

## 目 录

概述 .....	1
1.总则 .....	11
1.1 编制依据 .....	11
1.2 评价目的与评价原则 .....	17
1.3 评价时段与评价重点 .....	18
1.4 环境影响识别与评价因子筛选 .....	18
1.5 环境影响评价等级 .....	22
1.6 环境影响评价范围 .....	33
1.7 环境敏感目标/环境保护目标及污染控制目标 .....	34
1.8 环境影响评价标准 .....	39
2. 现有工程概况 .....	44
2.1 现有工程基本情况 .....	44
2.2 现有工程概述 .....	44
2.3 现有工程工艺流程 .....	57
2.4 现有工程主要污染物达标排放情况 .....	65
2.5 现有工程污染物总量 .....	73
2.6 排污口规范化设置 .....	73
2.7 现有工程应急预案、排污许可证履行情况 .....	76
2.8 现有环境问题及整改措施 .....	77
3.工程分析 .....	78
3.1 项目概况 .....	78
3.2 工程内容 .....	78
3.3 工艺流程及产污节点 .....	102
3.4 污染源源强核算 .....	111
3.5 污染物排放总量汇总 .....	129
3.6 污染物总量控制分析 .....	133
4.区域环境概况 .....	137
4.1 自然环境概况 .....	137
4.2 建设地区环境质量现状调查与评价 .....	139
5.施工期环境影响分析 .....	153
6.大气环境影响分析 .....	154
6.1 大气污染物达标排放分析 .....	154
6.2 大气环境影响预测 .....	159
6.3 非正常工况下废气排放分析 .....	162
6.4 大气环境保护距离 .....	165
6.5 大气环境影响评价自查表 .....	165
7.地表水环境影响分析 .....	167
7.1 废水达标排放分析 .....	167
7.2 生产废水排放去向可行性分析 .....	173
7.3 废水排放去向可行性分析 .....	174
7.4 废水排放信息 .....	175
7.5 地表水环境影响评价自查表 .....	180
8.声环境影响分析 .....	184

8.1 预测噪声源强及拟采取的治理措施 .....	184
8.2 厂界噪声预测分析 .....	191
9.土壤环境影响分析 .....	216
9.1 土壤环境影响识别 .....	216
9.2 土壤环境影响预测 .....	218
9.3 土壤预测评价结论 .....	219
9.4 土壤环境影响评价自查表 .....	219
10.固体废物环境影响分析 .....	221
10.1 固体废物产生及处置措施 .....	221
10.2 危险废物贮存场所环境影响分析 .....	222
10.3 危险废物暂存及管理要求 .....	224
10.4 运输过程环境影响分析 .....	224
10.5 委托处置过程环境影响分析 .....	224
10.6 小结 .....	225
11.环境风险分析 .....	226
11.1 风险调查 .....	226
11.2 环境风险潜势判定 .....	229
11.3 风险识别 .....	235
11.4 风险事故情景分析 .....	237
11.5 风险预测与评价 .....	239
11.6 环境风险防范措施及应急要求 .....	250
11.6.2 现有工程环境风险防范措施建设情况 .....	251
11.7 突发环境事件应急预案编制要求 .....	253
11.8 分析结论 .....	254
11.9 环境风险评价自查表 .....	254
12.环境保护措施及可行性论证 .....	256
12.1 主要污染防治措施列表 .....	256
12.2 大气污染防治措施 .....	256
12.3 噪声防治及控制措施 .....	259
12.4 地表水污染防治措施 .....	259
12.5 土壤污染防治措施 .....	261
12.6 固体废物污染防治措施 .....	264
13.环境经济损益分析 .....	265
13.1 经济效益分析 .....	265
13.2 社会、环境效益分析 .....	265
13.3 项目环境损益分析 .....	265
13.4 环保投资估算 .....	265
13.5 环保投资的环境效益分析 .....	266
14.环境管理与环境监测 .....	267
14.1 环保机构组成及职责 .....	267
14.2 环境监测计划 .....	274
14.3 排污口规范化 .....	275
14.4 竣工环境保护验收 .....	278
15.评估结论 .....	281

15.1 结论 .....	281
15.2 建设项目环境可行性 .....	286

**附图：**

- 附图 1 建设项目地理位置及环境空气质量国控监测点位图
- 附图 2-1 建设项目周边环境关系及噪声监测点位图
- 附图 2-2 建设项目环境空气监测点位图
- 附图 2-3 建设项目租赁范围图
- 附图 3-1 建设项目环境空气保护目标/环境风险敏感目标图
- 附图 3-2 建设项目环境空气保护目标/环境风险敏感目标图（敏感图）
- 附图 4 八里台工业区控制性详细规划图
- 附图 5-1 建设项目平面布局图（一层）
- 附图 5-2 建设项目平面布局图（三层）
- 附图 5-3 建设项目平面布局图（四层）
- 附图 6-1 建设项目设备平面布局图（三层）
- 附图 6-2 建设项目设备平面布局图（四层）
- 附图 6-3 建设项目环保设备平面布置图（依托四十六研究所）
- 附图 7-1 建设项目与生态红线位置关系图
- 附图 7-2 建设项目与古海岸湿地（巨葛庄区域）位置关系图
- 附图 7-3 建设项目与津南区生态红线位置关系图
- 附图 8 建设项目与津南区双城中间绿色生态屏障区位置关系图
- 附图 9-1 建设项目与“天津市环境管控分布图”的位置关系图
- 附图 9-2 建设项目与“津南区生态环境分区管控单元图”的位置关系图
- 附图 10 建设项目污水处理工艺流程图

**附件：**

- 附件 1 营业执照
- 附件 2 立项备案
- 附件 3 房产证
- 附件 4 租赁合同
- 附件 5 锡箔纸的安全技术说明书
- 附件 6 尾气处理设备处理效率说明
- 附件 7 环境空气检测报告
- 附件 8 噪声本底检测报告

- 附件 9 生产废水水质类比检测报告
- 附件 10 土壤检测报告
- 附件 11 园区规划环评审查意见及复函
- 附件 12 污水处理站出水水质检测报告
- 附件 13 园区规划批复
- 附件 14 现有工程的环评批复
- 附件 15 现有工程验收专家意见
- 附件 16 现有工程检测报告
- 附件 17 现有工程排污登记回执
- 附件 18 现有工程危废合同
- 附件 19 共用环保设备的设计方案
- 附件 20 排污口责任主体证明
- 附件 21 建设项目环境影响报告书审批基础信息表



## 概述

### 1、项目建设背景及特点

中电晶华（天津）半导体材料有限公司成立于 2018 年 12 月，主要经营硅外延片的研发、制造和销售，产品用于半导体分立器件、二极管、三极管、光电器件、VDMOS 功率器件、SBD、FRD 等，覆盖领域全、稳定性强，可靠性高。其前身是中国电子科技集团公司第四十六研究所硅外延部。于 2020 年在集团公司硅外延业务整合契机下，中电晶华（天津）半导体材料有限公司进入公司化运作。

建设单位于 2021 年投资一亿元人民币在天津市津南区八里台镇丰泽四大道 7 号租用中国电子科技集团公司第四十六研究所厂房的 8 号厂房的部分厂房建设“中电晶华（天津）半导体材料有限公司 6~8 英寸硅外延片生产线建设项目”，主要建设 6~8 英寸硅外延片 2 条生产线，年产 6~8 英寸硅外延片 200 万片，建设内容为：购置安装外延炉及其配套设备设施（尾气处理设备、气体纯化设备、气体面板）、测试仪器等。该项目于 2022 年 3 月 15 日取得津南区行政审批局批复（津南投审二科[2022]63 号），已开工建设，验收于 2023 年 3 月 7 日召开专家会，已完成自主验收，验收专家意见见附件 15。

因市场环境变化，建设单位拟投资 15000 万元人民币在 8 号厂房的三层的空闲区域内建设“中电晶华（天津）半导体材料有限公司 6~8 英寸硅外延片生产线扩产项目”（以下称“本项目”），本项目扩建一条 6~8 英寸硅外延片生产线，可年产 6~8 英寸硅外延片 100 万片，主要建设内容：购置外延炉及其配套设备设施（尾气处理设备、气体纯化设备、气体面板）等，本项目建成后，全厂建设 6~8 英寸硅外延片 3 条生产线，预计年产 6~8 英寸硅外延片 300 万片。

### 2、环境影响评价的工作过程

根据中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过的《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）、中华人民共和国国务院令 682 号《建设项目环境保护管理条例》及《天津市建设项目环境保护管理办法》（2015 年 6 月 9 日修订）的有关规定，本项目需进行环境影响评价。

本项目建设完成后年产 6~8 英寸硅外延片 300 万片。本项目行业类别属于电子专用材料制造（C3985），根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39-81.电子

元件及电子专用材料制造 398-半导体材料制造；电子化工材料制造中的半导体材料制造”，应编制环境影响报告书。

本项目行业类别为电子专用材料制造（C3985），根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中“K 机械、电子—82、半导体材料、电子陶瓷、有机薄膜、荧光粉、贵金属粉等电子专用材料—全部”，地下水环境影响评价项目类别为IV类，因此本项目为IV类项目，因此不开展地下水环境影响评价。

本项目行业类别属于电子专用材料制造（C3985），根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中表 A.1，本项目属于“半导体材料”，土壤环境影响评价项目类别为II类。本项目位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道 7 号，项目周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标。因此，综合判定建设项目的土壤敏感程度为不敏感。本项目占地规模约 3344.49m<sup>2</sup>（<5hm<sup>2</sup>），属于小型规模。综上，本项目为II类项目，项目所处地区的环境敏感程度为不敏感，占地规模为小型；综合判断本项目土壤环境影响评价工作等级为三级。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》及市生态环境局关于印发《2022年天津市重点排污单位名录》的通知中可知，该公司未纳入天津市重点排污单位名录，本项目属于“三十四、计算机、通信和其他电子设备制造 39-89.计算机制造 391, 电子器件制造 397, 电子元件及电子专用材料制造 398, 其他电子设备制造 399-其他”，排污许可登记管理的范围，建设单位需在实际产生污染排放前在全国排污许可证管理信息平台填报排污登记表，登记基本信息、污染物排放去向、执行的污染物排放标准以及采取的污染防治措施等信息。

受建设单位委托，世纪鑫海（天津）环境科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作。环评单位接受委托后，认真研究该项目的有关材料，并进行实地踏勘和调研，收集和核实了有关材料，根据相关工程资料，在现场调查、环境现状监测、预测计算分析等环节工作的基础上，编制完成了《中电晶华（天津）半导体材料有限公司6~8英寸硅外延片生产线项目环境影响报告书》。通过环境影响评价，了解该项目建设前的环境现状，预测项目建设过程中和建成后对大气环境、水环境、声环境的影响程度和范围，并提出防治污染和减缓项目建设对周围环境影响的可行措施，为建设项目的工程设计、施工和项目建成后的环境管理提供科学依据。

本次环境影响评价工作分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段，具体见下图。本评价将按照上述步骤开展相应的工作。

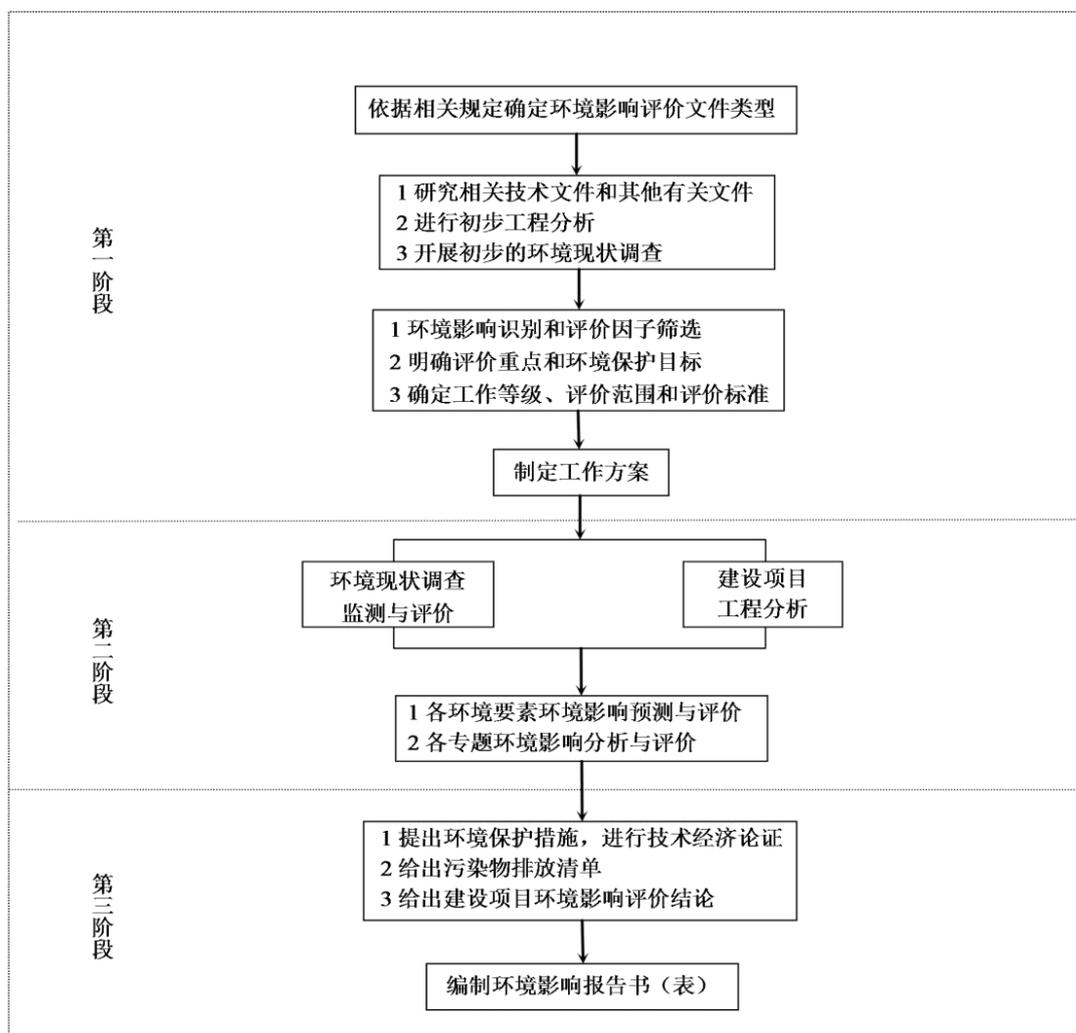


图 1-1 建设项目环境影响评价工作程序图

### 3、产业政策符合性分析

本项目为扩建项目，行业类别属于电子专用材料制造（C3985），本项目属于发改委颁布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》（发改地区规[2019]1683号）中规定的鼓励类项目。本项目建设符合国家和天津市相关产业政策。

### 4、选址及规划符合性分析

#### （1）选址符合性分析

本项目位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，属于天津八里台工业区内部，交通便利，用地性质为工业用地，不占永久性保护生态区域和生态保护红线，符合区域土地利用规划。

## （2）规划及规划环评符合性分析

本项目位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，属于津南区八里台工业区。依据《天津八里台工业区总体规划（2009-2020年）》，津南区八里台工业区的四至范围为：西至洪泥河，东至幸福河，北至津晋高速，南至津港公路，规划总面积6.49公里。发展定位：以通讯电子、消费电子、汽车电子产品制造为核心的电子工业园区。产业规划：以电子信息制造为主导产业，建立以通讯电子、消费电子、汽车电子产品制造为核心的电子信息产业集群。本项目行业类别属于电子专用材料制造，产品为硅外延片，符合津南区八里台工业区规划发展定位。

《天津八里台工业区总体规划（2009-2020年）环境影响报告书》已于2010年5月28日取得天津市环境保护局出具的“关于对《天津八里台工业区总体规划（2009-2020年）环境影响报告书》审查意见的复函”（津环保管函[2010]236号）。

入区企业严格执行环境影响评价制度，要加强环境管理，杜绝能源、资源消耗和污染严重企业入内；建议规划明确禁止新建燃煤锅炉房，采用清洁能源，遵循低碳经济发展规律，引进节能产业，重点引入电子信息产业，引入行业耗能应以清洁能源利用为主。本项目属于电子信息产业，行业耗能采用清洁能源，满足入园要求。

## 5、生态红线符合性分析

根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21号），天津市划定陆域生态保护红线面积1195平方公里；海洋生态红线区面积219.79平方公里；自然岸线合计18.63公里。通过生态用地保护红线的划定，在全市构建“三区、两带、多廊、多园”的生态保护体系，形成碧野环绕、绿廊相间、绿园镶嵌、生态连片的实施效果，促进我市“南北生态”战略的落实和生态城市定位目标的实现。方案划定我市生态用地保护总面积达到2980平方公里，占市域国土总面积的25%。其中红线区面积1800平方公里，占市域国土总面积的15%；黄线区面积1180平方公里，占市域国土总面积的10%。

本项目位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，项目距离天津古海岸与湿地国家级自然保护区巨葛庄区域为980m（详见附图7-2），项目所在地不占用生态保护红线。

根据《天津市永久性保护生态区域管理规定》津政发〔2014〕13号，及《天津市生态用地保护红线划定方案》，永久性保护生态区域分为红线区与黄线区，永久性保护生态区域是指《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》中划定的山地、河流、水库和湖泊、湿地和盐田、郊野公园和城市公园、林带六类区域。其中林带包括外环线绿化带、中心城市绿廊、中心城区周边楔型绿地、西北防风阻沙林带、沿海防护林带和交通干线防护林带，楔型绿地的主要功能为“控制城市蔓延、城市通风”，其管控要求为“除已经市人民政府批复和审定的规划建设用地外，原则上不得新增建设用地，现状建设用地逐步调出；现有镇、村由区县政府组织编制相关规划，报市政府批准后，逐步实施迁并”。

根据本项目位置，对照《天津市生态用地保护红线划定方案》，本项目不属于天津市生态红黄线内的“山”“河”“湿地”“林带”“湖泊”“公园”等六大类。本项目位于天津市津南区八里台工业园区，附近无特征敏感区分布，项目周围永久性保护生态区域为北侧430m处津晋高速公路防护林带和东北侧1100m处津港高速公路防护林带（详见附图7-1），项目所在地不在《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》中规定的永久性保护生态区域范围内，不涉及永久性保护生态区域管控要求。

## 6、《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规〔2020〕9号）符合性分析

本项目选址位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，依据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规〔2009〕9号），本项目属于“重点管控单元-工业园区”，主要管控要求为：以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。其中，中心城区、城镇开发区应重点深化生活、交通等领域污染减排，加快推进城区雨污分流工程，全部实行雨污分流，建成区污水管网全覆盖。产业园区严格落实天津市及各区工业园区（集聚区）围城问题治理工作实施方案，以及“散乱污”企业治理工作要求，按期完成工业园区及“散乱污”企业整治工作；持续推动产业结构优化，淘汰落后产能，严格执行污水排放标准。沿海区域要严格产业准入，统筹优化区域产业与人口布局；强化园区及港区环境风险防控；严格岸线开发与自然岸线保护。

根据本评价后续分析预测章节可知，本项目运营期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响，同时本评价针对项目存在的环境风险进行了详细分析，并在此基础上提出了相应的风险防范措施及应急预案，项目环境风险可防控。

综上所述，本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）中的相关要求。本项目与天津市环境管控单元分布图相对位置关系示意图附图9-1。

## 7、津南区“三线一单”符合性分析

依据津南区“三线一单”文件要求，本项目属于市级-津南区天津八里台工业区（重点管控单元）。根据津南区天津八里台工业区单元生态环境准入清单，本项目符合性分析见下表。

表 1-1 津南区天津八里台工业区单元生态环境准入清单符合性

序号	要求	本项目情况	符合性
	空间布局约束		
1	建议园区所有招商项目必须符合国家产业政策，防止已列入《产业结构调整指导目录(2005年本)》中的限制、淘汰类建设项目引入区。	本项目属于发改委颁布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》（发改地区规[2019]1683号）中规定的鼓励类项目。	符合
序号	污染物排放管控	本项目情况	符合性
1	园区应实现雨污分流，园区污水集中收集处理设施稳定达标排放。	本项目雨污分流，本项目所在园区污水集中收集，处理设施稳定达标排放。	符合
2	执行《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准，实施污染物总量控制。	本项目执行《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准及修改单，本项目废气均采用有组织方式收集，同时经环保设备处理后排放，生产废水经污水处理站处理后排放，废气、废水均满足污染物总量控制。	符合
3	禁止新建燃煤锅炉房，现有供热锅炉全部改燃（天然气）或者并网实施集中供热。	本项目冬季采暖热源由中国电子科技集团公司第四十六研究所动力站换热机组提供，供回水温度为60℃/50℃；夏季制冷冷源由中国电子科技集团公司第四十六研究所动力站内冷水机组提供。	符合
4	现有燃气锅炉进行低氮改造。	本项目无燃气锅炉。	符合
5	通过源头替代与末端改造同步，行业升级与园区监管结合，点源治理与面源管控并重等方式，全面提升挥发性有机物污染防治水平。	<p>本项目废气：</p> <p>①外延沉积过程产生的氯化氢气体，分别经外延炉自带的水喷淋式尾气处理器进行处理，每台水喷淋式尾气处理器的风量均为800m<sup>3</sup>/h，本项目新增11台外延炉，新增26个水喷淋式尾气处理器，处理效率均为99%，净化后通</p>	符合

		<p>过 26 根均为 25m 高排气筒 P32-P57 排放；②特气柜切换气瓶工序产生的氯化氢气体，本项目新增一套水喷淋式尾气处理器处理特气柜内的氯化氢气体，处理效率为 99%，水喷淋式尾气处理器的风量为 800m<sup>3</sup>/h，净化后通过 1 根 25m 高排气筒 P58 排放；③钟罩清洗工序、擦拭钟罩工序产生的氟化物、NO<sub>2</sub> 气体，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）进行处理，处理效率为 90%，酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）的处理能力为 45000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根 32m 高排气筒 P29 排放；④外延清洗工序产生的 HCl 气体，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为 AID-002）进行处理，处理效率为 90%，酸性气体洗涤塔（编号为 AID-002）的处理能力为 35000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根 32m 高排气筒 P30 排放；⑤外延清洗工序产生的 NH<sub>3</sub> 气体，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的碱性气体洗涤塔（编号为 AKI-001）进行处理，处理效率为 98%，碱性气体洗涤塔（编号为 AID-002）的处理能力为 29000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根 32m 高排气筒 P31 排放。</p>	
6	<p>严把建设项目生态环境准入关，现有及新建项目严格落实国家大气污染物特别排放限值要求。新建、改建、扩建项目严格落实二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物等污染物排放总量倍量替代。</p>	<p>本项目为扩建项目，建成后落实国家大气污染物特别排放限值要求，落实氮氧化物污染物排放总量倍量替代，详见 3.6 章节。</p>	符合
7	<p>鼓励工业窑炉使用电、天然气等清洁能源或由周边热电厂供热。</p>	<p>本项目使用清洁能源：电。</p>	符合
8	<p>在执行国家及天津市现行大气环境管理要求基础上，避免进一步布局大规模排放大气污染物的项目建设。现有产生大气污染物的工业企业应持续开展节能减排，逐步降低大气污染物排放，大气污染严重的工业企业应责令关停或逐步迁出。</p>	<p>本项目大气污染物排放规模较小。</p>	符合
9	<p>深化挥发性有机物污染防治。严格落实国家及我市工业涂装及包装印刷行业原辅料替代要求。大力推广使用低 VOCs 含量涂料油墨、胶粘剂，在技术成熟的家具、集装箱、整车生产、船舶制造、机械设备制造、包装印刷等行业</p>	<p>本项目不产生挥发性有机物废气。</p>	符合

	进一步推动低 VOCs 含量原辅材料和产品。落实汽车原厂涂料、木器涂料、工程机械涂料、工业防腐涂料即用状态下 VOCs 含量限值要求。		
10	遵循减量化、资源化、无害化原则，推动工业垃圾回收处理与循环利用，实行生活垃圾分类、密闭压缩式收运和分类处理。	本项目建成后，需遵循减量化、资源化、无害化原则，推动工业垃圾回收处理与循环利用，实行生活垃圾分类、密闭压缩式收运和分类处理。	符合
11	加强危险废物安全管理，危险废物得到安全处置。	待本项目建成后，加强危险废物安全管理，危险废物得到安全处置。	符合
<b>序号</b>	<b>环境风险防控</b>	<b>本项目情况</b>	<b>符合性</b>
1	加强污染源监管，严控土壤重点行业企业污染，减少生活污染。	加强污染源监管，严控土壤重点行业企业污染，减少生活污染。	符合
<b>序号</b>	<b>资源开发效率要求</b>	<b>本项目情况</b>	<b>符合性</b>
1	园区工业企业取水定额、绿化率、生态补偿措施等要求与园区规划环评或跟踪评价保持一致。	取水定额、绿化率、生态补偿措施等要求与园区规划环评或跟踪评价保持一致。	符合
2	选择低耗水企业，选用节水工艺，提供工艺用水的重复利用率，减少新鲜水源消耗。落实中水水源，用于园区绿化、公厕和低质工业用水等。	本项目新增外延炉钟罩表面降温循环用水使用超纯水的用量，超纯水循环利用，定期补充由于蒸发损耗的量，本项目新增工艺循环冷却用水使用纯水的用量，纯水循环利用，定期补充由于蒸发损耗的量，减少新鲜水源的消耗。	符合
3	优化能源结构和推广应用节能减排技术，不断提高天然气、太阳能、地热能等清洁能源比例。	本项目使用清洁能源：电。	符合

综上所述，本项目建设符合津南区“三线一单”生态环境分区管控的相关要求。本项目与津南区环境管控单元分布图相对位置关系示意图见附件 9-2。

## 8、《天津市双城中间绿色生态屏障区生态环境保护专项规划（2018-2035）》符合性分析

根据《天津市双城中间绿色生态屏障区生态环境保护专项规划（2018-2035年）》可知，对城中间绿色生态屏障区（以下简称“屏障区”）提出“双城生态屏障、津沽绿色之洲”的建设定位，规划位置为海河中下游、中心城区和滨海新区之间，北至永定新河、南至独流减河、西至宁静高速、东至滨海新区西外环高速。屏障区内分为一级管控区、二级管控区和三级管控区，其中一级管控区主要包括生态廊道地区和田园生态地区等，二级管控区主要包括示范小城镇、示范工业园区等，三级管控区主要包括现状开发建设比较成熟、未来重点以内涵式发展为主的地区。屏障区内管控目标为一级管控区内既有分散企业全部迁出，禁止新建工业项目，建成无工业区，工业企业及撤销取缔园区遗留场地土壤安全利用率100%，受污染耕地实现安全利用，不安全不利用，农用地土壤环境安全得到基

本保障，实现农用地土壤环境质量实现根本好转；二、三级管控区内新建工业项目全部进入规划保留工业园区，污染地块安全利用率达到100%，建设用土壤环境风险得到基本管控。

本项目位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，不属于一级管控区范围，与双城中间绿色生态屏障区一级管控区的位置关系见附图8。本项目属于新建工业项目，位于规划保留工业园区（八里台工业区）内部，符合天津市双城中间绿色生态屏障区生态环境保护专项规划要求。

## 9、环境管理政策符合性分析

根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发[2022]2号）、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022年5月26日发布）、《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2号）等要求，本项目位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，行业类别属于电子专用材料制造（C3985），与现行大气污染防治政策符合性情况如下。

表 1-2 与现行环境管理政策符合性分析

序号	《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发[2022]2号）		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	推进VOCs全过程综合整治	实施VOCs排放总量控制，严格新改扩建项目VOCs新增排放量倍量替代，严格控制生产和使用VOCs含量高的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，建立排放源清单，石化、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业，建立完善源头替代、过程减排、末端治理全过程全环节VOCs控制体系。推进源头替代，引导工业涂装、包装印刷行业低（无）VOCs原辅材料替代。强化过程管控，涉VOCs的物料储存、转移输送、生产工艺过程等排放源，采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，减少无组织排放。推进末端治理，开展VOCs有组织排放源排查，对采用低效治理设施的企业，全面实施升级改造。	本项目污染物总量控制指标主要为氮氧化物、COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、总磷、总氮，其中氮氧化物实行2倍替代，COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、总磷、总氮排放指标替代倍数按照废水排入外环境的实际去向确定。本项目生产过程中不涉及VOCs，本项目产生的废气全部以有组织形式排放，不涉及无组织废气排放。	符合
序号	《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022年5月26日发布）		本项目情况	符合性
	项目	要求		
1	全面加强生态环境准入管理	完善生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单“三线一单”分区管控体系，发挥环境保护综合名录引导作用，健全以环境影响评价为主体的生态环境	本项目符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规	符合

		准入制度，统筹生态保护和生态环境质量改善、温室气体和污染物排放，严格规划环评审查和项目环评准入。	[2020]9号)及《津南区天津八里台工业区单元生态环境准入清单符合性》中相关内容。	
2	着力打好臭氧污染防治攻坚战	推进挥发性有机物系统治理，完善源头替代、过程减排、末端治理全过程全环节挥发性有机物控制体系，严格新改扩建项目挥发性有机物新增排放量倍量替代，建立排放源清单，持续实施有组织排放源低效治理设施升级改造，加强无组织排放源排查整治。	本项目污染物总量控制指标主要为氮氧化物、CODcr、氨氮、总磷、总氮，以上污染物排放均需进行倍量替代。本项目生产过程中不涉及VOCs，本项目产生的废气全部以有组织形式排放，不涉及无组织废气排放。	符合
3	严密防控环境风险	聚焦涉危险化学品、涉危险废物、涉重金属等重点行业企业和临港经济区、南港工业区等化工石化企业聚集区域，开展环境风险调查评估，建立风险源清单，实施分类分级风险管控。强化生态环境应急管理体系建设，建立环境应急指挥平台，修订完善市、区两级突发环境事件应急预案，严格企业突发环境事件应急预案备案制度，加强环境应急物资储备。围绕饮用水水源地、重点河流，建立突发水污染事件应急预案，实现“一河一策一图”全覆盖。全面加强重金属污染防控。探索开展居民生态环境与健康素养监测。	本项目涉及危险废物的产生、暂存。待本项目建成后需建立风险源清单，实施分类分级风险管控，制定并变更突发环境事件应急预案并备案。	符合
4	加强危险废物医疗废物等污染监管	加强危险废物、医疗废物产生、收集、运输、处置全过程监管，坚决打击非法转移、倾倒、处置等违法犯罪行为。开展新污染物治理行动，加强有毒有害化学物质环境风险管理。	生产过程中产生的危险废物暂存于危废间内，定期交由具有相应处理资质单位处置，危险废物暂存间依托现有。	符合
序号	《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2号）—天津市深入打好蓝天保卫战行动计划		本项目情况	符合性
1	加快淘汰重点行业落后产能	根据《产业结构调整指导目录》要求，严格淘汰落后产能，针对限制类涉气行业工艺和设备，制定计划逐步退出	本项目建设性质为扩建项目，行业类别为电子专用材料制造（C3985）。属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》及修改（2021年12月30日国家发展改革委令第49号公布）中规定的鼓励类项目，不属于《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号）中禁止准入类的产业，符合国家及天津市产业政策。	符合

由上表可知，本项目符合现行环境管理政策相关要求。

## 1.总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号修订，2015年1月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，中华人民共和国主席令[2015]第31号，2016年1月1日起施行，2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国水污染防治法〉的决定》第二次修正；

(5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》2021年12月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2022年6月5日起施行；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修正通过，2020年9月1日起施行；

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2019年1月1日起施行；

(8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，中华人民共和国主席令[2012]第54号，2012年2月29日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，2012年7月1日施行；

(9) 《中华人民共和国节约能源法》，中华人民共和国主席令[1997]第90号，2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正；

(10) 《中华人民共和国循环经济促进法》中华人民共和国主席令[2008]第

4号，2009年1月1日起施行，2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》修正。

(11) 《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011年3月1日起施行。

## 1.1.2 政策法规

### 1.1.2.1 国家级法规及政策

(1) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第682号，2017年10月1日实施；

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），生态环境部令第16号，2021年1月1日施行；

(3) 《国务院关于印发〈大气污染防治行动计划〉的通知》，国发[2013]37号，2013年9月10日发布；

(4) 《国务院关于印发〈水污染防治行动计划〉的通知》，国发[2015]17号，2015年4月2日发布；

(5) 《国务院关于印发〈土壤污染防治行动计划〉的通知》，国发[2016]31号，2016年5月28日发布；

(6) 《发展改革委修订发布〈产业结构调整指导目录（2019年本）〉》，2019年8月27日第2次委务会议审议通过，2020年1月1日起施行；

(7) 《国家发展改革委商务部关于印发〈市场准入负面清单（2022年版）〉的通知》（发改体改规〔2022〕397号），2022年6月1日发布；

(8) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环发[2012]134号），2012年10月30日发布；

(9) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号），2012年7月3日发布；

(10) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号），2012年8月8日发布；

(11) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发[2015]163号），2015年12月11日发布；

(12) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发[2015]162号），

2015年12月11日发布；

(13) 《突发环境事件应急管理办法》（原环境保护部2015年第34号令），2015年4月16日；

(14) 《关于印发<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》（环发[2014]197号），2012年12月31日发布；

(15) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令第11号），2019年12月20日起施行；

(16) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号），2017年11月15日发布；

(17) 《排污许可管理办法（试行）（2019修改）》，生态环境部部令第7号，2019年8月22日起施行；

(18) 《排污许可管理条例》，国令第736号，2021年3月1日起施行；

(19) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），2017年11月20日发布；

(21) 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发[2015]162号），2015年12月11日发布；

(22) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），2019年1月1日起施行；

(23) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号），2016年10月27日发布；

(24) 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2021〕40号），2021年11月2日发布；

(25) 《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气[2023]1号），2023年1月3日发布；

(26) 《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发[2021]33号），2021年12月28日发布；

(27) 《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号），2022年3月12日发布。

#### 1.1.2.2 地方法规及规范性文件

(1) 《天津市大气污染防治条例》，2020年9月25日天津市第十七届人民代

表大会常务委员会第二十三次会议《关于修改〈天津市供电用电条例〉等七部地方性法规的决定》第三次修正，2021年1月18日发布；

(2) 《天津市水污染防治条例》，2020年9月25日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十三次会议《关于修改〈天津市供电用电条例〉等七部地方性法规的决定》第三次修正，2021年1月18日发布；

(3) 《天津市环境噪声污染防治管理办法》，2020年12月5日天津市人民政府令第20号《天津市人民政府关于修改和废止部分规章的决定》第二次修正；

(4) 《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》（津环气候[2022]93号）；

(5) 《天津市建设工程文明施工管理规定》，天津市人民政府令第100号，2018年4月12日天津市人民政府令第5号《天津市人民政府关于修改和废止部分规章的决定》修正；

(6) 《天津市生态环境保护条例》（2019年1月18日天津市十七届人大二次会议，2019年3月1日起施行）；

(7) 《天津市土壤污染防治条例》（天津市人大常委会公告第三十八号，2020年1月1日起施行）；

(8) 《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》（津政办发[2020]22号），2020年11月25日发布；

(9) 天津市环境保护局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71号，2002年3月27日发布）；

(10) 天津市环境保护局《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》（津环保监测[2007]57号），2007年3月8日发布）；

(11) 天津市环境保护局《市环保局关于认真做好建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理工作的函》（津环保审函[2015]23号，2015年1月19日起施行）；

(12) 《关于印发〈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》（环发[2014]197号），2014年12月31日发布；

(13) 《天津市建设项目环境保护管理办法》，天津市人民政府[2015]第20号令，2015年6月9日起施行；

(14) 《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2号），2022年4月1日发布。

(15) 《市环保局关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津

环保便函[2018]22号)；

(16)《天津市危险化学品安全管理办法》，天津市人民政府令[2008]11号，2018年1月9日天津市人民政府令第29号《天津市人民政府关于修改和废止部分规章的决定》修正；

(17)《关于印发<“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案>的通知》（环环评[2022]26号），2022年4月2日发布；

(18)市生态环境局关于发布《天津市生态环境局审批环境影响评价文件的建设项目目录（2022年本）》的公告（津环规范（2022）4号）；

(19)生态环境环境局关于发布《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》。

### 1.1.3 规划

(1)《天津市城市总体规划（2005年-2020年）》；

(2)国务院关于天津市城市总体规划的批复（国函[2006]62号），2008年3月28日发布；

(3)国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，2017年2月7日；

(4)《关于印发<生态保护红线划定指南>的通知》（环办生态[2017]48号），2017年7月20日；

(5)《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108号），2021年11月19日发布；

(6)《天津市人民代表大会常务委员会关于进一步加强我市永久性保护生态区域管理的决议》（津政发[2014]13号）；

(7)《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21号，2018年9月3日）；

(8)《天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》（津政发[2019]23号），2019年09月16日发布；

(9)《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号），2020年12月31日发布；

(10)天津市津南区生态环境局《关于印发<津南区“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》（津南环境[2021]7号），2021年9月14日发布；

(11) 《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2号），2022年1月18日发布。

#### 1.1.4 环境保护技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）（2017.1.1）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）（2018.12.1）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）（2022.7.1）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）（2016.1.7）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）（2019.3.1）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）（2019.7.1）；
- (7) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）（2019.12.5）；
- (8) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）（2019.12.5）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）（2019.3.1）；
- (10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（原环境保护部公告 2017 年第 43 号（2017.9.1））；
- (11) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）（2013.3.1）；
- (12) 《国家危险废物名录》（2021 年版），生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令 第 15 号，2021 年 1 月 1 日施行；
- (13) 《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）（2021.5.1）；
- (14) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）（2021.7.1）；
- (15) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）（2018.2.8）；
- (16) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）（2017.6.1）；
- (17) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）（2018.3.27）；
- (18) 《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022）（2022.4.27）；
- (19) 《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）（2019.7.23）。

#### 1.1.5 相关规划及产业政策。

(1) 《关于同意天津风电产业园等十五个工业园区为区县示范工业园区的批复》（津政函[2009]115号）；

(2) 《关于对天津八里台工业区总体规划（2009-2020年）环境影响报告书的复函》（津环保管函[2010]236号）。

#### 1.1.6 技术资料

- (1) 建设单位委托进行环境影响评价的工作合同；
- (2) 建设单位提供的废气、废水治理方案等相关工程技术资料；
- (3) 《中电晶华（天津）半导体材料有限公司6~8英寸硅外延片生产线扩产项目备案登记表》（2202-120112-89-03-641296）；
- (4) 《关于中电晶华（天津）半导体材料有限公司6~8英寸硅外延片生产线建设项目环境影响报告书的批复》（津南投审二科[2022]63号）；
- (5) 现有工程的监测数据；
- (6) 现有工程的验收专家意见。

### 1.2 评价目的与评价原则

#### 1.2.1 评价目的

(1) 根据国家、地方有关法律、法规、政策、标准及区域“三线一单”管控要求，结合相关规划，论证本项目与其相关要求的符合性。

(2) 通过环境现状调查和监测，掌握项目所在地周边自然环境、社会环境及环境质量现状，为环境影响评价提供依据。

(3) 针对本项目的特点和污染特征，确定主要污染因子和环境影响要素。

(4) 通过工程污染源调查与分析，掌握本项目污染物的排放情况，分析论证环保治理措施的经济技术可行性，并对本项目排放的污染物进行汇总。

(5) 选择恰当的预测模式计算全厂主要污染物对周边环境、特别是对环境保护目标的影响范围和程度，并对全厂排放主要污染物进行达标分析。

(6) 针对各类污染物产生及排放情况，根据设置污染物治理措施处理能力情况，进行可行性论证，提出控制或减轻污染的对策与建议，计算污染物排放总量控制指标。

(7) 预测本项目建成后对当地环境可能造成影响的范围和程度，提出避免或减轻污染的对策和建议。

(8) 分析本项目可能存在的环境风险，预测风险发生后可能影响的程度和范围，对本项目环境风险进行评价，并提出相应的风险防范和应急措施。

(9) 从技术、经济角度分析采用污染治理措施的可行性，从环境保护的角度对

本项目是否可行做出明确的结论。

（10）确保环境影响报告书为管理部门决策、设计部门优化设计、建设部门环境管理提供科学依据。

### 1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

#### （1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

#### （2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

#### （3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

## 1.3 评价时段与评价重点

### 1.3.1 评价时段

根据本项目的建设规模和性质，本次环境影响评价时段包括施工期和运营期两个时段。

### 1.3.2 评价重点

根据本项目的工程特点和项目周边的环境特点，本次评价重点如下：

（1）本项目运营期产生的废气、废水污染防治措施可行性、达标排放可靠性及其对周围环境的影响分析；

（2）本项目兼顾环境风险的影响分析。

## 1.4 环境影响识别与评价因子筛选

### 1.4.1 环境影响因素识别

根据建设项目的工程特征和建设地区的环境特征，对本项目建设可能产生的环境问题进行了筛选识别，结果列于下表。

表 1.4-1 环境影响要素识别与筛选

序号	工程行为		产业规划	自然环境						社会经济
				环境空气	地表水环境	地下水环境	声环境	土壤环境	生态环境	
1	施工期	土方施工	/	/	/	/	/	/	/	/
2		设备安装	/	/	/	/	-1SP	/	/	/
3	运营期	废气排放	/	-1LP	/	/	/	/	/	/
4		废水排放	/	/	-1LP	-1LP	/	-1LP	/	/
5		设备噪声	/	/	/	/	-1LP	/	/	/
6		固体废物	/	/	/	/	/	/	/	/
7		环境风险事故	/	-1SP	-1SP	-1SP	/	-1SP	/	/
8		建成投产	/	/	/	/	/	/	/	+1LP
9		环境管理	/	+1LP	+1LP	+1LP	+1LP	+1LP	/	/

注：影响性质：+—有利；-—不利；  
影响程度：1—非显著；2—可能显著；3—非常显著；  
影响时段：S—短期；L—长期；  
影响范围：P—局部；W—大范围。

本项目行业类别属于电子专用材料制造（C3985），属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》及修改（2021年12月30日国家发展改革委令第49号公布）中规定的鼓励类项目，不属于《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号）中禁止准入类的产业。综上所述，本项目建设符合国家和天津市相关产业政策。本项目位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，选址处为工业用地，属于八里台工业园区内部，产业发展定位为以电子信息制造为主导产业，符合园区布局及产业规划。

（1）施工期：本项目施工期产生的施工扬尘、废水、噪声及固体废物采取有效可行的防治措施后，预计对周边环境影响较小。待施工结束后大多可恢复至现状水平。本项目施工期的影响是短期的、局部的、可逆的。

（2）运营期：

①废气：

本项目废气污染源主要为①外延沉积过程产生的氯化氢气体，分别经外延炉自带的水喷淋式尾气处理器进行处理，每台水喷淋式尾气处理器的风量均为800m<sup>3</sup>/h，本项目共新增11台外延炉，配备26个水喷淋式尾气处理器，净化后通过26根均为25m高的排气筒P32-P57排放；②新增特气柜切换气瓶工序产生

的氯化氢气体，经一套水喷淋式尾气处理器进行处理，水喷淋式尾气处理器的风量为800m<sup>3</sup>/h，净化后通过1根25m高排气筒P58排放；③钟罩清洗工序、擦拭钟罩工序产生的氟化物、NO<sub>2</sub>气体，外延氧化工序产生的氟化物，尾气清洗工序产生的氟化物，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-001）进行处理，酸性气体洗涤塔（编号为AID-001）的处理能力为40000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根32m高排气筒P29排放；外延清洗工序产生的HCl气体，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-002）进行处理，处理效率为90%，酸性气体洗涤塔（编号为AID-002）的处理能力为35000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根32m高排气筒P30排放；⑤外延清洗工序产生的NH<sub>3</sub>气体，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的碱性气体洗涤塔（编号为AKI-001）进行处理，处理效率为98%，碱性气体洗涤塔（编号为AID-002）的处理能力为29000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根32m高排气筒P31排放。

②废水：本项目新增外排废水主要为员工生活污水及生产废水，其中生产废水包括水喷淋式尾气处理器废水、外延清洗废水、钟罩清洗废水、外延氧化废水、外延清洗废水、尾气清洗废水、纯水以及超纯水制备产生的排浓水、洗衣废水；以上废水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂，本项目污水排口依托中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口，总排口由中国电子科技集团公司第四十六研究所负责。本项目污水总排口处BOD<sub>5</sub>的排放浓度满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）中相关限值要求；pH、COD<sub>Cr</sub>、SS、氨氮、总磷、总氮、氟化物的排放浓度满足《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）中限值要求；废水最终排至双林污水处理厂集中处理。

③噪声：本项目新增噪声源主要为生产设备及环保设备风机，选址位于3类声环境功能区，距离环境保护目标较远。噪声源经过基础减振、隔声降噪及距离衰减后，对周边声环境不会造成显著影响。

④固体废物：本项目新增固体废物主要为一般工业固废、危险废物及员工的生活垃圾，一般工业固废主要包括废包装材料，不合格衬底片，报废硅外延片，废包装材料定期交由物资部门回收利用，不合格衬底片定期返回厂家，报废硅外延片定期外售，污水处理站中处理本项目产生的生产废水时产生的污泥均由中国

电子科技集团公司第四十六研究所定期处置；危险废物主要包括废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、双氧水、硝酸、盐酸、氨水）、废包装管（真空油脂）、废包装瓶（汞珠）、废防酸手套、废活性炭口罩、废防护面罩、废防酸皮裙、废防护服、废浴花、废汞珠，以上危险废物均暂存于危险废物暂存间内，定期委托天津合佳威立雅环境服务有限公司进行处理；生活垃圾由城管委统一清运。

⑤环境风险事故：本项目新增环境风险物质为氯化氢、三氯氢硅、硼烷、氢氟酸、硝酸、磷烷，使用过程中造成风险物质泄漏等突发事件下，氢氟酸、硝酸、盐酸、氨水、汞、磷烷不会对大气环境、地表水环境造成显著影响。

⑥土壤：本项目未设置半地下设施，本项目涉及生产废水排放，但本项目产生的废水依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站进行处理，不在本项目评价范围内。项目建成后，通过设置有效的监控措施，可及时监控其对周边环境，若发现超标因子，及时对管道等进行修补，防止持续对土壤造成污染。

⑦建成投产：本项目良好的经济效益将对地区经济发展有促进作用，同时增加就业机会。

⑧环境管理：通过有效的环境管理措施及运行保障措施，可控制本项目对所在区域及周边环境的污染，促进区域可持续发展。

#### 1.4.2 评价因子筛选

根据工程分析，结合《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019），以及本项目执行的环境质量标准、污染物排放标准，进行评价因子的筛选，评价因子筛选结果见下表。

表 1.4-2 环境影响评价因子

环境要素	环境现状评价因子	环境影响评价因子
环境空气	①基本污染物：PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ②其他污染物：氯化氢、氨、氟化物	①达标排放因子：氮氧化物、氟化物、氯化氢、氨 ②影响预测因子：氮氧化物、氟化物、氯化氢、氨
地表水环境	/	pH、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、悬浮物、氟化物
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
固体废物	/	一般工业固废、危险废物、生活垃圾
环境风险	/	/
土壤	基本因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、镍、	/

	四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷, 1, 2-二氯乙烷, 1, 1-二氯乙烯, 顺-1, 2-二氯乙烯, 反-1, 2-二氯乙烯, 二氯甲烷, 1, 2-二氯丙烷, 1, 1, 1, 2-四氯乙烷, 1, 1, 2, 2-四氯乙烯, 四氯乙烯, 1, 1, 1-三氯乙烷, 1, 1, 2-三氯乙烷, 三氯乙烯, 1, 2, 3-三氯丙烷, 氯乙烯, 苯, 氯苯, 1, 2-二氯苯, 1, 4-二氯苯, 乙苯, 苯乙烯, 甲苯, 间-二甲苯+对-二甲苯, 邻-二甲苯, 硝基苯, 苯胺, 2-氯酚, 苯并蒽, 苯并芘, 苯并[b]荧蒽, 苯并[k]荧蒽, 二苯并蒽, 萘, 蒽, 茚并芘, 特征因子: pH、汞	
--	---	--

## 1.5 环境影响评价等级

### 1.5.1 大气环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），选择推荐模式中 AERSCREEN 估算模型，进行筛选计算和大气环境影响评价等级确定。

#### （1）最大浓度占标率计算

根据项目污染源初步调查结果，选择项目正常工况下排放主要污染物及排放参数，分别计算其最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$  及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ ，其中  $P_i$  定义如下：

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

式中： $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

$C_i$ —采用估算模型计算出的第  $i$  个污染物的最大 1h 地面浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；一般取 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值；

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

根据对本项目初步工程分析结果，选取及氯化氢、氨、氟化物、二氧化氮为主要污染物，作为确定大气环境影响评价等级的评价因子。列出主要废气污染源相关参数，其取值情况见表 1.5-1~3。

表 1.5-1 评价因子和评价标准表

序号	评价因子	平均时段	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准来源
1	氨	1h 平均	200	《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）中的附录 D
2	氯化氢		50	
3	氟化物		20	《环境空气质量标准 GB3095-2012》二级及其修改单
4	NO <sub>2</sub>		250	

表 1.5-2 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）	65万人 <sup>①</sup>
最高环境温度/°C		41.3 <sup>②</sup>
最低环境温度/°C		-21.7 <sup>②</sup>
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 checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	否
	岸线方向/°	否
注：①人口数为津南区常住人口数量；		
②数据来源《国家气象科学数据中心》中月极端气温统计。		

**AERSCREEN筛选气象-筛选气象**

筛选气象名称:  项目所在地气温纪录, 最低:  最高:   
 允许使用的最小风速:  测风高度:   
 地表摩擦速度  $U^*$  的处理:  要调整  $u^*$  (但不建议在核算等级时勾选)

**地面特征参数**

导入 AERMOD预测气象 地面特征参数

地面分扇区数:   
 扇区分界度数:   
 地面时间周期:

AERSURFACE生成特征参数...  
 手工输入地面特征参数  
 按地表类型生成地面参数  
 有关地表参数的参考资料...

**按地表类型生成**

地面扇区:

当前扇区地表类型

AERMET通用地表类型:   
 AERMET通用地表湿度:   
 粗糙度按AERMET通用地表类型选取  
 粗糙度按AERMET城市地表类型选取  
 AERMET城市地表分类:   
 粗糙度按ADMS模型地表类型选取  
 ADMS的典型地表分类:

生成特征参数表

地面特征参数表:

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季 (12, 1, 2)	.35	1.5	.4
2	0-360	春季 (3, 4, 5)	.14	1	.4
3	0-360	夏季 (6, 7, 8)	.16	2	.4
4	0-360	秋季 (9, 10, 11)	.18	2	.4

生成AERMOD预测气象 (仅用于AERMOD的筛选运行, 不用在AERSCREEN模型中)

风向个数:  开始风向:  顺时针角度增量:

单独运行MAKEMET, 生成AERMOD预测气象...

表 1.5-3 点源污染源排放参数一览表

点源编号	点源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒出口内径	烟气风量	烟气流速	烟气温度	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率			
												氯化氢	氟化物	二氧化氮	氨气
/	/	X	Y	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	m/s	°C	h	/	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
P29	/	770	815	2	32	1.0	45000	14.2	25	/	正常排放	/	0.113	0.2902	/
P30	/	781	766	2	32	1.0	35000	12.4		/		0.111	/	/	/
P31	/	752	781	2	32	1.0	29000	10.3		/		/	/	0.00114	
P32	/	805	774	2	25	0.2	800	7.08		1440		0.042	/	/	/
P33	/	780	770	2	25	0.2	800	7.08		1440		0.042	/	/	/
P34	/	760	785	2	25	0.2	800	7.08		1440		0.042	/	/	/
P35	/	778	765	2	25	0.2	800	7.08		1440		0.042	/	/	/
P36	/	802	762	2	25	0.2	800	7.08		1440		0.042	/	/	/
P37	/	805	760	2	25	0.2	800	7.08		1440		0.042	/	/	/
P38	/	782	776	2	25	0.2	800	7.08		1440		0.042	/	/	/
P39	/	758	801	2	25	0.2	800	7.08		1440		0.042	/	/	/
P40	/	757	802	2	25	0.2	800	7.08		1440		0.042	/	/	/
P41	/	783	774	2	25	0.2	800	7.08		1440		0.042	/	/	/
P42	/	780	801	2	25	0.2	800	7.08		1440		0.042	/	/	/
P43	/	765	765	2	25	0.2	800	7.08		1440		0.042	/	/	/
P44	/	776	762	2	25	0.2	800	7.08		5280		0.048	/	/	/
P45	/	782	811	2	25	0.2	800	7.08		5280		0.048	/	/	/
P46	/	753	793	2	25	0.2	800	7.08	5280	0.048	/	/	/		
P47	/	803	756	2	25	0.2	800	7.08	1920	0	/	/	/		

P48	/	789	774	2	25	0.2	800	7.08		5280		0.048	/	/	/
P49	/	775	755	2	25	0.2	800	7.08		5280		0.048	/	/	/
P50	/	740	736	2	25	0.2	800	7.08		5280		0.048	/	/	/
P51	/	735	743	2	25	0.2	800	7.08		1920		0	/	/	/
P52	/	764	802	2	25	0.2	800	7.08		5280		0.048	/	/	/
P53	/	723	813	2	25	0.2	800	7.08		5280		0.048	/	/	/
P54	/	745	765	2	25	0.2	800	7.08		5280		0.048	/	/	/
P55	/	760	789	2	25	0.2	800	7.08		1920		0	/	/	/
P56	/	770	815	2	32	1.0	40000	14.2		5280		0.048	/	/	/
P57	/	781	766	2	32	1.0	30000	10.6		5280		0.048	/	/	/
P58	/	752	781	2	32	0.8	24000	13.3		3		0.00138	/	/	/

设置厂房西南角为中心点（0，0）

（2）结果分析

表 1.5-4 本项目点源 Pi、Ci 预测及计算结果一览表

排放方式	污染源	污染物	下风向最大落地浓度 Ci(mg/m <sup>3</sup> )	占标率 Pi(%)	出现距离(m)	标准值 Coi* (mg/m <sup>3</sup> )
点源	P32	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P33	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P34	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P35	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P36	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P37	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P38	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P39	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P40	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05

点源	P41	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P42	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P43	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P44	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P45	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P46	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P48	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P49	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P50	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P52	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P53	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P54	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P56	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P57	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P58	HCl	9.70E-05	0.19	91	0.05
点源	P29	氟化物	1.44E-03	7.21	315	0.02
		氮氧化物	3.70E-03	1.48		0.25
点源	P30	HCl	6.19E-06	0.01	279	0.05
点源	P31	氨气	8.86E-05	0.04	261	0.2

### (3) 评价工作等级判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），将大气环境评价工作等级划分情况列于下表。

表 1.5-5 大气环境影响评价等级

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	$P_{\max} < 1\%$

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对评价工作等级的确定原则， $P_{\max}$  为 7.21%， $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ ，

因此，确定本项目大气环境影响评价等级为二级，因此不再进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

### 1.5.2 地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目评价等级判定方式见下表。

表 1.5-6 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m <sup>3</sup> /d)；水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 或 W<6000
三级 B	间接排放	—

本项目外排废水主要为员工生活污水及生产废水，其中生产废水包括水喷淋式尾气处理器废水、钟罩清洗废水、外延氧化废水、外延清洗废水、尾气清洗废水、洗衣废水、纯水以及超纯水制备产生的排浓水，以上废水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的 1 套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂。本项目污水排口依托中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口，总排口由中国电子科技集团公司第四十六研究所负责。本项目排放方式属于间接排放，地表水环境影响评价等级为三级 B。

### 1.5.3 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，建设项目评价类别划分见下表。

表 1.5-7 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别 \ 环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
半导体材料、电子陶瓷、有机薄膜、荧光粉、贵金属粉等电子专用材料	全部	/	IV类	/

本项目行业类别为电子专用材料制造（C3985），根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中“K 机械、电子—82、半导体材料、电子陶瓷、有机薄膜、荧光粉、贵金属粉等电子专用材料—全部”，地下水环境影响评价项目类别为IV类，因此本项目为IV类项目，因此不开展地下水环境影响评价。

## 1.5.4 土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目对土壤环境影响类型划分为污染影响型，参考其附录 A，建设项目评价类别划分见下表。

表 1.5-8 土壤环境影响评价项目类别

行业类别		项目类别			
		I类	II类	III类	IV类
制造业	石油、化工	石油加工、炼焦；化学原料和化学制品制造；农药制造；涂料、燃料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造；化学药品制造；生物、生化制品制造	半导体材料、日用化学品制造；化学肥料制造	其他	/

本项目行业类别属于电子专用材料制造（C3985），根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中表 A.1，本项目属于“半导体材料”，土壤环境影响评价项目类别为II类。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见下表。

表 1.5-9 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

本项目位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，项目周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标。因此，综合判定建设项目的土壤敏感程度为**不敏感**。

全厂占地规模约 3344.49m<sup>2</sup>（<5hm<sup>2</sup>），属于小型规模。根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见下表。

表 1.5-10 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--	--

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

综上，本项目为II类项目，项目所处地区的环境敏感程度为不敏感，占地规

模为小型；综合判断本项目土壤环境影响评价工作等级为三级。

#### 1.5.5 声环境影响评价工作等级

本项目选址位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号。根据《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》（津环气候[2022]93号），并查询《关于对天津八里台工业区总体规划（2009-2020年）环境影响报告书审查意见的复函》（津环保管函[2010]236号）可知，项目所在区域属于声环境3类标准适用区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价工作等级为三级，重点进行厂界噪声达标分析。

#### 1.5.6 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），对本项目涉及的物料进行识别。根据上述文件识别，本项目重点关注的危险物质为：氯化氢、三氯氢硅、硼烷、氢氟酸、硝酸、盐酸、氨水、汞、磷烷。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中各风险物质的临界量，计算本项目危险物质数量与临界量比值（Q），根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录C，计算厂区内存在的危险物质总量与其临界量比值。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1, q2, ..., qn—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1, Q2, ..., Qn—每种危险物质的临界量，t。

当Q<1时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

计算结果如下表所示。

表 1.5-11 本项目扩建后全厂风险物质及其临界量

区域	危险物质名称	包装形式	最大存在总量 qn(t)	临界量 Qn(t)	该种危险物质 Q值	项目 Q值Σ
7#设备间	氯化氢	槽车	9	2.5	3.6	5.43384

6#设备间	三氯氢硅	槽车	9	5	1.8
8#厂房 4层	硼烷（50ppm）	气瓶	0.0008	1	0.0008
	磷烷（1%、100ppm）	气瓶	0.002	1	0.002
8#厂房 3层	氢氟酸（浓度40%-42%）	气瓶	0.0184	1	0.0184
	硝酸（浓度68%-70%）	气瓶	0.0112	7.5	0.0015
	盐酸（浓度36%-38%）	桶	0.05	7.5	0.0067
	氨水（浓度25%-28%）	桶	0.04	10	0.004
	汞	瓶	0.0002	0.5	0.0004
危废间	废汞珠	/	0.00002	0.5	0.00004

根据上述调查，本项目危险物质数量与临界量比值  $Q = \sum q_i/Q_i = 5.43384$ ，属于  $1 \leq Q < 10$ 。

综合大气环境敏感程度（E1）、地表水环境敏感程度（E2）、地下水环境敏感程度（E3）和危险物质及工艺系统危险性（P4），对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表2分别进行大气环境、地下水环境和地表水环境的风险潜势判定，项目大气环境风险潜势为III，地下水及地下水环境风险潜势为I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）：建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。故本项目环境风险潜势综合等级为III。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中表1，分别确定各环境要素的环境风

险评价工作等级，具体见下表。

表 1.5-12 环境风险评价工作级别判定表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

由上表可知，本项目大气环境风险评价工作等级为二级，地表水环境风险评价工作等级为三级，地下水环境风险评价等级为简单分析。

## 1.6 环境影响评价范围

### 1.6.1 大气环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为二级，需设置大气环境影响评价范围，评价范围边长取5km。

### 1.6.2 地表水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级B，评价至厂区废水总排放口，并对依托的市政污水处理设施环境可行性进行分析。

### 1.6.3 土壤环境影响评价范围

项目场地周边地势平缓、土壤结构及质地条件相对简单，环境影响途径以垂直入渗为主，根据本项目评价工作等级及影响类型，结合导则调查评价范围要求，按照下表确定：

表 1.6-1 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 a	
		占地 b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内
a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导向下风向的最大落地浓度点适当调整。			
b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地			

本项目土壤环境评价工作等级为“三级”，土壤环境影响类型属于污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）表5，土壤现状调查范围为占地范围外扩0.05km范围内。



附图 1.6-1 土壤现状调查范围图

### 1.6.5 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本项目声环境影响评价工作等级为三级，评价至项目厂界外 1m（声环境保护目标调查至厂界外 200m）。

### 1.6.6 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险评价工作等级二级，二级评价设置大气环境风险调查范围为以距离项目的边界为中心半径 5km 的圆形区域。

### 1.6.7 评价范围汇总表

综上，本项目各环境要素评价范围汇总表如下：

表 1.6-2 环境影响评价等级和评价范围一览表

项目	评价等级	评价范围
环境空气	二级	需设置大气环境影响评价范围，评价范围边长取 5km。
地表水	三级 B	评价至厂区废水总排放口，并对依托污水处理设施环境可行性进行分析
地下水	/	/
土壤	三级	土壤现状调查范围为厂区外扩 0.05km 范围内
噪声	三级	项目厂界外 1m（声环境保护目标调查至厂界外 200m）
风险评价	二级	以距离项目的边界为中心半径 5km 的圆形区域调查范围

## 1.7 环境敏感目标/环境保护目标及污染控制目标

### 1.7.1 环境敏感目标/环境保护目标

通过现场调查了解，本项目环境影响评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等保护目标，周边以居民住宅为主要环境保护目标。根据现场踏勘，本项目200m范围内无声环境保护目标；根据本项目工艺特征分析评价，本项目大气环境影响评价等级确定为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目设置以项目厂址为中心区域，边长为5km的调查范围；因本项目涉及环境风险物质，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）分析，本项目环境风险等级为二级，本项目设置5km调查范围。综上，本项目环保目标及环境敏感目标如下表所示，其分布示意图见附图。

表 1.7-1 本项目环境保护目标及环境敏感目标一览表

序号	名称	坐标/°		保护对象	保护内容/人	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		东经	北纬					
1	巨葛庄村	117.31837227	38.97635781	居住	2300	环境空气、环境风险	西北	1314
2	海河教育园交警大队	117.32523873	38.98556530	行政办公	50		西北	2343
3	南开大学津南新校区	117.33794167	38.98436439	学校	30000		北	1968
4	鲁能泰山7号B区	117.35412076	38.98403080	居住	3200		北	2641
5	雅居乐御宾府	117.35757544	38.98314678	居住	3000		东北	2907
6	龙湖天宸名著	117.35399201	38.97830950	居住	3200		东北	2096
7	景瑞翰林小区	117.35845521	38.98066146	居住	2300		东北	2675
8	金才里	117.36103013	38.98004429	居住	2500		东北	2935
9	咸水沽第六小学	117.36216738	38.98484809	学校	800		东北	3294
10	恒大·悦府（正在建设）	117.36156657	38.97634113	居住	2300		东北	2636
11	诚信里小区	117.36167386	38.97891001	居住	2300		东北	2831
12	天华实验中学	117.36195281	38.97338848	学校	1000		东北	2504
13	品尚花园	117.35423609	38.97855693	居住	3000		东北	2020
14	四季春晓（正在建设）	117.35330536	38.97463962	居住	3500		东北	1794
15	龙湖天璞（正在建	117.35371306	38.97130319	居住	3200		东北	1657

序号	名称	坐标/°		保护对象	保护内容/人	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		东经	北纬					
	设)							
16	龙湖樾樾	117.35792681	38.97100013	居住	2800		东北	1958
17	阳光城·未来悦	117.35785439	38.97355530	居住	2500		东北	2184
18	旭辉天悦风华	117.35832646	38.97684157	居住	2600		东北	2300
19	翟家甸村	117.36165240	38.96347867	居住	2500		东	2274
20	龙郡家园	117.32805773	38.94567980	居住	3200		西南	1800
21	八里坊东区南院	117.32548549	38.94583277	居住	2500		西南	1947
22	八里台第一小学	117.32373669	38.94568258	学校	800		西南	2078
23	八里坊北区	117.31886580	38.94943740	居住	2800		西南	1877
24	永兴里	117.32164457	38.94608310	居住	2300		西南	2130
25	津南区第八幼儿园	117.32171698	38.94540026	居住	600		西南	2230
26	永安里小区南区	117.32159360	38.94767612	居住	2000		西南	1980
27	永安里小区北区	117.32265039	38.94898195	居住	1800		西南	1785
28	八里坊东区西院	117.32115908	38.94899029	居住	2300		西南	1843
29	八里坊南区	117.31814428	38.94673741	居住	3500		西南	2086
30	八里坊北区	117.31864854	38.94981633	居住	3800		西南	1800
31	金台花园	117.31455012	38.95174372	居住	1800		西南	1921
32	锦阁园	117.31137707	38.94710109	居住	2600		西南	2404
33	锦榭园	117.30682805	38.94836938	居住	2700		西南	2726
34	锦庭园	117.30592682	38.95083915	居住	2300		西南	2608
35	逸彩庭园	117.32461646	38.94315422	居住	2000		西南	2342
36	映月庭院	117.32714846	38.94188583	居住	2400		南	2459
37	天津大学	117.31007888	38.99661019	学校	30000		西北	3060
38	海河教育园南开学校	117.32958929	9.00905483	学校	1000		西北	4782
39	天津商务职业学院	117.34129309	39.00714899	学校	13500	环境风险	北侧	4570
40	天津青年职业学院	117.34498517	39.00790847	学校	2400		北侧	4944
41	天津海运职业学院	117.35837340	39.00139620	学校	135000		东北	4164
42	天津开放大学	117.35202193	39.00014554	学校	52000		东北	4080
43	博雅花园	117.36669898	39.00007883	居住	2800		东北	4841

序号	名称	坐标/°		保护对象	保护内容/人	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		东经	北纬					
44	博雅时尚	117.36815810	38.99876144	居住	1800		东北	4753
45	滨河雅园	117.36504809	38.99696956	居住	2200		东北	4693
46	金华里	117.36972451	38.99625999	居住	3500		东北	4506
47	金芳园	117.36491799	38.99686035	居住	2300		东北	4328
48	咸水沽第五小学	117.36459612	38.99899490	学校	600		东北	4539
49	津南区中医医院	117.37439155	38.99490500	医院	500		东北	4870
50	景明花园	117.37586942	38.99440935	居住	2300		东北	4832
51	惠裕里	117.37855163	38.99262488	居住	2000		东北	4800
52	北斗公寓	117.37906929	38.99130161	居住	2100		东北	4810
53	天津市咸水沽第四小学	117.37944483	38.99012690	学校	600		东北	4867
54	惠苑里	117.37842559	38.99098581	居住	2200		东北	4869
55	育才里小区	117.37717032	38.98924295	居住	2800		东北	4480
56	光华西里	117.36994042	38.98435605	居住	600		东北	3812
57	光明南里	117.37393960	38.98580089	居住	800		东北	4201
58	同泽园	117.37444519	38.99181136	居住	2900		东北	4510
59	祥福里小区	117.37291097	38.99243677	居住	1200		东北	4455
60	照明北里	117.37238526	38.98887186	居住	2300		东北	4189
61	照明里	117.37159666	38.98764281	居住	1500		东北	4079
62	照明南里	117.37178444	38.98674534	居住	3000		东北	3912
63	光明里小区	117.37474560	38.98848826	居住	2500		东北	4385
64	红霞里小区	117.37344470	38.98348761 居住	居住	3800		东北	3892
65	永安里社区	117.37688390	38.98518164	居住	2500		东北	4324
66	耀华名邸	117.38273051	38.98544744	居住	1000		东北	4753
67	耀华新里	117.38163141	38.98501276	居住	700		东北	4728
68	文苑公寓	117.38272039	38.98536928	居住	1400		东北	4792
69	新兴南里	117.38270429	38.98460620	居住	1000		东北	4758
70	众祥园小区	117.38220004	38.98372636	居住	1300		东北	4646
71	众合里小区	117.38214103	38.98267554	居住	1500		东北	4590
72	众惠里小区	117.38007573	38.98269222	居住	1100		东北	4435
73	幸福里北区	117.37799970	38.98337609	居住	1000		东北	4401
74	凤明里小区	117.37612752	38.98255878	居住	1000		东北	4136
75	普红馨苑	117.37409440	38.98278812	居住	2000		东北	3931

序号	名称	坐标/°		保护对象	保护内容/人	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		东经	北纬					
	北区							
76	普红馨苑南区	117.37440822	38.98164868	居住	1800		东北	3941
77	普明里	117.37506268	38.98023086	居住	2000		东北	3916
78	南华里	117.38017976	38.98088971	居住	2500		东北	4239
79	盛禧园	117.38376584	38.98410057	居住	1800		东北	4744
80	育德里	117.38462686	38.98414228	居住	1000		东北	4897
81	荣城中医医院	117.38354995	38.98303414	医院	500		东北	4796
82	新兴东里	117.38414004	38.98240448	居住	1000		东北	4760
83	新丰里	117.38547173	38.98340420	居住	800		东北	4893
84	津南区实验小学	117.38556697	38.98263799	学校	800		东北	4904
85	广建里小区	117.38527730	38.98344696	居住	2000		东北	4948
86	新祥园	117.38431841	38.98310190	居住	800		东北	4824
87	鑫苑花园	117.38690808	38.97793412	居住	1000		东北	4778
88	宝业馨苑	117.37793877	38.97520674	居住	2000		东北	3923
89	益华里小区	117.38140419	38.97594072	居住	4500		东北	4079
90	天地源·津九轩	117.37921953	38.97859197	居住	1200		东北	4098
91	普明南里	117.37347424	38.97878797	居住	1700		东北	3683
92	富源里	117.36965611	38.92953870	居住	2000		东南	4766
93	京基岭墅	117.28703334	38.98081574	居住	5000		西北	3205
94	南华中学	117.37781003	38.97301308	学校	1500		东北	3892
95	北闸口第三小学	117.37462356	38.97088608	居住	1000		东北	3606
96	大芦庄村	117.37914040	38.96161411	居住	3500		东南	3614
97	钱隆学府	117.39004090	38.95717582	居住	2300		东南	4784
98	北义心庄	117.35875561	38.93541416	居住	2500		东南	3492
99	天北里	117.36137345	38.93200912	居住	800		东南	4154
100	翰文苑	117.38675788	38.98031946	居住	2000		东北	4808
101	海河	/	/	地表水	/	地表水	北侧	/

项目周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，建设项目周边不存在其他土壤环境敏感目标。

### 1.7.2 污染控制目标

废气以得到有效收集、有效处理、达标排放为控制目标；废水以达标排放、不对下游污水处理厂造成冲击为控制目标；噪声以厂界达标排放为控制目标；固

体废物以得到合理处置，不对环境造成二次污染为控制目标；土壤以满足防渗要求，不对土壤构成污染为控制目标；主要污染物排放总量满足地区总量控制要求；环境风险以环境风险可控为控制目标。

## 1.8 环境影响评价标准

### 1.8.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本项目所在区域为二类环境空气功能区，环境空气基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中二级浓度限值。氨、氯化氢质量标准参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中氨、氯化氢浓度参考限值，氟化物质量标准参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录A中环境空气中氟化物参考浓度限值。详见下表。

表 1.8-1 环境空气质量标准

污染物	浓度限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				标准来源
	年平均	24小时平均	日最大8小时平均	小时平均或一次值	
SO <sub>2</sub>	60	150	/	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级及其修改单
NO <sub>2</sub>	40	80	/	200	
PM <sub>10</sub>	70	150	/	/	
PM <sub>2.5</sub>	35	75	/	/	
CO	/	4000	/	10000	
O <sub>3</sub>	/	/	160	200	
氟化物	/	7	/	20	
氯化氢	/	15	/	50	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D
氨	/	/	/	200	

#### (2) 声环境质量标准

本项目位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，根据《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》（津环气候[2022]93号）可知：项目所在区域属于3类标准适用区，本项目厂界声环境评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）表1中3类标准，标准限值详见下表。

表 1.8-2 声环境质量标准

标准类别	时间	单位	昼间	夜间
	3类			
3类		dB(A)	65	55

#### (3) 土壤环境质量标准

依照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（表2），对照本次样品的检测报告，对本园区土壤环境质量现状进行评

价。建设用地中，城市建设用地根据保护对象暴露情况的不同，可划分为以下两类。

**第一类用地：**包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（GI）中的社区公园或儿童公园用地等。

**第二类用地：**包括 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（GI 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

本项目执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准。详见表 1.8-3。

**表 1.8-3 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(GB36600-2018) 单位: mg/kg**

污染物项目	筛选值	
	第一类用地	第二类用地
砷	20	60
六价铬	3	5.7
镉	20	65
铜	2000	18000
铅	400	800
汞	8	38
镍	150	900
甲苯	1200	1200
乙苯	7.2	28
邻-二甲苯	222	640
间&对-二甲苯	163	570
苯乙烯	1290	1290
苯	1	4
1,2-二氯丙烷	1	5
氯甲烷	12	37
氯乙烯	0.12	0.43
1,1-二氯乙烯	12	66
二氯甲烷	94	616
反-1,2-二氯乙烯	10	54
1,1-二氯乙烷	3	9
顺-1,2-二氯乙烯	66	596
1,1,1-三氯乙烷	701	840
四氯化碳	0.9	2.8
1,2-二氯乙烷	0.52	5
三氯乙烯	0.7	2.8
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
四氯乙烯	11	53
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10

污染物项目	筛选值	
	第一类用地	第二类用地
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
氯苯	68	270
1,4-二氯苯	5.6	20
1,2-二氯苯	560	560
氯仿	0.3	0.9
2-氯苯酚	250	2256
萘	25	70
苯并(a)蒽	5.5	15
蒽	490	1293
苯并(b)荧蒽	5.5	15
苯并(k)荧蒽	55	151
苯并(a)芘	0.55	1.5
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	15
二苯并(a,h)蒽	0.55	1.5
硝基苯	34	76
苯胺	92	260

## 1.8.2 污染物排放标准

### 1.8.2.1 废气排放标准

废气污染物排放标准的选取原则是有行业排放标准的执行行业排放标准，无行业排放标准的执行综合排放标准，有严于国家排放标准的地方排放标准时，执行地方排放标准。

综上，本项目氯化氢执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；氟化物和氮氧化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），氨气执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018），详见下表。

表 1.8-4 氯化氢、氟化物、氮氧化物的排放标准

序号	污染物	最高允许排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	最高允许排放速率 (kg/h)
1	氮氧化物	240	5.02*
2	氯化氢	100	0.4575**
3	氟化物	9.0	0.672*

\*根据建设单位提供，本项目排气筒 P29、P30、P31 高度为 32m，其周围半径 200m 范围内的最高建筑物为本项目所在建筑物以及 5 号厂房，高度均为 23.4m。排气筒 P29、P30、P31 高度高出周围半径 200m 范围内最高建筑物 5m 以上，因排气筒的高度处于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）列出的两个排气筒高度值之间，其氮氧化物、氟化物执行的最高允许排放速率以内插法计算，内插法的计算式见 GB16297-1996 中的附录 B。

\*\*根据建设单位提供，本项目排气筒 P32-P58 高度均为 25m，排气筒周围 200m 半径范围内最高建筑物为本项目所在建筑物以及 5 号厂房，高度均为 23.4m。由此可知，本项目排气筒 P32-P58 高度不满足高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上要求（最高建筑物高度约 23.4m），因此 25m 排气筒 P32-P58 排放的氯化氢排放速率限值需按照内插法计算，内插法的计算式见 GB16297-1996 中的附录 B，内插法计算后的排放速率严格 50% 执行。

表 1.8-5 氨气污染物排放标准

控制项目	有组织	
	排气筒高度, m	最高允许排放速率
氨气	32	3.4****

\*\*\*\*根据建设单位提供, 本项目排气筒 P31 高度为 32m, 排气筒高度大于 30m 时, 应按照 30m 相应的排放限值执行。

## 1.8.2.2 废水排放标准

本项目外排废水主要为生活污水及生产废水, 外排废水中 pH、COD<sub>Cr</sub>、SS、氨氮、总磷、总氮、氟化物的排放浓度执行《电子工业水污染排放标准》(GB39731-2020) 中限值要求, 外排废水中 BOD<sub>5</sub> 的排放浓度执行《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 中限值要求, 详见下表。

表 1.8-6 电子工业水污染排放标准

类别	标准名称及级别	污染因子	标准值	
			单位	数值
《电子工业水污染排放标准》 (GB39731-2020)		pH	无量纲	6~9
		COD <sub>Cr</sub>	mg/L	500
		SS	mg/L	400
		氨氮	mg/L	45
		总氮	mg/L	70
		总磷	mg/L	8
		氟化物	mg/L	20
		控制项目名称	排放水平参考值	监测位置
斑马鱼卵急性毒性*	≤6	企业废水总排口		
《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018)		BOD <sub>5</sub>	mg/L	300

\*自 2021 年 1 月 1 日起, 每年监测不少于一次, 并将监测结果报送当地生态环境主管部门。该项目为指导性指标, 运营单位根据监测结果采取相应的控制措施。

表 1.8-7 单位产品基准排水量

序号	适用企业	产品规格	单位	单位产品基准排水量	排水量计量单位
1	半导体器件	6 英寸及以下芯片	m <sup>3</sup> /片	3.2	与污染物排放监控位置一致

## 1.8.2.3 噪声排放标准

本项目夜间生产, 运行期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 表 1 中 3 类昼夜间标准, 标准值见下表。

表 1.8-8 工业企业厂界环境噪声排放限值

厂界外声环境功能区类别	单位	昼间	夜间
3 类	dB(A)	65	55

## 1.8.2.4 固体废物排放标准

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) (2021

年7月1日起实施)中的有关规定、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关规定；危险废物存放设施设计、标识、运行管理、安全防护及监测工作按国家环保总局《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）（2013-3-1实施）相关规定；

生活垃圾执行《天津市生活垃圾管理条例》（2020.12.1执行）相关规定。

## 2. 现有工程概况

### 2.1 现有工程基本情况

中电晶华（天津）半导体材料有限公司成立于2018年12月，主要经营硅外延片的研发、制造和销售，产品用于半导体分立器件、二极管、三极管、光电器件、VDMOS功率器件、SBD、FRD等，覆盖领域全、稳定性强，可靠性高。其前身是中国电子科技集团公司第四十六研究所硅外延部。于2020年在集团公司硅外延业务整合契机下，中电晶华（天津）半导体材料有限公司进入公司化运作。

建设单位于2021年投资一亿元人民币在天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号租用中国电子科技集团公司第四十六研究所厂房的8号厂房的部分厂房建设“中电晶华（天津）半导体材料有限公司6~8英寸硅外延片生产线建设项目”，主要建设6~8英寸硅外延片2条生产线，年产6~8英寸硅外延片200万片，建设内容为：购置安装外延炉及其配套设备设施（尾气处理设备、气体纯化设备、气体面板）、测试仪器等。该项目于2022年3月15日取得津南区行政审批局批复（津南投审二科[2022]63号）并开工建设，目前该项目设备已安装，已开始试运行生产，该项目已完成自主验收，验收专家意见见附件15。

### 2.2 现有工程概述

#### 2.2.1 主要组成部分

中电晶华（天津）半导体材料有限公司（以下简称“建设单位”）位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，主要生产硅外延片的企业。建设单位租用中国电子科技集团公司第四十六研究所厂房的8号厂房的一部分，包括一层的一部分、三层、四层车间、3号厂房房间9#以及租用8#厂房西侧的空地由氮气供应商和氢气供应商自行建设氮气站、氢气站，本项目主要构筑物详见下表。

表 2.2-1 现有工程主要构筑物一览表

序号	名称		建筑面积 (m <sup>2</sup> )	建筑高度 (m)	建筑 结构	用途
1	8号厂房		8763.78	23.4	钢混	用于生产硅外延片
1.1	1F	三氯氢硅气柜间	381.68	每层高 5.85m		三氯氢硅使用场所*
1.2		氯化氢气柜间				氯化氢使用场所*
1.3		氮气纯化器间				将原料气纯化提纯
1.4	3F		2249.94			生产硅外延片，为洁净车间
1.5	4F		3471.27			掺杂剂（磷烷和氢气的混合气、硼烷）使用场所，尾气净化场所，原材料、成品及备件储存

					场所
2		氮气站	236.89	13.55	放置液氮罐场所，实现液氮气化
3		氢气站	2401	19.7	放置氢气鱼雷车场所，提供氢气供气
4		3号厂房房间9#	23	5.85	建设危废间，位于8号厂房的西北侧

\*使用场所：直接将气瓶里的气体通过管道进入外延炉。

现有工程内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程、环保工程等，主要组成见下表。

表 2.2-2 现有工程主要内容一览表

类别	项目名称	项目内容		备注
主体工程	8号厂房	已建设6~8英寸硅外延片2条生产线，一条15套外延炉的（AM3腔，3061D8腔，PE2061S2腔，CSD2腔）外延片生产线（120万片），一条11套外延炉（AM3腔，3061D8腔）的外延片生产线（80万片），可年产200万片。		依托现有已建成8号厂房
	8号厂房1F	已设置三氯氢硅气柜间、氯化氢气柜间、氮气纯化器间		
	8号厂房3F	万级洁净区	硅外延间一、硅外延间二、钟罩清洗间、用于扩展电阻的测试区、氧化工序、甩干工序所在的测试区、物料中转间、洗衣间	
		十级洁净区	最终表面清洗间（外延清洗间）、其他测试区、封装打印区（测试区内）、外延设备操作区	
	8号厂房4F	设置特气间、尾气处理间等		
辅助工程	办公区（3F）	已设置独立办公区域在3F的万级洁净区域内，用于员工日常办公等		依托现有已建成8号厂房
	氢气站	设置氢气站，用于暂存氢气		由氮气供应商和氢气供应商自行建设
	氮气站	设置氮气站，用于暂存氮气		
公用工程	供水	生产、生活用自来水均由市政给水系统提供；生产用纯水，超纯水均由中国电子科技集团公司第四十六研究所提供		依托市政管网及中国电子科技集团公司第四十六研究所
	供电	由市政管网供电		依托现有供电设施
	供热制冷	现有工程冬季采暖热源由中国电子科技集团公司第四十六研究所动力站换热机组提供，供回水温度为60℃/50℃；夏季制冷冷源由中国电子科技集团公司第四十六研究所动力站内冷水机组提。		依托中国电子科技集团公司第四十六研究所供热制冷设施
储运工程	储存	现有工程氯化氢、三氯氢硅暂存于一层，磷烷和氢气的混合气、硼烷和氢气的混合气暂存于8#厂房4层特气间，氮气储存于氮气间，氢气储存于氢气间，氢氟酸、双氧水、硝酸、盐酸、氨水、汞暂存于8#		依托现有已建成8号厂房

		厂房3层洁净车间内，衬底、铝箔袋、色带、标签纸、真空油脂暂存于8#厂房4层车间内。	
环 保 工 程	废气	<p>现有工程废气污染源主要为①外延沉积过程产生的氯化氢气体，分别经外延炉自带的水喷淋式尾气处理器进行处理，每台水喷淋式尾气处理器的风量均为800m<sup>3</sup>/h，现有工程共12台外延炉（26个反应腔），配备27个水喷淋式尾气处理器，净化后通过27根均为25m高的排气筒P1-P27排放；②特气柜切换气瓶工序产生的氯化氢气体，经一套水喷淋式尾气处理器进行处理，水喷淋式尾气处理器的风量为800m<sup>3</sup>/h，净化后通过1根25m高排气筒P28排放；③钟罩清洗工序、擦拭钟罩工序产生的氟化物、NO<sub>2</sub>气体，外延氧化工序产生的氟化物，尾气清洗工序产生的氟化物，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-001）进行处理，酸性气体洗涤塔（编号为AID-001）的处理能力为45000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根32m高排气筒P29排放；④外延清洗工序产生的HCl气体，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-002）进行处理，酸性气体洗涤塔（编号为AID-002）的处理能力为35000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根32m高排气筒P30排放；⑤外延清洗工序产生的NH<sub>3</sub>气体，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的碱性气体洗涤塔（编号为AKI-002）进行处理，碱性气体洗涤塔（编号为AKI-002）的处理能力为29000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根32m高排气筒P31排放。</p>	<p>P1-P28为现有工程新增环保设备，P29-P31依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-001），酸性气体洗涤塔（编号为AID-002）及碱性气体洗涤塔（编号为AKI-002）进行处理</p>
	废水	<p>现有工程外排废水主要为员工生活污水及生产废水，其中生产废水包括水喷淋式尾气处理器废水、外延清洗废水、钟罩清洗废水、外延氧化废水、尾气清洗废水、洗衣废水、纯水以及超纯水制备产生的排浓水，以上废水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂，本项目污水排口依托中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口，总排口由中国电子科技集团公司第四十六研究所负责。</p>	<p>现有工程生产废水依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站</p>
	噪声	<p>选用低噪声设备、采取减振、隔声、消声等降噪措施</p>	<p>新增</p>
	固废	<p>一般工业固废主要包括废包装材料，不合格衬底片及报废硅外延片，废包装材料定期交由物资部门回收利用，不合格衬底片定期返回厂家，报废硅外延片定期外售；危险废物主要包括废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、双氧水、硝酸、盐酸、氨水），废包装管（真空油脂），废包装瓶（汞珠），废汞珠，废防酸手套，废活性炭口罩，废防护面罩，废防酸皮裙，废防护服，废浴花，以上危险废物均暂存于危险废物暂存间内，定期委托天津合佳威立雅环境服务有限公司进行处理；生活垃圾由城管委统一清运。</p>	<p>现有工程已租赁的3号厂房9#建设为危废间，将危险废物暂存于危废间内，定期交由天津合佳威立雅环境服务有限公司进行处理</p>

## 2.2.2 主要设备清单

主要生产设备见下表。

表 2.2-3 主要设备一览表

序号	设备名称	设备型号	台/套数	摆放位置	年工作时长	用途
1	外延炉	PE2061S	1	3F 洁净厂房	8640h/a	外延生长
2	外延炉	CSD	1	3F 洁净厂房		
3	外延炉	3061D	8	3F 洁净厂房		
4	外延炉	AM	2	3F 洁净厂房		
5	高频炉	2061 高频	1	3F 洁净厂房	8640h/a	外延炉升温
6	高频炉	CSD 高频	1	3F 洁净厂房		
7	高频炉	3061D 高频	8	3F 洁净厂房		
8	真空泵	爱德华	2	3F 洁净厂房		外延生长
9	钟罩清洗设备	3061D	2	3F 洁净厂房	192h/a	钟罩清洗
		CSD	2	3F 洁净厂房	4h/a	
10	清洗机*	/	1	3F 洁净厂房	8640h	外延清洗
11	CDS*	/	1	3F 洁净厂房		
12	酸洗槽	规格:	1	3F 洁净厂房	/	/
13	酸洗槽	3000mm*850mm	1	3F 洁净厂房		
14	扩展电阻测试仪	SRP2000	1	3F 洁净厂房	390h	过渡区测试
15	CV 测试仪	MCV-530L	1	3F 洁净厂房	2190h	电阻率测试
16		SSM495	1	3F 洁净厂房	4380h	电阻率测试
17	红外测试仪	IS10	1	3F 洁净厂房	4900h	厚度测试
18		Nicolet 6700	1	3F 洁净厂房	4900h	厚度测试
19		IG50	1	3F 洁净厂房	4900h	厚度测试
20	四探针测试仪	RTS9	1	3F 洁净厂房	9h	电阻率测试
21	显微镜	MX51	1	3F 洁净厂房	61h	缺陷检验
22	强光灯	YP-150I	7	3F 洁净厂房	6480h	表面检验
23		YP-250I	1	3F 洁净厂房		表面检验
24	甩干机	/	1	3F 洁净厂房	600h	清洗机自带
25	颗粒度测试仪	KLA6220	1	3F 洁净厂房	5760h	表面颗粒测试
26	封装机	/	4	3F 洁净厂房	2316h	片盒包装
27	标签打印机	/	4	3F 洁净厂房	3600h	打印标签
28	超纯氢气纯化器	ULTRA 20/100	1	氢气站	8640h	氢气提纯
29		ZDC-8H-VVXP-A300/1.0	1	4F 特气间		氢气提纯
30	氮气纯化器	Pure-UPN-100-C	1	1F 纯化器间		氮气提纯
31		ZDC-8N-OVV-A	1	1F 纯化器间		氮气提纯

		300/1.0				
32	色谱仪	华爱	1	1F 纯化器间 (测试间)		测试氢气 中的杂质 含量
33	水氧仪	/	2	1F 纯化器间 (测试间)		测试氢气 中的水含 量和氧含 量
34	水含量分析仪	光能	1	1F 纯化器间 (测试间)		HCL 中水 含量监测
35	气站	PLC+监控	1	氢气站		控制系统
36	气柜	掺杂气柜	6	4F 特气间		PH <sub>3</sub> 、B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> 气柜
37		VMB/Bubbler	8	3F 洁净厂房		TCS 鼓泡
38		TCS 压液柜	2	3F 洁净厂房		TCS 气柜
39		HCL-BSGS	2	1F 氯化氢间		HCL 气柜
40	储藏柜	高强	12	3F 洁净厂房		外延炉石 英件、基座 存放处
41	温控器	SMC	24	3F 洁净厂房		控制 TCS 温度
42	中控机	/	4	3F 洁净厂房		监控中控
43	水喷淋式尾气 处理器	OCSS-2000C	1	4F 尾气间		气柜尾气 处理
44		OCSS-2000B	4	4F 尾气间		外延炉尾 气处理
45		airgard	4	4F 尾气间		外延炉尾 气处理
46		cir	17	4F 尾气间		外延炉尾 气处理
47		易能	2	4F 尾气间		外延炉尾 气处理
48	空压机	ZR250VSD-8-6	3	2 号楼 2 层	/	依托中国 电子科技 集团公司 第四十六 研究所建 设的,本项 目仅进行 使用
49		ZR132VSD-8-6	1	2 号楼 2 层		
50	空调机组	B08-L3-HVA-M AU-001a	1	8 号厂房 3 层	8640h/a	依托中国 电子科技 集团公司 第四十六 研究所建 设的,仅本 项目进行 使用
51		B08-L3-HVA-M AU-001b	1	8 号厂房 3 层		
52		B08-L4-HVA-M AU-004	1	8 号厂房 4 层		
53	酸性洗涤塔	AID-001	1	8 号厂房 4	/	依托中国

				层房顶	电子科技集团公司第四十六研究所建设的,本项目进行使用
		AID-002	1	8号厂房4层房顶	
	碱性气体洗涤塔	AKI-001	1	8号厂房4层房顶	

\*清洗机设备清洗能力: SC1液、SC2液为4L/h, 现有工程的实际清洗量为2.3L/h。

### 2.2.3 主要原辅材料

原辅材料及能耗见表 2.2-4。

表 2.2-4 主要原辅材料及能耗一览表

序号	原料名称	原料形态	包装方式及规格	年用量	厂内最大贮存量	存放位置	用途
1	氯化氢	气态	660kg/罐	34.6t	2.64t	8#厂房1层车间	基座刻蚀
2	三氯氢硅	气态	1000kg/罐	≈32.2t	4t	8#厂房1层车间	外延沉积
3	磷烷（1%、100ppm）	气态	气瓶	0.04t	0.001t	8#厂房4层特气间内	外延沉积
4	硼烷（50ppm）	气态	气瓶	0.0008t	0.0004t	8#厂房4层特气间内	外延沉积
5	氢气	气态	鱼雷车	120t	2.4t	氢气站	外延生长
6	氢氟酸（浓度40%-42%）	液态	4L/瓶	1.61t	0.0184t	8#厂房3层洁净车间	外延氧化、钟罩清洗、尾气清洗
7	双氧水（浓度30%-32%）	液态	20L/桶	≈6.13t	0.0444t	8#厂房3层洁净车间	外延氧化、外延清洗
			4L/瓶				外延氧化
8	硝酸（浓度68%-70%）	液态	4L/瓶	≈0.8t	0.0112t	8#厂房3层洁净车间	钟罩清洗
9	盐酸（浓度36%-38%）	液态	20L/桶	2.0t	0.05t		外延清洗
10	氨水（浓度25%-28%）	液态	20L/桶	1.51t	0.04t		外延清洗
11	汞	液态	100g/瓶	0.0001t	0.0001t		外延测试
12	氮气	气态	50L/罐或10L/罐	3360t	48t	氮气站	外延生长
13	衬底	固态	25片/盒	200万片	30万片	8#厂房4层	/
14	铝箔袋	固态	/	72000支	6000支	8#厂房4层	包装

15	色带	固态	/	80 卷	15 卷	8#厂房 4层	包装
16	标签纸	固态	/	528 卷	360 卷	8#厂房 4层	包装
17	真空油脂	固态	15g/管	12 管	15 管	8#厂房 4层	外延炉维 护密封
18	氦气	气态	47L/瓶	4 瓶	1 瓶	8#厂房 1层车 间	色谱仪内 需要
能耗							
19	电	用量: 100 万 kW · h/a		由市政管网供电			
20	自来水	用量: 404.803t/d (145729t/a)		由市政给水系统提供			
21	纯水	用量: 74.947t/d (26981t/a)		由中国电子科技集团公司第四十六研究所提供			

根据建设单位提供原辅材料理化性质及查阅相关资料可知,本项目所用原辅材料中化学试剂理化性质一览表如下:

表 2.2-5 主要原辅材料理化性质一览表

产品名称	理化性质	可燃性	毒性
氯化氢	一种无色非可燃性气体,有极刺激性气味,有极刺激气味,比重大于空气,遇潮湿的空气产生白雾,极易溶于水,生产盐酸。有强腐蚀性,能与多种金属反应产生氢气,可与空气形成爆炸性混合物,遇氰化物产生剧毒氰化氢。	不燃	LD50: LC50:4600mg/m <sup>3</sup> , 1 小时(大鼠吸入)
三氯氢硅	是一种无机物,分子量为 135.45,为无色透明气体,熔点(101.325kPa): -134℃; 沸点(101.325kPa): 31.8℃; 相对密度(气体,空气=1): 4.7; 蒸气压(-16.4℃): 13.3kPa; (14.5℃): 53.3kPa; 燃点: -14℃; 自燃点: 104.4℃; 闪点: -27.8℃; 爆炸极限: 1.2~90.5%, 常温常压下为具有刺激性氯化氢气味易流动易挥发的无色透明液体。在空气中极易燃烧,在-18℃以下也有着火的危险,遇明火则强烈燃烧,燃烧时发出红色火焰和白色烟,生成 SiO <sub>2</sub> , HCl 和 Cl <sub>2</sub>	易燃	小鼠-吸入 LC50:1.5~2mg/L
磷烷和氢气的混合气(1%、100ppm)	磷烷和氢气的混合气重磷烷比例为 1%, 氢气比例为 99%; 磷烷为无色,带有令人讨厌的大蒜味,比重 (Air = 1):1.184, 磷烷为剧毒,易燃的气体; 氢气为常温常压下, 氢气是一种极易燃烧,无色透明、无臭无味的气体。	易燃	剧毒
硼烷(50ppm)	硼烷 Borane 又称硼氢化合物,是硼与氢组成的化合物的总称。硼烷分子有两种类型: BnHn+4 和 BnHn+6, 前者较稳定。现在已制得二十多种硼烷。其中乙硼烷 B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> 、丁硼烷 B <sub>4</sub> H <sub>10</sub> 在室温下为气体, 戊硼烷 B <sub>5</sub> H <sub>9</sub> 或己硼烷 B <sub>6</sub> H <sub>10</sub> 为液体, 癸硼烷为固体。	易燃	剧毒
氢气	氢气为常温常压下, 氢气是一种极易燃烧,无色透明、无臭无味的气体。	易燃	无毒

氢氟酸	氢氟酸是氟化氢气体的水溶液, 清澈, 无色、发烟的腐蚀性液体, 有剧烈刺激性气味。熔点-83.3°C, 沸点 19.54, 闪点 112.2°C, 密度 1.15g/cm <sup>3</sup> 。易溶于水、乙醇, 微溶于乙醚。因为氢原子和氟原子间结合的能力相对较强, 使得氢氟酸在水中不能完全电离, 所以理论上低浓度的氢氟酸是一种弱酸。	不燃	剧毒, 最小致死量(大鼠, 腹腔)25mg/kg
双氧水	水溶液为无色透明液体, 溶于水、醇、乙醚, 不溶于苯、石油醚, 是一种强氧化剂。	不燃	LD50 4060mg/kg (大鼠经皮); LC50 2000mg/m <sup>3</sup> , 4 小时 (大鼠吸入)
硝酸	硝酸是一种具有强氧化性、腐蚀性的强酸。化学式: HNO <sub>3</sub> 。熔点: -42°C, 沸点: 78°C, 易溶于水, 常温下纯硝酸溶液无色透明。硝酸不稳定, 遇光或热会分解而放出二氧化氮, 分解产生的二氧化氮溶于硝酸, 从而使外观带有浅黄色, 应在棕色瓶中于阴暗处避光保存, 也可保存在磨砂外层塑料瓶中 (不太建议), 严禁与还原剂接触。浓硝酸是强氧化剂, 遇有机物、木屑等能引起燃烧。	可燃	大鼠吸入 LC50 49 ppm/4 小时
盐酸	盐酸是氢氯酸的俗称, 是氯化氢(HCl)气体的水溶液, 为无色透明的一元强酸。盐酸具有极强的挥发性, 因此打开盛有浓盐酸的容器后能在其上方看到白雾, 实际为氯化氢挥发后与空气中的水蒸气结合产生的盐酸小液滴。盐酸分子式 HCl, 相对分子质量 36.46。盐酸为不同浓度的氯化氢水溶液, 呈透明无色或黄色, 有刺激性气味和强腐蚀性。易溶于水、乙醇、乙醚和油等。浓盐酸为含 38% 氯化氢的水溶液, 相对密度 1.19, 熔点: -112°C; 沸点: -83.7°C。	不燃	LD50900mg/kg(兔经口); LC503124ppm, 1 小时(大鼠吸入)
氨水	氨水又称阿摩尼亚水, 主要成分为 NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O, 是氨的水溶液, 无色透明且具有刺激性气味。氨的熔点: -77.773°C, 沸点: -33.34°C, 密度: 0.91g/cm <sup>3</sup> 。氨气易溶于水、乙醇。易挥发, 具有部分碱的通性, 氨水由氨气通入水中制得。氨气有毒, 对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性, 能使人窒息, 空气中最高容许浓度 30mg/m <sup>3</sup> 。主要用作化肥。	不燃	小鼠口径 LD50: 350mg/kg
汞	汞是化学元素, 俗称水银, 亦可写作录, 化学符号 Hg, 原子序数 80, 是种密度大、银白色、室温下为液态的过渡金属, 为 d 区元素。常用来制作温度计。在相同条件下, 除了汞之外是液体的元素只有溴。铯、镓和铷会在比室温稍高的温度下熔化。汞的凝固点是摄氏-38.83° C (-37.89° F; 234.32 K), 沸点是摄氏 356.73° C (674.11° F; 629.88 K), 汞是所有金属元素中液态温度范围最小的。	不燃	有毒
氮气	氮气, 化学式为 N <sub>2</sub> , 通常状况下是一种无色无味的气体, 而且一般氮气比空气密度小。	不燃	无毒

	氮气占大气总量的 78.08%(体积分数), 是空气的主要成份。在标准大气压下, 冷却至 -195.8℃时, 变成没有颜色的液体, 冷却至 -209.8℃时, 液态氮变成雪状的固体。氮气的化学性质不活泼, 常温下很难跟其他物质发生反应, 所以常被用来制作防腐剂。		
--	---	--	--

### 2.2.4 生产规模

现有工程主要产品为硅外延片, 根据客户对硅外延片初步的厚度和电阻率的要求进行生产, 但最终生产的硅外延片以试验后确定的厚度和电阻率作为最终参数, 来确定是否满足客户的要求, 现有工程建设生产两条生产线: 一条 15 套外延炉的(AM 3 腔, 3061D 8 腔, PE2061S 2 腔, CSD 2 腔) 外延片生产线 (120 万片), 一条 11 套外延炉 (AM 3 腔, 3061D 8 腔) 的外延片生产线 (80 万片), 主要生产规模见下表。

表 2.2-6 现有工程产品方案一览表

序号	产品名称	年产量	存放位置	备注
1	肖特基器件用硅外延片	90 万片	库房	生产后的硅外延片以试验后确定的厚度和电阻率最为最终参数
2	MOS 器件用硅外延片	45 万片	库房	
3	三极管器件用硅外延片	30 万片	库房	
4	小信号器件用硅外延片	20 万片	库房	
5	快恢复器件用硅外延片	15 万片	库房	
共计		200 万片	库房	

### 2.2.5 工作制度和劳动定员

现有工程劳动定员 38 人, 年工作 360 天, 每天 2 班, 12 小时工作制度。

现有工程主要生产工序年工作时间见下表。

表 2.2-7 主要生产工序年工作时间

序号	设备名称		生产工序	年工作时间
1	外延炉	3061D	外延沉积	1620h/a
2		CSD		2160h/a
3		PE2061S		1800h/a
4		AM		5940h/a; 2160h/a (排空腔)
5	/		外延氧化	360h/a
6	清洗机		过 SC1 液	8640h/a
7			过 SC2 液	
8	钟罩清洗设备	3061D	钟罩清洗	192h/a
8		CSD		4h/a
10		PE2061S		20h/a
11		AM		48h/a
12	特气柜		切换气瓶	3h/a
13	/		尾气清洗	96h/a

### 2.2.6.公用工程

#### 2.2.6.1 给水

现有工程用水主要为员工生活用水、生产用水以及洗衣用水，其中生产用水主要包括水喷淋式尾气处理器用水，外延炉钟罩表面降温循环用水，工艺循环冷却用水，外延清洗用水，钟罩清洗用水，外延氧化用水，尾气清洗用水。本项目使用的自来水由园区管网提供，本项目使用的纯水和超纯水均由中国电子科技集团公司第四十六研究所提供。

现有工程纯水和超纯水均由中国电子科技集团公司第四十六所提供。

中国电子科技集团公司第四十六所在规划建设时已充分考虑入驻需求，8#厂房纯水由中国电子科技集团公司第四十六所建设的2#综合动力车间供给，中国电子科技集团公司第四十六所建设时为统筹规划项目，2#综合动力车间纯水制备系统采用“2B3T+阴阳混床”工艺，制备率为80%，初期RO纯水设计流量为31.2m<sup>3</sup>/h，纯水水质电阻率≥0.5MΩ，压力5±0.5kgf/cm<sup>2</sup>。

纯水制备系统的浓水用于2B3T及阴阳混床的树脂再生，再生后的废水中存在不同程度的酸碱，无法二次利用，直接排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站进一步处理，最终通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂。

中国电子科技集团公司第四十六所在规划建设时已充分考虑入驻需求，8#厂房超纯水由中国电子科技集团公司第四十六所建设的2#综合动力车间动力车间供给的纯水引入8#厂房一层纯水站内后，采用“终端抛光混床”的制成工艺制得超纯水。超纯水经一层纯水站内的提升设备进行加压提升后供给至各用超纯水点，超纯水水质为电阻率≥18MΩ，细菌数≤0.5cfu/100ml，压力5±0.5kgf/cm<sup>2</sup>，制备率为84%。

本项目使用的纯水和超纯水量的增加均在中国电子科技集团公司第四十六所在规划建设时已充分考虑，因此不会导致相关再生药剂、反渗透膜等组件的更换频次增加。

(1) 生活用水：生活用水量用为1.52t/d（547.2t/a）；

(2) 生产用水：主要包括水喷淋式尾气处理器用水，外延炉钟罩表面降温循环用水，工艺循环冷却用水，外延清洗用水，钟罩清洗用水，外延氧化用水，尾气清洗用水。

(3) 洗衣用水：本项目8号厂房（3F）设置洗衣间，员工工作服经纯水进行清洗。

1.漂洗水用水：

水喷淋式尾气处理器用水:根据实际生产情况,水喷淋式尾气处理器用漂洗水量为 403.2t/d (145152t/a)。

**综上漂洗水用量为 403.2t/d (145152t/a)。**

## 2.自来水用水:

尾气清洗用水:外延炉的型号不同,尾气清洗的方式不同。

根据实际生产情况,自来水用量为 0.083t/d (30t/a)。

**综上生产用水中自来水总用量为 0.083t/d (30t/a)。**

## 3.超纯水用水

### ①外延清洗:

根据实际生产情况,外延清洗过程超纯水用量约为 121t/d (43560t/a)。

②钟罩清洗用水:外延炉的型号不同,清洗钟罩使用的配比量不同,清洗频率不同。钟罩清洗后,需要用超纯水再冲洗一下。

根据实际生产情况,钟罩清洗过程超纯水用量约为 0.1t/d (36t/a)。

③外延氧化用水:根据建设单位提供,外延片需放置在氢氟酸溶液中,超纯水中,双氧水溶液中进行氧化,氧化后再经过超纯水进行冲洗。

根据实际生产情况,外延氧化过程超纯水用量为 0.05t/d (18t/a)。

**综上生产用水中超纯水总用量为 121.15t/d (43614t/a)。**

## 4.纯水用水:

①工艺循环冷却用水:本项目工艺冷却循环水使用纯水,它通过换热器给外延炉钟罩表面降温循环水降温,外延炉钟罩表面降温循环水再给钟罩降温。

根据建设单位提供资料,外延炉需要循环冷却水,根据实际生产情况,需补充纯水量为 75t/d (27000t/a)。

②外延炉钟罩表面降温循环用水:本项目外延炉钟罩表面降温循环水使用超纯水,它与钟罩直接接触,给钟罩降温,根据建设单位提供资料,因不同型号的外延炉构造不同,本项目仅有 3016D 型号的外延炉的钟罩内部使用循环水,根据实际生产情况,补充纯水量为 0.05t/d (18t/a)。外延炉钟罩表面降温循环水过程纯水用量为 0.05t/d (18t/a)。

5.洗衣用水:本项目 8 号厂房 (3F) 设置洗衣间,员工工作服经纯水进行清洗,根据实际生产情况,洗衣用纯水量为 0.1t/d (36t/a)。

**综上生产用水中纯水总用量为 75.15t/d (27054t/a)。**

## 6.合计

综上，现有工程自来水用量约为 0.083t/d（30t/a），超纯水用量为 121.15t/d（43614t/a），纯水用量为 75.15t/d（27054t/a），漂洗水用量为 403.2t/d（145152t/a）。

### 2.2.6.2 排水

现有工程外排废水主要为员工生活污水及生产废水，其中生产废水包括水喷淋式尾气处理器废水、外延清洗废水、钟罩清洗废水、外延氧化废水、尾气清洗废水、洗衣废水、纯水以及超纯水产生的排浓水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的 1 套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂，本项目污水排口依托中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口，总排口由中国电子科技集团公司第四十六研究所负责。

#### （1）生活污水

现有工程职工生活污水排放量为 1.216t/d（437.76t/a）；

#### （2）生产废水

①水喷淋式尾气处理器废水：水喷淋式尾气处理器废水量为 403.2t/d（145152t/a）。

#### ②外延清洗废液：

根据实际生产情况，外延清洗废液总排放量为 121t/d（43560t/a）。

③钟罩清洗废液：钟罩中沉积的多晶硅反应方程式： $\text{Si}+4\text{HNO}_3+6\text{HF}=\text{H}_2\text{SiF}_6+4\text{NO}_2+4\text{H}_2\text{O}$ 。

根据实际生产情况，钟罩清洗废液排放量约为 0.08t/d（28.8t/a）。

④外延氧化废液：外延氧化的反应方程式： $\text{SiO}_2+4\text{HF}=\text{SiF}_4$ （气体）+ $2\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{Si}+2\text{H}_2\text{O}_2=\text{SiO}_2+2\text{H}_2\text{O}$ 。

根据实际生产情况，外延氧化废液排放量为 0.05t/d（18t/a）。

⑤尾气清洗废液：尾气清洗反应方程式： $4\text{HF}+\text{H}_2\text{SiO}_3=\text{SiF}_4$ （气体）+ $3\text{H}_2\text{O}$

根据实际生产情况，尾气清洗废水排放量为 0.08t/d（28.8t/a）。

⑥洗衣废水：员工工作服经纯水进行清洗，根据实际生产情况，洗衣排水量为 0.1t/d（36t/a）。

#### ⑦纯水和超纯水排浓水

鉴于中国电子科技集团公司第四十六研究所履行环评手续时未将本项目纯水制

备系统排浓水、超纯水制备系统排浓水计算在内,本次评估将考虑此部分废水排放量。

根据实际生产情况,纯水排浓水量为 18.79t/d (6764t/a)。

根据实际生产情况,超纯水排浓水量为 23.075t/d (8307t/a)。

**综上所述:** 现有工程生活污水排水量为 1.216t/d (437.76t/a), 现有工程生产废水排水量约为 566.375t/d (203895t/a), 现有工程给排水情况一览表见下表,水平衡图见下图。

表 2.2-8 现有工程给排水情况一览表 单位: t/d

名称		水质	用水量	损耗量	排水量
生活用水		自来水	1.52	0.304	1.216
生产用水	水喷淋式尾气处理 器用水	漂洗水	403.2	/	403.2
	外延炉钟罩表面降 温循环用水	纯水	0.05	0.05	/
	外延清洗	超纯水	121	0.0219	121
	外延清洗配液 <sup>①</sup>	氨水、双氧水、 盐酸	0.0219		
	钟罩清洗	超纯水	0.1	0.02112	0.08
	钟罩清洗配液 <sup>②</sup>	HF、HNO <sub>3</sub>	0.00112		
	外延氧化用水	超纯水	0.05	0.0091	0.05
	外延氧化配液 <sup>③</sup>	HF、双氧水	0.0091		
	尾气装置清洗用水	自来水	0.083	0.0061	0.08
	尾气装置清洗配液 <sup>④</sup>	HF	0.0031		
	工艺循环冷却用水	纯水	75	75	/
/	洗衣用水	纯水	0.1	/	0.1
纯水制备系统用水 <sup>⑤</sup>		自来水	93.94	纯水的供水量: 75.15	浓水量: 18.79
超纯水制备系统用水 <sup>⑥</sup>		自来水	144.225	超纯水的供水量: 121.15	浓水量: 23.075

注: ①外延清洗配液中需要配置 SC1 液和 SC2 液, 配液中包括氨水、双氧水、盐酸。

②钟罩清洗配液中根据外延炉的型号不同配比量不同, 配液中包括 HF、HNO<sub>3</sub>。

③外延氧化配液需配置 HF 溶液和双氧水溶液, 配液中包括 HF、双氧水。

④尾气装置清洗配液中 AM 型号外延炉清洗过程需要配液, 配液中包括 HF。

⑤纯水制备系统用水由中国电子科技集团公司第四十六所提供, 自来水用量不计入本项目用水量中, 纯水用于工艺循环冷却用水以及洗衣用水, 本项目使用中国电子科技集团公司第四十六所制备的纯水, 产生的浓水排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的 1 套污水处理站处理, 生活污水经化粪池静置沉淀, 最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂。

⑥超纯水制备系统用水由中国电子科技集团公司第四十六所提供，自来水用量不计入本项目用水量中，超纯水用于外延清洗、钟罩清洗、外延氧化、外延炉钟罩表面降温循环用水，本项目使用中国电子科技集团公司第四十六所制备的超纯水，产生的浓水排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂。

### 2.3 现有工程工艺流程

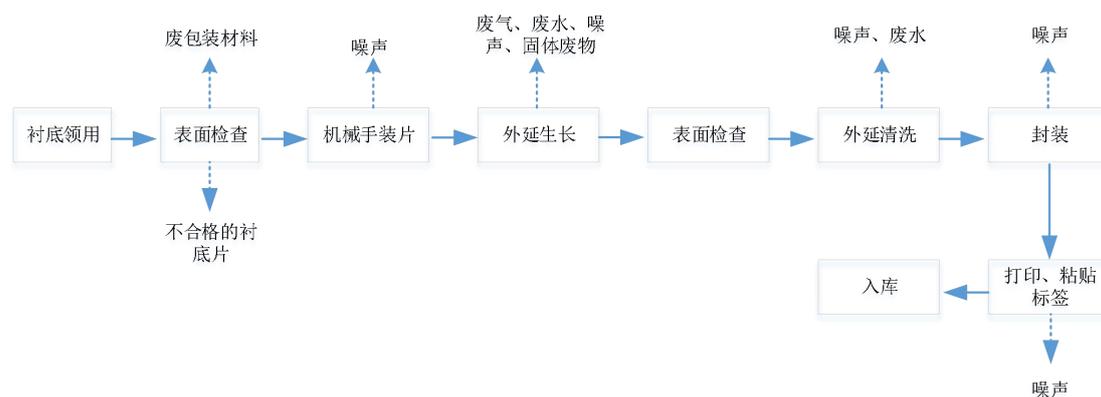


图 2.3-1 现有工程工艺流程图

#### 1、外延片生产工艺流程简述：

##### 1) 衬底领用

根据生产流程卡的具体要求，领用相应规格的衬底。

##### 2) 表面检查

检验员按照衬底技术标准要求对所领用的衬底片进行检验，人工使用强光灯进行目检，人工目检有问题的使用颗粒度测试仪对所领用的衬底片表面的颗粒度进行检测，衬底片表面要求有一定的清洁度，根据衬底技术标准选择合格的衬底片，保证使用合格衬底片进行外延生产，此过程会产生废包装材料 S1 及不合格的衬底片 S2。

##### 3) 机械手装片

将检验合格的硅衬底片放入外延炉指定装片区域的盛装工具-花篮上，在外延炉运行前，由外延炉的机械手通过真空泵抽真空后，机械手将衬底片自动吸上，放入反应式腔体内的基座上，此过程真空泵会产生噪声 N1。

##### 4) 外延生长

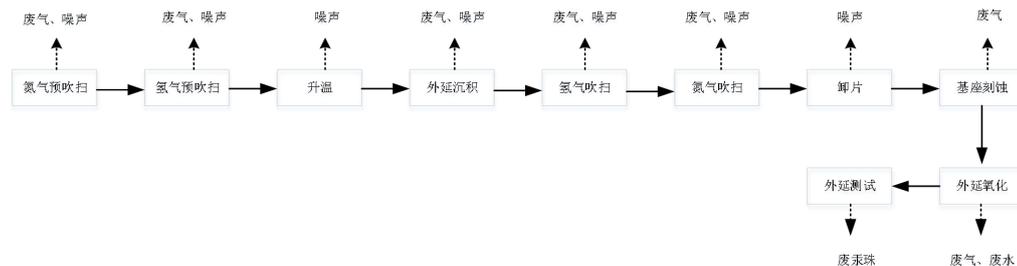


图 2.3-2 现有工程外延生长工序工艺流程图

根据外延生长的工艺要求，整个外延生长分为以下 9 个步骤：

### ①氮气预吹扫

外购的罐装液氮气化存储在氮气站，高纯氮气通过管道输送至氮气纯化器处，将高纯氮气通过纯化器纯化成超纯氮气（气体压力：8~10Bar），超纯氮气经管道输送并经过调压阀减压后（气体压力：2~6Bar）通入外延炉腔体内，氮气流量为 70L/min，用超纯氮气进行腔体吹扫，氮气吹扫的目的为排空腔体内的空气，氮气通过外延炉自带的水喷淋式尾气处理器后经过 25m 高排气筒排放，此过程会产生氮气 G1 及噪声 N2。

### ②氢气预吹扫

外购的高纯氢气由供货商通过鱼雷车运送至氢气站存储，高纯氢气通过管道输送至氢气纯化站，将高纯氢气通过纯化器纯化成超纯氢气（气体压力：8~10Bar），将纯化后的超纯氢气进行检测，通过色谱仪测试氢气中的杂质含量，通过水氧仪测试超纯氢气中的含水量和含氧量，将满足标准的超纯氢气经过管道并经过减压阀减压后（气体压力：2~6Bar）通入外延炉腔体内，氢气流量为 100L/min，用超纯氢气进行腔体吹扫，氢气吹扫的目的为排空腔体内剩余的氮气，氢气通过外延炉自带的水喷淋式尾气处理器同时经风机鼓空气稀释后经过 25m 高排气筒排放，此过程会产生氢气 G2 及噪声 N3。

### ③升温

通过外延炉自带的高频炉对外延炉的基座进行加热，AM 外延炉通过外延炉自带的红外灯管，外延炉基座的温度控制在 1100-1200℃之间，此过程会产生噪声 N4。

### ④外延沉积

将外购的三氯氢硅暂存于一层三氯氢硅气柜间内，通过管道输送至外延炉内，TCS 使用方式为氢气鼓泡（鼓泡压力：1~3Bar）携带进入外延炉的反应腔，将外购的磷烷和氢气的混合气、外购的硼烷和氢气的混合气（输出压力：2~6Bar）暂存于

四层的特气间内，根据厂家对产品的要求，选择磷烷和氢气的混合气或硼烷和氢气的混合气的其中一种气体通过管道输送至外延炉内，进行外延沉积，外延沉积过程通入磷烷、硼烷的量为适量。硅外延沉积的主反应方程式为： $\text{SiHCl}_3 + \text{H}_2 = \text{Si} + 3\text{HCl} \uparrow$ ，三氯氢硅在高温下，与氢气发生化学反应生成所需的硅原子，在工艺生产过程中，反应生成的硅原子会按照原有硅衬底片的晶向有序排布，完成硅单晶层的沉积生长。硅外延掺杂的反应方程式为： $2\text{PH}_3 = 2\text{P} + 3\text{H}_2 \uparrow$  和  $\text{B}_2\text{H}_6 = 2\text{B} + 3\text{H}_2 \uparrow$ 。氯化氢和氢气通过外延炉自带的水喷淋式尾气处理器后经过25m高排气筒排放，高温下固态P和固态B随着氢气进入水喷淋式尾气处理器中，水喷淋式尾气处理器中为自来水，氢气不溶于水，经水喷淋式尾气处理器处理同时经风机鼓空气稀释后经过25m高排气筒排放，经水喷淋式尾气处理器中吸收过氯化氢气体的水排放至污水处理站中进行处理，由于水喷淋式尾气处理器除了要具备对工艺尾气进行处理的功能外，还要具备稳定负压功能，使工艺气体能够稳定的由外延炉反应腔经尾气管道平稳的进入水喷淋式尾气处理器，此过程产生的废气全部经水喷淋式尾气处理器进行处理，此过程会产生废气G3及噪声N5，外延层掺杂浓度的主要决定因素是掺杂剂磷烷或硼烷的掺杂剂量，根据建设单位提供，每个反应腔上有磷烷、硼烷流量计，若通入磷烷或硼烷的量超过规定的5%会发出提醒，若通入磷烷或硼烷的量超过规定的10%会报警，外延炉自动停炉，外延片报废，因此通入磷烷或硼烷的量较精准适量，因此无磷化氢废气产生。

#### ⑤氢气吹扫

外购的高纯氢气由供货商通过鱼雷车运送至氢气站存储，高纯氢气通过管道输送至氢气纯化站，将高纯氢气通过纯化器纯化成超纯氢气（气体压力：8~10Bar），将纯化后的超纯氢气进行检测，通过色谱仪测试氢气中的杂质含量，通过水氧仪测试超纯氢气中的含水量和含氧量，将满足标准的超纯氢气经过管道并经过减压阀减压后（气体压力：2~6Bar）通入外延炉腔体内，氢气流量为100L/min，用超纯氢气进行腔体吹扫，氢气吹扫的目的为降温，降温至600-700℃以下，氢气通过外延炉自带的水喷淋式尾气处理器同时经风机鼓空气稀释后经过25m高排气筒排放，此过程会产生氢气G2及噪声N3。

#### ⑥氮气吹扫

外购的罐装液氮气化存储在氮气站，高纯氮气通过管道输送至氮气纯化器，将高纯氮气通过纯化器纯化成超纯氮气（气体压力：8~10Bar），超纯氮气经管道输送

并经过调压阀减压后（气体压力：2~6Bar）通入外延炉腔体内，氮气流量为70L/min，用超纯氮气进行腔体吹扫，氮气吹扫的目的为降温，降温至300℃，氮气通过外延炉自带的水喷淋式尾气处理器后经过25m高排气筒排放，此过程会产生氮气G1及噪声N2。

#### ⑦卸片

将外延沉积好的外延片由外延炉的机械手通过真空泵抽真空后，机械手将外延炉内沉积好的外延片取出，放至外延炉指定装片区域内的盛装工具-花篮上，此过程会产生噪声N1。

#### ⑧基座刻蚀

通过外延炉自带的高频炉对外延炉的基座进行加热，AM外延炉通过外延炉自带的红外灯管，外延炉基座的温度控制在1140-1200℃之间，此过程会产生噪声N4；将外购的氯化氢气体暂存在一层氯化氢气柜间，将氯化氢气体进行检测，通过水含量分析仪对氯化氢中水含量进行监测，检测要求为氯化氢中含水率小于1PPM，将外延炉基座的温度控制在1140-1200℃之间，通入满足要求的氯化氢（气体压力：1.5~5Bar），去除外延炉内石墨基座上沉积的多晶硅，去除的过程为 $\text{Si}+3\text{HCl}\uparrow=\text{SiHCl}_3\uparrow+\text{H}_2\uparrow$ ，三氯氢硅气体和氢气通过外延炉自带的水喷淋式尾气处理器处理， $\text{SiHCl}_3\uparrow+3\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow+3\text{HCl}+\text{H}_2\uparrow$ （ $\text{H}_2\text{SiO}_3$ 为沉淀， $\text{H}_2$ 为气体， $\text{HCl}$ 为液体），此过程会产生氢气G4经风机鼓空气稀释后经过25m高排气筒排放；根据建设单位提供，企业为批量生产，原料HCl为外购，主要作用为与石墨基座上沉积的多晶硅进行反应，会控制好通入HCl的量，直至石墨基座上沉积的多晶硅完全反应，完全反应后可能会有少量的HCl直接进入水喷淋式尾气处理器中，因排放的量较少，可忽略不计。

#### ⑨外延氧化

根据外延片的精度不同，若外延片测试过程中需要电阻率测试，则先需要对外延片进行氧化，先将外延片放置在氢氟酸溶液中的酸槽内，氢氟酸溶液为氢氟酸与超纯水（电阻率18MΩ）以1:3进行配比，放置3min，反应过程为： $\text{SiO}_2+4\text{HF}=\text{SiF}_4+2\text{H}_2\text{O}$ ，放置过量氢氟酸溶液的目的去掉外延片表面不规则的氧化层；将外延片取出放置方缸1内，使用1L的超纯水对外延片进行冲洗，冲洗后将外延片放置在双氧水溶液中的方缸2内，双氧水溶液为双氧水与超纯水（电阻率18MΩ）以1:1进行配比，温度80-90摄氏度，放置10min，反应过程为： $\text{Si}+2\text{H}_2\text{O}_2=\text{SiO}_2+2\text{H}_2\text{O}$ ，放置过量双氧

水溶液中的目的外延片表面再次形成均匀氧化层；取出再次放置方缸1内，使用1L的超纯水对外延片进行冲洗，根据建设单位提供，24h操作池内的酸槽内的氢氟酸溶液进行更换一次，24h操作池内的方缸2内的双氧水溶液进行更换一次，方缸1冲洗外延片后的超纯水W2用后排放，更换后的废液W1、W2和排放的超纯水W3，外延氧化过程产生的废水W1-W3依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站进行处理，处理后经园区污水管网排入双林污水处理厂集中处理，此过程HF挥发会产生氟化物G5，经操作池上方的集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-001）进行处理，处理后由一根32m高排气筒P29排放。

#### ⑩外延测试

对外延片进行外延层厚度、电阻率及过渡区等外延层参数指标测试，使用扩展电阻测试仪、CV测试仪、红外测试仪、四探针测试仪，根据要求选择不同的测试仪对外延片进行测试，CV测试仪中会使用汞珠，汞珠是电阻率测试仪的测试介质，测试使用电容电压法，利用汞珠既是导电金属又是液态这一特点，装在测试探针里，与测试的外延片形成肖特基结构，通过算法比对得到测试结果，汞珠随着使用时间，活性下降，需要进行更换，汞珠的更换由设备自动完成，汞珠会每月更换一次，因此每月会产生废汞珠S3，废汞珠暂存危废间内，定期交由有资质单位进行处理。

#### 5) 表面检查

检验员按照外延片检验标准对外延片进行检验，保证产品各项指标满足产品加工要求。

#### 6) 外延清洗

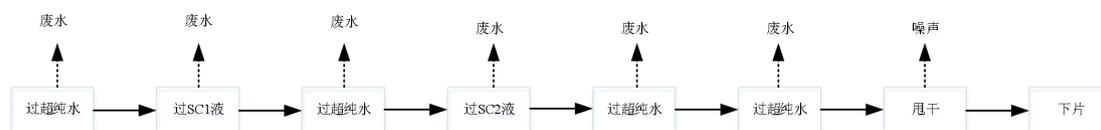


图 2.3-3 现有工程外延清洗工序工艺流程图

外延片通过清洗机自带的机械手抓片式抓取25片外延片放置硅片清洗机中，硅片清洗机为密闭设备，清洗过程设备门均处于关闭状态，经过每个不同的步骤后，以保证外延片的表面清洁，此过程会产生噪声N8，以及废水W4-W9。

使用溶液：SC1（ $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ ）、SC2（ $\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ ），共三种液体及超纯水，清洗机自带供液柜（CDS）系统，由 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{HCl}$ 三种液体，均为A/B桶设计供液。清洗机台可以按照储液罐的液位传感器向CDS系统发出相应信

号，且能按照规定将所需的化学试剂由 CDS 系统从原液桶内通过隔膜泵打到清洗机台内的储液罐内。

清洗设备具备 SC1、SC2 清洗液的浓度稳定控制的能力并能实现自动补液功能，并通过液位传感器控制储液罐的液位。

①过超纯水：清洗机内先通过超纯水，通过兆声清洗，超纯水电阻率不低于  $18\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ ，本次清洗目的为清洗外延片表面的悬浮颗粒物，此过程产生的排放物为废水 W4。

②过 SC1 液：清洗机内将氨水：过氧化氢：超纯水，超纯水电阻率不低于  $18\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ ，按照比例为 1：1：10 进行自动配比，温度为  $40\text{-}60^\circ\text{C}$ ，本次清洗的目的为去除外延片表面的悬浮颗粒物，根据建设单位提供，SC1 液循环使用，损耗量较少，12h SC1 液进行更换一次，此过程产生的排放物为含有过量氨水和过量过氧化氢以及含有悬浮颗粒物和其他杂质的水 W5；此过程氨水会产生氨气 G6，经硅片清洗机上方的集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的碱性气体洗涤塔（编号为 AKI-002）进行处理，处理后由一根 32m 高排气筒 P31 排放。

③过超纯水：清洗机再次通过超纯水，通过兆声清洗，清洗的目的为去除硅片清洗机中 SC1 液的残留，此过程产生的排放物为含有 SC1 液的水 W6。

④过 SC2 液：将盐酸：过氧化氢：超纯水，超纯水电阻率不低于  $18\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ ，按照比例为 1：1：10 进行自动配比，温度为  $40\text{-}60^\circ\text{C}$ ，本次清洗的目的为去除外延片上的金属离子（通过水中等含有的  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^+$ ）和其他杂质。根据建设单位提供，SC2 液循环使用，损耗量较少，12h SC2 液进行更换一次，此过程产生的水排放物为含有过量盐酸和过量过氧化氢以及含有金属离子和其他杂质的水 W7；此过程会产生 HCl G7，经清洗机上方的集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为 AID-002）进行处理，处理后由一根 32m 高排气筒 P30 排放。

⑤过超纯水：清洗机内再次通过超纯水，通过兆声清洗，超纯水电阻率不低于  $18\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ ，本次清洗的目的为去除清洗机中 SC2 液的残留，此过程产生的排放物为含有 SC2 液的水 W8。

⑥过超纯水：通过超纯水，通过兆声清洗，超纯水电阻率不低于  $18\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ ，本次清洗的目的为漂洗，为下一步甩干做准备，此过程产生的排放物为水 W9。

⑦甩干：通过硅片清洗机自带的甩干机进行甩干，此过程会产生噪声 N8。

⑧下片：通过清洗机自带的机械手将甩干后的外延片从硅片清洗机中取出。

外延清洗过程产生的废水 W4-W9 依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站进行处理，处理后经园区污水管网排入双林污水处理厂集中处理。

#### 7) 封装

将合格的外延片使用铝箔袋包装后，使用封装机进行封装，根据建设单位提供铝箔袋的安全技术说明书可知，铝箔袋中成分为铝，因此加热过程无废气产生，此过程会产生噪声 N9。

#### 8) 打印、粘贴标签

采用色带打印，利用针式打印机机头内的点阵撞针，去撞击打印色带，在打印标签纸上产生打印效果，人工再将标签纸粘贴在铝箔袋上，此过程会产生噪声 N10，以及废色带 S3。

#### 9) 入库

将封装、打包完成后的产品放入成品库内的指定区域，待发货。

### 2、钟罩清洗工序

外延炉的反应腔为石英钟罩，由于钟罩内部会沉积多晶硅，因此需要将石英钟罩定期进行拆卸、酸洗、水洗、安装。根据建设单位提供，外延炉的型号不同，钟罩清洗的方式以及配液的比例均不相同：

#### 2.1 钟罩清洗

I.型号为 PE2061S 和 AM 的外延炉的钟罩于酸洗槽内在人工配好酸液的酸洗槽内浸泡：

PE2061S 钟罩的酸液浸泡比例为 HF：HNO<sub>3</sub>：H<sub>2</sub>O=1:3:9，更换频次为 15 次/年；

AM 钟罩的酸液浸泡比例为 HF：HNO<sub>3</sub>：H<sub>2</sub>O=1:1:9；更换频次为 24 次/年；

浸泡后工作人员配带防酸手套、活性炭口罩、防护面罩、防酸皮裙、防护服，使用浴花蘸浓酸（HNO<sub>3</sub>：HF=1:1）进行擦拭。

II.型号为 CSD 和 3061D 的外延炉的钟罩放置在钟罩清洗机中进行密闭清洗，将氢氟酸：硝酸：超纯水（电阻率 18MΩ）按照规定的比例进行配比。

CSD 钟罩的清洗酸液配比为 1:1:4，更换频次为 2 次/年；

LPE 3061D 钟罩的酸液配比为 1:2:16，更换频次为 96 次/年。

钟罩清洗机内安装有气动隔膜泵，为耐酸材料制成，通过酸管进入 HF/HNO<sub>3</sub> 瓶底，以隔膜泵泵取的方式经管道进入内部混液箱，完成酸液配比。钟罩清洗会发生

以下反应： $\text{Si}+4\text{HNO}_3+6\text{HF}=\text{H}_2\text{SiF}_6+4\text{NO}_2+4\text{H}_2\text{O}$ ，根据建设单位提供的配比用量可去除钟罩中沉积的多晶硅。

2.2 钟罩清洗后，用超纯水冲洗干净。

2.3 水洗完成后，外购的罐装液氮气化存储在氮气站，高纯氮气通过管道输送至氮气纯化器处，将高纯氮气通过纯化器纯化成超纯氮气（气体压力：8~10Bar），超纯氮气经管道输送并经过调压阀减压后（气体压力：2~6Bar）通入钟罩内，因清洗后钟罩表面有水汽，氮气的目的是吹扫，加快水分挥发，加速钟罩干燥进行吹干。

此过程中 HF 挥发产生的氟化物 G8 和硝酸挥发以及反应过程产生的  $\text{NO}_2$  G9 经钟罩清洗设备以及手洗槽上方的集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）进行处理，处理后由一根 32m 高排气筒 P29 排放，根据建设提供资料，钟罩清洗设备中清洗液循环使用，外延炉的型号不同，钟罩清洗的频率也不同，清洗液定期更换，清洗工序产生的清洗废水 W10 及冲洗废水 W11 依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站进行处理，处理后经园区污水管网排入双林污水处理厂集中处理。

### 3、特气柜

特气间内气柜的气瓶在使用完毕后，需要切换气瓶时，特气管道内会留存特气，需要用氮气去吹扫特气，氮气吹扫后的特气（磷烷、硼烷、氯化氢、三氯氢硅）G10 经一套水喷淋式尾气处理器，经水喷淋式尾气处理器后，经一根 25m 高排气筒 P28 排放，根据建设单位提供，HCl 管道长度 15m，直径 1.25cm，其余三种气体的管道很短，因此其余三种气体可忽略不计。

### 4、尾气装置清洗

水喷淋式尾气处理器与外延炉的接口处，以及水喷淋式尾气处理器中的管道会有多晶硅附着，为保障水喷淋式尾气处理器处理效率较好，需要定期将水喷淋式尾气处理器进行处理，在外延炉不运行的情况下，人工将水喷淋式尾气处理器拆卸后，放置在手洗槽内，AM 外延炉配备的水喷淋式尾气处理器需要配置 HF 与自来水按照比例为 1:20 进行清洗，每次清洗 4h，反应过程为： $4\text{HF}+\text{H}_2\text{SiO}_3=\text{SiF}_4+3\text{H}_2\text{O}$ ，清洗后使用自来水进行冲洗，其余外延炉配备的水喷淋式尾气处理器均使用自来水进行清洗，此过程 HF 挥发会产生氟化物 G11，经手洗槽上方的集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）进行处理，处理后由一根 32m 高排气筒 P29 排放，尾气清洗过程产生的废水 W12 以及冲

洗废水 W13 依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站进行处理，处理后经园区污水管网排入双林污水处理厂集中处理。

## 2.4 现有工程主要污染物达标排放情况

### 2.4.1 废气

#### 2.4.1.1 环保治理措施

表 2.4-1 现有工程废气环保治理措施一览表

序号	废气污染源	污染物	治理措施	排放方式
1	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P1排放到外环境空气
2	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P2排放到外环境空气
3	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P3排放到外环境空气
4	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P4排放到外环境空气
5	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P5排放到外环境空气
6	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P6排放到外环境空气
7	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P7排放到外环境空气
8	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P8排放到外环境空气
9	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P9排放到外环境空气
10	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P10排放到外环境空气
11	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P11排放到外环境空气
12	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P12排放到外环境空气
13	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P13排放到外环境空气
14	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P14排放到外环境空气
15	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P15排放到外环境空气
16	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P16排放到外环境空气
17	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P17排放到外环境空气
18	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P18排放到外环境空气
19	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P19排放到外环境空气

20	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P20排放到外环境空气
21	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P21排放到外环境空气
22	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P22排放到外环境空气
23	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P23排放到外环境空气
24	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P24排放到外环境空气
25	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P25排放到外环境空气
26	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P26排放到外环境空气
27	外延沉积	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P27排放到外环境空气
28	特气柜切换气瓶	HCl	水喷淋式尾气处理器	经1根25m高排气筒P28排放到外环境空气
29	钟罩清洗、擦拭钟罩、尾气清洗	氟化物、二氧化氮	酸性气体洗涤塔（编号为AID-001）	经1根32m高排气筒P29排放到外环境空气
30	外延清洗	HCl	酸性气体洗涤塔（编号为AID-002）	经1根32m高排气筒P30排放到外环境空气
31		氨气	碱气体洗涤塔（编号为AKI-001）	经1根32m高排气筒P31排放到外环境空气

#### 2.4.1.2 达标排放情况

根据建设单位提供的监测数据，现有工程废气监测数据如下表。因排气筒P1为PE2061S型号外延炉，排气筒P2-P3为CSD型号外延炉，排气筒P4-P19为3061D型号外延炉，排气筒P20-P27为AM型号外延炉，因此从P1-P27排气筒中选取P1、P2、P4-7、P20、P23排气筒进行监测。监测时间分别为2022年9月8日-10、11日，2023年2月20日-24日。监测报告（报告编号：LHHYS-220710Q-FQ1）和（报告编号：LHHYS-220710Q-FQ2）。

表 2.4-2 现有工程有组织废气监测数据

检测点位及日期	检测项目	单位	检测结果				达标情况
			第一次	第二次	第三次	最大值	
P1 废气排气筒出口 2023.2.20	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1110	1115	1118	1118	/
	氯化氢产生浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢产生速率	kg/h	1.11×10 <sup>-4</sup>	1.12×10 <sup>-4</sup>	1.12×10 <sup>-4</sup>	1.12×10 <sup>-4</sup>	达标
P2 废气排气筒出口 2023.2.22	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1190	1200	1196	1200	/
	氯化氢	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/

	产生浓度						
	氯化氢 产生速率	kg/h	1.19×10 <sup>-4</sup>	1.20×10 <sup>-4</sup>	1.20×10 <sup>-4</sup>	1.20×10 <sup>-4</sup>	达标
P20 废气排 气筒出口 2023.2.20	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1093	1093	1104	67719	/
	氯化氢 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 排放速率	kg/h	1.09×10 <sup>-4</sup>	1.09×10 <sup>-4</sup>	1.10×10 <sup>-4</sup>	1.10×10 <sup>-4</sup>	达标
P23 废气排 气筒出口 2023.2.20	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1103	1108	1102	1108	/
	氯化氢 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 排放速率	kg/h	1.10×10 <sup>-4</sup>	1.11×10 <sup>-4</sup>	1.10×10 <sup>-4</sup>	1.11×10 <sup>-4</sup>	达标
P28 废气排 气筒出口 2023.2.20	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1177	1104	1160	1177	/
	氯化氢 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 排放速率	kg/h	1.18×10 <sup>-4</sup>	1.10×10 <sup>-4</sup>	1.16×10 <sup>-4</sup>	1.18×10 <sup>-4</sup>	达标
P30 废气排 气筒出口 2023.2.20	标干流量	m <sup>3</sup> /h	19737	19827	19840	19840	/
	氯化氢 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 排放速率	kg/h	1.97×10 <sup>-3</sup>	1.98×10 <sup>-3</sup>	1.98×10 <sup>-3</sup>	1.98×10 <sup>-3</sup>	达标
P31 废气排 气筒出口 2023.2.20	标干流量	m <sup>3</sup> /h	19716	19406	19459	19716	/
	氨 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.16	0.15	0.14	0.16	达标
	氨 排放速率	kg/h	3.15×10 <sup>-3</sup>	2.91×10 <sup>-3</sup>	2.72×10 <sup>-3</sup>	3.15×10 <sup>-3</sup>	达标
P1 废气排 气筒出口 2023.2.21	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1102	1108	1113	1113	/
	氯化氢 产生浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 产生速率	kg/h	1.10×10 <sup>-4</sup>	1.11×10 <sup>-4</sup>	1.11×10 <sup>-4</sup>	1.11×10 <sup>-4</sup>	达标
P2 废气排 气筒出口 2023.2.23	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1204	1199	1215	1215	/
	氯化氢 产生浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 产生速率	kg/h	1.20×10 <sup>-4</sup>	1.20×10 <sup>-4</sup>	1.22×10 <sup>-4</sup>	1.22×10 <sup>-4</sup>	达标
P20 废气排 气筒出口 2023.2.21	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1094	1101	1101	1101	/
	氯化氢 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 排放速率	kg/h	1.09×10 <sup>-4</sup>	1.10×10 <sup>-4</sup>	1.10×10 <sup>-4</sup>	1.10×10 <sup>-4</sup>	达标

P23 废气排气筒出口 2023.2.21	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1089	1091	1087	1091	/
	氯化氢 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 排放速率	kg/h	1.09×10 <sup>-4</sup>	1.09×10 <sup>-4</sup>	1.09×10 <sup>-4</sup>	1.09×10 <sup>-4</sup>	达标
P28 废气排气筒出口 2023.2.21	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1108	1107	1108	1108	/
	氯化氢 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 排放速率	kg/h	1.11×10 <sup>-4</sup>	1.11×10 <sup>-4</sup>	1.11×10 <sup>-4</sup>	1.11×10 <sup>-4</sup>	达标
P30 废气排气筒出口 2023.2.21	标干流量	m <sup>3</sup> /h	20073	19772	19546	20073	/
	氯化氢 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 排放速率	kg/h	2.01×10 <sup>-3</sup>	1.98×10 <sup>-3</sup>	1.95×10 <sup>-3</sup>	2.01×10 <sup>-3</sup>	达标
P31 废气排气筒出口 2023.2.21	标干流量	m <sup>3</sup> /h	19408	19415	19415	19415	/
	氨 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	0.15	0.12	0.12	0.15	达标
	氨 排放速率	kg/h	2.91×10 <sup>-3</sup>	2.33×10 <sup>-3</sup>	2.33×10 <sup>-3</sup>	2.91×10 <sup>-3</sup>	达标
P4 废气排气筒出口 2022.9.6	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1105	1099	1120	1120	/
	氯化氢 产生浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 产生速率	kg/h	1.11×10 <sup>-4</sup>	1.10×10 <sup>-4</sup>	1.12×10 <sup>-4</sup>	1.12×10 <sup>-4</sup>	达标
P5 废气排气筒出口 2022.9.6	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1084	1084	1100	1100	/
	氯化氢 产生浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 产生速率	kg/h	1.08×10 <sup>-4</sup>	1.08×10 <sup>-4</sup>	1.10×10 <sup>-4</sup>	1.10×10 <sup>-4</sup>	达标
P6 废气排气筒出口 2022.9.8	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1115	1120	1125	1125	/
	氯化氢 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 排放速率	kg/h	1.11×10 <sup>-4</sup>	1.12×10 <sup>-4</sup>	1.12×10 <sup>-4</sup>	1.12×10 <sup>-4</sup>	达标
P7 废气排气筒出口 2022.9.8	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1096	1085	1080	1096	/
	氯化氢 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 排放速率	kg/h	1.11×10 <sup>-4</sup>	1.10×10 <sup>-4</sup>	1.10×10 <sup>-4</sup>	1.11×10 <sup>-4</sup>	达标
P29 废气排气筒出口 2022.9.8	标干流量	m <sup>3</sup> /h	19753	20232	19716	20232	/
	氟化物 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/

	氟化物 排放速率	kg/h	$5.93 \times 10^{-4}$	$6.07 \times 10^{-4}$	$5.91 \times 10^{-4}$	$6.07 \times 10^{-4}$	达标
P29 废气排 气筒出口 2022.9.8	标干流量	m <sup>3</sup> /h	19753	20232	19716	20232	/
	氮氧化物 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氮氧化物 排放速率	kg/h	$2.96 \times 10^{-2}$	$3.03 \times 10^{-2}$	$2.96 \times 10^{-2}$	$3.03 \times 10^{-2}$	达标
P4 废气排 气筒出口 2022.9.7	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1114	1123	1124	1124	/
	氯化氢 产生浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 产生速率	kg/h	$1.11 \times 10^{-4}$	$1.10 \times 10^{-4}$	$1.12 \times 10^{-4}$	$1.12 \times 10^{-4}$	达标
P5 废气排 气筒出口 2022.9.7	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1114	1103	1098	1114	/
	氯化氢 产生浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 产生速率	kg/h	$1.08 \times 10^{-4}$	$1.08 \times 10^{-4}$	$1.10 \times 10^{-4}$	$1.10 \times 10^{-4}$	达标
P6 废气排 气筒出口 2022.9.9	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1128	1136	1126	1136	/
	氯化氢 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 排放速率	kg/h	$1.13 \times 10^{-4}$	$1.14 \times 10^{-4}$	$1.13 \times 10^{-4}$	$1.14 \times 10^{-4}$	达标
P7 废气排 气筒出口 2022.9.9	标干流量	m <sup>3</sup> /h	1109	1109	1098	1109	/
	氯化氢 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氯化氢 排放速率	kg/h	$1.11 \times 10^{-4}$	$1.11 \times 10^{-4}$	$1.10 \times 10^{-4}$	$1.11 \times 10^{-4}$	达标
P29 废气排 气筒出口 2022.9.9	标干流量	m <sup>3</sup> /h	19968	19837	19572	19968	/
	氟化物 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氟化物 排放速率	kg/h	$5.99 \times 10^{-4}$	$5.95 \times 10^{-4}$	$5.87 \times 10^{-4}$	$5.99 \times 10^{-4}$	达标
P29 废气排 气筒出口 2022.9.9	标干流量	m <sup>3</sup> /h	19968	19837	19572	19968	/
	氮氧化物 排放浓度	mg/m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	/
	氮氧化物 排放速率	kg/h	$3.00 \times 10^{-2}$	$2.98 \times 10^{-2}$	$2.94 \times 10^{-3}$	$3.00 \times 10^{-2}$	达标

注：排气筒 P29-P31 为共用排气筒，因此检测时监测数据包含共用企业的排放数值。

由上表可知，本项目 P1 排气筒出口氯化氢最大浓度未检出，最大排放速率为  $1.12 \times 10^{-4}$ kg/h。P2 排气筒出口氯化氢最大浓度未检出，最大排放速率为  $1.22 \times 10^{-4}$ kg/h。P4 排气筒出口氯化氢最大浓度未检出，最大排放速率为  $1.12 \times 10^{-4}$ kg/h。P5 排气筒出口氯化氢最大浓度未检出，最大排放速率为  $1.10 \times 10^{-4}$ kg/h。P6 排气

筒出口氯化氢最大浓度未检出，最大排放速率为  $1.14 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ 。P7 排气筒出口氯化氢最大浓度未检出，最大排放速率为  $1.11 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ 。P20 排气筒出口氯化氢最大浓度未检出，最大排放速率为  $1.10 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ 。P23 排气筒出口氯化氢最大浓度未检出，最大排放速率为  $1.11 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ 。P28 排气筒出口氯化氢最大浓度未检出，最大排放速率为  $1.18 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ 。P29 排气筒出口氟化物最大浓度未检出，最大排放速率为  $6.07 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ ，氮氧化物最大浓度未检出，最大排放速率为  $3.03 \times 10^{-2} \text{kg/h}$ 。P30 排气筒出口氯化氢最大浓度未检出，最大排放速率为  $2.01 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ 。P31 排气筒出口氨最大浓度为  $0.16 \text{ mg/m}^3$ ，最大排放速率为  $3.15 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ 。

本项目外延沉积和特气柜切换气瓶产生的氯化氢监测结果满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（二级）标准限值；本项目外延清洗工序产生的氨监测结果满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中的标准限值，本项目外延清洗工序产生的氯化氢监测结果满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（二级）标准限值；本项目钟罩清洗工序、尾气清洗工序、外延氧化工序产生的氟化物和氮氧化物监测结果满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》（二级）标准限值。

## 2.4.2 废水

### 2.4.2.1 现有工程废水排放情况

根据共用工程可知，现有工程生活污水排水量为  $1.216 \text{t/d}$ （ $437.76 \text{t/a}$ ），生产废水排水量约为  $566.375 \text{t/d}$ （ $203895 \text{t/a}$ ）。现有工程生产废水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的 1 套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，以上两股废水最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂。

2.4.2.2 现有工程排放废水达标排放情况见下表。

表 2.4-3 现有工程废水监测数据

检测点位及时间	检测项目	检测结果					执行标准标准值	标准值
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值		
废水总排口 2023.2.22	pH 值(无量纲)	6.9	6.9	6.9	6.9	/	《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）	6~9
	化学需氧量(mg/L)	18	17	19	17	19		500
	悬浮物(mg/L)	21	18	16	20	21		400

	氨氮 (mg/L)	0.239	0.206	0.284	0.184	0.284	《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）	45
	总磷 (mg/L)	0.30	0.32	0.32	0.28	0.32		8
	总氮 (mg/L)	0.62	0.48	0.76	0.57	0.76		70
	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.20	0.19	0.18	0.18	0.20		20
	氟化物 (mg/L)	7.63	7.05	8.27	7.34	8.27		20
	五日生化需氧量 (mg/L)	4.2	4.0	4.5	4.0	4.5	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018)	300
废水总排口 2022.2.23	pH值(无量纲)	6.9	6.9	6.9	6.9	/	《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）	6~9
	化学需氧量 (mg/L)	19	20	18	18	20		500
	悬浮物 (mg/L)	22	19	17	21	22		400
	氨氮 (mg/L)	0.243	0.215	0.250	0.239	0.250		45
	总磷 (mg/L)	0.32	0.33	0.32	0.29	0.33		8
	总氮 (mg/L)	0.70	0.64	0.76	0.73	0.76		70
	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.20	0.14	0.17	0.18	0.20		20
	氟化物 (mg/L)	8.61	7.63	8.27	9.32	9.32		20
五日生化需氧量 (mg/L)	4.0	4.5	4.2	4.0	4.5	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018)	300	

污水处理站为中国电子科技集团公司第四十六研究所建设，与中国电子科技集团公司第四十六研究所以及所里其他子公司共用一个污水处理站，且监测期间，污水处理站正常运行，中国电子科技集团公司第四十六研究所以及所里其他子公司均正常生产，根据监测报告（报告编号：LHHYS-220710S）中检测数值，取最大值进行对标，pH 6.9（无量纲），悬浮物 22mg/L，化学需氧量 20mg/L，氨氮 0.284mg/L，总磷 0.33mg/L，总氮 0.76mg/L，氟化物 9.32 mg/L，阴离子表面活性剂 0.20 mg/L 五日生化需氧量 4.5mg/L，污水总排口的监测因子均达标排放，因此本项目废水污染物排放浓度均满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）表 2 三级排放标准限值和《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）要求。

现有项目生产共计 200 万片硅外延片，现有工程生产废水排水量为

203895t/a，生活污水排水量为566.375t/a，单位产品基准排水量为0.1m<sup>3</sup>/片，处于《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表2单位产品基准排水量中“半导体器件-6英寸及以下芯片基准排水量限值：3.2m<sup>3</sup>/片”范围内，不需要折算。

#### 2.4.3 噪声

本项目主要产噪设备为外延炉、高频炉、室内空调机组及环保设备等，根据建设单位提供的监测报告，厂界噪声的监测结果详见下表。

表 2.4-4 厂界噪声监测结果

检测 点位	检测 时间	2023.2.22		2023.2.23	
		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
东厂界 S1		56	55	46	45
南厂界 S2		58	56	46	44
西厂界 S3		56	56	46	44
北厂界 S4		56	56	45	47
东厂界 S1		53	54	44	43
南厂界 S2		55	54	43	44
西厂界 S3		53	54	43	43
北厂界 S4		55	53	43	43

根据监测报告（报告编号：LHHYS-220710Z）中检测数据可知，四侧厂界噪声监测结果昼间为53~58dB（A），夜间为43~47dB（A）符合GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类区域（昼间：65dB（A）、夜间：55dB（A））的限值要求。

#### 2.4.4 固体废物

现有工程产生的固体废物主要为一般工业固废、危险废物及员工生活垃圾。

##### （1）一般工业废物

##### ①废包装材料

衬底领用过程中会产生一定量的废包装材料，定期交由物资部门回收利用；

##### ②不合格衬底片

对领用的衬底表面检查过程中会产生不合格的衬底，定期返回厂家；

##### ③报废硅外延片

对外延生长后在外延测试过程中会产生不合格的硅外延片，定期外售；

### (2) 危险废物

现有工程生产过程产生的废包装瓶/废包装桶/废包装管、废包装瓶、废汞珠、废防酸手套、废活性炭口罩、废防护面罩、废防酸皮裙、废防护服、废浴花均暂存于危险废物暂存间内，定期交由天津合佳威立雅环境服务有限公司处理。

### (3) 生活垃圾

现有工程员工 38 人，年工作 360 天，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，则员工生活垃圾产生量 6.84t/a。

表 2.4-5 现有工程固体废物

序号	废物名称	产生工序	主要成分	产生量	废物类别	废物代码	危险特性	
1	废包装材料	衬底领用	纸箱、塑料	0.1t/a	一般工业固废	398-005-99	/	
2	不合格衬底片	表面检查	衬底片	0.0025t/a		398-005-99	/	
3	报废硅外延片	外延测试	外延硅片	0.3t/a		398-005-99	/	
4	废包装瓶/废包装桶	外延清洗等	氢氟酸、双氧水、硝酸、盐酸、氨水	800kg/a	危险废物	900-041-49	T/In	
5	废包装管	外延炉维护	真空油脂					
6	废包装瓶	外延测试	汞珠	180g/a		900-041-49	T/In	
7	废汞珠		报废汞珠	10g/a		900-024-29	T	
8	废防酸手套	钟罩清洗的人工擦拭	废酸	1170g/a		900-047-49	T/C/I/R	
9	废活性炭口罩			5480g/a		900-047-49	T/C/I/R	
10	废防护面罩			1200g/a		900-047-49	T/C/I/R	
11	废防酸皮裙			2400g/a		900-047-49	T/C/I/R	
12	废防护服			2000g/a		900-047-49	T/C/I/R	
13	废浴花			150g/a		900-047-49	T/C/I/R	
14	生活垃圾			员工办公		纸张等	6.84t/a	生活垃圾

综上，现有已建工程产生的固体废物全部合理处置，不会产生二次污染。

## 2.5 现有工程污染物总量

现有工程污染物排放总量情况如下表所示。

表 2.5-1 现有工程污染物排放总量一览表

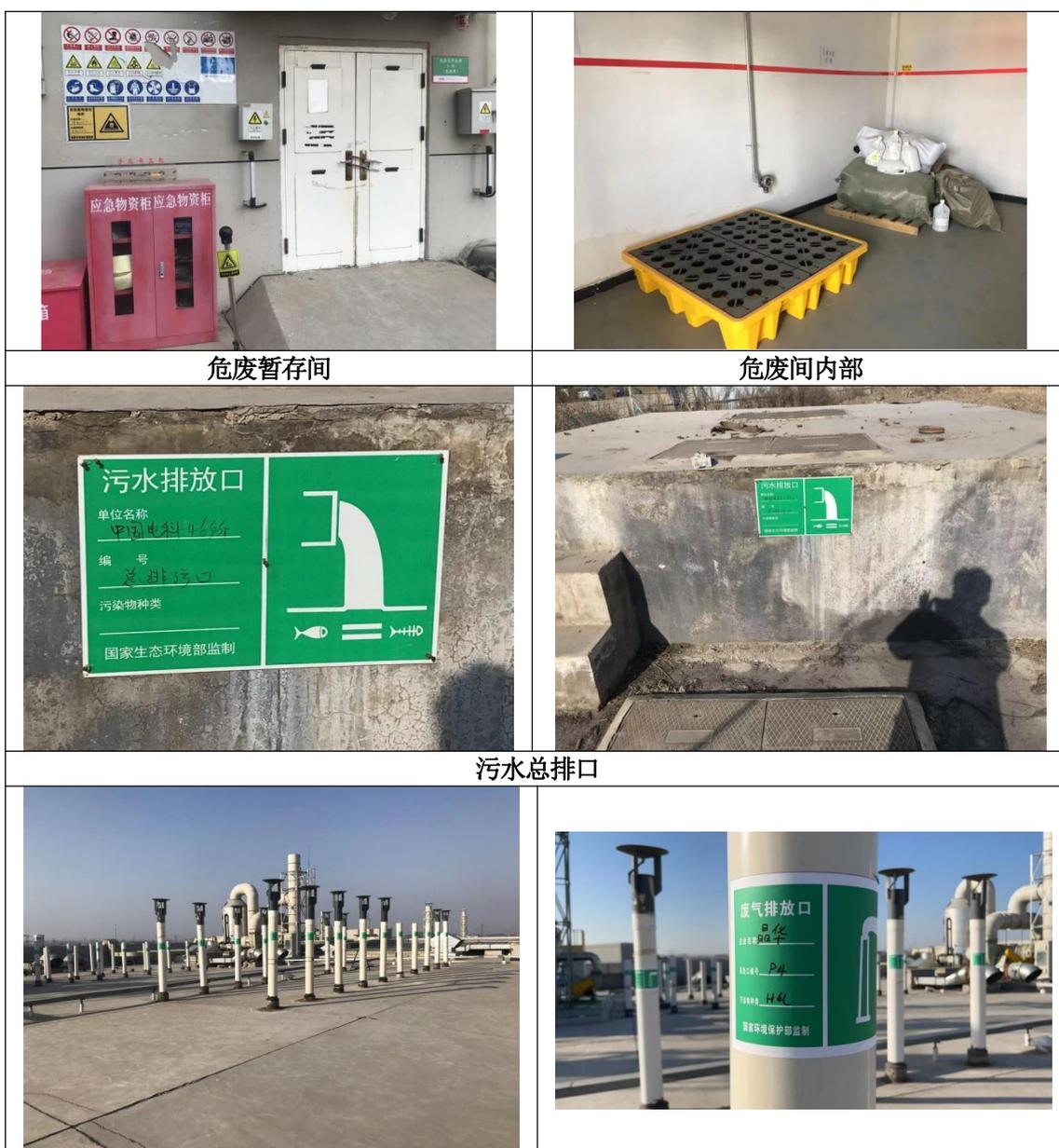
项目	污染物名称	环评批复量	实际排放量 t/a*	现有工程污染物排放总量是否满足环保批复总量
废气	NO <sub>2</sub>	0.0026	0.0005	是
废水	COD	30.3	3.9969	是
	氨氮	0.166	0.0568	是
	总磷	0.68	0.0660	是
	总氮	3.6	0.1519	是

\*根据验收报告中核算总量章节得出的数据

由上表可知，建设单位现有工程污染物排放总量符合环评批复中总量要求。

## 2.6 排污口规范化设置

厂区内现设污水总排放口1个，废水总排口已设置标示牌（责任主体为中国电子科技集团公司第四十六研究所），且设置在线监测设备。31根废气排气筒均已设置便于采样、监测的采样口、监测平台和排放口标示牌，其中排气筒P1-P28责任主体为中电晶华（天津）半导体材料有限公司，排气筒P29-P31责任主体为中国电子科技集团公司第四十六研究所。固体废物暂存间按照相关要求分类存放、设置防泄漏托盘，设置泄漏收集措施等，已设置规范化标识牌。企业已按照天津市环境保护局文件津环保监理[2002]71号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》和津环保监测[2007]57号《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》中有关要求，对废气、废水、固体排放口进行规范化设置。排污口规范化图片如下所示。





废气排放口 P1-P28（水喷淋塔）



废气排放口 P29（酸性气体洗涤塔）



废气排放口 P30（酸性气体洗涤塔）



废气排放口 P31（碱性气体洗涤塔）



一般固废区

## 2.7 现有工程应急预案、排污许可证履行情况

中电晶华（天津）半导体材料有限公司企业已经根据环保部环发[2010]113号文《突发环境事件应急预案暂行管理办法》、国务院办公厅国办发[2013]101号文《突发事件应急预案管理办法》及《企业突发环境事件风险评估指南》等文件的要求，制定了突发环境事件应急预案，目前正在编制中，未备案。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》及《2020年天津市重点排污单位名录调整》（11月调整）可知，该公司未纳入天津市重点排污单位名录，本项目属于“三十四、计算机、通信和其他电子设备制造 39-89.计算机制造391，电子器件制造397，电子元件及电子专用材料制造398，其他电子设备制造 399-其他”，为登记管理。现有工程已完成排污登记，登记编号：91120112MA06GQQP00001X。

## 2.8 现有环境问题及整改措施

根据对建设单位现场踏勘情况及查阅的环保资料，该公司现有工程已履行建设项目环境影响评价手续；建立环保档案，并设专人管理；现有已建成的生产设施产污环节落实了相应环评报告中的环保治理措施，建立了环保管理规章制度，环保设施运行、维护、日常监督均有专人负责。已按照相关要求申请了排污登记，但目前现有工程的应急预案正在编制中，未进行备案，编制完成后，需进行备案。

### 3.工程分析

#### 3.1 项目概况

项目名称：中电晶华（天津）半导体材料有限公司 6~8 英寸硅外延片生产线扩产项目

项目性质：扩建

建设单位：中电晶华（天津）半导体材料有限公司

建设地点：中电晶华（天津）半导体材料有限公司位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道 7 号，项目所在中国电子科技集团公司第四十六研究所的四至情况：北侧为丰泽七大道，西侧为建设路，南侧为丰泽四大道，东侧为建设五支路。建设项目地理位置图见附图 1，周边环境关系图见附图 2。

建设周期：本项目计划于 2023 年 6 月开工建设，2023 年 8 月竣工投产。

总投资及环保投资：工程总投资 2.5 亿元人民币，其中环保投资 708 万元人民币，占总投资比例为 3.54%。

#### 3.2 工程内容

为了适应市场需求，扩大企业经营生产范围，中电晶华（天津）半导体材料有限公司拟投资 15000 万元建设“中电晶华（天津）半导体材料有限公司 6~8 英寸硅外延片生产线扩产项目”（以下简称“本项目”），本项目在现有厂区内新增 6#设备间为存放三氯氢硅的槽车气站使用场所，新增 7#设备间为存放氯化氢的槽车气站使用场所，建设主体为中国电子科技集团公司第四十六研究所，使用主体为中电晶华（天津）半导体材料有限公司；本项目主要生产设备在现有厂房内建设生产，现有厂房建筑面积、占地面积不变。

建设内容主要为：购置安装外延炉及其配套设备设施（尾气处理器、气体纯化系统、气体面板及管道、外延清洗设备、测试仪器（表面颗粒物测试仪、外延电阻率测试仪、几何参数测试仪））等，部分设备利旧，不涉及现有工程改造，本项目建成后预计增加产量 6~8 英寸硅外延片 100 万片。

##### 3.2.1 项目主要工程内容

本项目在现有厂区内新增 6#设备间为存放三氯氢硅的槽车气站使用场所，新增 7#设备间为存放氯化氢的槽车气站使用场所，建设主体为中国电子科技集团公司第四十六研究所，使用主体为中电晶华（天津）半导体材料有限公司；本项目主要生产设备在现有 3 号厂房的空置区域内建设生产，现有厂房建筑面积、占地面积

不变, 现有工程的设备摆放均不发生变化, 建筑物具体见下表。

表 3.2-1 本项目主要建筑物一览表

序号	名称		建筑面积(m <sup>2</sup> )	建筑高度(m)	建筑结构	用途	备注		
1	8号厂房		/	23.4	钢混	用于生产硅外延片	依托现有		
1.1	其中	1F	381.68	每层高5.85m		三氯氢硅气柜间		三氯氢硅质量比对场所*	
1.2						氯化氢气柜间		氯化氢质量比对用场所*	
1.3						氮气纯化器间		将原料气纯化提纯	
1.4	3F		2249.94	生产硅外延片, 为洁净车间					
1.5	4F		3471.27	掺杂剂(磷烷和氢气的混合气、硼烷)使用场所, 尾气净化场所, 原材料、成品及备件储存场所					
2	氮气站		236.89	13.55		放置液氮罐场所, 实现液氮气化			
3	氢气站		2401	19.7		放置氢气鱼雷车场所, 提供氢气供气			
4	6#设备间		112.11	8.42		为存放三氯氢硅的槽车气站使用场所		三氯氢硅的存储场所	新建
5	7#设备间		189.81	8.10		为存放氯化氢的槽车气站使用场所		氯化氢的存储场所	新建
6	3号厂房房间9#		23	5.85	建设危废间, 位于8号厂房的西北侧		依托现有		

\*质量比对场所: 需要验证槽车运来的三氯氢硅和氯化氢的质量是否满足本项目要求, 因此先运输罐体来进行外延生长, 如外延片能正常生长, 则证明此批次三氯氢硅和氯化氢的质量满足本项目要求, 即可用槽车进行运输, 反之, 则换一批次。

本项目扩建后全厂主要建筑物情况见下表。

表 3.2-2 全厂主要建筑物一览表

序号	名称		建筑面积(m <sup>2</sup> )	建筑高度(m)	建筑结构	用途	备注	
1	8号厂房		/	23.4	钢混	用于生产硅外延片	已建	
1.1	其中	1F	381.68	每层高5.85		三氯氢硅气柜间		三氯氢硅质量比对场所*
1.2						氯化氢气柜间		氯化氢质量比对场所*
1.3						氮气纯		将原料气纯化提纯

		化器间				
1.4		3F	2249.94			
1.5		4F	3471.27			
2	氮气站		236.89	13.55		
3	氢气站		2401	19.7		
4	6#设备间		112.11	8.42	为存放三氯氢硅的槽车气站使用场所	三氯氢硅的存储场所
5	7#设备间		189.81	8.10	为存放氯化氢的槽车气站使用场所	氯化氢的存储场所
6	3号厂房房间9#		23	5.85	建设危废间，位于8号厂房的西北侧	

### 3.2.2 项目组成

本项目内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程、环保工程等，主要组成见下表。

表 3.2-3 本项目主要内容一览表

类别	项目名称	现有工程项目内容		本项目	备注
主体工程	8号厂房1F	设置三氯氢硅气柜间、氯化氢气柜间、氮气纯化器间		依托现有氮气纯化器间，新增氮气纯化器，其他依托现有	依托现有氮气纯化器间，新增氮气纯化器，其余两个生产房间不变
	8号厂房3F	万级洁净区	硅外延间一、硅外延间二、钟罩清洗间、用于扩展电阻的测试区、氧化工序、甩干工序所在的测试区、物料中转间、洗衣间	依托现有万级洁净区，新增外延炉、钟罩清洗、扩展电阻测试仪等主要生产设备，氧化、甩干工序设备利旧	依托现有万级洁净区，新增设备
		十级洁净区	最终表面清洗间（外延清洗间）、其他测试区、封装打印区（测试区内）、外延设备操作区	依托现有十级洁净区，新增 CV 测试仪、红外测试仪、四探针测试仪、外延电阻率测试仪、几何参数测试仪、显微镜、颗粒度测试仪、封装机、标签打印机等辅助设备	依托现有十级洁净区，新增设备
	8号厂房4F	设置特气间、尾气处理间等		依托现有厂房，新增尾气处理设备、新增超纯氢气纯化器等设备	依托现有厂房，新增设备

辅助工程	办公区（3F）	设置独立办公区域在3F的万级洁净区域内，用于员工日常办公等	依托现有	不变
	氢气站	设置氢气站，用于暂存氢气	依托现有	不变
	氮气站	设置氮气站，用于暂存氮气	依托现有	不变
	6#设备间	/	新建存放三氯氢硅的槽车气站使用场所	新建
	7#设备间	/	新建存放三氯氢硅的槽车气站使用场所	新建
公用工程	供水	生产、生活用自来水均由市政给水系统提供；生产用纯水，超纯水均由中国电子科技集团公司第四十六研究所提供	依托现有	不变
	供电	由市政管网供电	依托现有	不变
	供热制冷	冬季采暖热源由中国电子科技集团公司第四十六研究所动力站换热机组提供，供回水温度为60℃/50℃；夏季制冷冷源由中国电子科技集团公司第四十六研究所动力站内冷水机组提。	依托现有	不变
储运工程	储存	三氯氢硅暂存于一层气柜间内，氯化氢暂存于一层气柜间内，磷烷和氢气的混合气、硼烷和氢气的混合气暂存于8#厂房4层特气间，氮气储存于氮气间，氢气储存于氢气间，氢氟酸、双氧水、硝酸、盐酸、氨水、汞暂存于8#厂房3层洁净车间内，衬底、铝箔袋、色带、标签纸、真空油脂暂存于8#厂房4层车间内。	新增的原辅料量依托现有厂房进行储存，新增6#设备间、7#设备间，6#设备间为存放三氯氢硅的槽车气站使用场所、7#设备间为存放氯化氢的槽车气站使用场所	新建6#设备间、7#设备间，其余厂房建筑面积及用途均不变
环保工程	废气	废气污染源主要为①外延沉积过程产生的氯化氢气体，分别经外延炉自带的水喷淋式尾气处理器进行处理，每台水喷淋式尾气处理器的风量均为800m <sup>3</sup> /h，本项目新增11台外延炉，配备26个水喷淋式尾气处理器，净化后通过26根均为25m高的排气筒P32-P57排放；②新增特气柜切换气瓶工序产生的氯化氢气体，经一套水喷淋式尾气处理器进行处理，水喷淋式尾气处理器的风量为800m <sup>3</sup> /h，净化后通过1根25m高排气筒P58排放；③本项目钟罩清洗工序、擦拭钟罩工序产生的氟化物、NO <sub>2</sub> 气体，外延氧化工序产生的氟化物，尾气清洗工序产生的氟化物，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编	依托现有的三根排气筒（P29-P31），新增27个水喷淋式尾气处理器，新增27根25m高排气筒P32-P58	新增27个水喷淋式尾气处理器，新增27根25m高排气筒P32-P58，依托现有的三根排气筒（P29-P31）

	号为 AID-001) 进行处理, 酸性气体洗涤塔 (编号为 AID-001) 的处理能力为 45000m <sup>3</sup> /h, 处理后由一根 32m 高排气筒 P29 排放; ④外延清洗工序产生的 HCl 气体, 依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔 (编号为 AID-002) 进行处理, 处理效率为 90%, 酸性气体洗涤塔 (编号为 AID-002) 的处理能力为 35000m <sup>3</sup> /h, 处理后由一根 32m 高排气筒 P30 排放; ⑤外延清洗工序产生的 NH <sub>3</sub> 气体, 依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的碱性气体洗涤塔 (编号为 AKI-001) 进行处理, 处理效率为 98%, 碱性气体洗涤塔 (编号为 AID-002) 的处理能力为 29000m <sup>3</sup> /h, 处理后由一根 32m 高排气筒 P31 排放。		
废水	外排废水主要为员工生活污水及生产废水, 其中生产废水包括水喷淋式尾气处理器废水、钟罩清洗废水、外延氧化废水、尾气清洗废水、洗衣废水、纯水以及超纯水制备产生的排浓水, 以上废水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的 1 套污水处理站处理, 生活污水经化粪池静置沉淀, 最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂, 本项目污水排口依托中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口, 总排口由中国电子科技集团公司第四十六研究所负责。	依托现有	不变
噪声	选用低噪声设备、采取减振、隔声、消声等降噪措施	依托现有	不变
固废	一般工业固废主要包括废包装材料, 不合格衬底片及报废硅外延片, 废包装材料定期交由物资部门回收利用, 不合格衬底片定期返回厂家, 报废硅外延片定期外售; 危险废物主要包括废包装瓶/废包装桶 (氢氟酸、双氧水、硝酸、盐酸、氨水), 废包装管 (真空油脂), 废防酸手套, 废活性炭口罩, 废防护面罩, 废防酸皮裙, 废防护服, 废浴花, 以上危险废物均暂存于危险废物	依托现有危废间, 危险废物的种类未发生变化, 危险废物的数量发生了变化	不变

		暂存间内，定期委托天津合佳威立雅环境服务有限公司进行处理；生活垃圾由城管委统一清运。	
--	--	--	--

本项目主要工程内容依托现有工程的可行性分析详见下表。

表 3.2-4 本项目依托可行性分析一览表

序号	依托的工程内容		依托可行性分析	依托是否可行
1	现有生产区	万级洁净区	对现有万级洁净区进行合理布局，同时利用现有万级洁净区的空置区域，新增外延炉、高频炉、钟罩清洗设备、扩展电阻测试仪等主要设备，洗澡能 PH <sub>3</sub> 钢瓶柜、PH <sub>3</sub> 混配气柜、TCS 鼓泡器、HCL VMB、PH <sub>3</sub> VMB 等辅助设备，紧凑布局。	可行
		十级洁净区	对现有十级洁净区进行合理布局，同时利用现有十级洁净区的空置区域，新增 CV 测试仪、红外测试仪、四探针测试仪、显微镜、封装机、标签打印机、氮气储藏柜、外延电阻率测试仪、几何参数测试仪等辅助设备，紧凑布局。	可行
2	共用设备		根据企业项目的生产特性，本项目依托现有设备：清洗机、强光灯、甩干机，清洗机为全自动运转设备，清洗机设备的清洗能力：SC1 液、SC2 液为 4L/h，现有工程的实际清洗量为 2.3L/h，本项目新增清洗量为 0.75L/h，满足清洗机的设计能力，同时强光灯和甩干机为辅助设备，可满足本项目需求。	可行
3	储运工程		本项目建成前全厂所需原辅料在厂房内预计存储空间占比约为 70%，本项目建成后可通过增加原料的转运频次保证本项目的需求，预计本项目建成后全厂所需原辅料存储空间占比预计为 90%，可满足本项目需求。	可行
4	公用工程		本项目新增的纯水和超纯水均由中国电子科技集团公司第四十六所提供，经计算（见 3.2.6.1），本项目建成后，超纯水和纯水的供水能力可满足项目的需求。	可行
5	废水治理工程		本项目新增废水主要为生活污水及生产废水，生产废水排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的 1 套污水处理站处理，经计算（见 3.2.3.2），本项目建成后，中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的 1 套污水处理站的处理规模可满足项目的需求，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂。	可行
6	危废暂存间		本项目建成后，可通过增加危险废物的转运频次保证本项目的需求。	可行
7	酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）		酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）风机风量为 45000 m <sup>3</sup> /h，经计算（见 6.1），本项目建成后，风机风量可满足项目的需求。	可行
8	酸性气体洗涤塔（编号为 AID-002）		目前酸性气体洗涤塔（编号为 AID-002）风机风量为 35000m <sup>3</sup> /h，经计算（见 6.1），本项目建成后，风机风量可满足项目的需求。	可行

9	碱性气体洗涤塔 (编号为 AKI-002)	目前碱性气体洗涤塔(编号为AKI-002)风机风量为29000m <sup>3</sup> /h,经计算(见6.1),本项目建成后,风机风量可满足项目的需求。	可行
---	-----------------------------	---	----

### 3.2.3 产品方案

本项目主要产品为硅外延片,根据客户对硅外延片初步的厚度和电阻率的要求进行生产,但最终生产的硅外延片以试验后确定的厚度和电阻率作为最终参数,来确定是否满足客户的要求,本项目新建一条11台外延炉的(AM6腔,6306腔,ASM2腔)外延片生产线(100万片),本项目建成后,全厂产品方案见下表。

表3.2-5 产品方案一览表 单位:万片/a

序号	产品名称	现有工程年产量	本项目年产量	扩建后全厂年产量	外延层Si的厚度*
1	肖特基器件用硅外延片	90	70	160	10μm左右
2	MOS器件用硅外延片	45	20	65	50-100μm左右
3	三极管器件用硅外延片	30	0	30	20-40μm左右
4	小信号器件用硅外延片	20	0	20	10-20μm左右
5	快恢复器件用硅外延片	15	10	25	10-20μm左右
合计		200	100	300	/

\*外延层Si的厚度取决于原辅料通入的量和通入的时间

### 3.2.4 主要设备

本项目建成后,全厂主要设备见下表。

表3.2-6 本目主要设备一览表

序号	设备名称	型号	台/套数			使用工序	设备位置
			现有	本项目	全厂		
1	外延炉	PE2061S	1	0	1	外延生长	3F
2	外延炉	CSD	1	0	1		3F
3	外延炉	3061D	8	0	8		3F
4	外延炉	AM	2	3	5		3F
5	外延炉	SES630A	0	6	6		3F
6	外延炉	ASM	0	2	2		3F
7	高频炉	2061 高频	1	0	1	外延炉升温	3F
8	高频炉	CSD 高频	1	0	1		3F
9	高频炉	3061D 高频	8	0	8		3F
10	高频炉	SES630A 高频	0	6	6		3F
11	钟罩清洗设备	3061D	1	1	2	钟罩清洗	3F
12		CSD	2	0	2		3F
13	清洗机	/	1	0	1	外延清洗	3F
14	CDS	/	1	0	1		3F
15	酸洗槽	规格:	1	0	1	/	3F
16	酸洗槽	3000mm*850mm	1	0	1		3F
17	扩展电阻测试仪	SRP2000	0	1	1	过渡区测试	3F

序号	设备名称	型号	台/套数			使用工序	设备位置
			现有	本项目	全厂		
18	几何参数测试仪	/	0	1	1	电阻率测试	3F
19	CV 测试仪	MCV-530L	1	1	1		3F
20		SSM495	0	1	1		3F
21	红外测试仪	IS10	0	1	1	厚度测试	3F
22		Nicolet 6700	0	1	1		3F
23		IG50	1	0	1		3F
24	四探针测试仪	RTS9	0	1	0	电阻率测试	3F
25	显微镜	MX51	0	1	1	缺陷检验	3F
26	强光灯	YP-150I	7	0	0	表面检验	3F
27		YP-250I	1	0	0	表面检验	3F
28	甩干机	/	1	0	0	清洗机自带	3F
29	颗粒度测试仪	KLA6220	1	1	2	表面颗粒测试	3F
30	封装机	/	2	2	4	片盒包装	3F
31	标签打印机	/	3	1	4	打印标签	3F
32	超纯氢气纯化器	ZDC-8H-VVXP-A300/1.0	1	0	1	氢气提纯	氢气站
33		46-H-VVXP-300	0	2	2		4F 特气间
34	氮气纯化器	ZDC-8N-OVV-A300/1.0	1	0	1	氮气提纯	1F 纯化器间
35		46-N-OVV-300	0	2	2		
36	色谱仪	华爱	1	0	1	测试氢气中的杂质含量	1F 纯化器间(测试间)
37	水氧仪	/	2	0	2	测试氢气中的水含量和氧含量	
38	水含量分析仪	光能	1	0	1	HCL 中水含量监测	
39	气站	PLC+监控	1	0	1	控制系统	氢气站
40	气柜	掺杂气柜	6	0	6	PH <sub>3</sub> 、B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> 气柜	4F 特气间
41		VMB/Bubbler	8	0	8	TCS 鼓泡	3F
42		TCS 压液柜	2	0	2	TCS 气柜	3F
43		HCL-BSGS	2	0	2	HCL 气柜	1F 氯化氢间
44	储藏柜	高强	6	6	12	外延炉石英件、基座存放处	3F
45	温控器	SMC	24	0	24	控制 TCS 温度	3F
46	中控机	/	4	0	4	监控中控	3F

序号	设备名称	型号	台/套数			使用工序	设备位置
			现有	本项目	全厂		
47	水喷淋式尾气处理器	OCSS-2000C	1	0	1	尾气处理器	4F 尾气间
48		OCSS-2000B	4	0	4		
49		airgard	4	0	4		
50		cir	17	0	17		
51		易能	2	0	2		
52		2NR10AV-C	0	14	14		
53		沉净	0	13	13		
54	PH <sub>3</sub> 钢瓶柜	/	0	3	3	PH <sub>3</sub> 气柜	3F
55	PH <sub>3</sub> 混配气柜	PH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> GMS	0	3	3	混配气柜	
56	TCS 鼓泡器（双瓶）	LG-BU	0	7	7	TCS 鼓泡器	
57	TCS 鼓泡器（三瓶）	LG-BU	0	3	3	TCS 鼓泡器	
58	HCL VMB（1-4）	/	0	3	3	特气柜	
59	HCL VMB（1-6）	/	0	2	2	特气柜	
60	PH <sub>3</sub> VMB（1-4）	/	0	3	3	特气柜	
61	PH <sub>3</sub> VMB（1-6）	/	0	2	2	特气柜	
62	空压机	ZR250VSD-8-6	3	0	3	依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的，本项目进行使用	2 号楼 2F
63		ZR132VSD-8-6	1	0	1		8 号楼 3F
64	空调机组	B08-L3-HVA-MAU-001a	1	0	1		
65		B08-L3-HVA-MAU-001b	1	0	1		
66		B08-L4-HVA-MAU-004	1	0	1		
67	酸性洗涤塔	B08-RF-EVC-AID-001	1	0	1	依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的，本项目进行使用	8 号楼 4F
68		B08-RF-EVC-AID-002	1	0	1		
69	碱性洗涤塔	B08-RF-EVC-AKI-001	1	0	1		

### 3.2.5 主要原辅材料

本项目建成后，全厂主要原辅材料见下表，主要理化性质见表 3.2-8。

表 3.2-7 项目主要原辅材料及能耗一览表

序号	原料名称	原料形态	使用工序	包装规格	年用量			最大存储量	存放位置
					现有	本项目	全厂		
1	氯化氢	气态	基座刻蚀	9t/车	34.6t（罐）*	30.6t	65.2t	9t（0）*	7#设备间
2									
3	三氯氢硅	气态	外延沉积	9t/车	≈32.2t	≈35.2t	≈67.4	9t（0）*	6#设备间
4									
5	磷烷（1%、100ppm）	气态	外延沉积	气瓶	0.04t	0.035t	0.075t	0.002t	4F
6	硼烷（50ppm）	气态			0.0008t	0.0007t	0.0015t	0.0008t	4F
7	氢气	气态			鱼雷	120t	106t	226t	4.8t

序号	原料名称	原料形态	使用工序	包装规格	年用量			最大存储量	存放位置
					现有	本项目	全厂		
				车					站
8	氢氟酸	液态	外延氧化、钟罩清洗、尾气清洗	4L/瓶	1.61t	≈1.66t	≈3.27t	0.0184t	3F
9	双氧水	液态	外延氧化、外延清洗	20L/桶	≈6.13t	≈2.5t	≈8.63t	0.0444t	3F
			外延氧化	4L/瓶					
10	硝酸	液态	钟罩清洗	4L/瓶	≈0.8t	≈0.5t	≈1.3t	0.0112t	3F
11	盐酸	液态	外延清洗	20L/桶	2.0t	0.65t	2.65t	0.05t	3F
12	氨水	液态	外延清洗	20L/桶	1.51t	0.5t	2.01t	0.04t	3F
13	汞	液态	外延测试	100g/瓶	0.0001t	0.0001t	0.0002t	0.0002t	3F
14	氮气	气态	10L/罐	外延生长	3360t	2972t	6332t	96t	氮气站
15	衬底	固态	25片/盒	/	200万片	100万片	300万片	60万片	4F
16	铝箔袋	固态	/	包装	72000支	36000支	108000支	12000支	4F
17	色带	固态	/	包装	80卷	40卷	120卷	30卷	4F
18	标签纸	固态	/	包装	528卷	264卷	792卷	360卷	4F
19	真空油脂	固态	15g/管	外延炉维护密封	12管	4管	18管	15管	4F
20	氦气	气态	47L/瓶	色谱仪内需要	4瓶	3瓶	7瓶	2瓶	1F
能耗									
序号	名称	年用量							
		现有	本项目	全厂					
21	电 (kW·h/a)	100万	80万	180万					
22	自来水	1.603t/d	2.0633t/d	3.6663t/d					
23	纯水	75.15t/d	74.968t/d	150.118t/d					
24	超纯水	121.15t/d	0.1355t/d	121.2855t/d					
25	漂洗水	403.2t/d	324t/d	727.2t/d					

\*现有工程三氯氢硅存储于三氯氢硅气柜间内，氯化氢存储于氯化氢气柜间内，本项目建成后全厂三氯氢硅存储于槽车站，氯化氢存储于槽车站，三氯氢硅气柜间和氯化氢气柜间为质量比对场所，不再存储三氯氢硅和氯化氢。

根据建设单位提供原辅材料理化性质及查阅相关资料可知，本项目所用原辅

材料中化学试剂理化性质一览表如下:

表 3.2-8 主要原辅材料理化性质一览表

产品名称	理化性质	可燃性	毒性
氯化氢	一种无色非可燃性气体, 有极刺激性气味, 有极刺激气味, 比重大于空气, 遇潮湿的空气产生白雾, 极易溶于水, 生产盐酸。有强腐蚀性, 能与多种金属反应产生氢气, 可与空气形成爆炸性混合物, 遇氰化物产生剧毒氰化氢。	不燃	LD50: LC50:4600mg/m <sup>3</sup> , 1 小时(大鼠吸入)
三氯氢硅	是一种无机物, 分子量为 135.45, 为无色透明气体, 熔点(101.325kPa): -134℃; 沸点(101.325kPa): 31.8℃; 相对密度(气体, 空气=1): 4.7; 蒸气压(-16.4℃): 13.3kPa; (14.5℃): 53.3kPa; 燃点: -14℃; 自燃点: 104.4℃; 闪点: -27.8℃; 爆炸极限: 1.2~90.5%, 常温常压下为具有刺激性氯化氢气味易流动易挥发的无色透明液体。在空气中极易燃烧, 在-18℃以下也有着火的危险, 遇明火则强烈燃烧, 燃烧时发出红色火焰和白色烟, 生成 SiO <sub>2</sub> , HCl 和 Cl <sub>2</sub>	易燃	小鼠-吸入 LC50:1.5~2mg/L
磷烷和氢气的混合气 (1%、 100ppm)	磷烷和氢气的混合气重磷烷比例为 1%, 氢气比例为 99%; 磷烷为无色, 带有令人讨厌的大蒜味, 比重 (Air = 1):1.184, 磷烷为剧毒, 易燃的气体; 氢气为常温常压下, 氢气是一种极易燃烧, 无色透明、无臭无味的气体。	易燃	剧毒
硼烷 (50ppm)	硼烷 Borane 又称硼氢化合物, 是硼与氢组成的化合物的总称。硼烷分子有两种类型: B <sub>n</sub> H <sub>n+4</sub> 和 B <sub>n</sub> H <sub>n+6</sub> , 前者较稳定。现在已制得二十多种硼烷。其中乙硼烷 B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> 、丁硼烷 B <sub>4</sub> H <sub>10</sub> 在室温下为气体, 戊硼烷 B <sub>5</sub> H <sub>9</sub> 或己硼烷 B <sub>6</sub> H <sub>10</sub> 为液体, 癸硼烷为固体。	易燃	剧毒
氢气	氢气为常温常压下, 氢气是一种极易燃烧, 无色透明、无臭无味的气体。	易燃	无毒
氢氟酸(浓 度 40%-42%)	氢氟酸是氟化氢气体的水溶液, 清澈, 无色、发烟的腐蚀性液体, 有剧烈刺激性气味。熔点-83.3℃, 沸点 19.54, 闪点 112.2℃, 密度 1.15g/cm <sup>3</sup> 。易溶于水、乙醇, 微溶于乙醚。因为氢原子和氟原子间结合的能力相对较强, 使得氢氟酸在水中不能完全电离, 所以理论上低浓度的氢氟酸是一种弱酸。	不燃	剧毒, 最小致死量(大鼠, 腹腔)25mg/kg
双氧水(浓 度 30%-32%)	水溶液为无色透明液体, 溶于水、醇、乙醚, 不溶于苯、石油醚, 是一种强氧化剂。	不燃	LD50 4060mg/kg (大鼠经皮); LC50 2000mg/m <sup>3</sup> , 4 小时 (大鼠吸入)
硝酸(浓度 68%-70%)	硝酸是一种具有强氧化性、腐蚀性的强酸。化学式: HNO <sub>3</sub> 。熔点: -42℃, 沸点: 78℃, 易溶于水, 常温下纯硝酸溶液无色透明。硝酸不稳定, 遇光或热会分解而放出二氧化氮, 分解产生的二氧化氮溶于硝酸, 从而使	可燃	大鼠吸入 LC50 49 ppm/4 小时

	外观带有浅黄色，应在棕色瓶中于阴暗处避光保存，也可保存在磨砂外层塑料瓶中（不太建议），严禁与还原剂接触。浓硝酸是强氧化剂，遇有机物、木屑等能引起燃烧。		
盐酸（浓度36%-38%）	盐酸是氢氯酸的俗称，是氯化氢(HCl)气体的水溶液，为无色透明的一元强酸。盐酸具有极强的挥发性，因此打开盛有浓盐酸的容器后能在其上方看到白雾，实际为氯化氢挥发后与空气中的水蒸气结合产生的盐酸小液滴。盐酸分子式 HCl，相对分子质量 36.46。盐酸为不同浓度的氯化氢水溶液，呈透明无色或黄色，有刺激性气味和强腐蚀性。易溶于水、乙醇、乙醚和油等。浓盐酸为含 38%氯化氢的水溶液，相对密度 1.19，熔点：-112℃；沸点：-83.7℃。	不燃	LD50900mg/kg(兔经口)；LC503124ppm，1小时(大鼠吸入)
氨水（浓度25%-28%）	氨水又称阿摩尼亚水，主要成分为 NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O，是氨的水溶液，无色透明且具有刺激性气味。氨的熔点：-77.773℃，沸点：-33.34℃，密度：0.91g/cm <sup>3</sup> 。氨气易溶于水、乙醇。易挥发，具有部分碱的通性，氨水由氨气通入水中制得。氨气有毒，对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性，能使人窒息，空气中最高容许浓度 30mg/m <sup>3</sup> 。主要用作化肥。	不燃	小鼠口径 LD50：350mg/kg
汞	汞是化学元素，俗称水银，亦可写作录，化学符号 Hg，原子序数 80，是种密度大、银白色、室温下为液态的过渡金属，为 d 区元素。常用来制作温度计。在相同条件下，除了汞之外是液体的元素只有溴。铯、镓和铷会在比室温稍高的温度下熔化。汞的凝固点是摄氏-38.83° C (-37.89° F; 234.32 K)，沸点是摄氏 356.73° C (674.11° F; 629.88 K)，汞是所有金属元素中液态温度范围最小的。	不燃	有毒
氮气	氮气，化学式为 N <sub>2</sub> ，通常状况下是一种无色无味的气体，而且一般氮气比空气密度小。氮气占大气总量的 78.08%(体积分数)，是空气的主要成份。在标准大气压下，冷却至-195.8℃时，变成没有颜色的液体，冷却至-209.8℃时，液态氮变成雪状的固体。氮气的化学性质不活泼，常温下很难跟其他物质发生反应，所以常被用来制作防腐剂。	不燃	无毒

### 3.2.6 公用工程及辅助工程

#### 3.2.6.1 给水

本项目新增用水主要为员工生活用水、生产用水以及洗衣用水，其中生产用水主要包括水喷淋式尾气处理器用水，外延炉钟罩表面降温循环用水，工艺循环冷却用水，钟罩清洗用水，外延氧化用水，外延清洗用水，尾气清洗用水。本项目使用的自来水由园区管网提供，本项目使用的纯水和超纯水均由中国电子科技

集团公司第四十六研究所提供。

本项目纯水和超纯水均由中国电子科技集团公司第四十六所提供，超纯水最大供给能力为  $52\text{m}^3/\text{h}$ ，目前中国电子科技集团公司第四十六所内消耗量为  $13\text{m}^3/\text{h}$ ，现有工程超纯水用量约为  $5.0\text{m}^3/\text{h}$ ，目前剩余  $34\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目新增超纯水用量约为  $0.0056\text{m}^3/\text{h}$ ，中国电子科技集团公司第四十六所超纯水剩余量满足本项目新增超纯水用量；纯水最大供给能力为  $32\text{m}^3/\text{h}$ ，目前中国电子科技集团公司第四十六所内消耗量为  $5\text{m}^3/\text{h}$ ，纯水用量约为  $6.5\text{m}^3/\text{h}$ ，目前剩余  $20.5\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目新增纯水用量约为  $3.12\text{m}^3/\text{h}$ ，中国电子科技集团公司第四十六所纯水剩余量满足本项目超纯水用量。

中国电子科技集团公司第四十六所在规划建设时已充分考虑入驻需求，8#厂房纯水由中国电子科技集团公司第四十六所建设的 2#综合动力车间供给，中国电子科技集团公司第四十六所建设时为统筹规划项目，2#综合动力车间纯水制备系统采用“2B3T+阴阳混床”工艺，制备率为 91%，初期 RO 纯水设计流量为  $32\text{m}^3/\text{h}$ ，纯水水质电阻率 $\geq 0.5\text{M}\Omega$ ，压力  $5\pm 0.5\text{kgf}/\text{cm}^2$ 。

纯水制备系统的浓水用于 2B3T 及阴阳混床的树脂再生，再生后的废水中存在不同程度的酸碱，无法二次利用，直接排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站进一步处理，最终通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂。

中国电子科技集团公司第四十六所在规划建设时已充分考虑入驻需求，8#厂房超纯水由中国电子科技集团公司第四十六所建设的 2#综合动力车间动力车间供给的纯水引入 8#厂房一层纯水站内后，采用“终端抛光混床”的制成工艺制得超纯水。超纯水经一层纯水站内的提升设备进行加压提升后供给至各用超纯水点，超纯水水质为电阻率 $\geq 18\text{M}\Omega$ ，细菌数 $\leq 0.5\text{cfu}/100\text{ml}$ ，压力  $5\pm 0.5\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，制备率为 80%。

本项目使用的纯水和超纯水量的增加均在中国电子科技集团公司第四十六所在规划建设时已充分考虑，因此不会导致相关再生药剂、反渗透膜等组件的更换频次增加。

(1) 生活用水：本项目劳动定员 50 人，员工日常生活用水定额按  $40\text{L}/\text{d}\cdot\text{人}$ ，年工作 360 天，则生活用水量用为  $2\text{t}/\text{d}$  ( $720\text{t}/\text{a}$ )；

(2) 生产用水：主要包括水喷淋式尾气处理器用水，外延炉钟罩表面降温循环用水，工艺循环冷却用水，外延氧化用水，钟罩清洗用水，尾气清洗用水。

(3) 洗衣用水: 本项目 8 号厂房(3F) 设置洗衣间, 员工工作服经纯水进行清洗。

#### 1. 漂洗水用水:

水喷淋式尾气处理器用水: 漂洗水为 8 号厂房二层车间的硅片清洗机和本项目的硅片清洗机过超纯水后的溢流水, 经管道进入 8 号厂房一层车间的水箱内进行存储, 本项目新增 27 台水喷淋式尾气处理器, 每台水喷淋式尾气处理器用漂洗水用量为  $0.5\text{m}^3/\text{h}$ , 每台水喷淋式尾气处理器的年工作时间均为  $8640\text{h}/\text{a}$ , 因此水喷淋式尾气处理器用水量为  $324\text{t}/\text{d}$  ( $116640\text{t}/\text{a}$ ), 漂洗水为超纯水的循环水, 因为不新增用水量。

#### 2. 自来水用水:

① 尾气清洗用水: 外延炉的型号不同, 尾气清洗的方式不同。

I.AM 型号: 使用 HF 与自来水比例=1:20 进行配比, HF 一次用量为 6L, 自来水一次用量为 120L, 每年更换 36 次, 使用氢氟酸溶液清洗后, 每次使用 180L 自来水进行清洗, 每年清洗 36 次, 因此自来水新增用量为  $0.03\text{t}/\text{d}$  ( $10.8\text{t}/\text{a}$ )。

II.ASM 型号: 使用 HF 与自来水比例=1:20 进行配比, HF 一次用量为 2L, 自来水一次用量为 40L, 每年更换 12 次, 使用氢氟酸溶液清洗后, 每次使用 60L 自来水进行清洗, 每年清洗 12 次, 因此自来水新增用量为  $0.0033\text{t}/\text{d}$  ( $1.2\text{t}/\text{a}$ )。

III.630 型号: 使用自来水清洗, 根据建设单位提供, 自来水一次用量为 150L, 每年清洗 72 次, 因此自来水新增用量为  $0.03\text{t}/\text{d}$  ( $10.8\text{t}/\text{a}$ )。

综上尾气清洗用水中自来水新增用量为  $0.0633\text{t}/\text{d}$  ( $22.8\text{t}/\text{a}$ )。

综上生产用水中自来水新增总用量为  $0.0633\text{t}/\text{d}$  ( $22.8\text{t}/\text{a}$ )。

#### 3. 超纯水用水

① 外延清洗:

I. 外延清洗用超纯水: 根据工艺流程可知, 清洗机设置 4 个超纯水清洗槽进行超纯水清洗, 根据建设单位提供资料, 每个超纯水清洗槽的清洗时间为 5min, 4 个超纯水清洗槽的总用水量为  $120\text{m}^3/\text{d}$ , 年工作时间为 360 天, 因此超纯水的用量为  $120\text{t}/\text{d}$  ( $43200\text{t}/\text{a}$ ), 本项目此用水量不新增, 与现有工程共用。

II.SC1 液: 根据建设单位提供, 本项目新增氨水: 双氧水: 超纯水用量=0.75L: 0.75L: 7.5L, SC1 液 12h 内循环使用, 循环过程中 SC1 液会有损耗, 12h 后更换一次新液, 年工作时间为 360 天, 因此超纯水新增用量为  $0.015\text{t}/\text{d}$  ( $5.4\text{t}/\text{a}$ )。

III.SC2液: 根据建设单位提供, HCl: 双氧水: 超纯水用量=0.75L: 0.75L: 7.5L, SC2液12h内循环使用, 循环过程中SC2液会有损耗, 12h后更换一次新液, 年工作时间为360天, 因此超纯水新增用量为0.015t/d(5.4t/a)。

因此本项目外延清洗过程超纯水新增用量为0.03t/d(10.8t/a)。

②钟罩清洗用水: 外延炉的型号不同, 清洗钟罩使用的配比量不同, 清洗频率不同。

I.630型号: 根据建设单位提供, HF: HNO<sub>3</sub>: 超纯水用量=1: 2: 16, HF一次用量为1.5L, HNO<sub>3</sub>一次用量为3L, 超纯水一次用量为24L, 每年更换72次, 超纯水新增用量为0.0048t/d(1.728t/a)。

II.AM型号: 根据建设单位提供, HF: HNO<sub>3</sub>: 超纯水用量=1: 1: 9, HF一次用量为2L, HNO<sub>3</sub>一次用量为2L, 超纯水一次用量为18L, 每年更换36次, 超纯水新增用量为0.0018t/d(0.648t/a)。

III.ASM型号: 根据建设单位提供, HF: HNO<sub>3</sub>: 超纯水用量=1: 1: 9, HF一次用量为2L, HNO<sub>3</sub>一次用量为2L, 超纯水一次用量为18L, 每年更换24次, 超纯水新增用量为0.0012t/d(0.432t/a)。

IV.根据建设单位提供, 钟罩清洗后, 需要用超纯水再冲洗一下, 超纯水每次冲洗的用量为200L, 年冲洗120次, 因此超纯水新增用量为0.0667t/d(24t/a)。

综上钟罩清洗过程超纯水新增用量为0.0745t/d(26.8t/a)。

③外延氧化用水: 根据建设单位提供, 外延片需放置在氢氟酸溶液中, 超纯水中, 双氧水溶液中进行氧化。

I.氢氟酸溶液中 HF: 超纯水用量=1: 3, HF一次用量为8/3L, 超纯水一次用量为8L, 氢氟酸溶液24h更换一次新液, 年工作时间为360天, 因此超纯水新增用量为0.008t/d(2.88t/a)。

II.超纯水用量: 本项目24h内需要10次超纯水冲洗, 每次冲洗用量为1L, 年工作360天, 因此超纯水新增用量为0.01t/d(3.6t/a)。

III.双氧水溶液中双氧水: 超纯水用量=1:1, 双氧水一次用量为3L, 超纯水一次用量为3L, 双氧水溶液24h更换一次新液, 年工作时间为360天, 因此超纯水新增用量为0.003t/d(1.08t/a)。

IV.超纯水用量: 本项目24h内需要10次超纯水冲洗, 每次冲洗用量为1L, 年工作360天, 因此超纯水新增用量为0.01t/d(3.6t/a)。

综上外延氧化过程超纯水新增用量为 0.031t/d（11.16t/a）。

综上生产用水中超纯水新增总用量为 **0.1355t/d（48.8t/a）**。

#### 4. 纯水用水：

①工艺循环冷却用水：本项目工艺冷却循环水使用纯水，它通过换热器给外延炉钟罩表面降温循环水降温，外延炉钟罩表面降温循环水再给钟罩降温。

根据建设单位提供资料，外延炉需要循环冷却水，外延炉的循环水量为 12m<sup>3</sup>/h/腔，本项目新增 26 个腔体，总循环水量为 321m<sup>3</sup>/h，循环水由于蒸发损耗需要进行定期补纯水，补充量按照循环量的 1%计，因此补纯水量为 3.12m<sup>3</sup>/h，每天工作 24h，每年工作 360 天，则需补充纯水新增量为 74.88t/d（26956.8t/a）。

②外延炉钟罩表面降温循环用水：本项目外延炉钟罩表面降温循环水使用纯水，它与钟罩直接接触，给钟罩降温，根据建设单位提供资料，因不同型号的外延炉构造不同，本项目新增的 630 型号的外延炉的钟罩内部使用循环水，循环水量为 1L/h，本项目共 6 台 630 型号外延炉对应的腔体，共 12 个腔体；因此循环水量为 12L/h，循环水由于蒸发损耗需要进行定期补纯水，补充量按照循环量的 1%计，补纯水量为 0.00012m<sup>3</sup>/h，每天工作 24h，每年工作 360 天，则需补充纯水新增量为 0.00288t/d（1.0368t/a）。

5.洗衣用水：本项目 8 号厂房（3F）设置洗衣间，员工工作服经纯水进行清洗，根据建设单位提供，洗衣用水按 4500L/月计，年工作 360 天，则新增洗衣用纯水量为 0.085t/d（30.6t/a）。

综上生产用水中纯水新增总用量为 **74.968t/d（26988t/a）**。

#### 6. 合计

本项目漂洗水用量为 364.5t/d（116640t/a），自来水用量约为 0.0633t/d（22.8t/a），超纯水用量为 0.1355t/d（48.8t/a），纯水用量为 74.968t/d（26988t/a）。

综上本项目生产用水中自来水新增用水量为 0.0633t/d（22.8t/a），超纯水新增用量为 0.1355t/d（48.8t/a），纯水新增用量为 74.968t/d（26988t/a）漂洗水新增用水量为 324t/d（116640t/a）。

#### 3.2.6.2 排水

本项目新增外排废水主要为员工生活污水及生产废水，其中生产废水包括水喷淋式尾气处理器废水、钟罩清洗废水、外延氧化废水、尾气清洗废水、洗衣废水、外延清洗废水、纯水以及超纯水产生的排浓水均排入中国电子科技集团公司

第四十六研究所建设的1套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂，本项目污水排口依托中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口，总排口由中国电子科技集团公司第四十六研究所负责。

#### (1) 生活污水

本项目职工生活污水排放系数按照用水量的80%计，则生活污水排放量为1.6t/d（576t/a）；

#### (2) 生产废水

①水喷淋式尾气处理器废水：本项目新增27台水喷淋式尾气处理器，根据建设单位提供资料，每台水喷淋式尾气处理器用自来水量为0.5m<sup>3</sup>/h，每台水喷淋式尾气处理器的年工作时间均为8640h/a，因此水喷淋式尾气处理器新增废水量为324t/d（116640t/a）。

**综上水喷淋式尾气处理器废水新增排放量约为324t/d（116640t/a）。**

②钟罩清洗废液：钟罩中沉积的多晶硅反应方程式： $\text{Si}+4\text{HNO}_3+6\text{HF}=\text{H}_2\text{SiF}_6\downarrow+4\text{NO}_2\uparrow+4\text{H}_2\text{O}$ 。

I.AM型号：根据建设单位提供，估算多晶硅年产生量为7920g，HF年用量为83520g，HNO<sub>3</sub>年用量为101520g；根据表3.4-7可知，NO<sub>2</sub>的产生量为52046g/a，根据物质守恒可知，新增废液排放量约为0.0004t/d（0.14t/a）。

II.ASM型号：根据建设单位提供，估算多晶硅年产生量为3168g，HF年用量为55680g，HNO<sub>3</sub>年用量为67680g；根据表3.4-7可知，NO<sub>2</sub>的产生量为20818g/a，根据物质守恒可知，新增废液排放量约为0.0003t/d（0.106t/a）。

III.630型号：根据建设单位提供，估算多晶硅年产生量为26160g，HF年用量为125280g，HNO<sub>3</sub>年用量为304560g；根据表3.4-7可知，NO<sub>2</sub>的产生量为171911g/a，根据物质守恒可知，新增废液排放量约为0.00078t/d（0.28t/a）。

IV.排纯水：根据建设单位提供，钟罩清洗后，需要用纯水再冲洗一下，纯水每次冲洗的用量为200L，年冲洗120次，因此新增废水排放量为0.0667t/d（24t/a）。

**综上钟罩清洗废液新增排放量约为0.06818t/d（24.5t/a）。**

③外延氧化废液：外延氧化的反应方程式： $\text{SiO}_2+4\text{HF}=\text{SiF}_4\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{Si}+2\text{H}_2\text{O}_2=\text{SiO}_2+2\text{H}_2\text{O}$ 。

I.氢氟酸废液：根据建设单位提供，氢氟酸为过量酸，氢氟酸总用量为1.116t/a，氢氟酸溶液5%未反应，氢氟酸溶液中氢氟酸的含量为40%-42%，因此氢氟酸参与反应的量约为0.432t/a，根据物料平衡计算： $m_1/M_1=m_2/M_2$ 可知，二氧化硅的反应量约为0.324t/a，反应生成的 $\text{SiF}_4$ 气体量约为0.5616t/a，根据物质守恒可知，废液排放量约为0.00244t/d（0.8784t/a）。

II.双氧水废液：根据建设单位提供，双氧水为过量，双氧水总用量为1.2096t/a，双氧水溶液5%未反应，双氧水溶液中双氧水的含量为30%-32%，因此双氧水参与反应的量约为0.36t/a，根据料平衡计算： $m_1/M_1=m_2/M_2$ 可知，硅的反应量约为0.144t/a，二氧化硅的生成量约为0.324t，根据物质守恒可知，废液排放量约为0.00376t/d（1.3536t/a）。

III.超纯水排放量：本项目外延氧化工序需要超纯水冲洗，每次冲洗用量为1L，年工作360天，因此超纯水的排放量为0.02t/d（7.2t/a）。

**综上外延氧化废液新增排放量约为0.0262t/d（9.432t/a）。**

④尾气清洗废液：尾气清洗反应方程式： $4\text{HF}+\text{H}_2\text{SiO}_3=\text{SiF}_4\uparrow+3\text{H}_2\text{O}$

IAM型号：根据建设单位提供，氢氟酸为过量酸，氢氟酸总用量为0.25056t/a，氢氟酸溶液5%未反应，氢氟酸溶液中氢氟酸的含量为40%-42%，因此氢氟酸参与反应的量约为0.0862t/a，根据料平衡计算： $m_1/M_1=m_2/M_2$ 可知， $\text{H}_2\text{SiO}_3$ 的反应量约为0.084t/a，反应生成的 $\text{SiF}_4$ 气体量约为0.112t/a，根据物质守恒可知，废液排放量约为0.00062t/d（0.22256t/a）。

II.ASM型号：根据建设单位提供，氢氟酸为过量酸，氢氟酸总用量为0.02784t/a，氢氟酸溶液5%未反应，氢氟酸溶液中氢氟酸的含量为40%-42%，因此氢氟酸参与反应的量约为0.009576t/a，根据料平衡计算： $m_1/M_1=m_2/M_2$ 可知， $\text{H}_2\text{SiO}_3$ 的反应量约为0.00934t/a，反应生成的 $\text{SiF}_4$ 气体量约为0.01245t/a，废液排放量约为0.00007t/d（0.02473t/a）。

III.其他型号：均使用自来水清洗，自来水排放量为0.03t/d（10.8t/a）。

**综上尾气清洗废水新增排放量约为0.03069t/d（11.05t/a）。**

⑤洗衣废水：员工工作服经纯水进行清洗，根据建设单位提供，洗衣用水按4500L/月计，年工作360天，则新增洗衣排水量约为0.068t/d（24.48t/a）。

**综上新增洗衣废水排放量约为0.068t/d（24.48t/a）。**

⑥外延清洗废液：

I.SC1 液：根据建设单位提供资料，氨水，双氧水不发生反应，排放量为氨水 0.5t/a，双氧水 0.6048t/a，超纯水排放 5.4t/a，废液排放量约为 0.0181t/d（6.5048t/a）。

II.SC2 液：根据建设单位提供资料，HCl，双氧水不发生反应，排放量为 HCl 0.65t/a，双氧水 0.6048t/a，超纯水排放 5.4t/a，废液排放量约为 0.0185t/d（6.6548t/a）。

**综上外延清洗废液新增排放量为 0.0366t/d（13.2t/a）。**

#### ⑦纯水和超纯水排浓水

鉴于中国电子科技集团公司第四十六研究所履行环评手续时未将本项目纯水制备系统排浓水、超纯水制备系统排浓水计算在内，本次评估将考虑此部分废水排放量。

根据建设单位提供资料，纯水制备率为 80%，本项目纯水用量为 74.968t/d（26988t/a），计算可知，本项目纯水排浓水量为 18.74t/d（6747t/a）。

根据建设单位提供资料，超纯水制备率为 84%，本项目超纯水用量为 0.1355t/d（48.8t/a），计算可知，本项目超纯水排浓水量为 0.026t/d（9.3t/a）。

**综上所述：**本项目生活污水新增排水量为 1.6t/d（576t/a），本项目生产废水新增排水量约为 342.996t/d（123479t/a），本项目给排水情况一览表见下表，水平衡图见下图。

**表 3.2-9 本项目给排水情况一览表 单位：t/d**

名称		水质	用水量	损耗量	排水量
生活用水		自来水	2	0.4	1.6
生产用水	水喷淋式尾气处理 器用水	漂洗水	324	0	324
	外延炉钟罩表面降 温循环用水	纯水	0.00288	0.00288	0
	钟罩清洗	超纯水	0.0078	0.0083	0.00148
	钟罩清洗配液 <sup>①</sup>	HF、HNO <sub>3</sub>	0.002		
	钟罩清洗	超纯水	0.0667	0	0.0667
	外延氧化用水	超纯水	0.031	0.01125	0.0262
	外延氧化配液 <sup>②</sup>	HF、双氧水	0.00645		
	尾气装置清洗用水	自来水	0.0633	0.03338	0.03069
	尾气装置清洗配液 <sup>③</sup>	HF	0.00077		
	外延清洗	超纯水	0.03	0	0.0366
	外延清洗配液 <sup>④</sup>	氨水、双氧水、 HCl	0.0066		

	工艺循环冷却用水	纯水	74.88	74.88	0
/	洗衣用水	纯水	0.085	0.017	0.068
	纯水制备系统用水 <sup>⑤</sup>	自来水：93.708		纯水的供水量：74.968	浓水量：18.74
	超纯水制备系统用水 <sup>⑥</sup>	自来水：0.1615		超纯水的供水量：0.1355	浓水量：0.026

注：①钟罩清洗配液中根据外延炉的型号不同配比量不同，配液中包括 HF、HNO<sub>3</sub>。

②外延氧化配液需配置 HF 溶液和双氧水溶液，配液中包括 HF、双氧水。

③尾气装置清洗配液中 AM、ASM 型号外延炉清洗过程需要配液，配液中包括 HF。

④外延清洗配液中需要配置 SC1 液和 SC2 液，配液中包括氨水、双氧水、盐酸。

⑤纯水制备系统用水由中国电子科技集团公司第四十六所提供，自来水用量不计入本项目用水量中，纯水用于工艺循环冷却用水以及洗衣用水，本项目使用中国电子科技集团公司第四十六所制备的纯水，产生的浓水排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的 1 套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂。

⑥超纯水制备系统用水由中国电子科技集团公司第四十六所提供，自来水用量不计入本项目用水量中，超纯水用于钟罩清洗、外延氧化、外延炉钟罩表面降温循环用水，本项目使用中国电子科技集团公司第四十六所制备的超纯水，产生的浓水排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的 1 套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂。

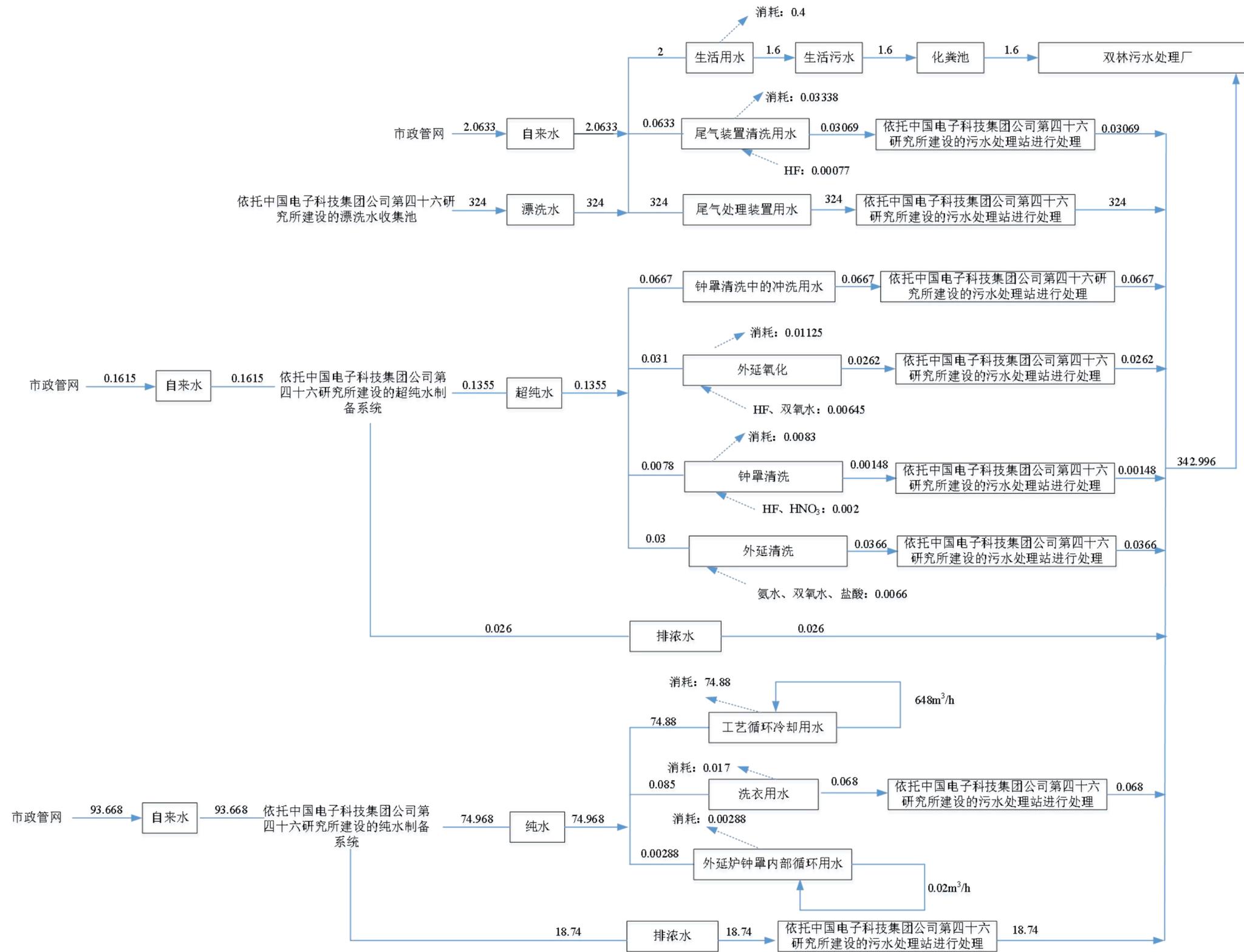


图 3.2-1 本项目水平衡图 (t/d)

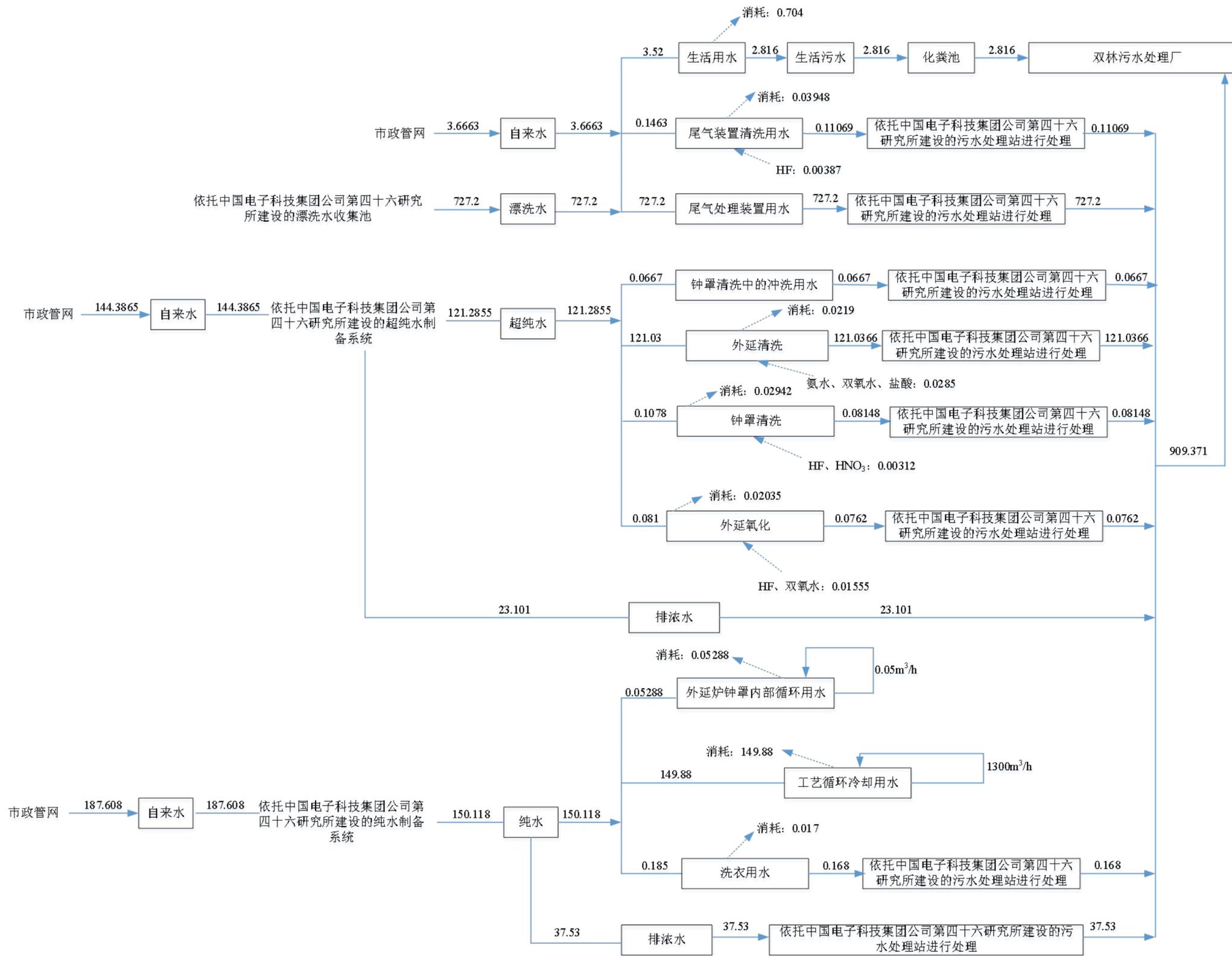


图 3.2-2 本项目扩建后全厂水平衡图 (t/d)

### 3.2.6.3 采暖制冷

本项目厂房内一层，二层，三层均采用空调机组采暖制冷，空调机组由中国电子科技集团公司第四十六研究所管理。

### 3.2.4.4 供电

本项目用电由市政电源供电，依托园区内现有供电设施，新增年用电量为80万kW·h。

### 3.2.4.5 N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>供应

#### (1) N<sub>2</sub>

本项目氮气使用罐装液氮气化得来，液氮罐暂存于氮气站，液氮罐定期充装。

#### (2) H<sub>2</sub>

本项目氢气使用鱼雷车暂存于氢气站。

### 3.2.4.6 储运工程

(1) 本项目建成后全厂氯化氢、三氯氢硅暂存于6#设备间和7#设备间内，一层的三氯氢硅气柜间和氯化氢气柜间为质量比对场所，不再存储三氯氢硅和氯化氢，6#设备间和7#设备间内的槽车为氯化氢和三氯氢硅的存放场所；磷烷和氢气的混合气、硼烷和氢气的混合气暂存于8#厂房4层特气间，其余原辅料均暂存于8#厂房3层洁净车间内。

(2) 运输：原辅材料运输由供应商负责，根据需要采用汽运、铁路或航空方式；产品运输根据客户需求，采用汽运、铁路或航空方式。

### 3.2.4.7 洁净空调、通风系统

本项目生产区共分为外延生长区、钟罩清洗区、尾气处理区、硅片清洗区、测试区，其中外延生长区、钟罩清洗间、用于扩展电阻的测试间、氧化工序、甩干工序所在的测试间、TCS间、外延炉石英间的储存区、洗衣间、中控室空调洁净等级为7级，均为万级洁净区；硅片清洗间、其他测试间、封装打印区空调洁净等级为4级，均为十级洁净间。

(1) 万级洁净区空调形式采用组合式空调机组形式，新风经过一级过滤与回风混合，经组合式空调机组盘管及加湿处理后由送风管道送入房间，送风管末端采用高效过滤风口，以此满足房间温湿度要求，最终通过回风夹道下侧回风口回至组合式空调机组处。

(2) 净化空调机组设置在三层空调机房内，气流组织形式为上送侧下回的

回风方式。十级洁净区净化空调系统为全新风组合式空调机组+风机过滤单元+干盘管，气流组织为垂直层流。空调机组内设置新风段、初中效过滤、预热、表冷、中间段、电加热、加湿、风机段、均流段、亚高效出风段。新风经温湿度、净化处理后送入工艺区顶部静压箱与回风混合由风过滤单元送入车间，回风经高架地板到达房间下夹层，从侧面回风夹道经干盘管温度处理进入顶部静压箱，与新风混合经过 FFU 再次进行循环，以满足室内温、湿度及净化需求。

(3) 根据企业提供数据如下，本项目洁净空调系统设备汇总见下表。

表 3.2-10 本项目洁净车间设备汇总表

设备名称	规格参数	服务区域
吊顶式空调机组	循环风量 1500m <sup>3</sup> /h, 新风量 1500m <sup>3</sup> /h	首层 TCS 间、HCl 间
吊顶式空调机组	循环风量 5600m <sup>3</sup> /h, 新风量 5600m <sup>3</sup> /h	
吊顶式空调机组	循环风量 4300m <sup>3</sup> /h, 新风量 4300m <sup>3</sup> /h	
吊顶式空调机组	循环风量 6400m <sup>3</sup> /h, 新风量 6400m <sup>3</sup> /h	氮气纯化间
薄型吊顶空调机组	循环风量 11000m <sup>3</sup> /h	三层万级洁净区（炉区）
薄型吊顶空调机组	循环风量 5000m <sup>3</sup> /h	三层万级洁净区
薄型吊顶空调机组	循环风量 11000m <sup>3</sup> /h	三层硅外延一、二
薄型吊顶空调机组	循环风量 4000m <sup>3</sup> /h	钟罩清洗间
薄型吊顶空调机组	循环风量 3000m <sup>3</sup> /h	物料中转间
薄型吊顶空调机组	循环风量 4000m <sup>3</sup> /h	一更
薄型吊顶空调机组	循环风量 2000m <sup>3</sup> /h	洗衣间
薄型吊顶空调机组	循环风量 1500m <sup>3</sup> /h	更衣室
吊顶式空调机组	循环风量 15000m <sup>3</sup> /h, 新风量 15000m <sup>3</sup> /h	四层特气间
组合式空气处理机组	循环风量 66000m <sup>3</sup> /h, 新风量 66000m <sup>3</sup> /h	二、三层净化间新风
风机盘管	循环风量 1540m <sup>3</sup> /h	十级洁净区
风机盘管	循环风量 1030m <sup>3</sup> /h	

(4) 特气间、废气处理间、尾气处理间、氮气纯化间等设置事故通风系统，换气次数 $\geq 12$ 次/h。

有爆炸危险的房间风机采用防爆风机，风机及风管防静电接地；事故通风机与气体探测连锁，设置室内外双开关，双电源供电。

更衣室设置机械通风系统，换气次数 $\geq 6$ 次/h；卫生间、换鞋间等房间设置机械通风系统，换气次数 $\geq 10$ 次/h。

表 3.2-11 本项目风机设备汇总表

设备名称	规格参数	服务区域	单台功率(kW)	台数(台)
离心式管道风机	风量 9000m <sup>3</sup> /h, 静压 300Pa	氮气纯化间	2.2	1
离心式管道风机	风量 4500m <sup>3</sup> /h, 静压 300Pa		1.1	2
离心式管道风机	风量 8000m <sup>3</sup> /h, 静压 160Pa		0.75	1
防爆型离心式管道风机	风量 1500m <sup>3</sup> /h, 静压 400Pa	TCS 间, HCl 间	0.75	1
防爆型离心式管道风机	风量 5200m <sup>3</sup> /h, 静压 200Pa		0.75	1
离心式管道风机	风量 6000m <sup>3</sup> /h, 静压 300Pa		1.5	2

离心式管道风机	风量 6000m <sup>3</sup> /h, 静压 350Pa, 变频风机	走道	1.1	2
离心式管道风机	风量 3000m <sup>3</sup> /h, 静压 250Pa	钟罩清洗间	0.55	1
离心式管道风机	风量 2500m <sup>3</sup> /h, 静压 250Pa	一更	0.55	1
离心式管道风机	风量 2000m <sup>3</sup> /h, 静压 250Pa	洗衣间	0.55	1
离心式管道风机	风量 3000m <sup>3</sup> /h, 静压 300Pa	更衣室	0.75	1
单进风离心风机	风量 28000m <sup>3</sup> /h, 静压 600Pa, 变频风机, 排风温度 50℃	外延炉热排风	11	6(3用3备)
单进风离心风机	风量 18000m <sup>3</sup> /h, 静压 600Pa, 变频风机, 排风温度 50℃	外延炉热排风	7.5	2(1用1备)
离心式管道补风机	风量 15000m <sup>3</sup> /h, 静压 200Pa	四层尾气处理间	3.0	1
屋顶离心风机	风量 6000m <sup>3</sup> /h, 静压 200Pa	设备机房	0.75	3
防爆型离心式管道风机	风量 9000m <sup>3</sup> /h, 静压 350Pa	四层特气间	2.2	1

### 3.2.4.8 其他

#### (1) 员工办公、生活

本项目依托厂房现有员工集中休息区进行员工休息。

#### (2) 劳动定员、工作制度

本项目新增劳动定员 50 人, 年工作 360 天, 每天 2 班, 12 小时工作制度。

本项目主要生产工序年工作时间见下表。

表 3.2-12 主要生产工序年工作时间

序号	设备名称		生产工序	年工作时间
1	外延炉	AM	外延沉积	5280h/a; 1920h/a (排空腔)
2		ASM		
3		SES630A		
4	/		外延氧化	540h/a
5	清洗机		过 SC1 液	8640h/a
6			过 SC2 液	
7	钟罩清洗设备	630	钟罩清洗	240h/a
8	人工清洗	AM		
9		ASM		
10	特气柜		切换气瓶	3h/a
11	/		尾气清洗	336h/a

## 3.3 工艺流程及产污节点

### 3.3.1 施工期

本项目依托现有厂房内空置区域新增设备, 本项目新增 6#设备间和 7#设备间。目前 6#设备间和 7#设备间目前暂未建设, 建设主体为中国电子科技集团公司第四十六研究所, 因此本项目施工期为生产设备的安装与调试, 施工过程仅有噪

声和少量固体废弃物产生，对外环境影响较小。

### 3.3.2 运营期

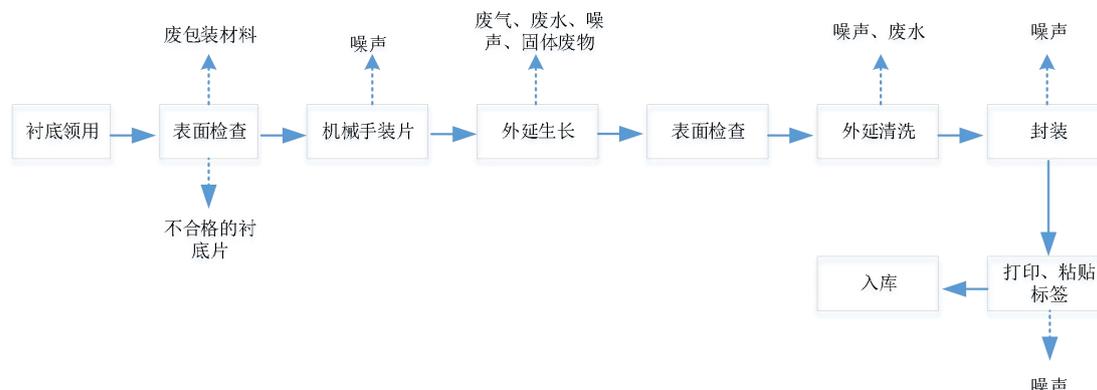


图 3.3-1 本项目工艺流程图

#### 1、外延片生产工艺流程简述：

##### 1) 衬底领用

根据生产流程卡的具体要求，领用相应规格的衬底。

##### 2) 表面检查

检验员按照衬底技术标准要求对所领用的衬底片进行检验，人工使用强光灯进行目检，人工目检有问题的使用颗粒度测试仪对所领用的衬底片表面的颗粒度进行检测，衬底片表面要求有一定的清洁度，根据衬底技术标准选择合格的衬底片，保证使用合格衬底片进行外延生产，此过程会产生废包装材料 S1 及不合格的衬底片 S2。

##### 3) 机械手装片

将检验合格的硅衬底片放入外延炉指定装片区域的盛装工具-花篮上，在外延炉运行前，由外延炉的机械手通过真空泵抽真空后，机械手将衬底片自动吸上，放入反应式腔体内的基座上，此过程真空泵会产生噪声 N1。

##### 4) 外延生长

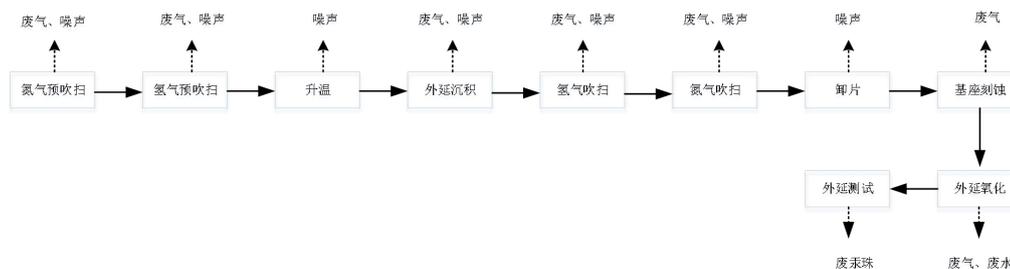


图 3.3-2 本项目外延生长工序工艺流程图

根据外延生长的工艺要求, 整个外延生长分为以下9个步骤:

#### ①氮气预吹扫

外购的罐装液氮气化存储在氮气站, 高纯氮气通过管道输送至氮气纯化器处, 将高纯氮气通过纯化器纯化成超纯氮气(气体压力: 8~10Bar), 超纯氮气经管道输送并经过调压阀减压后(气体压力: 2~6Bar)通入外延炉腔体内, 氮气流量为 70L/min, 用超纯氮气进行腔体吹扫, 氮气吹扫的目的为排空腔体内的空气, 氮气通过外延炉自带的水喷淋式尾气处理器后经过 25m 高排气筒排放, 此过程会产生氮气 G1 及噪声 N2。

#### ②氢气预吹扫

外购的高纯氢气由供货商通过鱼雷车运送至氢气站存储, 高纯氢气通过管道输送至氢气纯化站, 将高纯氢气通过纯化器纯化成超纯氢气(气体压力: 8~10Bar), 将纯化后的超纯氢气进行检测, 通过色谱仪测试氢气中的杂质含量, 通过水氧仪测试超纯氢气中的含水量和含氧量, 将满足标准的超纯氢气经过管道并经过减压阀减压后(气体压力: 2~6Bar)通入外延炉腔体内, 氢气流量为 100L/min, 用超纯氢气进行腔体吹扫, 氢气吹扫的目的为排空腔体内剩余的氮气, 氢气通过外延炉自带的水喷淋式尾气处理器同时经风机鼓空气稀释后经过 25m 高排气筒排放, 此过程会产生氢气 G2 及噪声 N3。

#### ③升温

通过外延炉自带的高频炉对外延炉的基座进行加热, AM 外延炉和 ASM 外延炉通过外延炉自带的红外灯管, 外延炉基座的温度控制在 1100-1200℃之间, 此过程会产生噪声 N4。

#### ④外延沉积

将外购的三氯氢硅暂存于 6#设备间的槽车内, 一层三氯氢硅气柜间的目的为验证槽车物料的质量, 如符合项目要求, 则通过槽车运输至槽车站, TCS 罐体和 TCS 槽车: 降低温度加大压强让三氯氢硅液化储存于罐体和槽车中, 使用过程用一个减压调节阀或独立的控制阀安全地从罐体或槽车内释放气体, 通过管道至 TCS 鼓泡器, 氢气通过鼓泡(鼓泡压力: 1~3Bar)的形式携带三氯氢硅进入外延炉的反应腔, 将外购的磷烷和氢气的混合气和外购的硼烷和氢气的混合气(输出压力: 2~6Bar)暂存于四层的特气间内, 根据厂家对产品的要求, 选择磷烷和氢气的混合气或硼烷和氢气的混合气的其中一种气体混配气柜与氢气混配后通过 VMB, VMB 即为气体分

配电箱，气体先经过气体分配箱再到各个外延炉内，同时 VMB 连接控制系统，在紧急情况下，气源可通过 VMB 切断，最终将混合气输送至外延炉内，进行外延沉积，外延沉积过程通入磷烷、硼烷的量为适量。硅外延沉积的主反应方程式为： $\text{SiHCl}_3 + \text{H}_2 \uparrow = \text{Si} + 3\text{HCl} \uparrow$ ，三氯氢硅在高温下，与氢气发生化学反应生成所需的硅原子，在工艺生产过程中，反应生成的硅原子会按照原有硅衬底片的晶向有序排布，完成硅单晶层的沉积生长。硅外延掺杂的反应方程式为： $2\text{PH}_3 = 2\text{P} + 3\text{H}_2 \uparrow$  和  $\text{B}_2\text{H}_6 = 2\text{B} + 3\text{H}_2 \uparrow$ 。氯化氢和氢气通过外延炉自带的水喷淋式尾气处理器后经过 25m 高排气筒排放，高温下固态 P 和固态 B 随着氢气进入水喷淋式尾气处理器中，水喷淋式尾气处理器中为自来水，氢气不溶于水，经水喷淋式尾气处理器处理同时经风机鼓空气稀释后经过 25m 高排气筒排放，经水喷淋式尾气处理器中吸收过氯化氢气体的水排放至污水处理站中进行处理，由于水喷淋式尾气处理器除了要具备对工艺尾气进行处理的功能外，还要具备稳定负压功能，使工艺气体能够稳定的由外延炉反应腔经尾气管道平稳的进入水喷淋式尾气处理器，此过程产生的废气全部经水喷淋式尾气处理器进行处理，此过程会产生废气 G3 及噪声 N5，外延层掺杂浓度的主要决定因素是掺杂剂磷烷或硼烷的掺杂剂量，根据建设单位提供，每个反应腔上有磷烷、硼烷流量计，若通入磷烷或硼烷的量超过规定的 5% 会发出提醒，若通入磷烷或硼烷的量超过规定的 10% 会报警，外延炉自动停炉，外延片报废，因此通入磷烷或硼烷的量较精准适量，因此无磷化氢废气产生。

#### ⑤ 氢气吹扫

外购的高纯氢气由供货商通过鱼雷车运送至氢气站存储，高纯氢气通过管道输送至氢气纯化站，将高纯氢气通过纯化器纯化成超纯氢气（气体压力：8~10Bar），将纯化后的超纯氢气进行检测，通过色谱仪测试氢气中的杂质含量，通过水氧仪测试超纯氢气中的含水量和含氧量，将满足标准的超纯氢气经过管道并经过减压阀减压后（气体压力：2~6Bar）通入外延炉腔体内，氢气流量为 100L/min，用超纯氢气进行腔体吹扫，氢气吹扫的目的为降温，降温至 600-700℃ 以下，氢气通过外延炉自带的水喷淋式尾气处理器同时经风机鼓空气稀释后经过 25m 高排气筒排放，此过程会产生氢气 G2 及噪声 N3。

#### ⑥ 氮气吹扫

外购的罐装液氮气化存储在氮气站，高纯氮气通过管道输送至氮气纯化器，将高纯氮气通过纯化器纯化成超纯氮气（气体压力：8~10Bar），超纯氮气经管道输送

并经过调压阀减压后（气体压力：2~6Bar）通入外延炉腔体内，氮气流量为70L/min，用超纯氮气进行腔体吹扫，氮气吹扫的目的为降温，降温至300℃，氮气通过外延炉自带的水喷淋式尾气处理器后经过25m高排气筒排放，此过程会产生氮气G1及噪声N2。

#### ⑦卸片

将外延沉积好的外延片由外延炉的机械手通过真空泵抽真空后，机械手将外延炉内沉积好的外延片取出，放至外延炉指定装片区域内的盛装工具-花篮上，此过程会产生噪声N1。

#### ⑧基座刻蚀

通过外延炉自带的高频炉对外延炉的基座进行加热，AM外延炉和ASM外延炉通过外延炉自带的红外灯管，外延炉基座的温度控制在1140-1200℃之间，此过程会产生噪声N4；将外购的氯化氢气体暂存于7#设备间的槽车内，一层氯化氢气柜间的目的为验证槽车物料的质量，如符合项目要求，则通过槽车运输至槽车站，HCL罐体和HCL槽车：降低温度加大压强让HCL液化储存于罐体和槽车中，使用过程用一个减压调节阀或独立的控制阀安全地从罐体或槽车内释放气体，将氯化氢气体进行检测，通过水含量分析仪对氯化氢中水含量进行检测，检测满足结果后通过管道连接至VMB，VMB即为气体分配箱，气体先经过气体分配箱再到各个外延炉内，同时VMB连接控制系统，在紧急情况下，气源可通过VMB切断，将外延炉基座的温度控制在1140-1200℃之间，通入满足要求的氯化氢（气体压力：1.5~5Bar），去除外延炉内石墨基座上沉积的多晶硅，去除的过程为 $\text{Si}+3\text{HCl}=\text{SiHCl}_3\uparrow+\text{H}_2\uparrow$ ，三氯氢硅气体和氢气通过外延炉自带的水喷淋式尾气处理器处理， $\text{SiHCl}_3\uparrow+3\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow+3\text{HCl}+\text{H}_2\uparrow$ （HCl为液体），此过程会产生氢气G4经风机鼓空气稀释后经过25m高排气筒排放；根据建设单位提供，企业为批量生产，原料HCl为外购，主要作用为与石墨基座上沉积的多晶硅进行反应，会控制好通入HCl的量，直至石墨基座上沉积的多晶硅完全反应，完全反应后可能会有少量量的HCl直接进入水喷淋式尾气处理器中，因排放的量较少，可忽略不计。

#### ⑨外延氧化

根据外延片的精度不同，若外延片测试过程中需要电阻率测试，则先需要对外延片进行氧化，先将外延片放置在氢氟酸溶液中的酸槽内，氢氟酸溶液为氢氟酸与超纯水（电阻率18MΩ）以1:3进行配比，放置3min，反应过程为： $\text{SiO}_2+4\text{HF}=\text{SiF}_4$

$\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，放置过量氢氟酸溶液的目的去掉外延片表面不规则的氧化层；将外延片取出放置方缸1内，使用1L的超纯水对外延片进行冲洗，冲洗后将外延片放置在双氧水溶液中的方缸2内，双氧水溶液为双氧水与超纯水（电阻率18M $\Omega$ ）以1:1进行配比，温度80-90摄氏度，放置10min，反应过程为： $\text{Si} + 2\text{H}_2\text{O}_2 = \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，放置过量双氧水溶液中的目的外延片表面再次形成均匀氧化层；取出再次放置方缸1内，使用1L的超纯水对外延片进行冲洗，根据建设单位提供，24h操作池内的酸槽内的氢氟酸溶液进行更换一次，24h操作池内的方缸2内的双氧水溶液进行更换一次，方缸1冲洗外延片后的超纯水W3用后排放，更换后的废液W1、W2和排放的超纯水W3，外延氧化过程产生的废水W1-W3依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站进行处理，处理后经园区污水管网排入双林污水处理厂集中处理，此过程HF挥发会产生氟化物G5，经操作池上方的集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-001）进行处理，处理后由一根32m高排气筒P29排放。

#### ⑩外延测试

对外延片进行外延层厚度、电阻率及过渡区等外延层参数指标测试，使用扩展电阻测试仪、CV测试仪、红外测试仪、四探针测试仪等，根据要求选择不同的测试仪对外延片进行测试，CV测试仪中会使用汞珠，汞珠是电阻率测试仪的测试介质，测试使用电容电压法，利用汞珠既是导电金属又是液态这一特点，装在测试探针里，与测试的外延片形成肖特基结构，通过算法比对得到测试结果，汞珠随着使用时间，活性下降，需要进行更换，汞珠的更换由设备自动完成，汞珠会每月更换一次，更换的时候将汞珠取出，用水封，没有汞的挥发，因此每月会产生废汞珠S3，废汞珠暂存危废间内，定期交由有资质单位进行处理。

#### 5) 表面检查

检验员按照外延片检验标准对外延片进行检验，检验产品各项指标是否满足产品加工要求。

#### 6) 外延清洗

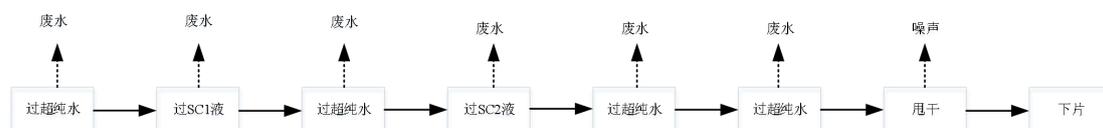


图 3.3-3 本项目外延清洗工序工艺流程图

外延片通过清洗机自带的机械手抓片式抓取25片外延片放置硅片清洗机中，硅

片清洗机为密闭设备，清洗过程设备门均处于关闭状态，经过每个不同的步骤后，以保证外延片的表面清洁，此过程会产生噪声 N8，以及废水 W4-W9。

使用溶液：SC1（氨水/双氧水/H<sub>2</sub>O）、SC2（盐酸/双氧水/H<sub>2</sub>O），共三种液体及超纯水，清洗机自带供液柜（CDS）系统，由氨水、双氧水、盐酸三种液体，均为 A/B 桶设计供液。清洗机台可以按照储液罐的液位传感器向 CDS 系统发出相应信号，且能按照规定将所需的化学试剂由 CDS 系统从原液桶内通过隔膜泵打到清洗机台内的储液罐内。

清洗设备具备 SC1、SC2 清洗液的浓度稳定控制的能力并能实现自动补液功能，并通过液位传感器控制储液罐的液位。

①过超纯水：清洗机内先通过超纯水，通过兆声清洗，超纯水电阻率不低于 18MΩ·cm，本次清洗目的为清洗外延片表面的悬浮颗粒物，此过程会产生废水 W4。

②过 SC1 液：清洗机内将氨水：过氧化氢：超纯水，超纯水电阻率不低于 18MΩ·cm，按照比例为 1：1：10 进行自动配比，温度为 40-60℃，本次清洗的目的为去除外延片表面的悬浮颗粒物，根据建设单位提供，SC1 液循环使用，损耗量较少，12h SC1 液进行更换一次，此过程会产生含有过量氨水和过量过氧化氢以及含有悬浮颗粒物和其他杂质的水 W5；此过程氨水会产生氨气 G6，经硅片清洗机上方的集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的碱性气体洗涤塔（编号为 AKI-002）进行处理，处理后由一根 32m 高排气筒 P31 排放。

III. 过超纯水：清洗机再次通过超纯水，通过兆声清洗，清洗的目的为去除硅片清洗机中 SC1 液的残留，此过程会产生含有 SC1 液的水 W6。

③过 SC2 液：将盐酸：过氧化氢：超纯水，超纯水电阻率不低于 18MΩ·cm，按照比例为 1：1：10 进行自动配比，温度为 40-60℃，本次清洗的目的为去除外延片上的金属离子（通过水中等含有的 K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>+</sup>）和其他杂质。根据建设单位提供，SC2 液循环使用，损耗量较少，12h SC2 液进行更换一次，此过程会产生含有过量盐酸和过量过氧化氢以及含有金属离子和其他杂质的水 W7；此过程会产生 HCl G7，经清洗机上方的集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为 AID-002）进行处理，处理后由一根 32m 高排气筒 P30 排放。

④过超纯水：清洗机内再次通过超纯水，通过兆声清洗，超纯水电阻率不低于 18MΩ·cm，本次清洗的目的为去除清洗机中 SC2 液的残留，此过程会产生含有 SC2

液的水 W8。

⑤过超纯水：通过超纯水，通过兆声清洗，超水电阻率不低于  $18\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ ，本次清洗的目的为漂洗，为下一步甩干做准备，此过程会产生水 W9。

⑥甩干：通过硅片清洗机自带的甩干机进行甩干，此过程会产生噪声 N8。

⑦下片：通过清洗机自带的机械手将甩干后的外延片从硅片清洗机中取出。

外延清洗过程产生的废水 W4-W9 依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站进行处理，处理后经园区污水管网排入双林污水处理厂集中处理。

#### 7) 封装

将合格的外延片使用铝箔袋包装后，使用封装机进行封装，根据建设单位提供铝箔袋的安全技术说明书可知，铝箔袋中成分为铝，因此加热过程无废气产生，此过程会产生噪声 N9。

#### 8) 打印、粘贴标签

本项目采用色带打印，利用针式打印机机头内的点阵撞针，去撞击打印色带，在打印标签纸上产生打印效果，人工再将标签纸粘贴在铝箔袋上，此过程会产生噪声 N10，以及废色带 S3。

#### 9) 入库

将封装、打包完成后的产品放入成品库内的指定区域，待发货。

### 2、钟罩清洗工序

外延炉的反应腔为石英钟罩，由于钟罩内部会沉积多晶硅，因此需要将石英钟罩定期进行拆卸、酸洗、水洗、安装。根据建设单位提供，外延炉的型号不同，钟罩清洗的方式以及配液的比例均不相同：

#### 2.1 钟罩清洗

I. 型号为 AM、ASM 的外延炉的钟罩于酸洗槽内在人工配好酸液的酸洗槽内浸泡：

AM 钟罩的酸液浸泡比例为  $\text{HF}:\text{HNO}_3:\text{H}_2\text{O}=1:1:9$ ；更换频次为 36 次/年；

ASM 钟罩的酸液浸泡比例为  $\text{HF}:\text{HNO}_3:\text{H}_2\text{O}=1:1:9$ ；更换频次为 12 次/年；

浸泡后工作人员配带防酸手套、活性炭口罩、防护面罩、防酸皮裙、防护服，使用浴花蘸浓酸（ $\text{HNO}_3:\text{HF}=1:1$ ）进行擦拭。

II. 型号为 630 的外延炉的钟罩放置在钟罩清洗机中进行密闭清洗，将氢氟酸：硝酸：超纯水（电阻率  $18\text{M}\Omega$ ）按照规定的比例进行配比。

630 钟罩的酸液配比为 1:2:16，更换频次为 72 次/年；

钟罩清洗机内安装有气动隔膜泵，为耐酸材料制成，通过酸管进入 HF/HNO<sub>3</sub> 瓶底，以隔膜泵泵取的方式经管道进入内部混液箱，完成酸液配比。钟罩清洗会发生以下反应： $\text{Si}+4\text{HNO}_3+6\text{HF}=\text{H}_2\text{SiF}_6\downarrow+4\text{NO}_2\uparrow+4\text{H}_2\text{O}$ ，根据建设单位提供的配比用量可去除钟罩中沉积的多晶硅。

2.2 钟罩清洗后，用超纯水冲洗干净。

2.3 水洗完成后，外购的罐装液氮气化存储在氮气站，高纯氮气通过管道输送至氮气纯化器处，将高纯氮气通过纯化器纯化成超纯氮气（气体压力：8~10Bar），超纯氮气经管道输送并经过调压阀减压后（气体压力：2~6Bar）通入钟罩内，因清洗后钟罩表面有水汽，氮气的目的是吹扫，加快水分挥发，加速钟罩干燥进行吹干。

此过程中 HF 挥发产生的氟化物 G8 和硝酸挥发以及反应过程产生的 NO<sub>2</sub> G9 经钟罩清洗设备以及手洗槽上方的集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）进行处理，处理后由一根 32m 高排气筒 P29 排放，根据建设提供资料，钟罩清洗设备中清洗液循环使用，外延炉的型号不同，钟罩清洗的频率也不同，清洗液定期更换，清洗工序产生的清洗废水 W10 及冲洗废水 W11 依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站进行处理，处理后经园区污水管网排入双林污水处理厂集中处理。

### 3、特气柜

特气间内气柜的气瓶在使用完毕后，需要切换气瓶时，特气管道内会留存特气，需要用氮气去吹扫特气，氮气吹扫后的特气（磷烷、硼烷、氯化氢、三氯氢硅）G10 经一套水喷淋式尾气处理器，经水喷淋式尾气处理器后，经一根 25m 高排气筒 P58 排放。

根据建设单位提供，特气柜中 HCl 管道均为长度 15m，直径 1.25cm，其余三种气体的管道很短，因此其余三种气体可忽略不计。

### 4、尾气装置清洗

水喷淋式尾气处理器与外延炉的接口处，以及水喷淋式尾气处理器中的管道会有多晶硅附着，为保障水喷淋式尾气处理器处理效率较好，需要定期将水喷淋式尾气处理器进行处理，在外延炉不运行的情况下，人工将水喷淋式尾气处理器拆卸后，放置在手洗槽内，AM 外延炉配备的水喷淋式尾气处理器和 ASM 延炉配备的水喷淋式尾气处理器需要配置 HF 与自来水按照比例为 1: 20 进行清洗，每次清洗 4h，反

应过程为： $4\text{HF} + \text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{SiF}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，清洗后使用自来水进行冲洗，其余外延炉配备的水喷淋式尾气处理器均使用自来水进行清洗，此过程HF挥发会产生氟化物G11，经手洗槽上方的集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-001）进行处理，处理后由一根32m高排气筒P29排放，尾气清洗过程产生的废水W12以及冲洗废水W13依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站进行处理，处理后经园区污水管网排入双林污水处理厂集中处理。

### 3.4 污染源源强核算

#### 3.4.1 施工期污染源及其治理措施

本项目依托现有厂房内空置区域新增设备，本项目新增6#设备间和7#设备间。目前6#设备间和7#设备间目前暂未建设，建设主体为中国电子科技集团公司第四十六研究所，因此本项目施工期为生产设备的安装与调试，施工过程仅有噪声和少量固体废弃物产生，对外环境影响较小。

#### 3.4.2 运营期污染源及其治理措施

##### 3.4.2.1 废气污染源

##### 1、废气产生情况及防治措施

表 3.4-1 废气产生情况表

序号	设备	工序	废气	废气因子
1	外延炉	氮气预吹扫	G1	N <sub>2</sub>
2	外延炉	氢气预吹扫	G2	H <sub>2</sub>
3	外延炉	外延沉积	G3	HCl、H <sub>2</sub>
4	外延炉	氢气吹扫	G2	H <sub>2</sub>
5	外延炉	氮气吹扫	G1	N <sub>2</sub>
6	外延炉	基座刻蚀	G4	H <sub>2</sub>
7	/	外延氧化	G5	氟化物
8	外延清洗机	过SC1液	G6	氨气
9		过SC2液	G7	HCl
10	钟罩清洗机	钟罩清洗	G8	氟化物
11			G9	二氧化氮
12	特气间特气柜	切换气瓶	G10	HCl
13	/	尾气装置清洗	G11	HF

##### (1) 氯化氢

##### ①外延沉积工序产生的HCl

本项目外延沉积过程产生的氯化氢气体分别经外延炉自带的水喷淋式尾气处理器进行处理，每台水喷淋式尾气处理器的风量均为800m<sup>3</sup>/h，本项目新增11台外延炉，根据建设单位提供资料，每个外延炉配备的腔体数量和环保设备不同，

见下表。

表 3.4-2 外延炉配备的腔体和环保设备以及使用三氯氢硅的用量

序号	外延炉型号	外延炉台数	腔体数量	水喷淋式尾气处理器数量	每个腔体中三氯氢硅的反应时间	每个腔体通入三氯氢硅的流量
1	630	6 台	2 个反应腔/台	2 个水喷淋式尾气处理器/台	270min	7g/min
2	AM	3 台	3 个反应腔/台	3 个水喷淋式尾气处理器/台	16.5h	8g/min
			1 个排空腔	1 个水喷淋式尾气处理器/台	0	0
3	ASM	2 台	1 个反应腔/台	1 个水喷淋式尾气处理器/台	16.5h	8g/min

根据外延沉积的主反应方程式： $\text{SiHCl}_3 + \text{H}_2 = \text{Si} + 3\text{HCl}$ ，根据物料平衡计算可知，（三氯氢硅） $m_1/M_1 =$ （氯化氢） $m_2/3M_2$ ，HCl 的产生量、产生速率等见下表。

表 3.4-3 废气 HCl 的产生量

序号	设备型号	腔体	SiHCl <sub>3</sub> 的用量 (ml) t/a	SiHCl <sub>3</sub> 的分子量 M1	HCl 的分子量 M2	HCl 的产生量 t/a	工作时间 h/a	HCl 的产生速率 kg/h	环保设备	排气筒
1	630	1 个	0.6048	135.5	36.5	0.49	1440	0.42	1 台	P32
2		1 个	0.6048	135.5	36.5	0.49	1440	0.42	1 台	P33
3	630	1 个	0.6048	135.5	36.5	0.49	1440	0.42	1 台	P34
4		1 个	0.6048	135.5	36.5	0.49	1440	0.42	1 台	P35
5	630	1 个	0.6048	135.5	36.5	0.49	1440	0.42	1 台	P36
6		1 个	0.6048	135.5	36.5	0.49	1440	0.42	1 台	P37
7	630	1 个	0.6048	135.5	36.5	0.49	1440	0.42	1 台	P38
8		1 个	0.6048	135.5	36.5	0.49	1440	0.42	1 台	P39
9	630	1 个	0.6048	135.5	36.5	0.49	1440	0.42	1 台	P40
10		1 个	0.6048	135.5	36.5	0.49	1440	0.42	1 台	P41
11	630	1 个	0.6048	135.5	36.5	0.49	1440	0.42	1 台	P42
12		1 个	0.6048	135.5	36.5	0.49	1440	0.42	1 台	P43
13	AM	1 个	2.5344	135.5	36.5	2.05	5280	0.48	1 台	P44
14		1 个	2.5344	135.5	36.5	2.05	5280	0.48	1 台	P45
15		1 个	2.5344	135.5	36.5	2.05	5280	0.48	1 台	P46
16	AM	1 个（排空腔）	0	0	0	0	1920	0	1 台	P47
17	AM	1 个	2.5344	135.5	36.5	2.05	5280	0.48	1 台	P48
18		1 个	2.5344	135.5	36.5	2.05	5280	0.48	1 台	P49
19		1 个	2.5344	135.5	36.5	2.05	5280	0.48	1 台	P50

20		1个 (排空腔)	0	0	0	0	1920	0	1台	P51
21	AM	1个	2.5344	135.5	36.5	2.05	5280	0.48	1台	P52
22		1个	2.5344	135.5	36.5	2.05	5280	0.48	1台	P53
23		1个	2.5344	135.5	36.5	2.05	5280	0.48	1台	P54
24		1个 (排空腔)	0	0	0	0	1920	0	1台	P55
25	ASM	1个	2.5344	135.5	36.5	2.05	5280	0.48	1台	P56
26	ASM	1个	2.5344	135.5	36.5	2.05	5280	0.48	1台	P57

外延沉积工序产生的外延废气主要为氢气、氯化氢。企业采用进口外延炉，根据型号不同，每台外延炉的腔体均自带水喷淋式尾气处理器，氢气不溶于水，因此外延炉废气中含有氢气，通过排气筒排放。

出于炉内硅片外延生长易受排气速率影响，以及排气筒内氢气爆炸等安全事故考虑，各台外延炉的腔体产生的尾气经水喷淋式尾气处理器处理后由各自高度为25m的排气筒（P32-P57）排放；不同的外延炉腔体处于不同的状态，若把排放管连在一起，有一台外延炉维护，空气会进到排气管，与其他机台排出的氢气混合，存在安全风险，因此排气筒无法合并。

#### ②特气柜切换气瓶工序产生的 HCl

I.根据建设单位提供资料，HCl 管道长度 15m，直径 1.25cm，HCl 切换气瓶的时间为 20 天，因此本项目需要切换 18 次，每次用氮气吹扫时间为 10min，HCl 的密度为 1.239kg/m<sup>3</sup>，根据计算可知，每次切换 HCl 的产生量为 2.3×10<sup>-6</sup>t，因此每年切换 HCl 的产生量为 4.14×10<sup>-5</sup>t，年吹扫时间为 3h，因此切换气瓶工序产生的 HCl 的产生速率为 0.0138kg/h。

特气柜切换气瓶工序产生的 HCl 经一套水喷淋式尾气处理器进行处理，净化后经 1 根 25m 高排气筒 P58 排放。

#### (2) 本项目钟罩清洗工序产生的氟化物、NO<sub>2</sub>

对于酸性废气，其挥发量参照《环境统计手册》中的计算公式：

$$G_z = M \times (0.000352 + 0.000786 \times V) \times P \times F$$

式中：

G<sub>z</sub>—液体的挥发量，kg/h；

M—挥发物的分子量，M<sub>HF</sub> 取值为 20，M<sub>NO<sub>2</sub></sub> 取值为 46；

V—蒸发液体表面上的空气流速，m/s，本环评取 0.3m/s；

P—相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力(mmHg)， $P_{HF}$  取值为 4.8， $P_{NO_2}$  取值为 5.5；

F—蒸发面的面积， $m^2$ ，取值为 2.55。

项目酸性废气主要来自于钟罩清洗工序中，钟罩清洗工序在钟罩清洗设备中以及酸洗槽内进行，采用 68%-70%的硝酸和 40%-42%的氢氟酸的混酸，配料在钟罩清洗设备中以及酸洗槽内配比进行。在此过程中酸性废气挥发量参照《环境统计手册》中的计算公式，计算结果见下表。

表 3.4-4 630 外延炉配备的钟罩清洗过程挥发的酸洗废气产生情况计算表

污染因子	F 蒸发面面积	工作时间	P (mmHg)	Gz (kg/h)	产生量 (t/a)
HF	0.85*3=2.55	240h/a	4.8	0.144	0.0346
HNO <sub>3</sub>			5.5	0.165	0.0396

表 3.4-5 AM 外延炉手洗钟罩清洗过程挥发的酸洗废气产生情况计算表

污染因子	F 蒸发面面积	工作时间	P (mmHg)	Gz (kg/h)	产生量 (t/a)
HF	0.85*3=2.55	120h/a	4.8	0.144	0.0173
HNO <sub>3</sub>			5.5	0.165	0.0198

表 3.4-6 ASM 外延炉手洗钟罩清洗过程挥发的酸洗废气产生情况计算表

污染因子	F 蒸发面面积	工作时间	P (mmHg)	Gz (kg/h)	产生量 (t/a)
HF	0.85*3=2.55	48h/a	4.8	0.144	0.0069
HNO <sub>3</sub>			5.5	0.165	0.0079

2、根据建设单位提供资料，钟罩内部的多晶硅与氢氟酸和硝酸反应： $Si+4HNO_3+6HF=H_2SiF_6\downarrow+4NO_2\uparrow+4H_2O$ ，钟罩内部 Si 的量由建设单位提供，根据物料平衡计算可知， $(Si) m_1/M_1=(二氧化氮) m_2/4M_2$ ，二氧化氮的产生量、产生速率等见下表。

表 3.4-7 钟罩清洗工序反应的废气产生情况计算表

序号	外延炉型号	Si 的用量 (ml) g/a	Si 的分子量 M1	NO <sub>2</sub> 的分子量 M2	NO <sub>2</sub> 的产生量 g/a	工作时间 h/a	NO <sub>2</sub> 的产生速率 kg/h
1	AM	7920	28	46	52046	120	0.43
2	ASM	3168		46	20818	48	0.43
3	630	26160		46	171911	240	0.72

### 3、钟罩清洗后擦拭

根据建设单位提供资料，钟罩型号不同，仅 AM、ASM 钟罩人工清洗后进行擦拭，擦拭过程为浴花蘸浓酸（HNO<sub>3</sub>: HF=1:1）进行擦拭，HNO<sub>3</sub>、HF 一次用量均为 0.2L，AM 钟罩擦拭频次为 36 次/年，ASM 钟罩擦拭频次为 24 次/年，HNO<sub>3</sub> 浓度为 68%-70%，HF 浓度为 40%-42%，因此硝酸和氢氟酸的产生量、产生速率等见下表。

表 3.4-8 AM 外延炉擦拭钟罩过程挥发的酸洗废气产生情况计算表

污染因子	表面积	用量 (t/a)	挥发量 (t/a)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)
------	-----	----------	-----------	-----------	-------------

HF	0.1256	0.0084	0.0035	0.0035	0.29
HNO <sub>3</sub>		0.0102	0.0071	0.0071	0.59

\*根据企业提供时间，ASM 外延炉配备的钟罩擦拭设备的工作时间为 12h/a。

**表 3.4-9 ASM 外延炉擦拭钟罩过程挥发的酸洗废气产生情况计算表**

污染因子	表面积	用量 (t/a)	挥发量 (t/a)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)
HF	0.3	0.0056	0.0024	0.0024	0.12
HNO <sub>3</sub>		0.0068	0.0048	0.0048	0.24

\*根据企业提供时间，ASM 外延炉配备的钟罩擦拭设备的工作时间为 20h/a。

本项目钟罩清洗机清洗、人工清洗以及人工擦拭可同时进行，按最不利影响（即钟罩清洗机清洗、人工清洗、人工擦拭同时进行）计算，见下表。

**表 3.4-10 本项目钟罩清洗机清洗、人工清洗以及人工擦拭同时进行的废气产生情况计算表**

污染因子	产生速率 (kg/h)
HF	0.842
HNO <sub>3</sub>	2.902

本项目钟罩清洗设备为密闭设备，清洗、擦拭过程 HF 挥发产生的氟化物，硝酸挥发产生的 NO<sub>2</sub>（以氮氧化物计）以及多晶硅与 HF 和 HNO<sub>3</sub> 反应生成的 NO<sub>2</sub>（以氮氧化物计）均经钟罩清洗设备上方的集气管道以及酸洗槽上方的管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）进行处理，酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）的处理能力为 45000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根 32m 高排气筒 P29 排放。

本项目扩建后全厂钟罩清洗工序、擦拭钟罩工序产生的氟化物、NO<sub>2</sub> 与 8 号厂房的二层车间的部分工艺生产产生的废气（氟化物、NO<sub>2</sub>），共用中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔和一根 32m 高排气筒 P29。

### （3）外延清洗工序产生的 NH<sub>3</sub>、HCl

对于酸性废气，其挥发量参照《环境统计手册》中的计算公式：

$$G_z = M \times (0.000352 + 0.000786 \times V) \times P \times F$$

式中：

G<sub>z</sub>—液体的挥发量，kg/h；

M—挥发物的分子量，M<sub>HCl</sub> 取值为 36.5；

V—蒸发液体表面上的空气流速，m/s，本环评取 0.3m/s；

P—相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力(mmHg)，P<sub>HCl</sub> 取值为 860；

F—蒸发面的面积，m<sup>2</sup>，F<sub>HCl</sub> 取值为 0.06。

项目酸性废气主要来自于外延清洗工序中过 SC2 液，外延清洗工序在清洗机中进行，采用 36%-38%的盐酸与过氧化氢，水进行配比，配比比例为盐酸：

过氧化氢：水=1：1：6，外延清洗工序密闭操作，配料在清洗机中自动配比进行；项目碱性废气主要来自于外延清洗工序中过 SC1 液，外延清洗工序在清洗机中进行，采用 25%-28%的氨水与过氧化氢，水进行配比，配比比例为 1：1：5，外延清洗工序密闭操作，配料在清洗机中自动配比进行。在此过程中酸性废气挥发量参照《环境统计手册》中的计算公式，计算结果见下表。

表 3.4-11 外延清洗过程挥发的酸洗废气产生情况计算表

污染因子	F 蒸发面面积	工作时间	P (mmHg)	Gz (kg/h)	产生量 (t/a)
HCl	0.235*0.255=0.06	8640h/a	860	1.11	9.59

表 3.4-12 外延清洗过程挥发的碱性废气产生情况计算表

污染因子	用量 (t/a)	挥发份	挥发量 (t/a)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)
氨水	0.5	99%	0.495	0.495	0.057

本项目清洗机为密闭设备，清洗过程产生的 HCl 经清洗机上方的集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为 AID-002）进行处理，酸性气体洗涤塔（编号为 AID-002）的处理能力为 35000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根 32m 高排气筒 P30 排放；清洗过程产生的氨气经清洗机上方的集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的碱性气体洗涤塔（编号为 AKI-002）进行处理，碱性气体洗涤塔（编号为 AKI-002）的处理能力为 29000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根 32m 高排气筒 P31 排放。

本项目扩建后全厂外延清洗工序产生的 HCl 与 8 号厂房的二层车间的部分工艺生产产生的废气（氯化氢），共用中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔和一根 32m 高排气筒 P30；本项目扩建后全厂外延清洗工序产生的氨气与 8 号厂房的二层车间的部分工艺生产产生的废气（氨气），共用中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔和一根 32m 高排气筒 P31。

#### （4）外延氧化工序产生的氟化物

对于酸性废气，其挥发量参照《环境统计手册》中的计算公式：

$$Gz=M \times (0.000352+0.000786 \times V) \times P \times F$$

式中：

Gz—液体的挥发量，kg/h；

M—挥发物的分子量，M<sub>HF</sub> 取值为 20；

V—蒸发液体表面上的空气流速，m/s，本环评取 0.3m/s；

P—相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力(mmHg)，P<sub>HF</sub> 取值为 4.8；

F—蒸发面的面积，m<sup>2</sup>，F<sub>HCl</sub> 取值为 2.55。

项目酸性废气主要来自于外延氧化工序中，外延氧化工序在酸洗槽内进行，采用40%-42%的氢氟酸与超纯水1:3的比例进行配比。在此过程中酸性废气挥发量参照《环境统计手册》中的计算公式，计算结果见下表。

表 3.4-13 外延氧化工序挥发的酸洗废气产生情况计算表

污染因子	F 蒸发面面积	工作时间	P (mmHg)	Gz (kg/h)	产生量 (t/a)
HF	0.85*3=2.55	540h/a	4.8	0.144	0.078

\*根据建设单位提供，24h内外延氧化30次，每次3min，年工作360天，因此外延氧化工序年工作时间540h。

本项目外延氧化工序位于酸洗槽内，外延氧化过程HF挥发产生的氟化物，经酸洗槽上方的集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-001）进行处理，酸性气体洗涤塔（编号为AID-001）的处理能力为45000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根32m高排气筒P29排放。

本项目扩建后全厂外延氧化工序产生的氟化物与8号厂房的二层车间的部分工艺生产产生的废气（氟化物），共用中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔和一根32m高排气筒P29。

#### (5) 尾气装置清洗过程产生的氟化物

对于酸性废气，其挥发量参照《环境统计手册》中的计算公式：

$$Gz = M \times (0.000352 + 0.000786 \times V) \times P \times F$$

式中：

Gz—液体的挥发量，kg/h；

M—挥发物的分子量，M<sub>HF</sub>取值为20；

V—蒸发液体表面上的空气流速，m/s，本环评取0.3m/s；

P—相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力(mmHg)，P<sub>HF</sub>取值为4.8；

F—蒸发面的面积，m<sup>2</sup>，F<sub>HCl</sub>取值为0.06。

项目酸性废气主要来自于尾气装置清洗工序中，尾气装置清洗工序在酸洗槽内进行，采用40%-42%的氢氟酸与超纯水1:3的比例进行配比。在此过程中酸性废气挥发量参照《环境统计手册》中的计算公式，计算结果见下表。

表 3.4-14 尾气装置清洗工序挥发的酸洗废气产生情况计算表

污染因子	F 蒸发面面积	工作时间	P (mmHg)	Gz (kg/h)	产生量 (t/a)
HF	0.85*3=2.55	336h/a	4.8	0.144	0.048

\*根据建设单位提供，一年84次，每次4h，因此尾气清洗工序年工作时间336h。

本项目尾气清洗工序位于酸洗槽内，尾气清洗过程HF挥发产生的氟化物，经酸洗槽上方的集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性

气体洗涤塔（编号为 AID-001）进行处理，酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）的处理能力为 45000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根 32m 高排气筒 P29 排放。

本项目扩建后全厂尾气装置清洗工序产生的氟化物与 8 号厂房的二层车间的部分工艺生产产生的废气（氟化物），共用中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔和一根 32m 高排气筒 P29。

## 2) 项目废气产生和排放情况汇总

钟罩清洗机清洗过程中均为密闭；外延炉在外延沉积过程中均为密闭；特气间特气柜切换气瓶工序使用氮气通过管道进行吹扫，因此钟罩清洗机清洗过程、外延沉积过程、切换气瓶过程的废气收集效率为 100%。

钟罩清洗过程中，型号为 AM、ASM 的外延炉钟罩，人工在酸洗槽内进行配液和清洗以及擦拭，产生的废气经酸洗槽上方的集气管道收集，钟罩清洗工序均在钟罩清洗间内进行，钟罩清洗间为万级洁净区；外延清洗工序位于硅片清洗间内，硅片清洗间为十级洁净区；

外延氧化人工在酸洗槽内进行氧化过程，产生的废气经 8 酸洗槽内上方的集气管道收集，外延氧化工序均在钟罩清洗间内的操作池内进行，钟罩清洗间为万级洁净区；

尾气清洗人工在酸洗槽内进行氧化过程，产生的废气经酸洗槽上方的集气管道收集，尾气清洗工序均在钟罩清洗间内的酸洗槽内进行，钟罩清洗间为万级洁净区；

AM、ASM 的外延炉钟罩清洗工序、外延氧化工序、尾气清洗工序均为人工在酸洗槽内进行，本项目设置两个酸洗槽，酸洗槽设备上方安装集气罩，集气罩距产污设备高度 0.5m，流速大于 0.3，集气罩收集效率大于 85%，经集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）进行处理，部分未捕集废气经多次换风、排风，仍可被集气罩捕集并经集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）进行处理，整体收集效率可达到 100%。

表 3.4-15 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	污染源	污染物	核算方法	污染物产生 产生量 (kg/h)	治理措施			污染物排放				
					收集效率 (%)	治理工艺	去除效率 (%)	有组织				排放时间 h/a
				废气排放量 (m³/h)				排放浓度 (mg/m³)	排放量			
kg/h	t/a											
外延沉积	P32	HCl	物料衡算法	0.42	100	水喷淋式尾气处理器, 流量为 0.5m³/h	90	800	52.5	0.042	0.06048	1440
	P33			0.42				800	52.5	0.042	0.06048	1440
	P34			0.42				800	52.5	0.042	0.06048	1440
	P35			0.42				800	52.5	0.042	0.06048	1440
	P36			0.42				800	52.5	0.042	0.06048	1440
	P37			0.42				800	52.5	0.042	0.06048	1440
	P38			0.42				800	52.5	0.042	0.06048	1440
	P39			0.42				800	52.5	0.042	0.06048	1440
	P40			0.42				800	52.5	0.042	0.06048	1440
	P41			0.42				800	52.5	0.042	0.06048	1440
	P42			0.42				800	52.5	0.042	0.06048	1440
	P43			0.42				800	52.5	0.042	0.06048	1440
	P44			0.48				800	60	0.048	0.25	5280
	P45			0.48				800	60	0.048	0.25	5280
	P46			0.48				800	60	0.048	0.25	5280
	P47			0				800	0	0	0	1920
P48	0.48	800	60	0.048	0.25	5280						

工序	污染源	污染物	核算方法	污染物产生 产生量 (kg/h)	治理措施			污染物排放				
					收集效率 (%)	治理工艺	去除效率 (%)	有组织				排放时间 h/a
								废气排放量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放量		
kg/h	t/a											
	P49			0.48				800	60	0.048	0.25	5280
	P50			0.48				800	60	0.048	0.25	5280
	P51			0				800	0	0	0	1920
	P52			0.48				800	60	0.048	0.25	5280
	P53			0.48				800	60	0.048	0.25	5280
	P54			0.48				800	60	0.048	0.25	5280
	P55			0				800	0	0	0	1920
	P56			0.48				800	60	0.048	0.25	5280
	P57			0.48				800	60	0.048	0.25	5280
	切换气瓶			P58				HCl	公式计算	0.0138	100	流动的自来水，流量 0.5m³/h
钟罩清洗、外延氧化、尾气清洗	P29	氟化物	1.13	100	酸性气体洗涤塔(编号为 AID-001)	90	45000	2.5		0.113	0.01734	/
		NO <sub>2</sub>	2.902	100				6.45		0.2902	0.03242	
外延	P30	HCl		1.11	100	酸性气体洗	90	35000	3.17	0.111	0.959	8640

工序	污染源	污染物	核算方法	污染物产生		治理措施		污染物排放				
				产生量 (kg/h)	收集效率 (%)	治理工艺	去除效率 (%)	废气排放量 (m <sup>3</sup> /h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	有组织		排放时间 h/a
										kg/h	t/a	
清洗						涤塔(编号为 AID-002)						
	P31	氨气		0.057	100	碱性气体洗涤塔(编号为 AKI-002)	98	29000	0.039	0.00114	0.0098	

注：P29、P30、P31 为依托现有工程的排气筒，P32-P58 为本项目新增排气筒。

由上表数据可知，本项目排气筒 P32-P43 中 HCl 排放速率为 0.042kg/h，排放浓度为 52.5mg/m<sup>3</sup>；排气筒 P44-P46、P48-P50、P52-P54、P56-P57 中 HCl 排放速率为 0.048kg/h，排放浓度为 60mg/m<sup>3</sup>；排气筒 P47、P51、P55 中 HCl 排放速率为 0kg/h，排放浓度为 0mg/m<sup>3</sup>；排气筒 P58 中 HCl 排放速率为 0.00138kg/h，排放浓度为 1.725mg/m<sup>3</sup>；排气筒 P29 中新增氟化物排放速率为 0.113kg/h，排放浓度为 2.5mg/m<sup>3</sup>；排气筒 P29 中新增 NO<sub>2</sub> 排放速率为 0.2902kg/h，排放浓度为 6.45mg/m<sup>3</sup>；排气筒 P30 中新增 HCl 排放速率为 0.111kg/h，排放浓度为 3.17mg/m<sup>3</sup>；排气筒 P31 中新增氨气排放速率为 0.00114kg/h，排放浓度为 0.039mg/m<sup>3</sup>。

## 3.4.2.2. 废水污染源

本项目外排废水主要为生产废水和员工生活污水，其中生产废水包括水喷淋式尾气处理器废水、钟罩清洗废水、外延氧化废水、外延清洗废水、尾气清洗废水、洗衣废水、纯水以及超纯水产生的排浓水，以上废水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站处理；生活污水经化粪池静置沉淀。以上两股废水均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的污水总排口排至双林污水处理厂。根据建设单位提供资料，本项目废水排口依托中国电子科技集团公司第四十六研究所的污水总排口，污水总排口由中国电子科技集团公司第四十六研究所负责。

## (1) 生活污水

本项目职工生活污水排放系数按照用水量的80%计，则生活污水新增排放量为1.6t/d（576t/a），生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的污水总排口排至双林污水处理厂，本项目员工生活污水水质参照《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社，国家环境保护总局环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室编，2007年）与《生活源产排污系数及使用说明》（环境保护部华南环境科学研究所，2010.1.13）。本项目生活污水污染源强核算结果及相关参数见下表。

表 3.4-16 生活污水排放水质 单位：mg/L

位置	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	项目	排放浓度 (mg/L)
生活污水总排口	576	pH (无量纲)	6~9
		COD <sub>Cr</sub>	350
		BOD <sub>5</sub>	200
		SS	200
		氨氮	30
		总磷	5
		总氮	50

## (2) 生产废水

①水喷淋式尾气处理器废水：本项目新增27台水喷淋式尾气处理器，根据建设单位提供资料，每台水喷淋式尾气处理器用自来水量为0.5m<sup>3</sup>/h，每台水喷淋式尾气处理器的年工作时间均为8640h/a，因此水喷淋式尾气处理器新增废水量为324t/d（116640t/a）。

②钟罩清洗废液：钟罩中沉积的多晶硅反应方程式： $\text{Si}+4\text{HNO}_3+6\text{HF}=\text{H}_2\text{SiF}_6\downarrow+4\text{NO}_2\uparrow+4\text{H}_2\text{O}$ 。

I.AM 型号：根据建设单位提供，估算多晶硅年产生量为 7920g，HF 年用量为 83520g，HNO<sub>3</sub> 年用量为 101520g；根据表 3.4-7 可知，NO<sub>2</sub> 的产生量为 52046g/a，根据物质守恒可知，新增废液排放量约为 0.0004t/d（0.14t/a）。

II.ASM 型号：根据建设单位提供，估算多晶硅年产生量为 3168g，HF 年用量为 55680g，HNO<sub>3</sub> 年用量为 67680g；根据表 3.4-7 可知，NO<sub>2</sub> 的产生量为 20818g/a，根据物质守恒可知，新增废液排放量约为 0.0003t/d（0.106t/a）。

III.630 型号：根据建设单位提供，估算多晶硅年产生量为 26160g，HF 年用量为 125280g，HNO<sub>3</sub> 年用量为 304560g；根据表 3.4-7 可知，NO<sub>2</sub> 的产生量为 171911g/a，根据物质守恒可知，新增废液排放量约为 0.00078t/d（0.28t/a）。

IV.排纯水：根据建设单位提供，钟罩清洗后，需要用纯水再冲洗一下，纯水每次冲洗的用量为 200L，年冲洗 120 次，因此新增废水排放量为 0.0667t/d（24t/a）。

**综上钟罩清洗废液新增排放量约为 0.068184t/d（24.5t/a）。**

③外延氧化废液：外延氧化的反应方程式： $\text{SiO}_2+4\text{HF}=\text{SiF}_4\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{Si}+2\text{H}_2\text{O}_2=\text{SiO}_2+2\text{H}_2\text{O}$ 。

I.氢氟酸废液：根据建设单位提供，氢氟酸为过量酸，氢氟酸总用量为 1.116t/a，氢氟酸溶液 5%未反应，氢氟酸溶液中氢氟酸的含量为 40%-42%，因此氢氟酸参与反应的量约为 0.432t/a，根据物料平衡计算： $m_1/M_1=m_2/M_2$  可知，二氧化硅的反应量约为 0.324t/a，反应生成的 SiF<sub>4</sub> 气体量约为 0.5616t/a，根据物质守恒可知，废液排放量约为 0.00244t/d（0.8784t/a）。

II.双氧水废液：根据建设单位提供，双氧水为过量，双氧水总用量为 1.2096t/a，双氧水溶液 5%未反应，双氧水溶液中双氧水的含量为 30%-32%，因此双氧水参与反应的量约为 0.36t/a，根据料平衡计算： $m_1/M_1=m_2/M_2$  可知，硅的反应量约为 0.144t/a，二氧化硅的生成量约为 0.324t，根据物质守恒可知，废液排放量约为 0.00376t/d（1.3536t/a）。

III.超纯水排放量：本项目外延氧化工序需要超纯水冲洗，每次冲洗用量为 1L，年工作 360 天，因此超纯水的排放量为 0.02t/d（7.2t/a）。

**综上外延氧化废液新增排放量约为 0.0262t/d（9.432t/a）。**

④尾气清洗废液：尾气清洗反应方程式： $4\text{HF}+\text{H}_2\text{SiO}_3=\text{SiF}_4\uparrow+3\text{H}_2\text{O}$

I.AM 型号：根据建设单位提供，氢氟酸为过量酸，氢氟酸总用量为

0.25056t/a，氢氟酸溶液 5%未反应，氢氟酸溶液中氢氟酸的含量为 40%-42%，因此氢氟酸参与反应的量约为 0.0862t/a，根据料平衡计算： $m_1/M_1=m_2/M_2$  可知， $H_2SiO_3$  的反应量约为 0.084t/a，反应生成的  $SiF_4$  气体量约为 0.112t/a，根据物质守恒可知，废液排放量约为 0.00062t/d（0.22256t/a）。

II.ASM 型号：根据建设单位提供，氢氟酸为过量酸，氢氟酸总用量为 0.02784t/a，氢氟酸溶液 5%未反应，氢氟酸溶液中氢氟酸的含量为 40%-42%，因此氢氟酸参与反应的量约为 0.009576t/a，根据料平衡计算： $m_1/M_1=m_2/M_2$  可知， $H_2SiO_3$  的反应量约为 0.00934t/a，反应生成的  $SiF_4$  气体量约为 0.01245t/a，废液排放量约为 0.00007t/d（0.02473t/a）。

III.其他型号：均使用自来水清洗，自来水排放量为 0.03t/d（10.8t/a）。

**综上尾气清洗废水新增排放量约为 0.03069t/d（11.05t/a）。**

⑤洗衣废水：员工工作服经纯水进行清洗，根据建设单位提供，洗衣用水按 4500L/月计，年工作 360 天，则新增洗衣排水量约为 0.068t/d（24.48t/a）。

**综上新增洗衣废水排放量约为 0.068t/d（24.48t/a）。**

⑥外延清洗废液：

I.SC1 液：根据建设单位提供资料，氨水，双氧水不发生反应，排放量为氨水 0.5t/a，双氧水 0.6048t/a，超纯水排放 5.4t/a，废液排放量约为 0.0181t/d（6.5048t/a）。

II.SC2 液：根据建设单位提供资料，HCl，双氧水不发生反应，排放量为 HCl 0.65t/a，双氧水 0.6048t/a，超纯水排放 5.4t/a，废液排放量约为 0.0185t/d（6.6548t/a）。

**综上外延清洗废液新增排放量为 0.0366t/d（13.2t/a）。**

⑦纯水和超纯水排浓水

鉴于中国电子科技集团公司第四十六研究所履行环评手续时未将本项目纯水制备系统排浓水、超纯水制备系统排浓水计算在内，本次评估将考虑此部分废水排放量。

根据建设单位提供资料，纯水制备率为 80%，本项目纯水用量为 74.968t/d（26988t/a），计算可知，本项目纯水排浓水量为 18.7t/d（6747t/a）。

根据建设单位提供资料，超纯水制备率为 84%，本项目超纯水用量为 0.1355t/d（48.8t/a），计算可知，本项目超纯水排浓水量为 0.026t/d（9.3t/a）。

综上所述：本项目生产废水排水量约为 396.478t/d（142732t/a）。

本项目生产废水依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站处理，处理后的生产废水最终通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的污水总排口排至双林污水处理厂。

本项目扩建后全厂生产废水中部分因子的产生浓度类比《集成电路、半导体芯片用8英寸硅外延技术改造项目竣工环境保护验收监测报告表》中污水处理站产生浓度的相关数据，类比可行性详见下表。

表 3.4-17 生产废水排放浓度类比对象与本项目扩建后全厂可比性分析

项目	类比对象	本项目扩建后全厂	可比性
生产硅片	生产 6-8 寸硅外延片	生产 6-8 寸硅外延片	与类比对象相同
主要产品	外延片	外延片	与类比对象相同
主要生产 设备	硅外延炉、气柜（掺杂源）、超纯气体（氢气）纯化设备、红外测试仪、CV 测试仪、硅片清洗机、	外延炉、气柜（掺杂柜）、超纯气体（氢气）纯化设备、硅片清洗机	与类比对象相同
主要原辅 材料	硅片、三氯氢硅、氯化氢、硼烷、磷烷、氢气、氮气、氩气、氢氟酸、硝酸、盐酸、氨水、双氧水等	衬底、三氯氢硅、氯化氢、硼烷、磷烷、氢气、氮气、氢氟酸、硝酸、双氧水等	与类比对象相同
原辅料用 量	硅片用量：150 万片/a，三氯硅烷用量：63.75t/a，氯化氢用量：52.5t/a，硼烷用量：0.00267t/a，磷烷用量：0.020025t/a，氢气用量：213.75t/a，氮气用量：2625t/a，氩气用量：1500L/a，氢氟酸用量：0.5625t/a，硝酸用量：1.125t/a，盐酸用量：0.9375t/a，氨水用量：7.5t/a，双氧水用量：9.375t/a	衬底用量：300 万片/a，三氯氢硅用量：67.4t/a，氯化氢用量：65.2t/a，磷烷用量：0.075t/a，硼烷用量：0.0015t/a，氢气用量：226t/a，氮气用量：6332t/a，氢氟酸用量：3.27t/a，硝酸用量：1.3t/a，双氧水用量：8.63t/a	全厂原辅料用量部分高于类比对象，部分低于类比对象
生产废水 产生类别	硅片碱洗废水、碱洗后纯水清洗废水、硅片酸洗废水，酸洗后纯水清洗废水、外延炉中石英件等设备酸洗废水以及废气喷淋废水、车间清洁污水等（排放因子：COD <sub>Cr</sub> 、SS、氨氮、TN、TP、氯化物、氟化物）	水喷淋式尾气处理器废水、钟罩清洗废水、外延氧化废水、尾气清洗废水、洗衣废水、外延清洗废水（排放因子：COD <sub>Cr</sub> 、SS、氨氮、TN、TP、氟化物）	与类比对象相同，排放废水具有相同的排放特征因子

根据类比《集成电路、半导体芯片用8英寸硅外延技术改造项目竣工环境保护验收监测报告表》中部分因子产生浓度的相关数据，同时根据建设单位提供资料，本项目生产废水水质详见下表。

表 3.4-18 本项目生产废水水质 单位：mg/L

位置	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	项目	产生浓度 (mg/L)	去除率	排放浓度 (mg/L)
污水处理站	123479	pH (无量纲)	3-12*	/	6-9
		CODcr	151	0%	151
		SS	16	0%	16
		氨氮	835*	≥95%	41.75
		总磷	3.4	0%	3.4
		总氮	17.8	0%	17.8
		氟化物	1010*	≥99%	10.1

\*为建设单位提供信息，其余因子的产生浓度均类比《集成电路、半导体芯片用8英寸硅外延技术改造项目竣工环境保护验收监测报告表》中污水站进口（国盛废水收集池）的检测数据。

#### 3.4.2.3 噪声污染源

本项目主要产噪设备为外延炉、高频炉、室内空调机组及环保设备等，其噪声级值在60~75dB（A），本项目噪声源强及治理措施详见下表。

表 3.4-19 本项目主要新增噪声源及治理措施一览表

位置	噪声源	数量 (台)	单台设备噪声源强 dB (A)	降噪措施
3F	外延炉	11	75	基础减振、距离衰减、厂房隔声措施
	高频炉	6	75	
	钟罩清洗设备	1	75	
	封装机	2	75	
	标签打印机	1	70	
4F	超纯氢气纯化器	2	60	
1F	氮气纯化器	2	60	
4F	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	27	70	

#### 3.4.2.4 固体废物

本项目固体废物主要为一般工业固废、危险废物及员工生活垃圾。

##### (1) 一般工业废物

##### ①废包装材料

根据建设单位提供资料，本项目衬底领用过程中会产生一定量的废包装材料，预计产生量为0.05t/a，定期交由物资部门回收利用；

##### ②不合格衬底片

根据建设单位提供资料，本项目对领用的衬底表面检查过程中会产生不合格的衬底，预计产生量0.005t/a，定期返回厂家；

##### ③报废硅外延片

根据建设单位提供资料，本项目对外延生长后在外延测试过程中会产生不合格

的硅外延片，预计产生量 0.3t/a，定期外售；

#### ④污泥

本项目生产废水依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站处理，处理过程中会产生污泥，经检测现有工程污泥为一般固废，本项目工艺与现有工程的工艺相似，因此本项目污泥为一般固废，预计产生量 3.5t，由中国电子科技集团公司第四十六研究所定期处置。

### （2）危险废物

#### ①废包装瓶/废包装桶/废包装管

根据建设单位提供资料，本项目清洗过程中会新增氢氟酸、双氧水、硝酸、真空油脂的包装瓶/包装桶/包装管，产生量约为 300kg/a；暂存于危险废物暂存间内，定期委托有资质单位处理。

#### ②废防酸手套

根据建设单位提供资料，本项目钟罩清洗过程人工会使用防酸手套，更换的废防酸手套产生量约为 590g/a，暂存于危险废物暂存间内，定期委托有资质单位处理。

#### ③废活性炭口罩

根据建设单位提供资料，本项目钟罩清洗过程人工会使用活性炭口罩，更换的废活性炭口罩新增产生量约为 2740g/a，暂存于危险废物暂存间内，定期委托有资质单位处理。

#### ④废防护面罩

根据建设单位提供资料，本项目钟罩清洗过程人工会使用防护面罩，更换的废防护面罩新增产生量约为 600g/a，暂存于危险废物暂存间内，定期委托有资质单位处理。

#### ⑤废防酸皮裙

根据建设单位提供资料，本项目钟罩清洗过程人工会使用防酸皮裙，更换的废防酸皮裙新增产生量约为 1200g/a，暂存于危险废物暂存间内，定期委托有资质单位处理。

#### ⑥废防护服

根据建设单位提供资料，本项目钟罩清洗过程人工会使用防护服，更换的废防护服新增产生量约为 1000g/a，暂存于危险废物暂存间内，定期委托有资质单位处

理。

### ⑦废浴花

根据建设单位提供资料，本项目钟罩清洗过程人工会使用浴花，更换的废浴花新增产生量约为60g/a，暂存于危险废物暂存间内，定期委托有资质单位处理。

### ⑧废汞珠

根据建设单位提供资料，本项目新增CV测试仪，测试过程中会使用汞珠，更换的废汞珠产生量约为10g/a，暂存于危险废物暂存间内，定期委托有资质单位处理。

本项目产生的危险废物暂存于3号厂房房间9#，定期委托有资质单位处理。

### (3) 生活垃圾

本项目新增员工50人，年工作360天，生活垃圾产生量按0.5kg/人·d计，则新增生活垃圾产生量9t/a。

本项目固体废物产生情况统计见下表。

表 3.4-20 本项目固体废物产生情况统计表

序号	废物名称	产生工序	主要成分	产生量	废物类别	废物代码	危险特性	
1	废包装材料	衬底领用	纸箱、塑料	0.05t/a	一般工业 固废	398-005-99	/	
2	不合格衬底片	表面检查	衬底片	0.005t/a		398-005-99	/	
3	报废硅外延片	外延测试	外延硅片	0.3t/a		398-005-99	/	
4	污泥	污水处理	污泥	3.5t/a		398-005-99	/	
5	废包装瓶/ 废包装桶	外延清洗等	氢氟酸、双氧水、硝酸	300kg/a	危险废物	900-041-49	T/In	
	废包装管	外延炉维护密封	真空油脂					
6	废防酸手套	钟罩清洗的人工擦拭	废酸	590g/a		900-047-49	T/C/I/R	
7	废活性炭口罩			2740g/a		900-047-49	T/C/I/R	
8	废防护面罩			600g/a		900-047-49	T/C/I/R	
9	废防酸皮裙			1200g/a		900-047-49	T/C/I/R	
10	废防护服			1000g/a		900-047-49	T/C/I/R	
11	废浴花			60g/a		900-047-49	T/C/I/R	
12	废汞珠			CV测试仪		汞	10g/a	900-024-29
13	生活垃圾	员工办公	纸张等	9t/a		生活垃圾	/	/

## 3.5 污染物排放总量汇总

表 3.5-1 本项目废气产生及排放情况表

类别	污染源/ 编号	主要污 染物	处理前	环保治理 措施	处理后			最终去向	排放 方式
			产生速率 kg/h		排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>		
废气	P32	HCl	0.42	水喷淋式 尾气处理 器,处理效 率为 90%	0.06048	0.042	52.5	经 1 根 25m 高排气筒 P32 排放到外环境空气	间断
	P33	HCl	0.42		0.06048	0.042	52.5	经 1 根 25m 高排气筒 P33 排放到外环境空气	间断
	P34	HCl	0.42		0.06048	0.042	52.5	经 1 根 25m 高排气筒 P34 排放到外环境空气	间断
	P35	HCl	0.42		0.06048	0.042	52.5	经 1 根 25m 高排气筒 P35 排放到外环境空气	间断
	P36	HCl	0.42		0.06048	0.042	52.5	经 1 根 25m 高排气筒 P36 排放到外环境空气	间断
	P37	HCl	0.42		0.06048	0.042	52.5	经 1 根 25m 高排气筒 P37 排放到外环境空气	间断
	P38	HCl	0.42		0.06048	0.042	52.5	经 1 根 25m 高排气筒 P38 排放到外环境空气	间断
	P39	HCl	0.42		0.06048	0.042	52.5	经 1 根 25m 高排气筒 P39 排放到外环境空气	间断
	P40	HCl	0.42		0.06048	0.042	52.5	经 1 根 25m 高排气筒 P40 排放到外环境空气	间断
	P41	HCl	0.42		0.06048	0.042	52.5	经 1 根 25m 高排气筒 P41 排放到外环境空气	间断
	P42	HCl	0.42		0.06048	0.042	52.5	经 1 根 25m 高排气筒 P42 排放到外环境空气	间断
	P43	HCl	0.42		0.06048	0.042	52.5	经 1 根 25m 高排气筒 P43 排放到外环境空气	间断
	P44	HCl	0.48		0.25	0.048	60	经 1 根 25m 高排气筒 P44 排放到外环境空气	间断

P45	HCl	0.48	酸性气体 洗涤塔(编 号为 AID-001)	0.25	0.048	60	经1根25m高排气筒P45 排放到外环境空气	间断
P46	HCl	0.48		0.25	0.048	60	经1根25m高排气筒P46 排放到外环境空气	间断
P47	HCl	0		0	0	0	经1根25m高排气筒P47 排放到外环境空气	间断
P48	HCl	0.48		0.25	0.048	60	经1根25m高排气筒P48 排放到外环境空气	间断
P49	HCl	0.48		0.25	0.048	60	经1根25m高排气筒P49 排放到外环境空气	间断
P50	HCl	0.48		0.25	0.048	60	经1根25m高排气筒P50 排放到外环境空气	间断
P51	HCl	0		0	0	0	经1根25m高排气筒P51 排放到外环境空气	间断
P52	HCl	0.48		0.25	0.048	60	经1根25m高排气筒P52 排放到外环境空气	间断
P53	HCl	0.48		0.25	0.048	60	经1根25m高排气筒P53 排放到外环境空气	间断
P54	HCl	0.48		0.25	0.048	60	经1根25m高排气筒P54 排放到外环境空气	间断
P55	HCl	0		0	0	0	经1根25m高排气筒P55 排放到外环境空气	间断
P56	HCl	0.48		0.25	0.048	60	经1根25m高排气筒P56 排放到外环境空气	间断
P57	HCl	0.48		0.25	0.048	60	经1根25m高排气筒P57 排放到外环境空气	间断
P58	HCl	0.0138		$4.14 \times 10^{-6}$	0.00138	1.725	经1根25m高排气筒P58 排放到外环境空气	间断
P29	氟化物	0.7211	0.01734	0.113	2.5	经1根32m高排气筒P29 排放到外环境空气	间断	
	NO <sub>2</sub>	15.415	0.03242	0.2902	6.45		间断	

	P30	HCl	0.0043	酸性气体 洗涤塔(编号 为 AID-002)	0.959	0.111	3.17	经1根32m高排气筒P30 排放到外环境空气	间断
	P31	氨气	0.057	碱性气体 洗涤塔(编号 为 AKI-002)	0.0098	0.00114	0.039	经1根32m高排气筒P31 排放到外环境空气	间断

表 3.5-2 本项目混合水质情况表

位置	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	监测项目	排放浓度 (mg/L)
污水总排口	124055	pH (无量纲)	6~9
		SS	16.9
		CODCr	151.9
		BOD <sub>5</sub>	0.93
		NH <sub>3</sub> -N	41.7
		TN	17.9
		TP	3.41
		氟化物	10.1

表3.5-3 本项目主要噪声污染源及治理措施一览表

位置	噪声源	数量 (台)	单台设备噪声源强 dB (A)	降噪措施
3F	外延炉	11	75	基础减振、厂房隔声措施，可降噪 15dB (A)
	高频炉	6	75	
	钟罩清洗设备	1	75	
	封装机	2	75	
	标签打印机	1	70	
4F	超纯氢气纯化器	2	60	
1F	氮气纯化器	2	60	
4F	水喷淋式尾气处理器 (水泵+风机)	27	70	

表 3.5-4 本项目固体废物产排一览表

序号	废物名称	产生工序	成分	产生量	废物代码	废物种类	处理方式
----	------	------	----	-----	------	------	------

1	废包装材料	衬底领用	纸箱、塑料	0.05t/a	398-005-99	一般工业固体废物	集中收集，定期外售物资部门回收利用		
2	不合格衬底片	表面检查	衬底片	0.005t/a	398-005-99		集中收集，定期返回厂家		
3	报废硅外延片	外延测试	外延硅片	0.3t/a	398-005-99		集中收集，定期外售		
4	污泥	污水处理	污泥	3.5t/a	398-005-99		中国电子科技集团公司第四十六研究所定期处置		
5	废包装瓶/废包装桶	外延清洗等	氢氟酸、双氧水、硝酸	300kg/a	900-041-49	危险废物	危险废物暂存间暂存，定期委托天津合佳威立雅环境服务有限公司进行处理		
6	废包装管	外延炉维护密封	真空油脂						
7	废防酸手套	钟罩清洗的人工擦拭	废酸	590g/a	900-047-49				
8	废活性炭口罩			2740g/a	900-047-49				
9	废防护面罩			600g/a	900-047-49				
10	废防酸皮裙			1200g/a	900-047-49				
11	废防护服			1000g/a	900-047-49				
12	废浴花			60g/a	900-047-49				
13	废汞珠			CV 测试仪	汞			10g/a	900-024-29
14	废包装瓶	180g/a	900-041-49						
15	生活垃圾	员工办公	纸张等	9t/a	/			生活垃圾	定期由城管委统一清运

### 3.6 污染物总量控制分析

#### 3.6.1 总量控制因子的确定

《天津市生态环境保护“十四五”规划》中主要目标提出：生态环境质量持续改善。主要污染物排放总量持续减少。大气环境质量显著改善，基本消除重污染天气。水环境质量持续提升，全域黑臭水体基本消除，全部消除城镇劣Ⅴ类水体。近岸海域水质巩固改善。城乡人居环境更加绿色宜居。

根据天津市生态环境环境局关于发布《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》。

(1) 按照国家有关要求，建设项目环境影响报告书（表）（以下简称环评文件）应设置专门章节，根据以下相关标准和技术规范分别对重点污染物排放总量进行预测核算：现行有效的相关污染物排放总量控制指标核定技术指南；污染物排放标准中规定的排放限值与单位产品基准排水量、烟气量；通过实际预测的排放浓度与废水（废气）排放量。环评文件应充分结合实际情况，明确建设项目重点污染物排放总量预测核算结果。鼓励建设单位采取“以新代老”方式，通过实施减排措施减少重点污染物排放，腾出总量指标用于项目建设。能够全部实现企业内部平衡，不新增重点污染物排放的，可无需申请总量指标。

(2) 纳入市级重点项目管理库的重大基础设施项目、重大民生项目新增重点污染物排放总量控制指标实行1倍量替代。其他建设项目新增重点污染物排放总量控制指标应根据上年度所在区环境质量考核达标情况，实行重点污染物排放总量控制指标差异化替代。

根据2022年各区环境质量状况，经核定，2023年各区建设项目重点污染物排放总量控制指标替代按照如下要求执行：

I.重点大气污染物替代要求。和平区、蓟州区和宁河区的建设项目新增氮氧化物排放总量实行1.5倍量替代，其他区实行2倍替代。全市所有区的建设项目新增挥发性有机物排放总量均实行2倍量替代。

II.重点水污染物替代要求。西青区、北辰区所有建设项目新增重点水污染物均实行2倍量替代；其他区建设项目新增重点水污染物排放指标替代倍数按照废水排入外环境的实际去向确定。

根据国家有关规定并结合天津市及该工程污染物排放的实际情况，本项目涉及的总量控制因子为大气污染物中的 $\text{NO}_x$ ；水污染物中的 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、氨氮、总氮、

总磷。

### 3.6.2 总量控制分析

#### 3.6.2.1 废水污染物

本项目外排废水主要为员工生活污水及生产废水，其中生产废水包括水喷淋式尾气处理器废水、钟罩清洗废水、外延清洗废水、外延氧化废水、尾气清洗废水、洗衣废水、纯水以及超纯水产生的排浓水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂，本项目污水排口依托中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口，总排口由中国电子科技集团公司第四十六研究所负责。

##### (1) 废水污染物预测排放量

本项目生活污水产生量约  $1.6\text{m}^3/\text{d}$  ( $576\text{m}^3/\text{a}$ )，经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂集中处理，生产废水产生量约  $342.996\text{m}^3/\text{d}$  ( $123479\text{m}^3/\text{a}$ )，生产废水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站处理，处理后最终排至双林污水处理厂集中处理。

$$\text{CODcr: } 124055\text{m}^3/\text{a} \times 151.9\text{mg/L} \times 10^{-6} = 18.8\text{t/a};$$

$$\text{NH}_3\text{-N: } 124055\text{m}^3/\text{a} \times 41.7\text{mg/L} \times 10^{-6} = 5.2\text{t/a};$$

$$\text{总磷: } 124055\text{m}^3/\text{a} \times 3.41\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.42\text{t/a};$$

$$\text{总氮: } 124055\text{m}^3/\text{a} \times 17.9\text{mg/L} \times 10^{-6} = 2.22\text{t/a}。$$

##### (2) 废水污染物核定排放量

本项目生活污水排放标准执行《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准(CODcr 500mg/L、氨氮 45mg/L、总氮 70mg/L、总磷 8mg/L)，本项目生产废水经中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站处理，处理后水质排放标准执行《电子工业水污染排放标准》(GB39731-2020)标准限值(CODcr 500mg/L、氨氮 45mg/L、总氮 70mg/L、总磷 8mg/L)，按上述水质指标核定废水污染物总量指标如下，：

$$\text{CODcr: } 124055\text{m}^3/\text{a} \times 500\text{mg/L} \times 10^{-6} = 62.0\text{t/a};$$

$$\text{NH}_3\text{-N: } 124055\text{m}^3/\text{a} \times 45\text{mg/L} \times 10^{-6} = 5.58\text{t/a};$$

$$\text{总磷: } 124055\text{m}^3/\text{a} \times 8\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.99\text{t/a};$$

总氮：  $124055\text{m}^3/\text{a} \times 70\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 8.68\text{t}/\text{a}$ 。

### (3) 废水污染物排入外环境量

本项目废水经市政污水管网，最终进入双林污水处理厂集中处理，双林污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB12/599-2015）的 A 标准，即 COD<sub>Cr</sub> 30mg/L、氨氮 1.5（3）mg/L、总氮 10mg/L、总磷 0.3mg/L。则本项目废水污染物排入外环境量如下：

COD<sub>Cr</sub>:  $124055\text{m}^3/\text{a} \times 30\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 3.72\text{t}/\text{a}$ ;

NH<sub>3</sub>-N:  $124055\text{m}^3/\text{a} \times 1.5\text{mg}/\text{L} \times 7/12 \times 10^{-6} + 124055\text{m}^3/\text{a} \times 3\text{mg}/\text{L} \times 5/12 \times 10^{-6} = 0.26\text{t}/\text{a}$ ;

总磷:  $124055\text{m}^3/\text{a} \times 0.3\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 0.0373\text{t}/\text{a}$ ;

总氮:  $124055\text{m}^3/\text{a} \times 10\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 1.24\text{t}/\text{a}$ 。

### 3.6.2.2 废气污染物

#### (1) 大气污染物预测排放量

根据工程分析可知：本项目钟罩清洗工序、擦拭钟罩工序产生的氟化物、NO<sub>2</sub> 气体，外延氧化工序产生的氟化物，尾气清洗工序产生的氟化物，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）进行处理，处理效率以 90%计，则净化后排放的 NO<sub>2</sub> 的废气量为 0.03242t/a（0.2902kg/h），风机风量为 45000m<sup>3</sup>/h，排放浓度为 6.45mg/m<sup>3</sup>。

#### (2) 大气污染物核定排放量

NO<sub>2</sub> 参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中氮氧化物排放浓度 240mg/m<sup>3</sup>，32m 排气筒排放速率 5.02kg/h，计算污染物核定排放量：

NO<sub>2</sub>（按浓度进行核算）： $240\text{mg}/\text{m}^3 \times 45000\text{m}^3/\text{h} \times 240\text{h} \times 10^{-9} + 240\text{mg}/\text{m}^3 \times 45000\text{m}^3/\text{h} \times 120\text{h} \times 10^{-9} + 240\text{mg}/\text{m}^3 \times 45000\text{m}^3/\text{h} \times 48\text{h} \times 10^{-9} + 240\text{mg}/\text{m}^3 \times 45000\text{m}^3/\text{h} \times 120\text{h} \times 10^{-9} + 240\text{mg}/\text{m}^3 \times 45000\text{m}^3/\text{h} \times 48\text{h} \times 10^{-9} + 240\text{mg}/\text{m}^3 \times 45000\text{m}^3/\text{h} \times 240\text{h} \times 10^{-9} + 240\text{mg}/\text{m}^3 \times 45000\text{m}^3/\text{h} \times 12\text{h} \times 10^{-9} + 240\text{mg}/\text{m}^3 \times 45000\text{m}^3/\text{h} \times 20\text{h} \times 10^{-9} = 9.16\text{t}/\text{a}$ ;

NO<sub>2</sub>（按速率进行核算）： $5.02\text{kg}/\text{h} \times 240\text{h} \times 10^{-3} + 5.02\text{kg}/\text{h} \times 120\text{h} \times 10^{-3} + 5.02\text{kg}/\text{h} \times 48\text{h} \times 10^{-3} + 5.02\text{kg}/\text{h} \times 120\text{h} \times 10^{-3} + 5.02\text{kg}/\text{h} \times 48\text{h} \times 10^{-3} + 5.02\text{kg}/\text{h} \times 240\text{h} \times 10^{-3} + 5.02\text{kg}/\text{h} \times 12\text{h} \times 10^{-3} + 5.02\text{kg}/\text{h} \times 20\text{h} \times 10^{-3} = 4.26\text{t}/\text{a}$ ;

按照上述计算结果可知，NO<sub>2</sub> 核定排放量取其最小值为 4.26t/a。

综上，本项目污染物总量详见下表。

表 3.6-1 本项目污染物排放总量核算 单位：t/a

项目	污染物名称	预测排放量	核定排放量	排入外环境量
水污染物	CODcr	18.8	62.0	3.72
	氨氮	5.2	5.58	0.26
	总磷	0.42	0.99	0.0373
	总氮	2.22	8.68	1.24
大气污染物	氮氧化物	0.3242	4.26	0.3242

根据天津市生态环境环保局关于发布《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》：氮氧化物排放总量实行2倍量替代，新增重点水污染物排放指标替代倍数按照废水排入外环境的实际去向确定。

表 3.6-2 本项目建成后污染物排放总量“三本账” 单位：t/a

项目		原有项目总量*	本工程预测排放量	“以新带老”削减量	排放增减量
废气	氮氧化物	0.0026	0.3242	0	+0.3242
废水	CODcr	30.3	18.8	0	+18.8
	氨氮	0.166	5.2	0	+5.2
	总磷	0.68	0.42	0	+0.42
	总氮	3.6	2.22	0	+2.22

\*原有项目环评批复上的总量

由上表可知，本项目建成后废气、废水的主要污染物总量控制指标超过原有环评批复总量，增加部分需申请总量控制指标，因此本项目需申请总量氮氧化物：0.3242t/a，COD：62t/a，氨氮：5.58t/a，总磷：0.99t/a，总氮：8.68t/a。

## 4. 区域环境概况

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

天津市津南区位于天津市东南部，海河下游南岸，素有天津“金三角”之称。总面积420.72km<sup>2</sup>。其东临天津港，西连市中心城区，南接大港石化工业区，北依海河，占海河综合开发全长72km的中下游32km，处于天津市经济发展的主轴上，是承接中心城区城市功能和滨海新区产业功能的重要地区。

中电晶华（天津）半导体材料有限公司位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，厂址中心经纬度为东经117.333800345°，北纬38.964157878°。

#### 4.1.2 地质构造

津南区位于新华夏构造体系华北沉降带内次一级构造的沧县隆起和黄骅拗陷两大构造带的北部。是中生代以来长期持续沉降的地区。新生带沉降幅度沧县隆起上较小，如小韩庄凸起区，第三系底板埋深900~1500m；黄骅拗陷区较大，如板桥凹陷区，第三系底板埋深在3640m。全区是一个被深厚新生代散沉积覆盖的平原地区。地表坦荡低平，地下的岩石基底断裂结构比较复杂。根据石油与地质部门勘探调查发现，分布在区内的断裂带有两组，一组是北北东向断裂带；另一组是北西西断裂带。北北东向断裂带主要有：沧东断裂、小营盘断裂、马房断裂、白塘口东断裂、白塘口断裂等。北西西断裂带主要有海河断裂。

#### 4.1.3 地形地貌

项目区属冲海积平原，由近代海侵层和河流冲积形成，海相层分布广。其东部为团泊洼平原洼地，地势低洼，易生涝灾。项目区地处海河流域下游，河流、渠干纵横交错，素有“九河下梢”之称，从上游带来的大量的泥沙在本区长时间的沉积，形成巨厚的新生代松散沉积物覆盖层。在成陆过程中，经历过数次海进海退，加以晚期河流纵横，分割封闭，排水不畅的地理环境，形成历史上的低洼盐碱地区，但是近些年来，采取了多种治理措施，盐渍土地逐渐减少。项目区域西部八里台—巨葛庄—白塘口一线，分布有一条近南北走向的贝壳堤，属于天津市第三道贝壳堤，一般宽度为20~50m，高度约1m，是地质历史上的海侵遗迹，大致形成于3000~3800a B.P.，据考证大体与春秋时期的海岸线相近。津南区地处海河流域下游，自然河道与人工河道纵横交织，河网稠密，主要有海河、大沽排污河、双巨排污河、马厂减河、卫津河、洪泥河、南白排河、月牙河、双桥河、跃进河、石柱子河、四丈

河、十八米河、双白引河等。

#### 4.1.4 水文气象

##### (1) 气象

津南区气候属暖温带半湿润季风型大陆性气候，光照充足，四季分明，雨热同期。春季多风，干旱少雨；夏季炎热，降雨集中；秋季天高，气爽宜人；冬季寒冷，干燥少雪。全年主导风向为西南风，累年平均风速为3.1m/s。年平均日照时数2659h，最高气温35.9℃，最低气温-10.7℃，年均气温11.9℃，年平均无霜期206d，年平均地面温度14.5℃，年平均气压1016.7mba，年均降雨量为556mm。平均湿度为64%。

##### (2) 水文

津南区地处海河流域下游，自然河道与人工河道纵横交织，河网稠密。其中市管河道有海河、大沽排水河、双巨排污河；区管河道有马厂减河、卫津河、洪泥河、南白排河、幸福河、月牙河、双桥河、跃进河、咸排河、石柱子河、四丈河、十米河、八米河、双白引河。开发区规划区域东侧紧邻跃进河，西临双桥河，南靠十八米河，开发区内污水排放最终去向为大沽排污河。大沽排污河位于津南区境中部，1959年开挖，西起南开区咸阳路污水泵站，经西青区、津南区，东至塘沽区大沽口入海，故名大沽排污河，全长72千米，河上口宽38-48米，底宽15-20米。津南区境内西起八里台镇巨葛庄扬水站，经南洋镇、北闸口镇、咸水沽镇、双桥河镇至葛沽镇西关村东出境，全长19.4千米。

跃进河位于区境东部，始挖于明朝万历三十年（1602），1958年“大跃进”时期疏浚并裁弯取直得名。北起双桥河镇东泥沽村，与海河相通，南至双桥河镇李家圈村南大沽排污河左岸外，全长8.1千米（包括与双桥河沟通的2.88千米的横河），河上口宽21.5米，底宽4米。双桥河位于区境东部，始挖于清光绪四年（1878）夏，因该河上架有两座桥得名。北起咸水沽镇潘庄子村北海河右岸，南至小站镇西沟村南与马厂减河相通，全长9.87千米，河上口宽32.5米，底宽10米。十八米河为葛沽镇镇级河道。

#### 4.1.5 津南区社会经济概况

津南区位于天津市东南部，海河下游南岸，是天津市的四个环城区之一，东与塘沽区接壤，南与大港区毗邻，西与河西区、西青区相连，北与东丽区隔海河相望。津南区现有城镇包括区人民政府所在地咸水沽镇、葛沽镇及小站镇，近年随着经济的迅速发展，逐步形成了以双港、八里台为中心的新城镇，全区东西长25千米，南

北宽 26 千米，全区总面积为 335.71km<sup>2</sup>。津南区地处沿海开放区，经济发展生机勃勃，各项事业长足进步，综合实力不断增强。2018 年全区地区生产总值 749.18 亿元，按可比价计算，比上年下降 3.0%。第一产业完成增加值 4.88 亿元，比上年增长 5.9%；第二产业完成增加值 365.01 亿元，比上年下降 4.5%；第三产业完成增加值 379.28 亿元，比上年下降 1.2%。已形成机械、化工、轻工、纺织、建材、服装、铸造、金属制品，电子仪表、环保设备等 20 多个工业门类。工、商、建、运、服全面发展，农、林、牧、渔各具特色。“小站稻”状若珠玑、香气浓郁、久负盛名，驰名中外。“津南青韭”、“津南实芹”、“南菜”、“西菜”等名优蔬菜风味独特。

## 4.2 建设地区环境质量现状调查与评价

### 4.2.1 环境空气质量现状

#### (1) 区域环境质量

根据大气功能区划分，项目所在地为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。本项目环境空气质量现状引用 2022 年天津市生态环境局网站公示的 2022 年天津市生态环境状况公报的数据对建设地区环境空气质量现状进行分析，见表 4.2-1。

表 4.2-1 2022 年津南区环境空气监测结果 单位：（除 CO mg/m<sup>3</sup>） ug/m<sup>3</sup>

月份	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO -95per	O <sub>3-8h</sub> -90per
年均值	38	67	8	34	1.2	172
二级标准值 (年均值)	35	70	60	40	4	160
年均值占标率 (%)	108.6	95.7	13.3	85	30	107.5
达标情况	不达标	达标	达标	达标	达标	不达标

注：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 4 项污染物为浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O<sub>3</sub> 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数。

由上表可知，六项污染物没有全部达标，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），6.4.1.1 城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标，因此，本项目所在区域为不达标区域。

改善目标：根据《关于在疫情防控常态化前提下积极服务落实六保任务坚决打赢打好污染防治攻坚战的意见》（环厅[2020]27 号）、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》、《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2 号）的实施，天津市政府以强化 VOCs 和 NO<sub>x</sub>

协同减排为核心，统筹推进PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>协同治理。经过5年努力，全市空气质量全面改善，PM<sub>2.5</sub>浓度持续下降，臭氧浓度稳中有降，基本消除重度及以上污染天气。到2025年，全市PM<sub>2.5</sub>浓度控制在38微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到72.6%，全市及各区重度及以上污染天数比率控制在1.1%以内；NO<sub>x</sub>和VOCs排放总量均下降12%以上。随着天津市各项污染防治措施的逐步推进，本项目选址区域空气质量将逐渐好转。

### (2) 特征污染物质量现状

为了解项目拟建地区特征污染物环境空气质量的短时间背景浓度，本次评价引用天津理化安科评价检测科技有限公司于2021年11月05日出具的检测报告（报告编号：LHHBD-211012-01W）。污染物补充监测点位基本信息情况见下表。大气监测布点图见附图。

表 4.2-2 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
	X	Y				
项目地8号厂房外东北侧	E117.515538	N39.132361	氨、氯化氢、氟化物	2021年10月19~10月25日(共七天)，每天4次，每次采样时间不少于45分钟	/	/
品尚花园西南侧	E117.354929113	N38.979353956			东北	2450

### (3) 监测方法及来源

表 4.2-3 监测方法及来源

监测项目	监测分析方法	检出限
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》 HJ 549-2016	0.02 mg/m <sup>3</sup>
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 533-2009	0.01 mg/m <sup>3</sup>
氟化物	《环境空气 氟化物的测定滤膜采样/氟离子选择电极法》 HJ 955-2018	0.5 μg/m <sup>3</sup>

### (4) 监测期间气象条件

表 4.2-4 监测期间气象条件

采样日期	气温 (°C)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	其他
2021年10月19日	4~13	102.9	3.1~4.5	东北	晴
2021年10月20日	5~13	101.9	1.5~2.4	西	晴
2021年10月21日	6~18	103.2	1.2~2.1	北	晴
2021年10月22日	6~17	102.8	1.7~2.8	西南	晴

2021年10月 23日	7~18	102.2	2.6~3.0	西南	晴
2021年10月 24日	8~19	102.9	2.1~2.9	南	晴
2021年10月 25日	10~19	103.1	1.8~2.7	东北	晴

## (5) 大气监测结果

表 4.2-5 特征因子监测结果

检测点位	项目地 8 号厂房外东北侧			
检测日期	检测频次	检测项目及结果		
		氯化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	氨 (mg/m <sup>3</sup> )	氟化物 (μg/m <sup>3</sup> )
2021年10月 19日	第一频次	未检出	未检出	未检出
	第二频次	未检出	未检出	0.544
	第三频次	未检出	未检出	未检出
	第四频次	未检出	未检出	0.578
2021年10月 20日	第一频次	未检出	未检出	0.612
	第二频次	未检出	未检出	未检出
	第三频次	未检出	未检出	未检出
	第四频次	未检出	未检出	0.681
2021年10月 21日	第一频次	未检出	未检出	未检出
	第二频次	未检出	未检出	0.674
	第三频次	未检出	未检出	0.606
	第四频次	未检出	未检出	0.573
2021年10月 22日	第一频次	未检出	未检出	未检出
	第二频次	未检出	未检出	未检出
	第三频次	未检出	未检出	0.672
	第四频次	未检出	未检出	0.705
2021年10月 23日	第一频次	未检出	未检出	0.621
	第二频次	未检出	未检出	0.518
	第三频次	未检出	未检出	0.690
	第四频次	未检出	未检出	0.690
2021年10月 24日	第一频次	未检出	未检出	未检出
	第二频次	未检出	未检出	未检出
	第三频次	未检出	未检出	0.576
	第四频次	未检出	未检出	0.712
2021年10月 25日	第一频次	未检出	未检出	0.504
	第二频次	未检出	未检出	0.506
	第三频次	未检出	未检出	未检出
	第四频次	未检出	未检出	未检出

表 4.2-6 特征因子监测结果

检测点位	品尚花园			
检测日期	检测频次	检测项目及结果		
		氯化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	氨 (mg/m <sup>3</sup> )	氟化物 (μg/m <sup>3</sup> )
2021年10月 19日	第一频次	未检出	未检出	0.612
	第二频次	未检出	未检出	未检出
	第三频次	未检出	未检出	未检出
	第四频次	未检出	未检出	0.681
2021年10月	第一频次	未检出	未检出	0.697

20日	第二频次	未检出	未检出	未检出
	第三频次	未检出	未检出	未检出
	第四频次	未检出	未检出	0.627
2021年10月 21日	第一频次	未检出	未检出	未检出
	第二频次	未检出	未检出	0.674
	第三频次	未检出	未检出	未检出
	第四频次	未检出	未检出	未检出
2021年10月 22日	第一频次	未检出	未检出	0.604
	第二频次	未检出	未检出	0.672
	第三频次	未检出	未检出	未检出
	第四频次	未检出	未检出	0.571
2021年10月 23日	第一频次	未检出	未检出	未检出
	第二频次	未检出	未检出	未检出
	第三频次	未检出	未检出	0.518
	第四频次	未检出	未检出	未检出
2021年10月 24日	第一频次	未检出	未检出	0.509
	第二频次	未检出	未检出	未检出
	第三频次	未检出	未检出	0.678
	第四频次	未检出	未检出	0.542
2021年10月 25日	第一频次	未检出	未检出	0.674
	第二频次	未检出	未检出	0.641
	第三频次	未检出	未检出	0.573
	第四频次	未检出	未检出	0.674

## (6) 监测结果与评价

根据上述的监测结果，其他污染物环境质量现状监测结果分析如下：

表 4.2-7 环境质量现状监测统计结果

监测点 位	监测点坐标 <sup>o</sup>		污染 物	平均 时间	评价标准 /(mg/m <sup>3</sup> )	监测浓度范 围/(μg/m <sup>3</sup> )	最大 浓度 占标 率/%	超 标 率 /%	达 标 情 况
	X	Y							
项目地 8号厂 房东北 侧	E117.5 15538	N39.13 2361	氯化 氢	1h	0.02	未检出	0	0	达标
			氨	1h	0.2	未检出	0	0	达标
			氟化 物	1h	0.05	0.544-0.712	1.424	0	达标
品尚花 园西南 侧	E117.3 549291 13	N38.97 935395 6	氯化 氢	1h	0.02	未检出	0	0	达标
			氨	1h	0.2	未检出	0	0	达标
			氟化 物	1h	0.05	0.509-0.681	1.362	0	达标

从上表监测结果可以看出：

评价区域内氯化氢、氨在监测期间均未检出，满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中氨、氯化氢浓度参考限值，氟化物检测结果最大占比率为 1.4%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中环

境空气中氟化物参考浓度限值。综上所述，监测期间本项目所在区域特征因子（氨、硫化氢、氟化物）空气环境质量较好。

#### 4.2.2 声环境质量现状监测与评价

根据《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》（津环气候[2022]93号）可知，选址所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准，项目厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准限值。为了解项目拟建地区声环境质量，本次评价委托天津市宏源检测技术有限公司于2022年12月10日至2022年12月11日对项目厂界噪声进行了现场监测。

##### （1）监测点布置

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中对厂界的定义：“由法律文书（如土地证、房产证、租赁合同等）中确定的业主所拥有使用权（或所有权）的场所或建筑物边界”。因此，本项目厂界按该公司实际控制范围边界计。监测点位图见附图。

（2）监测因子：等效连续A声级。

（3）监测时间、频次：监测时间2天，每天昼间、夜间各两次。

（4）监测方法：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中噪声的监测方法。

（5）监测结果见下表。

表 4.2-8 环境噪声质量现状监测结果

日期	点位	昼间 1	昼间 2	夜间 1	夜间 2
2022.12.10	东厂界外 1m	58	57	48	46
	南厂界外 1m	55	55	47	45
	西厂界外 1m	56	55	45	44
	北厂界外 1m	59	58	48	47
2022.12.11	东厂界外 1m	59	58	46	45
	南厂界外 1m	56	56	45	44
	西厂界外 1m	55	56	44	45
	北厂界外 1m	59	60	48	46

由监测数据可知，本项目所在8号楼厂界四侧声环境质量现状监测结果均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类昼、夜间标准（昼间65dB(A)，夜间55dB(A)）。

#### 4.2.3 土壤质量现状监测与评价

#### 4.2.3.1 监测布点原则、数量

##### (1) 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境》(试行)(HJ 964-2018)布点要求,建设项目土壤环境现状监测应根据建设项目的影响类型、影响途径,有针对性地开展监测工作,了解或掌握调查评价范围内土壤环境现状。

a) 土壤环境现状监测点布设应根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定,采用均布性与代表性相结合的原则,充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状,可根据实际情况优化调整。

b) 调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置1个表层样监测点,应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域。

c) 涉及入渗途径影响的,主要产污装置区应设置柱状样监测点,采样深度需至装置底部与土壤接触面以下,根据可能影响的深度适当调整。

d) 涉及大气沉降影响的,应在占地范围外主导风向的上、下风向各设置1个表层样监测点,可在最大落地浓度点增设表层样监测点。

e) 涉及地面漫流途径影响的,应结合地形地貌,在占地范围外的上、下游各设置1个表层样监测点。

f) 评价工作等级为一级、二级的改扩建项目,应在现有工程厂界外可能产生影响的土壤环境敏感目标处设置监测点。

g) 涉及大气沉降影响的改、扩建项目,可在主导风向下风向适当增加监测点位,以反映降尘对土壤环境的影响。

h) 建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已存在污染风险的,应结合用地历史资料和现状调查情况,在可能受影响最重的区域布设监测点;取样深度根据其可能影响的情况确定。

i) 建设项目现状监测点设置应兼顾土壤环境影响跟踪监测计划。

建设项目各评价工作等级的监测点数不少于表4.2-9要求。

表 4.2-9 现状监测布点类型与数量

评价工作等级		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	5个表层样点 <sup>a</sup>	6个表层样点
	污染影响型	5个柱状样点 <sup>b</sup> , 2个表层样点	4个表层样点
二级	生态影响型	3个表层样点	4个表层样点
	污染影响型	3个柱状样点, 1个表层样点	2个表层样点

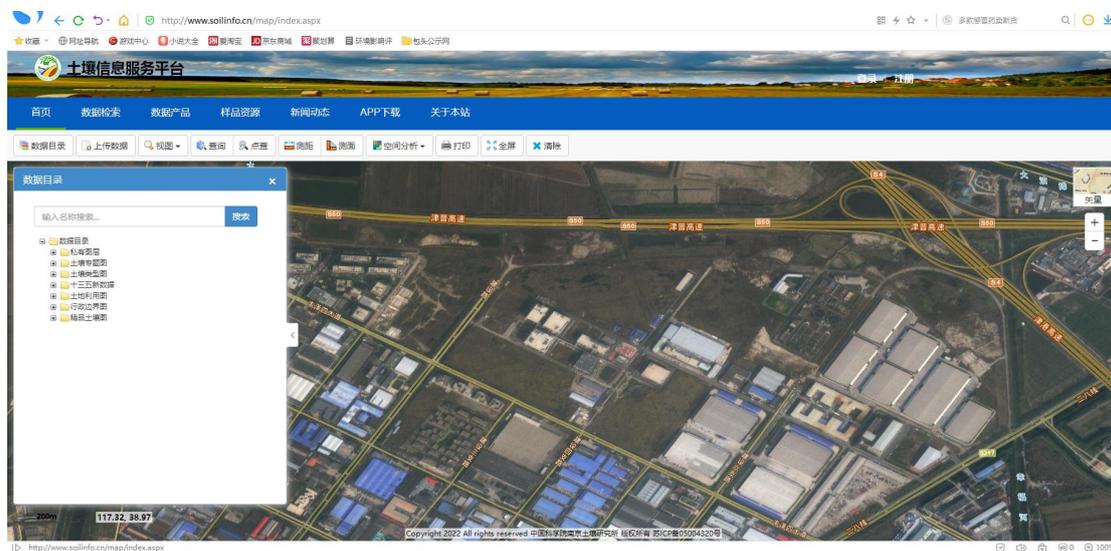
三级	生态影响型	1个表层样点	2个表层样点
	污染影响型	3个表层样点	-

注：“-”表示无现状监测布点类型与数理的要求。

本项目土壤环境影响评价等级为“三级”，结合上述布点要求，本工程布点原则如下：

1、根据《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009），并查询国家土壤信息服务平台可知，本项目所在区域土壤类型均为盐化潮土，土壤类型单一，如图3.2-1所示。故针对本项目厂区土壤类型，在调查评价范围内相对未受污染的区域设置1个表层样监测点。

2、按照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）布点要求，结合用地历史情况以及现状调查，建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境未存在污染风险；本项目不涉及大气沉降影响；本项目仅涉及危废间内液体废物泄漏后可能会发生垂直入渗，本项目无地下池体，故在厂房周边布设3个表层监测点，在占地范围外各设置1个表层样监测点，背景点（S2），监测点（S3）；同时在本项目危废间周边设置1个表层样监测点（S1），表层监测点取样深度为0.2m。



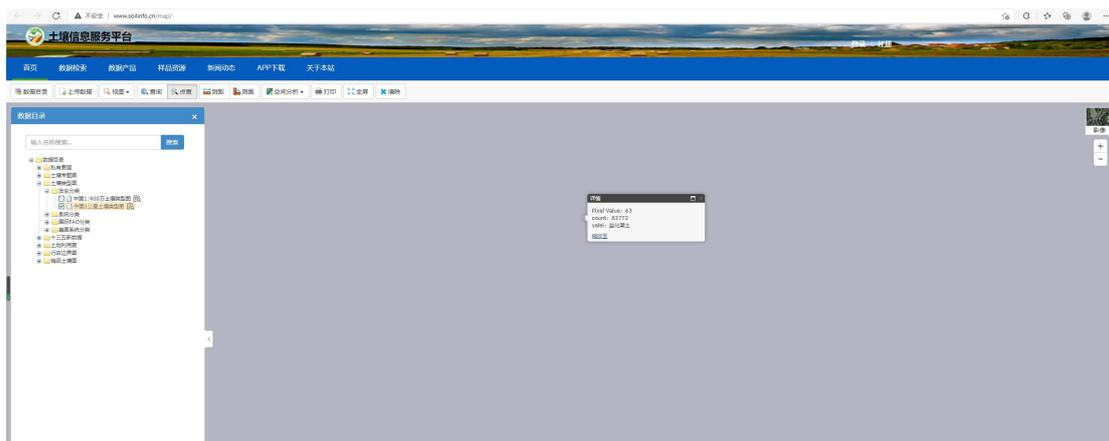


图 4.2-1 土壤类型图



图 4.2-2 土壤检测点位图

4.2-10 布点原则对照表

位置	厂区占地范围内
数量	3 个表层样点 S1、S2、S3
布置原则	7.4.2.2 调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域。
注：点位布置原则参照《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）条款	

#### 4.2.3.2 监测频次及监测因子

本项目于 2021 年 10 月对基本因子及特征因子开展了 1 次现状监测，因本次为扩建项目，企业厂房位置等均未发生变化，同时危废间内目前存储的危险废物较少，与 2021 年 10 月监测的状态情况基本一致，因此本项目引用 2021 年 10 月的监测数据。

基本因子为《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中规定的基本项目，包括7项重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、镍）、挥发性有机物共计27项（包括四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物11项（包括硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘，萘）共计45项；

其中特征因子：pH值、汞。

表 4.2-11 土壤现状监测情况一览表

序号	点位	样品编号	取样深度	监测因子	监测项数量
1	厂区内	S1、S2、S3	0.2m	基本因子：（砷、镉、六价铬、铜、铅、镍）、挥发性有机物共计27项（包括四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物11项（包括硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘，萘）； 特征因子：pH值、汞。	46

#### 4.2.3.3 土壤环境质量现状评价与结论

本项目于2021年10月对基本因子及特征因子开展了1次现状监测，基本因子为《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中规定的基本项目，包括7项重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、镍）、挥发性有机物共计27项（包括四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物11项（包括硝

基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘，萘），及 pH 值、汞，共计 46 项。

土壤质量现状监测数据见表 4.2-12，土壤环境质量现状监测统计表 4.2-13。

表 4.2-12 土壤质量现状数据表 (mg/kg)

检测项目	单位	检出限	检测结果			
			S3	S1	S2	
			0.2m	0.2m	0.2m	
			黄褐、素填	黄褐、素填	黄褐、素填	
pH 值	无量纲	/	8.94	8.77	8.97	
六价铬	mg/kg	0.5	未检出	未检出	未检出	
汞	mg/kg	0.002	0.141	0.137	0.120	
砷	mg/kg	0.01	7.99	8.19	8.99	
铜	mg/kg	1	27	25	80	
镍	mg/kg	3	60	80	60	
铅	mg/kg	0.1	22.0	19.6	20.2	
镉	mg/kg	0.01	0.21	0.19	0.21	
挥发性有机物	氯甲烷	µg/kg	1.0	未检出	未检出	未检出
	氯乙烯	µg/kg	1.0	未检出	未检出	未检出
	1,1-二氯乙烯	µg/kg	1.0	未检出	未检出	未检出
	二氯甲烷	µg/kg	1.5	未检出	未检出	未检出
	反式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	1.4	未检出	未检出	未检出
	1,1-二氯乙烷	µg/kg	1.2	未检出	未检出	未检出
	顺式-1,2-二氯乙烯	µg/kg	1.3	未检出	未检出	未检出
	氯仿	µg/kg	1.1	未检出	未检出	未检出
	1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	1.3	未检出	未检出	未检出
	四氯化碳	µg/kg	1.3	未检出	未检出	未检出
	苯	µg/kg	1.9	未检出	未检出	未检出
	1,2-二氯乙烷	µg/kg	1.3	未检出	未检出	未检出
	三氯乙烯	µg/kg	1.2	未检出	未检出	未检出
	1,2-二氯丙烷	µg/kg	1.1	未检出	未检出	未检出
	甲苯	µg/kg	1.3	未检出	未检出	未检出
	1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	1.2	未检出	未检出	未检出
	四氯乙烯	µg/kg	1.4	未检出	未检出	未检出
	氯苯	µg/kg	1.2	未检出	未检出	未检出
	乙苯	µg/kg	1.2	未检出	未检出	未检出
	1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	1.2	未检出	未检出	未检出
	间, 对-二甲苯	µg/kg	1.2	未检出	未检出	未检出
	邻-二甲苯	µg/kg	1.2	未检出	未检出	未检出
	苯乙烯	µg/kg	1.1	未检出	未检出	未检出
	1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	1.2	未检出	未检出	未检出
	1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	1.2	未检出	未检出	未检出
	1,4-二氯苯	µg/kg	1.5	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯	µg/kg	1.5	未检出	未检出	未检出	
半挥	2-氯苯酚	mg/kg	0.06	未检出	未检出	未检出

	硝基苯	mg/kg	0.09	未检出	未检出	未检出
	萘	mg/kg	0.09	未检出	未检出	未检出
	苯并（a）蒽	mg/kg	0.1	未检出	未检出	未检出
	蒎	mg/kg	0.1	未检出	未检出	未检出
	苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2	未检出	未检出	未检出
	苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1	未检出	未检出	未检出
	苯并（a）芘	mg/kg	0.1	未检出	未检出	未检出
	二苯并（ah）蒽	mg/kg	0.1	未检出	未检出	未检出
	茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	0.1	未检出	未检出	未检出
	苯胺	mg/kg	0.1	未检出	未检出	未检出

表 4.2-13 土壤环境质量现状监测统计表 (mg/kg)

检测项目	筛选值	样本数量	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率	超标率
pH 值(无量纲)	-	3	8.97	8.77	-	-	100%	-
六价铬	5.7	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
汞	38	3	0.141	0.120	0.133	0.021	100%	0%
砷	60	3	8.99	7.99	8.39	1	100%	0%
铜	18000	3	80	25	44	55	100%	0%
镍	900	3	80	60	67	20	100%	0%
铅	800	3	22	19.6	20.6	2.4	100%	0%
镉	65	3	0.21	0.19	0.20	0.02	100%	0%
氯甲烷 (μg/kg)	37	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
氯乙烯 (μg/kg)	0.43	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	66	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
二氯甲烷 (μg/kg)	616	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
反式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	54	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	9	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
顺式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	596	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
氯仿 (μg/kg)	0.9	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	840	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
四氯化碳 (μg/kg)	2.8	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
苯 (μg/kg)	4	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	5	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
三氯乙烯 (μg/kg)	2.8	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	5	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
甲苯 (μg/kg)	1200	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	2.8	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
四氯乙烯 (μg/kg)	53	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
氯苯 (μg/kg)	270	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
乙苯 (μg/kg)	28	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	10	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
间,对-二甲苯 (μg/kg)	570	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
邻-二甲苯 (μg/kg)	640	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
苯乙烯 (μg/kg)	1290	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	6.8	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	0.5	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%

1,4-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	20	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
1,2-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	560	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
2-氯苯酚	2256	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
硝基苯	76	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
萘	70	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
苯并[a]蒽	15	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
蒽	1293	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
苯并[b]荧蒽	15	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
苯并[k]荧蒽	151	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
苯并[a]芘	1.5	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
二苯并[ah]蒽	1.5	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
茚并[1,2,3-cd]芘	15	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%
苯胺	260	3	ND	ND	ND	ND	0%	0%

注：ND 表示未检出。

根据厂区内土壤监测结果，场地内采取的土壤样品中的七项重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）、pH、挥发性有机物共计 27 项（包括四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物 11 项（包括硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘，萘）均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

## 5.施工期环境影响分析

施工期将会对周围环境产生一定的不利影响，施工单位应采取相应的防治控制措施以便缓解施工期影响程度和影响范围，确保其符合国家相关控制标准；并在施工工地安排负责人，具体负责施工现场的污染防治工作，建立并落实各项环保制度；在施工现场将各项具体防护控制措施制成公示牌予以公示，并在施工合同中明确施工单位的环保职责，以便接受各级管理部门和公众的监督。

## 6.大气环境影响分析

### 6.1 大气污染物达标排放分析

#### (1) 有组织废气污染源达标分析

本项目废气污染源主要为①外延沉积过程产生的氯化氢气体,分别经外延炉自带的水喷淋式尾气处理器进行处理,每台水喷淋式尾气处理器的风量均为 $800\text{m}^3/\text{h}$ ,本项目新增11台外延炉,配备26个水喷淋式尾气处理器,净化后通过26根排气筒均为25m高P32-P57排放;②特气柜切换气瓶工序产生的氯化氢气体,经一套水喷淋式尾气处理器进行处理,水喷淋式尾气处理器的风量为 $800\text{m}^3/\text{h}$ ,净化后通过1根25m高排气筒P58排放;③钟罩清洗工序、擦拭钟罩工序产生的氟化物、 $\text{NO}_2$ ,外延氧化工序产生的氟化物,尾气清洗工序产生的氟化物,依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔(编号为AID-001)进行处理,酸性气体洗涤塔(编号为AID-001)的处理能力为 $45000\text{m}^3/\text{h}$ ,处理后由一根32m高排气筒P29排放;④外延清洗工序产生的 $\text{HCl}$ 气体,依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔(编号为AID-002)进行处理,酸性气体洗涤塔(编号为AID-002)的处理能力为 $35000\text{m}^3/\text{h}$ ,处理后由一根32m高排气筒P30排放;⑤外延清洗工序产生的 $\text{NH}_3$ ,依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的碱性气体洗涤塔(编号为AKI-002)进行处理,碱性气体洗涤塔(编号为AKI-002)的处理能力为 $29000\text{m}^3/\text{h}$ ,处理后由一根32m高排气筒P31排放。

本项目扩建后全厂钟罩清洗工序、擦拭钟罩工序产生的氟化物、 $\text{NO}_2$ ;本项目扩建后全厂外延氧化工序产生的氟化物;本项目扩建后全厂尾气装置清洗工序产生的氟化物;与8号厂房的二层车间的部分工艺生产产生的废气(氟化物、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{HCl}$ ),共用中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔和一根32m高排气筒P29;本项目扩建后全厂外延清洗工序产生的 $\text{HCl}$ 与8号厂房的二层车间的部分工艺生产产生的废气(氯化氢),共用中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔和一根32m高排气筒P30;本项目扩建后全厂外延清洗工序产生的氨气与8号厂房的二层车间的部分工艺生产产生的废气(氨气),共用中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔和一根32m高排气筒P31。

根据建设单位提供设计方案可知,本项目扩建后全厂使用的酸性洗涤塔(编号为AID-001)分配风量为 $30000\text{m}^3/\text{h}$ ,排气筒P29;酸性气体洗涤塔(编号为

AID-002) 分配风量为 25000m<sup>3</sup>/h, 排气筒 P30; 碱性气体洗涤塔 (编号为 AKI-002) 分配风量为 20000m<sup>3</sup>/h, 排气筒 P31。

根据前述工程分析, 本项目建设后废气排放情况如下表所示。

表 6.1-1 本项目废气有组织排放达标排放论证结果

类别	污染源	污染物名称	排气量 (m <sup>3</sup> /h)	排放情况		标准值		达标情况
				排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	
类别	P29	氟化物	分配风量 (30000)	3.8	0.113	9.0	0.672	达标
		氮氧化物		9.7	0.2902	240	5.02	达标
	P30	HCl	分配风量 (25000)	4.44	0.111	100	1.64	达标
	P31	氨气	分配风量 (20000)	0.057	0.00114	/	3.4	达标
	P32	HCl	800	52.5	0.042	100	0.4575	达标
	P33	HCl	800	52.5	0.042	100	0.4575	达标
	P34	HCl	800	52.5	0.042	100	0.4575	达标
	P35	HCl	800	52.5	0.042	100	0.4575	达标
	P36	HCl	800	52.5	0.042	100	0.4575	达标
	P37	HCl	800	52.5	0.042	100	0.4575	达标
	P38	HCl	800	52.5	0.042	100	0.4575	达标
	P39	HCl	800	52.5	0.042	100	0.4575	达标
	P40	HCl	800	52.5	0.042	100	0.4575	达标
	P41	HCl	800	52.5	0.042	100	0.4575	达标
	P42	HCl	800	52.5	0.042	100	0.4575	达标
	P43	HCl	800	52.5	0.042	100	0.4575	达标
	P44	HCl	800	60	0.048	100	0.4575	达标
	P45	HCl	800	60	0.048	100	0.4575	达标
	P46	HCl	800	60	0.048	100	0.4575	达标
	P47	HCl	800	0	0	100	0.4575	达标
	P48	HCl	800	60	0.048	100	0.4575	达标
	P49	HCl	800	60	0.048	100	0.4575	达标
	P50	HCl	800	60	0.048	100	0.4575	达标
	P51	HCl	800	0	0	100	0.4575	达标
	P52	HCl	800	60	0.048	100	0.4575	达标
	P53	HCl	800	60	0.048	100	0.4575	达标
	P54	HCl	800	60	0.048	100	0.4575	达标
	P55	HCl	800	0	0	100	0.4575	达标
P56	HCl	800	60	0.048	100	0.4575	达标	
P57	HCl	800	60	0.048	100	0.4575	达标	
P58	HCl	800	1.725	0.00138	100	0.4575	达标	

由上表可知, 本项目排气筒 P32-P58 排放的 HCl 满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中排放限值要求; 本项目扩建后全厂排气筒 P29 根据分配风量 (30000m<sup>3</sup>/h) 排放的氟化物和氮氧化物满足《大气污染物综合排

排放标准》（GB16297-1996）表2中排放限值要求；本项目扩建后全厂排气筒P30根据分配风量（25000m<sup>3</sup>/h）排放的HCl满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中排放限值要求；排气筒P31根据分配风量（20000m<sup>3</sup>/h）排放的氨气满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中表1中排气筒排放限值要求，可达标排放。

由上表可知，本项目P29-P31根据分配风量计算的排放浓度各自满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中排放限值要求，《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中表1中排气筒排放限值要求，根据总风量计算的排放浓度也可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中排放限值要求，《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中表1中排气筒排放限值要求。

(2)依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔(编号为AID-001)、酸性气体洗涤塔(编号为AID-002)、碱性气体洗涤塔(编号为AKI-002)可行性分析

根据建设单位提供资料及现场踏勘情况，酸性气体洗涤塔(编号为AID-001)、酸性气体洗涤塔(编号为AID-002)、碱性气体洗涤塔(编号为AKI-002)已建设好，二层车间内目前已进行投产建设，建设单位部分已建设好，因此酸性气体洗涤塔(编号为AID-001)、酸性气体洗涤塔(编号为AID-002)、碱性气体洗涤塔(编号为AKI-002)目前已运行。

本项目扩建后全厂钟罩清洗工序、擦拭钟罩工序产生的氟化物、NO<sub>2</sub>，外延氧化工序产生的氟化物，尾气清洗工序产生的氟化物与8号厂房的二层车间的部分工艺生产产生的废气（氟化物、NO<sub>2</sub>），共用中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-001），风量为45000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根32m高排气筒P29排放；本项目扩建后全厂外延清洗工序产生的HCl气体与8号厂房的二层车间的部分工艺生产产生的废气（HCl），共用中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-002）进行处理，酸性气体洗涤塔（编号为AID-002）的处理能力为35000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根32m高排气筒P30排放；本项目外延清洗工序产生的NH<sub>3</sub>气体与8号厂房的二层车间的部分工艺生产产生的废气（NH<sub>3</sub>），共用中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的碱性气体洗涤塔（编号为AKI-002）进行处理，碱性气体洗涤塔（编

号为 AKI-002) 的处理能力为 29000m<sup>3</sup>/h, 处理后由一根 32m 高排气筒 P31 排放。

根据建设单位提供资料以及监测数据, 见表 2.4-2 现有工程有组织废气监测数据可知: 现有工程中排气筒 P29 的检测数据, 检测数据包括现有工程钟罩清洗工序、擦拭钟罩工序、外延氧化工序、尾气清洗工序产生的废气以及 8 号厂房二层车间的部分工艺生产产生的废气(氟化物、氮氧化物), 可知本项目依托的中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔(编号为 AID-001), 目前处于正常运行状态, 且运行后处理的废气可达标排放;

现有工程排气筒 P30 的检测数据, 检测数据包括现有工程外延清洗工序产生的 HCl 气体与 8 号厂房的二层车间的部分工艺生产产生的废气(氯化氢), 可知本项目依托的中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔(编号为 AID-002), 目前处于正常运行状态, 且运行后处理的废气可达标排放;

现有工程排气筒 P31 的检测数据, 检测数据包括现有工程外延清洗工序产生的 NH<sub>3</sub> 气体与 8 号厂房的二层车间的部分工艺生产产生的废气(氨气), 可知本项目依托的中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的碱性气体洗涤塔(编号为 AKI-002), 目前处于正常运行状态, 且运行后处理的废气可达标排放。

本项目新增钟罩清洗工序、擦拭钟罩工序产生的氟化物、NO<sub>2</sub>、本项目新增外延氧化工序产生的氟化物、本项目新增尾气装置清洗工序产生的氟化物; 依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔和一根 32m 高排气筒 P29; 本项目新增外延清洗工序产生的 HCl, 依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔和一根 32m 高排气筒 P30; 本项目新增外延清洗工序产生的氨气, 依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔和一根 32m 高排气筒 P31。

因此本项目扩建后全厂与 8 号厂房的二层车间共用排气筒的达标情况见下表。

表 6.1-2 本项目扩建后全厂与二层共用排气筒达标情况

类别	污染源	污染物名称	排气量 (m <sup>3</sup> /h)	排放情况		标准值		达标情况
				排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	
	P29	氟化物	45000	2.5	0.114	9.0	0.672	达标
		氮氧化物		7.1	0.3205	240	5.02	达标
	P30	HCl	35000	3.2	0.1130	100	1.64	达标
	P31	氨气	29000	0.15	0.0043	/	3.4	达标

由上表可知, 本项目 P29-P31 扩建后全厂和与 8 号厂房的二层车间共用后排

放浓度各自满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中排放限值要求,《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)中表1中排气筒排放限值要求。

### (3) 等效排气筒

根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)附录A要求,本项目扩建后全厂P1~P28、P30、P32~P58排气筒均排放HCl,且每根排气筒间距小于两个排气筒的高度之和,因此排气筒P1~P28、P30、P32~P58应分别进行等效计算。

①P1~P28、P32~P58排气筒高度均为25m,P30排气筒高度为32m,多个排气筒间距小于两个排气筒的高度之和,综合后P1~P28、P32~P58、P30属于等效排气筒,等效排气筒数量为1根P1等效-1。

②根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)附录A等效排气筒高度计算公式可知,本项目等效排气筒P1等效-1高度为28.7m。本项目污染物排气筒等效排放速率分析如下。

表 6.1-3 本项目排气筒等效分析

等效排气筒编号	等效排放高度	评价因子	等效排放速率	标准限值①
	m		kg/h	kg/h
P1 等效-1	28.7	氯化氢	1.24	1.2739

备注:①由于等效排气筒P1等效-1高度为28.7m,满足高出周围200m半径范围的建筑5m以上要求(最高建筑物为本项目8#厂房和5#厂房,约23.4m高);②等效排气筒P1等效-1排放的氯化氢考虑P1-P55、P57排气筒。

由上表等效结果可知,本项目P1等效-1排气筒氯化氢等效排放速率低于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)的相关要求,均可以实现达标排放。

### (4) 排气筒高度合理性分析

根据现场踏勘及建设单位提供相应资料,本项目排气筒P32-P58高度约25m,排气筒周围200m半径范围内最高建筑物为本项目所在建筑物的高度以及5号厂房的高度,高度均为23.4m。由此可知,本项目排气筒P32-P58高度不满足高出周围200m半径范围的建筑5m以上要求(最高建筑物高度约23.4m),因此25m排气筒P32-P58排放的氯化氢排放速率需按照内插法计算,内插法的计算式见GB16297-1996中的附录B,内插法计算后的排放速率严格50%执行。

根据现场踏勘及建设单位提供相应资料,本项目排气筒P29、P30、P31高度约32m,排气筒周围200m半径范围内最高建筑物为本项目所在建筑物的高度以及5号厂房的高度,高度均为23.4m。由此可知,本项目排气筒P29、P30、P31高度满足

高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上要求（最高建筑物高度约 23.4m），因此 32m 排气筒 P29、P30、P31 排放的氯化氢排放速率需按照内插法计算，内插法的计算式见 GB16297-1996 中的附录 B。

## 6.2 大气环境影响预测

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐的估算模型 AERSCREEN 对排放废气中的主要污染物进行下风向最大落地浓度及其占标率的预测，根据预测结果判定运营期大气环境影响评价等级，具体预测结果详见下表。

表 6.2-1 本项目主要污染源估算模型计算结果表

排放方式	污染源	污染物	下风向最大落地浓度 $C_i(\text{mg}/\text{m}^3)$	占标率 $P_i(\%)$	出现距离 (m)	标准值 $C_{oi}^*$ ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
点源	P32	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P33	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P34	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P35	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P36	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P37	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P38	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P39	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P40	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P41	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P42	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P43	HCl	2.95E-03	5.91	91	0.05
点源	P44	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P45	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P46	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P48	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P49	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P50	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P52	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P53	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P54	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P56	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P57	HCl	3.37E-03	6.75	91	0.05
点源	P58	HCl	9.70E-05	0.19	75	0.05
点源	P29	氟化物	1.44E-03	7.21	315	0.02
		氮氧化物	3.70E-03	1.48		0.25
点源	P30	HCl	6.19E-06	0.01	279	0.05
点源	P31	氨气	8.86E-05	0.04	261	0.2

根据上述预测结果可知，本项目排气筒 P29 排放的氟化物下风向占标率最大， $P_{\max}$  为 7.21%。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的大气评价工作分级依据，见下表。

表 6.2-2 大气评价工作分级判据

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	$P_{\max} < 1\%$

结合表 6.2-1 及 6.2-2 的估算结果可知，本项目大气评价等级应为二级，因此不再进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

根据工程分析，对本项目有组织排放污染物进行核算，具体的核算排放浓度、排放速率及污染物年排放量见下表。

表 6.2-3 大气污染物一般排放口有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
有组织					
1	P32	HCl	52.5	0.042	0.06048
2	P33	HCl	52.5	0.042	0.06048
3	P34	HCl	52.5	0.042	0.06048
4	P35	HCl	52.5	0.042	0.06048
5	P36	HCl	52.5	0.042	0.06048
6	P37	HCl	52.5	0.042	0.06048
7	P38	HCl	52.5	0.042	0.06048
8	P39	HCl	52.5	0.042	0.06048
9	P40	HCl	52.5	0.042	0.06048
10	P41	HCl	52.5	0.042	0.06048
11	P42	HCl	52.5	0.042	0.06048
12	P43	HCl	52.5	0.042	0.06048

13	P44	HCl	60	0.048	0.25
14	P45	HCl	60	0.048	0.25
15	P46	HCl	60	0.048	0.25
16	P48	HCl	60	0.048	0.25
17	P49	HCl	60	0.048	0.25
18	P50	HCl	60	0.048	0.25
19	P52	HCl	60	0.048	0.25
20	P53	HCl	60	0.048	0.25
21	P54	HCl	60	0.048	0.25
22	P56	HCl	60	0.048	0.25
23	P57	HCl	60	0.048	0.25
24	P58	HCl	1.725	0.00138	$4.14 \times 10^{-6}$
25	P29	氟化物	2.5	0.113	0.01734
26		氮氧化物	6.45	0.2902	0.03242
27	P30	HCl	3.17	0.111	0.959
28	P31	氨气	0.039	0.00114	0.0098

表 6.2-4 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	HCl	4.43
2	氟化物	0.01734
3	氮氧化物	0.03242
4	氨气	0.0098

### 6.3 非正常工况下废气排放分析

考虑到项目建成后可能出现设备开、停车，工艺设备达不到设计规定要求，部分设备检修，环保设施达不到设计规定要求等非正

常情况，本次评价根据项目特点给出污染源非正常排放参数表，见下表。

表 6.3-1 污染源非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/ (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
P32	排气筒前端环保治理设备达不到应有处理效率 (90%)	HCl	0.42	0.5	≤1
P33		HCl	0.42	0.5	≤1
P34		HCl	0.42	0.5	≤1
P35		HCl	0.42	0.5	≤1
P36		HCl	0.42	0.5	≤1
P37		HCl	0.42	0.5	≤1
P38		HCl	0.42	0.5	≤1
P39		HCl	0.42	0.5	≤1
P40		HCl	0.42	0.5	≤1
P41		HCl	0.42	0.5	≤1
P42		HCl	0.42	0.5	≤1
P43		HCl	0.42	0.5	≤1
P44		HCl	0.48	0.5	≤1
P45		HCl	0.48	0.5	≤1
P46		HCl	0.48	0.5	≤1
P48		HCl	0.48	0.5	≤1
P49		HCl	0.48	0.5	≤1
P50		HCl	0.48	0.5	≤1
P52		HCl	0.48	0.5	≤1
P53		HCl	0.48	0.5	≤1
P54		HCl	0.48	0.5	≤1
P56	HCl	0.48	0.5	≤1	
P57	HCl	0.48	0.5	≤1	
P58	HCl	0.0138	0.5	≤1	
P29		氟化物	1.13	0.5	≤1

		氮氧化物	2.902	0.5	≤1
P30		HCl	1.11	0.5	≤1
P31		氨气	0.057	0.5	≤1

建设单位须加强废气治理设备的管理，定期检修，确保装置正常运行，废气治理装置停止运行或出现故障时，产生废气的各工序必须停止生产。

项目应采取以下措施来确保废气达标排放：

- ①建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对排放的各类废气污染物进行定期检测；
- ②加强全厂各废气处理装置的巡检力度，及时发现并处理设备产生的隐患，保持设备净化能力，确保废气稳定达标排放；
- ③在各废气处理装置异常或停止运行时，产生废气的各工序必须相应停止生产；
- ④安排专人负责环保设备的日常维护和管理，每隔固定时间检查、汇报情况。为尽量减少非正常排放工况产生，企业应严格环保管理，建立净化装置运行台账，避免废气净化装置失效情况的发生。

## 6.4 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的相关要求,本项目污染物均有组织收集处理后高空排放,因此不需设置大气环境保护距离。

## 6.5 大气环境影响评价自查表

表 6.5-1 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=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 5km <input checked="" type="checkbox"/>				
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 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(氮氧化物、氟化物) 其他污染物(氯化氢、氨)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <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 type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>			
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>				
现状评价	评价基准年	(2021)年								
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input 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"/>				
	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 checked="" 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"/>	
		预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>				
	预测因子	预测因子( )				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长( )h		C <sub>非正常</sub> 占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C <sub>非正常</sub> 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input type="checkbox"/>					C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>			

	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k>-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（氯化氢、氮氧化物、氟化物、氨气）		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测□	无监测□
	环境质量监测	监测因子：（ ）		监测点位数（ ）	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受□			
	大气环境防护距离	距（ ）厂界最远（ ）m			
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> :（ ） t/a	NO <sub>x</sub> :（0.03242） t/a	颗粒物：（ ）t/a	VOCs:（ ） t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项。					

## 7.地表水环境影响分析

本项目外排废水主要为员工生活污水及生产废水，其中生产废水包括水喷淋式尾气处理器废水、钟罩清洗废水、外延清洗废水、外延氧化废水、尾气清洗废水、洗衣废水、纯水以及超纯水产生的排浓水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂，本项目污水排口依托中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口，总排口由中国电子科技集团公司第四十六研究所负责。

本项目生活污水和生产废水排放方式属于间接排放，地表水环境影响评价等级为三级B。本次评价对生活污水总排口和生产废水总排口的废水达标情况及依托污水处理设施环境简况进行分析。

### 7.1 废水达标排放分析

本项目扩建后生产废水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，以上两股废水最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的一个总排口排至双林污水处理厂。

#### (1) 生活污水

本项目扩建后员工生活污水水质参照《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社，国家环境保护总局环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室编，2007年）与《生活源产排污系数及使用说明》（环境保护部华南环境科学研究所，2010.1.13）。生活污水污染物源强核算结果及相关参数见下表。

表 7.1-1 本项目扩建后全厂生活污水排水水质 单位：mg/L

项目	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	监测项目	排放浓度 (mg/L)
生活污水	2.816	pH (无量纲)	6~9
		COD <sub>Cr</sub>	350
		BOD <sub>5</sub>	200
		SS	200
		氨氮	30
		总磷	5
		总氮	50

#### (2) 生产废水

本项目扩建后全厂生产废水中部分因子（COD<sub>Cr</sub>、SS、总磷、总氮）的产生浓度类比《集成电路、半导体芯片用8英寸硅外延技术改造项目竣工环境保护验收监测报告表》中污水处理站产生浓度的相关数据，其余因子（pH、氨氮、氟

化物)的产生浓度为建设单位提供的信息。

表 7.1-2 本项目扩建后全厂生产废水水质 单位: mg/L

位置	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	项目	产生浓度 (mg/L)
污水处理站进口	909.371	pH (无量纲)	3-12*
		CODcr	151
		SS	16
		氨氮	835*
		总磷	3.4
		总氮	17.8
		氟化物	1010*

本项目扩建后全厂营运期生产废水依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站进行处理,目前污水处理站已投产运行,各企业产生的各类废水排入相应污水处理单元分别进行处理,处理后再汇入污水处理站的综合处理工艺:“综合废水调节池-综合废水 pH 调节槽 1-综合废水 pH 调节槽 2-综合废水排放槽-最终放液池-巴氏计量槽”最终达标排放至污水管网,经厂区污水总排口排至双林污水处理厂进行处理。

本项目扩建后全厂生产废水种类为酸碱废水、含氟废水、含氨废水;

酸碱废水的主要处理工艺:酸碱废水统一在室外的收集槽进行收集通过提升泵输送到污水站酸碱调节池内,通过输送泵先通过 NO.1 调节槽根据 pH 仪表检测进水酸碱度进行加入硫酸和氢氧化钠进行初调整,在经过 NO.2 调节槽在进一步进行 pH 微调达到设计要求后排放到终端综合调节池内;

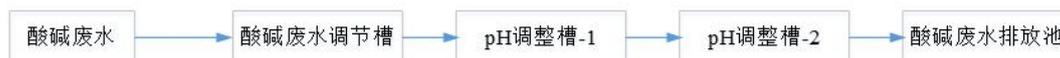


图 7.1-1 酸碱废水的主要处理工艺

表 7.1-3 酸碱废水的处理效率

废水类型	酸碱废水		
污染物	pH		
进水水质	1-12		
处理工艺槽	酸碱废水调节槽	去除率	-
		出水	3-12
	PH 调节槽 1	去除率	-
		出水	6-9
	PH 调节槽 2	去除率	-
		出水	6-9
	酸碱废水排放槽	去除率	-
		出水	6-9

含氟废水的主要处理工艺：含氟废水统一在室外的收集槽进行收集通过提升泵输送到污水站含氟调节池内，通过输送泵先通过反应池 1 进行初步 pH 调节后再进入反应池 2 内进行 pH 微调保证出水偏碱性后，进入絮凝池内加入氯化钙及 PAC 进行氟离子絮凝反应后进入沉淀池进行沉淀后，合格的出水终端进入综合调节池内，本项目产生的氟化钙作为污泥进行处理；

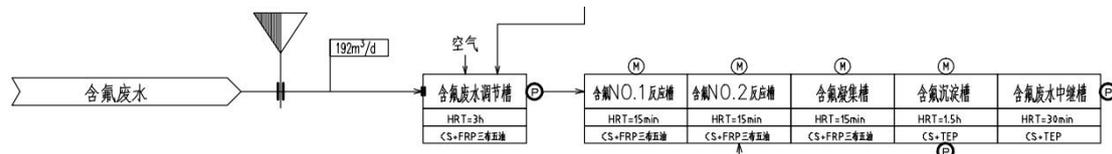


图 7.1-2 含氟废水的主要处理工艺

表 7.1-4 含氟废水的处理效率

废水类型	含氟废水			
污染物			pH	
进水水质			2-5	
处理工艺槽	NO.1 反应槽	去除率	-	
		出水	6-9	
	NO.2 反应槽	去除率	-	
		出水	6-9	
	含氟凝集槽	去除率	-	
		出水	6-9	
	含氟沉淀槽	去除率	-	
		出水	6-9	
	含氟中继槽	去除率	-	
		出水	6-9	
	综合废水调节池+综合废水 pH 调节槽 1+综合废水调节槽 2		去除率	-
			出水	6-9
			10.1	

含氨废水的主要处理工艺：氨氮系统中设置原水换热器。原水换热器可将 15℃ 原水换热至最高 50℃，含氨废水经过原水换热器升温至 50℃，产生的氨气经过吹脱塔中喷淋系统处理后，加入硫酸溶液后，产生的硫酸氨溶液最终和污泥一起回收，最终由中国电子科技集团公司第四十六研究所统一委外进行处理；处理后再进入综合调节池内；



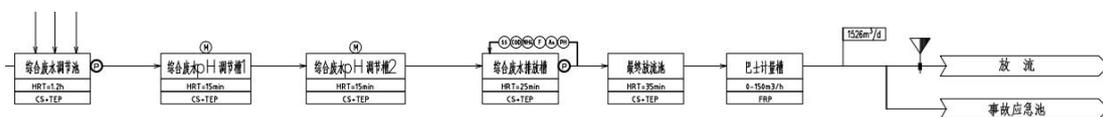
图 7.1-3 含氨废水的主要处理工艺

表 7.1-5 含氨废水的处理效率

废水类型	含氨废水	
污染物	/	氨氮

进水水质			835
处理工艺槽	含氮调节槽	去除率	0%
		出水	835
	加热器	去除率	0%
		出水	835
	氨氮吹脱塔	去除率	≥95%
		出水	41.75
综合废水调节池+综合废水 pH 调节槽 1+综合废水调节槽 2	去除率	-	
	出水	41.75	

“综合废水调节池-综合废水 pH 调节槽 1-综合废水 pH 调节槽 2-综合废水排放槽-最终放液池-巴氏计量槽”最终达标排放至污水管网，经厂区污水总排口排至双林污水处理厂进行处理，不符合达标排放的返回至收集槽内再次进行处理，直至可达标排放，污水处理的总工艺图见附图 10。



污水处理站的污水设施对本项目扩建后全厂的特征污染物处理效果及出水水质情况见下表。

表 7.1-3 污水处理站的处理设施对本项目扩建后全厂“各类废水”的处理情况表 单位：mg/L

废水类型	酸碱废水			含氨废水			含氟废水			
污染物	pH			/	氨氮		/	pH		氟化物
进水水质	1-12				835			2-5		1010
处理工艺槽	酸碱废水调节槽	去除率	-	含氨调节槽	去除率	0%	NO.1 反应槽	去除率	-	0%
		出水	3-12		出水	835		出水	6-9	1010
	PH 调节槽 1	去除率	-	加热器	去除率	0%	NO.2 反应槽	去除率	-	0%
		出水	6-9		出水	835		出水	6-9	1010
	PH 调节槽 2	去除率	-	氨氮吹脱塔	去除率	≥95%	含氟凝集槽	去除率	-	0%
		出水	6-9		出水	41.75		出水	6-9	1010
	酸碱废水排放槽	去除率	-	综合废水调节池+综合废水 pH 调节槽 1+综合废水调节槽 2	去除率	-	含氟沉淀槽	去除率	-	≥99%
		出水	6-9		出水	41.75		出水	6-9	10.1
	综合废水调节池+综合废水 pH 调节槽 1+综合废水调节槽 2	去除率	-	综合废水调节池+综合废水 pH 调节槽 1+综合废水调节槽 2	去除率	-	含氟中继槽	去除率	-	0%
		出水	6-9		出水	41.75		出水	6-9	10.1
	综合废水调节池+综合废水 pH 调节槽 1+综合废水调节槽 2	去除率	-	综合废水调节池+综合废水 pH 调节槽 1+综合废水调节槽 2	去除率	-	综合废水调节池+综合废水 pH 调节槽 1+综合废水调节槽 2	去除率	-	-
		出水	6-9		出水	41.75		出水	6-9	10.1

本项目扩建后全厂的生产废水种类为酸碱废水、含氟废水、含氨废水经污水处理站各自的工艺处理分别后再处理后再汇入污水处理站的最后的处理工艺：“综合废水调节池-综合废水 pH 调节槽 1-综合废水 pH 调节槽 2-综合废水排放槽-最终放液池-巴氏计量槽”最终符合标准的放流至厂区污水总排口，最终汇至双林污水处理厂；不符合达标排放的返回至收集槽内再次进行处理，直至可达标排放。

本项目扩建后全厂生产废水污染物出水水质情况见下表。

表 7.1-4 本项目扩建后全厂生产废水污染物出水水质情况表 单位：mg/L

污染物	pH(无量纲)	CODcr	SS	氨氮	总磷	总氮	氟化物
出水水质	6-9	151	16	41.75	3.4	17.8	10.1
(GB39731-2020)标准限值	6-9	500	400	45	8	70	20

根据上表，该废水处理工艺对本项目扩建后全厂的废水处理效果较好，生产废水中表征污染物经过污水处理设施处理后，废水中主要污染物可满足《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）中限值要求。

因本项目扩建后全厂生活污水经化粪池处理后与经污水处理站处理后的生产废水一同通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂，因此污水总排口的排水水质情况见下表。

表 7.1-5 本项目扩建后全厂产生的生活污水和生产废水混合水质情况表 单位：mg/L

污染物	pH(无量纲)	CODcr	SS	氨氮	总磷	总氮	氟化物	BOD <sub>5</sub>
混合水质	6-9	152	16.6	41.7	3.4	17.9	10.1	0.62
(GB39731-2020)标准限值/ (DB12/356-2018)标准限值	6-9	500	400	45	8	70	20	300

根据上表，本项目扩建后全厂混合水质中 pH、CODcr、SS、氨氮、总磷、总氮、氟化物可满足《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）中限值要求，BOD<sub>5</sub>可满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值。

### (3) 单位产品基准排水量

根据建设单位提供资料，本项目扩建后全厂共计 300 万片硅外延片，本项目扩建后全厂生产废水排水量为 327374t/a，生活污水排水量为 1013.76t/a，单位产品基准排水量为 0.11m<sup>3</sup>/片，处于《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表 2 单位产品基准排水量中“半导体器件-6 英寸及以下芯片基准排水量限值：3.2m<sup>3</sup>/片”范围内，不需要折算。

## 7.2 生产废水排放去向可行性分析

本项目扩建后全厂产生的生产废水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站处理，根据建设单位提供资料，污水处理站的处理规模为1520m<sup>3</sup>/d，目前污水处理站已投产运行，运行规模为400m<sup>3</sup>/d，剩余处理规模为1100m<sup>3</sup>/d，本项目扩建后全厂需要污水处理站处理的废水量为909.371m<sup>3</sup>/d，少于污水处理站的剩余处理规模。本项目扩建后全厂营运期生产废水依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站进行处理，目前污水处理站已投产运行，污水处理站各企业产生的各类废水排入相应处理单元分别进行处理，处理后再汇入污水处理站的最后的处理工艺：“综合废水调节池-综合废水pH调节槽1-综合废水pH调节槽2-综合废水排放槽-最终放液池-巴氏计量槽”最终符合标准的放流至厂区污水总排口，最终汇至双林污水处理厂。

中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口目前有其他已经生产的企业和本项目的现有工程产生的废水进行排放，根据现有工程报告中检测数据可知，中国电子科技集团公司第四十六研究所的废水总排口的检测数值见下表。

表 7.2-1 中国电子科技集团公司第四十六研究所的污水处理站近期出水水质情况

检测点位 及时间	检测项目	检测结果					执行标准标准值	标准值
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值		
废水总排口 2022.2.23	pH 值(无量纲)	6.9	6.9	6.9	6.9	/	《电子工业水污染排放标准》 (GB39731-2020)	6~9
	化学需氧量(mg/L)	19	20	18	18	20		500
	悬浮物(mg/L)	22	19	17	21	22		400
	氨氮(mg/L)	0.243	0.215	0.250	0.239	0.250		45
	总磷(mg/L)	0.32	0.33	0.32	0.29	0.33		8
	总氮(mg/L)	0.70	0.64	0.76	0.73	0.76		70
	阴离子表面活性剂(mg/L)	0.20	0.14	0.17	0.18	0.20		20
	氟化物(mg/L)	8.61	7.63	8.27	9.32	9.32		20
	五日生化需氧量(mg/L)	4.0	4.5	4.2	4.0	4.5	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) 三级标准	300

根据现有工程检测报告可知，目前运行期中国电子科技集团公司第四十六研究

所的总排口包括其他已经生产的企业和本项目的现有工程产生的废水排放的水质情况满足《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）、《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准中限值要求。

表 7.2-2 本项目扩建后全厂及其他已经生产的企业叠加后的水质情况

位置	污染物	预测浓度 (mg/L)	标准限值 (mg/L)	执行标准
总排口	pH	6-9	6-9	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018)、《电子 工业水污染排放标准》 (GB39731-2020)
	CODcr	54.7	500	
	BOD <sub>5</sub>	3.56	300	
	悬浮物	20.7	400	
	氨氮	11.1	45	
	总磷	1.14	8	
	总氮	5.27	70	
	氟化物	9.53	20	

本项目扩建后全厂生产废水排放量为 909.371t/d (327374t/a)，本项目扩建后全厂正常运行时废水排放不会超过污水处理站的负荷能力，同时，本项目扩建后全厂正常运行时污水处理站各项污染物出水水质满足排放要求。因此，本项目扩建后全厂及其他已经生产的企业产生的废水叠加后的水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）、《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）中标准限值，因此本项目扩建产生的生产废水排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站是可行的，不会对周围水环境造成明显不利影响。

### 7.3 废水排放去向可行性分析

双林区污水处理厂坐落于天津双林景云路 1 号，污水厂占地面积近百亩，一期工程污水处理规模为 5 万吨/日，再生水回用一期工程 3 万吨/日。目前一期工程污水处理设备正常运行，主要处理工艺为 A/O 生化处理+磁絮凝沉淀+过滤+消毒，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中 A 标准。污水处理尾水排放经丰产河，最终进入永定新河。本项目扩建后全厂污水排放量为 953.2086m<sup>3</sup>/d (343155m<sup>3</sup>/a)，占污水处理厂的份额较小，本项目扩建后全厂正常运行时产生的废水排放不会超过污水处理厂的负荷能力，因此，本项目扩建后全厂运营时排放的废水排入双林污水处理厂是可行的，不会对周围水环境造成明显不利影响。

津南区双林污水处理厂近期出水水质情况详见下表。

表 7.3-1 津南区双林污水处理厂近期出水水质情况

污染物	出水水质 (mg/L)	标准限值 (mg/L)	执行标准
	2021.12.15		
pH	7.67	6~9	《城镇污水处理厂污染物排放
CODcr	25	30	

BOD <sub>5</sub>	5	6	标准》(DB12/599-2015) A 标准
悬浮物	4	5	
氨氮	0.298	1.5 (3.0)	
总磷	0.12	0.3	
总氮	6.40	10	
石油类	<0.06	0.5	
LAS	<0.04	0.3	

根据天津市污染源监测数据管理与信息共享平台数据显示，双林污水处理厂各项污染物出水水质满足排放要求。

项目所在区域属于双林污水处理厂收水范围；本项目扩建后全厂废水为生活污水以及经污水处理站的生产废水，水质简单，满足双林污水处理厂收水要求；本项目扩建后全厂废水排放量 912.187t/d，日均排放废水占该污水处理厂日处理量的比例较低。综上所述，本项目废水排放去向合理可行，对地表水环境不会产生明显的不良影响，地表水环境影响可接受。

由上表可知，各水质污染物浓度满足《城镇污水厂污染物排放标准》(DB12/599-2015) A 级排放标准限值，出水稳定达标排放。本项目在天津双林污水处理厂的污水接收范围内，项目排放污水水质可以满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级限值，符合天津双林污水处理厂的收水要求，且本项目排水污水量只占污水处理厂处理规模的 1.82%，不会对天津双林污水处理厂的处理效果产生影响。

综上，本项目废水排放去向合可行。

#### 7.4 废水排放信息

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，本项目属于水污染影响型建设项目，评价等级的判定见下表。

表 7.4-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m <sup>3</sup> /d)；水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 或 W<6000
三级 B	间接排放	—

本项目生活污水和生产废水最终均经市政污水管网排入天津双林污水处理厂，因此评价等级为三级 B。

表 7.4-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	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
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、总氮、pH	进入天津双林污水处理厂	连续排放，排放期间流量稳定且规律	/	/	/	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排口 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	生产废水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、SS、氨氮、总磷、总氮、氟化物			1#	依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站	酸碱废水的主要处理工艺：酸碱废水统一在室外的收集槽进行收集通过提升泵输送到污水站酸碱调节池内，通过输送泵先通过 NO.1 调节槽根据 pH 仪表检测进水酸碱度进行加入硫酸和氢氧化钠进行初调整，在经过 NO.2 调节槽在进一步进行 pH 微调达到设计要求后排放到终端综合调节池内；含氟废水的主要处理工艺：含氟废水统一在室外的收集槽进行收集通过提升泵输送到污水站含氟调节池内，通过输送泵先通过反应池 1 进行初步 pH 调节			

							<p>后再进入反应池2内进行pH微调保证出水偏碱性后进入絮凝池内加入氯化钙及PAC进行氟离子絮凝反应后进行沉淀池进行沉淀后，合格的出水终端综合调节池内；含氨废水的主要处理工艺：氨氮系统中设置原水换热器。原水换热器可将15℃原水换热至最高50℃，含氨废水经过原水换热器升温至50℃，产生的氨气经过吹脱塔中喷淋系统处理后，产生的硫酸氨溶液进行回收，最终由中国电子科技集团公司第四十六研究所统一委外进行处理；处理后再汇入污水处理站的最后的处理工艺：“综合废水调节池-综合废水pH调节槽1-综合废水pH调节槽2-综合废水排放槽-最终放液池-巴氏计量槽”</p>			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 7.4-3 废水间接排放口基本情况表

序	排放	排放口地理坐标	废水排放	排放	排放	受纳污水处理厂信息
---	----	---------	------	----	----	-----------

号	口编号	经度	纬度	量/(万t/a)	去向	规律	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	E117.334018	N38.963582	32.7374	进入天津双林污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	双林污水处理厂	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、总氮、pH、氟化物	pH: 6-9 COD: 30 SS: 5 BOD <sub>5</sub> : 6 氨氮: 1.5 (3) 总磷: 0.3 总氮: 10 氟化物: 1.5

表 7.4-4 废水污染物排放执行标准

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、总氮、pH、氟化物	《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准限值、《电子工业水污染排放标准》(GB39731-2020)	pH: 6-9 COD <sub>Cr</sub> : 500 SS: 400 BOD <sub>5</sub> : 300 氨氮: 45 总磷: 8 总氮: 70 氟化物: 20

表 7.4-5 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	本项目排放浓度/(mg/L)	全厂排放浓度/(mg/L)	新增日排放量/(t/d)	全厂日排放量/(t/d)	新增年排放量/(t/a)	全厂年排放量/(t/a)
1	DW001	pH	6~9	/	/	/	/	/
		SS	16.9	16.6	0.0058	0.015	2.1	5.45
		COD <sub>Cr</sub>	151.9	152	0.052	0.14	18.8	49.9
		BOD <sub>5</sub>	0.93	0.62	0.00033	0.00056	0.12	0.20
		NH <sub>3</sub> -N	41.7	41.7	0.014	0.038	5.2	13.7
		TN	17.9	17.9	0.0062	0.016	2.22	5.88
		TP	3.41	3.4	0.0017	0.0031	0.42	1.12
		氟化物	10.1	10.1	0.0035	0.0092	1.25	3.32
全厂排放口合计		pH				/	/	/
		SS				0.015	2.1	5.45
		COD <sub>Cr</sub>				0.14	18.8	49.9
		BOD <sub>5</sub>				0.00056	0.12	0.20
		NH <sub>3</sub> -N				0.038	5.2	13.7

	TN	0.016	2.22	5.88
	TP	0.0031	0.42	1.12
	氟化物	0.0092	1.25	3.32

## 7.5 地表水环境影响评价自查表

表 7.5-1 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	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <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 checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input 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		
		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"/>	
	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"/> ; 冰封期 <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"/>
	区域水资源开发利用状况	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"/> ; 冰封期 <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	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/>		（ ）	
			监测断面或点位 监测断面或点位个数（ ）个	

		春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
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 <sup>2</sup>		
	评价因子	（ ）		
	评价标准	河流、湖库、河口：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"/> ; 冰封期 <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 <input type="checkbox"/> : 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"/>		
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km； 湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>		
	预测因子	（ ）		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <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"/>		
	预测情景	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景 <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）域水环境质量改善目标 <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、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <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）		6~9		6~9
		SS		2.1		16.9
		CODCr		18.8		151.9
		BOD <sub>5</sub>		0.12		0.93
NH <sub>3</sub> -N		5.2		41.7		
TN		2.22		17.9		
TP		0.42		3.41		
氟化物		1.25		10.1		
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 <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（ ）m <sup>3</sup> /s；其他（ ）m <sup>3</sup> /s					

		生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m		
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input 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"/>		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>
		监测点位	（ ）	生活污水总排口、生产废水总排口
		监测因子	（ ）	（COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、总氮、pH、氟化物）
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/> pH、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物			
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√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

## 8.声环境影响分析

### 8.1 预测噪声源强及拟采取的治理措施

本项目主要产噪设备为室内设备及环保设备风机，其噪声级值在 60~75dB（A），环保设备风机采用进口安装消声器。本项目扩建后全厂噪声污染源及治理措施详见下表。

表 8.1-1 工业企业噪声源调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声							
					X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			声压级/dB(A)				建筑物外距离(m)			
																		东	南	西	北	东	南	西	北
1	3F	外延炉	70	选取低噪声设备,基础减振等	6	53	16.74	72	53	6	25	53.2	53.2	53.7	53.7	昼、 夜间	15	32.2	32.2	32.7	32.2	10	15	38	12
2		外延炉	70		16	53	16.74	62	53	16	25	53.2	53.2	53.3	53.2		15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12
3		外延炉	70		26	53	16.74	52	53	26	25	53.2	53.2	53.2	53.2		15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12
4		外延炉	70		36	53	16.74	42	53	36	25	53.2	53.2	53.2	53.2		15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12
5		外延炉	70		46	53	16.74	32	53	46	25	53.2	53.2	53.2	53.2		15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12
6		外延炉	70		56	53	16.74	22	53	56	25	53.3	53.2	53.2	53.2		15	37.2	37.3	37.2	37.2	10	15	38	12
7		外延炉	70		66	53	16.74	12	53	66	25	53.3	53.2	53.2	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
8		外延炉	70		6	38	16.74	72	38	6	40	53.2	53.2	53.7	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
9		外延炉	70		16	38	16.74	62	38	16	40	53.2	53.2	53.3	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
10		外延炉	70		26	38	16.74	52	38	26	40	53.2	53.2	53.2	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
11		外延炉	70		36	38	16.74	42	38	36	40	53.2	53.2	53.2	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
12		外延炉	70		46	38	16.74	32	38	46	40	53.2	53.2	53.2	53.2		15	37.2	37.4	37.2	37.2	10	15	38	12
13		外延炉	70		56	38	16.74	22	38	56	40	53.3	53.2	53.2	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
14		外延炉	70		66	38	16.74	12	38	66	40	53.3	53.2	53.2	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声							
					X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			声压级/dB(A)				建筑物外距离(m)			
																		东	南	西	北	东	南	西	北
15		外延炉	70		6	26	16.74	72	26	6	52	53.2	53.2	53.7	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
16		外延炉	70		16	26	16.74	62	26	16	52	53.2	53.2	53.3	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.3	10	15	38	12
17		外延炉	70		26	26	16.74	52	26	26	52	53.2	53.2	53.2	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
18		外延炉	70		36	26	16.74	42	26	36	52	53.2	53.2	53.2	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.3	10	15	38	12
19		外延炉	70		46	26	16.74	32	26	46	52	53.2	53.2	53.2	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
20		外延炉	70		56	26	16.74	22	26	56	52	53.3	53.2	53.2	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
21		外延炉	70		66	26	16.74	12	26	66	52	53.3	53.2	53.2	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
22		外延炉	70		56	16	16.74	72	16	56	62	53.2	53.3	53.2	53.2		15	37.3	37.2	37.2	37.3	10	15	38	12
23		外延炉	70		66	16	16.74	62	16	66	62	53.2	53.3	53.2	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
24		高频炉	70		6	58	16.74	72	58	6	20	53.2	53.2	53.7	53.3		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
25		高频炉	70		16	58	16.74	62	58	16	20	53.2	53.2	53.3	53.3		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
26		高频炉	70		26	58	16.74	52	58	26	20	53.2	53.2	53.2	53.3		15	37.2	37.2	37.2	37.3	10	15	38	12
27		高频炉	70		36	58	16.74	42	58	36	20	53.2	53.2	53.2	53.3		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
28		高频炉	70		46	58	16.74	32	58	46	20	53.2	53.2	53.2	53.3		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
29		高频	70		56	58	16.74	22	58	56	20	53.3	53.2	53.2	53.3		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声							
					X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			声压级/dB(A)				建筑物外距离(m)			
																		东	南	西	北	东	南	西	北
30		炉	70		66	58	16.74	12	58	66	20	53.3	53.2	53.2	53.3	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
31		高频炉	70		6	43	16.74	72	43	6	35	53.2	53.2	53.7	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
32		高频炉	70		16	43	16.74	62	43	16	35	53.2	53.2	53.3	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
33		高频炉	70		26	43	16.74	52	43	26	35	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
34		高频炉	70		36	43	16.74	42	43	36	35	53.2	53.2	53.2	53.2	15	32.2	32.2	32.2	32.2	10	15	38	12	
35		高频炉	70		46	43	16.74	32	43	46	35	53.2	53.2	53.2	53.2	15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12	
36		高频炉	70		56	43	16.74	22	43	56	35	53.3	53.2	53.2	53.2	15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12	
37		高频炉	70		66	43	16.74	12	43	66	35	53.3	53.2	53.2	53.2	15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12	
38		高频炉	70		6	31	16.74	72	31	6	47	53.2	53.2	53.7	53.2	15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12	
39		高频炉	70		16	31	16.74	62	31	16	47	53.2	53.2	53.3	53.2	15	37.2	37.3	37.2	37.2	10	15	38	12	
40		钟罩清洗设备	75		5	14	16.74	73	14	5	62	58.2	58.3	58.8	58.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
41		钟罩清洗设备	75		6	14	16.74	72	14	6	62	58.2	58.3	58.7	58.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
42		钟罩清洗	75		7	14	16.74	71	14	7	62	58.2	58.3	58.5	58.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声							
					X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			声压级/dB(A)				建筑物外距离(m)			
																		东	南	西	北	东	南	西	北
43		设备清洗机	75		8	14	16.74	70	14	8	62	58.2	58.3	58.5	58.2	昼、夜间	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
44		空调机组	75		50	42	16.74	28	42	50	36	58.2	58.2	58.2	58.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
45		空调机组	75		60	32	16.74	18	32	60	46	58.3	58.2	58.2	58.2		15	37.2	37.4	37.2	37.2	10	15	38	12
46		甩干机	75		40	18	16.74	38	18	40	60	58.2	58.3	58.2	58.2	昼间	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
47		封装机	75		23	11	16.74	55	11	23	67	58.2	58.4	58.3	58.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
48		封装机	75		24	11	16.74	54	11	24	67	58.2	58.4	58.3	58.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
49		封装机	75		25	11	16.74	53	11	25	67	58.2	58.4	58.2	58.2		15	37.2	37.2	37.2	37.3	10	15	38	12
50		封装机	75		26	11	16.74	52	11	26	67	58.2	58.4	58.2	58.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
51		标签打印机	70		27	5	16.74	51	5	27	73	53.2	53.8	53.2	53.2	昼、夜间	15	37.2	37.2	37.2	37.3	10	15	38	12
52		标签打印机	70		28	5	16.74	50	5	28	73	53.2	53.8	53.2	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
53		标签打印机	70		29	5	16.74	49	5	29	73	53.2	53.8	53.2	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
54		标签打印机	70		30	5	16.74	47	5	30	73	53.2	53.8	53.2	53.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声							
					X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			声压级/dB(A)				建筑物外距离(m)			
																		东	南	西	北	东	南	西	北
55	氮气站	超纯氢气纯化器	60		14	6	13.55	12	6	14	7	43.3	43.7	43.3	43.5	昼、 夜间	15	37.3	37.2	37.2	37.3	10	15	38	12
56	1F	氮气纯化器	60		3	10	5.85	75	10	3	68	43.2	43.4	44.8	43.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
57		氮气纯化器	60		8	10	5.85	70	10	8	68	43.2	43.4	43.5	43.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
58		氮气纯化器	60		3	15	5.85	75	15	3	63	43.2	43.3	44.8	43.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
59		氮气纯化器	60		8	15	5.85	70	15	8	63	43.2	43.3	43.5	43.2		15	37.2	37.2	37.2	37.3	10	15	38	12
60		4F	超纯氢气纯化器	60		31	26	23.4	47	26	31	52	43.2	43.2	43.2		43.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38
61	超纯氢气纯化器		60		41	26	23.4	37	26	41	52	43.2	43.2	43.2	43.2		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
62	水喷淋式 尾气处理 器		70		6	55	23.4	72	55	6	23	53.2	53.2	53.7	53.3		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
63			70		11	55	23.4	67	55	11	23	53.2	53.2	53.4	53.3		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
64			70		16	55	23.4	62	55	16	23	53.2	53.2	53.3	53.3		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
65			70		21	55	23.4	57	55	21	23	53.2	53.2	53.3	53.3		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
66			70		26	55	23.4	52	55	26	23	53.2	53.2	53.2	53.3		15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12
67		70		31	55	23.4	47	55	31	23	53.2	53.2	53.2	53.3	15		32.2	32.2	32.2	32.3	10	15	38	12	

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m				距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声							
					X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北	声压级/dB(A)				建筑物外距离(m)						
																东			南	西	北	东	南	西	北	
68	(水泵+风机)	70		36	55	23.4	42	55	36	23	53.2	53.2	53.2	53.3	15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12			
69		70		41	55	23.4	37	55	41	23	53.2	53.2	53.2	53.3	15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12			
70		70		46	55	23.4	32	55	46	23	53.2	53.2	53.2	53.3	15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12			
71		70		51	55	23.4	27	55	51	23	53.2	53.2	53.2	53.3	15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12			
72		70		56	55	23.4	22	55	56	23	53.3	53.2	53.2	53.3	15	37.2	37.3	37.2	37.2	10	15	38	12			
73		70		61	55	23.4	17	55	61	23	53.3	53.2	53.2	53.3	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
74		70		66	55	23.4	12	55	66	23	53.3	53.2	53.2	53.3	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
75		70		6	40	23.4	72	40	6	38	53.2	53.2	53.7	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
76		70		9	40	23.4	69	40	9	38	53.2	53.2	53.4	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
77		70		12	40	23.4	66	40	12	38	53.2	53.2	53.3	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
78		70		15	40	23.4	63	40	15	38	53.2	53.2	53.3	53.2	15	37.2	37.4	37.2	37.2	10	15	38	12			
79		70		18	40	23.4	60	40	18	38	53.2	53.2	53.3	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
80		70		21	40	23.4	57	40	21	38	53.2	53.2	53.3	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
81		70		24	40	23.4	54	40	24	38	53.2	53.2	53.3	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
82		70		27	40	23.4	51	40	27	38	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.3	10	15	38	12			
83		70		30	40	23.4	48	40	30	38	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
84		70		33	40	23.4	45	40	33	38	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.3	10	15	38	12			
85		70		36	40	23.4	42	40	36	38	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
86		70		39	40	23.4	39	40	39	38	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
87		70		42	40	23.4	36	40	42	38	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
88		70		45	40	23.4	33	40	45	38	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.3	37.2	37.2	37.3	10	15	38	12			
89		70		6	28	23.4	72	28	6	50	53.2	53.2	53.7	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
90		70		8	28	23.4	70	28	8	50	53.2	53.2	53.5	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
91		70		10	28	23.4	68	28	10	50	53.2	53.2	53.4	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
92		70		12	28	23.4	66	28	12	50	53.2	53.2	53.3	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.3	10	15	38	12			
93		70		14	28	23.4	64	28	14	50	53.2	53.2	53.3	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
94		70		16	28	23.4	62	28	16	50	53.2	53.2	53.3	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
95		70		18	28	23.4	60	28	18	50	53.2	53.2	53.3	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
96		70		20	28	23.4	58	28	20	50	53.2	53.2	53.3	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12			
97	70		22	28	23.4	56	28	22	50	53.2	53.2	53.3	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12				
98	70		24	28	23.4	54	28	24	50	53.2	53.2	53.3	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12				
99	70		26	28	23.4	52	28	26	50	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12				

序号	建筑物名称	声源源强 声功率级/dB (A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB (A)				运行时段	建筑物插入损失/dB (A)	建筑物外噪声							
				X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			声压级/dB (A)				建筑物外距离 (m)			
																	东	南	西	北	东	南	西	北
100		70		28	28	23.4	50	28	28	50	53.2	53.2	53.2	53.2	15	32.2	32.2	32.2	32.2	10	15	38	12	
101		70		30	28	23.4	48	28	30	50	53.2	53.2	53.2	53.2	15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12	
102		70		32	28	23.4	46	28	32	50	53.2	53.2	53.2	53.2	15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12	
103		70		34	28	23.4	44	28	34	50	53.2	53.2	53.2	53.2	15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12	
104		70		36	28	23.4	42	28	36	50	53.2	53.2	53.2	53.2	15	42.2	42.2	42.2	42.2	10	15	38	12	
105		70		38	28	23.4	40	28	38	50	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.3	37.2	37.2	10	15	38	12	
106		70		40	28	23.4	38	28	40	50	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
107		70		42	28	23.4	36	28	42	50	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
108		70		44	28	23.4	34	28	44	50	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
109		70		46	28	23.4	32	28	46	50	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
110		70		48	28	23.4	30	28	48	50	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
111		70		50	28	23.4	28	28	50	50	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.4	37.2	37.2	10	15	38	12	
112		70		52	28	23.4	26	28	52	50	53.2	53.2	53.2	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
113		70		6	18	23.4	72	18	6	60	53.2	53.3	53.7	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
114		70		16	18	23.4	62	18	16	60	53.2	53.3	53.3	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
115		70		5	5	23.4	73	5	5	73	53.2	53.8	53.8	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.3	10	15	38	12	
116		70		10	5	23.4	68	5	10	73	53.2	53.8	53.4	53.2	15	37.2	37.2	37.2	37.2	10	15	38	12	
117	空调机组	75		68	19	23.4	10	19	68	59	58.4	58.3	58.2	58.2	15	37.2	37.2	37.2	37.3	10	15	38	12	

注：本项目将8号厂房西南角中心点坐标设为（0，0，0）

## 8.2 厂界噪声预测分析

### 8.2.1 噪声预测模式

根据《噪声控制工程》（高红武主编，武汉理工大学出版社，2003年7月），40mm~800mm的钢混结构隔声量可达40~64dB，0.7mm~10mm钢板的隔声量可达24~35dB，本项目厂房为钢混结构，保守估计取15dB。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），结合本项目声源的噪声排放特点，结合选择点声源预测模式，来模拟预测这些声源排放噪声随距离衰减变化的规律。

室内声源等效室外声源声功率级计算方法：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：L<sub>p1</sub>——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L<sub>p2</sub>——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：L<sub>p1</sub>——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L<sub>w</sub>——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q——指向性因数：通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R——房间常数；R=Sα/（1-α），S 为房间内表面面积，m<sup>2</sup>；α 为平均吸声系数；

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right)$$

式中：L<sub>pli</sub>(T)——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L<sub>plij</sub>——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

户外声传播的衰减：

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_w$ ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

$D_C$ ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级  $L_w$  的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

$A_{div}$ ——几何发散引起的衰减，dB；

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的衰减，dB；

$A_{gr}$ ——地面效应引起的衰减，dB；

$A_{ba}$ ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

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

式中： $L_{eq}$ ——预测点的噪声预测值，dB；

$L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

$L_{eqb}$ ——预测点的背景噪声值，dB。

### 8.2.2 噪声预测分析内容

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中对厂界的定义：“由法律文书（如土地证、房产证、租赁合同等）中确定的业主所拥有使用权（或所有权）的场所或建筑物边界”。本项目以实际使用边界作为本项目预测厂界，本项目以实际使用边界作为本项目预测厂界，本项目实际使用边界为8号厂房边界及8号厂房西侧氮气站、氢气站、7#设备间、6#设备间的边界。

### 8.2.3 噪声预测结果

利用上述模式可以预测在采取噪声污染防治措施情况下，本项目营运期主要噪声源对8号厂房边界及8号厂房西侧氮气站、氢气站、7#设备间、

6#设备间的厂界处环境噪声影响情况详见下表。

表 8.2-1 厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
东厂界	外延炉	32.2	10	12.2	38.9	昼间：59、 夜间：48	昼间：59、 夜间：49	昼间≤65dB (A)，夜间 ≤55dB (A)	达标
	外延炉	42.2	10	22.2					
	外延炉	42.2	10	22.2					
	外延炉	42.2	10	22.2					
	外延炉	42.2	10	22.2					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	外延炉	37.3	10	17.3					
	外延炉	37.2	10	17.2					
	高频炉	37.2	10	17.2					
	高频炉	37.2	10	17.2					
	高频炉	37.2	10	17.2					
	高频炉	37.2	10	17.2					
	高频炉	37.2	10	17.2					
高频炉	37.2	10	17.2						

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	高频炉	37.2	10	17.2					
	高频炉	37.2	10	17.2					
	高频炉	37.2	10	17.2					
	高频炉	37.2	10	17.2					
	高频炉	32.2	10	12.2					
	高频炉	42.2	10	22.2					
	高频炉	42.2	10	22.2					
	高频炉	42.2	10	22.2					
	高频炉	42.2	10	22.2					
	高频炉	37.2	10	17.2					
	钟罩清洗设备	37.2	10	17.2					
	钟罩清洗设备	37.2	10	17.2					
	钟罩清洗设备	37.2	10	17.2					
	清洗机	37.2	10	17.2					
	空调机组	37.2	10	17.2					
	空调机组	37.2	10	17.2					
	甩干机	37.2	10	17.2					
	封装机	37.2	10	17.2					
	封装机	37.2	10	17.2					
	封装机	37.2	10	17.2					
	封装机	37.2	10	17.2					
	标签打印机	37.2	10	17.2					
	标签打印机	37.2	10	17.2					
	标签打印机	37.2	10	17.2					
	标签打印机	37.2	10	17.2					
	超纯氢气纯化器	37.3	10	17.3					
	氮气纯化器	37.2	10	17.2					
	氮气纯化器	37.2	10	17.2					
	氮气纯化器	37.2	10	17.2					
	超纯氢气纯化器	37.2	10	17.2					
	超纯氢气纯化器	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+	37.2	10	17.2					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	风机)								
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	32.2	10	12.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	10	22.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	10	22.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	10	22.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	10	22.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	风机)								
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.3	10	17.3					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	风机)								
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	32.2	10	12.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	10	22.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	10	22.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	10	22.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	10	22.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	风机)								
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	10	17.2					
	空调机组	37.2	10	17.2					
西厂界	外延炉	32.7	38	1.1	27.5	昼间: 56、 夜间: 45	昼间: 56、 夜间: 45	昼间≤65dB (A), 夜间≤55dB (A)	达标
	外延炉	42.2	38	10.6					
	外延炉	42.2	38	10.6					
	外延炉	42.2	38	10.6					
	外延炉	42.2	38	10.6					
	外延炉	37.2	38	5.6					
	外延炉	37.2	38	5.6					
	外延炉	37.2	38	5.6					
	外延炉	37.2	38	5.6					
	外延炉	37.2	38	5.6					
	外延炉	37.2	38	5.6					
	外延炉	37.2	38	5.6					
	外延炉	37.2	38	5.6					
	外延炉	37.2	38	5.6					
	外延炉	37.2	38	5.6					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	外延炉	37.2	38	5.6					
	外延炉	37.2	38	5.6					
	外延炉	37.2	38	5.6					
	外延炉	37.2	38	5.6					
	外延炉	37.2	38	5.6					
	高频炉	37.2	38	5.6					
	高频炉	37.2	38	5.6					
	高频炉	37.2	38	5.6					
	高频炉	37.2	38	5.6					
	高频炉	37.2	38	5.6					
	高频炉	37.2	38	5.6					
	高频炉	37.2	38	5.6					
	高频炉	37.2	38	5.6					
	高频炉	37.2	38	5.6					
	高频炉	37.2	38	5.6					
	高频炉	37.2	38	5.6					
	高频炉	32.2	38	0.6					
	高频炉	42.2	38	10.6					
	高频炉	42.2	38	10.6					
	高频炉	42.2	38	10.6					
	高频炉	42.2	38	10.6					
	高频炉	42.2	38	10.6					
	高频炉	37.2	38	5.6					
	钟罩清洗设备	37.2	38	5.6					
	钟罩清洗设备	37.2	38	5.6					
	钟罩清洗设备	37.2	38	5.6					
	清洗机	37.2	38	5.6					
	空调机组	37.2	38	5.6					
	空调机组	37.2	38	5.6					
	甩干机	37.2	38	5.6					
	封装机	37.2	38	5.6					
	封装机	37.2	38	5.6					
	封装机	37.2	38	5.6					
	封装机	37.2	38	5.6					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	标签打印机	37.2	38	5.6					
	标签打印机	37.2	38	5.6					
	标签打印机	37.2	38	5.6					
	标签打印机	37.2	38	5.6					
	超纯氢气纯化器	37.2	38	5.6					
	氮气纯化器	37.2	38	5.6					
	氮气纯化器	37.2	38	5.6					
	氮气纯化器	37.2	38	5.6					
	超纯氢气纯化器	37.2	38	5.6					
	超纯氢气纯化器	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	32.2	38	0.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	42.2	38	10.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	42.2	38	10.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	42.2	38	10.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	42.2	38	10.6					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	32.2	38	0.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	42.2	38	10.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	42.2	38	10.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	42.2	38	10.6					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	42.2	38	10.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	38	5.6					
	空调机组	37.2	38	5.6					
南厂界	外延炉	32.2	15	8.7	35.6	昼间：56、 夜间：47	昼间：56、 夜间：47	昼间≤65dB (A)，夜间 ≤55dB (A)	达标
	外延炉	42.2	15	18.7					
	外延炉	42.2	15	18.7					
	外延炉	42.2	15	18.7					
	外延炉	42.2	15	18.7					
	外延炉	37.3	15	13.8					
	外延炉	37.2	15	13.7					



厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	钟罩清洗设备	37.2	15	13.7					
	钟罩清洗设备	37.2	15	13.7					
	钟罩清洗设备	37.2	15	13.7					
	清洗机	37.2	15	13.7					
	空调机组	37.2	15	13.7					
	空调机组	37.4	15	13.9					
	甩干机	37.2	15	13.7					
	封装机	37.2	15	13.7					
	封装机	37.2	15	13.7					
	封装机	37.2	15	13.7					
	封装机	37.2	15	13.7					
	标签打印机	37.2	15	13.7					
	标签打印机	37.2	15	13.7					
	标签打印机	37.2	15	13.7					
	标签打印机	37.2	15	13.7					
	超纯氢气纯化器	37.2	15	13.7					
	氮气纯化器	37.2	15	13.7					
	氮气纯化器	37.2	15	13.7					
	氮气纯化器	37.2	15	13.7					
	超纯氢气纯化器	37.2	15	13.7					
	超纯氢气纯化器	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	15	13.7					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	风机)								
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	32.2	15	8.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	15	18.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	15	18.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	15	18.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	15	18.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.3	15	13.8					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.4	15	13.9					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					



厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	风机)								
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	32.2	15	8.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	15	18.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	15	18.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	15	18.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	15	18.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.3	15	13.8					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.4	15	13.9					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	风机)								
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	15	13.7					
	空调机组	37.2	15	13.7					
北厂界	外延炉	32.2	12	10.7	37.3	昼间: 60、 夜间: 48	昼间: 60、 夜间: 48	昼间≤65dB (A), 夜间≤55dB (A)	达标
	外延炉	42.2	12	20.6					
	外延炉	42.2	12	20.6					
	外延炉	42.2	12	20.6					
	外延炉	42.2	12	20.6					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	外延炉	37.3	12	15.7					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	外延炉	37.3	12	15.7					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	外延炉	37.3	12	15.7					
	外延炉	37.2	12	15.6					
	高频炉	37.2	12	15.6					
高频炉	37.2	12	15.6						
高频炉	37.3	12	15.7						
高频炉	37.2	12	15.6						

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	高频炉	37.2	12	15.6					
	高频炉	37.2	12	15.6					
	高频炉	37.2	12	15.6					
	高频炉	37.2	12	15.6					
	高频炉	37.2	12	15.6					
	高频炉	37.2	12	15.6					
	高频炉	32.2	12	10.7					
	高频炉	42.2	12	20.6					
	高频炉	42.2	12	20.6					
	高频炉	42.2	12	20.6					
	高频炉	42.2	12	20.6					
	高频炉	37.2	12	15.6					
	钟罩清洗设备	37.2	12	15.6					
	钟罩清洗设备	37.2	12	15.6					
	钟罩清洗设备	37.2	12	15.6					
	清洗机	37.2	12	15.6					
	空调机组	37.2	12	15.6					
	空调机组	37.2	12	15.6					
	甩干机	37.2	12	15.6					
	封装机	37.2	12	15.6					
	封装机	37.2	12	15.6					
	封装机	37.3	12	15.7					
	封装机	37.2	12	15.6					
	标签打印机	37.3	12	15.7					
	标签打印机	37.2	12	15.6					
	标签打印机	37.2	12	15.6					
	标签打印机	37.2	12	15.6					
	超纯氢气纯化器	37.3	12	15.7					
	氮气纯化器	37.2	12	15.6					
	氮气纯化器	37.2	12	15.6					
	氮气纯化器	37.2	12	15.6					
	超纯氢气纯化器	37.3	12	15.7					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	超纯氢气纯化器	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	32.3	12	10.7					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	42.2	12	20.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	42.2	12	20.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	42.2	12	20.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	42.2	12	20.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器（水泵+风机）	37.2	12	15.6					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	风机)								
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.3	12	15.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.3	12	15.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.3	12	15.7					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.3	12	15.7					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	风机)								
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	32.2	12	10.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	12	20.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	12	20.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	12	20.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	42.2	12	20.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					

厂界	主要声源	采取措施后噪声值	与厂界距离 (m)	厂界贡献值	贡献值叠加	背景值	预测值	标准值	是否达标
	风机)								
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.2	12	15.6					
	水喷淋式尾气处理器(水泵+风机)	37.3	12	15.7					
	空调机组	37.2	12	15.6					

#### 8.2.4 噪声预测结果评价

根据《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》（津环气候[2022]93号）可知，本项目属于区域声环境3类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）（3类），本项目8号厂房边界及8号厂房西侧氮气站、氢气站、7#设备间、6#设备间的厂界处四周环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类（昼间65dB(A)，夜间55dB(A)）标准限值要求。由上表中噪声预测结果可知，8号厂房内设备采取设备选型、基础减振、厂房隔声等措施。本项目夜间生产，本项目厂界四周噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）（3类）（昼间65dB(A)，夜间55dB(A)）。

本项目位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，周围多为园区工业用地，距离本项目最近的环境保护目标均在200m以外，因此，本项目噪声不会对周围环境和环境保护目标产生明显不利影响。

## 9.土壤环境影响分析

### 9.1 土壤环境影响识别

#### 9.1.1 土壤环境影响类型与污染途径

本项目位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号。本项目不在“生态保护红线范围内或自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区”等其他《建设项目环境影响评价分类管理名录》中涉及的环境敏感区内。本项目及其所在厂区生产运营等活动不会对造成该区域生态功能发生改变，不属于生态影响型。

##### (1) 施工期环境影响

本项目施工期涉及土建施工过程，需建设6#设备间、7#设备间，施工过程主要产生扬尘、噪声、施工作业废水、工程弃渣、废弃建材和施工人员产生的生活污水、生活垃圾；其中施工作业废水主要为车辆和设备冲洗水，经简易沉淀池进行沉砂、除渣处理后上清液回用于施工场地洒水抑尘等，沉积物经干化后回填。简易沉淀池位于地上，主要成分为泥沙，成份相对比较简单，污染物浓度低，水量有限且属于瞬时排放，因此不作为本次土壤环境影响预测的重点。

##### (2) 运营期废水排放情况

本项目外排废水主要为员工生活污水及生产废水，其中生产废水包括水喷淋式尾气处理器废水、钟罩酸洗废水、外延清洗废水、洗衣废水、纯水以及超纯水产生的排浓水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂，本项目污水排口依托中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口，总排口由中国电子科技集团公司第四十六研究所负责。生产废水经管道进入污水处理站进行处理，管道均位于地上桥架上，厂区内地面均为一般地面硬化，因此不作为本次土壤环境影响预测的重点。

##### (3) 原辅料储存及使用情况

本项目涉及原辅料的主要是三氯氢硅、氯化氢、硼烷、磷烷、氢气、氢氟酸、双氧水、硝酸、盐酸、氨水、汞、氨气、衬底、铝箔袋、色带、标签纸、真空油脂、氩气；其中氩气为气态位于8#厂房1层车间，三氯氢硅、氯化氢为气态分别位于6#设备间、7#设备间的槽车内；磷烷、硼烷为气态位于8#厂房4层车间，衬底、铝箔袋、色带、标签纸、真空油脂为固态位于8#厂房4层车间；氢气为气态

位于氢气站，氮气为气态位于氮气站；氢氟酸、双氧水、硝酸、盐酸、氨水、汞均暂存在8#厂房3层洁净厂房内，同时原辅料均按规格妥善包装，几乎不会出现发生渗漏的情况，此外运输过程中均有妥善包装，液体原辅料密封在包装桶内且运送距离较短，因此运送过程中原辅料产生洒落、泄漏的可能性很小，此外，由于运量极小且厂区内路面均已硬化处理，即使发生洒落、泄漏，原辅料也可及时收集并处理，因此，本项目液体原辅料在贮存、运输过程中基本不会产生土壤环境风险。

#### （4）运营期固体废物

本项目产生的固体废物主要为废包装材料、不合格衬底片、报废硅外延片、废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、双氧水、硝酸、盐酸、氨水）、废包装管（真空油脂）、废包装瓶（汞珠）、废防酸手套、废活性炭口罩、废防护面罩、废防酸皮裙、废防护服、废浴花、废汞珠及生活垃圾。其中废包装桶/废包装瓶（氢氟酸、双氧水、硝酸、盐酸、氨水）、废包装瓶（汞珠）、汞珠为危险废物，危险废物采用相应的包装形式暂存于危险废物暂存间，危废间位于3#厂房房间9#，位于一层，液体危险废物的包装桶发生破损等原因时，会导致液体危险废物通过垂直入渗，因此本项目液体危险废物在暂存过程中会产生土壤环境风险。

危险废物由8#厂房的三层车间内运送至贮存场所的过程中，贮存场所位于3#厂房房间9#，3#厂房房间9#位于8#厂房的西北侧，危险废物均有妥善包装，液体危险废物密封在包装桶内，且运送距离较短，因此运送过程中液体危险废物产生洒落、泄漏的可能性很小，此外，由于运量极小且厂区内路面均已硬化处理，即使发生洒落、泄漏，危险废物也可及时收集并处理，因此，本项目液体危险废物在运输过程中基本不会产生土壤环境风险。

### 9.1.2 预测评价范围

本项目土壤环境评价工作等级为“三级”，土壤环境影响类型属于污染影响型，参考《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），土壤预测评价范围为项目占地范围外扩0.05km范围内。

### 9.1.3 预测时段

本项目重点关注运营期对土壤环境的影响。预测时段为项目运营期。

### 9.1.4 污染因子识别

结合本项目工程分析，对项目运营期生产废水可能对土壤环境造成影响的工

艺流程或产物节点进行分析，结果见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

不同时段	污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染物指标	特征因子	备注
运营期	危险废物	废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、硝酸、盐酸）中遗留的废酸	液体危险废物的包装桶发生破损等原因时，会导致液体危险废物垂直入渗	废酸	pH	事故

## 9.2 土壤环境影响预测

根据土壤环境影响识别结果，本项目运营期液态危险废物可能通过垂直入渗对土壤环境造成影响。本次评价针对项目运营期对可能造成土壤环境污染的各环节及装置等分析如下：

### 9.2.1 生产废水对土壤环境的影响

项目正常状况下防渗措施完善，对土壤环境造成的影响较小。

在非正常状况下，本项目外排废水主要为员工生活污水及生产废水，其中生产废水包括水喷淋式尾气处理器废水、钟罩酸洗废水、清洗废水、外延清洗废水、洗衣废水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的 1 套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂，本项目污水排口依托中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口，总排口由中国电子科技集团公司第四十六研究所负责。生产废水经管道进入污水处理站进行处理，因生产废水的管道位于地上桥架上，一旦生产废水的管道发生破裂导致生产废水泄漏，厂区内人员立刻关闭管道进水口阀门，将管道内的生产废水排至中国电子科技集团公司第四十六研究所的污水处理站，同时对生产废水的管道破裂处进行修补，因此生产废水的污染物浓度较低，即使发生泄漏，对土壤环境影响也较为有限。根据建设单位提供资料，化粪池为地下池体，防渗措施满足地下水导则中一般防渗区的防渗要求，生活污水的量较小、且污染物浓度较低，即使发生泄漏，对土壤环境影响也较为有限。

故本章节不再对土壤环境进行污染预测分析。

### 9.2.2 液态危险废物对土壤环境的影响

项目正常状况下防渗措施完善，对土壤环境造成的影响较小。

在非正常情况下，本项目废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、硝酸、盐酸）暂存于危废间内，本项目危废间位于一层，废酸遗留在包装瓶/包装桶中，废包装瓶/废包装桶破损、倾倒会使包装瓶/包装桶中残留的废酸流出，废包装瓶/废包装桶

（氢氟酸、硝酸、盐酸）的下方设置托盘，同时危废间内设置摄像头，若发生泄漏，易于被值班人员发现，且包装瓶/包装桶内残留酸的量较小，托盘可收集残留酸，发生后，不会流出危废间内，同时危废间内防渗要求按照 GB 18597 执行，危废间内后期会设置围堰，定期委托有资质单位进行处理，因此即使发生泄漏，对土壤环境影响也较为有限。

故本章节不再对土壤环境进行污染预测分析。

### 9.3 土壤预测评价结论

根据土壤环境影响识别结果，本项目运营期可能液态危险废物通过垂直入渗途径对土壤环境造成影响。

项目正常状况下防渗措施完善，对土壤环境造成的影响较小。

非正常状况下：

在非正常情况下，废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、硝酸、盐酸）位于危险废物暂存间内，本项目危废间位于一层，废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、硝酸、盐酸）发生破损、倾倒是会使废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、硝酸、盐酸）中遗留的废酸发生泄漏，废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、硝酸、盐酸）下方会设置托盘，同时危废间内防渗要求按照 GB 18597 执行，危废间内建设成功后会设置围堰，且废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、硝酸、盐酸）暂存量较小，定期委托有资质单位进行回收，因此即使发生泄漏，对土壤环境影响也较为有限。

综上，在企业做好分区防渗措施的情况下，污染物通过垂直入渗途径的方式对土壤产生的影响较小。

### 9.4 土壤环境影响评价自查表

本项目土壤环境影响评价自查表见下表。

表 9.4-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况
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"/> ；两种兼有 <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 <input type="checkbox"/>
	占地规模	3344.49m <sup>2</sup>
	敏感目标信息	-
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ； 地下水水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ ）
	全部污染物	废水、固体废物
	特征因子	pH 值、汞

工作内容		完成情况			
	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 checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>			
	理化特性	见表 3.2-4			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	3	-	0~0.2m
	现状监测因子	pH 值、汞			
现状评价	评价因子	GB36600 中土壤 45 项基本因子			
	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"/>			
	现状评价结论	根据本次项目土壤样品中镍 (Ni)、铜 (Cu)、铅 (Pb)、六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )、砷 (As)、汞 (Hg)、镉 (Cd)、苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,2-二氯丙烷、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯仿、2-氯苯酚、萘、苯并(a)蒎、蒽、苯并(b)荧蒎、苯并(k)荧蒎、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒎、硝基苯、苯胺的检测值均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准。			
影响预测	预测因子	/			
	预测方法	附录 E <input type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他(分析描述) <input checked="" type="checkbox"/>			
	预测分析内容	根据土壤环境影响识别结果,本项目运营期可能通过垂直渗入对土壤环境造成影响较小。			
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" 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 type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ( )			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		S1、S3	pH 值、汞	必要时可开展跟踪监测	
信息公开指标	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公众进行公开				
评价结论		在确保各项土壤环境污染防控措施得以落实,并加强环境管理的前提下,可有效控制区内污染物的垂直入渗现象,避免影响地下水和土壤环境。因此建设项目对土壤环境影响可接受,建设项目可行。			

## 10. 固体废物环境影响分析

### 10.1 固体废物产生及处置措施

本项目固体废物主要为一般工业固废、危险废物及员工的生活垃圾，一般工业固废主要包括废包装材料，不合格衬底片，报废硅外延片，废包装材料定期交由物资部门回收利用，不合格衬底片定期返回厂家，报废硅外延片定期外售，污水处理站中处理本项目产生的生产废水时产生的污泥，均由中国电子科技集团公司第四十六研究所定期处置；危险废物主要包括废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、双氧水、硝酸、盐酸、氨水）、废包装管（真空油脂）、废包装瓶（汞珠）、废防酸手套、废活性炭口罩、废防护面罩、废防酸皮裙、废防护服、废浴花、废汞珠，以上危险废物均暂存于危险废物暂存间内，定期委托天津合佳威立雅环境服务有限公司进行处理；生活垃圾由城管委统一清运。本项目固体废物产生及处置情况见下表。

表 10.1-1 本项目固体废物基本情况一览表

序号	废物名称	产生工序	主要成分	产生量	废物类别	废物代码	危险特性	
1	废包装材料	衬底领用	纸箱、塑料	0.05t/a	一般工业固废	398-005-99	/	
2	不合格衬底片	表面检查	衬底片	0.005t/a		398-005-99	/	
3	报废硅外延片	外延测试	外延硅片	0.3t/a		398-005-99	/	
4	污泥	污水处理	污泥	3.5t/a		398-005-99	/	
5	废包装瓶/废包装桶	外延清洗等	氢氟酸、双氧水、硝酸	300kg/a	危险废物	900-041-49	T/In	
	废包装管	外延炉维护密封	真空油脂					
6	废防酸手套	钟罩清洗的人工擦拭	废酸	590g/a		900-047-49	T/C/I/R	
7	废活性炭口罩			2740g/a		900-047-49	T/C/I/R	
8	废防护面罩			600g/a		900-047-49	T/C/I/R	
9	废防酸皮裙			1200g/a		900-047-49	T/C/I/R	
10	废防护服			1000g/a		900-047-49	T/C/I/R	
11	废浴花			60g/a		900-047-49	T/C/I/R	
12	废汞珠			CV 测试仪		汞	10g/a	900-024-29
13	废包装瓶	汞	180g/a			900-041-49	T/In	
14	生活垃圾	员工办公	纸张等	9t/a		生活垃圾	/	/

扩建完成后全厂的固体废物包括一般工业固废、危险废物及员工的生活垃圾，一般工业固废主要包括废包装材料，不合格衬底片，报废硅外延片，废包装材料定期交由物资部门回收利用，不合格衬底片定期返回厂家，报废硅外延片定

期外售，污水处理站中处理本项目产生的生产废水时产生的污泥，均由中国电子科技集团公司第四十六研究所定期处置；危险废物主要包括废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、双氧水、硝酸、盐酸、氨水）、废包装管（真空油脂）、废包装瓶（汞珠）、废包装瓶（汞珠）、废汞珠、废防酸手套、废活性炭口罩、废防护面罩、废防酸皮裙、废防护服、废浴花，以上危险废物均暂存于危险废物暂存间内，定期委托天津合佳威立雅环境服务有限公司进行处理；生活垃圾由城管委统一清运。

表 10.1-2 扩建完成后全厂固体废物基本情况一览表

序号	废物名称	产生工序	主要成分	产生量	废物类别	废物代码	危险性	
1	废包装材料	衬底领用	纸箱、塑料	0.15t/a	一般工业固废	398-005-99	/	
2	不合格衬底片	表面检查	衬底片	0.0075t/a		398-005-99	/	
3	报废硅外延片	外延测试	外延硅片	0.6t/a		398-005-99	/	
4	污泥	污水处理	污泥	3.5t/a		398-005-99	/	
5	废包装瓶/废包装桶	外延清洗等	氢氟酸、双氧水、硝酸、盐酸、氨水	1100kg/a	危险废物	900-041-49	T/In	
6	废包装管	外延炉维护	真空油脂			900-041-49	T/In	
7	废包装瓶	外延测试	汞珠	360g/a		900-024-29	T	
8	废汞珠		报废汞珠	20g/a		900-047-49	T/C/I/R	
9	废防酸手套	钟罩清洗的 人工擦拭	废酸	1760g/a		900-047-49	T/C/I/R	
10	废活性炭口罩			8220g/a		900-047-49	T/C/I/R	
11	废防护面罩			1800g/a		900-047-49	T/C/I/R	
12	废防酸皮裙			3600g/a		900-047-49	T/C/I/R	
13	废防护服			3000g/a		900-047-49	T/C/I/R	
14	废浴花			210g/a		900-047-49	T/C/I/R	
15	生活垃圾	员工办公	纸张等	15.84t/a		生活垃圾	/	/

## 10.2 危险废物贮存场所环境影响分析

固体废物在厂内的处置措施如下：员工生活垃圾装袋收集，定期由城管委统一清运；危险废物暂存于厂区危废暂存间内，委托天津合佳威立雅环境服务有限公司处理。其余一般固废交由物资回收部门、外售等。

本项目产生的危险废物依托厂区现有危废暂存间存储，危废暂存间面积为23m<sup>2</sup>左右，危废暂存间内已做防腐防渗处理，并放置托盘；危废暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、HJ2025-2012《危险废物收集 贮存 运输技术规范》及相关法律法规要求进行设置。

本项目建成前后全厂危险废物产生情况对比如下表所示。

表 10.2-1 本项目建成前后全厂危险废物产生情况对比表

废物名称	废物类别	形态	本项目建成前全厂产生量	本项目建成后全厂产生量	增减量

废包装瓶/废包装桶	HW49	固态	800kg/a	1110kg/a	+300kg
废包装管		固态			
废包装瓶		固态	180g/a	360g/a	+180g
废汞珠	HW29	液态	10g/a	10g/a	+10g
废防酸手套	HW49	固态	1170g/a	1760g/a	+590g
废活性炭口罩		固态	5480g/a	8220g/a	+2740g/a
废防护面罩		固态	1200g/a	1800g/a	+600g/a
废防酸皮裙		固态	2400g/a	3600g/a	+1200g/a
废防护服		固态	2000g/a	3000g/a	+1000g/a
废浴花		固态	150g/a	210g/a	+60g/a

由上表可知，本项目建成后危废暂存间内新增危废量为 0.30638t/a，企业可根据实际情况通过增加危废的转运频次降低危废暂存间存储压力，因此现有危废暂存间存储可满足本项目需求，本项目固体废物不会对外环境产生二次污染。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价需明确危废暂存间的名称、位置、占地面积、贮存方式、贮存容积、贮存周期等内容。本项目依托的现有危废暂存间基本情况如下表所示：

表 10.2-2 本项目依托的厂区现有危废暂存间基本情况一览表

贮存场所名称	位置	占地面积	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	贮存方式	贮存能力	贮存周期
固体危废暂存间	3号厂房房间9#内	23m <sup>2</sup>	废包装瓶/废包装桶	HW49	900-041-49	托盘	22t	一周
			废包装管			托盘		
			废防酸手套			20L铁桶	0.05t	半年
			废活性炭口罩				0.05t	一个月
			废防护面罩				0.05t	一个月

贮存场所名称	位置	占地面积	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	贮存方式	贮存能力	贮存周期
			废防酸皮裙				0.05t	一个月
			废防护服				0.05t	一个月
			废浴花				0.05t	一个月
			废汞珠				0.05t	一个月
			废包装瓶			托盘	0.05t	一个月

### 10.3 危险废物暂存及管理要求

本项目依托的危险废物贮存设施的运行与管理应按照下列要求执行：

①不得将不相容的废物混合或合并存放；

②需做好危险废物情况的记录，记录上需注明危险废物的名称、源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。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；

③必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

本项目运营期产生的危险废物在转移过程中，应严格执行《危险废物转移联单管理办法》（原国家环境保护总局令第5号）的相关规定。

综上所述，在建设单位严格对项目产生的危险废物进行全过程管理并落实相关要求的条件下，本项目危险废物处理可行、贮存合理，不会对环境造成二次污染。

### 10.4 运输过程环境影响分析

本项目危险废物产生于车间内，暂存在危废间，车间内产生的危险废物应采用专用的容器收集，危险废物从车间内由工人使用推车运送到贮存场所，运送距离较短，因此危险废物产生散落、泄漏的可能性很小；如果万一发生散落或泄漏，由于危险废物量运输量较少，且厂区运输道路地面均为硬化处理，可以确保及时进行收集，故本项目危险废物在厂内运输过程基本不会对周围环境产生影响。

### 10.5 委托处置过程环境影响分析

本项目危险废物均由具有相应处理资质的单位进行处置。该有资质单位必须能提供专业收集、运输、贮存、处理处置及综合利用危险废物及相关环境服务的企业。须持有环保部颁发的《危险废物经营许可证》，具有收集、运输、贮存、处理处置及综合利用本项目危险废物的资质。

## 10.6 小结

本项目危险废物交由有资质单位处置，一般工业固体废物外售物资部门回收利用或由厂家回收或外售，生活垃圾交由城管委统一清运。以上固体废物处置措施得以落实的前提下，本项目固体废物不会产生二次污染，具有可行性。

## 11.环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害引发的事故），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响可防控。

### 11.1 风险调查

#### 11.1.1 项目风险源调查

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中对物质危险性分类标准，本项目扩建后生产运营过程中涉及的主要风险物质为氯化氢、三氯氢硅、硼烷、氢氟酸、硝酸、盐酸、氨水、汞、磷烷。本项目环境风险单元为8#厂房1层、8#厂房4层厂房、8#厂房3层洁净车间、7#设备间、6#设备间。

##### （1）风险物质数量及分布情况

风险物质数量及分布情况见下表。

表 11.1-1 本项目扩建后主要风险物质储存量及储运方式

区域	物质名称	原料形态	包装方式及规格	年用量	厂内最大贮存量	存放位置
7#设备间	氯化氢	气态	9t/车	65.2t	9t	7#设备间
6#设备间	三氯氢硅	气态	9t/车	67.4t	9t	6#设备间
8#厂房4层特气间内	硼烷（50ppm）	气态	气瓶	0.0015t	0.0008t	8#厂房4层特气间内
	磷烷（1%、100ppm）	气态	气瓶	0.075t	0.002t	
8#厂房3层洁净车间	氢氟酸（浓度40%-42%）	液态	4L/瓶	3.27t	0.0184t	8#厂房3层洁净车间
	硝酸（浓度68%-70%）	液态	4L/瓶	1.3t	0.0112t	
	盐酸（浓度36%-38%）	液态	20L/桶	2.65t	0.05t	
	氨水（浓度25%-28%）	液态	20L/桶	2.01t	0.04t	
	汞	液态	100g/瓶	0.0002t	0.0002t	
危险废物暂存间	废汞珠	液态	/	20g/a	20g/a	危险废物暂存间内

##### （2）环境敏感目标

①大气环境敏感特征见下表：

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、 环境风险	1.	巨葛庄村	西北	1314	居住	2300
	2.	海河教育园交警大队	西北	2343	行政办公	50
	3.	南开大学津南新校区	北	1968	学校	30000
	4.	鲁能泰山 7 号 B 区	北	2641	居住	3200
	5.	雅居乐御宾府	东北	2907	居住	3000
	6.	龙湖天宸名著	东北	2096	居住	3200
	7.	景瑞翰林小区	东北	2675	居住	2300
	8.	金才里	东北	2935	居住	2500
	9.	咸水沽第六小学	东北	3294	学校	800
	10.	恒大·悦府（正在建设）	东北	2636	居住	2300
	11.	诚信里小区	东北	2831	居住	2300
	12.	天华实验中学	东北	2504	学校	1000
	13.	品尚花园	东北	2020	居住	3000
	14.	四季春晓（正在建设）	东北	1794	居住	3500
	15.	龙湖天璞（正在建设）	东北	1657	居住	3200
	16.	龙湖樾樾	东北	1958	居住	2800
	17.	阳光城·未来悦	东北	2184	居住	2500
	18.	旭辉天悦风华	东北	2300	居住	2600
	19.	翟家甸村	东	2274	居住	2500
	20.	龙郡家园	西南	1800	居住	3200
	21.	八里坊东区南院	西南	1947	居住	2500
	22.	八里台第一小学	西南	2078	学校	800
	23.	八里坊北区	西南	1877	居住	2800
	24.	永兴里	西南	2130	居住	2300
	25.	津南区第八幼儿园	西南	2230	居住	600
	26.	永安里小区南区	西南	1980	居住	2000
	27.	永安里小区北区	西南	1785	居住	1800
	28.	八里坊东区西院	西南	1843	居住	2300
	29.	八里坊南区	西南	2086	居住	3500
	30.	八里坊北区	西南	1800	居住	3800
	31.	金台花园	西南	1921	居住	1800
	32.	锦阁园	西南	2404	居住	2600
	33.	锦榭园	西南	2726	居住	2700
	34.	锦庭园	西南	2608	居住	2300
	35.	逸彩庭园	西南	2342	居住	2000
	36.	映月庭院	南	2459	居住	2400
环境风险	37.	天津大学	西北	3060	学校	30000
	38.	海河教育园南开学校	西北	4782	学校	1000
	39.	天津商务职业学院	北侧	4570	学校	13500
	40.	天津青年职业学院	北侧	4944	学校	2400
	41.	天津海运职业学院	东北	4164	学校	135000
	42.	天津开放大学	东北	4080	学校	52000
	43.	博雅花园	东北	4841	居住	2800

44.	博雅时尚	东北	4753	居住	1800
45.	滨河雅园	东北	4693	居住	2200
46.	金华里	东北	4506	居住	3500
47.	金芳园	东北	4328	居住	2300
48.	咸水沽第五小学	东北	4539	学校	600
49.	津南区中医医院	东北	4870	医院	500
50.	景明花园	东北	4832	居住	2300
51.	惠裕里	东北	4800	居住	2000
52.	北斗公寓	东北	4810	居住	2100
53.	天津市咸水沽第四小学	东北	4867	学校	600
54.	惠苑里	东北	4869	居住	2200
55.	育才里小区	东北	4480	居住	2800
56.	光华西里	东北	3812	居住	600
57.	光明南里	东北	4201	居住	800
58.	同泽园	东北	4510	居住	2900
59.	祥福里小区	东北	4455	居住	1200
60.	照明北里	东北	4189	居住	2300
61.	照明里	东北	4079	居住	1500
62.	照明南里	东北	3912	居住	3000
63.	光明里小区	东北	4385	居住	2500
64.	红霞里小区	东北	3892	居住	3800
65.	永安里社区	东北	4324	居住	2500
66.	耀华名邸	东北	4753	居住	1000
67.	耀华新里	东北	4728	居住	700
68.	文苑公寓	东北	4792	居住	1400
69.	新兴南里	东北	4758	居住	1000
70.	众祥园小区	东北	4646	居住	1300
71.	众合里小区	东北	4590	居住	1500
72.	众惠里小区	东北	4435	居住	1100
73.	幸福里北区	东北	4401	居住	1000
74.	凤明里小区	东北	4136	居住	1000
75.	普红馨苑北区	东北	3931	居住	2000
76.	普红馨苑南区	东北	3941	居住	1800
77.	普明里	东北	3916	居住	2000
78.	南华里	东北	4239	居住	2500
79.	盛禧园	东北	4744	居住	1800
80.	育德里	东北	4897	居住	1000
81.	荣城中医医院	东北	4796	医院	500
82.	新兴东里	东北	4760	居住	1000
83.	新丰里	东北	4893	居住	800
84.	津南区实验小学	东北	4904	学校	800
85.	广建里小区	东北	4948	居住	2000
86.	新祥园	东北	4824	居住	800
87.	鑫苑花园	东北	4778	居住	1000
88.	宝业馨苑	东北	3923	居住	2000
89.	益华里小区	东北	4079	居住	4500
90.	天地源.津九轩	东北	4098	居住	1200
91.	普明南里	东北	3683	居住	1700

	92.	富源里	东南	4766	居住	2000
	93.	京基岭墅	西北	3205	居住	5000
	94.	南华中学	东北	3892	学校	1500
	95.	北闸口第三小学	东北	3606	居住	1000
	96.	大芦庄村	东南	3614	居住	3500
	97.	钱隆学府	东南	4784	居住	2300
	98.	北义心庄	东南	3492	居住	2500
	99.	天北里	东南	4154	居住	800
	100.	翰文苑	东北	4808	居住	2000
厂址周边 500m 范围内人口数小计						7213
厂址周边 5km 范围内人口数小计						451150
管段周边 200m 范围内						
序号	敏感目标名称		相对方位	距离/m	属性	人口数
/	/		/	/	/	/
每公里管段人口数（最大）						/
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	
1	幸福河		/		/	
发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体排放点下游 10km（近海岸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
1	海河		敏感	/		/
地表水环境敏感程度 E 值						E2
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	潜水含水层		不敏感	/	D2	/
地下水环境敏感程度 E 值						E3

以企业厂区边界计，调查周边 500 米和 5 公里范围内大气环境敏感目标（包括居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公、重要基础设施等主要功能区域内的人群、保护单位、植被等）情况。由上表可知，本项目厂址周边 500m 范围均为工业企业，人数约 7213 人，厂址周边 5km 范围内多为居住区，人数约 451150 人，大于 5 万人，大气环境敏感程度为 E1，属于环境高度敏感区。

## 11.2 环境风险潜势判定

### 11.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

#### （1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 C，计算厂区内存在的危险物质总量与其临界量比值。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中:  $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在总量, t;

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量, t。

当  $Q < 1$  时, 该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时, 将  $Q$  值划分为: (1)  $1 \leq Q < 10$ ; (2)  $10 \leq Q < 100$ ; (3)  $Q \geq 100$ 。

根据风险调查, 对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 B 可知, 本项目风险物质数量与临界量比值如下表。

表 11.2-1 本项目扩建后全厂风险物质及其临界量

区域	危险物质名称	包装形式	最大存在总量 $q_n(t)$	临界量 $Q_n(t)$	该种危险物质 $Q$ 值	项目 $Q$ 值 $\Sigma$
7#设备间	氯化氢	槽车	9	2.5	3.6	5.43384
6#设备间	三氯氢硅	槽车	9	5	1.8	
8#厂房 4层	硼烷(50ppm)	气瓶	0.0008	1	0.0008	
	磷烷(1%、100ppm)	气瓶	0.002	1	0.002	
8#厂房 3层	氢氟酸(浓度40%-42%)	气瓶	0.0184	1	0.0184	
	硝酸(浓度68%-70%)	气瓶	0.0112	7.5	0.0015	
	盐酸(浓度36%-38%)	桶	0.05	7.5	0.0067	
	氨水(浓度25%-28%)	桶	0.04	10	0.004	

	汞	瓶	0.0002	0.5	0.0004
危废间	废汞珠	/	0.00002	0.5	0.00004

根据上述调查,本项目危险物质数量与临界量比值  $Q=\sum qi/Qi=5.43384$ ,属于  $1\leq Q < 10$ 。

### (2) 行业及生产工艺 (M)

分析本项目所属行业及生产工艺特点,预估生产工艺情况,将 M 划分为 (1)  $M > 20$ ; (2)  $10 < M \leq 20$ ; (3)  $5 < M \leq 10$ ; (4)  $M = 5$ , 分别以 M1、M2、M3、M4 表示。建设项目行业及生产工艺 M 值划分依据见下表。

表 11.2-2 行业及生产工艺

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氯工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磷化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压,且设计危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口、码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气。页岩气开采（含净化）、气库（不含加气站的气库）、油库（不含加气站的油库）、油气管线 <sup>b</sup> （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

注: a 高温指工艺温度  $\geq 300^{\circ}\text{C}$ , 高压指压力容器的设计压力 (p)  $\geq 10.0\text{MPa}$ ;  
b.长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评估。

具有多套工艺的项目。对每套生产工艺分别评分求和,本工程涉及了“其他-涉及危险物质使用、贮存的项目”,由上表可知,本项目行业及生产工艺 M 值为 5,属于 M4 类别。

### (3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据项目危险物质 Q 值和工艺系统 M 值的计算结果,对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 C 中表 C.2 确定项目危险物质及工艺系统危险性 P 值,具体见下表:

表 11.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

综上，项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

### 11.2.2 环境敏感程度（E）的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 D 判定本项目环境敏感程度。

#### （1）大气环境

以企业厂区边界计，调查周边 500 米和 5 公里范围内大气环境敏感目标（包括居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公、重要基础设施等主要功能区域内的人群、保护单位、植被等）情况。由上表可知，本项目厂址周边 500m 范围均为工业企业，人数约 7213 人，厂址周边 5km 范围内多为居住区，人数约 451150 人，大于 5 万人，大气环境敏感程度为 E1，属于环境高度敏感区。

#### （2）地表水环境敏感特征

本项目扩建后全厂的生产废水依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的 1 套污水处理站处理，处理后排至双林污水处理厂，厂区无清净废水排口；厂区唯一水外排口即为雨水排放口。厂区雨水自厂区雨水总排口排入雨水管网，经市政雨水管网排入厂区外幸福河。执行《天津市城市总体规划》所确定的水质目标：V 类水质标准。一旦发生火灾事故时，若没有及时对雨水排放口进行围堵，消防废水流入雨水排口中，随雨水管网排入幸福河中，因此幸福河为本次风险评估的水环境风险受体，位于本公司东侧方向，距本公司最近距离 1.4km，经幸福河最终汇至海河。

项目雨水排放口进入地表水水域环境功能为 V 类，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 中表 D.3，功能敏感性分区为低敏感 F3；发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：本项目涉及海河，属于重要湿地，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 中表 D.4，项目环境敏感目标分级为 S1；

综合地表水功能敏感性和地表水敏感目标等级，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.2 确定项目地表水环境敏感程度，具体见下表：

表 11.2-4 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

由上表可知，项目地表水环境敏感程度为环境低度敏感区 E2。

### (3) 地下水环境敏感特征

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地下水功能敏感性分区包括敏感 G1、较敏感 G2 和不敏感 G3，具体见下表：

表 11.2-5 地下水环境敏感性分区

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水源地以外的国家和地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup> 。
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

本项目位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道 7 号，通过对周边区域的调研走访，园区各企业均由市政管网供水，附近无地下水饮用水源地及保护区，建设项目的地下水环境敏感程度判定为不敏感 G3。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），包气带防污性能分级包括 D1、D2 和 D3，具体见下表：

表 11.2-6 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩土层不满足上述 D2 和 D3 条件

Mb: 岩土层单层厚度;  
K: 渗透系数;

天津珺泽环保科技有限公司与本项目均位于八里台工业区内，天津珺泽环保科技有限公司距离本项目 1400m，因此本项目包气带渗透系数引用天津市勘察院出具的《天津珺泽环保科技有限公司年处理 250 万件汽车配件及电器配件项目土壤及地下水环境影响评价报告》中数值，包气带渗透系数  $K=3.88 \times 10^{-5}cm/s$ ，根据《中国电

子科技集团公司第四十六研究所统筹规划建设项目-岩土工程勘察报告》中可知，本项目位于8#厂房，8#厂房主要以粉土为主，厚度一般为6.90m~8.80m，呈黄褐色，密实状态，无层理，含铁质，属中(偏低)压缩性土。局部为粉砂。地下水静止水位埋深在1.7m~2.3m，故包气带厚度1.7m~2.3m，大于1m。对照上表，包气带防污性能分级为D2。

综合地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D中表D.5，确定本项目地下水环境敏感等级为E3，属于环境低度敏感区。具体见下表：

表 11.2-7 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
<b>D2</b>	E1	E2	<b>E3</b>
D3	E2	E3	E3

### 10.2.3 环境风险潜势和评价等级判定

#### (1) 环境风险潜势初判

综合大气环境敏感程度（E1）、地表水环境敏感程度（E2）、地下水环境敏感程度（E3）和危险物质及工艺系统危险性（P4），对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表2分别进行大气环境、地下水环境和地表水环境的环境风险潜势判定，具体见下表：

表 11.2-8 环境风险潜势判定

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III (大气)
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II (地表水)
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I (地下水)

由上表可知，项目大气环境风险潜势为III，地表水环境风潜势为II，地下水环境风险潜势为I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）：建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。故本项目环境风险潜势综合等级为III。

#### (2) 评价工作等级

根据本项目环境风险潜势，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中表1，分别确定各环境要素的环境风险评价工作等级，具体见下表。

表 11.2-9 风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
a 是相对于详细评价工作内容而言,在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

由上表可知,本项目大气环境风险评价工作等级为二级,地表水环境风险评价工作等级为三级,地下水环境风险评价等级为简单分析。

### (3) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的规定,本项目大气环境风险评价等级为二级,大气评价范围为距建设项目边界不低于 5km 的区域;地表水评价范围为环境风险影响范围所及得到水环境保护目标水域;地下水评价范围为本项目厂区范围。

## 11.3 风险识别

风险识别包括风险物质识别、生产系统危险性识别等。

### 11.3.1 物质风险识别

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中对物质危险性分类标准,本项目扩建后全厂生产运营过程中涉及的主要风险物质为氯化氢、三氯氢硅、硼烷、氢氟酸、硝酸、盐酸、氨水、汞、磷烷。查询相关资料,理化性质见下表。

表 11.3-1 危险物质理化性质指标

产品名称	理化性质	可燃性	毒性
氯化氢	一种无色非可燃性气体,有极刺激性气味,有极刺激气味,比重大于空气,遇潮湿的空气产生白雾,极易溶于水,生产盐酸。有强腐蚀性,能与多种金属反应产生氢气,可与空气形成爆炸性混合物,遇氰化物产生剧毒氰化氢。	不燃	LD50: LC50:4600mg/m <sup>3</sup> , 1 小时(大鼠吸入)
三氯氢硅	是一种无机物,分子量为 135.45,为无色透明液体,熔点(101.325kPa): -134℃;沸点(101.325kPa): 31.8℃;液体密度(0℃): 1350kg/m <sup>3</sup> ;相对密度(气体,空气=1): 4.7;蒸气压(-16.4℃): 13.3kPa; (14.5℃): 53.3kPa;燃点: -14℃;自燃点: 104.4℃;闪点: -27.8℃;爆炸极限: 1.2~90.5%,常温常压下为具有刺激性氯化氢气味易流动易挥发的无色透明液体。在空气中极易燃烧,在-18℃以下也有着火的危险,遇明火则强烈燃烧,燃烧时发出红色火焰和白色烟,生成 SiO <sub>2</sub> , HCl 和 Cl <sub>2</sub>	易燃	小鼠-吸入 LC50:1.5~2mg/L
硼烷 (50ppm)	硼烷 Borane 又称硼氢化合物,是硼与氢组成的化合物的总称。硼烷分子有两种类型:	易燃	剧毒

	BnHn+4 和 BnHn+6, 前者较稳定。现在已制得二十多种硼烷。其中乙硼烷 B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> 、丁硼烷 B <sub>4</sub> H <sub>10</sub> 在室温下为气体, 戊硼烷 B <sub>5</sub> H <sub>9</sub> 或己硼烷 B <sub>6</sub> H <sub>10</sub> 为液体, 癸硼烷为固体。		
氢氟酸	氢氟酸是氟化氢气体的水溶液, 清澈, 无色、发烟的腐蚀性液体, 有剧烈刺激性气味。熔点-83.3℃, 沸点 19.54, 闪点 112.2℃, 密度 1.15g/cm <sup>3</sup> 。易溶于水、乙醇, 微溶于乙醚。因为氢原子和氟原子间结合的能力相对较强, 使得氢氟酸在水中不能完全电离, 所以理论上低浓度的氢氟酸是一种弱酸。	不燃	剧毒, 最小致死量(大鼠, 腹腔)25mg/kg
硝酸	硝酸是一种具有强氧化性、腐蚀性的强酸。化学式: HNO <sub>3</sub> 。熔点: -42℃, 沸点: 78℃, 易溶于水, 常温下纯硝酸溶液无色透明。硝酸不稳定, 遇光或热会分解而放出二氧化氮, 分解产生的二氧化氮溶于硝酸, 从而使外观带有浅黄色, 应在棕色瓶中于阴暗处避光保存, 也可保存在磨砂外层塑料瓶中(不太建议), 严禁与还原剂接触。浓硝酸是强氧化剂, 遇有机物、木屑等能引起燃烧。	可燃	大鼠吸入 LC50 49 ppm/4 小时
盐酸	盐酸是氢氯酸的俗称, 是氯化氢(HCl)气体的水溶液, 为无色透明的一元强酸。盐酸具有极强的挥发性, 因此打开盛有浓盐酸的容器后能在其上方看到白雾, 实际为氯化氢挥发后与空气中的水蒸气结合产生的盐酸小液滴。盐酸分子式 HCl, 相对分子质量 36.46。盐酸为不同浓度的氯化氢水溶液, 呈透明无色或黄色, 有刺激性气味和强腐蚀性。易溶于水、乙醇、乙醚和油等。浓盐酸为含 38% 氯化氢的水溶液, 相对密度 1.19, 熔点: -112℃; 沸点: -83.7℃。	不燃	LD50900mg/kg(兔经口);LC503124ppm, 1 小时(大鼠吸入)
氨水	氨水又称阿摩尼亚水, 主要成分为 NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O, 是氨的水溶液, 无色透明且具有刺激性气味。氨的熔点: -77.773℃, 沸点: -33.34℃, 密度: 0.91g/cm <sup>3</sup> 。氨气易溶于水、乙醇。易挥发, 具有部分碱的通性, 氨水由氨气通入水中制得。氨气有毒, 对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性, 能使人窒息, 空气中最高容许浓度 30mg/m <sup>3</sup> 。主要用作化肥。	不燃	小鼠口服 LD50: 350mg/kg
汞	汞是化学元素, 俗称水银, 亦可写作录, 化学符号 Hg, 原子序数 80, 是种密度大、银白色、室温下为液态的过渡金属, 为 d 区元素。常用来制作温度计。在相同条件下, 除了汞之外是液体的元素只有溴。铯、镓和铷会在比室温稍高的温度下熔化。汞的凝固点是摄氏-38.83° C (-37.89° F; 234.32 K), 沸点是摄氏 356.73° C (674.11° F; 629.88 K), 汞是所有金属元素中液态温度范围最小的。	不燃	有毒
磷烷和氢气的混合	磷烷和氢气的混合气重磷烷比例为 1%, 氢气比例为 99%; 磷烷为无色, 带有令人生厌的	易燃	剧毒

气（1%、100ppm）	大蒜味，比重（Air = 1）:1.184，磷烷为剧毒，易燃的气体；氢气为常温常压下，氢气是一种极易燃烧，无色透明、无臭无味的气体。		
--------------	--	--	--

### 11.3.2 生产系统危险性识别

（1）本项目扩建后全厂生产系统涉及物料的储存、使用等过程，且发生在不同的位置，其中环境风险识别情况如下表所示。

表 11.3-2 生产系统危险性识别

生产工序	危险单元	涉及风险物质	最大存在/贮存量 (t)	Q 值	环境风险类型	事故触发因素	环境影响途径
储存	6#设备间、7#设备间	氯化氢、三氯氢硅	7.5	5.4	泄漏、火灾	盛装容器破裂、液体物料撒漏	物料泄漏后挥发引起大气污染；泄漏后对地表水、地下水及土壤造成污染；物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染
	8#厂房4层厂房	硼烷、磷烷	0.0028	0.0028	泄漏、火灾	盛装容器破裂、液体物料撒漏	物料泄漏后挥发引起大气污染；泄漏后对地表水、地下水及土壤造成污染；物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染
	危废间	废汞珠	0.00002	0.00004	泄漏	操作不当引起的泄漏	物料泄漏后挥发引起大气污染；泄漏后对地表水、地下水及土壤造成污染
外延生长	8#厂房3层洁净车间	氢氟酸、硝酸、盐酸、氨水、汞	0.1198	0.031	泄漏、火灾	操作不当引起的泄漏、火灾	物料泄漏后挥发引起大气污染；泄漏后对地表水、地下水及土壤造成污染；物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染

#### （2）重点风险源的确定

根据上述分析，本项目危险单元 Q 值最大的为 7#设备间，容易发生泄漏、火灾事故，因此将确定 7#设备间为重点风险源。

## 11.4 风险事故情景分析

### 11.4.1 风险类型

根据物质危险性 & 生产过程潜在危险性识别，本项目扩建后全厂可能发生的风险事故主要为原料：氯化氢、三氯氢硅、硼烷、氢氟酸、硝酸、盐酸、氨水、汞、磷烷泄漏后挥发，泄漏后遇到火源可能引起的燃烧、爆炸，本项目产生风险事故的风险源为 8#厂房 1 层车间、8#厂房 4 层厂房、8#厂房 3 层洁净车间、危废间、6#

设备间、7#设备间。

#### 11.4.2 最大可信事故

最大可信事故是指在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。最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其它事故不存在环境风险。在众多项目的生产、贮存、运输等过程中，存在诸多事故风险因素，风险评价不可能面面俱到，只能考虑对环境危害最大的事故风险。

三氯氢硅、硼烷、磷烷发生泄漏事故，导致有毒物质散发进入环境空气，造成周围人员中毒；遇明火发生火灾燃烧产生  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$  等毒性较大的次生衍生物，排入大气造成一定的环境影响，并伴生事故废水产生。氯化氢、氢氟酸、硝酸、盐酸、氨水、汞泄漏事故主要发生在设备故障或操作不当等发生泄漏，或储运过程包装桶泄漏，导致有毒物质散发进入环境空气，造成周围人员中毒。

综上，本项目扩建后全厂原料储存在一层，根据重大危险源辨识结果，本项目最大可信事故风险类型可能为三氯氢硅原料泄漏或者遇明火、高温后引发的火灾、对人身伤害以及对环境的次生伴生影响。

#### 11.4.3 源项分析

##### （1）泄漏频率

本项目扩建后全厂的三氯氢硅原料储罐为带压储罐和带压槽车，三氯氢硅原料厂内最大存储量为 13t，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 表 E.1 泄漏频率表，保守计，泄漏频率为  $5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$ （参考反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器的泄漏频率，10min 内储罐泄漏完）。

##### （2）三氯氢硅原料泄漏量

由于三氯氢硅为气态原料，物料泄漏量根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中方程计算，事故时间按 10min 设定（本项目发生泄漏时可及时进行维修）。

泄漏速率按下式计算：

当下式成立时, 气体流动属音速流动(临界流)

$$\frac{P_0}{P} \leq \left( \frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \quad (\text{F.2})$$

当下式成立时, 气体流动属于亚音速流动(次临界流):

$$\frac{P_0}{P} > \left( \frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \quad (\text{F.3})$$

式中:  $P$ ——容器压力, Pa;

$P_0$ ——环境压力, Pa;

$\gamma$ ——气体的绝热指数(比热容比), 即定压比热容  $C_p$  与定容比热容  $C_v$  之比;

假定气体特性为理想气体, 其泄漏速率  $Q_G$  按下式计算:

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G} \left( \frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}} \quad (\text{F.4})$$

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,  $\text{m}^2$ ;

$Y$ ——流出系数, 对于临界流  $Y=1.0$ ; 对于次临界流按下式计算:

$$Y = \left[ \frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[ \frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[ \frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[ \frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (\text{F.5})$$

其中  $P$  取 344759Pa,  $P_0$  取 101325Pa,  $C_p$  取 0.552kJ/(kg·K),  $C_v$  取 0.49kJ/(kg·K)  $\gamma$  根据计算取值为 1.13, 根据计算本项目气体流动属于音速流动(临界流),  $Y$  取 1.0,  $C_d$  取 1.00,  $M$  取 135.452kg/mol,  $R$  取 313.59J/(mol·K),  $T_G$  取 298K,  $A$  取 0.0000255 $\text{m}^2$ 。经计算, 在无任何措施情况下, 本项目三氯氢硅的泄漏速率为 0.0152kg/s, 设定 10min 后裂口得以恢复, 则设定时间内三氯氢硅总泄漏量为 9.12kg。

表 11.4-1 最大可信事故源项核算结果一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率	释放或泄漏时间	最大释放或泄漏量	其他事故源参数
1	物料泄漏、火灾爆炸	8#厂房1层车间	三氯氢硅	泄漏物料在事故中迅速挥发引起大气污染	0.0152kg/s	10min	9.12kg	/
2		6#设备间			0.0152kg/s	10min	9.12kg	/
共计		/			0.0304kg/s	10min	18.24kg	/

## 11.5 风险预测与评价

### 11.5.1 气体性质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录G的理查德森数（Ri）来判断排放性质和气体性质（重质气体或轻质气体）。

### （1）排放性质

本项目泄漏排放时间 Td 假定为 10min；火灾事故排放的 HCl、Cl<sub>2</sub> 排放时间 Td 假定为 60min，通过对比排放时间和污染物到达最近受体点的时间 T 判断是连续排放还是瞬时排放，具体计算如下。

$$T=2X/U_r$$

式中：X 为事故发生地与计算点的距离，m；

U<sub>r</sub> 为 10m 高处风速，m/s。本项目取 1.5m/s。

距离本项目最近的受体点为东北约 1620m 的明尚花园（住宅），经计算=2160s，大于泄漏事故 Td 值，三氯氢硅泄漏为瞬时排放；小于火灾事故 Td 值，CO 为连续排放。

### （2）气体性质

#### ①三氯氢硅泄漏

本项目扩建后全厂发生事故时，三氯氢硅物质排放为瞬时排放，选择《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录中 G.3 式计算理查德森数（Ri），具体如下：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{2}}}{U_r^2} \times \left( \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中：ρ<sub>rel</sub> 为排放物质进入大气的初始密度，kg/m<sup>3</sup>，取 1.33kg/m<sup>3</sup>；

ρ<sub>a</sub> 为环境空气密度，kg/m<sup>3</sup>，1.293kg/m<sup>3</sup>；

Q 为连续排放烟羽的排放速率，kg/s，本项目三氯氢硅的排放速率为 0.0304kg/s；

Q<sub>t</sub> 为瞬时排放的物质质量，kg，18.24kg；

U<sub>r</sub> 为 10m 高处风速，m/s。本项目取 1.5m/s。

经计算，三氯氢硅的理查德森数约为 0.24，小于 0.04，为轻质气体，选择 AFTOX 模型进行预测。

#### ②火灾事故 HCl、Cl<sub>2</sub> 扩散

本项目扩建后全厂发生火灾事故时，HCl、Cl<sub>2</sub> 物质排放为连续排放，选择《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录中 G.3 式计算理查德森数（Ri），具体如下：

$$R_i = \frac{\left[ \frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left( \frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： $\rho_{rel}$ 为排放物质进入大气的初始密度， $kg/m^3$ ，HCl取 $1.10kg/m^3$ 、 $Cl_2$ 取 $3.21kg/m^3$ ；

$\rho_a$ 为环境空气密度， $kg/m^3$ ， $1.293kg/m^3$ ；

Q为连续排放烟羽的排放速率， $kg/s$ ，本项目HCl的排放速率为 $0.00136kg/s$ ， $Cl_2$ 的排放速率为 $0.00265kg/s$ ；

$D_{rel}$ 初始的烟团宽度，即源直径，m，取4m

$U_r$ 为10m高处风速， $m/s$ 。本项目取 $1.5m/s$ 。

经计算，HCl的理查德森数约为-0.04， $Cl_2$ 的理查德森数约为0.076，均小于1/6，均为轻质气体，均选择AFTOX模型进行预测。

综上，本项目扩建后全厂大气环境风险预测模型主要参数见下表：

表 11.5-1 大气环境风险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	E117.333527956°
	事故源纬度	N38.964490524°
	事故源类型	三氯氢硅原料泄漏后无组织排放；火灾事故有毒有害物质扩散
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速（m/s）	1.5
	环境温度（℃）	25
	相对湿度（%）	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度（m）	1.0
	是否考虑地形	是
	地形数据精度（m）	90

### 11.5.2 风险物质扩散对大气环境影响预测

#### (1) 三氯氢硅扩散对大气环境影响预测

本项目选择《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的AFTOX模型对三氯氢硅的影响进行预测，AFTOX轻质气体扩散模型计算方案见下图，预测结果见下表：

表 11.5-2 三氯氢硅扩散情况预测结果 单位： $mg/m^3$

y/x	490	540	590	640	690	740	790
939	2.07E-36	5.07E-25	5.43E-17	2.66E-11	2.81E-07	1.84E-04	1.55E-02
933	2.85E-36	8.22E-25	9.18E-17	4.39E-11	4.38E-07	2.67E-04	2.08E-02
883	4.80E-35	5.90E-23	8.90E-15	3.21E-09	1.82E-05	5.57E-03	2.12E-01
833	1.13E-33	6.99E-21	1.27E-12	2.82E-07	7.42E-04	9.56E-02	1.52E+00
783	4.16E-32	1.52E-18	2.71E-10	2.81E-05	2.62E-02	1.13E+00	6.36E+00

733	2.73E-30	6.95E-16	8.67E-08	2.78E-03	6.45E-01	7.12E+00	1.15E+01
683	4.00E-28	7.86E-13	3.85E-05	2.11E-01	7.60E+00	1.53E+01	5.67E+00
633	1.92E-25	2.61E-09	1.82E-02	7.09E+00	2.18E+01	5.52E+00	3.78E-01
583	6.01E-22	2.71E-05	4.34E+00	3.40E+01	4.33E+00	9.61E-02	1.06E-03
533	5.39E-17	4.68E-01	6.18E+01	1.83E+00	5.09E-03	8.80E-06	1.80E-08
483	5.80E-09	1.53E+02	6.65E-02	2.27E-06	1.97E-10	6.15E-14	5.93E-17
433	<b>2.11E+02</b>	6.36E-13	4.07E-20	1.72E-24	1.35E-27	5.39E-30	5.97E-32

注：本项目一层车间中心点为(0,0)点

**AFTOX烟团扩散模型-三氯氢硅**

方案名称: 三氯氢硅

污染源及环境参数 | 计算内容 | 计算结果

源强输入:  选择已有的风险源强估算  选择化学物新输入或估算

环境参数

事故位置坐标(x, y, z): 477.99, 424.89, 58.14  
 经度116.338600E, 纬度39.936830N, 地面高程58.14

大气稳定度的输入方法:  
 直接输入大气PS等级: F  
 按辐射通量内部计算

发生日期和时间: 2021/11/29 17:11:37  
 云量(10分制): 5  
 主导云类型: 2 = MIDDLE-Ac

推测: 当前本地为夜间

风向(度或风向字符, 以N=0, E=90): SW  
 风向标准差(度)及测量时间(min): 0 15  
 风速(m/s)及其测量高度(m): 1.5 10  
 气温(°C)及逆温层基底高度(m): 25 10000

测风处地表粗糙度: 100 cm  
 事故处地表粗糙度: 100 cm  
 事故处所在地表类型和干湿度: 水泥地 干

污染源参数

三氯硅烷: 三氯单硅烷: 硅氢仿: 三氯氢硅: 硅仿:  
 TRICHLOROSILANE: 10025-78-2: 分子量 = 135.45, 沸点 = 33(C)

排放方式: 短时或持续泄漏  
 排放时长: 10 分钟  
 物质排放速率, 及单位: 0.0304 kg/s  
 估算液面积

物质在当前环境温度下为液体, 采用CLEWELL蒸发模型计算液体的蒸发速率。

液池的面积(m2)和温度(°C): 1.82 20  
 释放高度(m): 0  
 烟气温度(°C)和流量(m3/s): 100 10

图 11.5-1 AFTOX 轻气体扩散模型计算方案

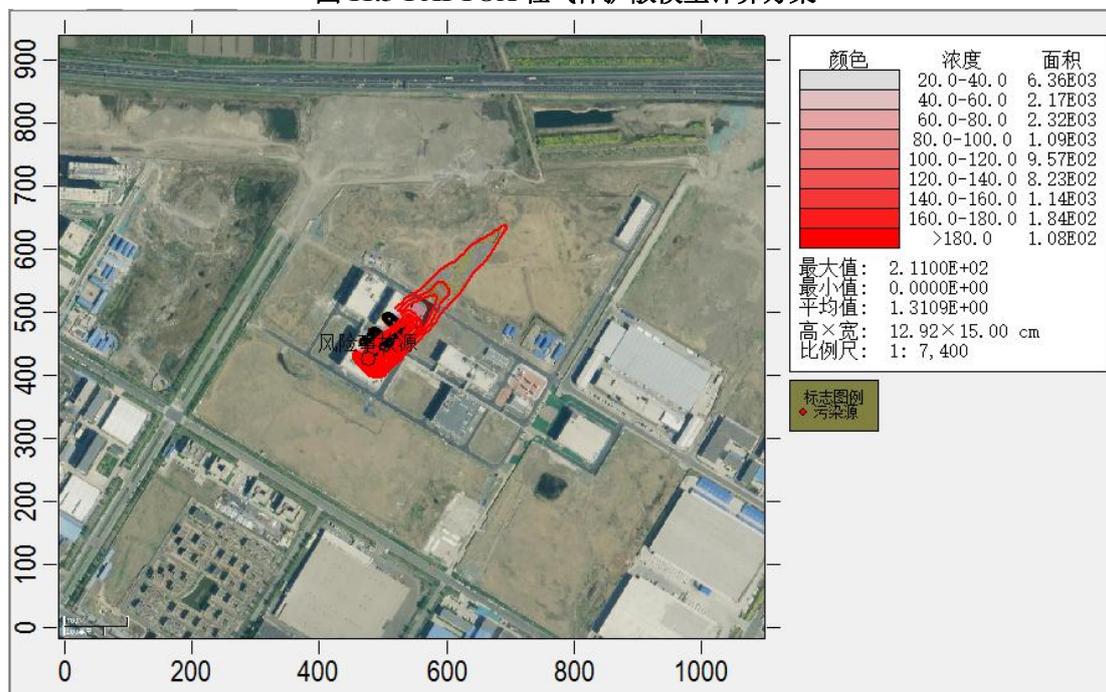


图 11.5-2 三氯氢硅预测结果图

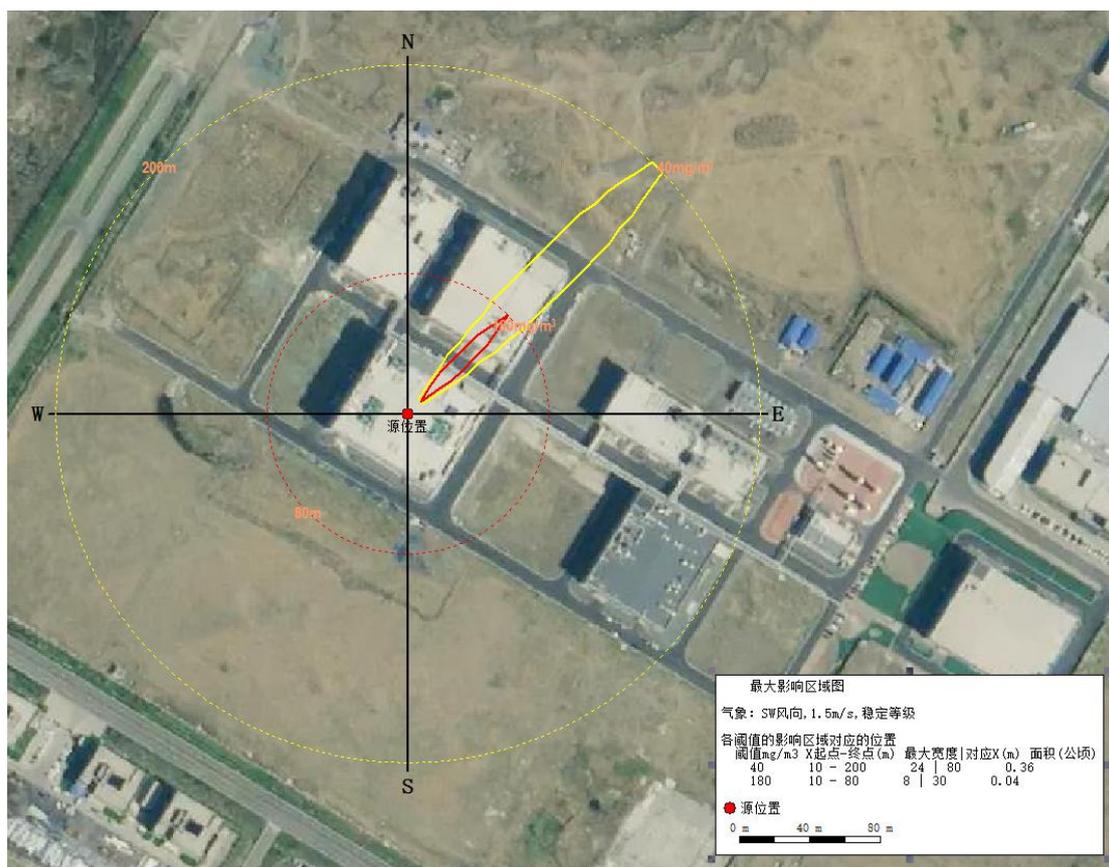


图 11.5-3 三氯氢硅最大影响区域图

由上表及上图可知，本项目三氯氢硅原料发生泄漏时，扩散浓度最大值为 $211\text{mg/m}^3$ 。三氯氢硅 1 级（ $180\text{mg/m}^3$ ）大气毒性终点浓度出现位置为事故源下风向 80m 处，此位置尚属于本项目厂区控制范围；2 级（ $40\text{mg/m}^3$ ）大气毒性终点浓度出现位置为事故源下风向 200m 处，此位置超出本项目厂区控制范围约 80m。本项目选址所在区域主导风向为西南风，项目所在区域下风向为空地，当发生三氯氢硅泄漏事故后，应疏散厂区内下风向人群。

## (2) HCl 扩散对大气环境影响预测

本项目事故状态下涉及三氯氢硅泄漏无组织排放及其泄漏后遇明火发生火灾爆炸。发生火灾事故时，三氯氢硅燃烧会分解产生 HCl、 $\text{Cl}_2$  等有毒物质。由于三氯氢硅物料在加热分解时会放出 HCl、 $\text{Cl}_2$ ，其中 HCl 的产生量根据  $\text{SiHCl}_3 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow = \text{SiO}_2 + \text{HCl} \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$  中物料守恒计算，本项目三氯氢硅为罐装，火灾发生时管理人员可迅速采用灭火器灭火，并通知相关人员及时疏散厂内职工。本项目三氯氢硅物料泄漏量核算为 18.24kg，火灾事故历时 1h，则三氯氢硅受热分解情况下 HCl 产生量为 4.91kg，产生速率为 0.00136kg/s。

本项目选择《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的 AFTOX

模型对 HCl 的影响进行预测，AFTOX 烟团扩散模型参数见下图，预测结果如下：

表 11.5-3 HCl 扩散情况预测结果 单位：mg/m<sup>3</sup>

y/x	490	540	590	640	690	740	790
939	6.79E-38	1.86E-26	2.14E-18	1.10E-12	1.20E-08	7.98E-06	6.82E-04
933	9.32E-38	3.02E-26	3.63E-18	1.82E-12	1.87E-08	1.16E-05	9.16E-04
883	1.53E-36	2.16E-24	3.53E-16	1.34E-10	7.81E-07	2.44E-04	9.36E-03
833	3.53E-35	2.55E-22	5.04E-14	1.18E-08	3.21E-05	4.20E-03	6.76E-02
783	1.25E-33	5.53E-20	1.09E-11	1.19E-06	1.14E-03	5.01E-02	2.83E-01
733	7.90E-32	2.53E-17	3.52E-09	1.19E-04	2.84E-02	3.16E-01	5.11E-01
683	1.10E-29	2.88E-14	1.59E-06	9.15E-03	3.36E-01	6.82E-01	2.52E-01
633	4.97E-27	9.74E-11	7.68E-04	3.11E-01	9.66E-01	2.44E-01	1.66E-02
583	1.44E-23	1.04E-06	1.87E-01	1.50E+00	1.90E-01	4.16E-03	4.54E-05
533	1.17E-18	1.90E-02	2.69E+00	7.87E-02	2.13E-04	3.61E-07	7.28E-10
483	1.22E-10	6.44E+00	2.64E-03	8.57E-08	7.21E-12	2.22E-15	2.13E-18
433	1.70E+01	1.05E-14	7.92E-22	3.86E-26	3.36E-29	1.44E-31	1.69E-33

注：本项目一层车间中心点为（0,0）点。

**AFTOX烟团扩散模型-氯化氢**

方案名称: 氯化氢

污染源及环境参数 | 计算内容 | 计算结果 |

源强输入:  选择已有的风险源强估算 氯化氢  选择化学物质新输入或估算 氯化氢: 盐酸: 氢氟酸: 浓盐酸: 无水... 编辑或查找化学物...

环境参数

事故位置坐标(x, y, z): 477.99, 424.89, 58.14 插值高程

经度116.338600E, 纬度39.936830N, 地面高程58.14

大气稳定度的输入方法:

直接输入大气PS等级 F 计算稳定度

按辐射通量内部计算

发生日期和时间: 2021/11/29 17:29:39

云量(10分制): 5

主导云类型: 2 = MIDDLE-Ac

推测: 当前本地为夜间

风向(度或风向字符, 以N=0, E=90): SW

风向标准差(度)及测量时间(min): 0 15

风速(m/s)及其测量高度(m): 1.5 10

气温(°C)及逆温层基底高度(m): 25 10000

测风处地表粗糙度: 100 cm 其它值...

事故处地表粗糙度: 100 cm 其它值...

事故处所在地表类型和干湿度: 水泥地 干

污染源参数

氯化氢: 盐酸: 氢氟酸: 浓盐酸: 无水氯化氢: 无水盐酸: HYDROGEN CHLORIDE, HYDROCHLORIC ACID; 7647-01-0; 分子量 = 36.46, 沸点 = -84.05(°C)

排放方式: 短时或持续泄漏

排放时长: 60 分钟

物质排放速率, 及单位: 0.00136 kg/s 估算液面积

物质在当前环境气温下为气体, 排放速率即为源强

液池的面积(m2)和温度(°C): 10 20

释放高度(m): 2

烟气温度(°C)和流量(m3/s): -40.89 3.915787E-

图 11.5-4 AFTOX 烟团扩散模型参数

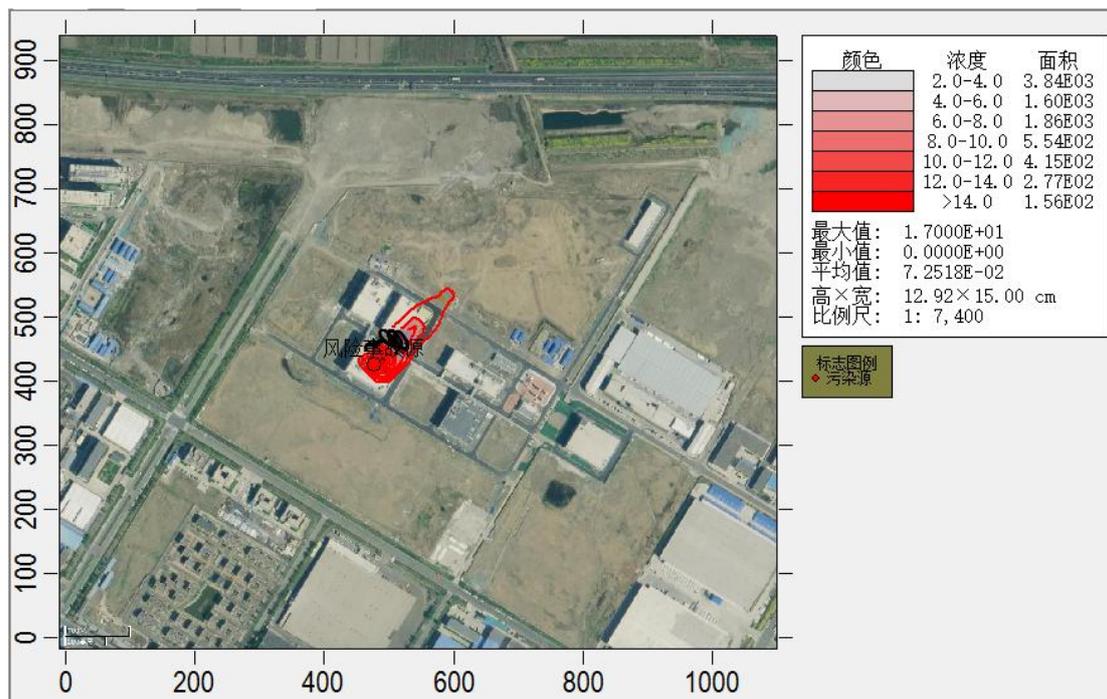


图 11.5-5 氯化氢预测结果图



图 11.5-6 氯化氢最大影响区域图

由上表及上图可知，本项目三氯氢硅原料发生泄漏引发火灾事故时，产生的氯化氢扩散浓度最大值为17mg/m<sup>3</sup>，远小于其1级（150mg/m<sup>3</sup>）大气毒性终点浓度值。氯化氢2级（33mg/m<sup>3</sup>）大气毒性终点浓度出现位置为事故源下风向20m处，此位

置尚属于本项目厂区控制范围。本项目选址所在区域主导风向为西南风，项目所在区域下风向为空地，当发生三氯氢硅原料发生泄漏引发火灾事故时，应疏散厂区内下风向人群。

### (3) Cl<sub>2</sub> 扩散对大气环境影响预测

本项目事故状态下涉及三氯氢硅泄漏无组织排放及其泄漏后遇明火发生火灾爆炸。发生火灾事故时，三氯氢硅燃烧会分解产生 HCl、Cl<sub>2</sub> 等有毒物质。由于三氯氢硅物料在加热分解时会放出 HCl、Cl<sub>2</sub>，其中 Cl<sub>2</sub> 的产生量根据  $\text{SiHCl}_3 + \text{O}_2 = \text{SiO}_2 + \text{HCl} + \text{Cl}_2$  中物料守恒计算，本项目三氯氢硅为罐装，火灾发生时管理人员可迅速采用灭火器灭火，并通知相关人员及时疏散厂内职工。本项目三氯氢硅物料泄漏量核算为 18.24kg，火灾事故历时 1h，则三氯氢硅受热分解情况下 Cl<sub>2</sub> 产生量为 9.56kg，产生速率为 0.00265kg/s。

本项目选择《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的 AFTOX 模型对 HCN 的影响进行预测，AFTOX 烟团扩散模型参数见下图，预测结果见下表：

表 11.5-4 Cl<sub>2</sub> 扩散情况预测结果 单位：mg/m<sup>3</sup>

y/x	490	540	590	640	690	740	790
939	2.52E-37	6.15E-26	6.40E-18	3.01E-12	3.05E-08	1.91E-05	1.54E-03
933	3.48E-37	1.00E-25	1.08E-17	4.98E-12	4.75E-08	2.77E-05	2.07E-03
883	6.02E-36	7.37E-24	1.07E-15	3.66E-10	1.96E-06	5.71E-04	2.07E-02
833	1.48E-34	8.98E-22	1.54E-13	3.22E-08	7.93E-05	9.60E-03	1.45E-01
783	5.66E-33	2.02E-19	3.34E-11	3.19E-06	2.75E-03	1.11E-01	5.82E-01
733	3.92E-31	9.58E-17	1.08E-08	3.11E-04	6.53E-02	6.61E-01	9.90E-01
683	6.21E-29	1.13E-13	4.78E-06	2.27E-02	7.23E-01	1.32E+00	4.50E-01
633	3.30E-26	3.91E-10	2.19E-03	7.04E-01	1.86E+00	4.20E-01	2.64E-02
583	1.21E-22	4.13E-06	4.72E-01	2.86E+00	3.06E-01	6.00E-03	6.10E-05
533	1.42E-17	6.51E-02	5.05E+00	1.09E-01	2.52E-04	3.92E-07	7.57E-10
483	2.50E-09	<b>1.11E+01</b>	2.29E-03	6.03E-08	4.82E-12	1.49E-15	1.48E-18
433	1.77E+00	2.63E-16	5.70E-23	5.30E-27	7.04E-30	4.07E-32	5.96E-34

注：本项目一层车间中心点为（0,0）点。

**AFTOX烟团扩散模型-氯气**

方案名称: 氯气

污染源及环境参数 | 计算内容 | 计算结果

源强输入:  选择已有的风险源强估算  选择化学物新输入或估算

氯气: 氯气; 液氯; CHLORINE; 7782-50-5 | 编辑或查找化学物...

环境参数

事故位置坐标(x, y, z): 477.11, 426.66, 58.14 | 插值高程

经度116.342100E, 纬度39.940220N, 地面高程58.14

大气稳定度的输入方法:

直接输入大气PS等级: F | 计算稳定度

按辐射通量内部计算

发生日期和时间: 2021/11/29 17:36:28

云量(10分制): 5

主导云类型: 2 = MIDDLE-Ac

推测: 当前本地为夜间

风向(度或风向字符, 以N=0, E=90): SW

风向标准差(度)及测量时间(min): 0 | 15

风速(m/s)及其测量高度(m): 1.5 | 10

气温(°C)及逆温层基底高度(m): 25 | 10000

测风处地表粗糙度: 100 cm | 其它值...

事故处地表粗糙度: 100 cm | 其它值...

事故处所在地表类型和干湿度: 水泥地 | 干

污染源参数

氯气; 液氯; CHLORINE; 7782-50-5; 分子量 = 70.906, 沸点 = -34.05(C)

排放方式: 短时或持续泄漏

排放时长: 60 分钟

物质排放速率, 及单位: 0.00285 kg/s | 估算液面积

物质在当前环境气温下为气体, 排放速率即为源强

液池的面积(m2)和温度(°C): 10 | 20

释放高度(m): 2

烟气温度(°C)和流量(m3/s): -42.13 | 1100575

图 11.5-7 AFTOX 烟团扩散模型参数

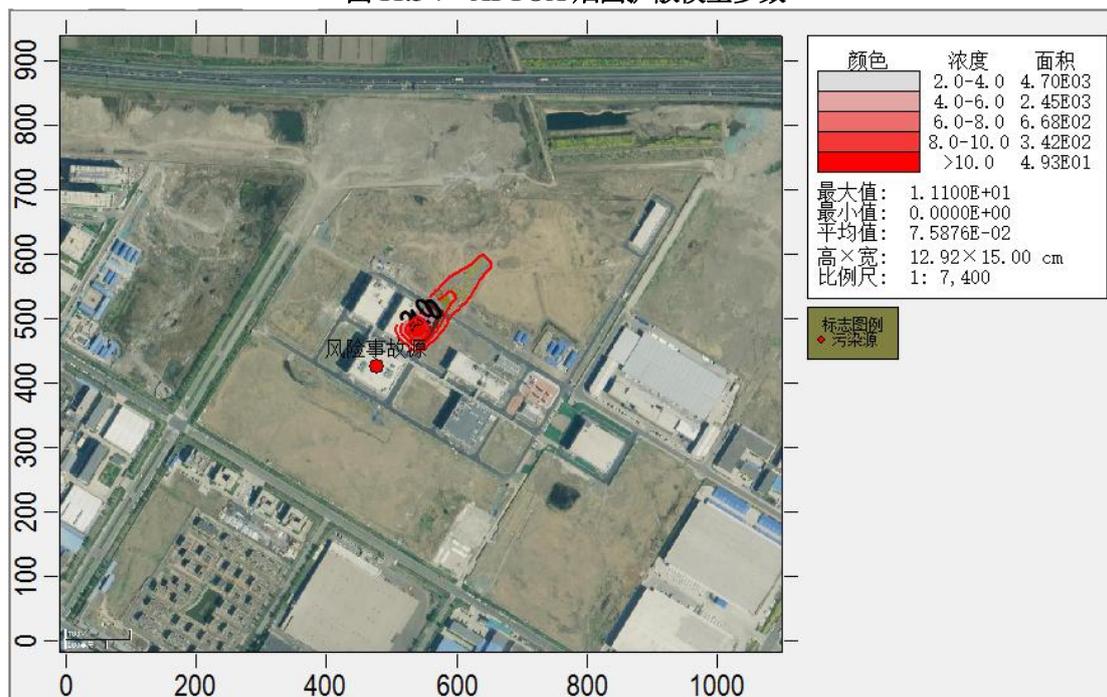


图 11.5-8 氯气预测结果图



图 11.5-9 氯气最大影响区域图

由上表及上图可知，本项目三氯氢硅原料发生泄漏引发火灾事故时，产生的氯化氢扩散浓度最大值为 17mg/m<sup>3</sup>，远小于其 1 级（150mg/m<sup>3</sup>）大气毒性终点浓度值。氯化氢 2 级（33mg/m<sup>3</sup>）大气毒性终点浓度出现位置为事故源下风向 20m 处，此位置尚属于本项目厂区控制范围。本项目选址所在区域主导风向为西南风，项目所在区域下风向为空地，当发生三氯氢硅原料发生泄漏引发火灾事故时，应疏散厂区内下风向人群。

表 11.5-5 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	三氯氢硅泄漏后挥发引起大气污染；火灾事故次生灾害引起大气污染				
环境风险类型	泄漏、火灾				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	三氯氢硅	最大存在量/kg	11000	泄漏孔径/mm	6.35
泄漏速率/(kg/s)	0.0304	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	18.24
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/	最远影响	到达时间

			(mg/m <sup>3</sup> )	距离/m	/min
三氯氢硅	大气毒性终点浓度-1		180	80	0.89
	大气毒性终点浓度-2		40	200	2.22
	敏感目标名称	超标时间	/min	超标持续	最大浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )
	全部大气环境风险 敏感目标	无		无	无
HCl	大气毒性终点浓度-1		150	无	无
	大气毒性终点浓度-2		33	20	0.22
	敏感目标名称	超标时间	/min	超标持续	最大浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )
	全部大气环境风险 敏感目标	无		无	无
Cl <sub>2</sub>	大气毒性终点浓度-1		58	20	0.22
	大气毒性终点浓度-2		5.8	140	1.56
	敏感目标名称	超标时间	/min	超标持续	最大浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )
	全部大气环境风险 敏感目标	无		无	无

### 11.5.3 地表水环境风险分析

#### (1) 原料桶泄漏风险

液态风险物质发生泄漏，可能会通过厂区雨水管网进入地表水体，对地表水体内的藻类和鱼类产生影响。

本项目扩建后全厂盐酸、氨水等原材料均为桶装。同种物料两个以上原料桶同时发生泄漏的可能性极小，因此通常考虑单个原料桶的泄漏情形。本项目扩建后全厂盐酸包装规格为20L/桶，氨水包装规格为20L/桶；本项目扩建后全厂氢氟酸原材料为瓶装。同种物料两个以上原料瓶同时发生泄漏的可能性极小，因此通常考虑单个原料瓶的泄漏情形。氢氟酸包装规格为4L/瓶。

本项目扩建后全厂硝酸、盐酸、氨水原料桶及氢氟酸原料瓶存放于3层洁净车间内，原料桶及原料瓶下方需设二次防渗托盘，车间内需做好防渗地面，设置截流沟，可将泄漏物料控制在库房内。物料泄漏后及时收集至空置铁桶内，作为危险废物送至有资质的单位进行处置。

#### (2) 火灾次生消防废水影响分析

本项目扩建后全厂发生小范围火灾事故时，使用干粉灭火器进行灭火，不会产生消防废水。发生大范围火灾事故时，使用消防栓进行灭火，会产生消防废水。厂区内雨水经雨水管网排入幸福河。当少量消防废水时，建设单位应在厂内设置应急桶（1m<sup>3</sup>），事故发生时经水泵将火灾事故产生的消防废水收集于应急桶内。当大量

消防废水时，建设单位已经消防废水暂存至应急池中，待事故结束后，委托有资质单位对暂存的消防废水水质进行检测，应急水池为中国电子科技集团公司第四十六研究所建设，责任主体为中国电子科技集团公司第四十六研究所，地点位于园区2号厂房设备间（动力站）内，有效容积为18m<sup>3</sup>。

若水质满足园区污水处理厂进水水质要求，经市政污水管网排入市政污水管网；若水质不能满足污水处理厂进水水质要求，将消防废水外运委托有资质单位处理。燃烧事故的影响是非持久性的污染，当火灾扑灭后，火灾对环境的影响逐渐减弱消失。

#### 11.5.4 地下水环境风险分析

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中“物质危险性标准”，对本项原辅料、中间产品、最终产品以及生产过程中排放的污染物等进行危险性识别。

本项目扩建后全厂涉及环境风险物质主要为3层洁净车间内储存的氢氟酸、硝酸、盐酸、氨水。根据危险物质特性，风险物质主要为液态，且具有腐蚀性等。

在日常营运过程中，由于物料包装材料破损或者操作不当可能引起风险物质的泄漏事故，但本项目涉及的液态的风险物质均位于8号厂房的3层车间内，发生泄漏的情况下能够及时发现，不会对地下水环境造成影响，因此项目地下水环境风险可控。

### 11.6 环境风险防范措施及应急要求

#### 11.6.1 环境风险防范措施

（1）加强环境管理。物料入库时应严格检查数量、质量、包装等情况，建立严格的入库管理制度，定期检查，专人装卸。各种不同物料分别储存在相应分区内，分类分批存放；切忌将不同原料混存混放。合理选择储存周期。制定严格的操作规程，对生产车间操作人员进行必要的安全培训后方可进行生产。

（2）洁净车间内及涉及环境风险物质区域应严格按照设计规范采取地面防渗漏处理，并满足消防、防水、通风等设计要求。本项目原料库已设置简易防溢流围堰，地面已进行简易防渗处理。

（3）物料运输厂内行车路线应根据应急预案设定的方向执行。对于车辆要定期保养维修，确保车辆处于适用状态，消除运输隐患。

（4）设专人负责危废的安全贮存、厂区内输运，按照其物化性质、危险特性等

特征采取相应的安全贮存方式；危险物质运输过程中应小心谨慎，确保安全，合理规划运输路线及运输时间；一旦运输过程泄漏，立即采取应急措施。

(5) 建设单位应对原料库房设置的防溢流围堰及地面防渗措施做好维保工作，同时需多处设置应急收容桶，共计 10 个，在物料泄漏或发生火灾时，可用于临时存储泄漏的物料及消防废水。

(6) 本项目扩建后全厂产生的危险废物均暂存于 3 号厂房房间 9#内，本项目将 3 号厂房房间 9#建设为危废间，危废间已满足“四防”，并设有防溢流围堰等，可将液态危险废物泄漏控制在危废暂存间内。

(7) 本项目与中国电子科技集团公司第四十六研究所共用雨水排放口，中国电子科技集团公司第四十六研究所共设置两个雨水排放口，一个位于园区西侧，一个位于园区南侧，最终经雨水管网汇入幸福河，因本项目原辅料均位于三层，且泄漏量较小，因此本项目原辅料泄漏对地表水影响较小，但本项目危废间位于一层，但危废间设置防溢流槽，且运输路线已进行设定，因此当本项目发生泄漏应第一时间进行围堵。

(8) 液态汞珠定期进行更换，更换后使用水封进行暂存，暂存于危废间内，定期交由有资质单位进行处理。

#### 11.6.2 现有工程环境风险防范措施建设情况

目前企业车间内已做好地面防渗，同时已设置截流沟，若一旦发现原辅料等包装破裂，发生泄漏，可将泄漏物料控制在生产区域内，物料泄漏后及时收集至空置铁桶内，作为危险废物送至有资质的单位进行处置。

目前物料运输厂内行车路线已根据企业定的方向执行。对于车辆要定期保养维修，确保车辆处于适用状态，消除运输隐患。

企业目前特气间设置有硅烷探头、声光报警及事故排风应急处理设施；氯化氢气柜间内设置有氯化氢探头、声光报警及事故排风应急处理设施；万级洁净区域设置有氢气探头、声光报警及事故排风应急处理设施，一旦发生泄漏，会立即报告至值班室。

目前，公司已经建立了突发环境事件信息报告制度。在得知突发环境风险事件发生后，由应急指挥部及环保部门对突发环境事件的性质和类别做出初步认定，并把认定情况及时上报，不得瞒报、谎报或故意拖延不报。同时公司需配备了大量的应急救援物资，需建立应急救援设备，设施、防护器材维护管理制度。同时需安排

专门人员对已配备的消防沙、灭火器等应急物资用品及常用应急、医疗急救用品等做到定期检查、及时更换。

目前危废间内已满足“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”以及其他环境污染防治措施，危废间需设有防溢流槽，防止物料泄漏流至其他区域；地面及裙角已做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无裂隙。在危废间需设立警示标牌，收集桶按照相关规范要求采用规定颜色、规格的容器。建设单位定期、及时委托清运、处理危险废物，减少了危险废物临时贮存量。危险废物运输由专业运输单位承接，采用专用的密封容器，避免了运输过程对环境产生危害。

### 11.6.3 环境风险应急措施

目前，公司已经建立了突发环境事件信息报告制度。在得知突发环境风险事件发生后，由应急指挥部及环保部门对突发环境事件的性质和类别做出初步认定，并把认定情况及时上报，不得瞒报、谎报或故意拖延不报。同时公司需配备了大量的应急救援物资，需建立应急救援设备，设施、防护器材维护管理制度。同时需安排专门人员对已配备的消防沙、灭火器等应急物资用品及常用应急、医疗急救用品等做到定期检查、及时更换。

#### 11.6.3.1 泄漏事故应急措施

泄漏环境事故应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，并进行隔离，严格限制出入。现场人员佩戴口罩和手套，做好个人防护。针对不同泄漏情况应急措施如下：

(1) 桶装物料泄漏：迅速将包装袋倾斜，使破损处朝上，防止继续泄漏，然后将其转移至完好的新包装袋内，对已经泄漏的用清扫工具收集并妥善处理。

(2) 三氯氢硅气体等泄漏时，应立即停泵、切断电源，迅速撤离泄漏处人员至安全区，并设置隔离安置区，严格限制出入外，应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防护服，尽可能切断泄漏源，隔离区内严禁带入火种。

#### 11.6.3.2 火灾事故应急措施

火灾环境事故：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，并进行隔离，严格限制出入。针对储存物料选择合适灭火方式，由于物料存储量少，可使用干粉灭火器或泡沫灭火器从源头灭火，消防水起到间接冷却的作用。

(1) 根据三氯氢硅理化性质，罐体在不进料也不出料的情况下着火时，此时罐内是正压，蒸气浓度较大，在爆炸极限以外，着火火焰从罐的呼吸阀喷出，火在罐

口外燃烧。注意此种情况不宜开启水喷淋，应采用泡沫、二氧化碳或干粉灭火器进行扑救，在没有其他的选择情况下可使用大量水。

(2) 罐内燃烧时，由于氧气不足，燃烧不充分，罐顶孔口冒出黑色明亮火焰，黑烟较多，火势较大。在这种情况下首先组织力量把着火罐邻近受热辐射的其他建筑的消防水打开加以保护；开启着火罐喷淋，冷却罐壁，同时组织水枪射向罐顶冷却，保护罐体不致过热变形裂口，同时也可减少物料蒸发，减小火势；开启消防干粉灭火器、二氧化碳灭火器灭火。

(3) 罐顶被炸开，火势异常猛烈时，需对着火罐邻近构筑物开启水喷淋，保护周围设施；开启干粉灭火器、二氧化碳灭火器对罐内灭火；对着火罐开启喷淋冷却，冷却罐壁，保护罐体不会过热变形。

(4) 着火罐爆裂时，火势除在罐内燃烧外，溢出地面的物料也已着火。在这种情况下，应开启着火罐邻近设施消防系统进行冷却；用干粉灭火器、二氧化碳灭火器扑救地面火和罐内火。

为防止受污染的消防废水排入外环境，建设单位已设置备用沙袋，若发生事故应急抢险人员及时封堵雨水排口，雨水总排口处设置雨水截止阀，将受污染的消防废水控制在厂内，防止冷却废水沾染到化学品后混入雨水管网或进入污水管网造成污染。

综上，本项目突发环境事件在严格采取事故防范、应急处理措施，环境风险可防控。

### 11.7 突发环境事件应急预案编制要求

根据环保部《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）、《企业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）、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》的通知（环办应急[2018]8号）、环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）等的规定和要求，企业应结合自身特点在项目建成后按照以上文件的要求组织编制《企业突发环境事件应急预案》，预案包括应急预案正文、风险评估报告、编制说明、应急资源调查报告四部分内容，同时本项目租用中国电子科技集团公司第四十六研究所厂房的8号厂房的一部分，包括一层的一部分、三层、四层车间、3号厂房房间9#以及租用8#厂房西侧的空地由氮气供应商和氢气供应商自行建设氮气站、氢气站，本项目重点风险源为8#厂房1层车间，但8#厂房1层车间为与中国电

子科技集团公司第四十六研究所厂房其他企业共用车间，因此应明确厂内风险预案应与中国电子科技集团公司第四十六研究所联动，现有工程的应急预案正在编制中。

环境应急预案应每三年或发生生产工艺和技术变化、周围环境敏感点发生变化、相关法律法规等发生变化及其他情形的，建设单位应重新修订环境应急预案，并向环境保护主管部门重新备案。待本项目建设完成后，建设单位尽快重新修订环境应急预案，并向环境保护主管部门重新备案，同时注意编制的应急预案应与沿线各区域、各相关企业应急系统衔接。

### 11.8 分析结论

根据以上分析，中间丙类仓库暂存的氢氟酸、硝酸、盐酸、氨水等以及一层车间暂存罐体的三氯氢硅、6#设备间、7#设备间暂存的三氯氢硅、氯化氢等，以上物质存在潜在的危险性，具有潜在的事故风险。建设单位后期需建立危险物质定期汇总登记制度，做到科学管理，根据危险物质性能，分区、分类存放；中间丙类仓库、一层车间、危废间已设置托盘及应急物资。建立各危险物质安全贮存、使用的规章制度和规程，加强日常的安全检查。本项目危险物质暂存量较少，且通过以上有效的防范措施可避免或减少突发事故下，污染物对环境的影响。

因此，对于本项目可能发生的风险物质泄漏或其火灾事故造成的次生/伴生影响，建设单位可采取相应的应急措施。本项目在落实各项事故防范措施、应急措施以及应急预案的基础上，本项目的环境风险可以防控。

### 11.9 环境风险评价自查表

本项目的环境风险评价自查表见下表。

表 11.9-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况											
风险调查	危险物质	名称	氯化氢	三氯氢硅	硼烷	氢氟酸	硝酸	盐酸	氨水	汞	磷烷	废汞珠	
		存在总量/t	9	9	0.0004	0.0184	0.0112	0.05	0.04	0.0002	0.002	0.00002	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 7213 人				5km 范围内人口数 451150 人						
			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□			F2□			F3☑			
	环境敏感目标分级		S1☑			S2□			S3□				
地下水	地下水功能	G1□			G2□			G3☑					

		水	敏感性 包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input checked="" type="checkbox"/>	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input 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 checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV <sup>+</sup> <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>		简单分析 <input checked="" 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 checked="" 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 <input type="checkbox"/>	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	尽管估算法 <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 type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / <u>    </u> m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / <u>    </u> m				
	地表水		最近环境敏感目标 / <u>    </u> ，到达时间 / <u>    </u> h				
	地下水		下游厂界边界到达时间 / <u>    </u> d				
		最近环境敏感目标 / <u>    </u> ，到达时间 / <u>    </u> h					
重点风险防控措施		<p>(1) 加强环境管理。物料入库时应严格检查数量、质量、包装等情况，建立严格的入库管理制度，定期检查，专人装卸。各种不同物料分别储存在相应分区内，分类分批存放；切忌将不同原料混存混放。合理选择储存周期。制定严格的操作规程，对生产车间操作人员进行必要的安全培训后方可进行生产。</p> <p>(2) 洁净车间内涉及环境风险物质区域应严格按照设计规范采取地面防渗漏处理，并满足消防、防水、通风等设计要求。本项目原料库设置防溢流围堰，地面进行防渗处理。</p> <p>(3) 物料运输厂内行车路线应根据应急预案设定的方向执行。对于车辆要定期保养维修，确保车辆处于适用状态，消除运输隐患。</p> <p>(4) 设专人负责危废的安全贮存、厂区内运输，按照其物化性质、危险特性等特征采取相应的安全贮存方式；危险物质运输过程中应小心谨慎，确保安全，合理规划运输路线及运输时间；一旦运输过程泄漏，立即采取应急措施。</p>					
评价结论与建议		本项目风险措施有效，项目的风险可防控。					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“ <u>    </u> ”为填写项。							

## 12.环境保护措施及可行性论证

### 12.1 主要污染防治措施列表

本项目采取的各项环保措施见下表。

表 12.1-1 本项目环保措施一览表

环保措施	内容	预计效果
废气治理	本项目外延沉积过程产生的氯化氢气体,分别经外延炉自带的水喷淋式尾气处理器进行处理,每台水喷淋式尾气处理器的风量均为800m <sup>3</sup> /h,本项目共11台外延炉,配备26个水喷淋式尾气处理器,净化后通过53根排气筒均为25m高P32-P57排放。	达标排放
	特气柜切换气瓶工序产生的氯化氢气体,经一套水喷淋式尾气处理器进行处理,经一套水喷淋式尾气处理器的风量为800m <sup>3</sup> /h,净化后通过1根25m高排气筒P58排放。	达标排放
	钟罩清洗工序、擦拭钟罩工序产生的氟化物、NO <sub>2</sub> 气体,依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔(编号为AID-001)进行处理,酸性气体洗涤塔(编号为AID-001)的处理能力为45000m <sup>3</sup> /h,处理后由一根32m高排气筒P29排放。	达标排放
	外延清洗工序产生的HCl气体,依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔(编号为AID-002)进行处理,酸性气体洗涤塔(编号为AID-002)的处理能力为35000m <sup>3</sup> /h,处理后由一根32m高排气筒P30排放。	达标排放
	外延清洗工序产生的NH <sub>3</sub> 气体,依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的碱性气体洗涤塔(编号为AKI-001)进行处理,碱性气体洗涤塔(编号为AID-002)的处理能力为29000m <sup>3</sup> /h,处理后由一根32m高排气筒P31排放。	达标排放
废水治理	本项目外排废水主要为员工生活污水及生产废水,其中生产废水包括水喷淋式尾气处理器废水、外延清洗废水、钟罩酸洗废水、清洗废水、洗衣废水、纯水及超纯水制备的排浓水,以上废水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的1套污水处理站处理,生活污水经化粪池静置沉淀,最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂,本项目污水排口依托中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口,总排口由中国电子科技集团公司第四十六研究所负责。	达标排放
噪声	厂房内生产设备等采用设备选型、基础减振、厂房隔声等隔声措施,厂房外环保设备采用设备选型、基础减振、距离衰减、加装隔声罩、风机进出风管道接口软管相连等隔声措施。	达标排放
固体废物	一般工业固废主要包括废包装材料,不合格衬底片,报废硅外延片,废包装材料定期交由物资部门回收利用,不合格衬底片定期返回厂家,报废硅外延片定期外售,污水处理站中产生的污泥由中国电子科技集团公司第四十六研究所进行处置;危险废物收集后暂存于危废暂存间,定期委托天津合佳威立雅环境服务有限公司进行处理;生活垃圾由城管委统一清运	不对环境产生二次污染
土壤污染防治	按照生产布局及污染控制难易程度进行防控分区,并采取相应的防渗措施。加强日常巡视检查,加强设备维护。	不会产生明显不利影响
其他措施	加强环境管理	/
环境风险	地面硬化,配备相应的消防器材	/

### 12.2 大气污染防治措施

本项目废气污染源主要为①外延沉积过程产生的氯化氢气体，分别经外延炉自带的水喷淋式尾气处理器进行处理，每台水喷淋式尾气处理器的风量均为 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目共11台外延炉，配备26个水喷淋式尾气处理器，净化后通过53根排气筒均为25m高P32-P57排放；②特气柜切换气瓶工序产生的氯化氢气体，经一套水喷淋式尾气处理器进行处理，水喷淋式尾气处理器的风量为 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，净化后通过1根25m高排气筒P58排放；③钟罩清洗工序、擦拭钟罩工序产生的氟化物、 $\text{NO}_2$ 气体，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-001）进行处理，酸性气体洗涤塔（编号为AID-001）的处理能力为 $45000\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后由一根32m高排气筒P32排放；④外延清洗工序产生的 $\text{HCl}$ 气体，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-002）进行处理，处理效率为90%，酸性气体洗涤塔（编号为AID-002）的处理能力为 $35000\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后由一根32m高排气筒P30排放；⑤外延清洗工序产生的 $\text{NH}_3$ 气体，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的碱性气体洗涤塔（编号为AKI-001）进行处理，处理效率为98%，碱性气体洗涤塔（编号为AID-002）的处理能力为 $29000\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后由一根32m高排气筒P31排放。

综上所述，本项目采用上述废气治理措施是具备工艺可行性的，符合《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）中表2-4 电子专用材料制造排污单位废气产污环节、污染物项目、排放形式及污染防治设施一览表中排污单位废气污染防治推荐可行技术，在工艺设备设计合理的情况下能够实现废气污染物达标排放要求，不会对大气环境造成明显影响。

### 12.2.1 废气治理措施可行性

#### （1）水喷淋式尾气处理器

每台水喷淋式尾气处理器约耗水 $0.5\text{t}/\text{h}$ ，水进入水喷淋式尾气处理器以吸收工艺尾气中的氯化氢气体，吸收后溢流排出；

水洗式尾气处理器，即通过水与待处理废体接触，落解去除废气中可溶于水的杂质气体。该种尾气处理器采用溢流的方式向尾气处理器水箱内补充并更新用水。水流量约 $0.5\text{t}/\text{h}$ 。尾气处理器使用水泵将其水箱内的水扬起，使之与待处理废弃接触，接触方式一般分为两步：1、使用水管和喷头将水打成水花喷淋，待废气经过喷淋水花时与水接触，初步将废气溶解于水中；2、将水流通过水箱内部塞满球状网的腔室，能够增大水流与废气的接触面积，进一步吸收度气中的易落气体经以上步骤。废气

中的氯化氢气体吸收率可达90%以上。

## （2）氟化物、NO<sub>2</sub>

酸性气体从塔体下方进气口沿切向进入净化塔，在通风机的动力作用下，迅速充满进气段空间，然后均匀地通过均流段上升到一层填料吸收段。在填料的表面上，气相中酸性物质与液相中碱性物质发生化学反应。反应生成物油（多数为可溶性盐类）随吸收液流入下部贮液槽。未全吸收的酸性气体继续上升进入一层喷淋段。在喷淋段中吸收液从均布的喷嘴高速喷出，形成无数细小雾滴与气体充分混合、接触、继续发生化学反应。然后酸性气体上升到二层填料段、喷淋段进行与一层类似的吸收过程。二层与一层喷嘴密度不同，喷液压力不同，吸收酸性气体浓度范围也有所不同。在喷淋段及填料段两相接触的过程也是传热与传质的过程。通过控制空塔流速与滞贮时间确保这一过程的充分与稳固。对于某些化学活泼性较差的酸性气体，尚需在吸收液中加入一些多级高效喷淋塔除臭剂。塔体的上部是除雾段，气体中所夹带的吸收液雾滴在这里被去除下来，经过处理后的洁净空气从净化塔上端排气管放入大气。

本项目各污染物满足相应标准限值要求，采取的废气治理设施满足相关要求。

### 12.2.2 废气收集措施

钟罩清洗机清洗过程中均为密闭；外延炉在外延沉积过程中均为密闭；特气间特气柜切换气瓶工序使用氮气通过管道进行吹扫，因此钟罩清洗机清洗过程、外延沉积过程、切换气瓶过程的废气收集效率为100%。

钟罩清洗过程中，型号为AM、ASM的外延炉钟罩，人工在酸洗槽内进行配液和清洗以及擦拭，产生的废气经酸洗槽上方的集气管道收集，钟罩清洗工序均在钟罩清洗间内进行，钟罩清洗间为万级洁净区；外延清洗工序位于硅片清洗间内，硅片清洗间为十级洁净区；

外延氧化人工在酸洗槽内进行氧化过程，产生的废气经酸洗槽内上方的集气管道收集，外延氧化工序均在钟罩清洗间内的操作池内进行，钟罩清洗间为万级洁净区；

尾气清洗人工在酸洗槽内进行氧化过程，产生的废气经酸洗槽上方的集气管道收集，尾气清洗工序均在钟罩清洗间内的酸洗槽内进行，钟罩清洗间为万级洁净区；

AM、ASM的外延炉钟罩清洗工序、外延氧化工序、尾气清洗工序均为人工在酸洗槽内进行，本项目设置两个酸洗槽，酸洗槽设备上方安装集气罩，集气罩距产

污设备高度 0.5m，流速大于 0.3，集气罩收集效率大于 85%，经集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）进行处理，部分未捕集废气经多次换风、排风，仍可被集气罩捕集并经集气管道收集后依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为 AID-001）进行处理，整体收集效率可达到 100%。

### 12.3 噪声防治及控制措施

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》（津环气候[2022]93 号）可知：本项目的厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

对于本项目的噪声控制可以从噪声源控制、噪声传播途径控制和个体防护三方面进行考虑。

①在选购设备时应购置符合国家颁布的各类机械噪声标准的低噪声设备，以保证今后设备投入运行时能符合工业企业车间噪声卫生标准，同时能保证达到厂界噪声控制值；

②环保设备的风机进、出风管道设消声静压箱；管道接口采用软管相连。

根据达标预测分析，本项目厂界噪声的影响值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）昼间、夜间 3 类标准要求，可实现厂界达标。

综上，本项目噪声防治措施可行。

### 12.4 地表水污染防治措施

本项目外排废水主要为员工生活污水及生产废水，其中生产废水包括水喷淋式尾气处理器废水、钟罩清洗废水、外延氧化废水、外延清洗废水、尾气清洗废水、洗衣废水、纯水以及超纯水产生的排浓水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的 1 套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂，本项目污水排口依托中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口，总排口由中国电子科技集团公司第四十六研究所负责。

本项目营运期生产废水依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站进行处理，目前污水处理站已投产运行，各企业产生的各类废水排入相应污水处理单元分别进行处理，处理后再汇入污水处理站的综合处理工艺：“综合废水调节池-综合废水 pH 调节槽 1-综合废水 pH 调节槽 2-综合废水排放槽-最

终放液池-巴氏计量槽”最终达标排放至污水管网，经厂区污水总排口排至双林污水处理厂进行处理。

本项目的生产废水种类为酸碱废水、含氟废水、含氨废水；

酸碱废水的主要处理工艺：酸碱废水统一在室外的收集槽进行收集通过提升泵输送到污水站酸碱调节池内，通过输送泵先通过 NO.1 调节槽根据 pH 仪表检测进水酸碱度进行加入硫酸和氢氧化钠进行初调整，在经过 NO.2 调节槽在进一步进行 pH 微调达到设计要求后排放到终端综合调节池内；

含氟废水的主要处理工艺：含氟废水统一在室外的收集槽进行收集通过提升泵输送到污水站含氟调节池内，通过输送泵先通过反应池 1 进行初步 pH 调节后再进入反应池 2 内进行 pH 微调保证出水偏碱性后，进入絮凝池内加入氯化钙及 PAC 进行氟离子絮凝反应后进入沉淀池进行沉淀后，合格的出水终端进入综合调节池内，本项目产生的氟化钙作为污泥进行处理；

含氨废水的主要处理工艺：氨氮系统中设置原水换热器。原水换热器可将 15℃ 原水换热至最高 50℃，含氨废水经过原水换热器升温至 50℃，产生的氨气经过吹脱塔中喷淋系统处理后，加入硫酸溶液后，产生的硫酸氨溶液最终和污泥一起回收，最终由中国电子科技集团公司第四十六研究所统一委外进行处理；处理后再进入综合调节池内；

酸碱废水的主要处理工艺：酸碱废水统一在室外的收集槽进行收集通过提升泵输送到污水站酸碱调节池内，通过输送泵先通过 NO.1 调节槽根据 pH 仪表检测进水酸碱度进行加入硫酸和氢氧化钠进行初调整，在经过 NO.2 调节槽在进一步进行 pH 微调达到设计要求后排放到终端综合调节池内；

“综合废水调节池-综合废水 pH 调节槽 1-综合废水 pH 调节槽 2-综合废水排放槽-最终放液池-巴氏计量槽”最终达标排放至污水管网，经厂区污水总排口排至双林污水处理厂进行处理，不符合达标排放的返回至收集槽内再次进行处理，直至可达标排放，污水处理的总工艺图见附图 10。

本项目扩建后全厂产生的生产废水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的 1 套污水处理站处理，根据建设单位提供资料，污水处理站的处理规模为 1520m<sup>3</sup>/d，目前污水处理站已投产运行，运行规模为 400m<sup>3</sup>/d，剩余处理规模为 1100m<sup>3</sup>/d，本项目扩建后全厂需要污水处理站处理的废水量为 909.371m<sup>3</sup>/d，少于污水处理站的剩余处理规模。

本项目扩建后全厂生产废水排放量为 909.371t/d (327374t/a)，本项目扩建后全厂正常运行时废水排放不会超过污水处理站的负荷能力，同时，本项目扩建后全厂正常运行时污水处理站各项污染物出水水质满足排放要求。因此，本项目扩建后全厂及其他已经生产的企业产生的废水叠加后的水质满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)、《电子工业水污染排放标准》(GB39731-2020) 中标准限值，因此本项目扩建产生的生产废水排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的污水处理站是可行的，不会对周围水环境造成明显不利影响。

## 12.5 土壤污染防治措施

### 12.5.1 源头控制措施

严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备等采取相应的措施，对污水管道等严格检查，有质量问题的及时更换，管道及阀门采用优质产品，以防止和降低废水的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；根据建设单位提供，管道均为地上敷设，可做到污染物“早发现、早处理”。禁止在建设厂区内任意设置排污水口，对污水管道进行全封闭，防止流入环境中。

### 12.5.2 分区防控措施

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，结合土壤环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。

一般情况下，防控措施应满足以下要求：

- 1.已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等；
- 2.未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，按照表 12.5-1 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 12.5-2 和表 12.5-3 进行相关等级的确定。

表 12.5-1 地下水污染防治分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤10 <sup>-7</sup> cm/s; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤10 <sup>-7</sup> cm/s; 或参照
	中-强	难		

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	GB16889 执行
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 12.5-2 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	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

表 12.5-3 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定；岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-6}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

表 12.5-4 本项目污染防渗分区表

序号	建（构）筑物	包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防渗类别	防渗技术要求
1	危废暂存间	/	/	/	按相关标准执行	按照 GB18597 执行
2	一般固体废物暂存间					按照 GB18599 执行
3	8号厂房 1F	中	易	其他	简单防渗区	一般地面硬化
4	氮气站				简单防渗区	一般地面硬化
5	氢气站				简单防渗区	一般地面硬化
6	6#设备间				简单防渗区	一般地面硬化
7	7#设备间				简单防渗区	一般地面硬化

本项目危险废物暂存间等较易污染的地方，防渗技术要求应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行，贮存区基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数  $\leq 10^{-7}cm/s$ ）或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数  $\leq 10^{-10}cm/s$  危险废物定期交由具有相应经营范围和类别的单位进行资源化、无害化和减量化处理。本项目产生的生活垃圾等一般固废应与危险废物、严控废物分开收集，生活垃圾等一般固废堆放点应加盖雨棚，地面采取水泥面硬化防渗措施，每天交由卫生部门统一收集处理。

### 12.5.3 土壤应急预案

1) 在制定建设厂区安全管理体制的基础上，制订专门的土壤污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

土壤应急预案详见表 12.5-5。

表 12.5-5 土壤污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产设备、辅助设施、公用工程
2	应急计划区	列出危险目标：生产区、辅助设施、公用工程区、环境保护目标，在建设厂区总图中标明位置
3	应急组织	应急指挥部—负责现场全面指挥；专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理；专业监测队伍负责对厂监测站的支援；
4	应急状态分类及应急响应程序	规定土壤污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件（I级）、重大环境事件（II级）、较大环境事件（III级）和一般环境事件（IV级）四级。
5	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
6	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	应急环境监测及事故后评估	由建设厂区环境监测站进行现场土壤环境进行监测。 对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
9	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。事故现场善后处理，恢复措施。邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
12	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

## 2、应急处理

必须事先做好准备，防患于未然，发生一旦泄漏发生，不要惊慌。必须按照应急预案马上采取紧急措施：了解公司的紧急反应计划、撤离路线和在泄漏事故中的作用和地位。保留需要汇报的上级和泄漏事故应急协调员的电话。

### 12.5.4 土壤防控措施可行性结论

根据建设项目各项设施布置方案以及各工作系统中可能产生的主要污染源，制定土壤环境保护措施，进行环境管理。如未采取合理的防控措施，液态危险废物的污染物通过垂直入渗途径的方式对土壤产生的影响。

本项目土壤污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、扩散、应急响应进行控制。

本项目在采取了严格的土壤环保措施后，土壤污染范围小、可控，对场地土壤

污染的范围也是可控的，故本项目的土壤污染防治措施是可行的。

## 12.6 固体废物污染防治措施

本项目产生的固体废物中，一般工业固废交由物资部门回收利用，污水处理站中污泥由中国电子科技集团公司第四十六研究所处置；危险废物定期委托天津合佳威立雅环境服务有限公司进行处理；生活垃圾由城管委统一清运。

以上各固体废物综合利用和处置措施具有可行性和可靠性，将生产过程中产生的固体废物最大限度回收利用和外售，不仅回收了资源，而且还避免了固体废物对环境的影响，实现了经济效益、社会效益和环境效益的统一。对于危险废物，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）要求收集、暂存，并交由有资质单位处置，实现了固体废物的资源化、减量化、无害化。

综合以上分析，本项目产生的固体废物全部妥善处置，采取的固体废物防治措施可行。

### 13.环境经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目进行决策的重要依据之一。任何项目的建设,除了本身取得的经济效益和带来的社会效益外,对环境总会带来一定的影响。因此,权衡环境损益与经济发展之间的平衡就十分重要。环境经济损益分析的主要任务就是衡量建设项目需要投入的环保投资及所能收到的环境保护效果,通过对环境保护措施经济合理性分析及评价,更合理地选择环保措施,从而促进建设项目更好地实现环境效益、经济效益与社会效益的统一。但就目前的技术水平而言,要将环境的损益具体量化是十分困难的,因此本章采用定性定量相结合的方法对该项目的环境经济损益进行简要分析。

#### 13.1 经济效益分析

##### (1) 投资效益

本项目投资估算总值为2.5亿元人民币。项目投产后计划未来五年累计总营业额超五十亿元人民币。

##### (2) 市场分析

本项目预期为天津津南区带来较高税收,也能吸引其它同业及相关产业进驻,有利于天津津南区税收效益。

#### 13.2 社会、环境效益分析

本项目产品拥有自主产权,处于国内先进水平,同时带动了天津津南区的经济发展和促进了当地居民及外来人员的就业,项目社会效益显著。

#### 13.3 项目环境损益分析

本项目采用国际先进的工艺技术和设备,贯彻清洁生产、节能减排、达标排放和总量控制的方针政策,尽可能的减少污染物的排放,对外环境空气影响很小。

#### 13.4 环保投资估算

本项目环保设施总投资约708万元,占项目总投资的3.54%,包含环保设施、评价提出措施等。

环保工程投资估算详见下表。

表 13.4-1 本项目环保投资一览表

污染源		环保投资(万元)	规模与内容
废气	27套水喷淋式尾气处理器	700	27套水喷淋式尾气处理器
	排污口规范化	5	27根排气筒的排污口规范化
噪声	高噪声设备	3	设备加装消声器、隔声罩、减震措施等。

总计	703	/
----	-----	---

### 13.5 环保投资的环境效益分析

污染防治工程的建设，不仅可以给企业带来直接或间接的经济效益，对保护生态、水和大气环境等起到了重要作用，减轻了对周围环境的污染影响，为当地人民生活环境和身体健康提供了有利的保障，也使区域各种资源能够得到合理、有序的开发和利用。

## 14.环境管理与环境监测

为了保证项目完成后各项环境治理、环境管理措施的实施，使各种污染物的排放达到国家标准的要求，提高企业的管理水平，适应现代企业制度的要求，必须设置专门的环境管理及监测机构。环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是国家和行业了解并掌握排污状况和排污趋势的手段。监测数据是执行环境保护法规、标准，进行环境管理和污染防治的依据，因此，企业必须加强环境管理。

工程建设后，要加强污染防治措施运行中的环境管理，充分发挥其应有的污染防治作用，同时还要防止和减少污染防治措施本身对周围环境的影响。因此，应进行必要的环境监测。

### 14.1 环保机构组成及职责

#### 14.1.1 机构设置

根据国家和天津市的有关环保法规及《建设项目环境保护设计规定》，新建、扩建项目应设置环境管理机构，落实、监督企业的环保工作。建设单位已设置专门的环境保护管理机构，主要负责组织、落实、监督全厂的安全环保工作。

#### 14.1.2 机构职责

本项目环境管理部门在工程各阶段主要管理任务见表 14.1-1。

表 14.1-1 环境管理部门在工程各阶段主要管理任务

阶段	环境管理机构主要任务
项目施工准备阶段	同工程施工单位组织协商、编制有关环保要求，并将其列入项目建设管理文件工程承包合同中
项目施工阶段	根据工程承包合同中有关条款，对施工活动进行环境管理，以保证施工现场附近居民的日常工作及生活环境不受干扰； 开展实施项目环境监测计划，对相关人员进行培训； 施工结束后，全面检查临时场地施工现场的环境恢复情况。
竣工验收管理	①项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告； ②项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。
项目运行阶段	①贯彻并执行国家、省、市、地方及行业制定的环境法规和各项规章制度，制定可行的环境保护管理制度和条例； ②制定环保实施运行的管理计划，操作规程，及时了解存在的问题，并给予解决，不能解决的及时上报上级有关部门； ③负责环境监测资料的管理工作及定期上报工作情况； ④加强从领导到职工的清洁生产理念的宣传教育；提高全员推行清洁

	生产的自觉性，对生产实施全过程清洁生产和环境管理，使污染防治贯穿到生产的各个环节； ⑤负责收集群众来信和接待群众来访工作。
--	--

#### 14.1.3 加强职工环保教育

##### （1）培训和教育计划

①全体员工的培训内容：进行环保意识的培训与教育。包括国家和本地区的环境形势，以及环境污染对生态环境、自然环境及企业可持续发展的危害等。还要对厂内的各项环境保护制度等进行宣传和教育。

②环保管理和监测人员的培训内容：包括国家、地方的环境保护政策、法规及相关要求的培训。还要培训厂内的各项环境保护管理制度等。

③重点污染源岗位的工作人员的培训。对这些工作人员要求掌握本岗位的规章制度，明确操作规范和作业标准，明确可能的异常情况及应急措施等。

④对于新的员工，要进行上岗前的环保培训和考核。各级环保员、主要岗位的操作人员都要做到持证上岗。

##### （2）培训方式

①对环境管理和监测人员采取外送培训的方式。

②开工前，对全体员工采取集中培训授课的方式进行培训教育，由环保管理人员进行辅导，必要时邀请上级环保部门的管理人员进行授课。

③运营期要组织多种形式的培训教育方式，采用集中培训和有奖竞赛等多种形式。

#### 14.1.4 公司内部环境管理

环境管理是企业的主要内容之一。厂内环境管理的主要内容包括：根据建设项目所在地区的环境规划和要求，确定应遵守的相应法律法规，识别其主要环境因素，建立并实施一套环境管理制度，明确环境管理的组织机构和各自职责，使环境管理制度发挥作用。

环境管理应根据建设单位的特点与主要环境因素，依据相关的法律法规，制定具体的方针、目标、指标和实现的方案；结合建设单位组织机构的特点，由主要领导负责，规定环保部门和其他部门以及员工承担相应的管理职责、权限和相互关系，并予以制度化，使之纳入建设单位的日常管理中。为保证环境保护设施的安全稳定运行，建设单位应建立健全环境保护管理规章制度，完善各项操作规程，其中主要应建立以下制度：岗位责任制度：按照“谁主管，谁负责”的原则，

落实各项岗位责任制度，明确管理内容和目标，落实管理责任并签定环保管理责任书。检查制度：按照日查、周查、月查、季度性检查等建立完善的环境保护设施定期检查制度，保证环境保护设施的正常运行。

培训教育制度：对环境保护重点岗位的操作人员，实行岗前、岗中等培训制度，使操作人员熟悉岗位操作规程及环境保护设施的基本工作原理，了解本岗位的环境重

要性，掌握事故预防和处理措施。

#### 14.1.5 污染物排放清单

建设项目运营期污染物排放清单详见下表。

表 14.1-2 建设项目运营期污染物排放清单一览表

污染源名称	污染治理措施	污染物	排放情况					排污口信息		执行标准值
			排放形式	排放时段 (h/a)	标况烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排气筒高度(m)	内径 (m)	
排气筒 P32	水喷淋式尾气处理器，处理效率为 99%	HCl	点源	1440	800	52.5	0.042	25	0.2	HCl 排放浓度≤100mg/m <sup>3</sup> ，HCl 排放浓度≤0.4575kg/h
排气筒 P33		HCl	点源	1440	800	52.5	0.042	25	0.2	
排气筒 P34		HCl	点源	1440	800	52.5	0.042	25	0.2	
排气筒 P35		HCl	点源	1440	800	52.5	0.042	25	0.2	
排气筒 P36		HCl	点源	1440	800	52.5	0.042	25	0.2	
排气筒 P37		HCl	点源	1440	800	52.5	0.042	25	0.2	
排气筒 P38		HCl	点源	1440	800	52.5	0.042	25	0.2	
排气筒 P39		HCl	点源	1440	800	52.5	0.042	25	0.2	
排气筒 P40		HCl	点源	1440	800	52.5	0.042	25	0.2	
排气筒 P41		HCl	点源	1440	800	52.5	0.042	25	0.2	

中电晶华（天津）半导体材料有限公司6~8英寸硅外延片生产线扩产项目

排气筒 P42	HCl	点源	1440	800	52.5	0.042	25	0.2
排气筒 P43	HCl	点源	1440	800	52.5	0.042	25	0.2
排气筒 P44	HCl	点源	5280	800	60	0.048	25	0.2
排气筒 P45	HCl	点源	5280	800	60	0.048	25	0.2
排气筒 P46	HCl	点源	5280	800	60	0.048	25	0.2
排气筒 P47	HCl	点源	1920	800	0	0	25	0.2
排气筒 P48	HCl	点源	5280	800	60	0.048	25	0.2
排气筒 P49	HCl	点源	5280	800	60	0.048	25	0.2
排气筒 P50	HCl	点源	5280	800	60	0.048	25	0.2
排气筒 P51	HCl	点源	1920	800	0	0	25	0.2
排气筒 P52	HCl	点源	5280	800	60	0.048	25	0.2
排气筒 P53	HCl	点源	5280	800	60	0.048	25	0.2

中电晶华（天津）半导体材料有限公司6~8英寸硅外延片生产线扩产项目

排气筒 P54		HCl	点源	5280	800	60	0.048	25	0.2	
排气筒 P55		HCl	点源	1920	800	0	0	25	0.2	
排气筒 P56		HCl	点源	5280	800	60	0.048	25	0.2	
排气筒 P57		HCl	点源	5280	800	60	0.048	25	0.2	
排气筒 P58		HCl	点源	3	800	1.725	0.00138	25	0.2	
P29	酸洗气体洗涤塔 (编号为 AID-001)	氟化物	点源	/	45000	2.5	0.113	32	1.0	氟化物排放浓度 $\leq 9.0\text{mg/m}^3$ , 氟化物排放速率 $\leq 0.672\text{kg/h}$
		氮氧化物	点源			6.45	0.2902	32		氮氧化物排放浓度 $\leq 240\text{mg/m}^3$ , 氟化物排放速率 $\leq 5.02\text{kg/h}$
P30	酸性气体洗涤塔 (编号为 AID-002)	HCl	点源		35000	3.17	0.111	32	1.0	HCl 排放浓度 $\leq 100\text{mg/m}^3$ , HCl 排放浓度 $\leq 0.4575\text{kg/h}$
P31	碱性气体洗涤塔 (编号为 AKI-002)	氨气	点源		29000	0.039	0.00114	32	1.0	氨气排放速率 $\leq 3.4\text{kg/h}$

表 14.1-3 建设项目运营期污染物排放清单一览表

监测点位	排放量 (m <sup>3</sup> /a)	监测项目	排放浓度 (mg/L)	执行标准值 (mg/L)
污水总排口 DW001	124055	pH (无量纲)	6~9	6~9
		SS	16.7	500

中电晶华（天津）半导体材料有限公司 6~8 英寸硅外延片生产线扩产项目

		CODCr	152	300
		BOD <sub>5</sub>	0.8	400
		NH <sub>3</sub> -N	0.88	45
		TN	17.9	8
		TP	3.4	70
		氟化物	10.1	20

表 14.1-4 建设项目运营期污染物排放清单一览表

位置	噪声源	数量（台）	单台设备噪声源强 dB（A）	降噪措施
3F	外延炉	11	75	基础减振、厂房隔声措施，可降噪 15dB（A）
	高频炉	6	75	
	钟罩清洗设备	1	75	
	封装机	2	75	
	标签打印机	1	70	
4F	超纯氢气纯化器	2	60	
1F	氮气纯化器	2	60	
4F	水喷淋式尾气处理器 （水泵+风机）	27	70	

## 14.2 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）中对建设项目提出环境监测计划的要求，针对本项目具体情况，建设单位应进一步做好环境管理及环境监测工作。本项目扩建后全厂监测计划见下表。

表14.2-1 废气环境监测计划

排气筒出口	监测指标	监测频次	执行排放标准	责任主体
P1-28	氯化氢	每年一次	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	中电晶华（天津） 半导体材料有限 公司
P29	氟化物、氮氧化物			中国电子科技集团 公司第四十六研究 所
P30	氯化氢		《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018)	
P31	氨气			
P32-P58	氯化氢		《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	中电晶华（天津） 半导体材料有限 公司

表 14.2-2 废水环境监测计划

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	手工监测 采样方法 及个数	手工监测频 次	手工测定方法
1	污水总 排口	pH	自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手动	混合采样 (3个)	每季度一次	《电子工业水污 染排放标准》 (GB39731-2020 )中要求执行
		SS				
		CODcr				
		氨氮				
		总磷				
		总氮				
		氟化物				
		斑马鱼卵急性 毒性*			每年监测不 少于一次	
BOD <sub>5</sub>	每季度一次	参考《污水综合 排放标准》 (DB12/356-201 8)中要求执行				

\*斑马鱼卵急性毒性自2024年1月1日起。

表 14.2-3 其他环境监测计划一览表

项目	监测位置	监测因子	监测频率	监测依据
噪声	四侧厂界	等效连续 A声级	每季度一 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中的3类昼间、夜间标 准
固体废物	固体废物 暂存处、危 废暂存间	固体废物	/	/

监测方法标准	厂界噪声监测方法按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB1234-2008）的要求执行。
--------	--

表 14.2-4 土壤跟踪监测点计划表

序号	布点位置	取样分层	监测因子	监测频次	执行标准
S1	危废间旁边	0.2m	pH 值、汞	必要时可开展跟踪监测	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值
S3	厂区下游	0.2m			

### 14.3 排污口规范化

根据《天津市污染物排放口规范化技术要求》（津环保监测[2007]57号）的通知要求，规范建设废气排放口、污水排放口、固体废物贮存场所和固定噪声源。

#### （1）废气排放口

本项目设置了 27 根排气筒 P32-58，P32-P58 高度为 25m，根据《天津市污染源排放口规范化技术要求》，本项目 P32-P58 废气排气筒应进行排放口规范化，如排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台，对于本项目设有净化措施的应在净化设施进出口分别设置采样口等，具体的废气排放口规范化设置参照《天津市污染源排放口规范化技术要求》、《环境保护图形标志》（GB15562-1995）和《污染源监测技术规范》等文件的具体要求。

本项目依托排气筒 P29-31 高度为 32m，排气筒 P29-31 的责任主体为中国电子科技集团公司第四十六研究所。

本项目废气排放筒应设置编号铭牌，并注明排放的污染物。采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》的要求并便于采样监测。

1) 排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。当采样平台设置在离地面高度 $\geq 5\text{m}$ 的位置时，应有通往平台的 Z 字梯/旋梯/升降梯。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口。

2) 采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的规定设置。

3) 当采样位置无法满足规范要求时，其位置应由当地环境监测部门确认。

#### （2）污水排放口

本项目位于 8 号厂房，与其他企业共用该废水总排口，废水总排口需按照天津市环境保护局文件津环保监[2002]71 号文件《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》和津环保监测[2007]57 号《关于发布天津市污染源排放口规范化

技术要求的通知》有关要求进行了排污口规范化建设工程，废水总排口责任主体为中国电子科技集团公司第四十六研究所，废水总排口目前已设置在线监测设备。



(3) 噪声排放源规范化

应按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定，在本项目置废气处理设备附近设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

(4) 固体废物规范化要求

建设单位应按津环保监理[2002]71号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》、津环保监测[2007]57号《关于发布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》要求建设一般工业固废暂存区。一般工业固废贮存、堆放场设置提示性环境保护图形标志牌，排放口立标要求：一切排污单位的污染物排放口（源）和固体废物贮存、处置场，必须实行规范化整治，按照国家标准《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995和GB45562.2-1995)的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。

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（修改单）执行，具体如下：

表 14.3-1 环境保护图形标志牌

排放口	图形符号	背景颜色	图形颜色
废气排放口	<p><b>废气排放口</b>                      企业名称: _____                      排放口编号: _____                      污染物种类: _____                      国家环境保护部监制</p>	绿色	白色
废水排放口	<p><b>污水排放口</b>                      企业名称: _____                      排污口编号: _____                      污染物种类: _____                      国家环境保护部监制</p>	绿色	白色
一般工业固废堆场	<p><b>一般固体废物</b>                      企业名称: _____                      排放口编号: _____                      固体废物种类: _____                      国家环境保护部监制</p>	绿色	白色

噪声排放源	 <p>噪声排放源</p> <p>企业名称: _____</p> <p>排放口编号: _____</p> <p>污染物种类: _____</p> <p>国家环境保护部监制</p>	绿色	白色
-------	---	----	----

#### 14.4 竣工环境保护验收

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）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告2018年第9号），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收。

建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。建设项目相关配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过3个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。

#### 14.5 与排污许可制衔接相关要求

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）》《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）、《市环保局关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津环保便函〔2018〕22号）等相关文件要求，企业已根据要求申请排污登记，登记编号：91120112MA06GQQP00001X。根据《市生态环境主管部门关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津环保便函〔2018〕22号），本项目与排污许可制衔接见下表。

表 14.5-1 本项目与排污许可制衔接内容一览表

序号	环评文件章节	内容和技术要求	本项目情况
1	编制依据	增加排污许可制相关文件	在编制依据里增加了相应的排污许可制相关文件。
2	建设项目概况	结合具体行业排污许可证申请与核发技术规范，完善建设项目的产排污环节，污染物种类及污染防治设施和措施等内容	本项目编制内容包括产排污环节、污染物种类及污染防治设施和措施等内容，详见建设项目工程分析小节。
3	现有工程回顾	改扩建项目的环境影响评价，应当将排污许可证情况作为现有工程回顾评价的主要依据。 在申请改扩建项目环境影响报告书（表）时，依法提交相关排污许可证执行报告。	本项目为扩建项目，已增加现有工程章节。
4	污染源源强核算	依照国家或地方污染物排放标准、环境质量标准和总量控制要求等管理规定，按照污染源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向等于污染物排放相关的主要内容。	本项目按照国家法律法规、以及相关技术指南和技术文件，对污染源源强进行核算，详见污染物总量控制分析章节及排污口规范化章节。
5	总量预测	建设项目涉及“上大压小”“区域（总量）替代”等措施的，环境影响评价审批部门应当审查总量指标来源，依法依规应当取得排污许可证的被替代或关停企业，须明确其排污许可制编码及污染物替代量。	详见污染物总量控制分析章节，本项目明确了污染物替代量。
6	环境保护措施及可行性论证	对建设单位提出污染防治措施与相应行业排污许可证申请与核发技术规范中列明的可行技术对照分析，充分论证措施可行性。	本项目对环境保护措施可行性进行了充分论证，详见环保措施及可行性分析章节。
7	环境管理与监测计划	按照国家发布的相关文件，完善环评报告中自行监测计划内容。 环评文件的环境管理和监测章节充分吸收排污许可证申请与核发技术规范、自行监测规范等要求，结合项目实际提出具有操作性的环境管理组织结构、环境管理计划、监测计划等。	本项目环境监测计划章节涉及了本项目自行监测计划，环保机构组成及职责章节提出了相应管理计划和管理结构以及监测计划。
8	分期建设项目环评文件相关要求	环评文件中应当列明分期建设内容，明确分期实施后排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向等于污染物排放相关的主要内容。 分期实施的允许排放量之和不得高于建设项目的总允许排放量。	本项目不分期建设。
9	后评价报告相关要求	排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等作为开展建设项目	本项目要求按照排污许可制执行报告、台账记录及自

		环境影响后评价的重要依据。	行监测要求开展相关工作。
--	--	---------------	--------------

## 15. 评估结论

### 15.1 结论

#### 15.1.1 工程建设内容

中电晶华（天津）半导体材料有限公司成立于2018年12月，主要经营硅外延片的研发、制造和销售，产品用于半导体分立器件、二极管、三极管、光电器件、VDMOS功率器件、SBD、FRD等，覆盖领域全、稳定性强，可靠性高。其前身是中国电子科技集团公司第四十六研究所硅外延部。于2020年在集团公司硅外延业务整合契机下，中电晶华（天津）半导体材料有限公司进入公司化运作。

建设单位于2021年投资一亿元人民币在天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号租用中国电子科技集团公司第四十六研究所厂房的8号厂房的部分厂房建设“中电晶华（天津）半导体材料有限公司6~8英寸硅外延片生产线建设项目”，主要建设6~8英寸硅外延片2条生产线，年产6~8英寸硅外延片200万片，建设内容为：购置安装外延炉及其配套设备设施（尾气处理设备、气体纯化设备、气体面板）、测试仪器等。该项目于2022年3月15日取得津南区行政审批局批复（津南投审二科[2022]63号），已开工建设，验收于2023年3月7日召开专家会，已完成自主验收，验收专家意见见附件15。

因市场环境变化，建设单位拟投资15000万元人民币在8号厂房的三层的空闲区域内建设“中电晶华（天津）半导体材料有限公司6~8英寸硅外延片生产线扩产项目”（以下称“本项目”），本项目扩建一条6~8英寸硅外延片生产线，可年产6~8英寸硅外延片100万片，主要建设内容：购置外延炉及其配套设备设施（尾气处理设备、气体纯化设备、气体面板）等，本项目建成后，全厂建设6~8英寸硅外延片3条生产线，预计年产6~8英寸硅外延片300万片。

#### 15.1.2 选址合理性、产业政策、地区规划符合性

本项目为新建项目，行业类别属于电子专用材料制造（C3985），本项目属于发改委颁布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》（发改地区规[2019]1683号）中规定的鼓励类项目。项目建设符合国家和天津市相关产业政策。

本项目位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，属于天津八里台工业区内部，交通便利，用地性质为工业用地，不占永久性保护生态区域和生态保护红线，符合区域土地利用规划。

本项目位于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，属于津南区八里台工业

区。依据《天津八里台工业区总体规划（2009-2020年）》，津南区八里台工业区的四至范围为：西至洪泥河，东至幸福河，北至津晋高速，南至津港公路，规划总面积6.49公里。发展定位：以通讯电子、消费电子、汽车电子产品制造为核心的电子工业园区。产业规划：以电子信息制造为主导产业，建立以通讯电子、消费电子、汽车电子产品制造为核心的电子信息产业集群。本项目行业类别属于电子专用材料制造，产品为硅外延片，符合津南区八里台工业区规划发展定位。

《天津八里台工业区总体规划（2009-2020年）环境影响报告书》已于2010年5月28日取得天津市环境保护局出具的“关于对《天津八里台工业区总体规划（2009-2020年）环境影响报告书》审查意见的复函”（津环保管函[2010]236号）。

入区企业严格执行环境影响评价制度，要加强环境管理，杜绝能源、资源消耗和污染严重企业入内；建议规划明确禁止新建燃煤锅炉房，采用清洁能源，遵循低碳经济发展规律，引进节能产业，重点引入电子信息产业，引入行业耗能应以清洁能源利用为主。本项目属于电子信息产业，行业耗能采用清洁能源，满足入园要求。

本项目选址于天津市津南区八里台镇丰泽四大道7号，交通便利，本项目选址为工业建设用地，不占永久性保护生态区域和生态保护红线，符合区域土地利用规划。经预测本项目排放的废气、废水、噪声等不会对周围环境明显不利影响，本项目环境保护目标距离相对较远，经预测本项目不会对上述环境保护目标造成明显不利影响。

### 15.1.3 项目所在区域环境现状

（1）环境空气：2021年本项目所在区域环境空气常规污染物中，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、O<sub>3</sub>小时平均浓度第95百分位数满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准外，其余污染物均出现超标现象。

**改善目标：**根据《关于在疫情防控常态化前提下积极服务落实六保任务坚决打赢打好污染防治攻坚战的意见》（环厅[2020]27号）、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》、《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2号）的实施，天津市政府以强化VOCs和NO<sub>x</sub>协同减排为核心，统筹推进PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>协同治理。经过5年努力，全市空气质量全面改善，PM<sub>2.5</sub>浓度持续下降，臭氧浓度稳中有降，基本消除重度及以上污染天气。

到2025年，全市PM<sub>2.5</sub>浓度控制在38微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到72.6%，全市及各区重度及以上污染天数比率控制在1.1%以内；NO<sub>x</sub>和VOCs排放总量均下降12%以上。随着天津市各项污染防治措施的逐步推进，本项目选址区域空气质量将逐渐好转。

(2) 声环境：经现场实测，项目所在8号厂房各监测点声环境现状均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准限值要求。

(3) 根据厂区内土壤监测结果，场地内采取的土壤样品中的七项重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）、pH、挥发性有机物共计27项（包括四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物11项（包括硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘，萘）均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

#### 15.1.4 运营期环境影响及防治措施评价结论

##### (1) 废气

本项目废气污染源主要为①外延沉积过程产生的氯化氢气体，分别经外延炉自带的水喷淋式尾气处理器进行处理，每台水喷淋式尾气处理器的风量均为800m<sup>3</sup>/h，本项目共11台外延炉，配备26个水喷淋式尾气处理器，净化后通过53根均为25m高的排气筒P32-P57排放；②特气柜切换气瓶工序产生的氯化氢气体，经一套水喷淋式尾气处理器进行处理，水喷淋式尾气处理器的风量为800m<sup>3</sup>/h，净化后通过2根25m高排气筒P58排放；③钟罩清洗工序产生的氟化物、NO<sub>2</sub>气体，外延氧化工序产生的氟化物，尾气清洗工序产生的氟化物，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-001）进行处理，酸性气体洗涤塔（编号为AID-001）的处理能力为45000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根32m高排气筒P29排放；④外延清洗工序产生的HCl气体，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的酸性气体洗涤塔（编号为AID-002）进行处理，酸性气体洗涤塔（编号为AID-002）的处理能力为35000m<sup>3</sup>/h，处理后由一根32m高排气筒

P30 排放；⑤外延清洗工序产生的  $\text{NH}_3$ ，依托中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的碱性气体洗涤塔（编号为 AKI-002）进行处理，碱性气体洗涤塔（编号为 AKI-002）的处理能力为  $29000\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后由一根 32m 高排气筒 P31 排放。

根据建设单位提供设计方案可知，本项目扩建后全厂使用的酸性洗涤塔（编号为 AID-001）分配风量为  $30000\text{m}^3/\text{h}$ ，排气筒 P29；酸性气体洗涤塔（编号为 AID-002）分配风量为  $25000\text{m}^3/\text{h}$ ，排气筒 P30；碱性气体洗涤塔（编号为 AKI-002）分配风量为  $20000\text{m}^3/\text{h}$ ，排气筒 P31。

根据工程分析可知：本项目排气筒 P32-P58 排放的 HCl 满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放限值要求；本项目排气筒 P29 排放的氟化物和氮氧化物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放限值要求；本项目排气筒 P30 排放的 HCl 满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放限值要求；排气筒 P31 排放的氨气满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中表 1 中排气筒排放限值要求，可达标排放。

根据现场踏勘及建设单位提供相应资料，本项目排气筒 P32-P58 高度约 25m，排气筒周围 200m 半径范围内最高建筑物为本项目所在建筑物的高度以及 5 号厂房的高度，高度均为 23.4m。由此可知，本项目排气筒 P32-P58 高度不满足高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上要求（最高建筑物高度约 23.4m），因此 25m 排气筒 P32-P58 排放的氯化氢排放速率需按照内插法计算，内插法的计算式见 GB16297-1996 中的附录 B，内插法计算后的排放速率严格 50% 执行。

根据现场踏勘及建设单位提供相应资料，本项目排气筒 P29-P31 高度约 32m，排气筒周围 200m 半径范围内最高建筑物为本项目所在建筑物的高度以及 5 号厂房的高度，高度均为 23.4m。由此可知，本项目排气筒 P29 高度满足高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上要求（最高建筑物高度约 23.4m），因此 32m 排气筒 P29 排放的氯化氢排放速率需按照内插法计算，内插法的计算式见 GB16297-1996 中的附录 B。

## （2）废水

本项目外排废水主要为员工生活污水及生产废水，其中生产废水包括水喷淋式尾气处理器废水、钟罩清洗废水、外延清洗废水、外延氧化废水、尾气清洗废水、洗衣废水、纯水以及超纯水产生的排浓水均排入中国电子科技集团公司第四十六研究所建设的 1 套污水处理站处理，生活污水经化粪池静置沉淀，最终均通过

中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口排至双林污水处理厂，本项目污水排口依托中国电子科技集团公司第四十六研究所的总排口，总排口由中国电子科技集团公司第四十六研究所负责。不会对水环境产生明显影响。

### （3）噪声

本项目主要产噪声设备为外延炉及环保设备风机等，其噪声级值在 60~75dB（A），环保设备风机进出风管道接口软管相连等隔声措施。经预测，本项目厂界噪声影响值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类昼、夜间标准的要求，厂界噪声达标。因此，本项目运营期产生的噪声对周围环境不会产生较大影响。

### （4）固体废物

本项目固体废物主要为一般工业固废、危险废物及员工的生活垃圾，一般工业固废主要包括废包装材料，不合格衬底片，报废硅外延片，废包装材料定期交由物资部门回收利用，不合格衬底片定期返回厂家，报废硅外延片定期外售、污水处理站产生的污泥由中国电子科技集团公司第四十六研究所定期处置；危险废物主要包括废包装瓶/废包装桶/废包装管（氢氟酸、双氧水、硝酸、盐酸、氨水、真空油脂）、废防酸手套、废活性炭口罩、废防护面罩、废防酸皮裙、废防护服、废浴花、废汞珠、废包装瓶（汞珠），以上危险废物均暂存于危险废物暂存间内，定期委托天津合佳威立雅环境服务有限公司进行处理；生活垃圾由城管委统一清运。项目产生各类固体废物均有合理去处，不会对环境产生二次污染。

### （5）土壤

根据土壤环境影响识别结果本项目运营期危险废物泄漏可能通过垂直入渗对土壤环境造成影响。项目正常状况下防渗措施完善，对土壤环境造成的影响较小。

在非正常情况下，本项目废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、硝酸、盐酸）位于危险废物暂存间内，本项目危废间位于一层，废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、硝酸、盐酸）发生破损、倾倒会使废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、硝酸、盐酸）中遗留的废酸发生泄漏，废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、硝酸、盐酸）下方会设置托盘，同时危废间内防渗要求按照 GB 18597 执行，危废间内建设成功后会设置围堰，废包装瓶/废包装桶（氢氟酸、硝酸、盐酸）暂存量较小，且遗留在瓶/桶中的废酸量较小，定期委托有资质单位进行处理，因此即使发生泄漏，对土壤环境影

响也较为有限。

综上，在企业做好废水防控和分区防渗措施的情况下，污染物通过垂直入渗途径的方式对土壤产生的影响较小。

#### 15.1.5 公众参与

本项目公众参与由建设单位进行。根据项目的具体情况及公众参与的目标，采用登报、网站公示以及网上征求意见的方法进行。根据建设单位《公众参与说明》，公众同意本项目建设，公示期间未收到反对或质疑意见。建设单位在工程建设和运行过程中，应加强与工程周边公众的沟通工作，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境保护要求。

#### 15.1.6 风险评价结论

在落实上述风险防范措施后，尽管风险事故发生的可能性依然存在，但是通过有效组织，严格管理控制，以及严密事故应急预案，可将项目事故发生的环境风险降至最低，能够有效防止泄漏的危险物质对地表水、地下水、环境空气及周边人群产生影响。综上，本项目环境风险防范措施具有可行性，在落实上述措施后，环境风险可防控。

#### 15.1.7 清洁生产结论

本项目选用清洁的能源和原辅材料，采用成熟的生产工艺和管理制度，本项目外延炉选用国际上主流的外延片加工设备，生产的外延片在厚度、电阻率等外延层性能指标表现良好。采取的污染治理措施可确保污染物达标排放，本项目从工艺路线的选择、工艺技术水平、过程控制及生产管理水平均处于国内先进水平。

#### 15.1.8 总量控制

根据天津市生态环境环境局关于发布《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》：氮氧化物排放总量实行2倍量替代，新增重点水污染物排放指标替代倍数按照废水排入外环境的实际去向确定。

#### 15.1.9 环保投资

本项目的总投资2.5亿元人民币，其中环保投资708万元人民币，占总投资比例为3.54%。

### 15.2 建设项目环境可行性

本项目符合国家产业政策要求，选址符合天津津南区的要求，采用的生产工艺具有一定优势，环保治理措施针对性强，效果显著，治理后的废气以及厂界噪声可实现达标，固体废物可做到合理处置、地下水及土壤防渗可满足要求。本项目对环境的负面影响可以控制在国家环保标准规定的限值内。

综上所述，本项目在认真落实本评价中各项要求的前提下，具备环境可行性。