)$ —距点声源 r_0 处的 A 声级 (dB(A))；

r_0 —参考点离点声源的距离 (m);

r —预测点离点声源的距离 (m)。

(1) 施工机械产生的噪声影响分析

施工中使用的主要设备噪声影响分析见下表。

表 40 施工机械噪声强度及其对环境的影响预测

施工机械	× (m) 处声压级 dB(A)						标准 dB(A)	
	1	10	20	30	40	50	昼间	夜间
挖掘机	90	70	64	61	58	56	70	55
载重车	89	69	63	60	57	55		
推土机	90	70	64	61	58	56		
翻斗车	90	70	64	61	58	56		
打桩机	100	80	74	71	68	66		
混凝振捣机	100	80	74	71	68	66		
(电锯) 木工机械	110	90	84	81	78	76		
轮胎吊	90	70	64	61	58	56		

从上表可看出, 在距挖掘机、载重车、推土车等运输施工机械约 10 米处, 昼间可以达到 70dB(A) 的要求; 在距打桩机、混凝振捣机施工机械约 35 米处, 昼间可以达到 70dB(A) 的要求; 在距木工机械约 55 米处, 昼间可以达到 70dB(A) 的要求。

(2) 施工车辆产生的噪声影响分析

施工车辆噪声影响分析见下表。

表 41 噪声随距离衰减情况预测

噪声源	距离(m)					
	1	5	10	15	20	50
汽车低速行驶	70.0	56.0	50.0	46.5	44.0	36.0
汽车启动	82.0	68.0	62.0	58.5	56.0	48.0
汽车鸣笛	85.0	71.0	65.0	61.5	59.0	51.0
环境标准	昼间 70dB (A), 夜间 55dB (A)					

从表 7.3-3 可以看出, 车辆正常行驶时昼间可以达到 70dB(A) 的要求, 10m 处, 距车辆 6m 处, 夜间可以达到 55dB(A) 的要求。

4.3 施工期声环境保护对策

施工期的噪声影响是短期的、项目建成后, 施工期噪声的影响也就此结束。但是由于施工机械均为强噪声源, 施工期间噪声影响范围较大, 因此必须采取以下措施, 严格管理。

(1) 合理安排高噪声施工作业的时间, 每天 22 点至次日凌晨 6 点禁止高噪声机

械作业，并减少用哨音调度指挥，尽可能减少对周围地区的影响。严格按照《北京市建设工程施工现场管理办法》的要求控制产生环境噪声污染的建筑施工作业工噪声管理的有关规定执行，如需夜间施工必须另行申请并取得有关环保部门的批准。

(2) 严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，噪声限值见下表。

表 42 建筑施工场界环境噪声排放限值单位:dB(A)

昼间	夜间
70	55

(3) 工地周围设立围护屏障，同时可在高噪声设备附近加设可移动的简易隔声屏，尽可能减少设备噪声对环境的影响。

(4) 在工地布置时应考虑搅拌机等高噪声设备安置在离敏感点相对较远的一侧，运输车辆的进出口也建议安排在该侧，并规定进、出路线，使行驶道路保持平坦，减少车辆的颠簸噪声和产生振动。

(5) 加强施工区附近交通管理，避免交通堵塞而增加的车辆鸣号。

5 施工期固体废物处置及管理

5.1 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要为施工垃圾和生活垃圾。

(1) 施工垃圾主要为建筑废物、施工结构废料、内外装修废料等。建筑废物主要为建筑垃圾；施工结构废料主要为废弃钢筋等建筑材料，内外装修废料主要为废弃装修材料。建筑施工阶段产生的固体废物按每 1 万平方米的建筑施工中平均产生 400 吨的建筑垃圾估算本项目产生的建筑垃圾，建设后总建筑面积约 91 万 m²，总计产生建筑垃圾 0.22 万吨。

(2) 地下建筑开挖弃土量约为 50 万 t/a。

(3) 估计本项目施工期间施工人数约为 350 人，施工人员平均产生垃圾量按 1kg/(人·日)计，则本项目在施工高峰期生活垃圾日产生量为 350kg。集中施工期按 18 个月计，则施工期生活垃圾产生总量约为 192t/a。

5.2 施工期固体废物保护对策

项目在施工期间，将产生一定的建筑垃圾、工程渣土，应按照国家《北京市建设工程施工现场管理办法》等文件的相关要求及时外运、合理处置。

①建设或者施工单位在工程开工前向市渣土管理处或者区、县环境卫生管理部门申报建筑垃圾、工程渣土排放处置计划，并与渣土管理部门签订环境卫生责任书。

②建设工程竣工后，施工单位应当将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净。

③运输车辆的运输路线，由渣土管理部门会同公安交通管理部门规定。运输单位和个人应当按规定的运输路线运输。

④建筑垃圾、工程渣土分类堆放，临时储运场地四周应当设置 1 米以上且不低于堆土高度的遮挡围栏，并有防尘、灭蝇和防污水外流等防污染措施。

⑤ 有回收利用价值的应加以回收利用。

⑥生活垃圾集中收集，委托环卫部门统一清运。

综上所述，本项目施工期应加强对施工现场的管理，严格执行《北京市建设工程施工现场管理办法》，在采取有效的防护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。

营运期环境影响分析：

1 大气环境影响分析

1.1 评价工作等级、评价范围确定

(1) 预测及评价因子的确定

项目排放的废气污染物主要是 VOCs、氯化氢、氯气、二氧化硫、氟化物、氨、氮氧化物、磷化氢、砷化氢等，评价因子与评价标准见下表。

表 43 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值	单位	标准来源
二氧化硫(SO ₂)	1h 平均	500	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
氮氧化物(NO _x)		250	μg/m ³	
可吸入颗粒物 (PM ₁₀)		450	μg/m ³	
砷		0.036	μg/m ³	
氟化物		20	μg/m ³	
硫酸		300	μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附 录 D
氯化氢		50	μg/m ³	
氯		100	μg/m ³	
氨		200	μg/m ³	
TVOC		1200	μg /m ³	
非甲烷总烃			1000	μg /m ³

(2) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，需要对各废气污染源分别计算污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i ，参照下表确定大气环境影响评价等级。

表 44 大气环境影响评价等级确定依据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

其中 P_i 计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i --第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i --采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} --第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(3) 估算模型参数

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的 AERSCREEN 筛选模式，估算模型参数见下表。

计算项目有组织和无组织排放的污染物的最大落地浓度和最大落地浓度占标率，估算模式评价因子和标准、估算模型参数、估算模型计算参数见下表。

表 45 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	2000万
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$ ：		41.7
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$ ：		-18.4
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

(4) 废气污染源参数

各个生产厂房废气排放源参数见下表。

表 46 有组织废气污染源参数一览表（点源）

排气筒编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒参数/m		烟气温 度 /°C	烟气流 量 /(m ³ /h)	污染物排放速率/(kg/h)									
		X	Y	高度	内径			氟化物	氯化氢	氯气	氮氧化物	氨	二氧化硫	颗粒物	硫酸雾	非甲烷总烃	砷化氢
DA-SEX-01	酸性废气	127	22	35	2.1	25	137600	0.255	0.373	0.084	0.660	0.206	0.102	0.528	0.648		
DA-AEX-01	碱性废气	158	22	35	1.0	25	24000					0.204					
DA-VEX-01	有机废气	107	15	35	1.1	50	40000				0.561		0.120	0.030		0.387	
DA-SEX-As-01	含砷工艺尾气	105	22	35	0.7	25	5600	0.0016	0.000031								0.000113

(5) 估算模型计算结果

采用 AERSCREEN 筛选模式对最大落地浓度 C_{max} 和对应的距离及最大占标率进行估算，预测结果见下表

表 47 主要污染源估算模式模型计算结果表

污染源	估算结果			
	距离 (m)	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占标率 (%)	
酸性废气 (包含酸性废气与外延废气) (DA-SEX-01 排气筒)	氟化物	337	1.850	9.23
	氯化氢	337	2.920	5.84
	氯气	337	0.657	0.66
	氮氧化物	337	5.160	2.07
	氨	337	1.610	0.81
	二氧化硫	337	0.798	0.16
	颗粒物	337	4.130	0.92
	硫酸雾	337	5.070	1.69
碱性废气 (DA-AEX-01 排气筒)	氨	41	3.200	1.60
有机废气 (DA-VEX-01 排气筒)	非甲烷总烃	40	4.490	0.45
	二氧化硫	40	1.390	0.28
	氮氧化物	40	6.510	2.60
	颗粒物	40	0.348	0.08
含砷废气 (DA1-SEX-As-01 排气筒)	氟化物	34	0.042	0.21
	氯化氢	34	0.001	0
	砷化氢	34	0.003	8.26

根据估算模式计算结果，本项目最大占标率为 P_{max} 最大为 **9.23% < 10%**，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 工作等级划分，确定项目大气评价等级为二级，故不进行进一步预测与评价。

1.2 污染物排放量核算

本项目废气没有无组织排放污染物，有组织污染物排放量见下表，其中主要排放口核算排放速率与核算年排放量为单根排气筒数据。

表 48 有组织污染物排放量核算表 (单根)

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m^3)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					

1	有机废气 (DA-VEX-01 排气筒)	非甲烷总烃	9.678	0.387	3.345
2		二氧化硫	3.000	0.120	1.037
3		氮氧化物	14.033	0.561	4.850
4		颗粒物	0.750	0.030	0.259
主要排放口合计		非甲烷总烃			3.34
		二氧化硫			1.04
		氮氧化物			4.85
		颗粒物			0.26
一般排放口					
17	酸性废气(包 含酸性废气与 外延废气) (DA-SEX-01 排气筒)	氟化物	1.715	0.236	2.038
18		氯化氢	2.713	0.373	3.225
19		氯气	0.608	0.084	0.723
20		氮氧化物	4.799	0.660	5.705
21		氨	1.499	0.206	1.783
22		二氧化硫	0.743	0.102	0.884
23		颗粒物	3.839	0.528	4.564
24		硫酸雾	4.710	0.648	5.599
25		磷酸雾	1.977	0.272	2.350
53		碱性废气 (DA-AEX-01 排气筒)	氨	85.084	2.042
89	含砷废气 (DA1-SEX-As- 01 排气筒)	氟化物	0.2820	0.0016	0.014
90		氯化氢	0.005455	0.000031	0.0003
91		砷化氢	0.020227	0.000113	0.001
92		磷化氢	0.010417	0.000058	0.0005
一般排放口合计		氟化物			2.05
		氯化氢			3.23
		氯气			0.72
		氮氧化物			5.71
		氨			19.43
		二氧化硫			0.88
		颗粒物			4.56
		硫酸雾			5.60
		磷酸雾			2.35

	磷化氢	0.013
	砷化氢	0.00098
有组织废气排放总计		
有组织废气排放合计	氟化物	2.05
	氯化氢	3.23
	氯气	0.72
	氮氧化物	10.55
	氨	19.43
	二氧化硫	1.92
	颗粒物	4.82
	硫酸雾	5.60
	磷酸	2.35
	非甲烷总烃	3.34
	磷化氢	0.013
	砷化氢	0.00098

表 49 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	氟化物	2.05
2	氯化氢	3.23
3	氯气	0.72
4	氮氧化物	10.55
5	氨	19.43
6	二氧化硫	1.92
7	颗粒物	4.82
8	硫酸雾	5.60
9	磷酸	2.35
10	非甲烷总烃	3.34
11	磷化氢	0.013
12	砷化氢	0.00098

表 50 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 h	年发生频次/次	应对措施
1	酸性废气 (DA-SEX-01)	停电、洗涤塔和风	氟化物	15.2092	2.0076	1~2h	1	1. 如果全厂停电。项目所
2			氯化氢	4.2556	0.5617	1~2h	1	

3	排气筒)	机出现故 障	氯气	0.9636	0.1272	1~2h	1	有排风机接 入UPS电源, 所有废气处 理设施进入 应急电源、一 但停电,立即 启动备用电 源,确保废气 处理设施正 常运转。 2. 风机出现 故障时,系统 设有备用风 机(N+1配 置),备用风 机立即启动。 3. 当某一废 气洗涤塔出 现故障时,可 引到其他洗 涤塔,此时液 /气比发生变 化,用操作调 整pH参数及 风机风量,必 要时停止生 产原料的供 给。	
4			氮氧化物	10.0000	1.3200	1~2h	1		
5			氨	1.8564	0.2451	1~2h	1		
6			二氧化硫	0.9675	0.1277	1~2h	1		
7			颗粒物	6.667	0.8800	1~2h	1		
8			硫酸雾	24.5481	3.2403	1~2h	1		
9			磷酸雾	10.3024	1.3599	1~2h	1		
10	碱性废气 (DA-AEX-01 排气筒)			氨	42.5421	1.0210	1~2h		1
11	有机废气 (DA-VEX-01 排气筒)			非甲烷总烃	44.3946	1.7758	1~2h		1
12			二氧化硫	3.000	0.120	1~2h	1		
13			氮氧化物	14.033	0.561	1~2h	1		
14			颗粒物	0.750	0.030	1~2h	1		
15	含砷废气(DA- SEX-As-01排 气筒)		氟化物	0.2878	0.0016	1~2h	1		
16			氯化氢	0.0056	0.0000	1~2h	1		
17			砷化氢	0.1190	0.0007	1~2h	1		
18			磷化氢	0.1302	0.0007	1~2h	1		

表 51 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		不设 <input type="checkbox"/>
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≤2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物(颗粒物、二氧化硫) 其他污染物(非甲烷总烃、氟化物、氮氧化物、氯化氢、氯气、氨、硫酸雾、磷化氢、砷化氢)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>

标准								
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			三类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2019)年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
		达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
工作内容	自查项目							
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网络模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长 ≥ 50 km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	基本污染物(颗粒物、二氧化硫、氮氧化物) 其他污染物(非甲烷总烃、氟化物、氯化氢、氯气、氨、硫酸雾、磷酸雾)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 30\%$ <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>		
非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时间()h			C _{非正常} 占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>		
工作内容	自查项目							
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			

	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>	$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	基本污染物(颗粒物、二氧化硫) 其他污染物(非甲烷总烃、氮氧化物、氟化物、氯化氢、氯气、氨、硫酸雾、磷酸、磷化氢、砷化氢)	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子: (/)	监测点数 (/)	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境保护距离	/		
	污染年排放量	颗粒物: (4.82) t/a、二氧化硫: (1.92) t/a、氮氧化物: (10.55) t/a、非甲烷总烃: (3.34) t/a、氟化物: (2.05) t/a、氯化氢: (3.32) t/a、氯气: (0.72) t/a、氨: (19.43) t/a、硫酸雾: (5.60) t/a、磷酸: (2.35) t/a、磷化氢: (0.013) t/a、砷化氢: (0.00098) t/a		
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “()”为内容填写项。				

2 水环境影响分析

2.1 评价等级确定

本项目属于水污染影响型建设项目，废水经处理后纳入厂开发区市政管网，最终进入东区污水处理厂。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中关于地表水环境影响评价工作等级的判定原则，确定本次地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

根据导则，水污染影响型建设项目三级 B 的评价范围应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求和涉及地表水环境的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。本项目不涉及地表水环境风险，无评价范围。

2.2 本项目废水排放情况

本项目废水排放种类及排放情况见下表。

表 52 本项目废水排放情况一览表

废水种类		废水排放量 (m ³ /d)	治理设施	最终去向
生产废水	酸碱废水 含氨废水 含氟废水 含铜废水 含钴废水	1837	新建废水处理设施位于动力厂房内	新建废水总排口（DW001） 废水处理后排入开发区污水管网，最终排入东区污水处理厂
生活污水	生活用水 食堂用水	145	经化粪池、隔油池后进入生活污水处理系统（A2O）处理	
清洁排水	清洁排水	6	/	
合计		1988		

2.3 依托污水处理设施的环境可行性分析

（1）东区污水处理厂概况

本项目废水排入金源经开污水处理厂，金源经开污水处理厂与东区污水处理厂通过溢流管道实现贯通，当金源经开污水处理厂进水水量超过最大负荷处理能力时，通过溢流管路将废水引至东区污水处理厂处理（接纳过盈污水）。路东区污水处理厂位于北京经济技术开发区东区 G8U1 地块，总占地面积为 8.4 公顷，设计最大日处理能力 13.3 万吨，目前处理能力 10 万吨/天，承接处理开发区东区、河西区的工业和生活废水及核心区 5 万吨处理能力的过盈污水。规划总建设规模为 10 万 m³/d，分期建设，其中一期工程建设规模为 1.8 万 m³/d，二期工程处理规模为 3.2 万 m³/d，三期工程处

理规模为 2 万 m³/d，四期工程处理规模为 3 万 m³/d。一期工程于 2008 年建设完毕，二期工程于 2010 年建设完毕，合计建设规模为 5 万 m³/d。项目三期工程、四期工程分别于 2014 年 7 月和 11 月取得北京市经济技术开发区环境保护局的批复（京技环审字[2014]123 号、京技环审字[2014]238 号），并于 2014 年 8 月进行土建及安装等设施的建设，于 2015 年 6 月投入试运营，于 2018 年 11 月通过竣工验收。出水水质标准为《城镇污水处理厂水污染物综合排放标准》（DB11/890-2012）中的 B 标准限值。

东区污水处理厂（一、二期）处理工艺采用改良 SBR 工艺，三期、四期采用 MBR 生物处理工艺。工艺流程图如下所示：

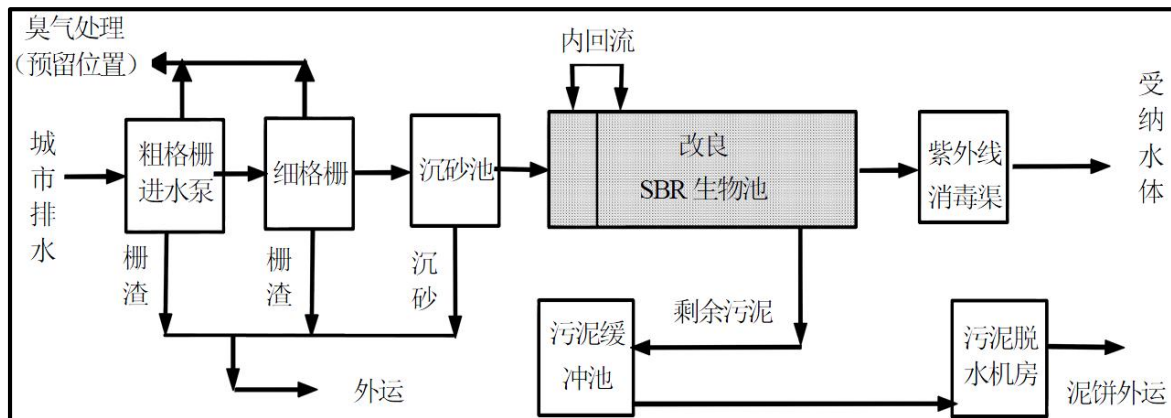


图 12 东区污水处理厂（一、二期）工艺流程图

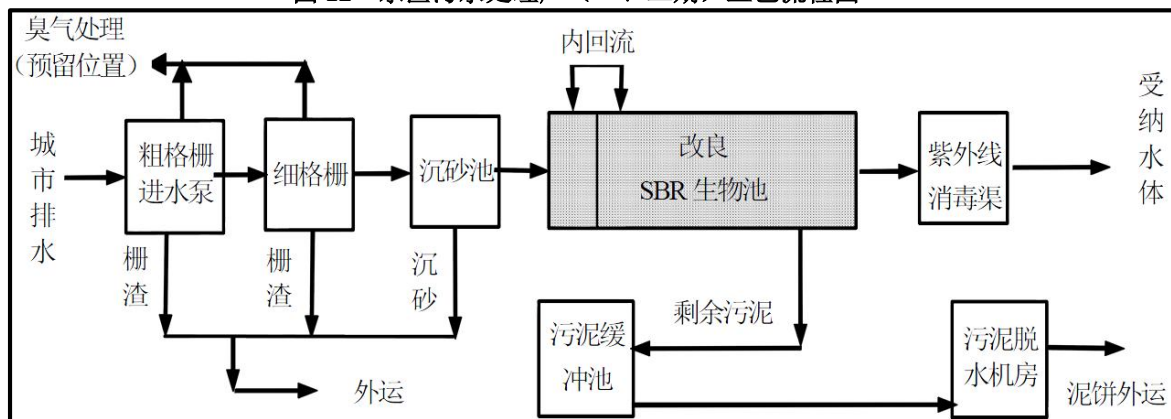


图 13 东区污水处理厂（三、四期）工艺流程图

根据东区污水处理厂公示的水质监测数据可知，东区污水处理厂各污染物均能稳定达到《城镇污水处理厂水污染物综合排放标准》（DB11/890-2012）表 1 中 B 标准限值要求。

表 53 东区污水处理厂出水水质（单位：mg/L）

项目	污染物名称									
	pH	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	SS	TN	TP	色度	动植物油	石油类
最小值	7.04	16.45	0.17	0.42	0.10	5.28	0.06	1	/	/
最大值	7.83	24.22	0.62	5.86	4.50	8.90	0.16	10	/	/
平均值	7.59	20.35	0.37	2.23	1.46	7.12	0.10	2.27	0.14	0.09
标准限值	6~9	30	1.5 (2.5)	6	5	15	0.3	15	0.5	0.5
项目	污染物名称									
	总汞	总镉	烷基汞	总铬	六价铬	总砷	总铅	LAS	粪大肠菌群	
最小值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
最大值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
平均值	0.00027	0.0012	0	0.008	0.004	0.0005	0.009	0.16	259	
标准限值	0.001	0.005	不得检出	0.1	0.05	0.05	0.05	0.3	1000	

东区污水处理厂出水水质满足北京市地方标准《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/ 890-2012）中表 1 B 标准排放限值的要求。

（2）纳管可行性分析

东区污水处理厂设计进水水质标准见下表。

表 54 东区污水处理厂进水水质标准（单位：mg/L）

污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	总氮	氨氮	总磷
进水水质	400	200	250	55	40	6
本项目排水水质	162.67	74.35	73.03	40.8	24.58	5.0

根据上表可知，本项目排放的废水水质满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)中三级标准的要求，符合污水处理厂的进水水质要求。

综上所述，本项目各项废水污染物排放浓度可满足东区污水处理厂的进水指标，东区污水处理厂的处理规模可满足本项目排水需求，且有配套市政污水管网，因此依托东区污水处理厂是可行的。

表 55 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物类别	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	生产废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、总氮、NH ₃ -N、总磷、总铜、氟化物、总钴	排入东区污水处理厂	间接排放	TW001	污水处理站	①含氨废水处理系统，采用锰砂塔+吹脱+硫酸吸收法处理 ②含氟废水处理系统，采用“CaCl ₂ 絮凝沉淀法”处理； ③含铜废水处理系统，采用“絮凝沉淀法”处理； ④酸碱废水，采用化学中和法处理	DW001	是	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、总氮、NH ₃ -N、总磷、动植物油、LAS			TW002	化粪池、隔油池	采用生化法处理			
3	含钴废水	pH、COD、总钴	排入酸碱废水处理系统	间接排放	TW003	含钴废水处理系统	含钴废水处理系统，采用“絮凝沉淀法”处理；	DW002	是	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

表 56 废水间接排放口基本情况

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值 (mg/L)
1	DW001	116.57661438	39.72544187	9141120	路东区污水处理厂	连续排放	/	路东区污水处理厂	pH	6-9
									COD	30
									BOD ₅	6
									SS	5
									总氮	15
									总磷	0.3
									动植物油	0.5
LAS	0.3									

注：*每年 12 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值。

表 57 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准	
			名称	浓度限值
1	DW001	pH、COD、BOD ₅ 、SS、总氮、NH ₃ -N、总磷、总铜、氟化物、总钴、动植物油、LAS	《水污染物综合排放标准》 (DB11/307-2013)	pH: 6.5-9 SS: 400 mg/L COD: 500 mg/L BOD ₅ : 300mg/L 氨氮: 45 mg/L 总氮: 70 mg/L 动植物油: 50 mg/L LAS: 15 mg/L 总磷: 8 mg/L 氟化物: 10mg/L 总铜: 1.0mg/L 总钴: 0.1mg/L (车间排口)

表 58 废水污染物排放信息表 (新建项目)

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 / (mg/L)	日排放量 / (kg/d)	年排放量 / (t/a)
1	DW001	pH	/	/	/
		COD _{Cr}	162.67	323.4	116.42
		BOD ₅	74.35	147.8	53.21

		SS	73.03	145.2	52.26
		NH ₃ -N	24.58	48.9	17.59
		F-	7.74	15.4	5.54
		总磷	4.97	9.9	3.55
		总氮	40.81	81.1	29.21
		总铜	0.20	0.3964	0.143
		总钴（车间排放口）	0.1	0.0007	0.25
		动植物油	1.46	2.9	1.04
		LAS	1.09	2.2	0.78
全厂排放口合计	COD _{Cr}				116.42
	BOD ₅				53.21
	SS				52.26
	NH ₃ -N				17.59
	F-				5.54
	总磷				3.55
	总氮				29.21
	总铜				0.143
	总钴				0.25
	动植物油				1.04
	LAS				0.78

表 59 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的安 装、运 行、维 护等相 关管理 要求	自动 监测 是否 联网	自动监测 仪器名称	手工 监测 采样 方法 及个 数 ^(a)	手工 监测 频次 ^(b)	手工测定方法 ^(c)
1	DW001	pH	<input checked="" type="checkbox"/> 自动 <input type="checkbox"/> 手工	WS-01 (废水总排 口)	/	是	pH 在线 分析仪	/	在线	水质 pH 值的 测定 玻璃电 极法 GB6920- 1986
		氨氮	<input checked="" type="checkbox"/> 自动 <input type="checkbox"/> 手工		/	是	氨氮在线 分析仪	/		水质 氨氮的 测定 纳氏试 剂分光光度法 HJ535-2009
		COD	<input checked="" type="checkbox"/> 自动 <input type="checkbox"/> 手工		/	是	化学需氧 量在线分 析仪	/		水质 化学需 氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017
		总磷	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	/	/	/	/	瞬时 采样 至少	1 次 /月	水质 总磷的 测定 钼酸铵 分光光度法

		手工					3 个		GB11893-1989
	SS	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	/	/	/	/	瞬时 采样 至少 3 个		水质 悬浮物 的测定 重量 法 GB11901- 1989
	Cu	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	/	/	/	/	瞬 时 采 样 至 少 3 个		水质 铜、 锌、铅、镉的 测定 原子吸 收分光光度法 GB7475-87
	氟化 物	<input type="checkbox"/> 自 动 <input checked="" type="checkbox"/> 手 工	/	/	/	/	瞬 时 采 样 至 少 3 个		水质 氟化物 的测定 离子 选择电极法 GB7484-87
	BOD ₅	<input type="checkbox"/> 自 动 <input checked="" type="checkbox"/> 手 工	/	/	/	/	瞬 时 采 样 至 少 3 个		水质 五日生 化需氧量的测 定 稀释与接 种法 HJ505- 2009
	总氮	<input type="checkbox"/> 自 动 <input checked="" type="checkbox"/> 手 工	/	/	/	/	瞬 时 采 样 至 少 3 个		水质 总氮的 测定 碱性过 硫酸钾消解紫 外分光光度法 HJ636-2012
	阴离 子表 面活 性剂	<input type="checkbox"/> 自 动 <input checked="" type="checkbox"/> 手 工	/	/	/	/	瞬 时 采 样 至 少 3 个		水质 阴离子 表面活性剂的 测定 亚甲蓝 分光光度法 GB7494-1987
	动植 物油	<input type="checkbox"/> 自 动 <input checked="" type="checkbox"/> 手 工	/	/	/	/	瞬 时 采 样 至 少 3 个		红外分光光度 法 HJ637-2018
	总钴	<input checked="" type="checkbox"/> 自动 <input type="checkbox"/> 手 工	含钴废 水排口	/	是	总钴在线 分析仪	/	在 线	水质 钴的测 定 火焰原子 吸收分光光度 法 HJ 957-2018
<p>a 指污染物采样方法，如“混合采样（3 个、4 个或 5 个混合）”“瞬时采样（3 个、4 个或 5 个瞬时样）”。</p> <p>b 指一段时期内的监测次数要求，如 1 次/周、1 次/月等。</p> <p>c 指污染物浓度测定方法，如测定化学需氧量的重铬酸钾法、测定氨氮的水杨酸分光光度法等。</p>									

表 60 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影 响 识 别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/> ；	
	水环境保护目 标	饮用水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ； 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵 场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型

		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/> ;	
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟 建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染 源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放 口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水 环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰 封区 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域资源开发 利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰 封区 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其 他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰 封区 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		()	监测断面或点位 个数 ()
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库: 河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	()		
	评价标准	河流、湖库、海口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封区 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状 况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域 (区域) 水资源 (包括水能资源) 与开发利用总体状况、 生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的 水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库: 河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	预测因子	()		

预测	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封区 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情境	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情境 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域环境质量改善目标要求目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域水环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水城水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)		
		pH(无量纲)	6.5~9	6.5~9		
		COD _{Cr}	116.42	162.67		
BOD ₅		53.21	74.35			
SS		52.26	73.03			
NH ₃ -N		17.59	24.58			
F-		5.54	7.74			
总磷		3.55	4.97			
总氮		29.21	40.81			
总铜		0.143	0.20			
总钴(车间排放口)		0.25	0.10			
动植物油		1.04	1.46			
LAS	0.78	1.09				
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)	
	()	()	()	()	()	
生态流量确定	生态流量: 一般水期 () m ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 () m ³ /s 生态水位: 一般水期 () m; 鱼类繁殖期 () m; 其他 () m					
防治	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ; 区域削减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				

措施	监测计划	环境质量	污染源	
		监测方法	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>
		监测点位	()	(污水总排口)
		监测因子	()	(自动: COD _{Cr} 、氨氮 手动: pH、BOD ₅ 、 SS、总氮、总磷、氟化物、 总铜、总钴、动植物 油、LAS)
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>			
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容				

3 声环境影响分析

3.1 噪声源强及防治措施

本项目噪声源, 根据污染状况可分为两个部分: 一是生产厂房工艺设备噪声污染源, 另一个为动力设施噪声污染源。本项目除冷却塔、风机设置于室外, 其余产噪设备均布置于室内。

半导体工艺设备均为密闭式设备, 且对环境微震动要求极高, 均安装在洁净室内, 噪声源强均小于 70dB (A), 再经建筑隔声、基础减震等有效的降噪措施, 可大大降低其噪声对周围环境的影响。

本项目选取项目厂界外 1m 作为噪声控制目标进行噪声影响预测与评价, 预测噪声源到厂界贡献值是否达标。

本项目新增室外噪声源: 废气处理系统风机、冷却塔。项目主要产噪设备源强见下表。

表 61 本项目主要设备噪声源强一览表

序号	工艺系统	设备名称	设备安装位置	数量 (台/套)	排放方式	噪声 dB(A)	治理措施	治理后噪声 dB (A)
1	一般废气排风系统	变频离心风机	生产厂房室内, 4层	3	连续	75~85	建筑隔声、选用低噪声设备、设备基础加减振垫、风机进出口采用软连接并加装消声器等	50~53
2	酸性废气处理系统	变频离心风机		3	连续	75~85		50~53
3	碱性废气处理系统	变频离心风机		1	连续	75~85		50~53
4	有机废气处理系统	变频离心风机	生产厂房屋顶	1	连续	75~85	选用低噪声设备、减振、消声	55~65

5	外延废气处理系统	变频离心风机		1	连续	75~85	建筑隔声、选用低噪声设备、设备基础加减振垫、风机进出口采用软连接并加装消声器等	50~53
6	含砷工艺尾气	变频离心风机	生产厂房室内, 4层	1	连续	75~85		50~53
7	冷冻站系统	高温热水泵	CUB 室内	3	连续	72~82	建筑隔声、选用低噪声设备、设备基础减振等	55~65
		低、中温冷却水泵		8	连续	72~82		55~65
		中低温冷冻水一次泵		8	连续	72~82		55~65
		中低温冷冻水二次泵		8	连续	72~82		55~65
		热回收水一次泵		2	连续	72~82		55~65
		热回收水二次泵		2	连续	72~82		55~65
		低温冷机		3	连续	72~82		55~65
		中温冷机		3	连续	72~82		55~65
		热回收冷机		2	连续	72~82		55~65
		冷却塔	CUB 屋顶	11	连续	75~85	选用低噪声设备、减振	55~65
8	工艺冷却水系统	工艺冷却水变频泵	FAB 地下一层	5	连续	72~82	建筑隔声、选用低噪声设备、设备基础减振等	60~70
9	工艺真空系统	清扫真空泵	FAB 一层	4	连续	75~85	建筑隔声、选用低噪声设备、设备基础减振等	55~65
10	清扫真空系统	无油螺杆真空泵	FAB 一层	2	连续	75~85	建筑隔声、选用低噪声设备、设备基础减振等	55~65
11	柴油发电机系统	柴油发电机	柴油发电机房	9	连续	85~95	建筑隔声、选用低噪声设备、设备基础减振等	55~65
12	厨房	油烟净化器	生产调度研发大楼屋面	4	间断	75~85	选用低噪声设备、减振	55~65

主要噪声源声源信息见下表

表 62 本项目主要设备噪声源声源信息一览表

声源编号	排气筒编号	名称	坐标		高度 m
			X	Y	
1	DA-SEX-01	酸性废气	122	22	21
2	DA-SEX-02	酸性废气	127	22	21
3	DA-SEX-03	酸性废气	132	22	21
4	DA-AEX-01	碱性废气	158	22	21
5	DA-VEX-01	有机废气	107	15	35
6	DA-SEX-EPI-01	外延废气	127	23	21
7	DA-SEX-As-01	含砷废气	105	22	21
8	DA-EX-01	一般排风	122	23	21
9	DA-EX-01	一般排风	132	23	21
10	DA-EX-01	一般排风	145	23	21
11	DA-PMD-01	食堂油烟	201	30	45
12	DA-PMD-02	食堂油烟	201	29	45
13	DA-PMD-03	食堂油烟	201	28	45
14	DA-PMD-04	食堂油烟	201	27	45
15~25	LQ-01~11	冷却塔	150	46	28

3.2 噪声预测模式

(1) 本项目噪声影响预测模式选取

将本项目的废气处理风机等声源简化为点声源，采用“点声源随距离衰减模式”的预测模式计算单个点源在某个预测点处的声压级。

点声源随距离衰减模式：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ —距点声源 r 处的 A 声级 (dB(A))；

$L_A(r_0)$ —距点声源 r_0 处的 A 声级 (dB(A))；

r_0 —参考点离点声源的距离 (m)；

r —预测点离点声源的距离 (m)。

(2) 多声源叠加

对于某一预测点，先采用“点声源随距离衰减模式”计算单个点源在该点处的声压级，然后采用“多声源叠加模式”将各点声源的声压贡献值叠加，叠加后总声压级即为工业企业噪声对该预测点的噪声影响值。

多声源叠加模式：

$$L_0 = 10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10}\right)$$

式中： L_0 ---- 叠加后总声压级（dB（A））

n ---- 声源数

L_i --- 各声源对某预测点的声压级（dB（A））

3.3 噪声预测结果

本项目噪声源主要集中在生产厂房内设备噪声污染源，和动力设施噪声污染源，厂房内的噪声源强在 75~90dB（A），通过建筑隔声、选用低噪声设备、设备基础加减震垫、风机进出口采用软连接并加装消声器、加装隔声罩等降噪措施后，室外噪声可降至 55dB（A）以下。厂房内的噪声源由于墙体屏蔽等因素，对外界的影响有限，因此本次预测主要以室外噪声源作为预测对象，根据噪声预测模式以及参数，计算各预测点的噪声预测值见下表。

表 63 项目厂界噪声排放量预测结果单位：dB(A)

预测点 编号	方位	现状值		本项目贡献值	标准值		评价结果	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
●1	北厂界	54	44	47.47	65	55	达标	达标
●2	西厂界	53	43	40.60	65	55	达标	达标
●3	南厂界	53	42	42.28	65	55	达标	达标
●4	东厂界	54	43	40.97	65	55	达标	达标

注：厂界点执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中3类标准。

从表可见：由于公司采取了优化设备选型、合理布置总平以及相应的隔声、减振等降噪措施后，将使噪声源的噪声影响大大降低，厂界噪声预测贡献值在 40.6~47.47dB(A)之间，各厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准要求，不会改变项目所在区域的声环境功能。

4 固体废物影响分析

4.1 固体废物产生情况

本项目建成投产后，产生的固体废物分为一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾，一般工业固废委托废品回收公司处理、危险废物交由有危废处理资质的单位处置、生活垃圾环卫部门统一处理。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，应明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目危险废物基本情况详见下表。

表 64 本项目危险废物基本情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	形态	贮存场所	贮存方式	贮存周期	危险特性
1	S1 硫酸废液	HW34	900-300-34	液	FAB 酸碱废液收集室	罐装	2 天	C、T
2	S2 氢氟酸废液	HW34	900-300-34	液		罐装	5 天	C、T
3	S3 溶剂 1	HW06	900-402-06	液	FAB 有机废液收集间	罐装	4 天	T, I, R
4	S4 异丙醇废液	HW06	900-402-06	液		罐装	1 季度	T, I, R
5	S5 溶剂 2	HW06	900-404-06	液		罐装	6 天	T, I, R
6	S6 本地溶剂 2	HW06	900-404-06	液		罐装	1 季度	T, I, R
7	S7 硝酸废液	HW34	900-300-34	液	FAB 酸碱废液收集室	罐装	3 天	C、T
8	S8 磷酸废液	HW34	900-300-34	液		罐装	4 天	C、T
9	S9 本地溶剂 1	HW06	900-404-06	液	FAB 有机废液收集间	罐装	5 天	T, I, R
10	S11 硫酸铜废液	HW22	398-005-22	液	FAB 酸碱废液收集室	罐装	2 天	T
	S30 硫酸钴废液	HW17	336-063-17	液		罐装	2 天	T
11	S12 含砷废液	HW49	900-047-49	液		罐装	20 天	T/C/I/R
12	S14 含铜、含钴污泥	HW17	336-064-17	固	CUB 污泥压滤间	/	1 月	T/C
13	废离子交换树脂（废水）	HW49	900-046-49	固	CUB 存储区	/	1 季度	T
14	S17COD 仪表检测废液	HW49	900-047-49	液		罐装	1 月	T/C/I/R
15	S19 溶剂空桶	HW49	900-041-49	固	危废仓库	/	1 季度	T/In
16	S20 废汞灯	HW29	900-023-29	固		/	1 季度	T
17	S21 废铅酸电池	HW49	900-044-49	固		/	1 季度	T

18	S28 SCR 废催化剂	HW50	772-007-50	固	/	1月	T
19	S29 废机油	HW08	900-219-08	液	罐装	1月	T、I
20	沾染固废	HW49	900-041-49	固	/	1月	T/In
21	光阻废玻璃/塑料容器	HW49	900-041-49	固	/	1月	T/In
22	含砷固废	HW49	900-041-49	固	/	1月	T/In

4.2 包装及贮存场所（设施）环境影响分析

本项目各类固体废物贮存情况见下表。

表 65 各类固体废物贮存场所一览表

类别	主要种类	暂存场所名称	位置	贮存能力
危险废物 (固态)	溶剂空桶、废汞灯、废铅酸电池、废催化剂、废机油、沾染固废、光阻废玻璃/塑料容器、含砷固废等	危废仓库	一层	—
	仪表检测废液、废离子交换树脂(污水)等	动力厂房	存储区	—
危险废气 (液态)	废硫酸	FAB 生产厂房	酸碱废液收集室	20m ³ 储罐 2 个
	硫酸铜废液、氢氟酸废液、废硝酸、废磷酸、含砷废液	FAB 生产厂房层	酸碱废液收集室	5m ³ 储罐 6 个
	异丙醇、溶剂 1、溶剂 2、本地溶剂 1、本地溶剂 2、	FAB 生产厂房	有机废液收集间	11m ³ 储罐 1 个； 5m ³ 储罐 4 个
废水站污泥	含铜、含钴污泥	动力厂房	污泥压滤间	—
	氟化钙污泥	动力厂房	污泥压滤间	—
一般工业固废	废吸附过滤芯、反渗透膜、废离子交换树脂(纯水)	动力厂房	存储区	—
		动力厂房存储区	存储区	—
	硫酸铵废液	动力厂房	酸碱药剂间	—
	废靶材、废包装材料、纯水系统废活性炭、空调系统滤网、其他一般固废等	FAB 生产厂房	装卸区周边一般固废周转区	—
	废硅片、废芯片	FAB 生产厂房	存储区	—

(1) 一般工业固废

本项目一般工业固废均采用袋装或盒装形式包装。

本项目设有一般固废周转区，主要用于废包装材料等和其他一般固废的周转处

理。由于该区域基本上当天清空，该种运行模式可满足本项目一般固废的转运需求。

本项目产生的一般工业固废，建设单位应严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2020）。

本项目产生的危险废物的厂内暂存应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）及相关法律法规执行。与本项目相关的重点内容如下：

（1）各类危险废物应装在专用的容器内，禁止在同一容器内混装，装有危险废物的容器应在专用的危险废物贮存设施内分别存放。

（2）应使用符合国家标准的容器盛装危险废物，并定期对危险废物储存设施进行检查，如有破损，应及时采取措施清理更换。

（3）盛装危险废物的容器上必须粘贴符合 GB18597-2001 标准的标签，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性。

（4）建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保持。建立定期巡查、维护制度。

（5）装载液体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

本项目产生的一般固体废物由物资回收部门回收再利用；危险废物暂存于专门的危险废物暂存处，交具有资质的危废处理公司处理。

（2） 危险废物

本项目在生产厂房及动力厂房设置废液储罐，动力厂房内设置污泥压滤间和危废暂存区，危废仓库设置固态危废暂存区，用于存放危险废物。危废暂存处主要用于危险废物的周转处理。为减少危险废物排放，本项目在生产厂房内设置废硫酸储罐，将产生的废硫酸阶梯利用，用于厂区废水处理系统和废气处理系统中的硫酸补充，以减少废酸排放量。此外项目所在园区拟配建危险废物处置单位，用于处置本项目产生的废酸、硫酸铜等危险废物，降低项目产生的危废外运量。

1) 危险废物的收集包装

①有符合要求的包装容器、收集人员的个人防护设备；

②危险废物的收集容器应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识；

③危险废物标签应标明以下信息：主要化学成分或危险废物名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、地址、联系人及电话；

④ 不得与不相容的废物混合或合并存放，也不得将非危险废物混入危险废物中贮存。

2) 危险废物的暂存要求

危险废物堆放场应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)有关规定及环保部 2013 年第 36 号文中相关修订：

①按《环境保护图形标识—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2)设置警示标志；

②必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位；

③要求必要的防风、防雨、防晒措施，避免高温、阳光直射、远离火源；

④要有隔离设施或其它防护栅栏；

⑤应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有报警装置和应急防护设施；

⑥液体危险废物暂存容器应完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他能导致其使用效能减弱的缺陷。

废液收集罐四周设置围堰，车间地面均涂有环氧树脂等防渗涂层，围堰外设有地沟，地沟进行了防渗措施，地沟通向集水坑，集水坑进行了防渗措施。废液储罐收集区配置漏液侦测器，一旦出现泄漏可在 1 分钟内检测到，根据泄漏的物料性质，将泄漏的物料泵入相应的废水处理系统。

3) 危险废物运输过程的环境影响分析

本项目产生的危险废物由操作人员在相应生产区域及时收集并使用专用容器贮存于危废仓库内；废液设置管道收集系统和收集罐进行收集，其他产生的危废及时收集并使用专用容器存储，不会产生散落、泄漏等情况。

危险废物的运输应采取危险废物转移“五联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。“五联单”中第一联由废物产生者送交环保局，第二联由废物产生者保管，第三联由处置场工作人员送交环保局，第四联由处置场工作人员保存，第五联由废物运输者保存。

危险废物厂外转运定期委托有相应资质的单位清运、处置，采用专用的危险废物运输车辆转运。运输车辆和包装容器符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求，各类固体废物均做到密封包装，转移过程中注意检查容器是否完整，避免造成含液体危险废物的散落或泄漏，采用专车运输，可有效避免运输途中的散落和泄漏，可有效确保危险废物运输过程不对周边敏感目标产生不利影响。

4.3 固体废物委托处置的环境影响分析

根据固体废物判别结果可知，本项目产生的固体废物分为一般工业固废、危险废物和生活垃圾三个类别。一般工业固废外售物资回收部门，危险废物委托有危险废物处理资质的单位统一处置，生活垃圾由当地环卫部门统一清运处理。具体管理措施如下：

（1）一般工业固废应执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关要求，各类废物可分类收集、定点堆放在厂区内的一般固废暂存场，同时定期外运处理，作为物资回收再利用。

（2）根据危险废物管理规定，危险废物必须委托有相关处理资质的单位集中处置。为便于处置和防止危险废物的二次污染，建设单位应根据危险废物的性质分类集中收集、妥善存放，并在厂区内设置危险废物暂存场所。

（3）厂内职工日常生活产生的生活垃圾，其主要成分为废塑料包装、废纸屑、劳保用品等，交由环卫部门统一清运。生活垃圾应采取袋装收集，分类处理。

项目危险废物中硫酸废液、磷酸废液、废溶剂、废光阻液、废去光阻液、有机清洗废液、废离子交换树脂、废过滤芯、废化学品容器、废铅酸电池、含汞废物、硝酸废液、铜制程废液、含铜污泥、氢氟酸废液、含砷废液、SCR 废催化剂、有机污泥等交有资质危险废物处置单位处置或综合利用。

综上所述，本项目产生的固体废物均能够得到妥善处置，处置途径可行，对外环境的影响可减至最小程度，不会对环境造成二次污染。本项目只要对固体废物加强管理，妥善处理，运营期的固体废物不会对当地的环境产生影响。符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等国家和《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020年6月5日北京市第十五届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过）的有关规定。

5 地下水环境影响分析

5.1 评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A, 本项目属于“80、电子真空器件、集成电路、半导体分立器件制造、光电子器件制造及其他电子器件制造”行业中“有分割、焊接、酸洗或有机溶剂清洗工艺的”报告表项目, 属于 III 类项目。本项目所在地位于北京经济技术开发区核心区, 项目周边无集中式饮用水源保护区(准保护区)及补给径流区, 分散式饮用水源地、特殊地下水资源保护区及以外的分布区, 地下水环境敏感程度分级为不敏感。根据导则表 2 评价工作等级分级表, 故本项目地下水评价等级为三级。

综上, 本项目地下水评价等级为三级, 考虑到完整的水文地质单元, 本项目调查范围北边界至科慧大道, 南至凉水河, 西至天宝中街, 东至永昌中路, 面积约 6km², 评价范围见下图。



图 14 地下水调查范围图

5.2 区域环境水文地质概况

5.2.1 地形地貌

本工程所在的北京市区，位于华北地台北缘，市区西、北及东北三面环山，东、南及东南面为广阔的平原，第四纪以来，受构造运动的影响，山区部分不断抬升，平原不断下降，并接受巨厚的河流相沉积物，自西北部山前地带向东南部平原河流相沉积物逐渐增厚，地貌单元由冲洪积扇过渡为冲积平原，地层以碎石类土、砂类土为主渐变为以粉土、粘性土为主的交互层。

自第四纪以来由于受新构造运动的影响，山区不断抬升，平原强烈下降，并接受了巨厚的河流沉积物，第四纪沉积层厚度由西向东逐渐增大。第四纪地层的岩相自西部山麓向东部平原逐渐变化：在西部的各大河流冲洪积扇顶部以厚层砂土和卵、砾石

地层为主；向东北于城市中心区大部分范围内，地层过渡为粘性土、粉土与砂土、卵砾石土互层；再向东北，在东郊及北郊地区，则以厚层粘性土、粉土为主的交互地层。

本工程拟建场区地处北京经济技术开发区核心区，位于北京市东南部，属平原地貌，评价区内地质构造简单，构造稳定。

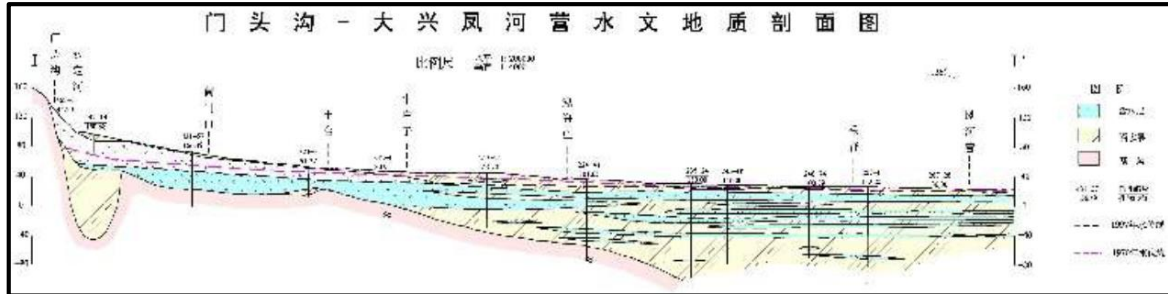


图 15 本项目所在地水文地质剖面图

5.2.2 地层及岩性

根据《中芯国际12英寸集成电路生产线项目岩土工程详细勘察报告》（2012.9），项目所在区域地形基本平坦，局部有一定的起伏，地貌单元属于永定河冲洪积扇中部。所在区域地面下45m范围内的地层划分为人工堆积层、新近沉积层、第四纪冲洪积层，并按地层岩性及其物理力学性质指标进一步划分为12个大层及若干亚层，详细特征见下表。

表 66 土层特性表

土层层号	土层名称		层厚/m	层底标高/m	颜色	湿度	状态	密实度	土层描述
①	人工填土层	粘质粉土 人工填土	/	/	黄褐色	稍湿	/	稍密	局部地段含砖屑等建筑垃圾，以粘质粉土为主。
① 1		杂填土	0.8~8.1	21.94~28.85	杂色	/	/	稍密	主要成分为砖渣、混凝土等，不经处理不宜做天然地基。
②	新近沉积层	粉细砂层	0.60~4.60	22.41~27.46	黄褐色	湿	/	稍密~中密	含云母、氧化铁、偶见螺壳等，含有②1粉质粘土、②2粘质粉土、②3砂质粉土夹层
③	一般第四纪冲洪积层	粉质粘土层	0.50~8.10	17.51~24.20	黄褐色	湿	可塑	/	含有③1粘质粉土、③2砂质粉土夹层。
④		粉细砂层	0.50~4.80	15.62~21.51	黄灰色	湿	/	中密	含云母、长石及石英，含有1砂质粉

									土、2粘质粉土夹层
⑤	粉质粘土层	0.60~5.50	12.19~19.61	褐黄色	湿~很湿	可塑~硬塑	/		本层夹⑤1粘质粉土、⑤2砂质粉土、⑤3粉细砂、⑤4粉质粘土夹层
⑥	粘质粉土~粉质粘土层	0.50~9.20	5.76~15.13	黄褐色	湿~饱和	/	中密		本层含有⑥2砂质粉土、⑥3粉砂夹层
⑦	细砂层	0.40~9.00	1.41~7.70	黄灰色	饱和	/	密实		含云母、长石及石英
⑧	中砂层	1.00~7.90	-1.24~5.12	黄灰色	饱和	/	密实		含云母、长石及石英，本层含有⑧1粉质粘土夹层
⑨	重粉质粘土层	0.70~5.30	-5.50~0.21	褐黄色	湿~很湿	硬塑	/		含云母及氧化铁
⑩	中砂层	2.80~8.10	-9.99~-4.54	黄灰色	饱和	/	密实		含云母、长石及石英，本层含有⑧1粉质粘土夹层。
⑪	圆砾层	1.50~5.00	-10.10~-7.50	杂色	湿~饱和	/	中密~密实		碎石最大直径3cm，一般直径0.2-2cm，圆砾多呈圆棱状，磨圆度较好，分选一般。母岩成分为砂岩，充填物为中砂及少量粘性土，本层含有⑪1中砂夹层。
⑫	重粉质粘土层	1.20~6.70	/	褐黄色	湿~很湿	硬塑	/		含云母及氧化铁。

5.2.3 水文地质条件

① 地下水类型及赋存条件

地下水的赋存与分布，主要受地质构造、地貌、岩性、气候等条件的控制，根据赋存条件，本项目所在区地下水类型主要为碎屑岩浅层风化裂隙水。

该类地下水主要赋存于项目所在区下伏碎屑岩浅层风化裂隙中，地下水出水层位位于第四系粉质粘土层，呈微承压性，受岩体风化程度及包气带厚度控制，碎屑岩裂隙水水量较小，该套含水层富水性较弱。

② 含水层划分与富水性分布规律

本项目所在区域内第四系广泛分布，其沉积厚度主要受古地形和新构造运动及河

流堆积作用控制，各处不一。其大致规律如下：自西向东，第四系厚度逐渐增厚，岩性由粗变细，富水性由大变小。根据含水层岩性及结构特征、富水性不同，本区第四系含水层划分如下：

①含水层分布规律：第四系厚度自西向东逐渐增厚，从西部的80m增加到东部的150m。西部小红门、旧宫、亦庄以西含水层岩性以砂砾石为主；向东至四海庄、马驹桥、次渠一带，含水层岩性为砂砾石和中细砂互层；东南部建新庄、瀛海一带，含水层岩性以中细砂为主夹少量砂砾石。

②含水层富水性分布规律：根据本区第四系含水层富水程度，按水位降深5m计算的单井出水量作为富水性划分的依据，将本区分为富水区和弱富水区二个区。

富水区：该区水位降深5m时，单井出水量为3000~5000m³d，分布在西部旧宫、瀛海庄一带，含水层岩性以砂砾石为主，厚度一般大于20m。

弱富水区：该区水位降深5m时，单井出水量一般为1500~3000m³d，主要分布在董家场、郑庄、马驹桥以东地区。含水层岩性为砂砾石和中细砂互层，含水层厚度一般小于20m。

③ 地下水补给、径流及排泄条件

本项目所在区位于北京市东南部平原地区，地下水主要为碎屑岩浅层风化裂隙水，自然条件下，当地地下水接受大气降水入渗及上游含水层侧向补给，接受补给后，受地势及构造发育控制沿碎屑岩裂隙向地势较低的南东处运移，最终排泄进入本项目南侧960m的凉水河。

5.3 环境水文地质调查

5.3.1 区域地下水污染源

地下水污染源包括有工业污染源、农业污染源以及生活污染源。根据项目工程分析与现场踏勘的结果，本项目地下水评价区域内主要为空地、厂房等地下水污染源主要为评价区内厂房相关地下水污染源。

5.3.2 本项目地下水污染源

本项目建成后，全厂与地下水有关内容包括：雨水收集池、消防废水收集池、化学品库、危险品库、动力厂房、危废仓库、生产厂房、柴油储罐。

根据项目特点，可能产生地下水污染物包括：①液态物：液态化学原料，生产废水，废液；②含有毒有害成分的固态物：污泥、树脂、含砷固废、沾染有毒有害物质

的抹布和容器等危险废物。可能产生泄漏造成地下水污染的区域主要包括：存放液态化学原料的化学品库和危险品库、生产厂房1楼的废液暂存罐和液态原料暂存罐、动力厂房内的废酸暂存罐、动力厂房内的废水处理设施及存放其他危废的危废仓库、地下柴油储罐。

本项目建成后可能的地下水污染源如下。

表 67 地下水主要污染源分析表

区域名称	污染源	位置及说明
生产厂房	氢氟酸桶、盐酸桶、硝酸桶、磷酸桶、氨水、硫酸、双氧水原料罐等	原料暂存区
	废硫酸收集罐、废磷酸收集罐、废氢氟酸、废含铜硝酸、废硫酸铜	酸碱废液收集室
	异丙醇废液罐、溶剂 1 废液罐、溶剂 2 废液罐、本地溶剂 1 废液储罐、本地溶剂 2 废液储罐	有机废液收集室
HPM 甲类仓库	NMP 桶、丙酮桶、光刻胶稀释剂桶、乙二醇桶、异丙醇桶、	原料暂存区
	含砷固废、有机类/沾酸类/沾碱类/氧化性固废	危废仓库
动力厂房	含氨废水、含氟废水、研磨废水、含铜废水、酸碱废水	废水站

5.3.3 项目土壤和地下水污染途径分析

正常情况下的跑、冒、滴、漏和初期雨水包含的污染物及事故状态下的大规模泄漏溢出的污染物首先会达到地面，再通过垂直渗透作用进入包气带。如果溢出的污染物量较大，则这些物质将会穿透包气带直接到达土壤和地下水潜水面；如果溢出的污染物量有限，则物质大部分会暂时被包气带的土壤截流，再随着日后雨水的下渗补给通过雨水慢慢进入土壤和地下水潜水层。达到地下水潜水层的污染物会随着地下水流的运动而慢慢向外界迁移。如果地下结构的污水池、废水池等泄漏，泄漏出的污染物有可能直接进入地下水潜水层，然后同样再随着地下水流的运动而慢慢向外界迁移。

5.4 地下水环境影响预测

5.4.1 预测范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“10.2 地下水环境影响评价范围一般与调查评价范围一致”的规定，因此本项目的的评价范围与调查评价范围一致。

5.4.2 预测时段

项目运营期。

5.4.3 污染情景预设

(1) 正常工况

本项目在现有厂区生产厂房内进行生产，生产厂房、化学品存放等均依托现有工程，根据现状调查，现有厂区内各单元进行分区防渗处理。正常工况下，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目防渗设计达到《石油化工防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中要求，因此，本项目可不进行正常状况下情景预测。

(2) 非正常工况

项目在生产运行期间动力厂房内污水池管道高浓度废水因防渗装置破裂或老化发生跑、冒、滴、漏，如以上现象处理不当，污染物可能下渗影响地下水。考虑到最终酸碱中和处理系统位于动力厂房地上一层，其余废水处理系统均位于地下室（与地面通过铺设防渗水泥垫高池底），对地下水影响结果更深，因此本次预测不考虑最终酸碱中和废水处理系统。经分析，预测因子如下表：

表 68 预测因子一览表

潜在污染区域	典型污染源	预测因子
含氨废水处理系统	含氨废水	NH_4^+-N
含氟废水处理系统	含氟废水	F^-
含铜废水处理系统	含铜废水	Cu^{2+}
含钴废水处理系统	含钴废水	Co^{2+}

5.4.4 预测方法

本项目地下水评价等级判定为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“9.7.2 三级评价可采用解析法或类比分析法”。本项目采用解析法进行地下水环境影响预测分析。

5.4.5 预测模型概化

(1) 水文地质条件概化

根据项目建设场地周边地块水文地质条件，综合考虑项目产排污特征，本次地下水评价的目标含水层为潜水含水层。潜水含水层水平方向渗透系数远大于垂向渗透系

数，以水平方向运动为主。

污染物进入包气带和含水层中将发生机械过滤、溶解和沉淀、氧化和还原、吸附和解吸、对流和弥散等一系列的物理、化学和生物过程，为考虑在水平方向的最不利影响，本次地下水环境影响评价忽略上述物理、化学和生物过程，并将评价范围地下水系统概化为一维（水平方向流动）稳定的地下水流系统概念模型。

(2) 污染源概化

可能发生泄漏的地方为污水池，一般泄漏形式为滴漏，故将排放形式概化为定浓度连续性排放源。

表 69 污染源排放参数一览表

模拟区域	典型污染源	预测因子	初始浓度 */mg/L	评价浓度 #/mg/L	源强设置
含氨废水处理系统	含氨废水	NH ₄ ⁺ -N	1899	0.5	事故状态下，管线破裂，污染源连续性排放
含氟废水处理系统	含氟废水	F ⁻	167	1.0	
含铜废水处理系统	含铜废水	Cu ²⁺	78	1.0	
含钴废水处理系统	含钴废水	Co ²⁺	31	0.05	

*初始浓度为处理系统进水时各物质的最大浓度；#评价浓度为《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类水标准浓度限值。

(3) 水文地质参数值的确定

根据情景预测，污染物通过动力厂房内污水池渗漏点渗入含水层，具有低流量、长时间的特性，适用于《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，具体公式如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{tD_L}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{tD_L}}\right)$$

$$u = \frac{iK}{n_e}$$

式中：C(x,t) — t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

x — 距注入点的距离，m；

t — 时间，d；

C₀ — 注入的示踪剂浓度，g/L

u — 水流速度，m/d；

i — 饱水带水力梯度；

K — 饱水带水平渗透系数，m/d；

n_e — 有效孔隙度；

D_L — 纵向弥散系数，m²/d；

erfc()—余误差函数。

根据对评价区域水文地质的调查、厂区地勘报告以及参考评价区环评项目，项目所预测参数如下表所示。

表 70 预测参数一览表

参数名称	单位	数值	备注
时间 (t)	d	100d/1000d/10 年/50 年	/
饱水带水力梯度 (i)	/	0.003	根据本项目水位测量数据计算
饱水带水平渗透系数 (K)	m/d	0.008	根据实测的水平渗透系数：实测水平渗透系数为 9.46E-06cm/s，即为 0.008m/d。
有效孔隙度(n_e)	/	0.56	根据实测孔隙比计算：实测孔隙比为 1.26，则 $n_e=e/(1+e)=0.56$
水流速度 (u)	m/d	4.29E-05	$U=ik/n_e=4.29E-05$
纵向弥散系数 (D_L)*	m ² /d	4.29E-04	纵向弥散系数=弥散度×水流速度，弥散度取 10m，水流速度为 4.29E-05

*注：根据“关于转发环保部评估中心《环境影响技术导则 地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关井深可知，“根据已有的地下水研究成果标明，弥散试验的结果受试验场地尺寸效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性”。参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论、以往研究成果及土工试验测试数据和以往对平原地区地下水研究成果，并结合评价区地层况和保守估计的原则，忽略分子扩散现象，弥散度 α_L 取 10m。

5.4.6 预测结果

该项目预测结果如下表。参照项目所在区的水文地质条件，场地污水处理系统发生污水渗漏进入地下水后，主要污染区为泄漏点附近区域，在持续泄漏 10 年/50 年情况下，各类污染物超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准浓度限值的最远影响距泄漏点约 24.66m，最远影响距离未到达周边凉水河。

表 71 渗漏影响范围预测结果

预测因子	渗漏不同持续时间，最远影响距离 (m)			
	第 100 天	第 1000 天	第 10 年	第 50 年
NH ₄ ⁺ -N	1.30	4.14	8.03	18.41
F ⁻	1.72	5.51	10.77	24.66
Cu ²⁺	0.66	2.14	4.10	9.53
Co ²⁺	0.26	0.85	1.63	3.79

5.4.7 地下水环境影响预测小结

参照项目所在区的水文地质条件，正常工况下，污染物对地下水的影响较小。非正常工况下，经预测场地不同污水处理系统发生污水持续渗漏进入地下水后，对潜水

含水层和周边地表水体产生一定影响；但由于污染物不会持续泄漏，且企业在各废水处理系统调节池周边配有地沟和液体泄漏侦测器，一旦发生泄漏可及时维修，因此在恢复正常工况后一定时间内各污染物浓度可恢复到背景值。

为避免对地下水环境造成影响，本项目实施后企业应严格落实有效的防渗措施，防止非正常工况下地下水污染情况发生。

5.5 地下水环境保护措施

5.5.1 污染防治措施

① 防控原则

地下水环境保护措施应符合《中华人民共和国水污染防治法》和《环境影响评级技术导则 地下水环境》的相关规定，并按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则进行确定。

② 源头控制措施

雨水收集池、消防废水收集池、埋地储罐区均按照相关标准要求采取了严格的防渗措施，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度。

③ 分区防控措施

本项目不对地下水进行采、灌作业，为防止项目运行期间对地下水及土壤的污染，拟采取“分区防控”措施。

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）分区防渗原则，将项目场地污染防治分区划分为：“污染防治区”和“非污染防治区”，其中，在“污染防治区”内再细化出“重点污染防治区、一般污染防治区”，形成针对性的地下水污染防范措施。

一般污染防治区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染防治区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

非污染防治区：除污染防治区以外的其他区域或部位。

防渗工程的设计的标准：

- a) 非污染防治区应设置防渗层，防渗层的防渗系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；
- b) 一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层；

c) 重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层

5.5.2 本项目污染防治分区

对渗漏可以及时发现时，按一般污染防渗区实施防渗要求，对渗漏不能及时发现的，按重点污染防治区实施防渗要求，对渗漏不能及时发现的，按重点污染防治区实施防渗要求。本项目防渗工程具体防治对象、等级和目标见表 8。

表 72 污染防治区分区措施一览表

污染源	污染分区判定	采取的防渗措施
埋地储罐区	重点	环氧地坪涂料 2~3mm，抗渗水泥地面，厚度不小于 100mm；根据化学品种类不同，分区存放；所有物品均有桶或箱等专业独立包装，并设有托盘；以储罐等形式存放的，储罐四周设置围堰；物品存放区和围堰设有边沟，边沟进行防渗处理。
消防废水收集池	重点	环氧地坪涂料 2~3mm，抗渗水泥地面，厚度不小于 100mm；配备液位监测系统。
生产厂房	重点	环氧地坪涂料 2~3mm，抗渗水泥地面；含磷、含铜、含氟、含氨、酸碱等废液分类收集，分别处置，采取防渗措施。
动力厂房	重点	环氧地坪涂料 2~3mm，抗渗水泥地面；含磷、含铜、含氟、含氨、酸碱等废液分类收集，分别处置，采取防渗措施；
雨水收集池	一般	环氧地坪涂料 2~3mm，混凝土硬化地面。
危险品库	一般	环氧地坪涂料 2~3mm，混凝土硬化地面；暂存间设有顶棚，并起到防风、防雨、防晒作用；危险废物分类存放于专用设施中，并设有托盘；设置了边沟和排水泵，边沟采取了防渗措施。
化学品库	一般	环氧地坪涂料 2~3mm，混凝土硬化地面；暂存间设有顶棚，并起到防风、防雨、防晒作用；化学品分类存放于专用设施中，并设有托盘；设置了边沟和排水泵，边沟采取了防渗措施。
生产调度研发大楼、生产厂房	一般	环氧地坪涂料 2~3mm，混凝土硬化地面。

此外，在做到上述防渗措施后，建议建设单位采取有以下措施防治厂区废水对地下水体的污染：

①加强对污水纳管的管理监督，保证废水纳管排放，避免直接污染地下水。

②可在废水纳管出厂位置附近等位置设置地下水污染监测井，定期进行地下水监测，掌握地下水水质情况。

③建立废水排放事故预警机制，安排专员负责企业废水排放监督，提高员工地下水环境保护意识。

涉及商业秘密，不予公示

图 16 本项目厂区污染防治分区图

5.5.3 地下水环境监测与管理

建议建设单位建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，一遍及时发现问题，采取措施。

5.5.4 事故应急处理

对于可能发生的突发性地下水污染事故，项目计划在下述方面做好后果控制措施：在项目现场准备好泄漏物清理工具和盛装容器，以便在泄漏事故发生后能及时清理泄漏物，防止污染物渗入地下；准备好土壤挖掘工具和盛装容器，以便能及时处理受泄漏物影响的土壤，防止土壤中的污染物进一步下渗从而影响地下水；及时维修或更换泄漏的管材关键。在做好上述事故应急处理措施后对于突发性地下水污染事故能大大降低地下水污染的影响程度。

本项目在建设单位严格落实厂区各建筑物的防渗要求措施后，即使发生事故泄漏，对地下水环境影响也较小，项目地下水污染事故风险较小。因此，项目在加强雨水收集池、消防废水收集池、埋地储罐区等区域巡视和管理，严格污染控制和环境风险防范的情况下，本项目对周边地下水环境影响不大

6 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 确定项目类别为II类，占地面积约 2.26958hm²，属于小型（占地≤5hm²），项目位于工业园区内，周边土壤敏感程度为不敏感。因此，确定项目土壤评价等级为三级，结合项目特点、影响途径及防控措施进行简要分析。

（1）影响途径分析

土壤是一个开放系统，土壤与水、空气、生物、岩石等环境要素之间存在物质交换，污染物进入环境后通过环境要素间的物质交换造成土壤污染。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），影响途径主要有大气沉降、地面漫流、

垂直入渗、地下水位及其他。

结合本项目污染特征，从污染途径分析，本项目运营期间对土壤环境产生影响的途径如下：

①大气污染物经大气沉降可能引起土壤污染。

②固体废物垂直入渗而迁移进入土壤环境。

（2）土壤环境影响分析

①大气沉降

大气污染物经大气沉降对土壤环境的影响分析：本项目为集成电路生产项目，项目在生产厂房设置酸性废气处理系统、有机废气处理系统。经处理后各污染物排放浓度均较低，满足排放标准要求。沉降到土壤的输入量很小，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。故大气沉降对土壤影响较小。

②地面漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤；各类化学品及危险废物均暂存于化学品库及危险废物暂存区，并做好了“四防”措施，不存在露天堆放的情况，不会受到自然降水淋溶从而入渗迁移至土壤环境。企业设置有事故池，且常年处于空置状态，并采用防腐防渗措施，当发生事故情况时可将事故废水引入事故池，可确保事故状态下生产废水不会通过渗流对土壤造成污染。

③垂直入渗

项目危险化学品储罐和危废间各类废液储罐在事故情况下，仍会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中的要求，根据场地特性和项目特征，采取严格的防控措施，全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

（3）土壤污染防治措施

①源头控制措施

加强环保设施维护和管理，保证各废气处理措施运行良好，可有效降低本项目废气污染物的排放，降低大气沉降对土壤的影响。

②过程控制措施

本项目对土壤环境的影响途径主要涉及大气沉降和垂直入渗。

涉及大气沉降影响的：项目厂区范围内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主。

涉及入渗途径影响的：本项目对化学品库、危废暂存区地面进行了防腐防渗处理，防渗性能防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土层的防渗性能。化学品库设有泄露报警装置，可有效监控并及时发现泄露事故，快速响应处理。在项目做好厂区分区防渗措施的情况下，项目运营对土壤环境影响较小。

根据导则要求，建设项目土壤环境影响评价自查表下表：

表 73 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两者兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>			土地利用类型图	
	占地规模	(2.26958) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 ()、方位 ()、距离 ()				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他 ()				
	全部污染物指标	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、Cu、总氮、总磷、氟化物				
	特征因子	Cu、钴				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>					
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性					
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
	柱状样点数	3			0~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m	
现状监测因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”中 45 项基本因子：铜； 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）”中其他因子：钴					
现	评价因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试				

状 评 价		行)》(GB36600-2018)中“表1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)”中45项基本因子:铜; 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中“表2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(其他项目)”中其他因子:钴			
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表D.1 <input type="checkbox"/> ; 表D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他()			
	现状评价结论	达标			
影 响 预 测	预测因子	大气沉降:氯甲烷			
	预测方法	附录E <input type="checkbox"/> ; 附录F <input type="checkbox"/> ; 其他()			
	预测分析内容	影响范围(厂界外0.05km) 影响程度(较小)			
	预测结论	达标结论:a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论:a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>			
防 治 措 施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
	跟踪监测	监测点位	监测指标	监测频次	
		3个柱状样, 3个表层样	Cu、Co	1次/5年	
信息公开指标	土壤环境跟踪监测达标情况				
评价结论	可接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可接受 <input type="checkbox"/>				
注:“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项,可√;“()”为内容填写项;“备注”为其他补充内容。					

7 环境风险分析

项目为集成电路生产项目。

本项目生产过程中所使用的液态辅料包括氨水、丙酮、硝酸、盐酸、氢氟酸等。

本项目生产过程中主要使用的气态危险品主要包括三氟化氮、六氟化硫、硅烷、氨气、磷化氢、氯气及惰性气体氩气和氦气等。

项目的环境风险分析详见环境风险分析专项报告。

8 环保投资概述

拟建项目总投资513700万,环保投资18922万元人民币,约占总投资的3.68%。

拟建项目环保投资明细见下表。

表74 本项目环保投资明细表

编号	环保设施	分项	投资(万元)	所占比例%
建设期				
1	废气治理	酸性废气处理系统4套	736	3.89%
		碱性废气处理系统2套	3951	20.88%
		有机废气处理系统2套	1563	7.24%

		POU 处理设施 4 台	162	0.85%
		SCR 处理设施 2 台	225	1.19%
		油烟净化器 4 台	50	0.12%
		其他	200	1.06%
2	废水处理	含氨废水处理系统 1 套	2200	3.39%
		含氟废水处理系统 1 套	3000	15.85%
		含铜废水处理系统 1 套	300	1.59%
		含钴废水处理系统 1 套	300	1.59%
		酸碱废水处理系统 1 套	500	2.64%
		其他	200	1.06%
3	回用水处理	清洗水回收等回用	500	2.64%
4	噪声防治	低噪声、隔声、减震等	200	0.39%
5	固体废弃物处 置	废液收集	400	2.11%
		危废暂存	100	0.53%
		一般固废暂存	5	0.03%
6	风险防范	防渗	50	0.26%
		有毒气体防泄漏（气柜、探 头、气柜的本地处理系统等）	1000	5.28%
		应急池（消防+事故）	800	4.23%
		其他（雨水截断等）	300	1.59%
7	施工期	防尘、污水等	30	0.16%
运行期				
8	环保治理设施 运行费		2100	11.10%
9	例行监测费用		50	0.26%
	合计		18922	100%

9 排污口规范化

（1）管理原则

- 1) 项目排污口必须规范化，应按规定竖立明显标志，以便监督管理。
- 2) 列入总量控制污染物的排污口为管理的重点。
- 3) 排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

（2）技术管理要求

排污口位置须合理确定，按《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB 11/ 1195—2015）文件要求进行规范化管理。

（3）立标管理

1) 污染物排放口和固体废物堆放场地,应按北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》(DB 11/ 1195—2015)的相关规定,设置国家环境保护总局统一制作的环境保护图形标志。

2) 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目位置处,标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

3) 污染物排放口或固体废物贮存处置场地可以根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

在各排污口相应位置分别设置平面固定式提示标志牌,或者树立固定式提示标志牌。标志牌辅助内容包括排污单位名称、标志牌名称、排污口编号和主要污染物名称,环境保护图形标志应分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行,具体如下表所示。

表 75 环保标志示意图

排放口	废气排口	废水排口	噪声源	危险废物标识	固体废物堆场
图形符号					

10 建设项目竣工环境保护自主验收规定

项目竣工后,建设单位应依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号),对配套建设的环境保护设施进行分阶段验收,编制验收报告。

项目环境保护验收内容及要求见下表。

表 76 项目环保设施验收内容一览表

项目	名称	控制因子	处理方案、工艺	执行标准
废气处理	酸性废气	氟化物、氯化氢、氯气、氮氧化物、氨、二氧化硫、颗粒物、硫酸雾	设置3套碱液喷淋吸收塔（3用1备），设置35m排气筒1根	北京市《电子工业大气污染物排放标准》（DB11/1631-2019），砷化氢、磷化氢、磷酸雾执行上海市《大气污染物综合排放标准》（DB31/933—2015）标准
	碱性废气	氨	设置2套酸液喷淋吸收塔（1用1备），设置35m排气筒1根	
	有机废气	非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	设置2套沸石转轮浓缩吸附+焚烧炉系统（1用1备），设置35m排气筒1根	
	外延废气	氯化氢、氯气、氟化物、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物	设置2套碱液喷淋吸收塔（1用1备），并入酸性废气排气筒排放	
	含砷工艺尾气	砷及其化合物、氟化物、氯化氢	设置两级干式吸附装置，2套风机（1用1备），设置35m排气筒1根	北京市《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）
	食堂油烟	油烟、颗粒物、非甲烷总烃	设置3套静电+UV油烟净化器，设置44m排气筒4根	
	废气治理配套设施	废气排放口规范化建设	预留采样口等	
VOCs等因子在线监测系统				
废水治理	含钴废水	总钴	含钴废水处理系统1套，设计处理能力为24m ³ /d，采用化学沉淀+离子树脂交换法处理	北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）“表3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”中相应标准。同时，满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）标准要求。
	其他生产废水	pH、NH ₃ -N、总氮	含氨废水处理系统1套，设计处理能力为840m ³ /d，采用锰砂塔+二级空气吹脱+硫酸吸收法处理	
		pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、总磷、氟化物、总氮	含氟废水处理系统1套，设计处理能力为1440m ³ /d，采用CaCl ₂ 混凝沉淀法	
		pH、COD、BOD ₅ 、SS、Cu	含铜废水处理系统1套，设计处理能力为360m ³ /d，采用混凝沉淀+高效过滤法	
		pH	酸碱废水处理系统1套，设计处理能力为2640m ³ /d，采用酸碱中和法	
	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总氮、SS、总	经化粪池、隔油池后进入生活污水处理	

项目	名称	控制因子	处理方案、工艺	执行标准
	废水治理配套设施	磷、动植物油、LAS	系统(A ² O)处理	
		废水排放口规范化建设	包括排污井、标志牌	/
		含钴废水处理系统	系统出水口处安装总钴在线监测系统	/
		总排口在线监控系统	废水总排口设置pH、COD、氨氮、流量在线监测系统	/
地下水污染防治	废液收集罐区和危险废物暂存库等重点防渗区		地面须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001), 防渗层为至少1米厚粘土层, 或2mm厚高密度聚乙烯, 或至少2mm厚的其它人工材料, 确保渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。	有效防止地下水污染
	废水处理设施及废水管道		所有废水处理设施底、侧面均采用防渗、防腐处理。废水输送全部采用管道, 并作表面防腐、防锈蚀处理	
噪声控制	主要高噪声设备	优化设备选型, 合理布置总平; 设备减振、消声等。		满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3类标准
固体废物处置	危险废物暂存、处置		厂区设置危废暂存区(液态)、危废暂存区(固态)、污泥暂存区 危险废物分类收集、贮存; 定期由有资质的单位清运并处置	避免二次污染
	一般固体废物暂存、处置		厂区建设一般固体废物暂存区; 一般固废分类收集、贮存; 定期由专业公司清运处置或由市政环卫部门统一清运。	避免二次污染
环境风险	应急池	设置总容积不小于839m ³ 的事故应急池, 用于暂存处理事故废水及事故消防废水等。		风险可接受水平

11 环境管理与环境监测

11.1 环境管理

(1) 环境信息公开

环保机构合理设置对于有效的管理较为重要，一般分为环境管理机构和监测机构两部分。本项目建成后，建设单位应设立专门的环境管理机构，配备专职/兼职环保人员，负责该公司日常环保监督管理工作。保证工作质量，专职环保人员需经过培训，并组织定期学习国家和地方环保政策。

(2) 环保机构职责

本项目环境管理机构应履行以下主要职责：

①组织宣传贯彻国家和北京市的环境保护方针、政策、标准，对企业员工进行环保知识教育；

②组织制定和修改项目的环境保护管理制度并监督执行；

③根据国家、地方政府等规定的环境质量要求，结合本项目实际情况制定并组织实施各项环境保护规则和计划，协调经济发展和环境保护之间的关系；

④检查项目环境保护设施运行状况，配合厂内日常环境监测，确保各污染物控制措施可靠、有效；

⑤对可能造成的环境污染及时向上级汇报，并提出防治、应急措施；

⑥组织开展项目的环境保护专业技术培训，提高员工环保素质；

⑦接受环保局的业务指导和监督，按要求上报各项管理工作的执行情况及有关环境数据，为区域整体环境管理服务；

⑧推广应用环境保护先进技术和经验。

(3) 环境管理措施

①制定各环保设施操作规程，定期维修制度，使各项环保设施在生产过程中处于良好的运行状态；

②对技术工人进行上岗前的环保知识法规教育及操作规范的培训，使各项环保设施的操作规范化，保证环保设施的正常运转；

③加强对环保设施的运行管理，制定定期维修制度，如环保设施出现故障，应立即停产检修，严禁事故排放；

④加强环境监测工作，重点是各污染源的监测，并注意做好记录，监测中如发现

异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放；

⑤定期向环保主管部门汇报环保工作情况，污染治理设施运行情况，监视性监测结果；

⑥建立本企业的环境保护工作档案，包括污染物排放情况；污染治理设施的运行、操作和管理情况；监测记录；污染事故情况及有关记录；其他与污染防治有关的情况和资料等。

11.2 环境监测计划

依照 HJ819-2017《排污单位自行监测技术指南总则》，本项目建成后，执行定期监测计划，并上报环境保护主管部门。

表 77 项目运营期环境监测计划一览表

类别	监测位置	测点数	监测项目	监测频率
废气	有机废气排气筒	1	非甲烷总烃	在线
		1	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1次/半年
	酸性废气排气筒	1	H ₂ SO ₄ 、NO _x 、SO ₂ 、氟化物、NH ₃ 、氯气、氯化氢、颗粒物	1次/半年
	碱性废气排气筒	1	NH ₃	1次/半年
	含砷排气筒	1	砷及其化合物*	1次/半年
	食堂废气排气筒	4	油烟、颗粒物、非甲烷总烃	1次/年
	厂界	厂区周界	氯化氢、氯气、硫酸雾、非甲烷总烃	1次/年
废水	废水总排放口	1	流量、pH、COD _{Cr} 、氨氮	在线
		1	BOD ₅ 、SS、氟化物、总磷、总氮、总铜、动植物油、LAS	1次/月
	含钴废水排口	1	总钴	在线
噪声	厂界外 1 米	4	厂界噪声	1次/季
地下水	监控井	1	pH、高锰酸盐指数、总硬度、硫酸盐、氯化物、氨氮、总磷、硝酸盐氮、氟化物、阴离子表面活性剂、锌、铜、总氮、砷	1次/年

注：*因砷化氢无检测方法，因此以砷及其化合物作为监测管控因子。

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

12 严格落实排污许可制度

根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81号）、《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部部令第11号）、《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第48号）等相关文件要求，公司应在规定时间内取得排污许可证，合法排污。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部部令第11号），本项目属于“三十四 计算机、通讯和其他电子设备制造业 39”中的“89 电子器件制造 397”中的登记管理类别进行排污登记。如本项目建成后纳入北京市重点排污单位，应按“重点管理”进行申领，并执行相关管理要求。

本项目污染物排放清单与排放管理要求见下表。

表 78 污染物排放清单及排放管理要求 (a)

环保工程组成	治理环节	环保措施及运行参数	排污口信息			污染物种类	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	执行标准		
			高度 m	内径 m	烟气温度 °C				标准	浓度 mg/m ³	速率 kg/h
废气治理工程	G1 酸性废气	碱液喷淋废气洗涤塔 (4套, 3用1备) 1根排气筒	35	2.1	25	氟化物	1.850	0.255	北京市《电子工业大气污染物排放标准》 (DB11/1631-2019), 砷化氢、磷化氢、磷酸雾执行上海市《大气污染物综合排放标准》(DB 31/933—2015) 标准	3	
						氯化氢	2.713	0.373		10	
						氯气	0.608	0.084		3	
						氮氧化物	4.799	0.660		50	
						氨	1.499	0.206		10	
						二氧化硫	0.743	0.102		100	8.2
						颗粒物	3.839	0.528		10	
						硫酸雾	4.710	0.648		5	
						磷酸雾	1.977	0.272		5	0.55
	G2 碱性废气	酸液喷淋废气洗涤塔 (2套, 1用1备) 1根排气筒	35	1.0	25	氨	8.508	0.204		10	
	G3 有机废气	沸石转轮浓缩吸附+ 焚烧系统 (2套, 1用1备) 1根排气筒	35	1.1	50	非甲烷总烃	9.678	0.387		10	
						二氧化硫	3.000	0.120		100	8.2
						氮氧化物	14.033	0.561		100	
颗粒物						0.750	0.030	10	5		
G4 外延废气	碱液喷淋废气洗涤塔 (2套, 1用1备) 1根排气筒	并入酸性废气排气筒排放						/			

	G5 含砷工艺尾气	设备自带两级干式吸附装置排放 (风机 2 套, 1 用 1 备) 1 根排气筒	35	0.7	25	氟化物	0.2820	0.0016		3	
						氯化氢	0.0055	0.000031		10	
						砷化氢	0.0202	0.000113		1.0	0.0036
						磷化氢	0.0104	0.000058		1.0	0.022

表 79 污染物排放清单及排放管理要求 (b)

环保工程组成	治理环节	环保措施及运行参数	污染物种类	排放情况	排污口信息	执行标准
废水治理	含钴废水处理系统水	安装总钴在线监测, 确保达标后排入酸碱废水处理系统	钴	0.01	按规范设置排污口	北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 间接排放标准, 同时满足《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)
	总排放口	酸碱废水处理系统、含氨废水处理系统、含氟废水处理系统、含铜废水处理系统、含钴废水处理系统	流量	/		
			pH	6.5~9		
			COD _{Cr}	162.67		
			BOD ₅	74.35		
			SS	73.03		
			NH ₃ -N	24.58		
			F-	7.74		
			总磷	4.97		
			总氮	40.81		
			总铜	0.20		
			总钴	0.000352		
			动植物油	1.46		
LAS	1.09					
地下水污染防治	废液收集罐区和危险废	地面须按照《危险废物贮存污染控	不排放		/	

措施	物暂存库、柴油储罐等重点防渗区	制标准》(GB18597-2001), 防渗层为至少 1 米厚粘土层, 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其它人工材料, 确保渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。				
	废水处理设施及废水管道	所有废水处理设施底、侧面均采用防渗、防腐处理。废水输送全部采用管道, 并作表面防腐、防锈蚀处理。				
风险防范措施	设置总容积不小于839m ³ 的事故应急池, 用于暂存处理事故废水及事故消防废水等。					
噪声治理工程	厂房隔声、距离衰减, 针对主要高噪声设备进行有针对性处理, 如对风机进行消声、振动性设备进行减振等。		等效连续 A 声级	昼间<65 夜间<55	厂界外 1m	(《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中 3 类标准
固废处置工程	(1) 危险废物经厂区暂存后委托有资质的单位进行处理。(2) 一般工业固体废物由相应回收公司及环卫部门清运回收。		不排放			(GB18599-2001)及 2013 修改单、(GB18597-2001) 及 2013 修改单、《北京市危险废物污染环境防治条例》(2020 年 9 月 1 日)

表 8 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染物	G1 酸性废气 (DA-SEX-01~03)	氟化物	碱液喷淋	达标排放
		氯化氢		
		氯气		
		氮氧化物		
		氨		
		二氧化硫		
		颗粒物		
	硫酸雾			
	G2 碱性废气 (DA-AEX-01)	氨	酸液喷淋	达标排放
	G3 有机废气 (DA-VEX-01)	非甲烷总烃	沸石转轮吸附+焚烧装置	达标排放
		二氧化硫		
		氮氧化物		
	G4 外延废气 (DA-SEX-PEI-01)	颗粒物	碱液喷淋	达标排放
		氯化氢		
		氯气		
		氟化物		
氮氧化物				
G5 含砷工艺尾气 (DA-SEX-As-01)	二氧化硫	碱液喷淋	达标排放	
	颗粒物			
	氟化物			
	氯化氢			
G6 食堂油烟 (DA-PMD-01~04)	砷化氢	碱液喷淋	达标排放	
	磷化氢			
	氟化物			
G6 食堂油烟 (DA-PMD-01~04)	油烟	静电式油烟净化器	达标排放	
	颗粒物			
	非甲烷总烃			
水 污染物	生产及生活废水	pH	设置含氨废水处理系统、 含氟废水处理系统、含铜 废水处理系统、酸碱废水 处理系统、化粪池、隔油 池等污水处理设施	达标排放
		COD		
		BOD5		
		SS		
		NH3-N		

		氟化物		
		总磷		
		总氮		
		总铜		
		总钴		
		动植物油		
		LAS		
固体废物	生产过程	一般工业固体废物	由专业废品回收公司进行回收处理	妥善处置
		危险废物	由有相应危废处置资质的单位进行处置	妥善处置
	办公	生活垃圾	由环卫部门清运后统一处置	妥善处置
噪声	设备运行	噪声	选用低噪声设备、设备基础加减振垫、进出口采用软连接并加装消声器、加装隔声罩，墙体隔声	达标排放
其他	—			
生态保护措施及预期效果： 不涉及。				

环境保护措施及其可行性论证

1 废气治理措施分析

本项目废气包括：厂房一般排风、酸性废气、碱性废气、有机废气、外延废气、含砷尾气，其中酸性废气包括非含砷工艺尾气和其它酸性废气。

本项目生产废气分类收集，处理后排入大气，采用湿法废气处理工艺产生的废水排入废水处理系统，各类废气及处理系统见图 17，各工艺产生的废气收集系统见图 18

涉及商业秘密，不予公示

图 17 本项目废气处理系统相关联图

涉及商业秘密，不予公示

图 18 本项目废气收集系统示意图

1.1 酸性废气处理系统

(1) 酸性废气处理系统简介

酸性废气处理包括其他酸性废气和非含砷工艺尾气两部分。

a) 其他酸性废气

其他酸性废气主要来源于清洗工序。主要污染物为氟化物、氯化氢、NO_x、硫酸雾、磷酸等。

b) 非含砷工艺尾气处理系统

非含砷工艺尾气主要来源于CVD、光刻中曝光以及干法刻蚀工序，主要污染物为氟化物、氯化氢、NO_x、氯气、NH₃、磷化氢、硅烷等。

本项目非含砷工艺尾气经电热水洗/燃烧水洗/等离子水洗式POU装置（本地处理系统）处理，处理后与其他酸性废气排入酸性废气处理系统处理后，最终由35m排气筒排放。

酸性废气处理系统主要由废气洗涤塔、排风机、排气管和加药系统等组成。废气先由排气管道输入废气洗涤塔，吸收液为氢氧化钠溶液，碱液经回圈喷洒而下，利用氢氧化钠溶液作吸收液净化酸雾废气。酸性废气处理流程如下图所示。

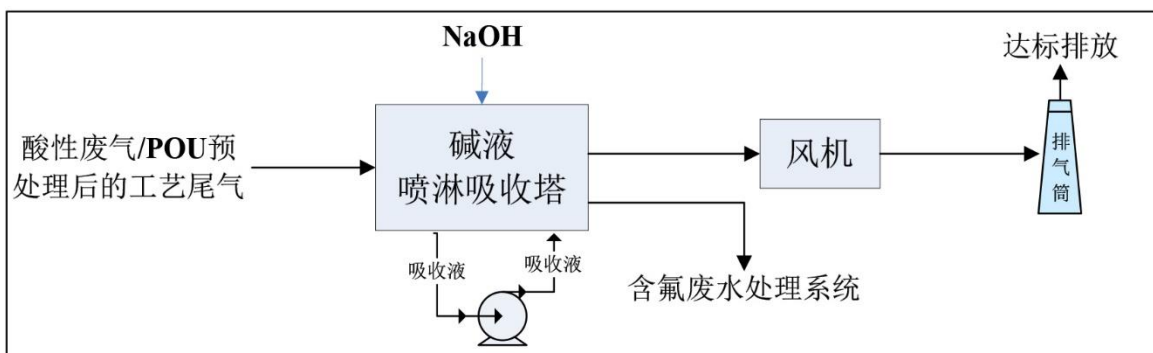


图 19 酸性废气处理流程图

本项目新建酸性废气处理设施如下表。

表 80 新建酸性废气处理设施简况

废气种类	处理设施	数量	单套处理能力 (m ³ /h)	是否满足处理要求
酸性废气处理系统	碱液洗涤塔	4 (3用1备)	55000	是

(2) POU 净化装置简介

① 非含砷工艺尾气净化系统简介

本项目非含砷工艺尾气的 POU 净化装置主要采用电热水洗/燃烧水洗/等离子水洗式 POU 装置处理三种处理方式，具体如下表所示。

表 81 非含砷工艺尾气处理措施一览表

POU 处理设备	适用气体	处理后去向
等离子水洗	O ₂ 、HBr、Cl ₂ 、HCl、PH ₃ 、SiCl ₄ 、SiBr ₄ 、O ₂ 、SF ₆ 、CHF ₃ 、N ₂ 、BCl ₃ 、He、NO、CO	废气：酸性废气处理系统 废水：酸碱废水处理系统
	ClF ₃ 、CF ₄ 、CHF ₃ 、C ₄ F ₈ 、CH ₂ F ₂ 、C ₅ F ₈ 、C ₄ F ₆ 、CO、SiC、SiF ₄ 、WF _x	废气：酸性废气处理系统 废水：含氟废水处理系统
电加热水洗	SiH ₄ 、Ar、H ₂ 、Si ₃ N ₄ 、N ₂ 、H ₂ O、O ₂ 、NO _x	废气：酸性废气处理系统 废水：酸碱废水处理系统
	F ₂ 、HF、NF ₃ 、SiF ₄ 、NF ₃	废气：酸性废气处理系统 废水：含氟废水处理系统
燃烧水洗	O ₂ 、CO ₂ 、HCl、H ₂ 、Cl ₂ 、PH ₃ 、HBr、SiCl ₄ 、SiBr ₄ 、SF ₆ 、CHF ₃ 、N ₂ 、BCl ₃ 、He、NO、CO	废气：酸性废气处理系统 废水：酸碱废水处理系统
	ClF ₃ 、CF ₄ 、CHF ₃ 、C ₄ F ₈ 、CH ₂ F ₂ 、C ₅ F ₈ 、C ₄ F ₆ 、CO、SiC、SiF ₄ 、WF _x	废气：酸性废气处理系统 废水：含氟废水处理系统

工作原理：通过天然气、纯氧/压缩空气燃烧或电加热方式，在反应腔内产生800~1400℃

的高温。使有害气体在其中充分燃烧/分解，产生固体物质或可溶于水的气体，再由水洗吸收，废气排入酸性废气处理系统，废水排入含氟/酸碱废水处理系统处理。

根据燃烧处理物质的不同，设置不同的反应温度，纯氧燃烧温度一般位于1200~1400℃，压缩空气燃烧温度一般位于800~1200℃。本项目电热水洗/燃烧水洗/等离子水洗式POU装置涉及的主要化学反应式如下：

表 82 非含砷工艺尾气处理过程一览表

处理方法	反应过程
燃烧/等离子/电热	$\text{SiH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
	$2\text{PH}_3 + 4\text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$
	$\text{SiH}_2\text{Cl}_2 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_2 + 2\text{HCl}$
	$4\text{NH}_3 + 2 \text{CH}_4 + 7\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2 + 2 \text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$
	$4\text{NF}_3 + 4 \text{CH}_4 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 12 \text{HF} + 4 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{N}_2$
	$2\text{N}_2\text{O} \rightarrow 2\text{N}_2 + 2\text{O}_2$ (高温条件)
	$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
	$\text{SiF}_4 + \text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_2 + 4\text{HF} + \text{CO}_2$
水洗	$\text{SiH}_2\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Si}(\text{OH})_4 + 2\text{H}_2 + 2\text{HCl}$
	$\text{SiF}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_4\text{SiO}_4 + 4\text{HF}$
	$\text{WF}_6 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{WO}_3 + 6\text{HF}$

燃烧式工艺尾气处理流程及 POU 净化装置内部示意图如下。

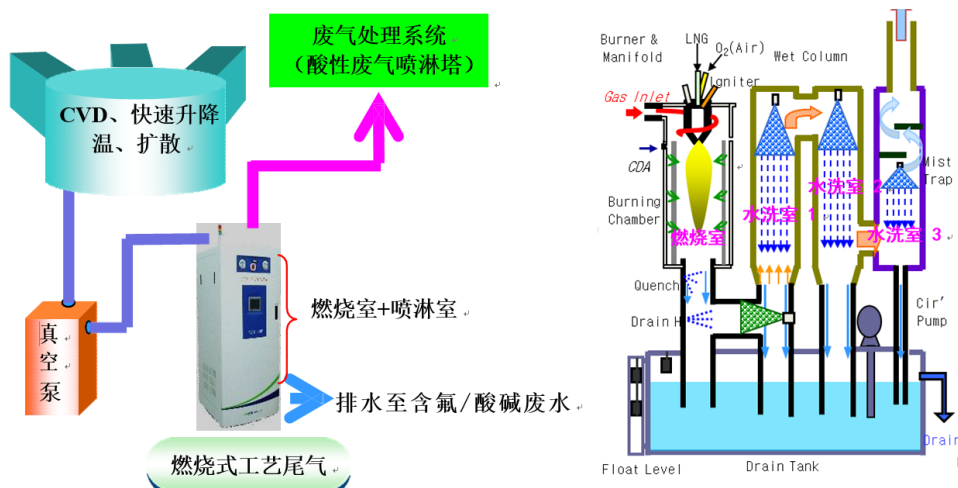


图 20 燃烧水洗式 POU 处理工艺流程及内部结构示意图

② 脱硝处理装置简介

含氮工艺尾气经过燃烧或等离子处理后，会产生氮氧化物和颗粒物，为确保废气达标排

放，需增设脱硝除尘装置。国内常用的脱硝包括SNCR、SCR及SNCR+SCR组合种工艺，三种工艺的特点见下表。

表 83 三种脱硝工艺特点对比一览表

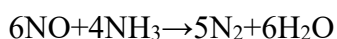
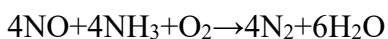
项 目	SNCR 工艺	SCR 工艺	SNCR+SCR 混合工艺
适应对象	温度 800~1000℃	温度 150~450℃	各段操作温度不同
处理效率	30%~60%	70%~90%	80%~95%
是否选用催化剂	否	是（主要成分为五氧化二钒）	是
使用脱硝剂	氨、尿素	氨、尿素	氨、尿素
一般物料喷射位置	炉膛	烟道	炉膛、烟道
运行费用	较高	高	高
优点	不用催化剂，设备和运行费用少	二次污染小，净化效率高，技术成熟	不用催化剂，设备和运行费用少；二次污染小，净化效率高，技术成熟
缺点	NH ₃ 用量大，二次污染，难以保证反应温度和停留时间，要求烟气温度高	设备投资高，关键技术难度较大，要求烟气温度较高，不能脱硫	—

由上表可看出，SNCR+SCR 混合工艺最优，SCR 工艺次之，SNCR 工艺最差，因此应优先考虑选用前两个方案。另外，结合项目工艺特点可知，项目氮氧化物产生浓度较高，风量小，综合来看，项目最适宜采用 SCR 工艺方案。

SCR 脱硝反应原理：

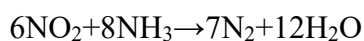
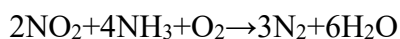
目前世界上流行的 SCR 工艺主要分为氨法 SCR 和尿素法 SCR 两种。此两种方法都是利用氨对 NO_x 的还原功能，在催化剂（五氧化二钒）的作用下将 NO_x（主要是 NO）还原为对大气没有多少影响的 N₂ 和水。还原剂为 NH₃，在整个工艺的设计中，通常是先使氨蒸发，然后和稀释空气或烟气混合，最后通过分配格栅喷入 SCR 反应器上游的烟气中。

在SCR反应器内，NO通过以下反应被还原



当烟气中有氧气时，反应第一式优先进行，故氨消耗量与 NO 还原量有一对一的关系。

NO₂ 参与的反应如下：



上面两个反应表明还原 NO₂ 比还原 NO 需要更多的氨。

SCR 系统 NO_x 脱除效率通常很高，喷入到烟气中的氨几乎完全和 NO_x 反应。有一小部分氨不反应而是作为氨逃逸离开了反应器。一般来说，对于新的催化剂，氨逃逸量很低。但是，随着催化剂失活或者表面被飞灰覆盖或堵塞，氨逃逸量就会增加，为了维持需要的 NO_x 脱除率，就必须增加反应器中 NH₃/NO_x 摩尔比。本项目氨逃逸率可以控制到 3ppm。

当温度在150°C到400°C之间，催化剂应该能适应最小50°C/min的升温速度。根据供应商脱硝实际案例，该工艺脱硝效率工程实践可达到99%以上，因此本项目非含砷工艺尾气处理措施可行。

(4) 技术可行性分析

酸性废气采用POU+碱液液喷淋技术为电子行业通用技术，也是中芯国际现有工厂使用的处理技术。技术成熟运行稳定，污染物去除效果稳定。属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术。

1.2 碱性废气处理系统

(1) 碱性废气处理系统简介

碱性废气主要来源于光刻工序中的显影、清洗工序中的碱液洗工程，主要污染物为氨气。本项目生产厂房为洁净厂房，设备机台与废气管道连接，产生的废气能全部收集进入碱性废气处理系统。

碱性废气处理系统主要由废气洗涤塔、通风机、排气管和加药系统等组成。废气先由排气管道输入废气洗涤塔，酸液经回圈喷洒而下，形成雾状，含碱废气经废气洗涤塔处理，利用硫酸溶液作中和吸收液净化含碱废气。碱性废气处理流程见下图。

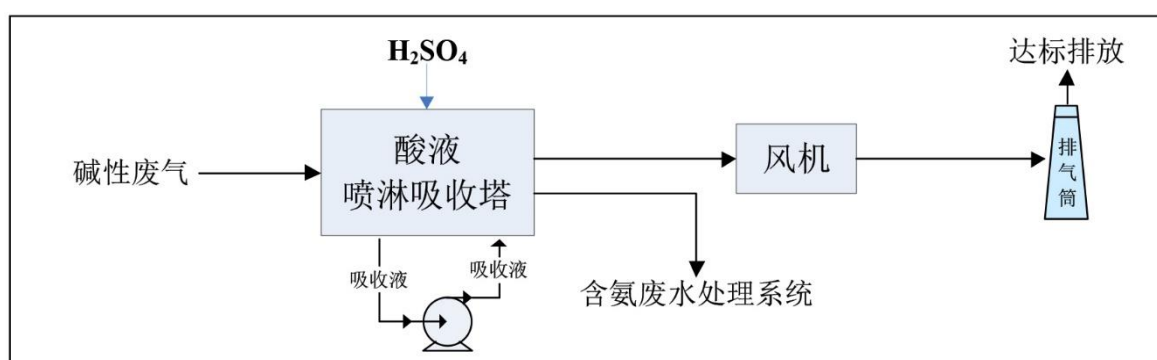


图 21 碱性废气处理流程图

项目新建酸液洗涤塔对碱性废气进行处理，处理后由37m排气筒排放，本项目新建碱性废气处理设施如下表。

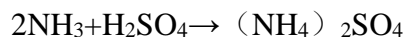
表 84 新建碱性废气处理设施简况

废气种类	处理设施	数量	单套处理能力	是否满足
------	------	----	--------	------

			(m ³ /h)	处理要求
碱性废气处理系统	酸液洗涤塔	2 (1用1备)	30000	是

(2) 技术可行性分析

工艺碱性废气主要污染物为氨，采用硫酸进行喷淋，处理过程发生如下反应：



碱性废气采用酸液喷淋技术为电子行业通用技术，也是中芯国际现有工厂使用的处理技术。技术成熟运行稳定，污染物去除效果稳定。属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术。

1.3 有机废气处理系统

(1) 有机废气处理系统介绍

a) 有机废气

有机废气主要来源于光刻工序中的涂胶、前烘、曝光后烘焙、有机洗、坚膜、去胶、清洗等过程，主要污染物为非甲烷总烃。本项目生产厂房为洁净厂房，设备机台与废气管道连接，产生的废气能全部收集进入有机废气处理系统。

b) 有机废气燃烧废气

本项目光刻、清洗产生的有机废气经沸石转轮浓缩后的高浓度废气送入焚烧室进行燃烧处理，燃烧过程中使用天然气为燃料，产生天然气燃烧废气，主要污染物为 SO₂、NO_x 及烟尘，燃烧废气经 35m 排气筒单独排放。

本项目拟设置沸石浓缩转轮焚烧系统对有机废气进行处理，处理后分别由 37m 排气筒排放。本项目新建碱性废气处理设施如下表。

表 85 新建有机废气处理设施简况

废气种类	处理设施	数量	单套处理能力 (m ³ /h)	是否满足处理要求
有机废气处理系统	沸石转轮+焚烧塔	2 (1用1备)	40000	是

沸石转轮工作原理：含 VOCs 废气进入沸石转轮，VOCs 大部份被转轮上的沸石吸附，吸附后的废气排入废气排气筒。被沸石吸附的大部分 VOCs 气体则进入再生区(Regeneration Zone)，在此区完成脱附再生，该过程主要是利用高温空气将沸石加以脱附(Desorption)再生。经过再生后，沸石吸附的废气经脱附而成为高浓度的 VOCs 废气。这部分高浓度的 VOCs 废气进入燃烧器，以直热式(燃气式)焚化的方式，将有机组份转化为无害的 CO₂ 和水，以达到去除 VOCs 的目的。

本项目有机废气沸石浓缩转轮处理流程见下图。

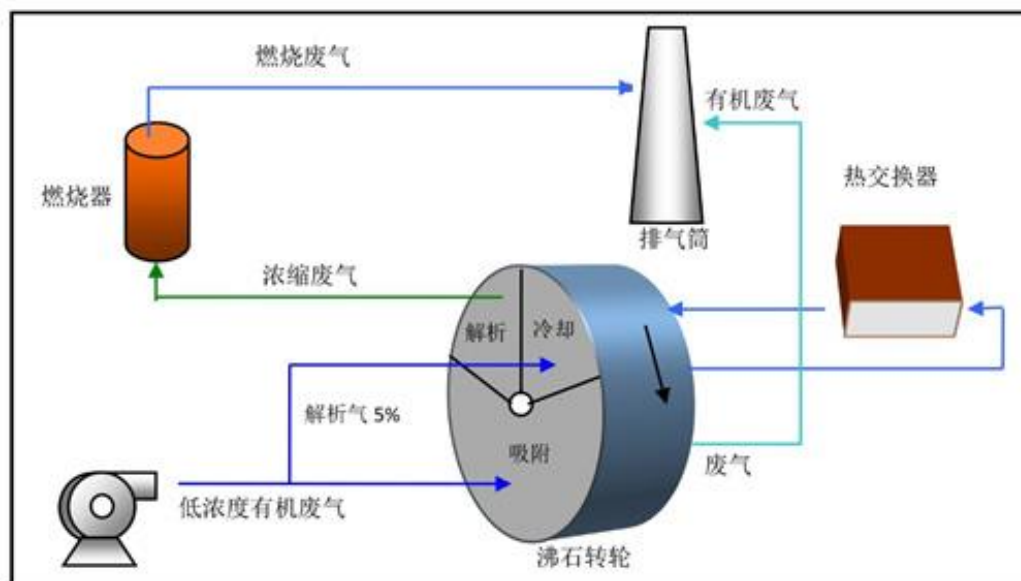


图 22 有机废气处理流程图

(2) 技术可行性分析

目前，针对有机废气的处理方式，包括吸附法、燃烧法、洗涤法等处理方法，各种处理方法的特点如下：

表 86 各种有机废气处理方法比较一览表

处理方法	特点
活性炭吸附	该法适合废气浓度低于 2000 毫克以下，温度为常温。且废气中含有的溶剂最好为单一品种。若温度在 50 度到 100 度之间，可选配气体冷却装置来降低废气温度，使之达到活性炭最佳吸附状态。
直接燃烧法	该法适用于浓度较高的有机废气处理。由于直接燃烧时使用柴油或天然气，液化气。运转费用较高，但在燃烧过程中产生的热量可回收利用。
催化燃烧装置	该法适合废气浓度在 2000mg/m ³ ~6000 mg/m ³ 之间。或废气温度大于 180 度（在该温度的废气浓度可低于 2000 mg/m ³ 也可以）。温度如在 120-150 之间也可以通过换热器换热使之温度提高，从而达到省能的目的。但废气中如含有硫等有害于催化剂中毒的成分不适合该设备。
浓缩燃烧法	该法适合大风量低浓度废气。浓缩后可将大风量低浓度的废气浓缩为小风量高浓度，便于后续的燃烧处理，同时燃烧产生的热量可用于前段浓缩废气的脱附再生，从而降低操作成本。
液体洗涤法	该法适合含有油类，或单一品种的有机溶剂。通过液体接触，达到净化要求。可用于处理混合废气时作为一级净化装置或作为废气的预处理装置。废气中含有颗粒物也非常合适。

由于项目有机废气来气属大风量低浓度的有机废气，直接活性炭吸附将产生大量的废活性炭，增加了后续的固废处理成本；废气浓度较低，直接燃烧效果不理想；而采用沸石浓缩燃烧法，前段沸石浓缩处理可将低浓度的废气浓缩为高浓度，并于后续的燃烧处理，且燃烧产生的热量亦可用于前段沸石脱附过程的热源，实现废气的高效处理及节能目的，

较其余有机废气处理方式更为合适。

本项目拟采用的沸石转轮浓缩燃烧系统的特点是可以进行动态吸附和解吸，不存在吸附剂的饱和问题，适合于处理大流量低浓度的有机废气，处理效率可达 90% 以上。沸石转轮浓缩燃烧技术为通用、成熟，目前国内大部分电子厂均采用沸石转轮技术处理有机废气，中芯国际现有工厂也使用该处理技术。处理技术成熟运行稳定，污染物去除效果稳定。属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术。

1.4 外延废气处理系统

(1) 外延废气处理系统简介

外延废气主要来源于外延工序，主要污染物为氯化氢、氯气等。本项目生产厂房为洁净厂房，设备机台与废气管道连接，产生的废气由设备配置的POU装置（燃烧水洗）处理后，并入酸性废气排气筒排放。POU水洗处理对氯化氢的吸收效率为90%左右。

本项目新建外延废气处理设施如下表。

表 87 新建外延废气处理设施简况

废气种类	处理设施	数量	单套处理能力 (m ³ /h)	是否满足 处理要求
外延废气处理系统	POU 燃烧水洗/电加热水洗+ 酸液洗涤塔	2 (2 用 1 备)	7000	是

(2) 技术可行性分析

外延工序产生的废气污染物主要HCl、Cl₂、PH₃等，外延产生的废气先经过燃烧水洗POU处理后再经过碱液液喷淋处理，废气达标排放，废水排入酸碱废水处理系统，该处理技术为电子行业通用技术，也是中芯国际现有工厂使用的处理技术。技术成熟运行稳定，污染物去除效果稳定。属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术。

1.5 含砷尾气处理系统

(1) 含砷尾气处理系统简介

含砷尾气主要来源于离子注入工序，主要污染物为砷化氢、磷化氢等，先排入设备配置的干式吸附 POU 装置（本地处理系统）吸附处理，处理后再排入含砷废气处理装置，经碱液吸收处理后经 35m 排气筒排放。

含砷尾气（离子注入工序工艺尾气）处理工艺流程见下图：

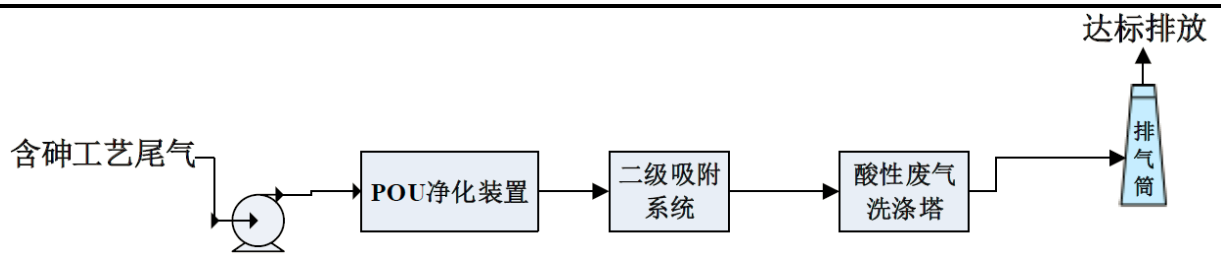
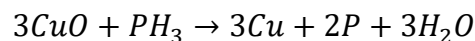
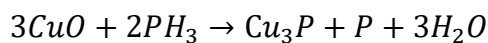
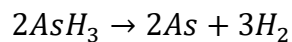
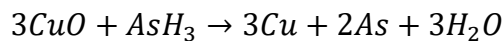
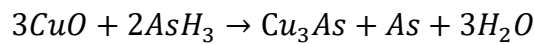


图 23 含砷工艺尾气（离子注入工序工艺尾气）处理流程图

(2) 含砷尾气吸附装置简介

主要用于处理离子注入工序产生的含砷尾气。干式吸附设备配备表面附着金属氧化物的活性炭吸附筒，干式废气进入干式吸附处理设备后，与吸附筒中活性炭表面附着的金属氧化物和钙盐（CuO、MO、Ca(OH)₂等）发生化学反应，并与活性炭发生物理吸附而去除。

干式吸附的主要反应如下：



根据企业生产经验，本地废气处理效率保守以90%计。本项目含砷尾气经吸附+碱液喷淋处理后排放，可稳定达标排放。

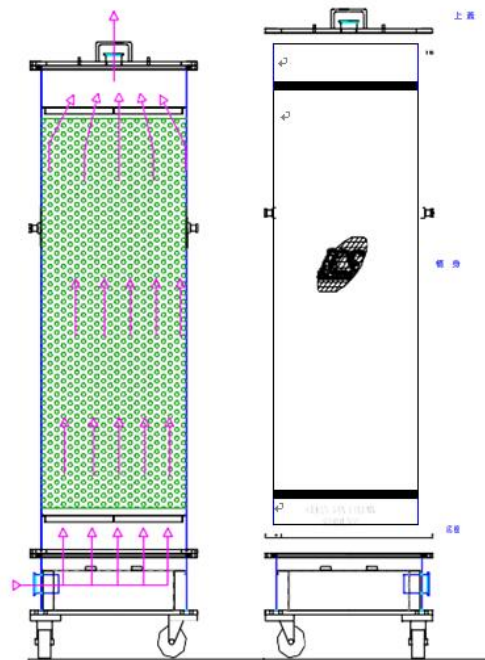


图 24 含砷工艺尾气（离子注入工序工艺尾气）处理装置示意图

(3) 技术可行性分析

干式吸附+碱液喷淋处理含砷尾气，为电子行业通用技术，在中芯国际现有厂区生产中已有成熟的应用，具有运行稳定，处理效果好。属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术。

2 废水治理措施分析

本项目废水处理方案见图 25：

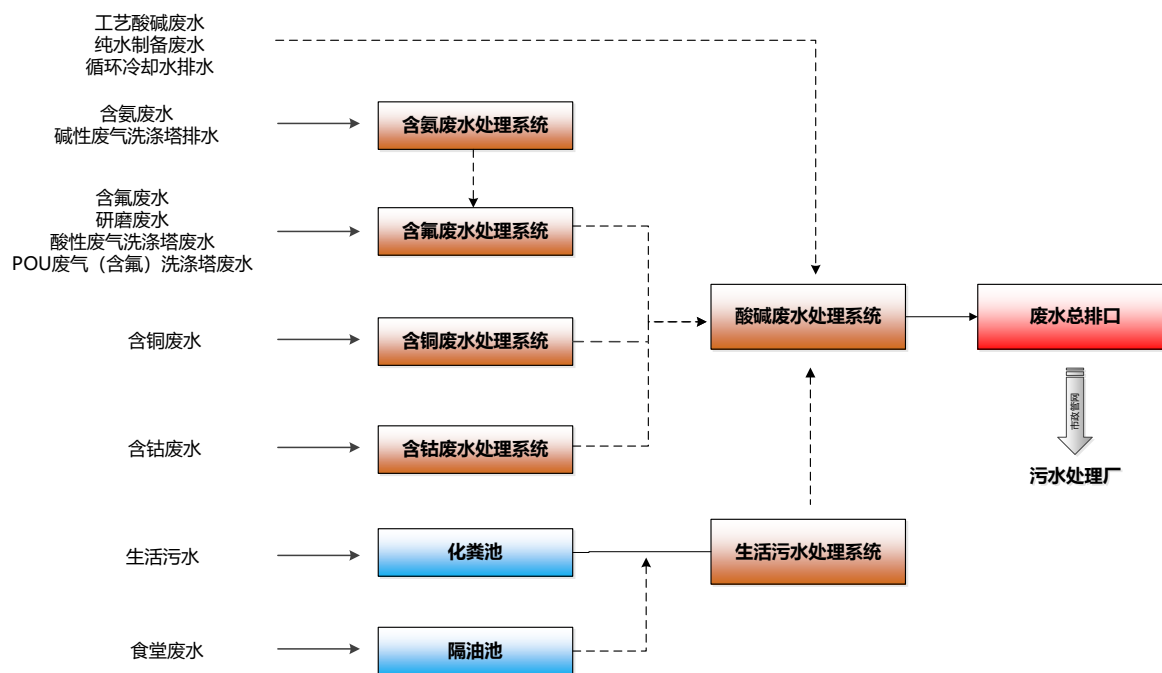


图 25 本项目废水处理方案

本项目产生的生产废水首先根据自身的特性，分别进入相应的废水处理系统进行处理，处理后的生产废水经生产废水总排放口排入开发区污水管网。

由上图可知，在厂区废水处理站内建设 5 套废水处理系统，分别为含氨含水处理系统、含氟废水处理系统、研磨废水处理系统、含铜废水处理系统及酸碱废水处理系统。具体情况见下表。

表 88 废水处理系统一览表

序号	系统名称	处理能力 (m ³ /d)	处理工艺	出水去向
1	含氨废水处理系统	840	锰砂塔+二级空气吹脱+硫酸吸收法处理	含氟处理系统
2	含氟废水处理系统	1440	混凝沉淀	酸碱废水处理系统
3	含钴废水处理系统	24	化学沉淀	酸碱废水处理系统
4	含铜废水处理系统	360	化学沉淀	酸碱废水处理系统
5	酸碱废水中和处理系统	2640	化学中和	总排口

由上图可知，在厂区废水处理站内建设 5 类废水处理系统，分别为含氨废水处理系统、含氟废水处理系统、含钴废水处理系统、含铜废水处理系统及酸碱废水处理系统。各处理系统介绍如下：

2.1 含氨废水处理系统

本项目拟进入含氨废水处理系统进行处理的水包括含氨废水、碱性废气洗涤塔排水等。含氨废水中主要含有 pH、氨氮、总氮等。

(1) 处理工艺

根据工程分析，项目所产生的含氨废水属高、中浓度的含氨废水，拟采用“吹脱+硫酸吸收液吸收法”进行处理，本项目含氨生产废水处理流程见下图。

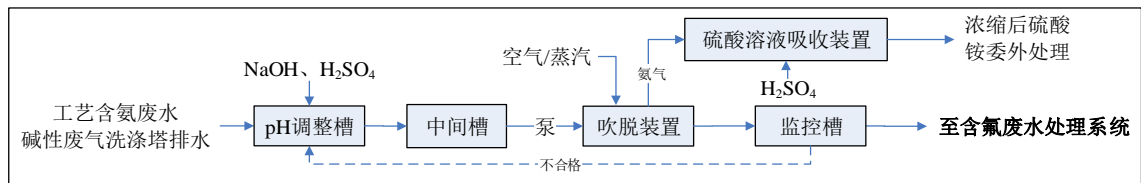
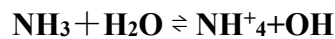


图 26 含氨含氟废水处理系统工艺流程示意图

(2) 处理过程简述及系统设置情况

氨的吹脱法基于：废水中的氨氮一般以铵离子（ NH_4^+ ）和游离氨（ NH_3 ）两种形式保持平衡的状态存在。其平衡关系如下式所示：



这一平衡关系受 pH 值的影响，当 pH 值高时，平衡向左移动，游离氨（ NH_3 ）占的比例较大，氨易逸出。此时让污水通过吹脱塔，便可使氨从废水中逸出，达到脱氨的目的。

氨的吹脱过程是：将废水中的离子态氨通过调节 pH 值，转化为分子态的氨，随后被通入废水中的热空气吹出。通入的蒸汽升高了废水中的温度，从而也提高了一定的 pH 值时被吹脱的分子态氨的比率。吹脱出的气态氨采用硫酸溶液吸收去除。系统设计处理能力及进出水水质相关参数见下表：

表 89 含氨废水处理系统设计处理能力及进出水水质一览表

废水种类	设计处理能力 (m^3/d)	污染物	设计进水水质 (mg/L)	设计出水水质 (mg/L)
含氨废水	264	pH	10~12	6~9
		$\text{NH}_3\text{-N}$	>1000	<200
		总氮	>3000	<300

(3) 废水处理技术可行性分析

目前，含氨废水处理技术主要包括吹脱法、吹脱+石灰+蒸气法、触媒法、离子交换法、

中和折点氯化法等。

电子行业产生的含氨废气采用“吹脱法+硫酸吸收”法进行处理是较为常用的方法，技术成熟。属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术

2.2 含氟废水处理系统

项目拟进入含氟废水处理系统进行处理的来水包括含氟废水、含氨处理系统排水、POU装置喷淋废水、酸性废气洗涤塔排水。含氟废水中含含有氟化物、SS、总磷等污染物，以氟为主要污染物。

(1) 处理工艺

项目含氟废水处理系统采用“CaCl₂ 混凝沉淀法”进行处理，其工艺流程如下图所示：

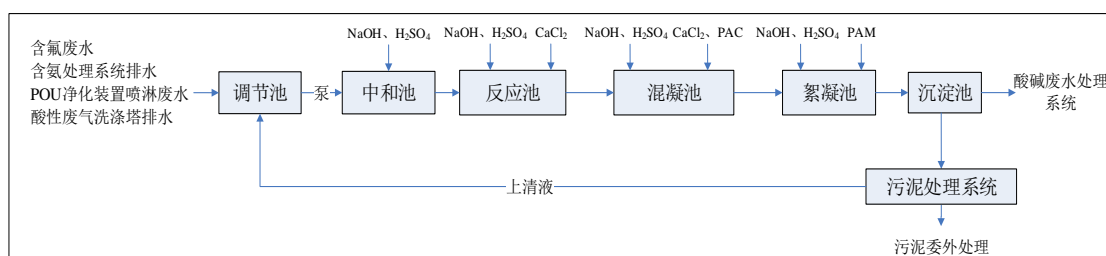
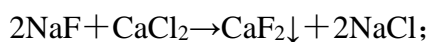
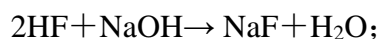


图 27 含氟废水处理系统工艺流程图

(2) 处理过程简述及系统设置情况

对含氟废水的治理，以去除其中的氟化物为主要目的。

目前，直接投加氯化钙是沉淀氟离子的经典技术。在废水中投加氯化钙后，形成氟化钙沉淀：



钙离子与氟离子反应生成氟化钙。在钙的化学计量浓度下，氟化钙的理论最大溶解度约为8 mg/L，超过此溶解度即产生沉淀物。但由于沉降物的形成速率较慢，一般的沉淀处理中，氟化物的浓度仅能降至15~40mg/L。氯化钙沉淀法的优点是可适用于不同浓度（4~93000 mg/L）的含氟废水的处理，其处理出水中的氟离子浓度较低，并且废水处理费用较低。但氟化钙沉降性能不佳，在氯化钙处理后加入混凝剂和助凝剂，可加速氟化钙的沉降，提升处理效率。

此外，废水中的磷酸盐与氯化钙也会发生反应生成磷酸钙，磷酸钙微溶于水，可经后续的沉淀步骤去除，从而对磷酸盐实现一定的去除效率。

项目含氟废水由泵打至调节池，与含氨处理系统排水、POU装置喷淋废水、酸性废气洗

涤塔排水等混合均匀；再由泵依次打至中和池和反应池，在中和池和反应池中投加NaOH、H₂SO₄，进行调节pH 并经充分搅拌，再加入CaCl₂并搅拌进行充分反应，之后在混凝池中加入PAC；然后废水流入絮凝池，絮凝池中加入PAM，并在经充分搅拌后；废水流入沉淀池，进一步沉淀分离，最后由清水池流向酸碱废水处理系统。废水处理系统为连续处理全自动操作，利用pH 计和流量计严格控制各反应槽的药剂投放量，以保证处理效果。废水处理产生的污泥进入污水污泥浓缩池，污泥经压滤机脱水形成泥饼。

系统设计处理能力及进出水水质相关参数见下表：

表 90 含氟废水处理系统设计处理能力及进出水水质一览表

废水种类	设计处理能力 (m ³ /d)	污染物	设计进水水质 (mg/L)	设计出水水质 (mg/L)
含氟废水	922	pH*	1~4	6~9
		COD _{Cr}	<500	<450
		BOD ₅	<300	<270
		NH ₃ -N	<100	<100
		SS	<400	<50
		氟化物	<500	<50
		总氮	<100	<100

(3) 废水处理技术可行性分析

氯化钙沉淀法现已很成熟，对废水中氟离子的处理去除效率较高，运行效果良好。较之石灰沉淀法，氯化钙沉淀法虽然处理成本相对较高，但氯化钙易溶于水，产生的污泥量（与石灰法比较）较少，且不存在石灰残渣的处置问题，运输、保管和存放都较方便。由于芯片生产企业对厂区环境要求较高，使用氯化钙沉淀法更为清洁、有效。同时，该工艺对废水中的磷酸盐也有一定的去除效率。因此，本项目含氟废水处理工艺可行。

2.3 含钴废水处理系统

项目拟进入含钴废水处理系统进行处理的来水为含钴废水，主要含有pH、COD、BOD₅、SS、总钴等。

(1) 处理工艺

采用“化学沉淀+离子交换树脂法”进行处理，本项目含钴废水处理流程见下图。

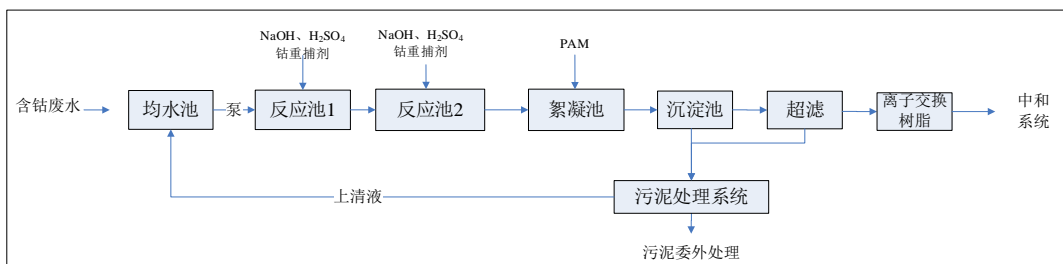


图 28 含钴废水处理系统工艺流程图

钴重捕剂是一种与重金属钴离子强力螯合的药剂，利用螯合结合的反应原理，在短时间内迅速生成不溶性、低含水量、容易过滤去除的絮状沉淀，之后通过絮凝剂进行去除。

(2) 处理过程简述及系统设置情况

含钴废水从厂房流至含钴废水均和池，调节水质后再依次泵入反应池 1 和反应池 2（通过投加 H_2SO_4 、 $NaOH$ 和 Co 重捕剂），利用螯合结合的反应原理，在短时间内迅速生成不溶性、低含水量、容易过滤去除的絮状沉淀，在混凝池中投加 PAC；然后废水流入絮凝池，在絮凝池中加入 PAM 进行絮凝，并在经充分搅拌后，废水流入沉淀池进行沉淀处理，出水进入多介质过滤器进一步吸附除去其中的 SS 以提高废水水质。多介质过滤器出水经过离子交换树脂处理后的出水排放至酸碱中和池。废水处理产生的污泥进入污水污泥浓缩池，污泥经压滤机脱水形成泥饼。

系统设计处理能力及进出水水质相关参数见下表：

表 91 含钴废水处理系统设计处理能力及进出水水质一览表

废水种类	设计处理能力 (m ³ /d)	污染物	设计进水水质 (mg/L)	设计出水水质 (mg/L)
含钴废水	7	pH	2~4	6~9
		COD	<300	<270
		BOD ₅	<100	<90
		SS	<400	<80
		钴	<40	<0.1

(3) 废水处理技术可行性分析

通过化学沉淀法+离子树脂交换法除钴现已很成熟，处理效率高，完全能满足达标排放的要求。因此本项目含钴废水处理措施可行。

2.4 含铜废水处理系统

项目拟进入含铜废水处理系统进行处理的来水为含铜废水，主要含有pH、COD、BOD₅、

SS、总铜等。

(1) 处理工艺

采用“混凝沉淀法”进行处理，本项目含铜废水处理流程见下图。

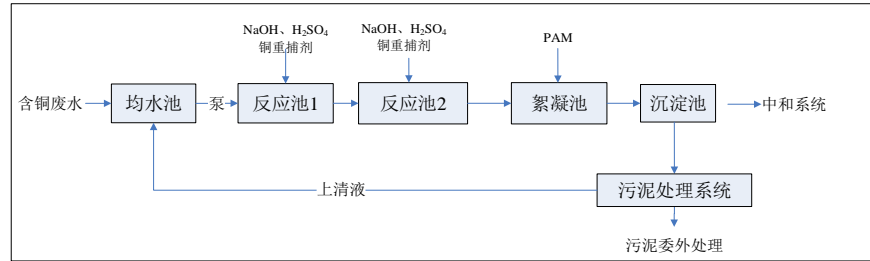


图 29 含铜废水处理系统工艺流程图

铜重捕剂是一种与重金属Cu²⁺离子强力螯合的药剂，利用螯合结合的反应原理，在短时间内迅速生成不溶性、低含水量、容易过滤去除的絮状沉淀，之后通过絮凝剂进行去除。

(2) 处理过程简述及系统设置情况

含铜废水从厂房流至含铜废水均和池，调节水质后再依次泵入反应池1 和反应池2（通过投加H₂SO₄、NaOH 和Cu重捕剂），利用螯合结合的反应原理，在短时间内迅速生成不溶性、低含水量、容易过滤去除的絮状沉淀，在混凝池中投加PAC；然后废水流入絮凝池，在絮凝池中加入PAM 进行絮凝，并在经充分搅拌后，废水流入沉淀池进行沉淀处理，出水进入多介质过滤器进一步吸附除去其中的SS 以提高废水水质。多介质过滤器出水经清水池进入最终中和处理系统。废水处理产生的污泥进入污水污泥浓缩池，污泥经压滤机脱水形成泥饼。

系统设计处理能力及进出水水质相关参数见下表：

表 92 含铜废水处理系统设计处理能力及进出水水质一览表

废水种类	设计处理能力 (m ³ /d)	污染物	设计进水水质 (mg/L)	设计出水水质 (mg/L)
含铜废水	101	pH	2~4	6~9
		COD	<300	<200
		BOD ₅	<100	<70
		SS	<400	<100
		Cu	<100	<10

(3) 废水处理技术可行性分析

通过沉淀法去除Cu²⁺现已很成熟，处理效率高，完全能满足达标排放的要求。投加的NaOH成本相对较低，运行稳定，处理效果好，属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》

中的可行技术。因此本项目含铜废水处理措施可行。

2.5 酸碱废水处理系统

本项目拟进入酸碱废水处理系统进行处理。废水包括工艺酸碱废水、纯水制备系统反洗水及纯水再生废水、工艺清洗水回收系统排水、含铜废水处理系统排水、含镍废水处理系统排水、含金废水处理系统排水、含氟废水处理系统排水、含钴废水处理系统排水等，主要污染物为 pH。

(1) 处理工艺

拟采用酸碱中和法方法进行处理，其处理工艺流程见下图。

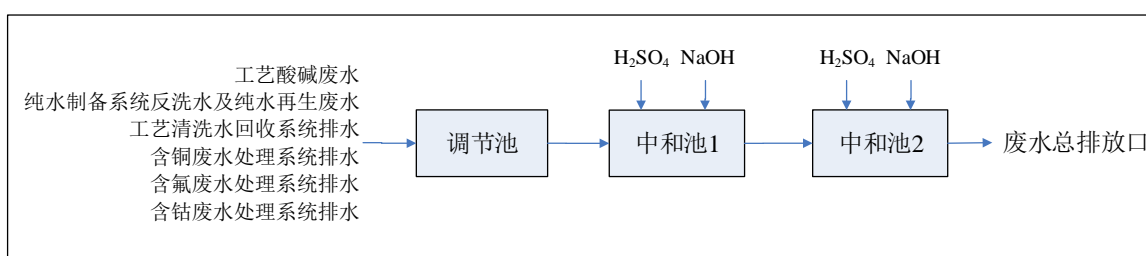


图 30 酸碱废水处理系统工艺流程图

(2) 处理过程简述

废水依次进入调节池、中和池1及中和池2，并投加适量硫酸和氢氧化钠；中和池内设pH测量和酸碱投药装置，可以根据反中和池的废水中和情况，自动控制投加药剂。经监测合格后（pH值达到6~9范围内）排入总排口。

(3) 废水处理技术可行性分析

项目排入酸碱废水处理系统的废水主要为酸碱废水，主要采用酸碱中和法。本项目拟采用的三级中和法处理酸碱废水，其处理系统自动化程度高，操作简便，系统稳定可靠，能达到很好的处理效果，确保处理后的废水达标排放，属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术。故本项目酸碱废水拟采用的中和法合理可行。

3 地下水污染防治措施

本项目污染物进入地下水的途径主要是由降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。

根据工程所处区域的地质情况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要有：生产厂、化学品库、危险品库、柴电站、废水处理站（含废水处理设施、废水输送管道及事故应急池、污泥暂存区）等污水下渗对地下水造成的污染。

本项目地下水与土壤污染防治措施和对策，应坚持“源头控制、分区防治、污染监控、

应急响应”的原则。本项目拟采取的防渗措施详见地下水影响章节。

除工程措施外，项目还需加强日常管理，避免发生事故造成影响，包括：

①防渗工程须引进环境监理。

②施工时应加强防渗层的缩缝、变形缝及与构筑物基础间的缝隙密封的质量控制，施工后应进行严格质量检验。防渗层基层应具有一定承载能力，防止由于基层不均匀沉降等引起防渗层开裂、撕裂，必要时应对基层进行处理。

③正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强定期对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换；

④对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取控制措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

⑤企业需建立地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系、制定监测计划，每年定期对地下水环境质量进行检测，以便及时发现问题，及时采取措施，避免地下水污染。

综上，项目采取的防渗措施可行，且配套相关管理措施，可确保项目不对地下水环境造成大的影响。

4 噪声污染防治对策分析

4.1 噪声控制措施简述

本项目噪声源可分为三个部分：一是生产厂房内设备噪声污染源，二是动力厂房动力设施噪声污染源，三是柴发站发电机组设备噪声污染源。

生产设备布置于生产厂房设备位于建筑物内，其噪声对外界影响很小。

动力设施噪声污染源源强较大，主要有冷却塔、冷冻机组、新风机组、风机、水泵等动力设备。除冷却塔、废气处理系统风机布置在室外，其余均在室内布置。本项目新增室外噪声源：冷却塔、废气处理系统风机。本项目动力设备的噪声治理措施分述如下：

① 通风机噪声控制

生产过程所用通风机主要设置为净化生产厂房生产区空调净化、通风系统及综合动力站空调及通风系统。主要用于厂房内空气净化、空调和通风。

项目噪声治理措施，具体为：风机减振台基础，空调净化排风系统的主排风管设消声器；高噪声设备均设专用房，建筑物的墙壁隔声，以降低风机噪声的影响。

② 生产区通风系统

风机布置于生产厂房屋顶，尽量靠近厂区中央；在工程设计上除采用风机减振台基础，接头处采用柔性软接头，以降低风机噪声对周围环境的影响。

③空压机、水泵、发电机、冷冻机和真空泵噪声控制

空压机、水泵、发电机、冷冻机和真空泵等动力设备大部分安装在密闭的房间内，对噪声较大的设备进行基础减震，管道进出口加柔性软接；对柴油发电机房的排烟系统加装消声器，柴油发电机组加装防振垫圈。

④冷却塔噪声控制

项目噪声治理措施，具体为：冷却塔设置于综合动力站屋顶上。

4.2 噪声控制措施和治理效果分析

本项目建设过程中采取了较严密的降噪措施，噪声治理抓住了本项目降噪的主体，又未忽视局部，所采取的措施应是有效的、合理可行的。

5 固体废物污染防治对策分析

5.1 固废治理措施简述

本项目在生产过程中产生的废物，包括危险废物、一般废物两大类：

对项目所产生的固体废物，采用废物由专人负责，分类收集、存放，按废物类型和性质分别处置。拟采取的措施详见工程分析章节。

5.2 固体废物处置措施技术可行性分析

项目根据固体废弃物性质不同，分为一般废物和危险废物分别进行收集、暂存。本项目固体废物采取的处置措施如下：

(1) 危险废物

本项目厂区内废液暂存于废酸液暂存区、废有机溶剂暂存区位于各个生产厂房内，一层支持区；废硫酸存贮在动力厂房内，阶梯利用至废水处理系统；固态危废废物包括废溶剂空桶、沾染固废等，存放于危废仓库；污泥暂存区位于动力厂房污泥间内，用于暂存废水站污泥。危险废物均交由有危险废物处理资质的单位处置。

1) 危废暂存区（液态）：位于生产厂房一层支持区，用于收集各种浓缩废酸及废有机溶液等至收集罐，运出厂区由专业厂家处理。收集罐设置液位计，地面全部采用进行防渗、防腐处理，并设置经过防渗、防腐处理的地沟和围堰。

2) 危废暂存区（固态）：位于危废仓库内，危废暂存区（固态）需按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求，地面采用进行防渗，并设置经过防渗防腐处理地沟，并做好防

雨、防腐和防渗“三防”措施。

(2) 一般废物

本项目厂区内设置一般固体废物暂存区，位于暂存在一般固废周转区，厂区每个生产车间码头地面均设置一个。对一般废物进行分类收集和暂存，一般固体废物暂存区应做好防风、防雨、防渗措施。

综合上述，本项目拟采取的固体废物的方案，较为全面，安全，处置去向明确，基本上可消除对环境的二次污染。故本项目采取的固体废物处置措施技术合理可行。

5.3 危险固体废物储运过程的环境保护对策

危险废物储运过程中应严格执行《危险废物转移联单管理》、《道路危险废物运输管理规定》、《危险品运输管理规范》、《道路运输危险货物车辆标志》、《医疗废物转运车技术要求》（GB19217—2003）以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）等相关规定和要求。根据国家有关危险废物贮运法规要求，采取运输、储存全过程的安全和环保措施。

(1) 危险固体废物暂存库的管理要求

对于危险废物暂存库，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）进行污染控制和管理。

①危险固废暂存库地面采用环氧树脂进行防渗、防腐处理，并设置经环氧树脂防渗处理的地沟，发生泄漏时通过地沟收集泄漏液。建筑材料必须与危险废物相容。

②暂存库内的危险废物采取分类堆放，并设有隔离间隔断。每个部分都应有防漏裙脚，防漏裙脚的材料与危险废物相容。每个堆间应留有搬运通道。

③危险废物分类装入容器，容器及材质要满足相应的强度要求，装载危险废物的容器必须完好无损；对于各类废液，可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间，容器材质和衬里要与危险废物相互不反应；盛装危险废物的容器上必须粘贴清晰表明危险废物名称、种类、数量等的标签。对于在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在暂贮库分别堆放，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

依据《危险废物贮存污染控制标准》中对危险废物贮存容器的规定，不锈钢罐存放有机废液，保证盛装废液的容器满足相应的强度要求，并且与废液不互相反应。废液罐顶端设有水封装置，当废液增加时罐内废气排出由管道接入相应的有机废气或酸性废气处理装置处理，保证废液罐内废气不逸出。

④禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。危险废物暂存库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。废液收集罐内设置废液侧漏感应监测系统，可以及时发现漏液并做出处理，使得废液泄漏不对周围环境产生影响。在废液收集罐存储区设有围堰，一旦发生泄漏，废液将进入围堰，并设置有泵，泵会自动启动，把废液送入有机废水处理系统。

⑤危险废物暂存库、污泥暂存区管理员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、废物出库日期及委托处置接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

⑥按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。

（2）危险废物收集、运输过程环境保护要求

①危险废物必须妥善分类，并采用专用包装袋和周转箱、专用运输车运送到处置中心，装卸完成后对运输车辆进行消毒。

②运输车上配置橡胶手套、工作手套、口罩、消毒水、急救药箱、灭火器和紧急应变手册。

③在运输过程中，采取专车专用的方式，禁止将危险废物与旅客及其它货物同车运输。

④危险废物运输车辆通过饮用水源保护区或水库的水源地时，应减速行驶，尽量避免各类交通事故的发生。如有必要应尽量避免雨天运输。

⑤危险废物运输途经城市时，应尽量绕城行驶，不得穿越城区。

⑥严格按照规划路线运输，但尽量避免上下班高峰时运输。

⑦对运输车进行严格管理，须备有车辆里程登记表并做好每日登记，做好车辆日常的维护。

⑧从事危险废物运输的人员（包括司机），应当接受专业培训，经考核合格，方可从事该项工作；运输车辆须有特殊标志，以引起关注；危险废物运输车辆需持有危险废物运输通行证。

⑨为了保证危险废物运输的安全无误，必须遵守国家 and 地方制定的危险废物转移联单管理办法中的有关规定。

综上所述，项目拟采取的固体废物的方案，较为全面、安全，处置去向明确，基本上可消除对环境的二次污染。故本项目建成后，整厂采取的固体废弃物处置措施技术合理可行。

表 9 结论与建议

结论

1. 项目概况

本项目位于北京经济技术开发区核心区 34M3 地块，建设 12 英寸芯片生产厂房，建成后实现生产能力 0.3 万片/月。

本项目总投资 51.37 亿元，其中环保投资为 18922 万元，主要用于废气、废水、噪声治理及固废收集处置。资金来源为企业自筹。

2. 环境质量现状

根据环境现状监测调查，项目周围的环境质量状况如下：

(1) 根据《2019 年北京市生态环境状况公报》，北京市为不达标区，不达标因子为 PM_{2.5} 和 O₃。其他污染物氟化物、砷满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 参考限值；氯气、硫酸雾、氨、氯化氢、TVOC 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 参考限值。

(2) 本项目周边最近地表水体为本项目南侧 960m 的凉水河(中下段)，属北运河水系，水体功能为农业用水区及一般景观要求水域，水质分类为 V 类。根据北京市生态环境局公示的 2020 年 01 月~2020 年 12 月河流水质状况公告，凉水河(中下段) 2020 年 01 月~12 月份均能达到《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) V 类水质要求。

(3) 根据现状监测可知，各监测点昼间、夜间环境噪声现状值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准限值的要求，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

(4) 根据现状监测可知，项目所在地各建设用地土壤污染基本项目均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018) 中的二类用地土壤污染风险筛选值限值要求，区域土壤环境质量现状良好。

3. 施工期环境影响

施工期对周围环境的影响是短暂的。按本报告表的要求进行施工期环境管理和污染控制，施工时对环境的不利影响可控制在允许的范围内。

4. 营运期环境影响预测

根据工程分析，本项目废气、废水、噪声和固体废物等污染防治措施及排放情况如下。

(1) 废气污染防治措施及排放情况

本项目产生的废气主要有：厂房排风（废热）、酸性废气、碱性废气、有机废气（含天然气燃烧废气）、外延废气、含砷工艺尾气、食堂油烟。其中，厂房排风（废热）直接经屋顶排气筒排放；酸性废气经碱液喷淋塔处理系统进行处理后，由 35m 排气筒排放；碱性废气经酸液喷淋塔处理系统进行处理后，由 35m 排气筒排放；有机废气经沸石浓缩转轮焚烧系统处理后，由 35m 排气筒排放；含砷工艺尾气（源自于离子注入工序）经干式吸附 POU 净化装置（Point Of Use 装置）处理后，再经含砷废气处理系统处理后由 35m 排气筒排放；非含砷工艺尾气经 POU 净化装置处理后再纳入酸性废气处理系统处理后，最终由 35m 排气筒排放；食堂油烟经油烟净化设施处理后，经专用烟道排放。

通过相应的废气处理系统处理后，本项目生产废气排放速率、浓度能满足相应标准要求，砷化氢、磷化氢、磷酸雾能满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）标准要求，其余生产废气中的污染物因子均能满足北京市《电子工业大气污染物排放标准》（DB11/1631-2019）中排放浓度的要求，食堂废气能满足《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）的要求。

(2) 废水污染防治措施及排放情况

本项目废水包括生产废水和生活废水。

生产废水：本项目生产废水处理系统主要包括：含氨废水处理系统、含氟废水处理系统、含钴废水处理系统、含铜废水处理系统和酸碱废水处理系统。生产废水由各工序机台产生后，根据各机台废水的性质和成分，直接通过管道输送进入相应的废水处理系统进行处理，生产废水及生活废水经总排口排入开发区市政管网。

生活污水：主要为职工生活污水。食堂废水采用隔油池处理，与其他生活废水一同排入进入生活污水处理系统（A2O）处理，再进入酸碱废水处理系统后由总排口排入市政管网处理后排放。

厂区设置一个废水总排口，排入开发区污水管网，最终进入路东污水处理厂。

经过以上处理措施处理后，本项目排放废水中的污染物均满足北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）“表 3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”中相应标准。

(3) 噪声污染防治措施及排放情况

本项目噪声源可分为两个部分：一是生产厂房内设备噪声污染源，另一个为动力设施噪声污染源，生产设备布置于生产厂房内，其噪声对外界影响很小动力设施噪声污染源源强较大，主要有冷却塔、冷冻机组、新风机组、风机、水泵等动力设备。除废气处理系统风机、冷却塔布置在室外，其余均在室内布置。本项目新增室外噪声源：废气处理系统风机、冷却塔。通过采取合理布局，选用低噪声环保型设备等降低源强，并采取建筑隔声、减震、消声等治理措施。

(4) 固体废物污染控制措施

本项目固体废物主要包括：一般工业固废，由厂家回收或专业公司回收利用；危险废物，主要委托有资质的危险废物处理单位统一处置；生活垃圾，由环卫部门统一处理。在采取污染控制措施后，本项目产生的固体废物去向明确，不形成二次污染。

本项目固体废物均分类收集及贮存，贮存按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB18599-2001 和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）执行。

(5) 环境风险防治措施

本项目环境风险主要为生产中使用的危险物质，主要为各类特气、酸类和有机溶剂等可能发生的环境风险事故。

项目采取危险化学品工程控制措施、废水工程控制措施、化学品及危险废物运输控制措施后，把有毒有害物质的泄漏可能降低到最低，杜绝未处理的废水直接排放。经分析本项目风险投资有较强针对性，合理可行。

5. 产业政策符合性

政策符合性：本项目为新建项目，符合国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中第一类“鼓励类”第二十八项“信息产业”中 22 条“半导体、光电子器件、新型电子元器件等电子产品用材料”，为国家鼓励类项目。属于《鼓励外商投资产业目录（2019 年版）》中鼓励类产业“281.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 微米及以下模拟、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、MC 等先进封装与测试”。另外，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 9 项“集成电路芯片。本项目不属于京政办发（2018）35 号《北京市新增产业的禁止和限制目录(2018 年版)》的禁止和限制类行业。因此本项目的建设符合国家和地方的产业政策。本项目符合 2005 版《北京经济技术开发区区域环境影响报告书》及批复、2016 年版《北京经济技术开发区“十三五”时期创新发展

规划环境影响篇章》的相关要求。

生态保护红线符合性分析：2018年7月12日，北京市印发了生态保护红线，北京市生态保护红线面积4290平方公里，占市域总面积的26.1%。生态保护红线主要分布在西部、北部山区，包括以下区域：水源涵养、水土保持和生物多样性维护的生态功能重要区、水土流失生态敏感区；市级以上禁止开发区域和有必要严格保护的其他各类保护地，包括：自然保护区(核心区和缓冲区)、风景名胜区(一级区)、市级饮用水源地(一级保护区)、森林公园(核心景区)、国家级重点生态公益林(水源涵养重点地区)、重要湿地(永定河、潮白河、北运河、大清河、蓟运河等五条重要河流)、其他生物多样性重点区域。

本项目为新建项目，位于北京经济技术开发区核心区34M3地块，项目所在地周边无重点生态功能区、生态敏感区、生物多样性保护优先区和自然保护区，项目的建设不会突破生态保护红线。

环境质量底线符合性分析：本项目营运期生产废气经处理后均能达标排放，根据估算，各污染物最大落地浓度占标率较小，不会突破大气环境质量底线；营运期产生的生产废水，生活污水经自建污水处理设施处理达标后排入市政管网，最终进入开发区东区污水处理厂统一处理，不直接排入地表水体，不会突破水环境质量底线；营运期产生的生活垃圾、一般固体废物、危险废物，经分类收集，生活垃圾委托环卫部门日产日清，一般固体废物由废品回收站回收再利用，危险废物交有资质的单位处置；危废暂存间及污水设施的污水池采取防渗处理，不会污染土壤；营运期产生的噪声主要为生产设备、空调外机及排风风机等运行过程中产生噪声，项目建设方对产生设备进行了隔声、消声及减振等降噪处理，不会突破声环境质量底线。

资源利用上线符合性分析：目前项目选址区域暂无明确的环境准入负面清单，本项目不属于高污染、高能耗和资源型的产业类型，不在国家发改委、商务部《关于印发<市场准入负面清单（2019年版）>的通知》（发改经体〔2019〕1685号）内。

综上所述，本项目符合“三线一单”的准入条件。

厂址合理性：北京经济技术开发区核心区34M3地块，本项目周边均为同类型工厂或生产配套企业，不在水源保护地，项目的选址是合理的。

6. 总量控制分析

《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕97号）要

求，主要污染物是指国家实施排放总量控制的污染物（化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物）、烟粉尘、挥发性有机物、重点重金属污染物、沿海地级及以上城市总氮和地方实施总量控制的特征污染物参照本办法执行。

《北京市环境保护局关于转发环境保护部<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（京环发[2015]19号）要求，北京市实施建设项目总量指标审核和管理的污染物范围包括：二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物（工业及汽车维修行业）及化学需氧量、氨氮。

本项目涉及的总量审核指标为：二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物及化学需氧量、氨氮。

挥发性有机物 3.34t/a，二氧化硫 1.92t/a，氮氧化物 10.55t/a，颗粒物 4.82t/a，化学需氧量 116.42t/a，氨氮 17.59t/a。

综上所述，本项目在落实本报告环保措施后，污染物达标排放，对环境的影响在可接受的范围内。从环保角度分析，集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目的建设是可行的。

北方集成电路技术创新中心（北京）有限公司
集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目

工程分析专项

目 录

1 建设项目概况	1
1.1 项目基本情况	1
1.2 生产规模及产品方案	1
1.2.1 生产规模.....	1
1.2.2 产品方案.....	1
1.3 建设内容与组成	1
1.4 主要原辅材料及储运方案	4
1.4.1 主要原辅材料消耗情况.....	4
1.4.2 原辅材料运输、存储.....	12
1.4.3 原辅材料的供应.....	12
1.5 能源动力消耗	13
1.6 主要生产设备、公用及辅助设备	13
1.6.1 主要生产设备.....	13
1.6.2 项目公用、辅助动力设备.....	17
2 工程分析	18
2.1 工艺流程及产污环节分析	18
2.1.1 生产工艺技术简述.....	18
2.1.2 清洗工序及产污环节分析.....	18
2.1.3 热氧化工序及产污环节分析.....	19
2.1.4 物理气相沉积（PVD）工序及产污环节分析	19
2.1.5 化学气相沉积（CVD）工序及产污环节分析	19
2.1.6 外延生长（气相外延）工序及产污环节分析.....	19
2.1.7 快速升降温工序及产污环节分析.....	19
2.1.8 光刻工序及产污环节分析.....	19
2.1.9 刻蚀工序及产污环节分析.....	19
2.1.10 掺杂工序及产污环节分析.....	19
2.1.11 金属化工序及产污环节分析.....	19
2.1.12 化学机械抛光工序及产污节点分析.....	19

2.1.13 电学测试工序简介.....	19
2.2 元素物料平衡	25
2.2.1 氟平衡.....	25
2.2.2 氮平衡.....	27
2.2.3 砷平衡.....	29
2.2.4 氯平衡.....	29
2.2.5 磷平衡.....	31
2.2.6 铜平衡.....	33
2.2.7 钴平衡.....	33
2.2.8 有机溶剂平衡.....	33
2.3 水量平衡	35
2.4 污染物产生、治理措施及排放情况分析	37
2.4.1 废气排放及治理措施.....	37
2.4.2 废水污染源排放及治理措施.....	50
2.4.3 地下水污染途径及防治措施.....	59
2.4.4 噪声产生及防治措施.....	61
2.4.5 固体废物产生及处置情况.....	62
2.4.6 小结.....	67
2.5 项目污染物产生和排放汇总	69

1 建设项目概况

1.1 项目基本情况

表1.1-1 本项目基本情况表

项目名称	集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目
建设单位	北方集成电路技术创新中心（北京）有限公司
建设地点	北京经济技术开发区核心区 34M3 地块
建设性质	新建
总投资	厂房及设备投资 51.37 亿元
生产规模	项目将建设集成电路国产验证中试线，产能为每月约 3000 片 12 英寸晶圆。
产品方案	本项目用于先进图像传感器、65nm-28nm 及以下逻辑技术研发线的建设
预计投产时间	2022 年 9 月

1.2 生产规模及产品方案

1.2.1 生产规模

本项目建成后可为月产 3000 片 12 英寸晶圆生产线提供厂房及动力配套设施，为多个工艺验证及技术创新研发平台提供场地及设施，根据项目需求，仅先购置部分生产工艺设备。

1.2.2 产品方案

本项目用于先进图像传感器、65nm-28nm 及以下逻辑技术研发线的建设，达到或接近国际同类产品的技术指标。

1.3 建设内容与组成

本项目建成后可为月产 3000 片 12 英寸晶圆生产线提供厂房及动力配套设施。项目组成见表 1.3-1。

本工程的项目组成、主要建设内容见下表：

表1.3-1 项目组成一览表

序号	工程项目	建设指标	备注
一、主体工程			
1.1	1A#生产厂房 FAB	<p>FAB位于厂区中（主体4F），建筑面积约25382.1 m²，厂房内安装12英寸晶圆生产线，生产规模为3000片/月，主体生产工艺以65nm~28nm及以下制程为主。</p> <p>其中，1F：为生产支持区，主要设置气体、化学品供应间、特气供应间、酸类废液收集罐区、变配电室、芯片仓库等；</p> <p>2F：为生产支持区，主要设置POU设备区、部分化学品本地供应系统供应等；</p> <p>3F：主要为洁净生产车间，内设薄膜区（PVD、CVD工序）、快速升温区、黄光区（曝光、显影工序）、干法刻蚀区、湿法刻蚀区、离子注入区、扩散区、化学机械抛光区等；</p> <p>4F：主要为3F洁净室的空调系统MAU机组区，洁净室控制室、废气处理系统区等。</p> <p>4F 屋顶为废气处理设施。</p>	
二、辅助工程			
2.1	2#综合动力站 CUB	位于厂区北侧，建筑面积约 7905.7 m ² ，地上 4 层，地下 1 层。	
		纯水制备系统：包括超纯水系统和初纯水系统，制备能力120 m ³ /h。	
		冷冻站系统：设置循环冷却水泵及冷却塔，冷却塔11台布置于动力站屋顶。650RT低温冷机3台，1300RT中温冷机5台。	
		工艺设备循环冷却水系统：设置工艺冷却水变频泵和换热器。	
		工艺真空：设置工艺真空泵4台，规格为Q=800Am ³ /h。	
		安装 12 台 2200KW 发电机组作为应急电源	
2.2	大宗气体供应	由配套大宗气站供应。	不属于本次评价范围
2.3	气化供配室	化学品供应间，位于 FAB 一层，负责酸液（如硝酸、硫酸、氢氟酸、磷酸等）、碱液（如氨水）、双氧水、异丙醇、稀释剂（EBR）配送，在化学品供应间内设置储罐，化学品通过管路输送至厂房机台。化学品经人工用叉车由化学品库运至化学品供应间，泵入储罐内或由槽车泵入。	
		特气供应间，位于 FAB 一层，主要负责氨气、氯气、一氧化二氮、三氟化氮等气体的供应，上述气体钢瓶经人工用叉车运至特气供应间中相应气体柜后，上述气体经管路供应到生产车间机台使用点。	
三、贮运工程			
3.1	3#甲类仓库 HPM	建筑面积为395.5m ² ：主要存放八甲基硅醚、吡啶、二氯乙烯、二乙氧基甲基硅烷、光刻胶稀释剂、辛烷、1,2-二氯乙烯、异丙醇IPA、AP LTO520 氨基硅烷、甲基二乙氧基硅烷、丙酮等甲	

序号	工程项目	建设指标	备注
		类化学品。	
3.2	4#特气站 SiH4-1	建筑面积约 251m ² ,主要负责 FAB 生产厂房用特气(1%B ₂ H ₆ /H ₂ 、10%GeH ₄ /H ₂ 、CO、C ₄ F ₆ 、CH ₄ 、CH ₃ F、CH ₂ F ₂ 、4%H ₂ /N ₂ 、C ₃ H ₆ 、C ₂ H ₂ 、NH ₃ 、SiH ₂ CL ₂ (DCS)、SiH ₄ 、5%B ₂ H ₆ /N ₂ 、HF、SiCL ₄ 、BCL ₃ 、SiF ₄ 、HCl、HBr、NO、F ₂ /Ar/Ne、WF ₆ 、SO ₂ 、20%F ₂ /N ₂ 、CL ₂ 、F ₂ /Kr/Ne、NF ₃ 、N ₂ O、CF ₄ 、CHF ₃ 、C ₄ F ₈ 、SF ₆ 、CO ₂ 、1.2%He/N ₂ 、Xe/Ar/Ne、1.25%Kr/Ne) 中的甲乙类气体供应,特气钢瓶钢瓶经人工用叉车运至特气站的气体柜后,经管路供应到生产车间机台使用点。	
3.3	8#地下储油罐 DT	用于储存柴油发电机备用柴油,设置 1 个 50m ³ 储罐。	
3.4	10#氢气间	建筑面积61.5m ² ,由配套大宗气站供应。	
四、环保工程			
4.1	废水处理站	生产废水处理装置位于CUB内,设置5套生产废水处理系统,设置1个废水总排口,位于厂区南侧。	位于 CUB 内
		1、含氨废水:采用锰砂塔+二级空气吹脱+硫酸吸收法处理,处理后进入含氟废水处理系统,最终进入酸碱废水处理系统,设计处理规模为840m ³ d	
		2、酸碱废水:进入酸碱废水处理系统通过生产废水排放口排放。酸碱废水处理系统设计处理规模为2640m ³ d	
		3、含氟废水:经过含氟废水处理系统进入酸碱废水处理系统通过废水总排口排放。设计处理规模为1440m ³ d	
		4、含钴废水:经过含钴废水处理系统进入酸碱废水处理系统通过废水总排口排放。设计处理规模为24m ³ d	
	5、含铜废水:经过含铜废水处理系统最终进入酸碱废水处理系统通过废水总排口排放。设计处理规模为360m ³ d		
	生活废水处理系统	经厂区自建的化粪池/隔油池处理后,与生产废水一起排入开发区市政污水管网	
4.2	废气处理系统	一般废气排风系统: 设置3套风机(2用1备),单台风量60000m ³ h,外延区域设置2套风机(1用1备),单台风量2000m ³ h。	FAB 屋面
		酸性废气处理系统: 设置4套(3用1备)碱液喷淋处理系统,单台设计处理能力为55000m ³ h;新建1根排气筒,排气筒高度35m	
		碱性废气处理系统: 设置2套(1用1备)酸液喷淋处理系统,单台设计处理能力为30000m ³ h,新建1根排气筒,排气筒高度35m	
		有机废气处理系统: 设置2套(1用1备)沸石转轮+焚烧塔处理系统,单台设计处理能力为40000m ³ h,新建1根排气筒,排气筒高度35m	
		外延废气处理系统: 设置2套(1用1备)碱喷淋处理系统,单台设计处理能力为7000m ³ h;排入酸性废气排气筒,排气筒高度35m	
		含砷废气处理系统: 机台设置两级干式吸附POU处理,通过屋面2套(1用1备)干式	

序号	工程项目	建设指标	备注
		装置处理后排放到排气筒，风量7000m ³ /h，新建1根排气筒，排气筒高度35m	
		厨房油烟： 餐厅及厨房设置于生产调度研发楼（PMD）内，拟新建4套高压静电吸附装置（静电+UV光），单台设计处理能力为30000m ³ /h。	生产调度研发楼PMD屋面
4.3	危废暂存处	位于HPM内一层，建筑面积44m ² ，主要存放固态甲类危险废物，包括废溶剂空桶、沾染固废等	2
	FAB酸碱废液收集室	设置罐区，20m ³ 储罐2个，用于储存废硫酸，5m ³ 储罐6个用于收集氢氟酸废液、硝酸废液、磷酸废液等废酸及硫酸铜废液、硫酸钴废液、含砷废液。	
	FAB有机废液收集间	设置罐区，10m ³ 储罐1个，用于收集异丙醇废液。5m ³ 储罐4个用于收集本地溶剂1废液、本地溶剂2废液、溶剂1废液、溶剂2废液等废有机溶剂。	
	CUB污泥压滤间	分区暂存含铜污泥等危险废物及氟化钙污泥等一般工业固废。	
	CUB存储区	分区暂存COD仪表检测废液等危险废物及纯水系统废吸附过滤芯和反渗透膜等一般工业固废	
	FAB存储区	暂存废芯片、废硅片、废靶材等一般固废	
	一般固废周转区	FAB卸货区对面设置一般固废周转区，用于转运废包装材料等固体废物	
4.4	环境风险	项目电气室、数据中心等处均采用FM200气体灭火系统；厂区各建构筑物配备有室外消火栓、室内消火栓，除禁水性等特殊区域外，均配置有自动喷水灭火系统，设置有毒有害物质泄露应急排风设施，排风接入FAB酸性废气洗涤塔。	
		拟新建不小于839m ³ 的事故应急池；雨水总排口设有截止阀。	
五、公用工程			
5.1	供电	本项目电源由开发区市政变电站供给。	
5.2	供气	由市政天然气管网供给，经调压计量后进入厂区。	
5.3	供水	由开发区市政供应自来水及再生水	
5.4	供热	市政供暖	
六、配套工程			
6.1	1#生产调度研发大楼（PMD）	作为办公区、研发使用，建筑面积20502.6 m ² ，地上8层，地下3层。	

1.4主要原辅材料及储运方案

1.4.1主要原辅材料消耗情况

根据建设单位提供的资料，本项目生产所需的主要原辅材料及年用量见错误!未找到引用源。。

表1.4-1 主要原辅材料及年用量一览表

序号	原辅材料名称	主要化学成分	单位	年用量	贮存场所	贮存形式				所属工序
						包装	单位	贮存周期(天)	贮存量(公斤)	
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										

涉及商业秘密，不予公示

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目工程分析专项

序号	原辅材料名称	主要化学成分	单位	年用量	贮存场所	贮存形式				所属工序
						包装	单位	贮存周期(天)	贮存量(公斤)	
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										

涉及商业秘密，不予公示

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目工程分析专项

序号	原辅材料名称	主要化学成分	单位	年用量	贮存场所	贮存形式				所属工序
						包装	单位	贮存周期(天)	贮存量(公斤)	
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										
51										
52										
53										
54										
55										
56										
57										
58										

涉及商业秘密，不予公示

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目工程分析专项

序号	原辅材料名称	主要化学成分	单位	年用量	贮存场所	贮存形式				所属工序
						包装	单位	贮存周期(天)	贮存量(公斤)	
59										
60										
61										
62										
63										
64										
65										
66										
67										
68										
69										
70										
71										
72										
73										
74										
75										
76										
77										
78										

涉及商业秘密，不予公示

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目工程分析专项

序号	原辅材料名称	主要化学成分	单位	年用量	贮存场所	贮存形式				所属工序
						包装	单位	贮存周期(天)	贮存量(公斤)	
79										
80										
81										
82										
83										
84										
85										
86										
87										
88										
89										
90										
91										
92										
93										
94										
95										
96										
97										
98										

涉及商业秘密，不予公示

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目工程分析专项

序号	原辅材料名称	主要化学成分	单位	年用量	贮存场所	贮存形式				所属工序
						包装	单位	贮存周期(天)	贮存量(公斤)	
99										
100										
101										
102										
103										
104										
105										
106										
107										
108										
109										
110										
111										
112										
113										
114										
115										
116										
117										
118										

涉及商业秘密，不予公示

1.4.2原辅材料运输、存储

本项目原材料绝大部分为进口原材料，原材料运输方式陆运、海运、空运均有，其中以陆运居多。

该项目的原辅材料对运输条件要求较高，市区内运输由专业运输公司承担，以专用货车运至厂区内。化学品及特殊气体，视需要送至厂内，分别置于专设的化学品仓库——危险品库（HPM）、特气站（SGS）或直接输送至生产厂房（FAB）内，并做好安全卫生防护措施。

化学品仓库内的气态和液态化学品，根据需要由专人领料，用叉车运至生产厂房（FAB）供应间。

大宗气体包括工艺氮气（PN₂）、普通氮气（GN₂）、高纯氧气（PO₂）、高纯氢气（PH₂）、高纯氩气（PAr）、高纯氦气（PHe）等。这些大宗气体均需由管道供气至设备使用点。

1.4.3原辅材料的供应

项目在生产厂房（FAB）内设置化学品供应间、特气供应间，根据化学品、气体的使用量及特性，根据需要由专人领料后用叉车或罐车运至生产厂房（FAB）内的特气供应间、化学品供应间，然后再经相应管道输送至生产机台使用点。具体如下：

酸液（如硫酸、氢氟酸等）、碱液（如氨水）、双氧水、稀释剂（EBR）经罐车运至厂区后，直接由管道泵入化学品供应间内相应的化学品槽内储存，然后再经相应管道输送至生产机台使用点。

异丙醇、硝酸等由桶装运输至厂区，然后经人工用叉车运至化学品供应间内，通过管道泵入相应的储罐，然后再经相应管道输送至生产机台使用点。

部分使用量小的气态或液态化学品，根据制程需要，直接由特气站运至设在FAB的本地供应系统供应，或直接置于FAB的主机台内，如磷化氢、砷化氢等。

项目针对不同化学品采用不同材质的储罐和管材，由化学品、气体输送系统、混合罐、分配管道系统、输送泵、控制和监测系统等组成，通过管路输送至位于FAB的分配箱内，再经管道送至生产机台。

大宗气体由大宗气体站通过管道输送至工艺生产区，大宗气站由专业公司负责运营，不在本项目评价范围内。

1.5能源动力消耗

主要能源动力消耗情况见下表。

表1.5-1 主要资源、能源动力消耗表

编号	名称	单位	小时用量	年用量	供给
1	总电装设功率	KW	45200		市政供电
2	供水 (自来水及再生水)	m ³	3070	26524800	开发区供水管网提供
3	工艺真空	Nm ³	880	7603200	厂区动力站自制
4	清扫真空	Nm ³	600	5184000	厂区动力站自制
5	压缩空气	Nm ³	3650	31536000	专业厂商提供
6	高纯氮气	Nm ³	1650	14256000	专业厂商提供
7	超纯氮气	Nm ³	1600	13824000	专业厂商提供
8	超纯氧气	Nm ³	20	172800	专业厂商提供
9	超纯氢气	Nm ³	30	259200	专业厂商提供
10	超纯氩气	Nm ³	15	129600	专业厂商提供
11	超纯氦气	Nm ³	10	86400	专业厂商提供
12	天然气	Nm ³	370	3196800	市政管网提供

1.6主要生产设备、公用及辅助设备

1.6.1主要生产设备

本项目 12 英寸集成电路生产为当今国际领先的技术，主要设备国外进口及国产设备兼具，根据建设单位提供的资料，安装工艺设备情况具体工艺设备清单详见下表。

表1.6-1 主要生产设备和仪器一览表

编号	Area	Function	功能	机台数量
1				
2		涉及商业秘密，不予公示		
3				
4				
5				
6				

7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				

涉及商业秘密，不予公示

40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47		涉及商业秘密，不予公示		
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				

73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80		涉及商业秘密，不予公示		
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				
101				
102				
103				
104				
105				

106				
107				
108				
109				
110				
111				
112				
113		涉及商业秘密，不予公示		
114				
115				
116				
117				
118				
119				
120				
121				
122				
123				
合计				

注：创新中心租用设备运营。

1.6.2项目公用、辅助动力设备

公用、辅助动力设备一览表如下：

表1.6-2 辅助动力设备一览表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注	安装位置
一	纯水系统					
1	纯水制备系统	制水能力 120m ³ /h	套	1		FAB B1F/1F
二	冷冻机组					
1	低温离心式冷水机组	供回水温度：6/12℃	台	3	2000RT	CUB 2F
2	低温冷冻水循环泵	流量 350m ³ /h 扬程 16m/38m	台	6		CUB 2F/3F
3	中温单冷/中温热回收离心式冷水机组	供回水温度：12/18℃	台	5	1300RT	CUB 2F
4	中温冷冻水循环泵	流量 680m ³ /h 扬程 16m/38m	台	10		

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注	安装位置
三	循环冷却水系统					
1	冷却水泵	流量 1450、扬程 28m 流量 1730、扬程 28m 流量 950、扬程 28m	台	8/17/14		CUB 3F
2	冷却塔	方形横流玻璃钢塔； 37-32~29°C， Q=674m ³ /h	台	11		CUB RF
四	工艺冷却水系统：循环水量：2500m³/h					
1	FAB 厂房循环冷却水泵	Q=210 m ³ /h, H=85m	台	12		CUB 2F
五	工艺真空系统：真空量:5000m³/h,-660mmHg					
1	工艺真空泵	800CMH	台	4		FAB
六	清扫真空系统：真空量:600m³/h,-220mmHg					
1	真空泵	800CMH	台	2		FAB
七	换热站					
1	换热机组	规格	套	5		
2	热水循环泵	流量 450CMH、扬程 55m	台	5		
3	凝结水泵	流量 42CMH、扬程 65m	台	5		
4	低温热水循环泵	流量 250CMH、扬程 55m	台	5		
八	压缩空气					
1	储气罐	规格：10m ³	个	1		
九	洗涤塔					
1	碱洗涤塔 (酸性废气)	55000m ³ /h	台	4		FAB 四层
2	碱洗涤塔 (外延废气)	7000m ³ /h	台	2		FAB 四层
3	酸洗涤塔 (碱性废气)	30000m ³ /h	台	2		FAB 四层

2工程分析

2.1工艺流程及产污环节分析

2.1.1生产工艺技术简述

涉及商业秘密，不予公示

2.1.2清洗工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.3热氧化工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.4物理气相沉积（PVD）工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.5化学气相沉积（CVD）工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.6外延生长（气相外延）工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.7快速升降温工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.8光刻工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.9刻蚀工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.10掺杂工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.11金属化工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.12化学机械抛光工序及产污节点分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.13电学测试工序简介

涉及商业秘密，不予公示

各工序主要产污环节和污染物汇总情况见表 2.1-15。

表2.1-1 各工程主要产污环节及污染物汇总表

污染源种类	污染源名称	涉及工艺名称	编号	主要污染物	污染物处置措施及台数	
废气	酸性废气		G1-1	H ₂ SO ₄	酸性废气处理系统 (碱液喷淋吸收塔) 4套 (3用1备)	
				HF		
				NO _x		
				HCl		
				磷酸		
				NO _x 、HF		
				HF、NH ₃		
				磷酸、NO _x		
				硫酸		
				HF		
		硫酸、HF、NO _x 、磷酸、HCl、NH ₃				
		涉及商业秘密，不予公示				
	碱性废气			G2	NH ₃	碱性废气处理系统 (酸液喷淋吸收塔) 2套 (1用1备)
					NH ₃	
					NH ₃	
	有机废气			G3	非甲烷总烃	沸石浓缩转轮焚烧系统 (包括沸石浓缩转轮及焚烧炉) 2套 (1用1备)
					非甲烷总烃	
					非甲烷总烃	
					非甲烷总烃	
非甲烷总烃						
非甲烷总烃						
非甲烷总烃						
非甲烷总烃						

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目工程分析专项

污染源种类	污染源名称	涉及工艺名称	编号	主要污染物	污染物处置措施及台数	
工艺尾气			G4	O ₂ 、CO ₂ 、HCl、H ₂ 、Cl ₂	燃烧水洗POU	外延废气处理系统 (碱液喷淋吸收塔) 2套(1用1备) 处理后汇入酸性排气筒排放
				HCl、H ₂ 、Cl ₂ 、PH ₃		
				氟化物		
			G1-2	颗粒物、HCl、Cl ₂	燃烧水洗或等离子水洗POU	
				F ₂ 、HF等	电热水洗POU	
				ClF ₃ 等	燃烧水洗或等离子水洗POU	
				H ₂	电热水洗POU	
				O ₂	电热水洗POU	
				H ₂	电热水洗POU	
				H ₂ O、H ₂	电热水洗POU	
			G1-2	SiH ₄ 、Ar、H ₂	电热水洗POU	碱液喷淋吸收塔 (依托酸性废气处理系统)处理后,经35m排气筒排放
				N ₂ 、H ₂		
				Si ₃ N ₄ 、H ₂		
				H ₂ 、HF、SiF ₄		
				NF ₃ 、SiF ₄ 、NO _x 等		
			G1-2	N ₂	/	
			G1-2	F ₂ 、Ar、He、Ne	/	
			G1-2	HBr、Cl ₂ 、HCl、SiCl ₄ 、SiBr ₄ 、O ₂ 等	燃烧水洗或等离子水洗POU 部分含氮、氧尾气加设SCR脱硝设备	
				CF ₄ 、CHF ₃ 、C ₄ F ₈ 、CH ₂ F ₂ 、C ₅ F ₈ 、C ₄ F ₆ 、CO、SiC、SiF ₄ 等		
				CF ₄ 、O ₂ 、N ₂ 、SiF ₄ 、NO、CO、H ₂ 等		

涉及商业秘密，不予公示

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目工程分析专项

污染源种类	污染源名称	涉及工艺名称	编号	主要污染物	污染物处置措施及台数	
废水	涉及商业秘密，不予公示			SF ₆ 、CHF ₃ 、N ₂ 、WF _x 等		
				BCl ₃ 、He、SiCl ₄ 等		
				HCl、Cl ₂ 、N ₂ ⁺ 等		
				BCl ₃ 、Cl ₂ 等		
			G5	PH ₃ 、GeH ₄ 、H ₂ 、P	两级干式吸附POU	含砷废气处理系统 末端干式吸附 2套（1用1备）
				BF ₃ 、B ₂ O ₃ 、O ₂ 、SiO ₂ 、B等 AsH ₃ 、O ₂ /Ar、CO ₂ 、As ₂ O ₅ 、SiO ₂ 、As等		
	废气处置装置（沸石转轮焚烧系统及POU净化装置）天然气燃烧废气	沸石转轮焚烧系统	G3	SO ₂ 、NO _x 及烟尘	与有机废气处理系统废气一同排放	
		POU净化装置	G1-2	SO ₂ 、NO _x 及烟尘	进入酸性废气处理系统排放	
	食堂油烟	食堂	G7	油烟、颗粒物、非甲烷总烃	油烟净化器（4套）	
	废水	工艺酸碱废水	酸洗（硫酸、盐酸、硝酸等）后清洗	W1	工艺酸碱废水	进入酸碱废水处理系统处理
/				后段清洗水	清洗水回收	
含氨废水		碱洗后清洗	W1	工艺酸碱废水	进入酸碱废水处理系统处理	
			/	前段清洗水	进入含氨废水处理系统	
			/	后段清洗水	清洗水回收	
			W2	含氨废水	进入含氨废水处理系统	
含氟废水		酸洗（氢氟酸等）后清洗	W2	二氧化硅刻蚀后清洗水	进入含氨废水处理系统	
			W2	显影	进入含氨废水处理系统	
含氟废水			W3	含氟废水	进入含氟废水处理系统	
			/	后段清洗水	清洗水回收	
研磨废水	化学机械抛光	W4	研磨废水	进入含氟废水处理系统		
含铜废水	铜制程、CMP	W5	含铜废水	排入含铜废水处理系统处理		
含钴废水	钴制程、CMP	W11	含钴废水	排入含钴废水处理系统处理		

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目工程分析专项

污染源种类	污染源名称	涉及工艺名称	编号	主要污染物	污染物处置措施及台数
	纯水制备系统排水	纯水制备系统	W6	纯水制备系统排水	其中RO浓缩水、超滤浓水回用进入POU系统及中水系统；回收系统产生的反洗废水和酸碱再生废水排入酸碱废水中和处理系统处理
	MAU加湿系统排水	空调	W7	空调供气系统排水	排入总排口
	废气洗涤塔排水	碱性废气洗涤塔	W8-1	碱性废气洗涤塔排水	排入含氨废水处理系统处理
		酸洗废气洗涤塔、外延废气洗涤塔	W8-2	酸洗废气洗涤塔含氟排水	排入含氟废水处理系统处理
			W8-2	酸洗废气洗涤塔不含氟排水	排入酸碱废水处理系统
		POU净化装置	W8-3	POU净化装置排水	排入含氟废水处理系统处理
	常温冷却水系统冷却塔排水	常温冷却水系统冷却塔	W9	常温冷却水系统冷却塔排水	排入酸碱废水处理系统
	工艺设备冷却系统排水	工艺设备冷却	W10	工艺设备冷却系统排水	由厂区废水总排口排放
生活污水	职工生活	/	生活污水	隔油池、化粪池处理、生活废水处理设施(A2O)	
固废	清洗/湿刻蚀/铜制程/化学机械研磨	S1	硫酸废液	有资质的危废处理单位处置	
	湿刻蚀	S2	氢氟酸废液		
		S3	溶剂1		
	清洗/湿刻蚀/去胶/化学机械研磨	S4	异丙醇废液		
	光刻	S5	溶剂2		
		S6	本地溶剂2		
	湿刻蚀	S7	硝酸废液		
		S8	磷酸废液		
	光刻	S9	本地溶剂1		
	铜制程	S11	硫酸铜废液		
	离子注入	S12	含砷废液		

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目工程分析专项

污染源种类	污染源名称	涉及工艺名称	编号	主要污染物	污染物处置措施及台数
		废水处理	S14	含铜污泥、含钴污泥	
		纯水制备	S15	废离子交换树脂	
		仪表检测	S17	COD仪表检测废液	
		辅助工程	S19	溶剂空桶	
		生产及辅助工程	S20	废汞灯	
		生产及辅助工程	S21	废铅酸电池、镉电池	
		废气处理系统	S28	SCR废催化剂	
		辅助工程	S29	废机油	
		钴制程	S30	硫酸钴废液	
		生产及辅助工程	/	沾染固废	
		生产及辅助工程	/	光阻废玻璃/塑料容器	
		废气处理系统	/	含砷固废	
		PVD	S10	废靶材	
		纯水制备	S16	废吸附过滤芯和反渗透膜	生产厂商定期更换回收后委托有资质单位处置
		废水处理	S22	硫酸铵废液	委托有资质单位综合利用
		废水处理	S23	氟化钙污泥	委托有资质单位处置
		辅助工程	S24	废包装材料等	委托废品回收公司处理
		辅助工程	S25	其他一般固废	
		生产使用的原料	S26	废硅片	外售处置
		生产产品	S27	废芯片	委托有资质单位处置
	生活垃圾	/	生活垃圾	市政环卫部门	

2.2元素物料平衡

涉及商业秘密，不予公示

2.2.1氟平衡

涉及商业秘密，不予公示

本项目氟平衡见图2.2-1：

涉及商业秘密，不予公示

图2.2-1 本项目氟平衡（单位 kg/a）

2.2.2氨平衡

涉及商业秘密，不予公示

本项目氨平衡图 2.2-2。

涉及商业秘密，不予公示

图2.2-2 本项目氨平衡图（单位 kg/a）

2.2.3 砷平衡

涉及商业秘密，不予公示

本项目砷平衡见图 2.2-3:

涉及商业秘密，不予公示

图2.2-3 项目砷平衡图（单位 kg/a）

2.2.4 氯平衡

涉及商业秘密，不予公示

本项目氯平衡见图 2.2-4:

涉及商业秘密，不予公示

图2.2-4 项目氯平衡图（单位 kg/a）

2.2.5磷平衡

涉及商业秘密，不予公示

本项目磷平衡见图 2.2-5:

涉及商业秘密，不予公示

图2.2-5 项目磷平衡图（单位 kg/a）

2.2.6铜平衡

涉及商业秘密，不予公示

本项目铜平衡见图 2.2-6。

涉及商业秘密，不予公示

图2.2-1 本项目铜平衡图 (kg/a)

2.2.7钴平衡

涉及商业秘密，不予公示

本项目钴平衡见图 2.2-1。

涉及商业秘密，不予公示

图2.2-2 本项目钴平衡图 (kg/a)

2.2.8有机溶剂平衡

涉及商业秘密，不予公示

项目有机溶剂平衡如下：

涉及商业秘密，不予公示

图2.2-3 本项目有机溶剂平衡图 (kg/a)

2.3水量平衡

本项目新鲜水用量中，生产用水主要为纯水制备系统补水，生活用水为盥洗、餐厅等用水及其它用水。本项目水量平衡图见下图。

项目全厂水资源利用情况为：

$$\text{重复用水量} = 91 + 76 + 15360 + 720 + 2112 + 5000 + 1300 + 161760 = 186419 \text{m}^3/\text{d}$$

$$\text{新鲜水（自来水、再生水）用量} = 2943 + 127 = 3070 \text{m}^3/\text{d}$$

$$\text{总用水量} = \text{重复用水量} + \text{新鲜水用量} = 186419 + 3070 = 189489 \text{m}^3/\text{d}$$

$$\text{水重复利用率} = \text{重复用水量} / \text{总用水量} = 186419 / 189489 = 98.4\%$$

$$\text{清洗水回用率} = 720 / 1440 = 50\%$$

涉及商业秘密，不予公示

图2.3-1 项目水平衡图 (m³/d)

2.4 污染物产生、治理措施及排放情况分析

2.4.1 废气排放及治理措施

2.4.1.1 废气污染源及收集方式分析

在集成电路芯片生产过程中，产生和排放的废气主要有：厂房排风（废热）、G1酸性废气、G2碱性废气、G3有机废气、G4外延废气（EPI废气）、G5含砷工艺尾气、G6食堂油烟。

2.4.1.2 废气处理系统类型及规模

为了使本项目所排放的废气得到有效治理，根据废气性质，将废气处理系统分为一般性废气（废热）排风系统、酸性废气处理系统、碱性废气处理系统、有机废气处理系统、外延废气处理系统、工艺尾气处理系统，各种废气处理系统参数见下表。

表2.4-1 项目废气处理系统排风量统计表

废气种类		处理方式	废气处理设施台套数（套数）	单台处理能力（m ³ /h）	系统总处理能力（m ³ /h）	排气筒数量（个）	单根排气筒风量（m ³ /h）	排气筒高度（m）
厂房排风		直排	/	/	122000	3+2	48000/2000	35
G1 酸性 废气	G1-1 其它酸性废气	碱液洗涤	4 (3用1备)	55000	165000	1	137600	35
	G1-2 非含砷工艺尾气							
G2 碱性废气		酸液洗涤	2 (1用1备)	30000	30000	1	24000	35
G3 有机废气		沸石转轮 转轮燃烧	2 (1用1备)	40000	40000	1	40000	35
G4 外延废气		碱液洗涤	2 (1用1备)	7000	7000	并入 G1 酸性废气排气筒排放		
G5 含砷工艺尾气		干式吸附	2 (1用1备)	7000	7000	1	5600	35
G6 食堂油烟		高压静电 吸附	4	30000	120000	4	30000	40

2.4.1.3 废气污染物排放及治理情况

(1) 厂房换风排风系统

该系统排放一般的废气和高温排风，不需经处理而直接排放。项目厂房为洁净厂房，全密闭设置，产生的一般废气经一般排风系统收集排放。本项目在生产厂房新设置5台排风机（3用2备），其中EPI区域2台风机（1用1备），总风量为122000m³/h，直接排放。

(2) G1 酸性废气

废气来源：酸性废气主要来源于生产工艺过程中的湿法刻蚀工段、铜制程酸洗、光刻工序中的酸洗、及化学机械抛光酸洗工序，主要污染物为氟化物、氯化氢、NO_x、硫酸雾、磷酸等。项目车间为洁净厂房，项目机台与废气管道连接，产生的废气能全部收集进入酸性废气处理系统。项目拟设置碱液喷淋塔对酸性废气进行处理，处理后由35m排气筒排放。

治理措施：酸性废气处理系统主要由废气洗涤塔、通风机、排气管和加药系统等组成。废气先由排气管道输入废气洗涤塔，吸收液为氢氧化钠溶液，碱液经回圈喷洒而下，利用氢氧化钠溶液作吸收液净化酸雾废气，该装置对酸性废气吸收效率为85~95%，酸性废气经洗涤塔处理达标后排入大气。

(3) G2碱性废气

废气来源：碱性废气主要来源于光刻工序中的显影、湿法刻蚀工段及化学机械抛光碱洗工序，主要成分为氨气。项目车间为洁净厂房，项目机台与废气管道连接，产生的废气能全部收集进入碱性废气处理系统。项目拟设置酸液喷淋塔对碱性废气进行处理，处理后由37m排气筒排放。

治理措施：碱性废气处理系统主要由废气洗涤塔、通风机、排气管和加药系统等组成。废气先由排气管道输入废气洗涤塔，酸液经回圈喷洒而下，形成雾状，含碱废气经废气洗涤塔处理，利用硫酸溶液作中和吸收液净化含碱废气，该装置对碱性废气的吸收效率为95%左右。

(4) G3有机废气

废气来源：有机废气主要来源于光刻工序中的涂胶、前烘、曝光后烘焙、有机洗、坚膜、去胶、湿法刻蚀工段以及化学机械抛光干燥洗等过程，主要污染物为VOCs。项目车间为洁净厂房，项目机台与废气管道连接，产生的废气能全部收集进入有机废气处理系统，项目拟设置沸石浓缩转轮焚烧系统对有机废气进行处理，处理后分别由35m排气筒排放。

治理措施：有机废气处理系统主要由风机、内装沸石的转轮、热交换器和浓缩气体燃烧器等组成。转轮由一组电机带动旋转，通过机械变换，使转速控制在每小时5-6转，整个系统通过吸附—解析—冷却三个过程，周而复始，动态循环。低浓度废气通过沸石吸附（吸附效率为90%）后，有机物焚烧去除效率99%，总体去除效率为89%；解吸废气（约占废气总量的10%）进入燃烧器燃烧后排放。

(5) G4 外延废气

废气来源及治理措施：外延废气主要来源于外延工序，主要污染物为氯化氢。本项目生产厂房为洁净厂房，设备机台与废气管道连接，产生的废气由设备配置的POU装置（本地处理系统）水洗处理后，并入酸性废气，由35m排气筒排放。POU水洗处理对氯化氢的吸收效率为90%左右。

(6) 工艺尾气

废气来源：工艺尾气主要来自热氧化、CVD、光刻中曝光、干法刻蚀、离子注入等工序，尾气中含有氟化物、氯化氢、氮氧化物、氯气、氨气、磷化氢、砷化氢、硅烷。

项目工艺尾气主要分为含砷工艺尾气及不含砷工艺尾气两种类型。

(1) G1-2不含砷工艺尾气：主要来源于热氧化、CVD、光刻中曝光以及干法刻蚀工序，主要污染物为氟化物、氯化氢、NO_x、氯气、NH₃、磷化氢、硅烷等，项目拟根据需求采用燃烧+水洗式/电热水洗/等离子水洗等不同POU净化装置(Point Of Use装置)处理，处理后再纳入酸性废气处理系统处理后，最终由35m排气筒排放。

(2) G5含砷工艺尾气：主要来源于离子注入工序，主要污染物为砷化氢、磷化氢等，先排入干式吸附POU净化装置（Point Of Use装置）处理，最后经屋面干式吸附装置处理后由35m排气筒排放。

治理措施：

项目工艺尾气来源、污染物产生及POU净化装处理措施见下表。

表2.4-2 工艺尾气类别及处理措施一览表

生产工序		主要污染物	pou 处理方式	备注	
工艺 尾气	热氧化	干氧化	O ₂ 、CO ₂ 、HCl、H ₂ 、Cl ₂	碱液喷淋吸收塔处理（依托酸性废气处理系统），废气处理系统后，经35m排气筒排放。	
	外延		HCl、H ₂		
	掺杂	薄膜沉积	Cl ₂ 、HCl、NH ₃ 等		电加热水洗式 燃烧水洗式
		扩散设备炉管清洁	F ₂ 、HF等		电加热水洗
			ClF ₃ 等		燃烧水洗 等离子水洗
		掺杂 Si:	H ₂		电加热水洗，H ₂ 超过20l/m，需用燃烧水洗或等离子水洗
		掺杂 C:	H ₂		电加热水洗，H ₂ 超过20l/m，需用燃烧水洗或等离子水洗
掺杂 Ge:	H ₂ O、H ₂	电加热水洗，H ₂ 超过20l/m，需用燃烧水洗或等离子水洗			

生产工序		主要污染物	pou 处理方式	备注
CVD	多晶硅沉积	SiH ₄ 、Ar、H ₂	电加热水洗	
	SiO ₂ 沉积	N ₂ 、H ₂	电加热水洗	
	Si ₃ N ₄ 沉积	Si ₃ N ₄ 、H ₂	电加热水洗	
	金属 W 沉积 1	H ₂ 、HF、SiF ₄	电加热水洗	
	CVD 设备腔体清洗	NF ₃ 、SiF ₄ 、NO _x 等	电加热水洗	
光刻	曝光	F ₂ 、Ar、He、Ne	触媒吸附、干式吸附	
干法刻蚀	多晶硅 (Si) 刻蚀	HBr、Cl ₂ 、HCl、SiCl ₄ 、SiBr ₄ 、O ₂ 等	燃烧水洗或等离子水洗，部分含氮氧的工艺尾气，加装 SCR 脱硝装置	
	二氧化硅 (SiO ₂) 刻蚀	CF ₄ 、CHF ₃ 、C ₄ F ₈ 、CH ₂ F ₂ 、C ₅ F ₈ 、C ₄ F ₆ 、CO、SiC、SiF ₄ 等		
	氮化硅 (Si ₃ N ₄) 刻蚀	CF ₄ 、O ₂ 、N ₂ 、SiF ₄ 、NO、CO、H ₂ 等		
	金属钨 (W) 刻蚀	SF ₆ 、CHF ₃ 、N ₂ 、WF _x 等		
	铝铜合金 (Al-Cu) 刻蚀	BCl ₃ 、He、SiCl ₄ 等		
		HCl、Cl ₂ 、N ₂ 等		
氮化钛 (TiN) 刻蚀	BCl ₃ 、Cl ₂ 等			
离子注入	离子注入磷	PH ₃ 、H ₂ 、P、Xe、Ar、Ne 等	两级化学吸附 (干式)	经屋面干式吸附系统处理后由 35m 含砷废气排气筒排放
	离子注入硼	BF ₃ 、B、Xe、Ar、Ne 等		
	离子注入砷	AsH ₃ 、As、Xe、Ar、Ne 等		

类比调研国内同类企业废气污染物排放情况，同时结合物料衡算的方法，计算出本项目含砷工艺尾气经 POU 净化装置处理前后，主要污染物产生及排放情况分别见下表：

表2.4-3 含砷工艺尾气经 POU 净化装置处理前后污染物产生及排放情况表

废气种类	污染物	进入POU	POU排出	处理效率	备注
		排放速率(kg/a)	排放速率(kg/a)		
工艺尾气 (POU 干式吸附)	氟化物	27.85	19.49	30.00%	进入含砷废气处理系统进行处理
	氯化氢	0.5386	0.3770	30.00%	
	砷化氢	11.5134	1.1513	90.00%	
	磷化氢	12.6000	1.2600	90.00%	

备注：上述废气经 POU 处理后再排入进入含砷废气处理系统进行处理。

(7) G6食堂油烟

本项目餐厅会产生的餐饮油烟。餐厅为全厂职工提供餐饮服务。餐厅厨房设有 10 个基准灶头，餐厅运行过程中产生油烟。按照《餐饮业大气污染物排放标准》(DB11/1488-2018) 中饮食业单位规模划分标准，本项目餐厅属于大型规模饮食业单位，油烟净化效率应大于 95%。

本项目油烟废气收集并经油烟净化器处理后，经专门排烟管道引至所在建筑楼顶排放，排气筒高度约 40m。

据类比调查，烹饪过程排放油烟废气中的油烟浓度约 10~18mg/m³，颗粒物产生浓度 50~70mg/m³，非甲烷总烃产生浓度 40~60mg/m³。经安装油烟净化装置对油烟等污染物进行净化，其油烟净化设施最低去除率不低于 95%，颗粒物最低去除率不低于 95%，非甲烷总烃最低去除率不低于 85%。净化后油烟的排放浓度低于 1.0mg/m³，颗粒物排放浓度低于 3.5mg/m³，非甲烷总烃排放浓度低于 9mg/m³。排油烟风机及油烟净化器均安装在厂房楼顶，均能够满足《餐饮业大气污染物排放标准》(DB11/1488-2018) 中相关标准要求。

本项目厨房以日工作 6 小时、年运行 365 天计，本项目油烟废气的排放情况见下表。

表2.4-4 油烟废气排放情况表（单根）

排放源	污染物名称	处理前			处理后			排放标准
		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	浓度限值 (mg/m ³)
单个油烟废气 30000m ³ /h 排气筒 4 个 H=40m	油烟	0.54	0.788	0.9	0.027	0.039	0.039	1.0
	颗粒物	2.1	3.066	3.5	0.105	0.153	0.153	5.0
	非甲烷总烃	1.8	2.628	9	0.27	0.394	0.394	10.0

表2.4-5 项目各废气处理系统主要污染物处理及排放情况表

废气种类	排气筒数量 (个)	排风量 m ³ /h	污染物	处理前		处理后		处理效率 (%)	排放标准	
				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
G1 酸性废气 处理系统	1	132000	氟化物	30.138	3.978	1.719	0.227	94%	3	
			氯化氢	8.511	1.123	2.813	0.371	67%	10	
			氯气	0.964	0.127	0.617	0.081	36%	3	
			氮氧化物	10.000	1.320	5.000	0.660	50%	50	
			氨	3.713	0.490	1.563	0.206	58%	10	
			二氧化硫	0.968	0.128	0.774	0.102	20%	100	12.3
			颗粒物	13.333	1.760	4.000	0.528	70%	10	
			硫酸雾	49.096	6.481	4.910	0.648	90%	5	
			磷酸雾	20.605	2.720	2.060	0.272	90%	5	0.55
G2 碱性废气	1	24000	氨	85.084	2.042	8.508	0.204	90%	10	
G3 有机废气	1	40000	非甲烷总烃	88.789	3.552	9.678	0.387	89%	10	
			二氧化硫	3.000	0.120	3.000	0.120	0%	100	12.3
			氮氧化物	14.033	0.561	14.033	0.561	0%	100	
			颗粒物	0.750	0.030	0.750	0.030	0%	10	6.5
G4 外延废气	0 处理后并入 G1 排气筒	5600 处理后并入 G1 排气筒	氯化氢	2.554	0.014	0.358	0.002	86%	10	
			氯气	0.621	0.003	0.397	0.002	36%	3	
			氟化物	54.680	0.306	1.619	0.009	97%	3	
			氮氧化物	0.005	0.001	0.060	0.0003	50%	50	
			二氧化硫	0.001	0.0001	0.021	0.0001	20%	100	12.3
			颗粒物	0.007	0.001	0.051	0.0003	70%	10	6.5
			磷化氢	2.8328E-01	1.5863E-03	2.5495E-01	1.4277E-03	10%	1.0	0.022

废气种类	排气筒数量 (个)	排风量 m ³ /h	污染物	处理前		处理后		处理效率 (%)	排放标准	
				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
G5 含砷工艺 尾气	1	5600	氟化物	0.5755	0.0032	0.2820	0.0016	51%	3	
			氯化氢	0.0111	6.2339E-05	0.0055	0.000031	51%	10	
			砷化氢	0.2380	0.0013	0.0202	0.000113	92%	1.0	0.0036
			磷化氢	0.2604	0.0015	0.0104	0.000058	96%	1.0	0.022
G6 食堂油烟	4	30000	油烟	18	0.54	0.9	0.027	95%	1.0	/
			颗粒物	70	2.1	3.5	0.105	95%	5.0	/
			非甲烷总烃	60	1.8	9	0.27	85%	10.0	/

注：砷化氢、磷化氢、磷酸雾参照执行上海市《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）

表2.4-6 项目废气排气筒中主要污染物排放情况表（单根）

排气筒	排气筒数量 (个)	排风量 m ³ /h	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	污染物	处理后		排放标准	
						排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
酸性废气排气 筒 DA -SEX-01	1	137600 G1 与 G4 合并 排放	35	2.1	氟化物	1.715	0.236	3	
					氯化氢	2.713	0.373	10	
					氯气	0.608	0.084	3	
					氮氧化物	4.799	0.660	50	
					氨	1.499	0.206	10	
					二氧化硫	0.743	0.102	100	12.3
					颗粒物	3.839	0.528	10	
					硫酸雾	4.710	0.648	5	
					磷酸雾	1.977	0.272	5	0.55
				磷化氢	0.0104	0.00143	1.0	0.022	
碱性废气排气	1	24000	35	1.0	氨	8.508	0.204	10	

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目工程分析专项

排气筒	排气筒数量 (个)	排风量 m ³ /h	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	污染物	处理后		排放标准	
						排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
筒 DA-AEX-01									
有机废气排气 筒 DA-VEX-01	1	40000	35	1.1	非甲烷总烃	9.678	0.387	10	
					二氧化硫	3.000	0.120	100	12.3
					氮氧化物	14.033	0.561	100	
					颗粒物	0.750	0.030	10	6.5
含砷废气排气 筒 DA-SEX-As-01	1	5600	35	0.7	氟化物	0.2820	0.0016	3	
					氯化氢	0.0055	0.000031	10	
					砷化氢	0.0202	0.000113	1.0	0.0036
					磷化氢	0.0104	0.000058	1.0	0.022
食堂油烟排气 筒 DA-PMD-01~0 4	4	30000	40	1.0	油烟	0.9	0.027	1.0	/
					颗粒物	3.5	0.105	5.0	/
					非甲烷总烃	9	0.27	10.0	/

注：砷化氢、磷化氢、磷酸雾参照执行上海市《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）

从表中可见，项目单根排气的排放速率、浓度能满足相应标准要求，砷化氢、磷化氢、磷酸雾能满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）标准要求，其余生产废气中的污染物因子均能满足北京市《电子工业大气污染物排放标准》

（DB11/1631-2019）中排放浓度的要求，食堂废气能满足北京市《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）的要求。

2.4.1.4无组织排放

无组织排放是指排气筒高度小于15m或不通过排气筒的废气排放。

项目生产厂房为洁净室，全封闭式操作，易挥发有机、无机废气分别抽取到3类废气净化系统中进行处理，再通过相应排气筒排放。废气处理系统划分合理，覆盖面大，基本消除了工艺废气在使用过程中的无组织排放源。本项目无组织来源主要为生产运营过程中化学品的储存和供应。

2.4.1.5气体及化学品的储存、使用及挥发性危险废物（液）的储存过程

在气体及化学品的储存、使用及挥发性危险废物（液）的储存过程，气体及化学品的使用及挥发性危险废物（液）的储存过程基本可消除无组织的排放，项目无组织源主要产生于硝酸及盐酸等部分化学品的储存，具体分析如下：

（1）气体的储存和使用

1) 气体的储存

本项目特殊气体根据生产需要由供应商负责储存、运输、供货。特殊气体采用钢质高压容器，工艺中所使用化学品的储存，全部采用不锈钢、或不锈钢聚己烯内胆、或锰钢等钢瓶密封后用车运的方式运输入厂，然后根据其不同的用途和性质分别储存在特气站（SGS）相应储存间内，由于钢瓶装采用密闭式包装，基本无无组织挥发。

2) 气体的使用过程

本项目大宗气体（氮气、氢气、氧气、氩气、氦气）均通过大宗气体站提供，由管道供气至设备使用点。

项目特殊气体氯气及氨气均采用钢瓶贮存于特气站内，其中氨气钢瓶及氯气钢瓶通过人工采用叉车分别运至气化供配厂房1特气供应间内，在贮存和使用过程中均安装在特气柜中，当特气供应时管路连接完成后方可开启钢瓶阀。同时气体柜中设置有抽排风装置，排风抽至气化供配房屋顶的酸性废气洗涤塔或碱性废气洗涤塔进行处理后。特

气在输送至生产工序时管道采用双层套管，避免了物料的跑、冒、滴、漏。因此基本可消除无组织排放。

(2) 化学品的储存和供应

本项目化学品根据生产需要由供应商负责储存、运输、供货，大部分采用不锈钢、或不锈钢聚己烯内胆、或锰钢等钢质桶密封后用车运的方式运输入厂，然后根据其不同的用途和性质分别储存在甲类仓库（HPM）及生产厂房（FAB）内。桶装化学品采用密闭式包装，基本无无组织挥发。

2.4.1.6 非正常工况

本项目生产线 365 天 24 小时运行，生产设备不存在开停车。设备运行时首先运行所有的废气处理装置、除害装置和废水处理站，然后再开启车间的工艺流程，使在生产中所使用的各类化学品所产生的废气都能得到处理、废水也能排到废水处理站。

项目非正常工况主要考虑废气处理设施（酸性废气洗涤塔、碱性废气洗涤塔、含砷废气吸附装置、沸石浓缩转轮焚烧系统）维护不到位，药剂投加不正常等情况，处理效率降低到设计处理效率的一半。此时废气污染物源强如下。

2.4.1.7 事故状况下污染物排放

废气处理系统出现故障，一般有 3 种情况：停电、洗涤塔和风机出现故障，对生产异常情况，采取以下措施：

1. 如果全厂停电。项目所有排风机接入 UPS 电源，所有废气处理设施进入应急电源、一但停电，立即启动备用电源，确保废气处理设施正常运转。
2. 风机出现故障时，系统设有备用风机（N+1 配置），备用风机立即启动。
3. 当某一废气洗涤塔出现故障时，可引到其他洗涤塔，此时液/气比发生变化，用操作调整 pH 参数及风机风量，必要时停止生产原料的供给。日常运行中，若出现故障，检修人员可立即到现场进行维修，一般操作在 60 分钟内基本上可以完成，预计最长不会超过 120 分钟。

表2.4-7 非正常工况下废气污染物源强

废气种类	排气筒数量 (个)	排风量 m ³ /h	污染物	处理前		处理后		处理效率 (%)	排放标准	
				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
G1 酸性废气 处理系统	1	132000	氟化物	30.1383	3.9783	15.0691	1.9891	50%	3	
			氯化氢	8.5111	1.1235	4.2556	0.5617	50%	10	
			氯气	0.9636	0.1272	0.9636	0.1272	0%	3	
			氮氧化物	10.0000	1.3200	10.0000	1.3200	0%	50	
			氨	3.7129	0.4901	1.8564	0.2451	50%	10	
			二氧化硫	0.9675	0.1277	0.9675	0.1277	0%	100	12.3
			颗粒物	13.3333	1.7600	6.667	0.8800	50%	10	
			硫酸雾	49.0962	6.4807	24.5481	3.2403	50%	5	
			磷酸雾	20.6048	2.7198	10.3024	1.3599	50%	5	0.55
G2 碱性废气	1	24000	氨	85.0843	2.0420	42.5421	1.0210	50%	10	
G3 有机废气	1	40000	非甲烷总烃	88.7892	3.5516	44.3946	1.7758	50%	10	
			二氧化硫	3.000	0.120	3.000	0.120	0%	100	12.3
			氮氧化物	14.033	0.561	14.033	0.561	0%	100	
			颗粒物	0.750	0.030	0.750	0.030	0%	10	6.5
G4 外延废气 处理后并入 G1 排气筒	0	5600 处理后并入 G1 排气筒	氯化氢	2.5538	0.0143	1.2769	0.0072	50%	10	
			氯气	0.6210	0.0035	0.6210	0.0035	0%	3	
			氟化物	54.6802	0.3062	27.3401	0.1531	50%	3	
			氮氧化物	0.0051	0.0007	0.1200	0.0007	0%	50	
			二氧化硫	0.0011	0.0001	0.0263	0.0001	0%	100	12.3
			颗粒物	0.0072	0.0010	0.0850	0.0005	50%	10	6.5
			磷化氢	0.2833	0.0016	2.8328E-01	0.0016	0%	1.0	0.022
G5 含砷工艺	1	5600	氟化物	0.5755	0.0032	0.2878	0.0016	50%	3	

废气种类	排气筒数量 (个)	排风量 m ³ /h	污染物	处理前		处理后		处理效率 (%)	排放标准	
				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
尾气			氯化氢	0.0111	0.0001	0.0056	0.0000	50%	10	
			砷化氢	0.2380	0.0013	0.1190	0.0007	50%	1.0	0.0036
			磷化氢	0.2604	0.0015	0.1302	0.0007	50%	1.0	0.022

表2.4-8 项目非正常工况下废气排气筒中主要污染物排放情况表（单根）

排气筒	排气筒数量 (个)	排风量 m ³ /h	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	污染物	处理后		排放标准	
						排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
酸性废气排气筒 DA-SEX-01	1	137600 G1与G4合并 排放	35	2.1	氟化物	15.569	2.142	3	
					氯化氢	4.134	0.569	10	
					氯气	0.950	0.131	3	
					氮氧化物	9.598	1.321	50	
					氨	1.781	0.245	10	
					二氧化硫	0.929	0.128	100	12.3
					颗粒物	6.399	0.880	10	
					硫酸雾	23.549	3.240	5	
					磷酸雾	9.883	1.360	5	0.55
磷化氢	0.0115	0.00159	1.0	0.022					
碱性废气排气筒 DA-AEX-01	1	24000	35	1.0	氨	42.5421	1.0210	10	
有机废气排气筒 DA-VEX-01	1	40000	35	1.1	非甲烷总烃	44.3946	1.7758	10	
					二氧化硫	0.3000	0.0120	100	12.3
					氮氧化物	13.2000	0.5280	100	

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目工程分析专项

排气筒	排气筒数量 (个)	排风量 m ³ /h	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	污染物	处理后		排放标准	
						排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
含砷废气排气筒 DA-SEX-As-01	1	5600	35	0.7	颗粒物	0.3375	0.0135	10	6.5
					氟化物	0.2878	0.0016	3	
					氯化氢	0.0056	0.0000	10	
					砷化氢	0.1190	0.0007	1.0	0.0036
					磷化氢	0.1302	0.0007	1.0	0.022

2.4.2 废水污染源排放及治理措施

本项目建成投产后，废水包括生产废水和生活污水，废水总排放量为1988m³/d，其中生活污水145m³/d，生产废水1837m³/d，清洁排水6m³/d，由新建废水排放口排放。项目生产废水由各工序机台产生后，根据各机台废水的性质和成分，直接通过管道输送进入相应的废水处理系统进行处理，生产废水可做到完全收集；项目生活污水亦经过相关的管道收集后，进入生活污水处理设施进行处理。

2.4.2.1 生产废水产生及治理措施

本项目产生的生产废水主要包括W1工艺酸碱废水（包括：酸性刻蚀废水（不含磷、氟）、酸洗后前段清洗水）、W2含氨废水（包括：含氨废水、碱洗后前段清洗水）、W3含氟废水（包括：含氟刻蚀废水、含磷酸洗废水，含磷含氟工艺后的前段清洗水）、W4研磨废水（包括研磨工序废水）、W5含铜废水（包括含铜废水）W6纯水制备系统排水、W7 MAU加湿系统排水、W8废气洗涤塔排水（含碱性废气洗涤塔排水、酸洗废气洗涤塔排水、POU装置排水）、W9冷却塔排水、W10工艺设备冷却系统排水、W11含钴废水等。

（1）W1 工艺酸碱废水

废水来源：集成电路加工对硅片的清洁度要求极高，项目湿法刻蚀后酸洗（盐酸、硝酸、硫酸）产生工艺酸碱废水，此废水主要污染物为pH、SS，废水的pH值较低，一般pH≤4。酸性刻蚀废水包括含磷和不含磷部分，含磷部分归入含氟废水处理，排放方式为连续排放。

处置措施：工艺酸碱废水合计水量为144m³/d，进入酸碱废水处理系统进行处理。后段清洗水回收用于制备纯水。

（2）W2 含氨废水

废水来源：主要来源于湿法刻蚀、碱液清洗、碱性废气处理系统排水，排放形式为连续排放，主要污染物为pH、氨氮、氟化物。

处置措施：含氨废水合计水量为264m³/d，进入含氨废水处理系统处理后，进入含氟处理系统处理，再进入酸碱废水处理系统。后段清洗水回收用于制备纯水。

（3）W3 含氟废水

废水来源：含氟废水主要来源于生产过程中湿法刻蚀、刻蚀/酸洗后清洗；同时酸性刻蚀废水（含磷）和清洗水（含磷）由于含有磷酸，因此汇入含氟废水处理系统一并

处理，排放形式为连续排放，废水主要污染物为pH、COD、BOD₅、NH₃-N、SS、总磷、氟化物。

处置措施：工艺含氟废水合计水量为180m³/d，进含氟废水处理系统处理后，再排入酸碱废水处理系统。后段清洗水回收用于制备纯水。

(4) W4 研磨废水

废水来源：主要来源于化学机械抛光工序中产生的含SiO₂磨料废水，排放形式为连续排放，主要污染物为pH、COD、BOD₅、SS。

处置措施：研磨废水水量为36m³/d，排入含氟废水处理系统进行处理，再排入酸碱废水处理系统。

(5) W5 含铜废水

废水来源：来源于铜制程中清洗工段以及化学机械研磨中金属铜研磨工段，排放形式为连续排放，主要污染物为pH、COD、BOD₅、SS和Cu。

处置措施：含铜废水水量为101m³/d，排入含铜废水处理系统进行处理后，再排入酸碱废水处理系统。

(6) W6 纯水制备废水

废水来源：本项目纯水站首先通过过滤等方式对自来水原水进行预处理，再用反渗透法（RO）先制得初纯水，再使用离子交换和紫外线杀菌等方法来制取高纯水。纯水制备过程将产生RO浓缩水、超滤浓水、反洗废水和酸碱再生废水。排放方式为连续排放/间歇排放，其中RO浓缩水、超滤浓水回用进入POU系统及中水系统，反洗废水和酸碱再生废水排放进入酸碱废水处理系统，废水排放量为91m³/d。

处置措施：其中RO浓缩水、超滤浓水回用进入POU系统及中水系统；回收系统产生的反洗废水和酸碱再生废水排入酸碱废水中和处理系统处理。

(7) W7 MAU加湿系统排水

废水来源：MAU加湿系统排水来源于空气加湿设备冷凝水，废水水质较为清洁，连续排放，废水量为6m³/d。进入厂区总排口排放。

处置措施：进入厂区生活污水处理系统处理。

(8) W8 废气洗涤塔排水

① 碱性废气洗涤塔排水

废水来源：本项目在显影、湿法刻蚀碱洗及化学机械抛光碱洗等过程中排放的NH₃

等碱性废气经酸液喷淋吸收塔吸收处理后，排放的废水为吸收塔中多次循环使用的吸收废水，连续排放，废水排放量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为pH、氨氮等。

处置措施：直接排入含氨废水处理系统处理后，排入含氟废水处理系统处理系统，最终排入酸碱废水处理系统。

② 酸性废气洗涤塔排水

废水来源：本项目排放的HF、Cl₂、HCl、硫酸雾、NO_x、磷酸等酸性废气经碱液喷淋吸收塔吸收处理后，排放的废水为吸收塔中多次循环使用的吸收废水，连续排放，废水排放量为 $33\text{m}^3/\text{d}$ 。主要污染物为pH、氟化物、总磷等。

处置措施：因该部分废水含氟，所以直接排入含氟废水处理系统处理后，再排入酸碱废水处理系统。

③POU装置排水

废水来源：本项目CVD、干法刻蚀等工序中排放的工艺尾气中含有氟化物，经POU装置处理后，处理装置排水进入含氟废水处理系统，连续排放，废水排放量为 $408\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为pH、氟化物等；氯气等不含氟气体的POU处理装置排水进入酸碱废水处理系统，连续排放，废水排放量为 $408\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为pH等。

处置措施：含氟的POU装置排水排入含氟废水处理系统处理后，再排入酸碱废水处理系统。不含氟的POU装置排水直接排入酸碱废水处理系统。

(9) W9 常温冷却水系统冷却塔排水：

废水来源：常温冷却水用来冷却冷冻机、空压机系统。常温冷却水系统为开式循环系统，经过冷却塔降温后的冷却水，供给冷冻水机组，回水再流入冷却塔作热交换作下一次循环使用。冷却塔中循环水经反复多次使用后，盐分增高，需要定期外排，间歇排放，废水排放量为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，主要成份为自来水中浓缩的盐类、SS、pH。

处置措施：直接排入酸碱废水处理系统。

10) W10 工艺设备冷却系统排水

废水来源：工艺设备冷却水使用RO水，采用管道密闭循环，由于工艺设备对循环水质量要求较高，因此循环水需少量外排，并且补充部分新鲜RO水，以维持一定的水质指标。废水水质较为清洁，连续排放，废水量为 $3\text{m}^3/\text{d}$ 。进入总排口排放。

处置措施：排入生活废水处理系统处理后排放。

(11) W11 含钴废水

废水来源：来源于钴制程中清洗工段以及化学机械研磨中金属钴研磨工段，排放形式为连续排放，主要污染物为 pH、COD、BOD5、SS 和 Co。

处置措施：含钴废水水量为7m³/d，排入含钴废水处理系统进行处理后，再排入酸碱废水处理系统。

2.4.2.2 生活污水产生及治理措施

生活污水来源于厂区职工生活，主要有生活洗涤水、卫生间污水、餐厅废水等，厂区生活污水排放量为145m³/d。

卫生间粪便污水拟采用生活污水化粪池预处理，食堂污水拟设置隔油池作隔油处理后，与生产废水及W7 MAU加湿系统排水、W10 工艺设备冷却系统排水一同进入生活污水处理系统（A2O）处理，进入酸碱废水处理系统后由总排口排入市政管网。

2.4.2.3 生产废水、生活污水处理和排放情况

项目废水处理和排放情况见下表。

表2.4-9 主要废水排放及处理情况表

序号	废水处理系统	废水来源	主要污染物	废水产生量 (m ³ /d)	处理工艺	处理后废水去向
一	生产废水					
1	含氨废水处理系统	W2 含氨废水、碱性废气洗涤塔排水	pH、COD _{Cr} 、BOD5 SS、NH ₄ -N、氟化物、总氮	264	锰砂塔+吹脱+硫酸吸收法	含氨废水处理系统→含氟废水废水处理系统→酸碱废水处理系统
2	含氟废水	W3 含氟废水、酸性废气洗涤塔排水、POU 装置排水（含氟）、含氨废水处理系统出水	pH、COD _{Cr} 、BOD5、SS、NH ₄ -N、氟化物、总磷、总氮、砷	922	絮凝沉淀法	含氟废水废水处理系统→酸碱废水处理系统
3	含铜废水	铜制程工序	pH、COD _{Cr} 、Cu	101	絮凝沉淀法	含铜废水处理系统→酸碱废水处理系统
4	含钴废水	钴制程工序	pH、COD _{Cr} 、Co	7	絮凝沉淀法	含钴废水处理系统→酸碱废水处理系统
5	酸碱废水	W1 工艺酸碱废水、W6 纯水制备废水、酸性废气	pH、COD _{Cr} 、SS、氨氮、总	1988	化学中和	总排口

序号	废水处理系统	废水来源	主要污染物	废水产生量 (m ³ /d)	处理工艺	处理后废水去向
		洗涤塔排水（不含氟）、W9 常温冷却水系统冷却塔排水、含氟废水处理系统出水、含钴废水处理系统出水、含铜废水处理系统出水、生活污水、清洁排水	氮、F、Cu、Co			
二	生活污水	员工生活污水和餐厅排水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₄ -N、总氮、总磷、阴离子表面活性剂、动植物油	145	化粪池、隔油池、生活废水处理系统（A2O）	酸碱废水处理系统
	清洁排水	W7 MAU 加湿系统排水及 W10 工艺设备冷却系统排水	SS	6	生活废水处理系统（A2O）	酸碱废水处理系统
小计				151		
合计				1988		

根据本项目建设方案，采用类比国内同类型 12 吋芯片厂的废水源强和结合本项目物料衡算的方法，得出项目各类废水的源强。

表2.4-10 项目各类废水水质源强

废水种类	产生量 (m ³ /d)	水质浓度 (mg/L, pH 无量纲)									
		pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	F ⁻	总磷	总氮	总铜	总钴*
工艺酸碱废水	144	2~6	200	70	120	12	0	0	20	—	—
含氨废水处理系统	264	10~12	300	100	200	1899	4	—	3229	—	—
含氟废水处理系统	922	1~4	280	100	900	47	167	67	79	—	—
含铜废水处理系统	101	1~4	200	70	200	—	—	—	—	78	—
含钴废水处理系统	7	1~4	200	70	200	—	0	0	—	—	31

本项目建成投产后外排的生产废水情况见表 2.4-11。

表2.4-11 本项目建成后废水处理、排放情况一览表

废水种类	废水量 (m ³ /d)	主要 污染物	处理前		处理后		处理效率 (%)
			浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度(mg/L)	排放量 (kg/d)	
一、工艺酸碱废水：直接排入酸碱废水处理系统							
酸碱废水 W1	144	pH	2~6		直接排入酸碱废水处理系统		
		COD _{Cr}	200	28.8			
		BOD ₅	70	10.1			
		SS	120	17.3			
		NH ₃ -N	12.0	1.7			
		总氮	20.5	2.9			
二、含氨废水处理系统：吹脱除氨处理后排入含氟废水处理系统							
含氨废水 W2	264	pH	10~12		6~9		
		COD _{Cr}	300	79.2	300	79.2	0
		BOD ₅	100	26.4	100	26.4	0
		SS	200	52.8	200	52.8	0
		NH ₃ -N	1899	501.5	152	40.1	92
		F ⁻	4	1.0	4	1.0	0
		总氮	3229	852.5	258	68.2	92
三、含氟废水处理系统：化学沉淀法处理后排入酸碱废水处理系统							
含氟处理 系统	922	pH	1~4		6~9		
		COD _{Cr}	280	258.2	252	232.3	10
		BOD ₅	100	92.2	90	83.0	10
		SS	900	829.8	90	83.0	90
		NH ₃ -N	47	43.0	47	43.0	0
		F ⁻	167	154.3	17	15.4	90
		总磷	67	61.9	10	9.3	85
		总氮	79	73.1	79	73.1	0
四、含铜废水处理系统：化学沉淀法（络合剂絮凝沉淀）处理后排入酸碱废水处理系统							
含铜废水 处理系统	101	pH	1~4		6~9		
		COD _{Cr}	200	20.2	100	10.1	50
		BOD ₅	70	7.1	49	4.9	30
		SS	200	20.2	40	4.0	80
		总铜	78	7.93	3.92	0.40	95

废水种类	废水量 (m ³ /d)	主要 污染物	处理前		处理后		处理效率 (%)
			浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度(mg/L)	排放量 (kg/d)	
五、含钴废水处理系统：化学沉淀法（络合剂絮凝沉淀）+离子交换树脂处理后排入酸碱废水处理系统							
含钴废水 处理系统	7	pH	1~4		6~9		
		COD _{Cr}	200	1.4	200	1.4	0
		BOD ₅	70	0.5	70	0.5	0
		SS	200	1.4	40	0.3	80
		总钴	31	0.219	0.10	0.0007	99.7%
生活污水处理系统：隔油池、化粪池+生活废水处理系统（A2O）							
生活污水	145	pH	6.5~9		6.5~9		
		COD _{Cr}	500	72.5	350	50.8	30
		BOD ₅	400	58.0	340	49.3	15
		SS	400	58.0	280	40.6	30
		NH ₃ -N	30	4.4	29	4.1	5
		总磷	4	0.6	4	0.6	0
		总氮	35	5.1	35	5.1	0
		动植物油	20	2.9	20	2.9	0
		LAS	15	2.2	15	2.2	0
生产废水+生活污水+清洁排水汇入酸碱废水处理系统处理后由总排口排放							
废水总排 口	1988	pH	2~12		6.5~9		
		COD _{Cr}	162.67	323.4	162.67	323.4	
		BOD ₅	74.35	147.8	74.35	147.8	
		SS	73.03	145.2	73.03	145.2	
		NH ₃ -N	24.58	48.9	24.58	48.9	
		F-	7.76	15.4	7.76	15.4	
		总磷	4.97	9.9	4.97	9.9	
		总氮	40.81	81.1	40.81	81.1	
		总铜	0.20	0.3964	0.20	0.3964	
		总钴	0.000352	0.0007	0.000352	0.0007	
		动植物油	1.46	2.9	1.46	2.9	
		LAS	1.09	2.2	1.09	2.2	

表2.4-12 项目厂区废水总排口处废水污染物浓度一览表

废水排放量(m ³ /d)	名称	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	氟化物	总磷	总氮	总铜	总钴*
1988	排放浓度(mg/L)	6.5~9	162.67	74.35	73.03	24.58	7.76	5.0	40.8	0.199	0.100
	排放标准(mg/L)	6.5~9	500	300	400	45	10	8.0	70	1.0	0.1
	电子工业水污染物排放标准	6~9	500	—	400	45	20	8	70	2.0	0.5
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	排放量(t/a)	—	116.42	53.21	52.26	17.59	5.54	3.55	29.21	0.143	0.00025

备注：*总钴为车间排口浓度；pH 无量纲，排放标准执行北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)“表3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”中相应标准，同时需满足《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1中间接排放标准。

从由上表可知，厂区生产废水总排口处和生活废水总排口处的污染物排放浓度均能满足北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)“表3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”中相应标准。项目废水可实现达标排放。

本项目为研发中试线，主要是对国产设备的试验，因此在用排水指标方面会高于传统的生产线项目。对照《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)，本项目废水排放满足其水污染物排放限值中的间接排放标准限值。因本项目的产品为12英寸芯片，平均光刻次数35次以上，《电子工业水污染物排放标准》中单位电子产品基准排水量中，掩膜次数35层以上的12英寸芯片单位产品的基准排水量为20m³/片，本项目单位产品的排水量为(1988m³/d) * (30d/m) / (3000片/月) =19.88m³/片，因此满足基准排水量指标的要求。

本项目污染物处理及排放量统计情况如下表所示：

表2.4-13 项目投产后废水污染物产生及排放情况表

排放口	污染物	产生量(t/a)	处理量(t/a)	排放量(t/a)
总排放口	废水排放量	715680	0	715680
	COD	137.18	20.76	116.42
	BOD ₅	60.42	7.21	53.21
	SS	333.60	281.34	52.26
	NH ₃ -N	183.76	166.16	17.59
	氟化物	55.53	49.98	5.55
	总磷	22.51	18.96	3.55
	总氮	311.55	282.34	29.21
	总铜	2.85	2.71	0.143

排放口	污染物	产生量(t/a)	处理量(t/a)	排放量(t/a)
	总钴 (kg/a)	78.74	78.49	0.25
	动植物油	1.04	0.00	1.04
	LAS	0.78	0.00	0.78

2.4.2.4事故状况下污染物排放

事故状况排水原因主要有二方面：一是工艺生产设备非正常运行；二是废水站设备非正常运行。

本项目拟采取的废水工程控制措施如下：

1) 项目废水处理系统都配备了备用设备，一旦设备出现故障或出水水质不稳定立即更换处理设备。电源配备双电源，以及应急发电机，应急发电机能在断电后 20 秒内启动，确保设备不断电。

2) 在厂区设置事故废水应急池总容积不小于 839m³，在消防状态下用于消防废水的暂存，经计算，可满足事故下≥838.58 m³的应急需求。

3) 废水处理站内的处理工艺、加药系统和流量控制系统均安装在线自动化检测仪器，发生故障时，可及时报警并停止向外排放废水。

表2.4-14 厂区事故废水产生量估算表

序号	分项	计算参数	事故废水量 m ³	备注
1	废水处理站事故废水	本项目最大一种废水为酸碱系统废水，产生量为 1988m ³ /d，储存时间：6 小时	497	依据《电子工程环境保护设计规范》GB50814-2013，电子工程厂房污水处理设施的事故池不宜小于最大一种废水处理能力的 6h 的排水量。
2	事故消防废水	本项目主要化学品放置于危险品库，室外消防用水量 30L/s，3 小时。	324	事故废水收集时间 3 小时。参考中国石油天然气集团公司企业标准《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》。
3	事故雨水	收集事故期间雨水，汇水面积为 375m ² (HPM)	16.58	地区经验值，10 年暴雨重现期计算 30min 降雨量
4	化学品泄漏	按液体化学品全部泄露计	1	均为小包装桶式包装，按不利情况 1m ³ 计
5	总计		838.58	

2.4.3地下水污染途径及防治措施

2.4.3.1污染途径

污染物进入地下水的途径主要是由降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。根据工程所处区域的地质情况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要有：生产厂房（FAB）、综合动力站（CUB）、特气站（SGS）、甲类仓库（HPM）、危险废物暂存区（位于HPM）、废水处理站（位于综合动力站内（含废水处理设施、废水输送管道及事故应急池、污泥暂存区））、柴油发电机房（位于综合动力站内）等污水下渗对地下水造成的污染。

项目对地下水的可能影响途径主要包括：

- 各生产车间中，各种化学品输送和使用过程出现泄漏，渗入地下从而引起地下水污染。
- 废水池底部出现破损，导致较长一段时间内废水通过裂口渗入地下影响地下水水质；废水池运行出现故障，导致废水外溢渗入地下；
- 柴油储罐地下发生破损，柴油通过裂口较长时间内持续渗入地下并进入地下水中；柴油储罐出现破损，大量柴油并渗入地下；
- 化学品发生事故泄漏，导致危险化学品渗入地下；
- 危险废物暂存库发生事故，导致危险废液渗入地下；

2.4.3.2防治措施

本项目地下水与土壤污染防治措施和对策，应坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。本项目拟采取的地下水的防治措施如下所述。

（1）源头控制措施

- ①积极推行实施清洁生产，实现各类废物循环利用，减少污染物的排放量；
- ②项目应根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换；
- ③对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取控制措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

（2）分区防治措施

本项目地下水与土壤污染防治措施和对策，应坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。

地下水环境保护措施应符合《中华人民共和国水污染防治法》和《环境影响评级技术导则 地下水环境》的相关规定，并按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则进行确定。

②源头控制措施

雨水收集池、消防废水收集池、埋地储罐区均按照相关标准要求采取了严格的防渗措施，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度。

③分区防控措施

本项目不对地下水进行采、灌作业，为防止项目运行期间对地下水及土壤的污染，拟采取“分区防控”措施。

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）分区防渗原则，将项目场地污染防治分区划分为：“污染防治区”和“非污染防治区”，其中，在“污染防治区”内再细化出“重点污染防治区、一般污染防治区”，形成针对性的地下水污染防治措施。

一般污染防治区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染防治区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

非污染防治区：除污染防治区以外的其他区域或部位。

防渗工程的设计的标准：

- a)非污染防治区应设置防渗层，防渗层的防渗系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$;
- b)一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层；
- c)重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层

本项目具体的防渗分区详见环境影响报告表中地下水环境影响分析章节。

2.4.4 噪声产生及防治措施

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、真空泵、风机、水泵等动力设备。项目主要产噪设备源强情况见下表。

表2.4-15 主要产噪设备噪声源强统计表

序号	工艺系统	设备名称	型号、规格	设备安装位置	数量(台/套)	噪声dB(A)	备注
1	一般废气排风系统	变频离心风机	6000m ³ /h	生产厂房屋顶	3	75~85	2用1备
	一般废气排风系统	变频离心风机	2000m ³ /h		2	75~85	1用1备
2	酸性废气处理系统	变频离心风机	55000m ³ /h		4	75~85	3用1备
3	碱性废气处理系统	变频离心风机	30000m ³ /h		2	75~85	1用1备
4	有机废气处理系统	变频离心风机	40000m ³ /h		2	75~85	1用1备
5	EPI废气处理系统	变频离心风机	7000m ³ /h		2	75~85	1用1备
6	含砷工艺尾气	变频离心风机	7000m ³ /h		2	75~85	1用1备
7	冷冻站系统	高温热水泵	680m ³ /h;50m	CUB 室内	3	72~82	
		低、中温冷却水泵	490m ³ /h;30m 990m ³ /h; 30m		8	72~82	
		中低温冷冻水一次泵	350m ³ /h、 680m ³ /h		8	72~82	
		中低温冷冻水二次泵	350m ³ /h; 38m 680m ³ /h; 38m		8	72~82	
		热回收水一次泵	500m ³ /h; 16m		2	72~82	
		热回收水二次泵	500m ³ /h; 38m		2	72~82	
		低温冷机	650RT		3	72~82	
		中温冷机	1300RT		3	72~82	
		热回收冷机	1300RT		2	72~82	
			冷却塔	674m ³ /h	CUB 屋顶	11	75~85
8	工艺冷却水系统	工艺冷却水变频泵	210m ³ /h	FAB 地下一层	5	72~82	
9	工艺真空系统	清扫真空泵	Q=800m ³ /h	FAB 一层	4	75~85	
10	清扫真空系统	无油螺杆真空泵	Q=800m ³ /h	FAB 一层	2	75~85	
11	柴油发电机系统	柴油发电机	2000KW, 10KV	柴油发电机房	9	85~95	

本项目拟采用的降噪措施有：

- (1) 大部分动力设备安装在密闭的动力厂房内，四周加吸声材料。
- (2) 水泵基础设橡胶隔振垫，以减振降噪；水泵吸水管和出水管上均加设可曲绕橡胶接头以减振。
- (3) 真空泵基础设计减振台基础；
- (4) 采用风机减振垫，空调净化排风系统的主排风管设消声器

(5) 柴油发电机房的进风道与排风道采取消声措施，对柴油发电机房的排烟系统加装消声器，柴油发电机组加装防振垫圈。

(6) 冷却塔置于动力站房顶端靠厂区中部一侧，冷却塔采用水冷式，在受水盘水面铺设聚胺脂多孔泡沫塑料垫。

(7) 设备定期调试，加润滑油进行维护。

通过上述隔声、减振、消声等降噪措施后，项目厂界处噪声排放可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准要求。

2.4.5 固体废物产生及处置情况

2.4.5.1 固体废物产生情况

本项目固体废物主要包括危险废物和一般废物两类。

(1) 危险废物主要包括：S1硫酸废液、S2氢氟酸废液（含氢氟酸、硝酸）、S3溶剂1（含丙酮、NMP）、S4异丙醇废液、S5溶剂2（含光刻胶去除剂）、S6本地溶剂2（光刻胶及稀释剂）、S7硝酸废液、S8磷酸废液、S9本地溶剂1（含显影液、清洗液）、S11硫酸铜废液、S12含砷废液、S14含铜污泥、S17COD仪表检测废液（含硫酸、硫酸汞、重铬酸钾）、S19溶剂空桶（含残留无机酸碱、有机溶剂的容器等）、S30硫酸钴废液。

(2) 一般废物主要包括：S15 废离子交换树脂、S16 废吸附过滤芯和反渗透膜、S22 硫酸铵废液、S23 氟化钙污泥

1.1.1.1 固体废物暂存及处置情况

项目厂区内设置废液收集罐、危废仓库、动力厂房污泥暂存区、一般固废周转区以及厂区内一般固废暂存区，分别对危险废物和一般工业固废进行分类收集和暂存。废液收集罐区主要用于收集各种浓缩废酸及废有机溶液等至收集罐，通过收集罐收集的废液由泵转至槽车外运。废液收集罐情况见下表。

表2.4-16 项目废液储罐建设情况一览表

序号	储罐位置	废液种类	储罐数量（个）	单个储罐容量（m ³ ）
1	FAB 酸碱废液收集室	硫酸废液	2	20
2		硫酸铜废液	1	5
3		氢氟酸废液	1	5
4		磷酸废液	1	5
5		硝酸废液	1	5

6		含砷废液	1	5
		硫酸钴废液	1	5
7	小计		8	
8	FAB 有机废液收集间	异丙醇废液	1	10
9		溶剂 1 废液	1	5
10		溶剂 2 废液	1	5
11		本地溶剂 1 废液	1	5
12		本地溶剂 2 废液	1	5
13	小计		5	
15	总计		13	

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告[2017]43号）的要求，工程分析根据中芯现有类似工艺厂区情况，结合建设项目主辅工程的原辅材料使用情况及生产工艺，分析了各类固体废物的产生环节、主要成分及其产生量。因此本项目实施后全厂固体废物产生及处置情况见下表。

表2.4-17 项目固体废物排放统计表

类别	固废名称	产生工序	形态	主要成分	危废类别	危废代码	产生量	暂存位置	处置去向
危险废物	S1 硫酸废液	清洗/湿刻蚀/铜制程/化学机械研磨	液	60%~70%硫酸	废酸	HW34 900-300-34	825.0	FAB 酸碱废液收集室	委托有资质单位收运处置
	S2 氢氟酸废液	湿刻蚀	液	15~20%氢氟酸、10%硝酸	废酸	HW34 900-300-34	54.5	FAB 酸碱废液收集室	
	S3 溶剂 1	湿刻蚀	液	丙酮、NMP	废有机溶剂与含有机溶剂废物	HW06 900-402-06	100.1	FAB 有机废液收集间	
	S4 异丙醇废液	清洗/湿刻蚀/去胶/化学机械研磨	液	异丙醇	废有机溶剂与含有机溶剂废物	HW06 900-402-06	1.9		
	S5 溶剂 2	光刻	液	光刻胶去除剂	废有机溶剂与含有机溶剂废物	HW06 900-404-06	47.1		
	S6 本地溶剂 2	光刻	液	光刻胶及稀释剂	废有机溶剂与含有机溶剂废物	HW06 900-404-06	3.8		
	S7 硝酸废液	湿刻蚀	液	HNO ₃	废酸	HW34 900-300-34	40.5		
	S8 磷酸废液	湿刻蚀	液	H ₃ PO ₄	废酸	HW34 900-300-34	55.8	FAB 酸碱废液收集室	
	S9 本地溶剂 1	光刻	液	显影液、清洗液	废有机溶剂与含有机溶剂废物	HW06 900-404-06	99.4	FAB 有机废液收集间	
	S11 硫酸铜废液	铜制程	液	硫酸铜	含铜废物	HW22 398-005-22	151.0	FAB 酸碱废液收集室	
	S30 硫酸钴废液	钴制程	液	硫酸钴	表面处理废物	HW17 336-063-17	30.2	FAB 酸碱废液收集室	
	S12 含砷废液	离子注入	液	砷	其他废物	HW49 900-047-49	6.7	FAB 酸碱废液收集室	

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目工程分析专项

类别	固废名称	产生工序	形态	主要成分	危废类别	危废代码	产生量	暂存位置	处置去向	
	S14 含铜、含钴污泥	废水处理	固	铜、钴的络合物、 混凝剂、絮凝剂等	含铜废物	HW17 336-064-17	46	CUB 污泥压滤间		
	污水系统废离子 交换树脂	废水处理	固	离子交换树脂	其他废物	HW49 900-046049	0.4	CUB 存储区		
	S17COD 仪表检 测废液	仪表监测	液	硫酸、硫酸汞、重 铬酸钾	其他废物	HW49 900-047-49	1.0	CUB 存储区		
	S19 溶剂空桶	辅助工程	固	含残留无机酸碱、 有机溶剂的容器等	其他废物	HW49 900-041-49	9.3	危废仓库		
	S20 废汞灯	生产及辅助工程	固	废汞灯	含汞废物	HW29 900-023-29	1.0			
	S21 废铅酸电池	生产及辅助工程	固	废铅酸电池	其他废物	HW31 900-052-31	0.6			
	S28 SCR 废催化 剂	废气处理系统	固	废催化剂	废催化剂	HW50 772-007-50	0.1			
	S29 废机油	辅助工程	液	废润滑油、齿轮油	废矿物油与含 矿物油废物	HW08 900-219-08	0.2			
	沾染固废	生产及辅助工程	固	设备清洗、擦拭等 过程沾染抹布、沾 染的废物	其他废物	HW49 900-041-49	3.2			
	光阻废玻璃/塑料 容器	生产及辅助工程	固	沾光阻玻璃塑料空 瓶	其他废物	HW49 900-041-49	3.6			
	含砷固废	废气处理系统	固	沾染含砷废物的抹 布等沾染废物	其他废物	HW49 900-041-49	0.6			
危险废物合计							1482.0		/	/
一般 工业 固废	S15 废离子交换树 脂	纯水制备	固	离子交换树脂	/	/	3.96		CUB 存储区	生产厂商定 期更换回收
	S16 废吸附过滤芯 和反渗透膜	纯水制备	固	过滤芯、RO 膜	/	/	0.12			
	S22 硫酸铵废液	废水处理	液	(NH ₄) ₂ SO ₄	/	/	758.82	CUB 酸碱药剂间	委托有资质 单位综合利	

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目工程分析专项

类别	固废名称	产生工序	形态	主要成分	危废类别	危废代码	产生量	暂存位置	处置去向
									用
	S23 氟化钙污泥	废水处理	固	CaF ₂	/	/	351.84	CUB 污泥压滤间	委托有资质单位处置
	S10 废靶材	PVD	固	金属靶材	/	/	6	FAB 存储区	委托专业单位回收利用
	S24 废包装材料等	辅助工程	固	废木料、废纸板、白色塑料盒、废塑料布、废塑料、晶元盒、废胶合板、泡沫、非沾染有毒物质的容器	/	/	24	FAB 厂房码头对面一般固废周转区	委托废品回收公司处理
	S25 其他一般固废	辅助工程	固	废铝、废铁、不锈钢、废玻璃	/	/	2.4		
	S26 废硅片	生产使用的原料	固	硅	/	/	2.4	FAB 存储区	外售处置
	S27 废芯片	生产产品	固	硅	/	/	0.9	FAB 存储区	委托有资质单位处置
	一般工业固废合计						1150.44	/	/
生活垃圾	S30 办公及生活垃圾	办公生活垃圾	固	办公、厨余垃圾等生活垃圾	/	/	164.25	垃圾桶	市政环卫部门
	合计						2796.674		

2.4.6小结

项目产生的主要污染物物包括废水、废气、噪声及固体废物等。

1、本项目建成投产后，废水包括生产废水和生活污水，废水总排放量为1995m³/d，其中生活污水145m³/d，生产废水1844m³/d，清洁排水6m³/d，由新建废水排放口排放。

本项目生产废水处理系统主要包括：含氨废水处理系统、含氟废水处理系统、含铜废水处理系统、含钴废水处理系统和酸碱废水处理系统。生产废水由各工序机台产生后，根据各机台废水的性质和成分，直接通过管道输送进入相应的废水处理系统进行处理，生活污水经化粪池、隔油池及生活废水处理设施预处理，生产废水及生活废水汇入酸碱废水处理系统后经总排口排入开发区市政管网。

通过上述处理措施处理后，厂区废水总排口处的污染物排放浓度能满足北京市《水污染物排放标准》（DB11/307-2013）“表3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”中相应标准，项目废水可实现达标排放。

2. 地下水：根据工程所处区域的地质情况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要有：生产厂房（FAB）（含大宗气体纯化间、腐蚀性气体间、毒性气体间等）、综合动力站（CUB）、特气站（SGS）、甲类仓库（HPM）等污水下渗对地下水造成的污染。

项目通过采取分区防治措施后，项目的建设不会对项目所在地地下水环境产生影响。项目采取的分区防渗措施如下：危险废物暂存库和废液收集罐区须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行防渗（渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s）；芯片生产厂房、化学品库、柴油发电机房地面及埋地式油罐四周进行防渗；所有废水处理设施底、侧面均采用防渗、防腐处理；废水输送全部采用管道，并作表面防腐、防锈蚀处理。

3. 废气：本项目产生的废气主要有：厂房排风（废热）、酸性废气、碱性废气、有机废气（含天然气燃烧废气）、EPI废气、含砷工艺尾气及食堂油烟。其中，厂房排风（废热）直接经屋顶排气筒排放；酸性废气经碱液喷淋塔处理系统进行处理后，由35m排气筒排放；碱性废气经酸液喷淋塔处理系统进行处理后，由35m排气筒排放；有机废气经沸石浓缩转轮焚烧系统处理后，由35m排

气筒排放；外延废气经碱性废气喷淋塔处理后，汇入酸性废气排气筒排放；含砷工艺尾气（源自于离子注入工序，含砷化氢、磷化氢、三氟化硼等）经干式吸附POU净化装置（Point Of Use 装置）处理后由35m排气筒排放；非含砷工艺尾气经燃烧+水洗式POU净化装置处理后产生的尾气再纳入酸性废气处理系统处理后，最终由35m排气筒排放；食堂油烟经油烟净化设施处理后，经专用烟道排放。

通过相应的废气处理系统处理后，本项目生产废气排放速率、浓度能满足相应标准要求，砷化氢、磷化氢、磷酸雾能满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）标准要求，其余生产废气中的污染物因子均能满足北京市《电子工业大气污染物排放标准》（DB11/1631-2019）中排放浓度的要求，食堂废气能满足《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）的要求。

4. 噪声：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、真空泵、风机、水泵等动力设备。本项目通过合理布置声源，采取相应的隔声、减振、消声、吸声等降噪措施后，厂界处噪声排放可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准要求。

5. 固体废物：本项目固体废物主要包括危险废物和一般废物。

危险废物主要包括：**S1** 硫酸废液、**S2** 氢氟酸废液（含氢氟酸、硝酸）、**S3** 溶剂1（含丙酮、NMP）、**S4** 异丙醇废液、**S5** 溶剂2（含光刻胶去除剂）、**S6** 本地溶剂2（光刻胶及稀释剂）、**S7** 硝酸废液、**S8** 磷酸废液、**S9** 本地溶剂1（含显影液、清洗液）、**S11** 硫酸铜废液、**S12** 含砷废液、**S14** 含铜及含钴污泥、**S17** COD 仪表检测废液（含硫酸、硫酸汞、重铬酸钾）、**S19** 溶剂空桶（含残留无机酸碱、有机溶剂的容器等）、**S30** 硫酸钴废液。项目所有危险废物均交由有危险废物处理资质的单位处置。

项目一般废物中含氟污泥交专业公司回收；硫酸铵废液交由专业公司回收处置；废活性炭由水处理厂商回收；废靶材、废铜电极及废包装材料由废品回收商收购；办公生活垃圾和化粪池污泥由市政环卫部门统一清运。

通过上述处理措施处理后，项目固体废物均能得到妥善处置，去向明确合理。

综上所述，项目配套的环保措施技术可行，治理方案合理，各项污染物指标均能达标排放。综上所述，项目配套的环保措施技术可行，治理方案合理，各项污染物指标均能达标排放。

2.5项目污染物产生和排放汇总

项目全厂污染物排放总量统计见表 2.5-1。

表2.5-1 项目全厂污染物排放总量统计

类别	污染物	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)
废水	废水排放量	715680	0	715680
	COD	137.18	20.76	116.42
	BOD5	60.42	7.21	53.21
	SS	333.60	281.34	52.26
	NH3-N	183.76	166.16	17.59
	氟化物	55.53	49.98	5.55
	总磷	22.51	18.96	3.55
	总氮	311.55	282.34	29.21
	总铜	2.85	2.71	0.143
	总钴 (kg/a)	78.74	78.49	0.25
	动植物油	1.04	0.00	1.04
	LAS	0.78	0.00	0.78
废气	氟化物	34.3999	32.4262	1.9737
	氯化氢	9.8309	6.6053	3.2256
	氯气	1.0990	0.3956	0.7034
	氮氧化物	16.2544	5.7024	10.5520
	氨	21.8775	18.3306	3.5469
	二氧化硫	2.1402	0.2207	1.9195
	颗粒物	15.4656	10.6445	4.8211
	硫酸雾	55.9932	50.3939	5.5993
	磷酸	23.4994	21.1495	2.3499
	砷化氢	0.0115	0.01	0.0010
	磷化氢	0.02631	0.01	0.0128
	非甲烷总烃	30.6855	27.3408	3.3447
固废	危险废物	1482	1482	0
	一般固废	1150.44	1150.44	0
	办公生活垃圾	164.25	164.25	0

北方集成电路技术创新中心（北京）有限公司
集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目

环境风险专项评价

目 录

1 评价依据	1
1.1 风险调查结果.....	1
1.2 环境风险潜势初判	1
1.3 环境风险评价等级确定	4
1.4 环境评价范围确定	4
2 风险识别	5
2.1 物质危险性识别	5
2.2 生产系统危险性识别	14
3 风险事故情形分析	17
3.1 风险事故情形设定.....	17
3.2 源项分析	17
4 风险预测与评价	32
4.1 大气环境风险影响预测与评价	32
4.2 地表水环境风险事故分析	43
4.3 地下水环境风险事故分析	43
5 环境风险管理	45
5.1 环境风险防范措施.....	45
5.2 突发环境事件应急预案编制要求.....	48

1 评价依据

1.1 风险调查结果

1.1.1 建设项目风险源调查

本项目为集成电路生产项目。

本项目生产过程中所使用的液态辅料包括氨水、丙酮、硝酸、盐酸、氢氟酸等。

本项目生产过程中主要使用的气态危险品主要包括三氟化氮、六氟化硫、硅烷、氨气、磷化氢、氯气及惰性气体氩气和氦气等。

1.1.2 环境敏感目标概况

本项目环境敏感目标概况见表 1.1-1 及附图。

表1.1-1 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
环境 空气	1	丁庄	东北	4200	居民区	390
	2	白庄	东北	4300	居民区	470
	3	马庄	东北	4600	居民区	300
	4	天通泰国际公馆	东	4280	居民区	2600
	5	北京经开壹中心	东	3900	居民区	1500
	7	通州红星小学	东南	4600	学校	1500
	8	北门口村	东南	4300	居民区	500
	9	马驹桥一街村	东南	4600	居民区	1300
	10	马驹桥二街村	东南	4700	居民区	350
	11	西后街村	东南	4300	居民区	900
	12	辛屯村	东南	4400	居民区	520
	13	新海北里	东南	4150	居民区	400
	15	新海南里	东南	4350	居民区	500
	16	天鹅堡	东南	4450	居民区	550
	17	金地格林小镇	东南	4600	居民区	30000
	18	北京市通州区第一实验中学	东南	4400	学校	2000
	19	首都医科大学附属北京同仁医院	南	1300	医院	1500
	20	北京电子科技职业学院	南	1400	学校	10546
	21	北京长城研修学院	南	2000	学校	14000
	23	青年公寓	南	1750	居民区	8000
	24	北京市中芯学校	南	2000	学校	1580

26	泰河园小区	南	2100	居民区	1000
27	中芯花园	南	2150	居民区	3000
28	亦城茗苑	南	2300	居民区	400
29	北京理工大学管理与经济学院	南	2500	学校	3835
30	北京耀华国际学校	南	2800	学校	216
31	鹿海园	南	2500	居民区	3000
33	亦庄第二中心小学	南	2800	学校	285
34	亦庄第二中心幼儿园	南	2950	幼儿园	354
35	瀛海镇第二中心幼儿园	南	2800	幼儿园	300
36	博客雅苑	南	2800	居民区	450
37	亦庄第四幼儿园	南	3000	幼儿园	238
38	赢海庄园	南	1300	居民区	300
40	观海苑	南	2000	居民区	1000
41	南海家园	南	2600	居民区	3500
42	北京十一学校亦庄分校亦庄实验小学	南	3200	学校	1781
43	亦庄第五幼儿园	南	3400	幼儿园	300
44	北京城建海梓府	南	3300	居民区	2500
46	亦城亦景家园	南	3400	居民区	2000
47	金域东郡	南	3700	居民区	1200
48	亦庄金茂悦	南	4000	居民区	2000
49	亦庄实验中学	南	3500	学校	952
50	金茂逸墅	南	4000	居民区	2500
51	亦庄金茂府	南	4400	居民区	3000
53	中海墅	西南	2520	居民区	460
54	棠颂别墅	西南	2140	居民区	100
55	紫禁壹号院	西南	2300	居民区	500
56	枫丹壹号	西南	1540	居民区	600
57	中信新城	西南	1370	居民区	500
59	北京市大兴区亦庄第六幼儿园	西南	1630	幼儿园	100
60	南海雅苑	西南	2060	居民区	7800
61	天宝园大雄郁金香舍社区	西	600	居民区	3000
62	旭东嘉园上海沙龙	西	450	居民区	5000
63	卡尔生活馆	西	650	居民区	3200
64	金地格林小镇	西	850	居民区	3000
66	二十一世纪实验幼儿园亦庄幼儿园 34	西	1300	幼儿园	750
67	泖城百丽	西	1000	居民区	4500

68	天宝家园	西	1300	居民区	2300
69	人大附中经济开发区学校	西	1500	居民区	5390
70	贵园南里	西	1700	居民区	15000
71	鹿鸣苑	西	1300	居民区	1600
73	长馨花园别墅	西	1300	居民区	340
74	美格双语幼儿园	西	1500	幼儿园	150
75	一栋洋房	西	1000	居民区	800
76	一品亦庄	西	1750	居民区	1700
77	天华园	西	1800	居民区	10640
79	大雄城市花园	西	1700	居民区	1000
80	东晶国际公寓	西	1700	居民区	1700
81	亦庄梅园	西	1900	居民区	960
82	新康家园	西	1940	居民区	3500
83	贵园东里	西	1770	居民区	1300
84	境界家园	西	1860	居民区	2600
86	听涛雅苑	西	1550	居民区	600
87	亦庄镇中心幼儿园	西	2170	幼儿园	700
88	春蕾新康幼儿园	西	2060	幼儿园	356
89	林肯公园	西	2180	居民区	1000
90	Dear Villa 小区	西	2180	居民区	1200
92	星岛假日	西	2400	居民区	2300
93	富源里	西	2680	居民区	3600
94	莱茵河畔	西	2800	居民区	2200
95	星岛嘉	西	2500	居民区	280
96	万科朗润园	西	4230	居民区	1600
97	富力盛悦居	西	4670	居民区	1400
99	北京科教院旧宫实验小学	西	4550	学校	1500
100	葛洲坝紫郡府	西	4260	居民区	600
101	德寿寺	西	4150	居民区	30
102	旧宫镇第一中心幼儿园紫郡府分园	西	4200	幼儿园	80
103	美然绿色家园	西	4500	居民区	3500
104	旧宫新苑	西	4300	居民区	10887
106	灵秀山庄	西	3850	居民区	4900
107	秀水花园	西	3600	居民区	1100
108	亦庄北岸	西	3550	居民区	4200
109	德林园	西	4800	居民区	1800
110	幻星家园	西	4840	居民区	1158
112	三羊里	北	3500	居民区	4500

	113	远洋天著悦山	北	3320	居民区	1260	
	114	北京八中亦庄分校	北	3810	学校	1400	
	115	和成璟园	北	4680	居民区	870	
	116	亦庄第三幼儿园	北	4300	幼儿园	375	
	117	金色漫香林	北	4300	居民区	3500	
	119	小康家园	北	3850	居民区	3900	
	120	晓康东里	北	3960	居民区	2700	
	121	三羊东里	北	3600	居民区	600	
	122	天尊苑	北	4430	居民区	130	
	123	尊爵别墅府	北	4400	居民区	120	
	125	横街子村	北	3920	居民区	1120	
	126	北京市朝阳区实验小学 (博约分校)	北	4000	学校	1200	
	127	远洋天著	北	4200	居民区	2500	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						>500
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						261173
	大气环境敏感程度 E 值						E1
	地表水	受纳水体					
序号		受纳水体名称		排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
—		—		—		—	
内陆水体排放点下游 10 km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标							
序号		敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标		与排放点距离/m	
—		—	—	—			
本项目废水经分类收集后进入厂区污水处理站, 处理后经园区污水管网排入东区污水处理厂处理, 不直接排入地表水体。							
地表水环境敏感程度 E 值						E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m	
	1	无	G3	III	D1	/	
	地下水环境敏感程度 E 值						E2

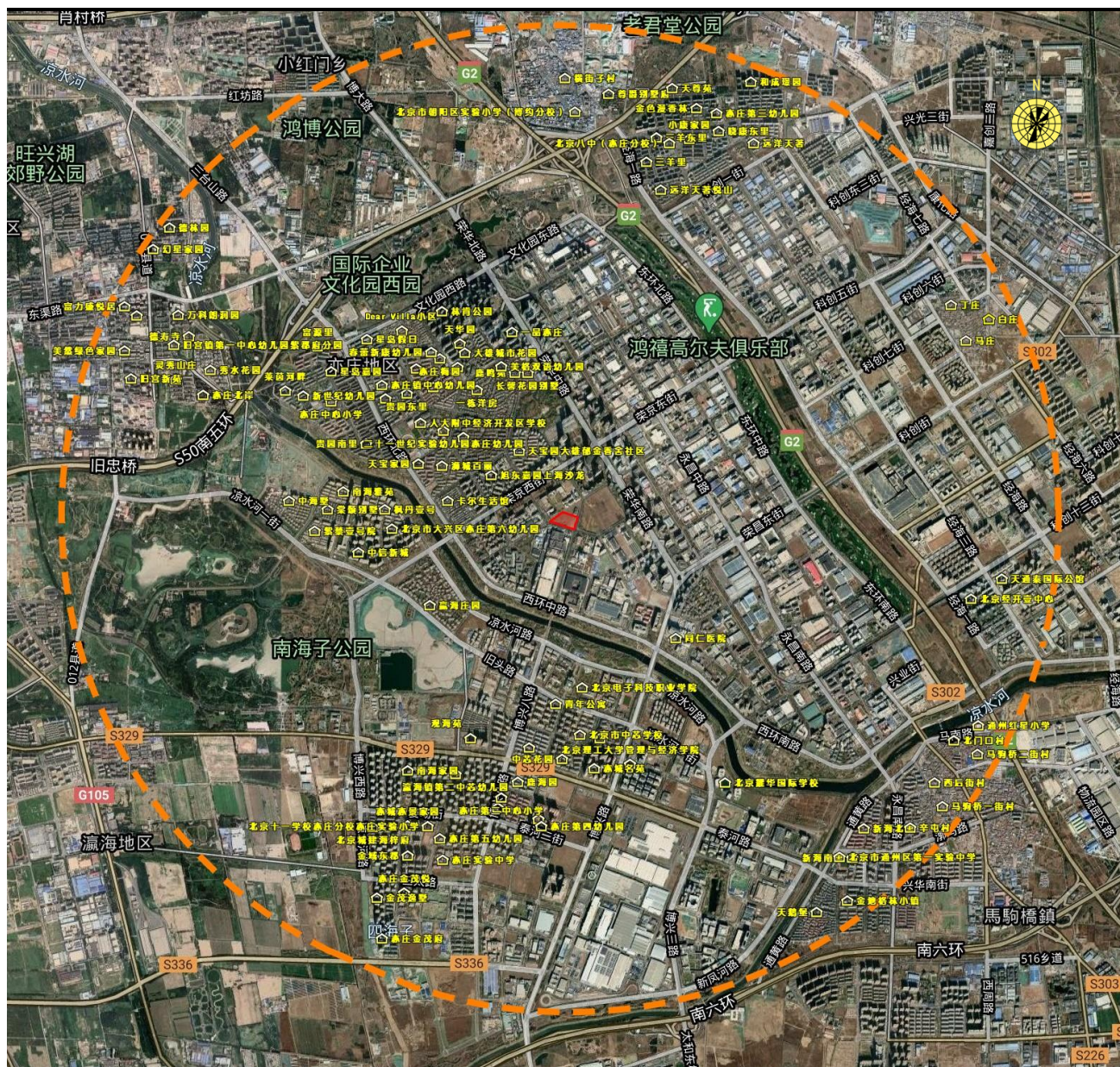


图1.1-1 环境保护目标分布图

1.2 环境风险潜势初判

1.2.1 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级确定

(1) 危险物质数量与临界量的比值 Q

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B, 本项目危险物质数量与临界量比值 (Q) 计算见下表。

表1.2-1 本项目涉及到的危险物质的名称及临界量一览表

序号	危险物质名称	主要成分	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该物质 Q 值
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

涉及商业秘密，不予公示

序号	危险物质名称	主要成分	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该物质 Q 值
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37		涉及商业秘密，不予公示				
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						

序号	危险物质名称	主要成分	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该物质 Q 值
58						
59						
60						
61						
62		涉及商业秘密，不予公示				
63						
64						
65						
66						
67	$\Sigma qi/Qi$					

(2) 行业及生产工艺 (M) 的确定

本项目属于集成电路造行业，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中表 C.1，本项目属于“其他 涉及危险物质使用、贮存的项目”M 的分值为 5 分，即 M4。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中表 C.2，本项目 P 值确定见下表。

表1.2-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

风险导则 (表 C.2)					本项目情况	分级结果
危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)					
	M1	M2	M3	M4	10≤Q=31.53<100 M=5, 为 M4	P4
Q≥100	P1	P1	P2	P3		
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4		
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4		

1.2.2 环境敏感程度 E 的分级

根据对本项目环境风险敏感目标的调查，依据风险导则附录 D 环境敏感程度(E)的分级，确定该项目各环境要素环境敏感程度 E 的分级，具体见下表。

表1.2-3 各要素环境敏感程度 E 的分级

环境要素	环境敏感程度描述			E 分级
大气	环境敏感目标	人口数 (5km)	人口数 (500m)	E1
	居民区	>50000 人	—	
地表水	本项目废水经分类收集后进入厂区污水处理站，处理后经园区污水管网排入路东区污水处理厂处理，不直接排入地表水体。			E3

	本项目在厂区西南侧靠近地盛中街处及东侧靠近文昌大街处各设置 1 个雨水排口。采用管道系统排水，屋面雨水采用雨水斗、管道收集后排至厂区雨水总排口雨水收集系统，直接用于绿地灌溉。当雨量过大，雨水收集池无法容纳过量雨水的情况下，则雨水经溢流管进入市政雨水管道，最终排入凉水河。事故时，雨水总排口阀门关闭，事故时雨水经雨水收集池排入废水处理站处理，雨水总排口检测合格后，再排入市政雨水。 本项目设置事故应急水池，用于收集废水处理站事故废水和全厂风险事故废水，发生事故时可及时报警并停止向外排放废水。根据企业事故废水“三级”防控机制，当发生重大泄漏后，废液将收集最终至事故水池，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏物料、事故废水、污染消防水造成的环境污染。			
	环境敏感目标分级	地表水功能敏感性		
	S3	F3		
地下水	敏感目标	包气带防污性	地下水功能敏感性	E2
	无	D1	G3	

1.2.3 环境风险潜势判断

根据以上 P 和 E 的分级结果，确定本工程环境风险潜势具体见下表。

表1.2-4 本工程环境风险潜势

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势划分
	P	E	
大气	P4	E1	III
地表水	P4	E3	I
地下水	P4	E2	II

1.3 环境风险评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“表 1”的要求，结合以上环境风险潜势分析，本工程各环境要素评价工作等级划分详见下表。

表1.3-1 评价工作等级划分

环境要素	评价等级	评价范围	备注
大气环境风险	二级	5km	
地表水环境风险	简单分析	—	本项目采取了三级事故废水风险防控体系，事故状态下，废水不会排入地表水环境，因此不设地表水风险评价范围
地下水环境风险	三级	6km	

1.4 环境评价范围确定

根据环境风险评价工作等级及大气毒性重点浓度预测到达距离范围，确定本项目环境评价范围为项目边界外 5km。

2 风险识别

2.1 物质危险性识别

2.1.1 风险物质识别

对照《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B，确定危险物质，危险物质的理化毒理性质见表 2.1-1。

表2.1-1 危险物质的理化毒理性质

序号	名称	主要成分及 CAS	理化特性	危险特性	毒理指标
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10			涉及商业秘密，不予公示		
11					
12					
13					
14					
15					
16					

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目环境风险专项评价

序号	名称	主要成分及 CAS	理化特性	危险特性	毒理指标
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29		涉及商业秘密，不予公示			
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目环境风险专项评价

序号	名称	主要成分及 CAS	理化特性	危险特性	毒理指标
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					

涉及商业秘密，不予公示

集成电路供应链及先导技术产业创新中心项目环境风险专项评价

序号	名称	主要成分及 CAS	理化特性	危险特性	毒理指标
60					
61					
62					
63			涉及商业秘密，不予公示		
64					
65					
66					

本项目在生产过程中设计的主要有毒化学品情况见下表。

表2.1-2 本项目液态危险化学品属性一览表

序号	名称	主要成分及 CAS	用途	是否属于附录 B 物质
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10		涉及商业秘密，不予公示		
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45		涉及商业秘密，不予公示		
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				

65

2.1.2 主要危险物质对人体的危害程度分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 B，本项目共涉及三氯化硼、氟化氢、二氧化硫、四甲基氯化铵、硝酸银、硫酸铜、硫酸、磷酸、盐酸、氯气、一氧化碳、二氯硅烷、二氯乙烯、磷化氢、砷化氢、硅烷、甲烷、溴化氢、一氧化氮、三氟化硼、氨气、异丙醇等多种危险物质，其中液态化学品由供应厂商通过汽车运输至厂区后暂存于仓库内，通过人工分装后手动运至生产厂房内，再通过管路输送至机台；砷化氢、磷化氢、氨气、氯气等特殊气体存放于危险品库，经管道转向工艺设备供气。

由于本项目使用的化学品多为瓶装或桶装，在装卸过程中物质不会泄露于环境中，并且卸货区仅做为运输车辆暂时停放区，停放时间短；同时，在停车区设置应急巡逻岗，卸货时均有专人监管，可以有效发现容器破损情况。因此，本次环境风险预测不考虑卸货区的污染物的泄漏。

综上所述，本项目重点选取有毒气体中的使用量、储存量较大的氯气、氨气和毒性较大的砷化氢、磷化氢作为泄漏评价因子开展环境风险预测与分析。

氯气、氨气、砷化氢和磷化氢对人体危害程度分析如下：

（1）氨对人体的危害程度分析

轻度吸入氨会造成鼻炎、咽炎、喉痛、发音嘶哑，氨进入气管、支气管会引起咳嗽、咯痰、痰内有血。严重时咯血及肺水肿，呼吸困难、咯白色或血性泡沫痰，双肺布满大、中水泡音。患者有咽灼痛、咳嗽、咳痰或咯血、胸闷和胸骨后疼痛等。

低浓度的氨对眼和潮湿的皮肤能迅速产生刺激作用。潮湿的皮肤或眼睛接触高浓度的氨气能引起严重的化学烧伤。氨与人体接触反应见下表。

表2.1-3 氨对人体的作用

氨的浓度 (mg/m ³)	人体反应	接触反应
20	无不良反应	工作场所有害因素职业接触限值
38	大多数人能嗅到气味	较长时间反复接触无害
75.9	一般操作工无不适感觉	8小时连续接触最高允许浓度
304~531	鼻、喉受刺激，眼睛受刺激并流泪	偶尔短时间(1h)接触一般无严重后果
1518~2277	痉挛性咳嗽、眼睛受严重刺激	不允许接触，短间接接触可能致命
3795~7590	呼吸道痉挛、立即窒息	不允许接触，立即致命

（2）氯气对人体的危害程度分析

长期吸入低浓度的氯会引起慢性中毒，主要症状为鼻炎、慢性支气管炎、肺

气肿和肝硬化。对氯敏感的人，当接触较高浓度的氯气后，即可发生皮炎或湿疹。对植物有危害作用，对金属制品和建筑有腐蚀作用。

氯是强烈的刺激性气体，主要作用于支气管，也可作用于肺泡，导致支气管痉挛、支气管炎和支气管周围炎，吸入大量时可引起中毒性肺水肿。

表2.1-4 氯对人体的作用

氯的浓度 (mg/m ³)	人体反应
1	工作场所所有有害因素职业接触限值
1~6	对大多数人引起眼、鼻、喉以及上呼吸道刺激
12	难以忍受
40~60	30-60min 可致严重中毒
120~170	引起急性肺水肿及肺炎
3000	麻痹呼吸中枢、出现“闪击性死亡”

(3) 磷化氢对人体的危害程度分析

磷化氢为剧毒物质，它主要经呼吸道吸入体内。进入体内的磷化氢通过血液分布到全身各个器官和组织，而其中以肝、肾、脾中含量为最高。磷化氢在体内经代谢分解，最终以无机磷和磷酸盐的形式经尿排出。少量磷化氢以原形经肺呼出。

磷化氢的毒作用主要是损害中枢神经系统以及肝、肾、心脏等实质脏器。它作用于细胞的呼吸酶，抑制细胞色素氧化的活性，使细胞发生内窒息，从而产生细胞代谢障碍。

长期接触低浓度磷化氢可出现头晕、头痛、失眠、无力、恶心、食欲不振、鼻干、嗅觉减退等症状。

吸入磷化氢的患者应迅速转移至无污染区，安置休息并保持温暖舒适。对呼吸微弱或停止者，应立即进行输氧或人工呼吸，给强心剂，服用加糖的浓茶和咖啡。咳嗽可服可待因。

表2.1-5 磷化氢对人体的作用

磷化氢的浓度 (mg/m ³)	人体反应
大于0.15	毒害作用范围
2~4	可以嗅到臭气
9.7以上	在数小时内出现中毒，也有致死者
100~190	可以耐受0.5小时
150	在1小时内无严重影响
290~430	在0.5~1小时内达到危险状态
550~830	在0.5~1小时内立即死亡或逐渐死亡
2798	立即死亡

(4) 砷化氢对人体的危害程度分析

砷化氢经呼吸道吸入后，随血循环分布至全身各脏器。其中以肝、肺、脑含量较高。人脱

离接触后，砷化氢部分以原形自呼气中排出；如肾功能未受损，砷-血红蛋白复合物及砷的氧化物可自尿排出。砷化氢为剧毒，是强烈的溶血性毒物。砷化氢引起的溶血机理尚不清楚，一般认为血液中砷化氢 90~95%与血红蛋白结合，形成砷-血红蛋白复合物，通过谷胱甘肽氧化酶的作用，使还原型谷胱甘肽氧化为氧化型谷胱甘肽，红细胞内还原型谷胱甘肽下降，导致红细胞膜钠-钾泵作用破坏，红细胞膜破裂，出现急性溶血和黄疸。砷-血红蛋白复合物、砷氧化物、破碎红细胞及血红蛋白管型等可堵塞肾小管，是造成急性肾损害的主要原因，可造成急性肾功能衰竭。此外砷化物尚对心、肝、肾有直接的毒作用。

急性中毒：一般在十多小时内即出现溶血症状和体征。累者全身无力、恶心、呕吐、腰痛、巩膜轻度黄染、尿色深暗；较重者出现寒战，体温升高，尿呈酱油色甚至黑色，黄疸加深，肝脏肿大；严重导致急性肾功衰竭，病人全身症状加重，体温升高，出现尿闭，可因急性心力衰竭和尿毒症而死亡。

慢性影响：长期在低浓度环境中作业主要表现为头痛、乏力、恶心、呕吐，较重者可有多发性神经炎，常伴有贫血。

表2.1-6 砷化氢对人体的作用

砷化氢的浓度 (mg/m ³)	人体反应
10	最低中毒量
8	0.5h最小致死量
9~30	数小时产生轻度症状
30	1h严重中毒
50	1h急性致死
40~180	0.5~1h即有致命危险
750	0.5小时急性致死
5000	急性致死

2.2 生产系统危险性识别

2.2.1 工艺系统调查

① 贮运风险分析

本项目使用的危险气体或液体如贮存及运输不当，极易造成风险事故。

a. 易燃易爆气体、液体在贮运过程中管理不当或贮存方式不符合规定要求，会引起火灾、爆炸事故；

b. 易燃易爆气体、液体在贮运过程中若泄漏，达到一定的爆炸限值或遇高温、明火等将引起火灾、爆炸事故；

c. 有毒气体、液体在贮存过程中若泄漏，一方面将污染环境质量，同时殃及人体健康，造

成人员伤亡；另一方面有毒气体、液体泄漏与空气混合至一定极限或遇明火也将引起火灾、爆炸事故；

d.易燃有毒气体在运输过程中若不按规定要求运输，发生泄漏、倾倒等事故将会发生火灾、爆炸和污染事故。

② 生产过程中潜在的事故风险

火灾、爆炸和毒气泄漏是生产过程中的主要风险事故，生产过程中风险事故的发生主要包括：外界因素的影响和生产工艺过程异常。

a.外界因素影响

当发生停水、停电、停风等紧急故障或各种不可抵抗的自然灾害时可能会使易燃或有毒气体输送管弯裂，导致气体外泄而引发各种风险事故；当气候变化，尤其是气温突然升高，致使储藏气体钢瓶室内温度超过要求的温度，钢瓶内气体膨胀，导致外泄或爆炸。

b.生产工艺过程异常

根据各个装置的工艺流程，识别出生产过程异常导致的潜在风险事故有：

- 生产中使用的易燃易爆气体，一旦在生产过程发生泄漏，很容易与空气形成爆炸性混合物，遇火源会发生燃烧、爆炸事故；
- 生产中使用的有毒气体，一旦因阀门、垫片、法兰、机泵等处泄漏，可造成中毒事故；
- 易燃易爆液体由于储罐泄漏或管道破损发生泄漏，在遇到明火或高热情况下会引起燃烧爆炸。

2.2.2 危险物质的分布情况

本项目使用的化学品根据相态及性质，分别存贮于化学品库、化学品车间及特气车间内，具体分布情况见下表。

表2.2-1 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	1A#生产厂房 化学品供应间	塑料桶、塑料瓶	磷酸、氢氟酸等	泄漏、火灾、爆炸	大气：有毒气体泄漏扩散至大气、	无	
2	3#甲类仓库 HPM	塑料桶	光刻胶稀释剂、丙酮		地表水：有毒有害液体泄漏、事故废水、消防废水等经雨水系统排入地表水体；		
5	4#特气站 SiH4-1	钢瓶	砷烷、磷烷等		土壤及地下水：有毒有害液体泄漏、事故废水、消防废水等经土壤渗透进入地下水、土壤		

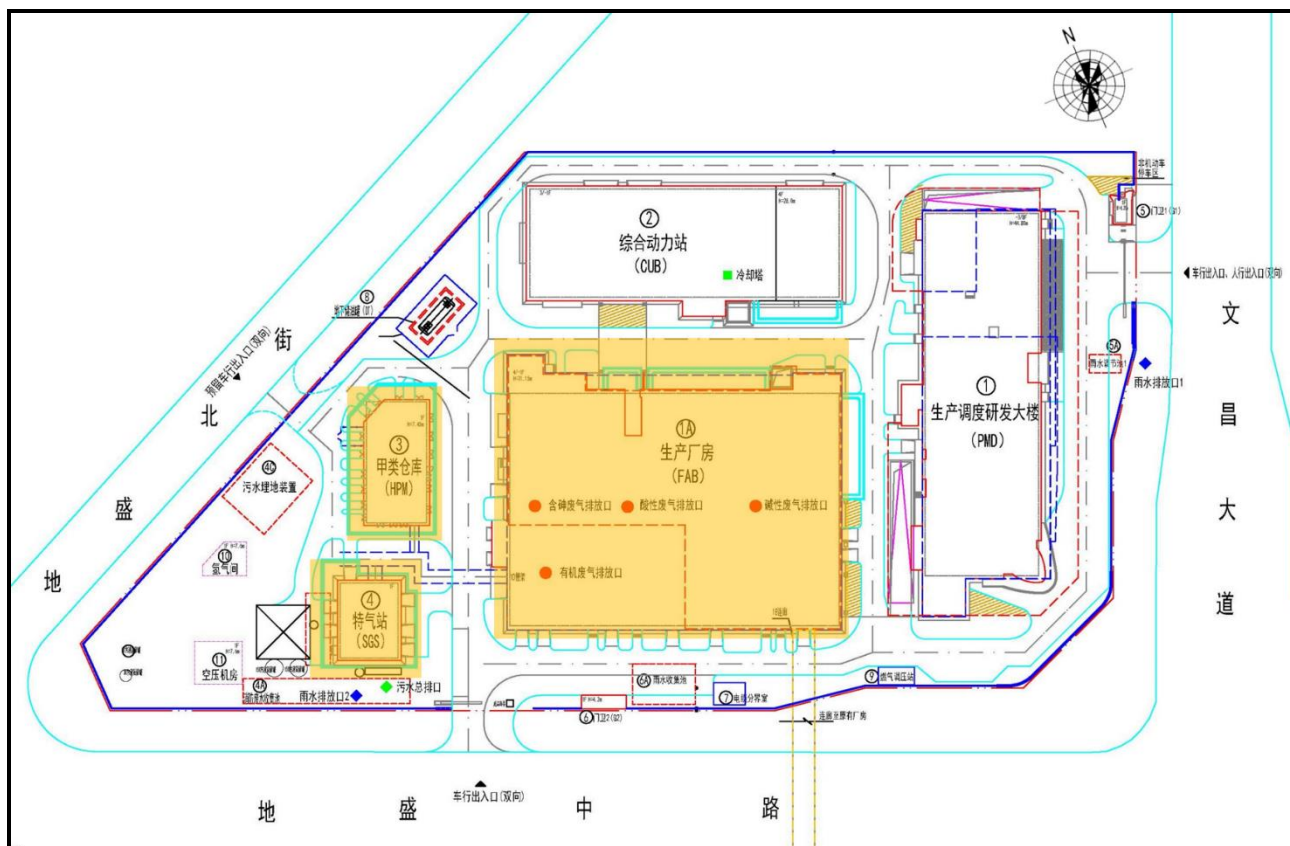


图2.2-1 风险单元分布图

3 风险事故情形分析

3.1 风险事故情形设定

3.1.1 大气环境风险事故情形分析

本项目重点选取有毒气体中的使用量、储存量较大的氯气、氨气和毒性较大的砷化氢、磷化氢作为泄漏评价因子开展大气环境风险预测与分析。大气环境风险事故情形类型为：氯气、氨气、砷化氢、磷化氢泄漏进入大气环境中，对大气环境产生污染。

3.1.2 地表水环境风险事故情形分析

本项目地表水环境风险事故情形类型主要为：液体物料泄漏、事故废水、消防废水等经雨水系统排入地表水体。本项目物料存储区域均进行地面防腐处理，四周设排水沟或围堰；事故废水均排入事故废水池、消防废水排入消防废水收集池，各类废水、泄漏的物料均能有效收集，不会经雨水系统排入地表水体，对地表水环境的影响较小。

3.1.3 土壤及地下水环境风险事故情形分析

本项目土壤及地下水环境风险事故情形类型主要为：液体物料泄漏后，渗入土壤，进入地下水环境中，对土壤、地下水环境产生污染。本项目物料存储区域均进行地面防腐处理，四周设排水沟或围堰，泄漏的物料均能有效收集、及时处理，不会渗入土壤进入地下水环境。对土壤、地下水环境的影响较小。

3.2 源项分析

3.2.1 事故风险概率调查

(1) 最大可信事故

最大可信事故是指所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。根据以上分析，本项目风险类型主要为：

- 1) 有毒有害气体储罐泄漏扩散引起大气环境污染事故。
- 2) 有毒有害、腐蚀性化学品泄漏，未能及时收集引起地表水、地下水、土壤环境污染事故。
- 3) 易燃易爆物质泄漏后遇明火发生火灾、爆炸引起大气环境污染事故。
- 4) 易燃易爆物质泄漏后遇明火发生火灾、爆炸伴生有毒有害物质产生，并因为爆炸引起其他有毒有害物质泄漏，发生大规模的污染事故。
- 5) 由于地震、洪水、雷击等自然灾害原因造成以上污染事故。根据本项目风险类型分析，确定本项目最大可信事故为危险化学品泄漏后污染物扩散。

(2) 最大可信事故风险概率调查

本项目为集成电路制造项目，所有物料均存放于甲类仓库、生产厂房物料供应间内，存储区均设有应急排风、灭火设施等，一旦发生火灾、爆炸、泄漏事故，应急系统启动，产生的废水经四周围堰或排水沟收集不外排，产生的废气经排风系统收集后纳入酸性废气处理系统排风。因此，本项目主要环境风险为物料泄漏风险。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 E，泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等，泄漏频率详见下表：

表3.2-1 泄露频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐 /气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄露完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄露完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} /a$
	10 min 内储罐泄露完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8} /a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8} /a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
75mm<内径 $\leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a}) *$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

经分析，本项目风险评价氨气、氯气、磷化氢、砷化氢包装规格为钢瓶，属于“反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器”，因此泄露模式均选取“10min 内储罐泄露完”的模式，泄露频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ 。

3.2.2 事故源强确定

3.2.2.1 计算方法

1) 液体泄漏

液体泄漏速度 Q_L 用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.6-0.64。也可按下表取值。本次评价 C_d 按 0.64 取。

A ——裂口面积， m^2 ；

ρ ——泄漏液体密度， kg/m^3 ；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度， $9.8m/s^2$ ；

h ——裂口之上液位高度，m；

表3.2-2 液体泄漏系数

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

（ $Re=DU/\mu$ ， Re 为过程单元中流动液体的雷诺数； D 为过程单元（如管道）的内径，m； U 为过程单元中液体的流速，m / s； μ 为泄漏液体的粘度， $Pa \cdot s$ ）

液体出口速度按下式计算

$$U = Q_L / (C_d \times A \times \rho)$$

持续时间按下式计算

$$t = [U_0 / (C_d \times g)] (A_T / A)$$

U_0 ——初始流速，m/s；

A_T ——罐内液面积， m^2 。

如果是过热液体，液体泄漏后会发生闪蒸，闪蒸分数用下式计算：

$$F_V = C_p (T_{LG} - T_C) / H$$

式中： F_V ——蒸发的液体占液体总量的比例

C_p ——两相混合物的定压比热， $J / (kg \cdot K)$ ；

T_{LG} ——两相混合物的温度，K；

T_C ——液体在临界压力下的沸点，K；

H ——液体的气化热， J/kg 。

当 $F_v > 1$ 时，表明液体将全部蒸发成气体，这时应按气体泄漏计算；如果 F_v 很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。但实际情况，当 $F_v > 0.2$ 时，可以认为不会形成液池。

2) 气体泄漏

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

当下式成立时，气体流动属亚音速流动（次临界流）

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中： P —容器压力，Pa；假定气体特性未理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

P_0 —环境压力，Pa；

R —气体的绝热指数（比热容比）

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：

Q_G ——气体泄漏速率，kg/s；

P ——容器压力，Pa；

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

R ——气体常数，J/(mol·K)；

T_G ——气体温度，K；

A ——裂口面积，m²；

Y ——流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma - 1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma - 1} \right] \times \left[\frac{\gamma + 1}{2} \right]^{\frac{(\gamma + 1)}{(\gamma - 1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

3) 泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

① 闪蒸量的估算

过热液体闪蒸量可按下式估算

$$Q_1 = F \cdot W_T / t_1$$

式中： Q_1 ——闪蒸量，kg/s；

W_T ——液体泄漏总量，kg；

t_1 ——闪蒸蒸发时间，s；

F ——蒸发的液体占液体总量的比例，按下式计算：

$$F = C_p \frac{T_L - T_b}{H}$$

式中： C_p ——液体的定压比热，J/(kg·K)；

T_L ——泄漏前液体的温度，K；

T_b ——液体在常压下的沸点，K；

H ——液体的气化热，J/kg。

②热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。

热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中： Q_2 ——热量蒸发速度，kg/s；

T_0 ——环境温度，K；

T_b ——沸点温度；K；

S ——液池面积， m^2 ；

H ——液体气化热，J/kg；

λ ——表面热导系数（见表 A2-1），W/（m·K）；

α ——表面热扩散系数（见表 A2-1）， m^2/s ；

t ——蒸发时间，s。

③质量蒸发估算

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a, n ——大气稳定度系数，见表 A2-2；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数；J/mol·K；

T₀——环境温度，K；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m。

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

④液体蒸发总量的计算

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：W_p——液体蒸发总量，kg；

Q₁——闪蒸蒸发液体量，kg；

Q₂——热量蒸发速率，kg/s；

Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

t₁——闪蒸蒸发时间，s；

t₂——热量蒸发时间，s；

t₃——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s。

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

当下式成立时，气体流动属亚音速流动（次临界流）

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中：P——容器压力，Pa；假定气体特性未理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

P₀——环境压力，Pa；

R——气体的绝热指数（比热容比）

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：

Q_G ——气体泄漏速率, kg/s;
 P ——容器压力, Pa;
 C_d ——气体泄漏系数;当裂口形状为圆形时取 1.00, 三角形时取 0.95, 长方形时取 0.90;
 M ——物质的摩尔质量, kg/mol;
 R ——气体常数, J/(mol·K);
 T_G ——气体温度, K;
 A ——裂口面积, m²;
 Y ——流出系数, 对于临界流 $Y=1.0$; 对于次临界流按下式计算:

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

3.2.2.2 泄漏事故源强分析

(1) 氯气泄漏事故情景及源强

氯气采用压力钢瓶进行储存, 均存储在剧毒易燃气体房, 考虑压力钢瓶在仓库内进行搬运时或存储时钢瓶接口处因老化或者腐蚀发生 50%管周长裂口, 裂口为三角形, 致使钢瓶中氯气发生泄漏。根据企业提供数据, 氯气最大存储量为单个 50kg 钢瓶。

氯气贮存情况见表。

表3.2-3 氯气贮存情况参数

物料名称	贮存容器	温度/压力	气体密度 (kg/m ³)	裂口直径 (mm)
氯气	氯气钢瓶	293K/0.68Mpa	3.21	22

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)中推荐的公式来计算气体泄漏速率:

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G} \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中: Q_G ——气体泄漏速度, kg/s;

P ——容器压力, Pa;

C_d ——气体泄漏系数;当裂口形状为圆形时取 1.00, 三角形时取 0.95, 长方形时取 0.9;

A ——裂口面积, m²;

M ——物质的摩尔质量, kg/mol;

R ——气体常数, J/(mol.k);

T_G ——气体温度, K;

Y ——流出系数, 对于临界流 $Y=1.0$ 。

γ ——气体的绝热指数

使用软件 EIAproA 对泄漏源强进行模拟估算，参数取值见下图：

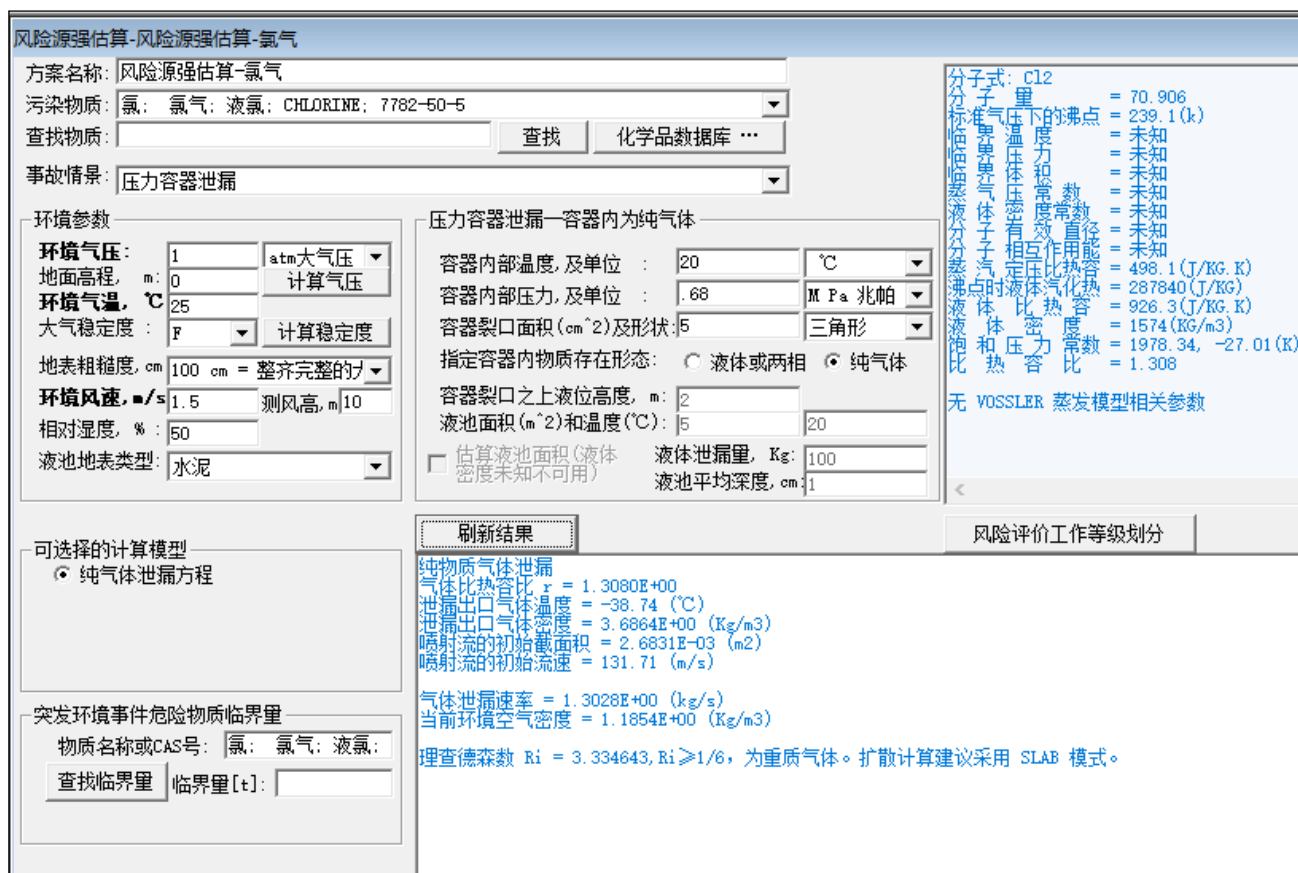


图3.2-1 氯气预测参数

根据软件模拟，本次选取的风险因子泄漏参数见下表。

表3.2-4 氯气漏事故的泄漏参数

事故源	储存压力 (MPa)	管径 (mm)	裂口面积 (cm ²)	单瓶储量 (kg)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)
氯气钢瓶	0.68	26	5	50	1.30	38.5

根据企业危险化学品仓库建设方案，氯气钢瓶存放于化学品库的氯气房，放于专用的钢瓶柜内，钢瓶柜均为密闭微负压。为有效防止泄漏气体逸散，储存处安装了浓度报警器，当毒性气体泄漏时，仓库内气体浓度达到预警浓度时报警器会自动报警，通过自动连锁系统切换启动事故状态下的应急排风系统，维持仓库内气体浓度低于预警值，并同时开启消防喷淋，大约 50% 的氯气会被吸收，消防水由地沟收集自流至化学品事故收集池，待事故结束由废水处理系统处理达标排放。由于氯气的泄漏速率极快，泄漏时长较短，应急处置人员很难及时响应，因此本风险事故情形考虑 50kg 氯气泄漏经过消防喷淋废气处理系统后，有 25kg 氯气由应急排气筒扩散至大气环境中。

表3.2-5 氯气泄漏最大可信事故废气排放源强及排放参数一览表

物质	泄漏速率(kg/s)	排放时间(s)	排放高度(m)	排气筒内径(m)	排气风量(m ³ /h)
氯气	0.65	38.5	6	1	20000

(2) 氨气泄漏事故情景及源强

氨气采用压力钢瓶进行储存，均存储在单独的存放间，考虑压力钢瓶在仓库内进行搬运时或存储时钢瓶接口处因老化或者腐蚀发生 50%管周长裂口，裂口为三角形，致使钢瓶中氨气发生泄漏。根据企业提供数据，氨气最大存储量为单个 227kg 钢瓶。

氨气贮存情况见表。

表3.2-6 氨气贮存情况参数

物料名称	贮存容器	温度/压力	气体密度 (kg/m ³)	裂口直径 (mm)
氨气	氨气钢瓶	293K/0.95Mpa	0.771	22

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)中推荐的公式来计算气体泄漏速率：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：QG—气体泄漏速度，kg/s；

P—容器压力，Pa；

Cd—气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.9；

A—裂口面积，m²；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，J/(mol.k)；

TG—气体温度，K；

Y—流出系数，对于临界流 Y=1.0。

γ— 气体的绝热指数

使用软件 EIAproA 对泄漏源强进行模拟估算，参数取值见下图：



图3.2-2 氨气预测参数

根据软件模拟，本次选取的风险因子泄漏参数见下表。

表3.2-7 氨气泄漏事故的泄漏参数

事故源	储存压力 (MPa)	管径 (mm)	裂口面积 (cm²)	单瓶储量 (kg)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)
氨气钢瓶	0.95	22	3.61	227	0.58	392

根据企业危险化学品仓库建设方案，氨气钢瓶存放于单独的氨气房，放于专用的钢瓶柜内，钢瓶柜均为密闭微负压。为有效防止泄漏气体逸散，储存处安装了浓度报警器，当毒性气体泄漏时，仓库内气体浓度达到预警浓度时报警器会自动报警，通过自动连锁系统切换启动事故状态下的应急排风系统，维持仓库内气体浓度低于预警值，并同时开启消防喷淋，50%的氨气会被吸收，消防水由氨气房内的地沟收集自流至化学品事故收集池，待事故结束由废水处理系统处理达标排放。由于氨气的泄漏速率极快，泄漏时长较短，应急处置人员很难及时响应，因此本风险事故情形考虑 227kg 氨气泄漏经过消防喷淋和中央废气处理系统后，有 113.5kg 氨气由应急排气筒扩散至大气环境中。

表3.2-8 氨气泄漏最大可信事故废气排放源强及排放参数一览表

物质	泄漏速率(kg/s)	排放时间(s)	排放高度(m)	排气筒内径(m)	排气风量(m³/h)
氨气	0.29	392	6	1	20000

(3) 磷化氢泄漏事故情景及源强

磷化氢采用压力钢瓶进行储存，均存储在单独的剧毒易燃气体房，考虑压力钢瓶在仓库内进行搬运时或存储时钢瓶接口处因老化或者腐蚀发生 50%管周长裂口，裂口为三角形，致使钢瓶中磷化氢发生泄漏。根据企业提供数据，磷化氢最大存储量为单个 0.385kg 钢瓶。

磷化氢贮存情况见表。

表3.2-9 磷化氢贮存情况参数

物料名称	贮存容器	温度/压力	气体密度 (kg/m ³)	裂口直径 (mm)
磷化氢	磷化氢钢瓶	293K/4.09Mpa	1.185	10.2

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)中推荐的公式来计算气体泄漏速率：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：Q_G—气体泄漏速度，kg/s；

P—容器压力，Pa；

C_d—气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.9；

A—裂口面积，m²；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，J/(mol.k)；

T_G—气体温度，K；

Y—流出系数，对于临界流 Y=1.0。

γ— 气体的绝热指数

使用软件 EIAproA 对泄漏源强进行模拟估算，参数取值见下图：

风险源强估算-风险源强估算-磷化氢

方案名称: 风险源强估算-磷化氢

污染物: 磷化氢; 磷; 磷化三氢; 磷化氢; PHOSPHINE; 7803-51-2

查找物质: [] 查找 化学品数据库 ...

事故情景: 压力容器泄漏

环境参数

环境气压: 1 atm大气压

地面高程, m: 0 计算气压

环境气温, °C: 25

大气稳定度: F 计算稳定度

地表粗糙度, cm: 100 cm = 整齐完整的

环境风速, m/s: 1.5 测风高, m: 10

相对湿度, %: 50

液池地表类型: 水泥

压力容器泄漏-容器内为纯气体

容器内部温度, 及单位: 20 °C

容器内部压力, 及单位: 4.09 MPa 兆帕

容器裂口面积 (cm²) 及形状: 0.8167 圆形

指定容器内物质存在形态: 液体或两相 纯气体

容器裂口之上液位高度, m: 2

液池面积 (m²) 和温度 (°C): 5 20

估算液池面积 (液体密度未知不可用)

液体泄漏量, Kg: 100

液池平均深度, cm: 1

分子式: H3P
分子量 = 34
标准沸点 = 185.4 (K)
临界温度 = 未知
临界压力 = 未知
临界密度 = 未知
液体比热容 = 未知
气体比热容 = 未知
液体和气体相互作用能 = 未知
液体和气体密度比 = 未知
液体和气体粘度比 = 未知
液体和气体表面张力比 = 未知
液体和气体蒸发潜热 = 未知
液体和气体蒸发焓 = 未知
液体和气体蒸发熵 = 未知
液体和气体蒸发自由能 = 未知
液体和气体蒸发焓变 = 未知
液体和气体蒸发熵变 = 未知
液体和气体蒸发自由能变 = 未知
液体和气体蒸发焓变 = 未知
液体和气体蒸发熵变 = 未知
液体和气体蒸发自由能变 = 未知
无 VOSSLER 蒸发模型相关参数

刷新结果

风险评价工作等级划分

可选择计算模型

纯气体泄漏方程

突发环境事件危险物质临界量

物质名称或CAS号: 磷化氢; 磷; 磷

查找临界量 临界量 [t]: []

纯物质气体泄漏
气体比热容比 $\gamma = 1.3000E+00$ (未输入, 自动设为1.3)
泄漏出口气体温度 = -45.97 (°C)
泄漏出口气体密度 = 1.8239E+00 (Kg/m3)
喷射流的初始截面积 = 2.5547E-03 (m2)
喷射流的初始流速 = 202.94 (m/s)
气体泄漏速率 = 9.4561E-01 (kg/s)
当前环境空气密度 = 1.1854E+00 (Kg/m3)
理查德森数 $Ri = 2.423485, Ri \geq 1/6$, 为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

图3.2-3 磷化氢预测参数

根据软件模拟，本次选取的风险因子泄漏参数见下表。

表3.2-10 磷化氢泄漏事故的泄漏参数

事故源	储存压力 (MPa)	管径 (mm)	裂口面积 (cm ²)	单瓶储量 (kg)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)
磷化氢钢瓶	4.09	10.2	0.8167	0.385	0.9456	0.41

根据企业危险化学品仓库建设方案，磷化氢钢瓶存放于单独的剧毒易燃气体房，放于专用的钢瓶柜内，钢瓶柜均为密闭微负压。为有效防止泄漏气体逸散，储存处安装了浓度报警器，当毒性气体泄漏时，仓库内气体浓度达到预警浓度时报警器会自动报警，通过自动连锁系统切换启动事故状态下的应急排风系统，维持仓库内气体浓度低于预警值，并同时开启消防喷淋，50%的磷化氢会被吸收，消防水由磷化氢房内的地沟收集自流至化学品事故收集池，待事故结束由废水处理系统处理达标排放。由于磷化氢的泄漏速率极快，泄漏时长较短，应急处置人员很难及时响应，因此本风险事故情形考虑 0.385kg 磷化氢泄漏经过消防喷淋和中央废气处理系统后，有 0.193kg 磷化氢由应急排气筒扩散至大气环境中。

表3.2-11 磷化氢泄漏最大可信事故废气排放源强及排放参数一览表

物质	泄漏速率(kg/s)	排放时间(s)	排放高度(m)	排气筒内径(m)	排气风量(m ³ /h)
磷化氢	0.4728	0.41	6	1	10000

(4) 砷化氢泄漏事故情景及源强

砷化氢采用压力钢瓶进行储存，均存储在单独的剧毒易燃气体房，考虑压力钢瓶在仓库内进行搬运时或存储时钢瓶接口处因老化或者腐蚀发生 50%管周长裂口，裂口为三角形，致使钢瓶中砷化氢发生泄漏。根据企业提供数据，砷化氢最大存储量为单个 0.44kg 钢瓶。

砷化氢贮存情况见表。

表3.2-12 砷化氢贮存情况参数

物料名称	贮存容器	温度/压力	气体密度 (kg/m ³)	裂口直径 (mm)
砷化氢	砷化氢钢瓶	293K/1.41Mpa	1.19	10.2

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)中推荐的公式来计算气体泄漏速率:

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中: QG—气体泄漏速度, kg/s;

P—容器压力, Pa;

Cd—气体泄漏系数; 当裂口形状为圆形时取 1.00, 三角形时取 0.95, 长方形时取 0.9;

A—裂口面积, m²;

M—物质的摩尔质量, kg/mol;

R—气体常数, J/(mol.k);

TG—气体温度, K;

Y—流出系数, 对于临界流 Y=1.0。

γ— 气体的绝热指数

使用软件 EIAproA 对泄漏源强进行模拟估算, 参数取值见下图:

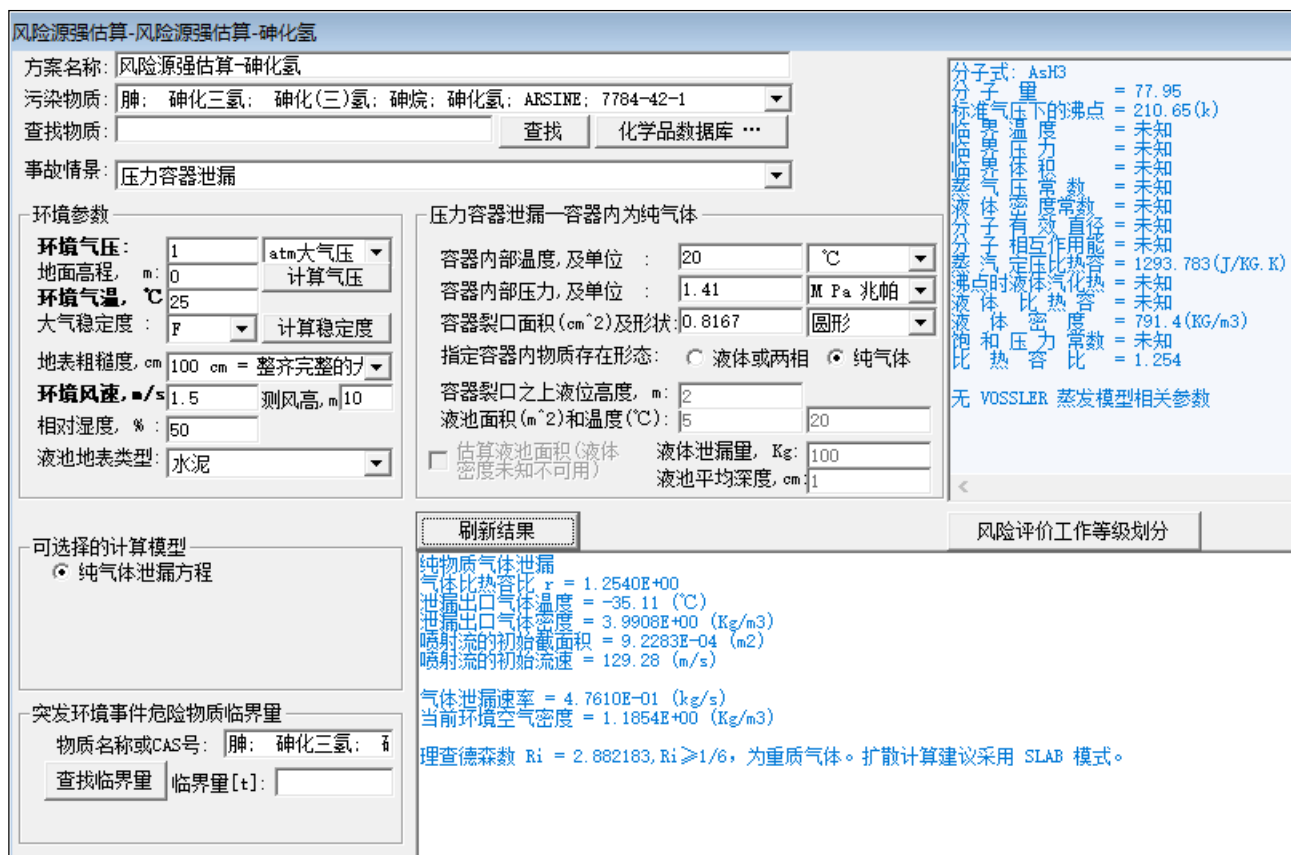


图3.2-4 砷化氢预测参数

根据软件模拟，本次选取的风险因子泄漏参数见下表。

表3.2-13 砷化氢泄漏事故的泄漏参数

事故源	储存压力 (MPa)	管径 (mm)	裂口面积 (cm ²)	单瓶储量 (kg)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)
砷化氢钢瓶	1.41	10.2	0.8167	0.44	0.4761	0.92

根据企业危险化学品仓库建设方案，砷化氢钢瓶存放于单独的剧毒易燃气体房，放于专用的钢瓶柜内，钢瓶柜均为密闭微负压。为有效防止泄漏气体逸散，储存处安装了浓度报警器，当毒性气体泄漏时，仓库内气体浓度达到预警浓度时报警器会自动报警，通过自动连锁系统切换启动事故状态下的应急排风系统，维持仓库内气体浓度低于预警值，并同时开启消防喷淋，50%的砷化氢会被吸收，消防水由砷化氢房内的地沟收集自流至化学品事故收集池，待事故结束由废水处理系统处理达标排放。由于砷化氢的泄漏速率极快，泄漏时长较短，应急处置人员很难及时响应，因此本风险事故情形考虑 0.44kg 砷化氢泄漏经过消防喷淋和中央废气处理系统后，有 0.22kg 砷化氢由应急排气筒扩散至大气环境中。

表3.2-14 砷化氢泄漏最大可信事故废气排放源强及排放参数一览表

物质	泄漏速率(kg/s)	排放时间(s)	排放高度(m)	排气筒内径(m)	排气风量(m ³ /h)
砷化氢	0.2381	0.92	6	1	10000

表3.2-15 项目危险物质储存情况

名称	包装	体积规格	质量规格	容器内部温度 (°C)	容器内部压力 (MPa)
氯气	钢瓶	47L/瓶	50kg	20	0.68
氨	钢瓶	440L/瓶	227kg	20	0.85
磷化氢	钢瓶	2.5L/瓶	0.385kg	20	4.09
砷化氢	钢瓶	2.2L/瓶	0.44kg	20	1.41

表3.2-16 建设项目环境风险事故源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄露速率/(kg/s)	释放或泄露时间/s	最大释放或泄露量/kg	泄露液体蒸发量/kg	其他事故源参数
氯气泄漏进入大气环境中(最不利气象条件下)	危险品库	氯气	进入大气	0.65	38.5	50	50	/
氨泄漏进入大气环境中(最不利气象条件下)	化学品库	氨气	进入大气	0.29	392	227	227	/
磷化氢泄漏进入大气环境中(最不利气象条件下)	危险品库	磷化氢	进入大气	0.4728	0.41	0.385	0.385	/
砷化氢泄漏进入大气环境中(最不利气象条件下)	危险品库	砷化氢	进入大气	0.2381	0.92	0.44	0.44	/

4 风险预测与评价

4.1 大气环境风险影响预测与评价

(1) 预测范围与计算点

本项目预测范围为距离厂区边界外 5km 区域。

(2) 气象参数

本项目选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%。

(3) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 H，大气毒性终点浓度值如下表所示。

表4.1-1 大气毒性终点浓度值

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
氯气	7782-50-5	58	5.8
氨气	7664-41-7	770	110
磷化氢	7803-52-2	5	2.8
砷化氢	7784-42-1	1.6	0.54

(4) 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2018 中附录 G 的规定，本项目采用 AFTOX 烟团扩散模型、SLAB 重气体扩散模型。

表4.1-2 预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	117.344273E	
	事故源纬度/(°)	31.966217N	
	事故源类型	氯气、氨、磷化氢、砷化氢泄漏进入大气环境中	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	/
	环境温度/°C	25	/
	相对湿度/%	50	/
	稳定度	F	/
其他参数	地表粗糙度/m	0.03	/
	是否考虑地形	否	/
	地形数据精度/m	/	/

(5) 预测结果

1) 氯

□下风向预测浓度

表4.1-3 氯气轴线各点的最大浓度一览表

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
50	0:01:00	129.00
100	0:01:00	55.10
150	0:01:00	32.90
200	0:01:00	22.50
250	0:01:00	16.60
300	0:02:00	12.90
350	0:02:00	10.30
400	0:02:00	8.48
450	0:02:00	7.07
500	0:02:00	6.03
550	0:02:00	5.20
600	0:02:00	4.53
650	0:02:00	4.00
700	0:02:00	3.55
750	0:02:00	3.17
800	0:02:00	2.86
850	0:03:00	2.60
900	0:03:00	2.37
950	0:03:00	2.16
1000	0:03:00	1.98
2000	0:04:00	0.63
3000	0:05:00	0.32
4000	0:07:00	0.20
5000	0:08:00	0.14

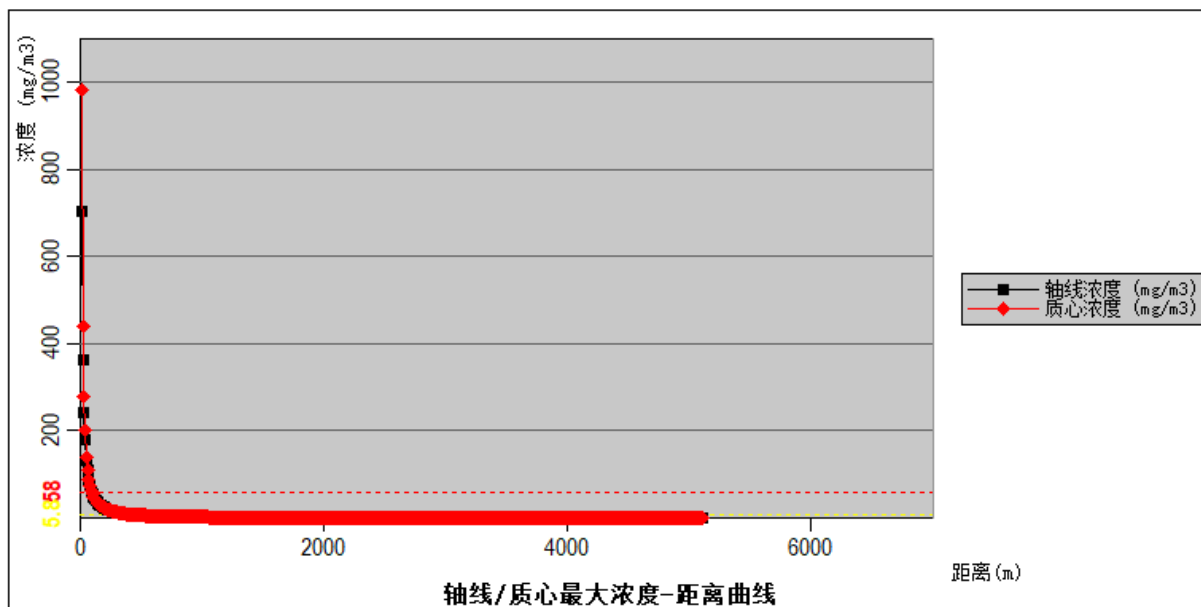


图4.1-1 氯气轴线/质心最大浓度-距离曲线

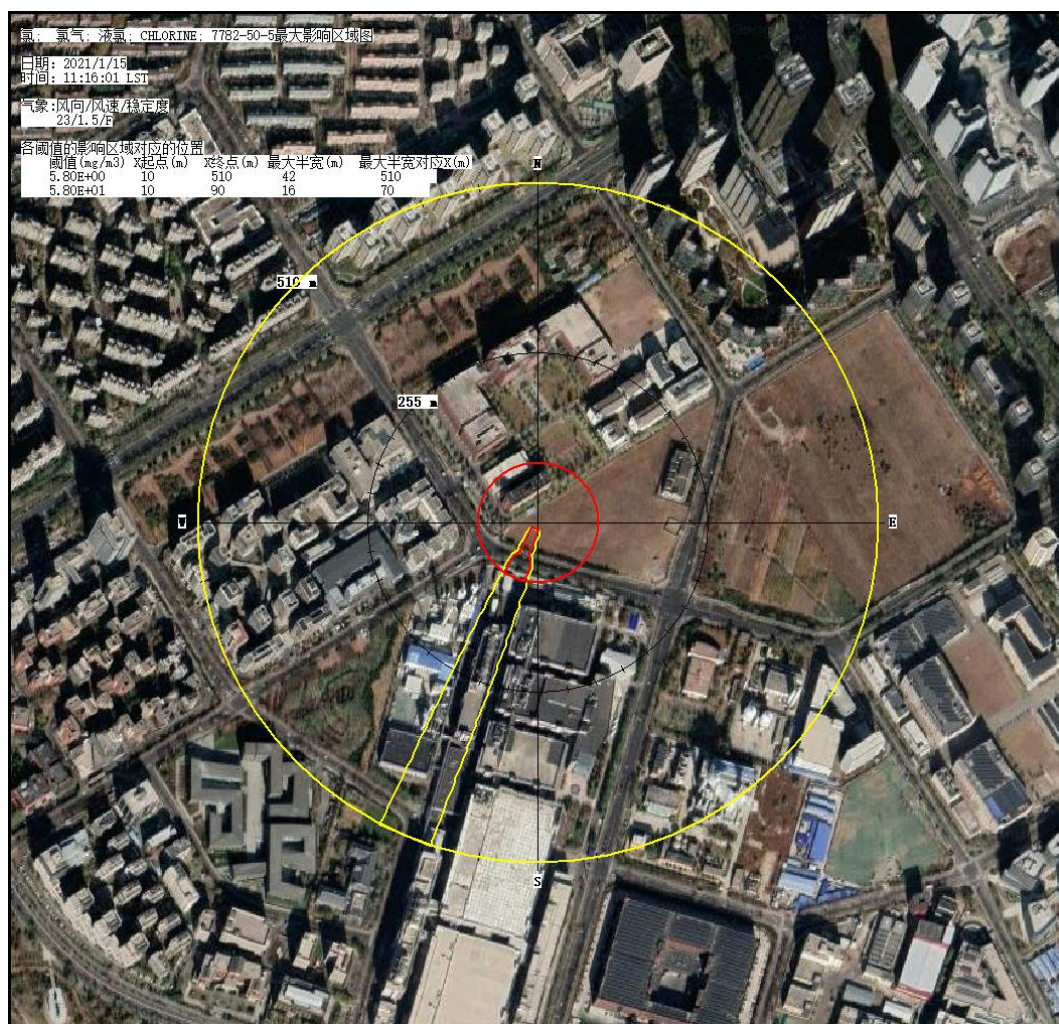


图4.1-2 最不利气象条件下氯气最大影响区域图

表4.1-4 预测浓度达到大气毒性终点浓度的影响范围

阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 Xm)
5.8	10	510	42	510
58	10	90	16	70

根据以上预测结果可知, 距离风险源 90m 处预测浓度小于大气毒性终点浓度-1, 距离风险源 510m 处预测浓度大于大气毒性终点浓度-2。

表4.1-5 事故源项及事故后果基本信息表 (氯气)

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氯气泄漏后进入大气环境中, 对大气环境产生污染。				
环境风险类型	氯气泄漏				
泄漏设备类型	钢瓶	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	0.68
泄漏危险物质	氯气	最大存在量/kg	50 (单瓶)	泄漏孔径/mm	5
泄漏速率/(kg/s)	0.0732	泄漏时间/min	11.38	泄漏量/kg	50
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg/s	0.0732	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ 次/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响	氯气进入大气环境中		
	氯气	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	58	90	/
		大气毒性终点浓度-2	5.8	510	/
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)	

2) 氨

□下风向预测浓度

表4.1-6 氨轴线各点的最大浓度一览表

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
50	0:01:00	770.00
100	0:01:00	611.00
150	0:02:00	403.00
200	0:02:00	279.00
250	0:02:00	204.00
300	0:03:00	156.00
350	0:03:00	123.00
400	0:04:00	99.90
450	0:04:00	83.00

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
500	0:04:00	70.20
550	0:05:00	60.20
600	0:05:00	52.30
650	0:06:00	46.00
700	0:06:00	40.70
750	0:06:00	36.40
800	0:09:00	32.70
850	0:09:00	29.60
900	0:10:00	27.00
950	0:10:00	24.70
1000	0:11:00	22.70
2000	0:20:00	8.01
3000	0:20:00	0.00
4000	0:20:00	0.00
5000	0:20:00	0.00

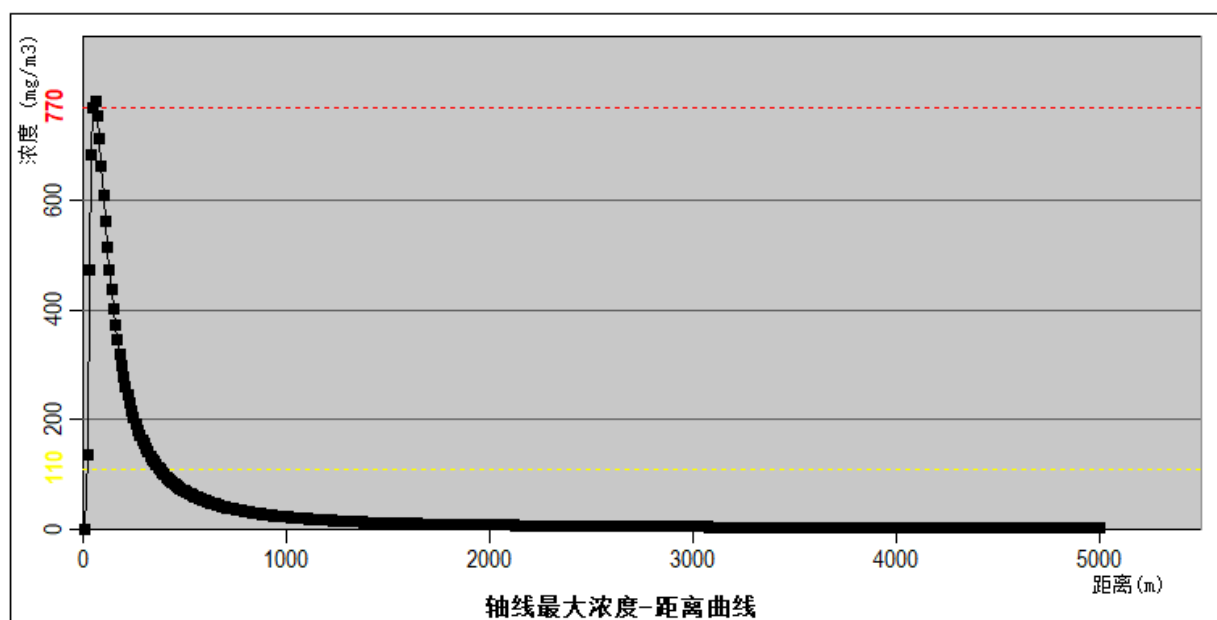


图4.1-3 氨气轴线/质心最大浓度-距离曲线

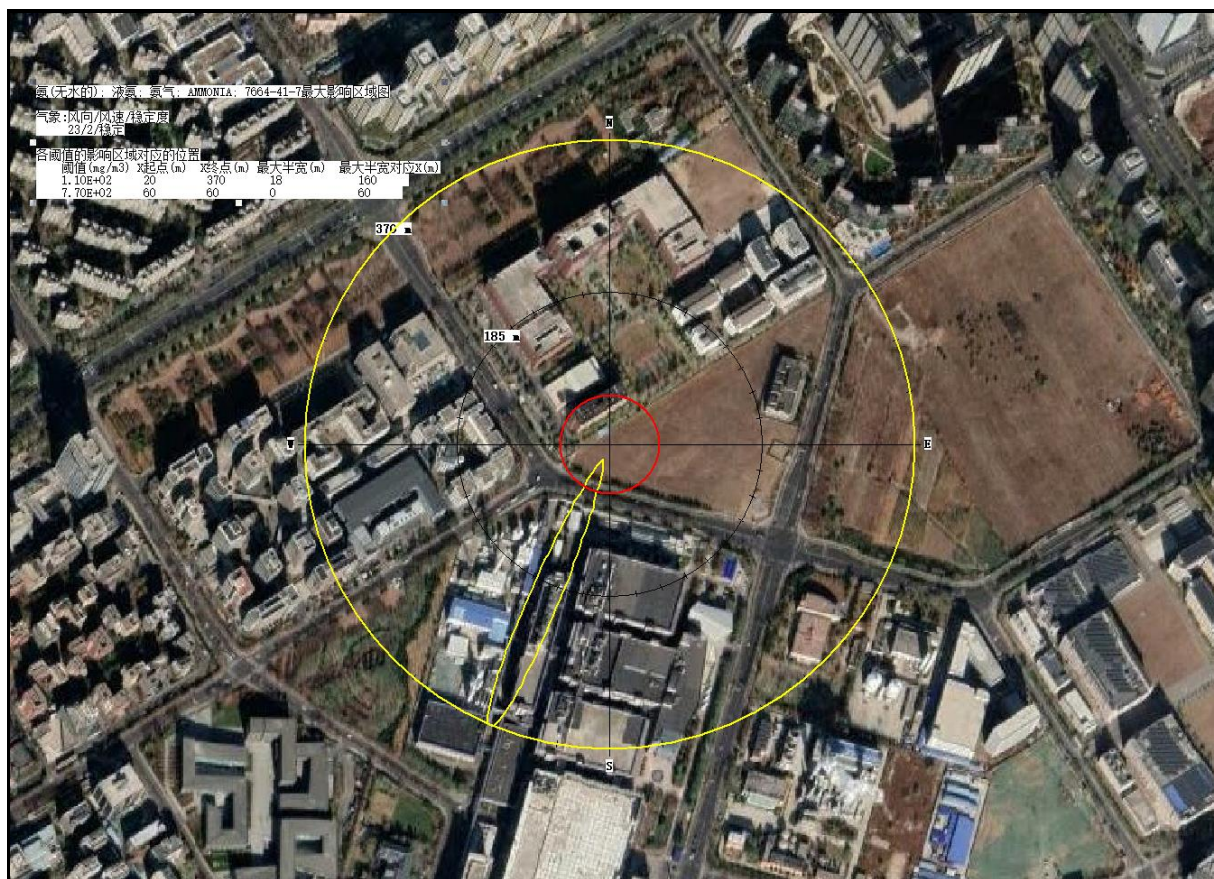


图4.1-4 最不利气象条件下氨气最大影响区域图

表4.1-7

表4.1-8 预测浓度达到大气毒性终点浓度的影响范围

阈值 (mg/m³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 Xm)
110	20	370	18	160
770	60	60	0	60

根据以上预测结果可知，下风向距离风险源 370m 处预测浓度小于大气毒性终点浓度-2，最大影响范围为距离风险源半径 370m 范围内。

表4.1-9 事故源项及事故后果基本信息表（氨气）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氨气泄漏后进入大气环境中，对大气环境产生污染。				
环境风险类型	氨气泄漏				
泄漏设备类型	钢瓶	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	15
泄漏危险物质	氨气	最大存在量/kg	227（单瓶）	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.74	泄漏时间/min	5	泄漏量/kg	227
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg/s	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ 次/a

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响	氨气进入大气环境中		
	氨气	指标	浓度值 /(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	60	/
		大气毒性终点浓度-2	110	370	/

3) 磷化氢

下风向预测浓度

表4.1-10 磷化氢轴线各点的最大浓度一览表

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
50	0:02:00	26.300
100	0:03:00	10.100
150	0:03:00	5.560
200	0:04:00	3.550
250	0:05:00	2.460
300	0:05:00	1.820
350	0:06:00	1.410
400	0:07:00	1.120
450	0:07:00	0.920
500	0:08:00	0.763
550	0:08:00	0.645
600	0:09:00	0.558
650	0:09:00	0.481
700	0:10:00	0.421
750	0:10:00	0.373
800	0:11:00	0.333
850	0:11:00	0.296
900	0:12:00	0.266
950	0:12:00	0.241
1000	0:13:00	0.220
2000	0:20:00	0.044
3000	0:00:00	0.000
4000	0:00:00	0.000

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
5000	0:00:00	0.000

图4.1-5 磷化氢轴线/质心最大浓度-距离曲线

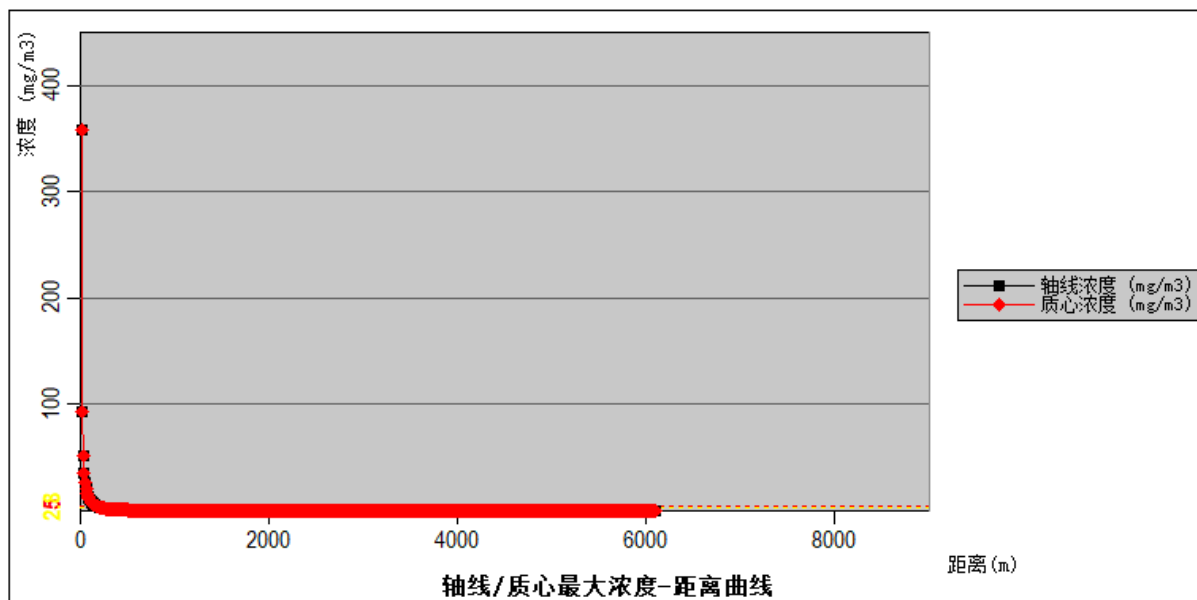


图4.1-6 最不利气象条件下磷化氢最大影响区域图

表4.1-11 预测浓度达到大气毒性终点浓度的影响范围

阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 Xm)
2.8	10	230	18	200
5	10	160	14	150

根据以上预测结果可知，下风向距离风险源 230m 处预测浓度小于大气毒性终点浓度-2，最大影响范围为距离风险源半径 230m 范围内。

表4.1-12 事故源项及事故后果基本信息表（磷化氢）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	磷化氢泄漏后进入大气环境中，对大气环境产生污染。				
环境风险类型	磷化氢泄漏				
泄漏设备类型	钢瓶	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	0.087
泄漏危险物质	磷化氢	最大存在量/kg	0.385（单瓶）	泄漏孔径/mm	12.7
泄漏速率/(kg/s)	0.0385	泄漏时间/min	0.167	泄漏量/kg	0.385
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg/s	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ 次/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响	磷化氢进入大气环境中		
	磷化氢	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	10	230	/
		大气毒性终点浓度-2	10	160	/

4) 砷化氢

□下风向预测浓度

表4.1-13 砷化氢轴线各点的最大浓度一览表

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
50	0:02:00	8.800
100	0:03:00	3.980
150	0:03:00	2.360
200	0:04:00	1.580
250	0:05:00	1.130
300	0:05:00	0.849
350	0:06:00	0.667
400	0:07:00	0.535
450	0:07:00	0.444

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
500	0:08:00	0.370
550	0:08:00	0.316
600	0:09:00	0.273
650	0:09:00	0.237
700	0:10:00	0.208
750	0:10:00	0.186
800	0:11:00	0.165
850	0:11:00	0.147
900	0:12:00	0.133
950	0:12:00	0.121
1000	0:13:00	0.110
2000	0:00:00	0.000
3000	0:00:00	0.000
4000	0:00:00	0.000
5000	0:00:00	0.000

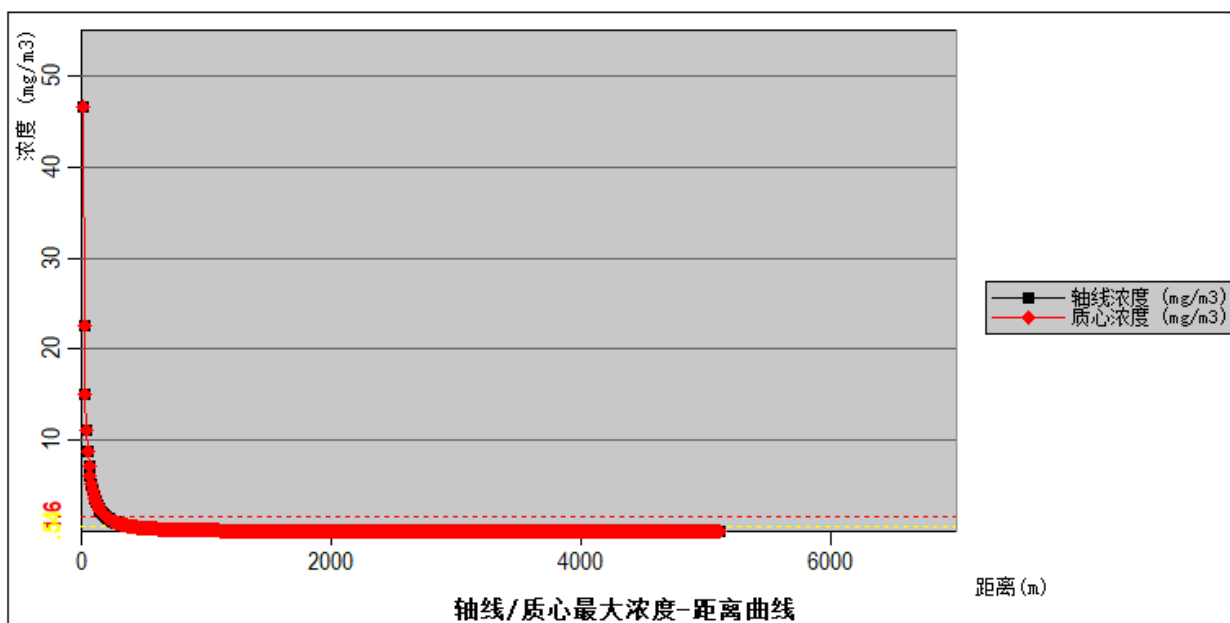


图4.1-7 砷化氢轴线/质心最大浓度-距离曲线

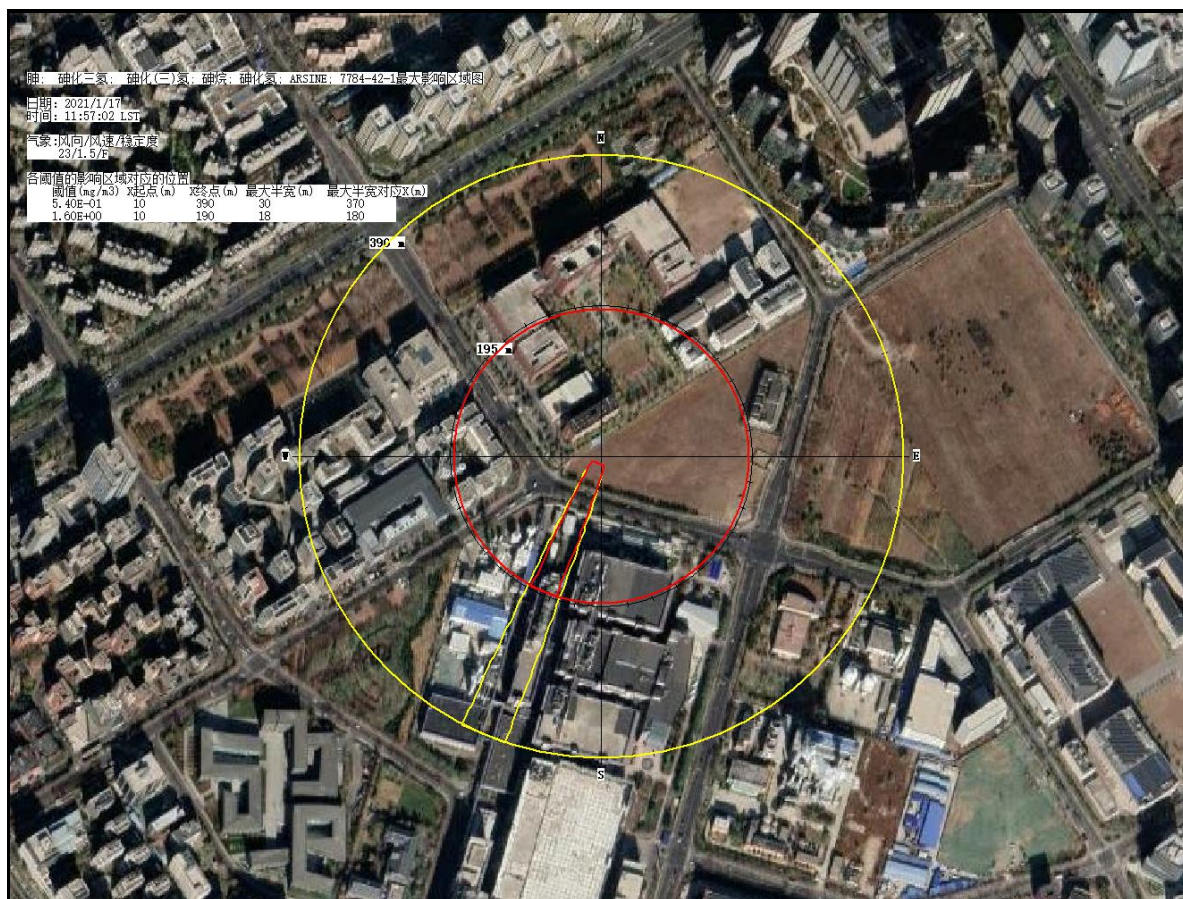


图4.1-8 最不利气象条件下砷化氢最大影响区域图

表4.1-14 预测浓度达到大气毒性终点浓度的影响范围

阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X(m)
0.54	10	390	30	370
1.6	10	190	18	180

根据以上预测结果可知，下风向距离风险源 190m 处预测浓度大于大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2，最大影响范围为距离风险源半径 390m 范围内。

表4.1-15 事故源项及事故后果基本信息表（砷化氢）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	砷化氢泄漏后进入大气环境中，对大气环境产生污染。				
环境风险类型	砷化氢泄漏				
泄漏设备类型	钢瓶	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	0.087
泄漏危险物质	砷化氢	最大存在量/kg	0.44（单瓶）	泄漏孔径/mm	12.7
泄漏速率/(kg/s)	0.044	泄漏时间/min	0.167	泄漏量/kg	0.44
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg/s	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ 次/a
事故后果预测					

大气	危险物质	大气环境影响	砷化氢进入大气环境中		
	砷化氢	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间 /min
大气毒性终点浓度-1		1.6	360	/	
大气毒性终点浓度-2		0.54	810	/	

4.2 地表水环境风险事故分析

项目泄漏的液体有害物质一旦通过废水排放系统进入厂区周边的地表水体中，将会产生严重的地表水体污染事故，影响周边水域的水体功能。因此，拟建项目实施中应针对事故情况下的泄漏液体物料及火灾扑救中的消防废水等危险物质采取了控制、收集及储存措施，切断了上述危险物质进入外部水体的途径，从根本上消除了事故情况下对周边水域造成污染的可能。主要防范措施如下：

(1) 按规范设事故应急池、导流沟、集液槽，对事故情况泄漏的物料及消防废水进行收集控制；

(2) 雨水排水口均设置了应急雨水截断阀，如发生火灾，关闭雨水截断阀，雨水进入雨水应急收集池，检测后提升至污水处理站处理达标后排放雨水污水、清净下水排放的切换闸门。

本项目位于北京经济技术开发区，距离本项目最近的地表水是南侧960m处的凉水河中下段。本项目废水经分类收集后进入厂区污水处理站，处理后经开发区污水管网排入东区污水处理厂，不直接排入地表水体。本项目设置事故应急水池，用于收集废水处理站事故废水和全厂风险事故废水，发生事故时可及时报警并停止向外排放废水。根据企业事故废水“三级”防控机制，当发生重大泄漏后，废液将收集最终至事故水池，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏物料、事故废水、污染消防水造成的环境污染。本项目按报告表提出的风险防范措施下，不会对地表水造成污染。

4.3 土壤及地下水环境风险事故分析

储存设施一旦发生泄漏，如果泄漏的液体冲出储存区，会通过土壤渗入至地下水层，影响土壤及地下水水质。

主要防范措施如下：

拟建项目各区在设计中均采取了地面防渗，阻断了日常操作及事故情况下泄漏至地面的烃类物质向土壤及地下水的分散过程。同时，为防止泄漏物料向装置及设施以外区域流动扩散，各装置区均设置了围堰或环绕装置的水泥硬化的集水沟，发生泄漏事故时泄漏物料可以控制在导流沟内，泄漏物料不会穿透防渗地面，向土壤及地下水中扩散。

在采取一定的防护措施后，泄漏物料对地下水的污染可以降低到很低的水平；对于事故时进入事故污水中的有害物料会随着事故污水进入事故池暂存，然后泵送至污水处理站进行处理，不会对土壤及地下水造成较大的危害。

5 环境风险管理

本项目设计了专门的化学品车间及化学品库，用于储存危险原料。危险化学品应根据其种类将不同特性的化学品分开储存，并设置相应的监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和国家有关规定进行维护、保养，保证符合安全运行要求。

5.1 环境风险防范措施

5.1.1 大气环境风险防范措施

(1) 项目使用的特种气体中硅烷存储于硅烷站内，其余均存储于危险品库内，由于本项目特种气体使用量较大，因此存储形式以鱼雷罐车和大型钢瓶为主。各类特种气体均单独存放在独立区域内，在特种气体鱼雷罐车和钢瓶阀门连接处等易发生泄漏处，设置气体抽风装置，并持续抽风形成微负压，气体抽风装置根据不同气体性质连接至厂务系统相应的废气处理装置，确保泄漏气体得到有效处置。

(2) 特种气体供应是由鱼类罐车/钢瓶与气柜连接，通过输送管线进入气体分配箱VMB (Value manifold box)，经VMB再次调压后送入车间使用点。最易发生气体泄漏的地方，基本集中在各管件与设备、管件与管件的接头部位，故防范的重点有以下三方面：

1) 管道与气柜阀门，对于有毒气体，针对气体的性质，如果气体的比重比空气重(氯气)，则选择在管道与阀门连接处下方增加强通风，使泄漏处的气体迅速通过紧急通风管道进入厂务废气处理系统处理。在鱼类罐车/钢瓶附近及气瓶控制柜内设置气体探头，一旦在气瓶控制柜内发生气体泄漏，则迅速切断气瓶的供气端，同时启动气体控制柜内的紧急排风，使泄漏出的气体迅速通过紧急排风系统进入厂区废气处理系统。

2) 在管件与管件联接处(VMB)，VMB内设有气体探测器及紧急排风，一旦发生气体泄漏，则通过自动联动系统迅速切断气瓶柜，并通过紧急排风将泄漏出的气体迅速通过厂务系统进行处理。

3) 所有气体管路均采用双芯管，并在外层管内布置若干探头，且自动联动系统在管路内发生正负0.05%的流量压力扰动，则迅速切断气体→VMB→机台，管路内的气体由于用量很小，即使发生泄漏，也不会形成无法控制的局势。

(4) 在液氨槽车停放区域设置水喷淋设施，如发生液氨泄漏，启动喷淋设施，以中和泄漏氨气；槽车停放区四周设置地沟，用于事故废水的收集暂存。

(5) 在氯气钢瓶存放区域设置碱液池，如发生氯气泄漏，将氯气钢瓶投入碱液池中，

以中和去除钢瓶中剩余氯气。钢瓶存放区域四周设置地沟，用于事故废水的收集暂存。

(6) 厂区内设置有毒有害气体在线监控系统。毒害气体检测系统将气体依特定的电位电解，测定所产生的电解电流，以检测气体的浓度，一旦发生气体泄漏并达到二级以上报警，系统就应切断气瓶柜供应段，泄漏以防止泄漏扩大。系统监控报警中心设专人24小时值班。

(7) 硅烷站内存储有大量硅烷，特气车间内存放有 H_2/PH_3 ，均为易燃易爆气体，为了防止偶然火灾事故造成重大人身伤亡和设备损失，因此，硅烷站和特气车间内设计有消防设施和消防报警系统。

5.1.2 事故废水环境风险防范措施

(1) “三级防控”机制

为防止危险化学品泄漏进入地表水和地下水，本项目拟建立污染源头、过程处理和最终排放的“三级防控”机制。

第一级防控措施是设置装置区围堰和罐区防火堤，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，使泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；

第二级防控措施是在产生剧毒或者污染严重的装置附近设置事故应急水池，切断污染物与外部的通道、导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染；

第三级防控措施是在废水处理站设置应急事故水池，作为事故状态下的储存与调控手段，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

公司拟采取以下措施：

(1) 生产所使用的化学品可分为酸性、碱性以及有机溶剂类，其配送系统分别设置在化学品供系统内，例如 H_3PO_4 、 HNO_3 等，根据化学品的性质，对房间分别考虑防火、防爆，耐腐蚀及排风的要求，同时采用高纯氮气充填容器，以保证化学品的纯度和洁净度。利用双层管道(外面为透明 PVC 管)输送至使用点，输送过程中很容易监测管道的泄漏状况，以保证化学品系统安全、可靠运行。所有的化学品容器，使用点都设有局部排风以保证室内处于良好的工作环境。

(2) 厂区内拟设置甲类仓库、特气站，用于储存光刻胶等危险化学品。仓库地面全部进行防渗处理，并设置经过防渗处理收集水池，保证液体化学品发生泄漏后能够得到有效收集，不进入外围水体。采用混凝土垫层、环氧树脂、PE 膜等进行防渗。

(3) 设置消防废水收集池，对化学品库、化学品车间、硅烷站和危险品库内消防

废水进行收集，待事故消除后，再将该事故应急池内废水缓慢、逐步转移至废水处理站进行处理，处理达标后排放。

(4) 设置雨水收集池，事故时关闭阀门，平时对雨水收集池内的雨水进行监控，异常时报警并关闭阀门，事故水经收集后泵至事故水池，保证事故水不外排，经废水处理站处理达标后排放

(2) 事故水池设置

① 生产废水事故水池设置

本项目厂区内设置事故水池，收集事故污水。对事故池废水进行监测，低浓度事故废水排入厂区污水处理站，处理达标后排放；高浓度事故废水，委托有资质单位处理。残留地面的少量液体，用煤灰或沙土吸干，然后集中收集，并做好标识。

本项目最大事故废水量为 838.58 m^3 （具体计算过程参见工厂分析专项），在厂区设置事故废水应急池总容积不小于 839 m^3 ，在消防状态下用于消防废水的暂存，可满足事故下 $\geq 839.58 \text{ m}^3$ 的应急需求。

表5.1-1 厂区事故废水产生量估算表

序号	分项	计算参数	事故废水量 m^3	备注
1	废水处理站事故废水	本项目最大一种废水为酸碱系统废水，产生量为 $1988 \text{ m}^3/\text{d}$ ，储存时间：6 小时	497	依据《电子工程环境保护设计规范》GB50814-2013，电子工程厂房污水处理设施的事故池不宜小于最大一种废水处理能力 6h 的排水量。
2	事故消防废水	本项目主要化学品放置于危险品库，室外消防用水量 30 L/s ，3 小时。	324	事故废水收集时间 3 小时。参考中国石油天然气集团公司企业标准《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》。
3	事故雨水	收集事故期间雨水，汇水面积为 375 m^2 (HPM)	16.58	地区经验值，10 年暴雨重现期计算 30min 降雨量
4	化学品泄漏	按液体化学品全部泄露计	1	均为小包装桶式包装，按不利情况 1 m^3 计
5	总计		838.58	

5.1.3 土壤及地下水环境风险防范措施

(1) 分区防治措施

本项目对厂内可能泄漏污染物的区域地面和构筑物分区采取严格的防渗措施。根据可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区和一般污染防治区。重点污染防治区包括生产厂房、动力站、废水处理站、污水输送管线。重点防护区地面进行防渗设计。

(2) 防治泄漏、收集措施

为了防止液体化学品泄漏，化学品车间、废水处理站均设有经过防渗、防腐处理的地沟、围堰、事故水池。地沟、围堰能阻拦泄漏的化学品及废液溢出建筑物，废液经地沟围堰内的集水井收集泵至事故水池处理经过上述措施能有效避免化学品及废液泄漏后造成土壤及地下水污染。

(3) 地下水污染控制

本项目拟建立厂区地下水环境监控体系，包括科学合理设置地下水污染监控井、制定监测计划、配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施控制污染。结合厂区水文地质条件和地下水流动条件，本项目在污水处理站南侧，设置地下水监测井 1 眼，定期监测，如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采集应急措施。

5.2 突发环境事件应急预案编制要求

按照《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4号)、《企业突发环境事件风险分级方法》(环境保护部公告 2018 年第 14 号)等国家、地方和相关部门要求，制定企业突发环境事件应急预案。

本项目环境风险事故应急预案主要针对风险物质泄漏造成的环境影响，火灾、爆炸、人身伤害等应急预案措施由安全评价提出。

环境风险事故具有发生突然、扩散迅速、影响范围大、危害途径多、救援专业性强等特点。因此，环境风险事故应急必须统一指挥、分级负责，条块结合、区域为主、防救结合、防护为主，点面结合、确保重点，专群结合、科学有效的原则。为了确保在发生突发事故时能够尽快地采取有效抢救措施，及时消除或减少环境污染危害程度，必须事先编制好环境事故应急预案。

应急预案 应包括以下内容：

(一)总则，包括编制目的、编制依据、适用范围和工作原则等；

(二)应急组织指挥体系与职责,包括领导机构、工作机构、地方机构或者现场指挥机构、环境应急专家组等；

(三)预防与预警机制,包括应急准备措施、环境风险隐患排查和整治措施、预警分级指标、预警发布或者解除程序、预警相应措施等；

(四)应急处置，包括应急预案启动条件、信息报告、先期处置、分级响应、指挥与协调、信息发布、应急终止等程序和措施；

(五)后期处置,包括善后处置、调查与评估、恢复重建等；

(六)应急保障,包括人力资源保障、财力保障、物资保障、医疗卫生保障、交通运输保障、治安维护、通信保障、科技支撑等;

(七)监督管理,包括应急预案演练、宣教培训、责任与奖惩等;

(八)附则,包括名词术语、预案解释、修订情况和实施日期等;

(九)附件,包括相关单位和人员通讯录、标准化格式文本、工作流程图、应急物资储备清单等。

还应当包括以下内容:

(一)本单位的概况、周边环境状况、环境敏感点等;

(二)本单位的环境危险源情况分析,主要包括环境危险源的基本情况以及可能产生的危害后果及严重程度;

(三)应急物资储备情况,针对单位危险源数量和性质应储备的应急物资品名和基本储量等。

企业事业单位编制的环境应急预案,应当在本单位主要负责人签署实施之日起 30 日内报所在地环境保护主管部门备案。事故应急指挥系统是应付紧急事故发生后进行事故救援处理的体系;该系统对事故发生后作出迅速反应,及时处理事故,果断决策,减少事故损失是十分必要的。它包括组织体系、通讯联络、人员救护等方面的内容。

应急预案还应明确企业与沿线区域地方政府的环境风险应急体系。体现分级响应、区域联动的原则,与沿线地方政府突发环境事件应急预案相衔接,明确分级响应程序。

表5.2-1 建设项目风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	氢氟酸	硫酸	氨水			
		存在总量/t	4.27	57.1830	15.4850			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>>500</u> 人			5km 范围内人口数 人 261173		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)			_____人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境敏感目标分级		S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q≥100 <input type="checkbox"/>
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>
P 值		P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		

	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	大气毒性重点浓度-1 最大影响范围 <u>90</u> m		
			大气毒性重点浓度-2 最大影响范围 <u>310</u> m		
	地表水	最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____ h			
	地下水	下游厂区边界到达时间 _____ d			
最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____ d					
重点风险防范措施	<p>①定期检验化学品储存容器的密封性能及强度，及时淘汰出现安全隐患、超期服务的容器。</p> <p>②危险废物厂内运输应设置固定路线，综合考虑厂区的实际情况，尽量避开办公区和生活区；运输过程中应采取密闭、捆扎等措施，严防震动、撞击、摩擦和倾倒。</p> <p>③在厂区整体范围内针对危险物质的贮存、运输、使用制定安全条例，严禁靠近明火。</p> <p>④在装卸危险性物质时禁止饮酒、吸烟，晚间作业应用防爆式或封闭式的安全照明，房间内设置排风扇，若发生泄漏事故应开启全部风扇。</p> <p>⑤化学品库、危险品库、生产厂房一层化学品供应间地面全部进行防渗处理，化学品库和生产厂房一层化学品供应间内已设置经过防渗处理的地沟。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。</p> <p>⑥危险品库放置液体区域设置经过防渗防腐处理的地沟。</p> <p>⑦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。</p> <p>⑧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。</p>				
评价结论与建议	本项目在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构，保证事故防范措施落实到位的前提下，项目环境风险受控。				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项；“_____”为填写项。					