

证书编号：国环评证甲字第 1043 号

天津三安光电有限公司光电器件产业化扩产项目
环境影响报告书

(报批稿)

北京欣国环环境科技发展有限公司

二〇一八年十一月

目 录

前 言	- 1 -
1. 总则	- 3 -
1.1. 编制依据	- 3 -
1.2. 评价目的及原则	- 6 -
1.3. 环境影响识别与评价因子筛选	- 6 -
1.4. 评价工作等级	- 9 -
1.5. 评价范围	- 12 -
1.6. 产业政策及相关规划	- 13 -
1.7. 环境保护目标和控制目标	- 14 -
1.8. 评价标准	- 16 -
1.9. 评价内容及重点	- 21 -
2. 建设项目概述	- 22 -
2.1. 企业现状情况	- 22 -
2.2. 本项目概述	- 52 -
2.3. 清洁生产分析	- 113 -
3. 建设地区环境现状调查与评价	- 116 -
3.1. 地理位置	- 116 -
3.2. 自然环境概况	- 116 -
3.3. 建设地区环境质量现状	- 145 -
4. 施工期环境影响评价	- 175 -
4.1. 施工扬尘环境影响评价	- 175 -
4.2. 施工噪声环境影响评价	- 177 -
4.3. 施工期废水环境影响分析	- 179 -
4.4. 施工期固体废物环境影响预测与评价	- 179 -
5. 运营期环境影响评价	180
5.1. 环境空气影响分析	180
5.2. 废水达标排放可行性分析	- 197 -
5.3. 噪声环境影响分析	- 210 -

5.4. 固体废物处置可行性分析.....	- 212 -
5.5. 地下水环境影响预测与分析.....	- 217 -
6. 环境风险分析.....	- 226 -
6.1. 风险识别.....	- 226 -
6.2. 最大可信事故分析.....	- 231 -
6.3. 环境风险防范措施.....	- 240 -
6.4. 风险应急计划和预案.....	- 242 -
6.5. 小结.....	- 244 -
7. 环保治理措施论证.....	- 245 -
7.1. 施工期环境保护措施.....	- 245 -
7.2. 运营期环境保护措施.....	- 249 -
8. 环境影响经济损益分析.....	- 266 -
8.1. 社会经济效益分析.....	- 266 -
8.2. 环境效益分析.....	- 266 -
9. 环境管理与监测.....	- 268 -
9.1. 环境管理.....	- 268 -
9.2. 环境监测.....	- 273 -
9.3. 环境保护竣工验收.....	- 276 -
10. 评价结论.....	- 280 -
10.1. 项目概况.....	- 280 -
10.2. 建设地区环境质量现状.....	- 280 -
10.3. 污染物排放及治理措施.....	- 281 -
10.4. 环境影响分析.....	- 282 -
10.5. 环境风险分析.....	- 285 -
10.6. 公众意见采纳情况.....	- 285 -
10.7. 环保影响经济损益分析.....	- 285 -
10.8. 评价结论.....	- 286 -

附件附图：

- 附图 1 地理位置示意图；
- 附图 2 周边环境图（包含监测点位）；
- 附图 3 评价范围图（包含环保目标）
- 附图 4 厂区总平面布局图；

- 附件 1 项目备案通知书；
- 附件 2 相关项目环评及验收批复；
- 附件 3 规划环评批复；
- 附件 4 现状空气、噪声监测报告；
- 附件 5 土壤、地下水环境监测报告；
- 附件 6 危废处理合同；
- 附件 7 砷环境标准推算
- 附件 8 污水处理站设计方案；
- 附件 9 应急预案备案文件；
- 附件 10 建设项目环评审批基础信息表。

前 言

天津三安光电有限公司（以下简称天津三安）位于天津滨海高新区华苑科技园（环外部分）海泰南道 20 号，占地面积 118673m²，是三安光电股份有限公司的全资子公司，于 2008 年 12 月注册成立，是目前国内规模最大、品质最好的全色系超高亮度发光二极管外延及芯片产业化生产基地之一。

天津三安一期项目于 2009 年组建了超高亮度 LED 外延片和芯片生产线，其生产能力为年产红、黄光（砷化镓 GaAs）外延片 43.5 万片/年，芯片 113.1 亿粒/年；蓝、绿光（氮化镓 GaN）外延片 41.85 万片/年，芯片 75.33 亿粒/年。一期项目于 2010 年 9 月通过了天津市环保局组织的环保验收。（一期环评批复文号：津环保许可函[2009]020 号、一期验收意见：津环保许可验[2010]087 号）。

天津三安二期项目组建三基色 LED 红光大功率倒装芯片 LED 芯片的生产，二期项目于 2011 年建成后年产红光大功率倒装 LED 芯片 36 亿粒，并于 2011 年 6 月通过了高新区环保局组织的环保验收。（二期环评批复文号：津高新环保许可书[2011]007 号、二期验收意见：津高新环保验[2011]006 号）。

天津三安三期项目为 LED 新品（反极性红光、不可见光、植物照明）开发及产业化，投产年 LED 新品 90 亿粒，并于 2014 年 2 月通过了天津市环保局组织的环保验收。（三期环评批复文号：津环保许可函[2013]160 号、验收意见：津环保许可验[2014]019 号）。

本期天津三安光电有限公司拟投资 10 亿元人民币在现有厂区内建设“光电器件产业化扩产项目”，用于 RS 及 GaAs 芯片，光伏、光通讯类、微波通讯类外延片生产。本项目拟于 2019 年 1 月开工建设，2019 年 5 月建成投产，建设期为 5 个月。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、中华人民共和国国务院（2017）第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，本项目应编制环境影响报告书。为此，天津三安光电有限公司委托北京欣国环环境技术发展有限公司对本项目进行环境影响评价；委托天津市勘察院开展土壤地下水环境调查与评价。北京欣国环环境技术发展有限公司技术人员在现场勘察及资料调研的基础上编制本项目环境影响报告书，天津市勘察院编制完成土壤地下水环境调查与评价报告，经技术评估后一并呈报环境保护主管部门审批。

根据项目特点，本报告书中应重点关注主要环境问题包括：

砷化镓外延废气主要污染物为砷及其化合物、磷化氢，拟由“燃烧式尾气处理器+活性炭吸附+湿式静电除尘”处理措施进行处理，其排放速率及浓度能够满足参照北京地标要求（砷及其化合物 0.5 mg/m^3 ， $4.4 \times 10^{-3} \text{ kg/h}$ ；磷化氢 1.0 mg/m^3 ， 0.037 kg/h ）；酸雾的主要污染物为氟化物、氯化氢、硫酸雾及氮氧化物，拟依托现有干式酸雾吸附塔装置进行处理，其排放浓度及速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（二级）中规定的相应标准限值要求；有机废气 VOCs（丙酮、异丙醇、丙二醇甲醚醋酸酯和二氧化四氢噻吩等）拟采用“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”装置进行处理，其排放速率及浓度能够满足 DB12/524-2014《工业企业挥发性有机物排放控制标准》限值要求；干法刻蚀废气主要污染物为氟化物、氯气，拟依托现有湿法尾气处理器处理，其排放浓度及速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（二级）限值要求。

本项目建成后芯片二厂房生产废水包括：外延燃烧尾气处理器排水（ W_{1-1} ）、外延含砷废气处理器排水（ W_{1-2} ）、外延清洗过滤器废水（ W_{1-3} ）；芯片 GaAs 清洗废水（ W_2 ）、芯片 GaAs 研磨废水（ W_3 ）、芯片 GaAs 切割废水（ W_4 ）；芯片湿法尾气处理器废水（ W_5 ）；生活污水（ W_6 ）。本项目拟对现有污水处理设施进行提升改造，改造后废水设计处理规模为 $2200 \text{ m}^3/\text{d}$ ，设计回用规模为 $1488.1 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

本项目主要噪声源包括燃烧式尾气处理器风机、洗气塔风机、蒸镀机及光刻机等，经对噪声源采取相应的治理措施、房屋隔声及距离衰减后，四侧厂界噪声影响值均可满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》（3类、4类）要求。

本项目固体废物包括废外延片、含砷石墨盘、含砷磷废渣、含砷废活性炭、废芯片、含砷污泥、含砷吸附剂、切割产生的边角碎屑（含砷沾染废物）、废去胶液、废有机溶剂、废塑料包装桶等，拟委托具有危险废物处理资质的单位统一处理。

本项目符合国家及天津产业政策，选址符合园区产业规划，工程污染治理措施可靠有效，污染物均能够达标排放，固体废物能得到合理处置，外排污染物对周围环境影响不大，可以满足当地的环境功能区划的要求；整体建设符合清洁生产和循环经济要求，公众参与显示项目建设获得调查者的普遍支持。从环境保护角度分析，本项目建设具备环境可行性。

1. 总则

1.1. 编制依据

1.1.1. 环境保护相关法律

- (1) 中华人民共和国主席令[2014]第 9 号《中华人民共和国环境保护法》；
- (2) 中华人民共和国主席令[2015]第 31 号《中华人民共和国大气污染防治法》；
- (3) 中华人民共和国主席令[2017]第 70 号《中华人民共和国水污染防治法》；
- (4) 中华人民共和国主席令[2004]第 31 号《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年修正）；
- (5) 中华人民共和国主席令[1996]第 77 号《中华人民共和国环境噪声污染防治法》；
- (6) 中华人民共和国主席令[2016]第 48 号《中华人民共和国环境影响评价法》；
- (7) 中华人民共和国主席令[2007]第 77 号《中华人民共和国节约能源法》；
- (8) 中华人民共和国主席令[2008]第 4 号《中华人民共和国循环经济促进法》；
- (9) 中华人民共和国主席令[2012]第 54 号《中华人民共和国清洁生产促进法》。

1.1.2. 环境保护行政法规及文件

- (1) 国务院令[2017]第 682 号《建设项目环境保护管理条例》；
- (2) 中华人民共和国环境保护部 1 号令《建设项目环境影响评价分类管理目录》；
- (3) 国家发展和改革委员会[2013]第 21 号令《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》；
- (4) 环境保护部 国家发改委令[2016]第 39 号《国家危险废物名录》；
- (5) 国家环境保护总局第 13 号《建设项目竣工环境保护验收管理办法》；
- (6) 国发[2010]7 号《国务院关于加强淘汰落后产能工作的通知》；
- (7) 环发[2010]54 号《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》；
- (8) 环境保护部函 环函[2010]264 号《关于修订〈危险废物贮存污染控制标准〉有关意见的复函》；
- (9) 国发[2013]37 号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》；
- (10) 环发[2013]104 号《关于印发〈京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则〉的通知》；
- (11) 环办[2013]104 号《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》。
- (12) 环境保护部令[2018]48 号《排污许可管理办法（试行）》；

- (13) 环水体[2016]186号《排污许可证管理暂行规定》；
- (14) 国办发[2016]81号《控制污染物排放许可制实施方案的通知》；
- (15) 环境保护部令[2017]45号《固定污染源排污许可分类管理名录(2017年版)》；
- (16) 环水体[2016]189号《固定污染源(水、大气)编码规则(试行)》；
- (17) 环办政法函[2018]67号《环境保护综合名录(2017年版)》；
- (18) 国环规环评(2017)4号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》；
- (19) 环境保护部公告[2017]第43号《建设项目危险废物环境影响评价指南》；
- (20) 环大气[2017]121号《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》。

1.1.3. 地方性法规及文件

- (1) 天津市人民政府令[2003]第6号《天津市环境噪声污染防治管理办法》；
- (2) 天津市人民政府令[2004]第14号《天津市水污染防治管理办法》(2017年12月22日修订)；
- (3) 天津市人大常委会[2015]第8号《天津市大气污染防治条例》；
- (4) 天津市人民政府令[2006]第86号《关于加强环境保护优化经济增长的决定》；
- (5) 天津市人民政府令[2006]第100号《天津市建设工程文明施工管理规定》；
- (6) 天津市人民政府(津政发〔2013〕35号)《天津市人民政府关于印发〈天津市清新空气行动方案〉的通知》；
- (7) 天津市环境保护局(津环保监[2002]71号)《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》；
- (8) 天津市环境保护局(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》；
- (9) 天津市人民政府(津政办发[2008]19号)《转发市环保局关于加强天津市建设项目环境影响评价分级审批实施意见的通知》；
- (10) 天津市环境保护局(津环保固函[2015]590号)《市环保局关于印发〈天津市声环境质量标准适用区域划分〉(新版)的函》；
- (11) 天津市环境保护局(津环保管[2013]167号)《市环保局关于落实清新空气清水河道行动要求强化建设项目环境管理的通知》；
- (12) 天津市人民政府文件(津政办发〔2016〕89号)《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》；

(13) 天津市建交委《建设施工二十一条禁令》(2009年9月)；

(14) 天津市建委(建筑[2004]149号)《关于印发〈天津市建设工程施工现场防治扬尘管理暂行办法〉的通知》；

(15) 天津市发改委文件(津发改投资[2015]121号)《市发展改革委关于印发〈天津市禁止制投资项目清单(2015年版)〉的通知》；

(16) 天津市发改委文件(津发改外资〔2013〕331号)《市发展改革委市商务委关于印发关于天津市鼓励外商投资产业指导目录的实施细则的通知》；

(17) 天津市人民政府《天津市城市总体规划(2005年~2020年)》；

(18) 天津市经济和信息化委员会《天津市工业布局规划(2008~2020年)》；

(19) 津气分指函[2018]18号《天津市“十三五”挥发性有机物污染防治工作实施方案》。

1.1.4. 技术导则

(1) HJ 2.1-2016《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》；

(2) HJ2.2-2008《环境影响评价技术导则—大气环境》；

(3) HJ/T2.3-93《环境影响评价技术导则—地面水环境》；

(4) HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则—声环境》；

(5) HJ 610-2016《环境影响评价技术导则—地下水环境》；

(6) HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》；

(7) HJ2025-2012《危险废物收集 贮存 运输技术规范》。

(8) HJ942-2018《排污许可证申请与核发技术规范 总则》；

(9) HJ 819-2017《排污单位自行监测技术指南 总则》。

1.1.5. 技术依据

(1) 《天津市城市总体规划(2005-2020年)》；

(2) 津环保管字[96]第238号《关于对天津市新技术产业园区华苑产业区环境评价与环境规划的批复》

(3) 天津三安光电有限公司一期、二期、三期环评批复及验收资料；

(4) 天津三安光电有限公司提供的本项目有关工程技术资料；

(5) 建设单位委托北京欣国环环境科技发展有限公司进行环境影响评价的工作合同。

- (6) 天津三安光电有限公司例行监测报告；
- (7) 在建工程环境影响报告书及批复文件
- (8) 《天津三安光电有限公司光电器件产业化扩产项目地下水环境影响专题评价》
(天津市勘察院，2018.3)

1.2. 评价目的及原则

1.2.1. 评价目的

(1) 调查了解建设地区及周边环境保护目标的环境质量现状，并对项目选址周围环境现状作评价。

(2) 通过工程污染源调查，掌握本项目特征污染物的排放情况，分析论证环保治理措施的经济技术可行性。结合扩建项目的特征，描述现有企业污染物的排放量及排放方式并分析现有环境问题。

(3) 根据企业现有的生产情况，监测数据和治理措施，分析本项目扩建后对周围环境的影响，并对排放的主要污染物进行达标排放论证分析。

(4) 选择恰当的预测模式计算主要污染物对周边环境质量，特别是对环境保护目标的影响范围和程度，并对主要排放污染物进行达标论证。

(5) 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。

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響。

(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，根据区域规划环评的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. 环境影响识别与评价因子筛选

1.3.1. 环境影响因素识别

根据本项目工程特征及拟建地区的环境特征，对本项目建设可能产生的环境问题进行了筛选识别，结果列于表 1.3-1。

表 1.3-1 环境问题筛选结果

序号	阶段	开发行为	对环境的影响	影响程度		
				非显著	可能显著	
1	施工阶段	各种施工活动	声环境	√		
			环境空气	√		
2	运营阶段	废气排放	环境空气		√	
3		废水排放	受纳水体		√	
4		固体废物	贮存和处置的二次污染		√	
5		噪声	厂界声学环境质量	√		
6		地下水	地下水环境质量	√		
7		各类污染物排放总量	地区总量控制要求	√		
8		环境管理与监测	地区环境管理及环境质量监控	√		
9		建设意义		促进地区积极发展		√

(1) 本项目主要产品为 RS 及 GaAs 芯片，光伏、光通讯类、微波通讯类外延片生产，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）“C3976 光电子器件，及其他电子器件制造”。根据国家发展和改革委员会 2013 第 21 号令《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正），本项目属于鼓励类“信息产业——光电子器件制造”；本项目不在《国家发展改革委关于印发〈天津市禁止制投资项目清单(2015 年版)〉的通知》（津发改投资[2015]121 号）中，因此属于允许类，本项目的建设符合国家和地方产业政策要求。

(2) 本项目位于天津滨海高新区华苑科技园现有天津三安光电有限公司厂区内。华苑科技园主导产业结构为高新技术产业，如电子、通讯、激光等低消耗高附加值的工业。从地区规划角度分析，项目选址需满足华苑科技园地区规划。

(3) 本项目施工期间产生的污染物主要为施工扬尘、施工噪声、施工废水和施工垃圾等。采用类比调研法对比其它施工现场的监测和资料统计，对施工期间产生的污染物进行分析。

(4) 本项目废气主要为砷化镓外延废气、酸雾、刻蚀废气、有机废气，在采取相应污染防治措施后，排放量较小，预计不会对周围环境产生明显不利影响。

(5) 本项目建成后生产废水包括：燃烧式尾气处理器排水（W₁₋₁）、外延含砷废气处理器排水（W₁₋₂）、外延清洗过滤器废水（W₁₋₃）；芯片 GaAs 清洗废水（W₂）、芯片 GaAs 研磨废水（W₃）、芯片 GaAs 切割废水（W₄）；芯片湿法尾气处理器废水（W₅）；

生活污水(W6)。其中：燃烧式尾气处理器排水(W₁₋₁)、外延含砷废气处理器排水(W₁₋₂)、外延清洗过滤器废水(W₁₋₃)；芯片 GaAs 清洗废水(W₂)、芯片 GaAs 研磨废水(W₃)、芯片 GaAs 切割废水(W₄)；均含有第一类污染物总砷，含有第一类污染物总砷的废水经4级含砷废水沉淀处理。本项目拟对现有污水处理设施进行提升改造，改造后废水设计处理规模为2200m³/d，设计回用规模为1488.1 m³/d。本项目处理及回用后的生产废水、生活污水经园区污水管网最终排至咸阳路污水处理厂。

(6) 本项目新增噪声主要来源于厂房内新增蒸镀机、燃烧尾气处理器风机、洗气塔风机、光刻机等，本项目选址位于工业区，属于3类声环境功能区，在采取有效噪声污染防治措施后，预计噪声不会对环境敏感目标造成影响。

(7) 本项目固体废物主要是生产废物，废外延片、含砷石墨盘、含砷磷废渣、含砷废活性炭、废芯片、含砷污泥、含砷吸附剂、切割产生的边角碎屑（含砷沾染废物）、废光刻胶、废有机溶剂、废塑料包装桶等，拟委托有资质的单位进行统一处置。废弃物去向明确，预计不会对环境造成二次污染。

(8) 本项目各类污染物排放总量应满足区域总量控制要求。

(9) 本项目的建设符合企业可持续发展战略，具有良好的经济效益和社会效益，其建设运营过程中将注重经济、社会、环境的协调统一。

(10) 完善环境管理措施是控制污染、促进地区持续发展的基本保证，本评价将给出本项目的环境管理与监测计划。

1.3.2. 评价因子筛选

(1) 环境空气

现状评价因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、氟化物、丙酮、异丙醇、氯化氢、氯气、臭气浓度、砷、非甲烷总烃；

达标排放因子：砷及其化合物、磷化氢、氟化物、氯气、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、臭气浓度、VOCs、NH₃、H₂S；

影响预测因子：砷及其化合物、磷化氢、丙酮、氟化物、氯化氢、氯气、硫酸雾、氮氧化物、VOCs、氨、硫化氢。

(2) 地表水

现状评价因子：pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、氟化物和总砷。

达标排放因子：砷、悬浮物、pH、氟化物、COD、BOD、TOC、总磷、氨氮、总氮。

(3) 噪声

连续等效 A 声级。

(4) 固体废物

一般工业固体废物和危险废物。

(5) 地下水

基本水质因子：钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、氯离子、硫酸根、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物；

特征因子：化学需氧量、石油类、总磷、丙酮、异丙醇、砷、氟化物、氨氮、TOC、总氮。

1.4. 评价工作等级

1.4.1. 大气环境影响评价等级

依据 HJ2.2-2008《环境影响评价技术导则 大气环境》的有关规定，通过初步工程分析，选择主要工艺特征污染因子氟化物、VOCs、丙酮、砷及其化合物、磷化氢、硫化氢等，运用估算模式 (SCREEN3) 计算其最大地面浓度占标率。计算结果详见表 1.4-1。

最大地面浓度占标率计算公式如下：

$$P_i = (C_i / C_{oi}) \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

表 1.4-1 各污染因子占标率统计表

污染源	污染因子	排放速率 (kg/h)	最大落地浓度 (mg/m^3)	距离 (m)	环境标准 (mg/m^3)	占标率 (%)
P1	砷及其化合物	0.0024	7.757E-5	347	0.0032	2.42
	磷化氢	0.00207	6.691E-5		0.016	0.42
P7	丙酮	0.565	0.007872	208	0.8	0.98
	VOCs	0.946	0.01318		2.0	0.66
P8	丙酮	0.538	0.006778	218	0.8	0.85
	VOCs	1.277	0.01609		2.0	0.80
P9	氟化物	1.4×10^{-3}	3.732E-5	384	0.02	0.19

	氯气	1.6×10^{-3}	4.265E-5		0.10	0.04
P10	氟化物	4.6×10^{-3}	7.374E-5	384	2.0	0.37
	氯化氢	0.014	0.0002244		0.05	0.45
	硫酸雾	7.3×10^{-4}	1.17E-5		0.3	0.0039
	氮氧化物	0.0432	0.0006925		0.2	0.35
P12	硫化氢	0.024	0.0008397	334	0.1	8.40
	氨	0.02	0.0006997		0.2	0.35

计算结果表明，本项目占标率最大的为 P12 污水处理废气排气筒排放的硫化氢，占标率为 8.40%。按照《环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2008)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

1.4.2. 水环境影响评价等级

本项目废水主要为：外延燃烧尾气处理器排水 (W_{1-1})、外延含砷废气处理器排水 (W_{1-2})、外延清洗过滤器废水 (W_{1-3})；芯片 GaAs 清洗废水 (W_2)、芯片 GaAs 切割废水 (W_4)、芯片 GaAs 研磨废水 (W_3)；芯片湿法尾气处理器废水 (W_5)；生活污水 (W_6)。本项目外排废水经华苑产业区市政污水管网最终排入咸阳路污水处理厂进行处理。根据 HJ/T2.3-93《环境影响评价技术导则 地面水环境》规定，结合对建设项目各类废水排放量及去向、废水水质的复杂程度分析，本项目的水环境影响评价进行第一类污染物车间口达标和厂总排口达标排放论证并对排水去向合理性进行分析论述。

1.4.3. 声环境评价等级

本项目拟选址所在功能区适用于 GB3096-2008《声环境质量标准》规定的 3 类地区，距离项目最近的环境敏感点为北侧 318m 的华兴里，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大，按 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》中的有关规定，本项目声环境影响评价工作等级定为三级，进行厂界噪声达标论证。

1.4.4. 地下水环境评价等级

本项目为改扩建项目，涉及在原有厂房内新增机台、新建废水深度治理间以及预处理池装置，对照 HJ610-2016 中“附表 A 地下水环境影响评价行业分类表”可知，项目属于“K 机械、电子：85、电子真空器件、集成电路、半导体分立器件制造、光电子器件及其他电子器件制造”中的显示器件，需要编制报告书，因此项目属于 II 类建设项目。

本项目场地位于天津滨海高新区华苑科技园（环外部分）海泰南道 20 号。厂区附近无集中式和分散式地下水饮用水源地等地下水环境敏感、较敏感保护区，亦无其他《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。因此区域场地的地下水环境敏感程度为“不敏感”。

根据 HJ610-2016 中关于地下水环境影响评价工作分级的依据（评价工作等级分级表 1-2），本项目类别为 II 类项目，地下水环境敏感程度为不敏感，因此本项目地下水环境影响评价为三级评价。

1.4.5. 环境风险评价等级

本项目建成前后，该公司所使用的原辅材料中危险化学品存储均依托现有 1 号危化品库、2 号危险品库，使用种类未增加，存储量部分变大，缩短存储周期以满足本项目存储使用。因此，本次评价重点评价现有危险品库风险防范措施适用性。

本项目生产过程中使用到的主要物料物理化学特性详见下表。经与 GB18218-2009《危险化学品重大危险源辨识》和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）对照、筛选，本评价以磷化氢、砷化氢、氢氟酸、丙酮、氨水、异丙醇、硝酸作为风险评价因子。

表 1.4-2 危险性物质特性

序号	物质名称	易燃、易爆性				危险特性	毒性	
		相态	比重 (水=1)	闪点 (°C)	沸点 (°C)		LD ₅₀ (大鼠经口) mg/kg	危险特性
1	磷化氢	气态	1.2 (空气=1)	-88	-87.5	易燃气体	LC ₅₀ 15.3mg/m ³	有毒气体
2	砷化氢	气态	2.66 (空气=1)	-110	-55	易燃气体	LC ₅₀ 390mg/m ³ , 10分钟(大鼠吸入);	有毒气体
3	氢氟酸	液体	1.26	—	120	腐蚀性液体	LC ₅₀ 1276ppm	酸性腐蚀品
4	丙酮	液体	0.8	-20	56.5	低闪点易燃液体	LD ₅₀ 5800mg/kg(大鼠经口)	—
5	氨水	液体	0.91	—	—	—	LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)	碱性腐蚀品
6	异丙醇	液体	0.79	12	80.3	易燃液体	LD ₅₀ 5045mg/kg(大鼠经口)	—
7	硝酸	液体	1.5	—	86	—	—	酸性腐蚀品

表 1.4-3 全厂情况重大危险源鉴别

功能单元	主要物料	最大量 q _i (t)	临界量*Q _i (t)	q _i /Q _i
危险化学	磷化氢	0.38	1.0	0.38

品库	砷化氢	0.299	1.0	0.299
	氢氟酸	0.012	5	0.0024
	异丙醇	3.83	10	0.38
	丙酮	3.85	500	0.0077
	硝酸	0.0074	20	0.0003
危险化学品库 2 号	氨水	0.003	100	0.00003
$\sum (q_i/Q_i)$		/		1.0688

由上表可知，对于多种物质同时存放或使用的场所，若满足 $\sum (q_i/Q_i) \geq 1$ 则定为重大危险源。本项目各物质 $\sum (q_i/Q_i) \geq 1$ ，已构成重大危险源。

表 1.4-4 评价工作级别

项目	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

本项目座落于津滨海高新区华苑科技园内，本项目使用的原辅材料已构成重大危险源。参照 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》的有关规定，本项目风险评价等级确定为一级，对事故影响进行定量预测，说明影响的范围和程度，分析依托的事故防范措施、应急预案和减缓、管理措施的是否满足要求。

1.5. 评价范围

根据建设项目污染物排放特点、评价等级及当地气象条件、自然环境状况确定各环境要素各评价时段的评价范围见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价范围

评价时段 环境要素	评价范围	
	施工期	使用期
水环境	评至厂区废水总排口	
大气环境	评至场界外延 200m	以排气筒 P1 为中心，半径为 2.5km 的圆形区域内
噪声	评至建设项目边界外 1m 及周围敏感点	评至建设项目厂界外 1m
风险评价	—	以危险品库为中心，半径为 5km 的区域

1.5.1. 地下水评价范围

项目为三级评价，根据导则要求，对其下游迁移距离进行计算，公式计算法公式：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L---下游迁移距离，m；

α ---变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K---渗透系数, m/d, 按附录 B 表 B.1 及工程经验取值, 按 0.8m/d 考虑;

I—水力坡度, 无量纲, 按 1.2‰考虑;

T---质点迁移天数, 取值按 5000d 考虑;

n_e ---有效孔隙度, 无量纲, 按 0.10 考虑。

按上述公式 $L=96m$, 故下游迁移距离 L 可按不小于 96m 考虑, 场地两侧迁移距离可按不小于 48m 考虑, 根据场地水文地质条件和周围施工条件, 选择北侧 110m 处河流作为边界作为下游边界, 东侧 91m 处左岸花园小区道路、西侧 75m 处的创新二路左侧边界作为两侧边界, 上游则选择南侧约 96m 处的河流为边界, 调查评价区面积 0.17 平方公里, 以此确定的本次调查评价区的范围见图 1.4。



图 1.5-1 地下水环境影响调查评价区范围

1.6. 产业政策及相关规划

本项目主要产品为 RS 及 GaAs 芯片, 光伏、光通讯类、微波通讯类外延片, 属于《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)“C3976 光电子器件, 及其他电子器件制造”。根据国家发展和改革委员会 2013 第 21 号令《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(修正), 本项目属于鼓励类“信息产业——光电子器件制造”; 本项目不在《市发展改革委关于印发〈天津市禁止制投资项目清单(2015 年版)〉的通知》(津发改投资[2015]121

号)中,因此属于允许类,本项目的建设符合国家和地方产业政策要求。

本项目位于天津滨海高新区华苑科技园现有天津三安光电有限公司厂区内。根据天津市新技术产业园区华苑产业区规划环评(批复文号津环保管字[96]第238号,批复见附件),本区域内环境敏感程度高,禁止建设污染型工业项目,产业结构以科技含量高、高附加值,低污染的高新技术产业为主,如电子、通讯、激光等低消耗高附加值的工业。

本项目位于产业园区南侧,建厂已取得规划用地手续,本项目扩建利用原有厂房,不新增用地。项目各类污染物均能满足达标排放要求,不会对周围环境造成显著影响。综上所述,项目选址符合华苑产业区整体规划。

1.7. 环境保护目标和控制目标

1.7.1. 环境保护目标

根据地图查阅及现场踏勘,在本项目大气评价范围为2.5km,风险评价范围为5km,主要环境保护目标分布情况见表1.7-1及附图3。

表 1.7-1 环境保护目标分布情况

序号	环境保护目标	方位 距离 m	规模	距污染源距离 (m)	类型	环境要素
1	华兴里	NE	28 栋楼, 约 1800 人	318	居民区	环境空气、风险
2	融汇小区	NE	21 栋楼, 约 1500 人	600	居民区	环境空气、风险
3	富御园	N	32 栋楼, 约 1800 人	1610	居民区	环境空气、风险
4	天津华苑枫叶国际学校	N	约 500 人	1842	学校	环境空气、风险
5	富舜园	N	15 栋楼, 约 1000 人	1958	居民区	环境空气、风险
6	天津行政学院	NW	约 200 人	1898	学校	环境空气、风险
7	杨伍庄盈水园小区	W	31 栋楼, 约 2000 人	1193	居民区	环境空气、风险
8	格调松间	E	19 栋楼, 约 1000 人	2186	居民区	环境空气、风险
9	王顶堤家园	NE	19 栋楼, 约 1500 人	2372	居民区	环境空气、风险
10	王顶堤馨苑	NE	15 栋楼, 约 1000 人	2356	居民区	环境空气、风险
11	天津农学院	NE	约 10000 人	1997	学校	环境空气、风险
12	天津城建大学	NE	约 12000 人	1799	学校	环境空气、风险
13	天津商业大学宝德学院	NE	约 10000 人	1676	学校	环境空气、风险
14	天津工业大学	SE	约 12000 人	1684	学校	环境空气、风险
15	天津师范大学	E	约 12000 人	3707	学校	风险
16	张家窝镇	WS	约 30000 人	3471	居民区	风险
17	华苑	E	约 50000 人	4000	居民区	风险
18	云锦世家	N	约 10000 人	3495	居民区	风险
19	姚村公寓	SE	约 2000 人	3284	居民区	风险
20	马家寺村	S	约 2000 人	2682	居民区	风险
21	潜水含水层	-	-	-	-	地下水

1.7.2. 环境控制目标

(1) 本项目大气污染物排放以达到 DB12/524-2014《工业企业挥发性有机物排放控制标准》、GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》、GB/T13201-91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》推算（砷及其化合物 0.0048kg/h）、DB12/-059-95《恶臭污染物排放标准》及相关参照标准等，并对大气环境不产生明显影响为控制目标。

(2) 本项目水污染物排放以废水总排口水质达到 DB12/356-2018《污水综合排放标准》（三级）为控制目标，第一类污染物总砷执行企业出水设计标准低于 0.15 mg/l，严于 GB8978-1996（第一类污染物）0.3 mg/l 要求。

(3) 本项目噪声以厂界达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类、4 类标准为控制目标。

(4) 固体废物处理处置要满足国家及地方相应法律、法规要求，以不造成二次污

染为控制目标。

(5) 项目建设以不对周围地下水环境造成污染为控制目标。

(6) 通过落实相关应急及管理，降低环境风险，使其环境影响控制在可接受的水平为控制目标。

(7) 根据地区总量控制管理要求，本项目污染物排放量应控制在合理负荷范围内。

1.8. 评价标准

1.8.1. 环境质量标准

(1) 环境空气

现状评价中，大气常规污染因子执行 GB3095—2012《环境空气质量标准》（二级）；氯化氢、硫酸雾、氯气、丙酮、氨、硫化氢环境浓度参照执行 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》中居住区最高容许浓度；磷化氢、砷化氢、异丙醇环境浓度根据车间标准导出；氟化物参照执行 GB3095—2012《环境空气质量标准》（二级）中氟化物标准限值。

本次评价中，VOCs 环境质量标准参照执行非甲烷总烃《大气污染物综合排放标准详解》中环境标准限值要求。磷化氢、砷及其化合物环境浓度根据车间标准导出；氟化物参照执行 GB3095—2012《环境空气质量标准》（二级）中氟化物标准限值。

具体标准限值详见表 1.8-1。

表 1.8-1 环境空气质量评价标准

污染物名称	浓度限值 (mg/m ³)			依据
	小时平均	日平均	年平均	
PM _{2.5}	—	0.075	0.035	GB3095-2012 (二级)
PM ₁₀	—	0.15	0.07	
SO ₂	0.50	0.15	0.06	
NO ₂	0.2	0.08	0.04	
砷	0.0032 (一次值)	0.003	0.006μg/m ³	日均值参照 TJ36-79，年均值执行 GB3095-2012 (二级)，小时值为导出标准
氟化物	20μg/m ³	7.0μg/m ³	—	参照 GB3095-2012 (二级) 标准
丙酮	0.8 (一次值)	—	—	TJ36-79
硫酸雾	0.3 (一次值)	0.1	—	
氯化氢	0.05	0.015	—	
氯气	0.10	0.03	—	
氨	0.20	—	—	
硫化氢	0.1	—	—	
磷化氢	0.016 (一次值)	—	—	根据车间卫生标准导出，见附件
砷化氢	0.0053 (一次值)	—	—	
异丙醇	0.43 (一次值)	—	—	
VOCs	2.0	—	—	参照非甲烷总烃执行

*砷化氢、磷化氢和异丙醇的环境浓度根据车间标准导出，详见附录；由于 VOCs 无环境质量标准，本项目 VOCs 主要成分为非甲烷总烃、异丙醇、丙酮，故本次评价参考非甲烷总烃的相关标准。

(2) 声环境

根据项目具体位置，项目所在地属于 3 类功能区，根据天津市环境保护局关于调整《天津市<声环境质量标准>适用区域划分》的函（津环保固函[2015]590 号），项目北侧、西侧、东侧厂界声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准，南侧执行 4 类。详见表 1.8-2。

表 1.8-2 声环境质量评价标准

类别	噪声限值 dB(A)		标准来源
	昼间	夜间	
3 类	65	55	GB3096-2008 《声环境质量标准》
4 类	70	55	

(3) 地表水

该公司厂区外自来水河水质执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》（V 类）。

表 1-8-3 地表水环境质量标准（V 类） 单位：mg/L

污染因子	pH 值	DO	高锰酸钾指数	COD	BOD	氨氮	石油类	挥发酚	总汞 ug/l	总铅 ug/l	砷	氟化物
标准限值	6~9	≥2	≤15	≤40	≤10	≤2.0	≤1.0	≤0.1	≤0.001	≤0.1	≤0.1	≤1.5

(4) 地下水

地下水环境质量执行 GB/T14848-2017《地下水质量标准》。石油类、总磷、COD 参照 GB3838-2002《地表水环境质量标准》，TOC 参照 GB5749-2006《生活饮用水卫生标准》。

表 1.8-4 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 水质指标及限值

序号	项目	I	II	III	IV	V
1	pH	6.5-8.5			5.5-6.5,8.5-9	<5.5, >9
2	氨氮(NH ₄)(mg/L)	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤0.5	>0.5
3	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
4	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
5	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
6	氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
7	砷(As)(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.05	>0.05

序号	项目	I	II	III	IV	V
8	汞(Hg)(mg/L)	≤0.00005	≤0.0005	≤0.001	≤0.001	>0.001
9	铬(六价)(Cr ⁶⁺)(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
10	总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤550	>550
11	铅(Pb)(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
12	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
13	镉(Cd)(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	≤0.01	>0.01
14	铁(Fe)(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤1.5	>1.5
15	锰(Mn)(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.0	>1.0
16	溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
17	高锰酸盐指数(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
18	总大肠菌群(MPN/100mL)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
19	细菌总数(CFU/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
20	硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
21	氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
22	铝(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50

表 1.8-5 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
1	化学需氧量, mg/L	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40
2	总磷, mg/L	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4
3	石油类, mg/L	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0

表 1.8-6 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)

指标	限值
TOC, mg/L	5

(4) 土壤

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(暂行)》(GB36600-2018), 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:

1) 第一类用地, 包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的居住用地(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(G1)中的社区公园或儿童公园用地等。

(2) 第二类用地, : 包括 GB 50137 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）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

本项目用地性质为工业用地，则其土壤污染风险筛选值和管制值如表 1.8-6 所示。

表 1.8-6 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（第二类用地） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）	管制值（mg/kg）
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铜	18000	36000
4	铅	800	2500
5	汞	38	82
6	镍	900	2000
7	总石油烃（C10-C40）	4500	9000

1.8.2. 污染物排放标准

（1）废气污染物

本项目硫酸雾、氟化物、氮氧化物、氯化氢、氯气执行 GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》（二级）；砷及其化合物的排放速率 GB/T13201—91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》推算限值；磷化氢排放速率及浓度参照执行 DB11/501-2007《大气污染物综合排放标准》（二级），挥发性有机废气 VOCs 执行 DB12/524-2014《工业企业挥发性有机物排放控制标准》；NH₃、H₂S、臭气浓度执行 DB12/-059-95《恶臭污染物排放标准》。

表 1.8-7 大气污染排放执行标准

污染物		最高允许排放浓度，mg/m ³	最高允许排放速率，kg/h	排气筒高度（m）	执行标准
外延废气	磷化氢	1.0	0.037	20	参照 DB11/501-2007 GB/T13201—91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》推算
	砷及其化合物	-	0.0048		
酸雾	硫酸雾	45	1.3*	20	GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》（二级）
	氯化氢	100	0.22*		
	氮氧化物	240	0.65*		
	氟化物	9.0	0.085*		
干法蚀刻废气	氯气	65	0.26*	25	GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》（二级）
	氟化物	9.0	0.19*		
有机废气	VOCs	50	3.4	20	DB12/524-2014 新建企业“电子工业-电子源器件”标准 《恶臭污染物排放标准》（DB12/-059-95）
	臭气浓度	1000（无量纲）			
污水处	NH ₃	-	3.42	15	《恶臭污染物排放标准》

理站异味	H ₂ S	-	0.15		(DB12/-059-95)
	臭气浓度	1000 (无量纲)			

注：P9-P10 排气筒高度不满足应高出周围半径 200m 范围内建筑 5m 以上要求，各污染物排放速率严格 50% 执行。

(2) 废水污染物

本项目生产废水及生活污水最终排入咸阳路污水处理厂，排放标准执行 DB12/356-2018《污水综合排放标准》(三级)，总砷执行企业出水设计标准低于 0.15 mg/l，严于 DB12/356-2018《污水综合排放标准》(第一类污染物) 0.3mg/l 要求。

表 1.8-8 污水综合排放标准限值 (mg/l, pH 除外)

污染物	标准值	备注
pH	6~9	DB12/356-2018 (三级)
SS	400	
COD _{cr}	500	
BOD ₅	300	
氨氮	45	
总氮	70	
总磷	8.0	
氟化物	20	
动植物油	100	
TOC	150	
总砷	0.3	
总砷	0.15*	执行企业出水设计标准

回用水质执行 GB/T19223-2005《城市污水再生利用 工业用水水质》，具体指标详见下表：

表 1.8-9 再生水标准限值 (mg/l, pH 除外)

污染物	标准值	备注
pH	6.5~9.0	工艺与产品用水
SS	-	
COD _{cr}	≤60	
BOD ₅	≤10	
氨氮	≤10	
总磷	≤1	

(3) 噪声

运营期四周厂界噪声执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类、4类标准限值，施工场界噪声执行 GB12523—2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》。详见表 1.8-9。

表 1.8-9 厂界环境噪声排放标准

类别	噪声限值 dB(A)		标准
	昼间	夜间	
运营期	65	55	3类

	70	55	4类
--	----	----	----

表 1.8-10 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: [dB(A)]

时间	昼间	夜间
施工场界	70	55

(4) 固体废物

① 危险废物暂存执行 GB18597-2001《危险废物贮存污染物控制标准》及 2013 年修改清单和 HJ2025-2012《危险废物收集、贮存、运输设计规范》;

② 一般固体废物贮存执行 18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及 2013 年修改清单。

1.9. 评价内容及重点

1.9.1. 评价内容

- (1) 现有工程分析及污染源项调查;
- (2) 工程分析及污染源项调查, 确定施工期及运营期主要污染源及主要污染物的排放参数;
- (3) 收集本项目所在区域的环境质量状况, 进行环境质量现状监测和评价;
- (4) 预测本项目废气、废水、固废、噪声排放对区域环境空气、水环境、声环境的影响, 论证拟采取的环保措施的可行性;
- (5) 环境污染防治对策、环境经济损益分析、环境管理与环境监测;
- (6) 综合论证本项目的环境可行性, 对污染治理、环境管理等提出对策、建议。

1.9.2. 评价重点

根据本项目工程特征, 确定以废气环境影响分析、废水达标排放可行性论证、环境风险、废水措施的有效性为评价重点, 对噪声厂界达标、固体废物合理处置等做简要分析。

2. 建设项目概述

2.1. 企业现状情况

2.1.1. 全厂基本情况

天津三安光电有限公司（以下简称天津三安）位于天津滨海高新区华苑科技园（环外部分）海泰南道 20 号，占地面积 118673m²，是三安光电股份有限公司的全资子公司，于 2008 年 12 月注册成立，是目前国内规模最大、品质最好的全色系超高亮度发光二极管外延及芯片产业化生产基地之一。目前全厂职工定员 900 人，两班制连续生产。厂区内设有外延和芯片厂房、综合动力站、废水处理站、化学品库、大宗气体站以及科研楼和展示厅。

（1）环保手续履行及每期建设情况

a. LED 产业化项目

天津三安光电有限公司于 2009 年建设“LED 产业化项目”，建设内容为：建设一座外延芯片厂房，以及配套建筑综合动力站、综合楼、变电站、化学品库、废水处理站、气体站等，总建筑面积为 38140m²。此项目组建了超高亮度 LED 外延片和芯片生产线，其生产能力为年产红、黄光（砷化镓 GaAs）外延片 43.5 万片/年，芯片 113.1 亿粒/年；蓝、绿光（氮化镓 GaN）外延片 41.85 万片/年，芯片 75.33 亿粒/年。一期项目于 2010 年 9 月通过了天津市环保局组织的环保验收。（一期环评批复文号：津环保许可函[2009]020 号、一期验收意见：津环保许可验[2010]087 号）。

b. 三基色 LED 照明红光大功率倒装芯片开发及产业化项目

天津三安光电有限公司于 2011 年建设“三基色 LED 照明红光大功率倒装芯片开发及产业化项目”。建设内容为：在现有外延和芯片厂房内增加生产设备，生产规模为年产三基色 LED 照明红光大功率倒装芯片 LED 芯片 36 亿粒。于 2011 年 6 月通过了高新区环保局组织的环保验收。（二期环评批复文号：津高新环保许可书[2011]007 号、二期验收意见：津高新环保验[2011]006 号）。

c. 废水废气排放治理设施技术改造项目

天津三安光电有限公司于 2013 年建设“废水废气排放治理设施技术改造项目”。建设内容为：改造前二期原有环保设施，废气处理设施在原有化学尾气处理器喷淋净化后，加装活性炭吸附装置，废水处理设施原有含砷废水处理装置再增加二级沉淀处理，废水

处理设施进行改造后装置处理能力为 500m³/d，以提高废气、废水净化处理能力。该项目于 2013 年 12 月通过了天津市环境保护局组织的环保验收工作。（环评批复文号：津环保许可函[2013]149 号、验收意见：津环保许可验[2013]166 号）。

d. LED 新品（反极性红光、不可见光、植物照明）开发及产业化项目

天津三安光电有限公司于 2013 年建设“LED 新品（反极性红光、不可见光、植物照明）开发及产业化项目”。建设内容为：利用原有空闲厂房，拟整合企业现有生产资源，将企业原有红、黄光芯片产品生产迁至空闲厂房内，工艺废气由新建的 4 根排气筒进行排放。生产规模为年产反极性红光、不可见光、植物照明芯片 90 亿粒。该项目于 2014 年 2 月通过了天津市环保局组织的环保验收。（环评批复文号：津环保许可函[2013]160 号、验收意见：津环保许可验[2014]019 号）

e. LED 产业化项目扩建工程

天津三安光电有限公司于 2013 年建设“LED 产业化项目扩建工程”。建设内容为：新建附属配套设施 7 个，总建筑面积 1900 平方米，包括连廊、废物暂存间、风机房等，企业生产规模不发生变化。该项目目前正在验收中。（环评批复文号：津高新环评表[2013]47 号）。

f. 外延含氨尾气处理及氨水回收利用技术改造工程

天津三安光电有限公司于 2013 年建设“外延含氨尾气处理及氨水回收利用技术改造工程”。建设内容为：对外延含氨尾气处理工程进行改造，采用氨气膜法回收工艺替代硫酸吸收法，纯水吸收氨气后形成氨水，作为副产品外售。该项目目前正在验收中。（环评批复文号：津高新环评表[2013]46 号）。

表 2.1-1 天津三安光电有限公司环保手续履行情况

编号	项目名称	环评批复	批准机关	批复文号	验收批复	批准机关	验收文号
1	LED 产业化项目	2009.03	市环局	津环保许可函[2009]020 号	2010.09	市环局	津环保许可验[2010]087 号
2	三基色 LED 照明红光大功率倒装芯片开发及产业化项目	2011.05	滨海建环局	津高新环保许可书[2011]007 号	2011.07	滨海建环局	津高新环保验[2011]006 号
3	废水废气排放治理设施技术改造项目	2013.10	市环局	津环保许可表[2013]149 号	2013.12	市环局	津环保许可验[2013]166 号
4	LED 新品（反极	2013.12	市环局	津环保许可函	2014.02	市环局	津环保许可验

编号	项目名称	环评批复	批准机关	批复文号	验收批复	批准机关	验收文号
	性红光、不可见光、植物照明)开发及产业化项目			[2013]160号			[2014]019号
5	LED产业化项目扩建工程	2013.12	高新区城环局	津高新环评表[2013]47号	验收中	高新区城环局	---
6	外延含氨尾气处理及氨水回收利用技术改造项目	2013.12	高新区城环局	津高新环评表[2013]46号	验收中	高新区城环局	---
7	动力辅助间及一般仓库建设项目	审批中			-	-	-

(2) 现状产品规模

现有生产规模产品以亿粒计，但是芯片规格包括 4.8mil、6.5mil、5.5mil 不等，故将亿粒转为芯片未切割情况下规格相同的万片计数。

表 2.1-2 全厂产品生产规模

工程类别	车间名称	产品类别	生产规模*	
现有工程	芯片一车间	GaN 芯片	75.33 亿粒	69.7 万片
		常规 GaAs 产品	94 亿粒	76.6 万片
	芯片二车间	RS (大功率倒装)	36 亿粒	77.9 万片
		RS (LED 新品(反极性红光、不可见光、植物照明))	90 亿粒	

注：现有生产线生产的外延片为中间品，不作为最终产品销售。

(3) 现有厂区构筑物情况

表 2.1-3 现有厂区主要构筑物一览表

	名称	栋数	建筑面积 m ²	层数	建筑高度 m	功能
现有工程	芯片一厂房	1	11319.71	1,2	11.7	芯片生产厂房
	外延厂房	1	4808.42	1,2	11.7	外延生产厂房
	芯片二厂房	1	4623	1,2	11.7	芯片生产厂房
	综合动力站	1	2419.5	1	7.9	动力共辅设施及动力办公室
	废水处理站	1	538.89	1	8.4	生产废水储存及处理
	化学品库	1	699.08	1	6.6	化学品原料仓库、危废仓库
	制氢厂房	1	1435	1	8.3	氢气制备厂房
	35kV 变电站	1	881	2	9.9	变电站
	宿舍、食堂	2	22675.88	3,6	/	供职工居住、就餐
	门卫 1	1	49.82	1	3.95	厂区南侧门卫
门卫 2 及消防水	1	42.13	1	3.95	厂区西侧门卫	

名称	栋数	建筑面积 m ²	层数	建筑 高度 m	功能
泵房					

2.1.2. 劳动定员及工作制度

该公司项目生产制度为两班制，24 小时连续生产，年工作日为 300 天。目前三安光电职工定员为 900 人。

2.1.3. 公辅工程

(1) 给水：

该公司给水水源取自天津华苑产业园市政给水管网。厂区从市政给水管网上引接两个 DN200 给水进口，市政给水水压 $\geq 0.2\text{Mpa}$ 。为保证供水安全，该企业生产用水采用综合动力站内的蓄水箱变频加压供水，生活用水直接由市政给水管网供水。

目前该企业新鲜水用水主要为生产用水和生活用水。目前该企业总新鲜用水量约为 $1694.1\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生产用纯水量为 $1341.1\text{m}^3/\text{d}$ ，纯水机组排浓水量为 $463.9\text{m}^3/\text{d}$ ，主要用于冷却循环水补水、尾气处理器用水、绿化等；外延清洗过滤器用水量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，生活用水水量为 $46.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 2.1-4 现有全厂用水情况一览表

序号	用水名称		现状用水量 m ³ /d	
1	纯水制备用水	氨气回收用水	1.5	
2		动力制氢用水及加湿器用水	79.2	
3		冷冻水及热水补水	0.2	
4		芯片 GaN 清洗用水	385.9	
5		芯片 GaN 切割、研磨用水	2.5	
		芯片 GaN 湿法尾气处理器用水	21.3	
		芯片 GaAs 清洗用水	72.9	
		芯片 GaAs 切割、研磨用水	313.7	
		纯水机组排浓水	外延化学尾气处理器用水	15
			芯片湿法尾气处理器用水	21.8
循环冷却水补水	265.2			
绿化用水	79.4			
		生活用水（冲厕）	20.7	
		排浓水	366.8	
6		外延清洗过滤器用水	1.2	
7		生活用水（饮用、洗漱等）	46.8	
		合计	1694.1	

(2) 排水：

该公司采用雨污分流，各建筑物及道路雨水经道路边的雨水口收集后排至华苑科技园区市政雨水管网。厂区废水包括生产废水、生活污水及纯水机组排浓水，废水总排放

量为 1213.4 m³/d。各股生产废水如下所示：

a. 高砷废水

外延化学尾气处理器排水和外延清洗过滤器废水均为高浓度含砷废水，高砷废水排放量约为 15.1m³/d。高浓度含砷废水经含砷废水处理装置处理总砷车间口达标后排入厂区总排污口。

b. 低砷废水

低砷废水主要来源于砷化镓芯片清洗、切割及研磨工序，低砷废水产生量约为 367.3 m³/d，低砷废水经含砷废水处理装置处理总砷车间口达标后排入厂区总排污口。

c. 酸碱清洗废水

酸碱废水来源于芯片湿法尾气处理器废水，产生量为 20.6 m³/d，产生经酸碱废水收集管道排入酸碱废水中和池进行中和处理，测试达标后排入总排污口。

d. 芯片 GaN 生产废水

GaN 芯片生产废水主要来源于 GaN 芯片清洗、切割及研磨工序、GaN 湿法尾气处理器用水，蒸镀前清洗工段、腐蚀钝化去 cap 工段需用到纯水对外延片表面上残留的酸液、碱液进行清理。废水产生量约为 382.7 m³/d。经厂区现有氮化镓生产废水处理装置处理达标后排入厂区总排污口。

综上，该企业产生的含砷废水经含砷污水处理装置处理，酸碱废水经酸碱废水中和池中和处理，然后与生活污水、纯水机组排浓水一同经厂区总排口排入园区污水管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。

其排水情况统计如下。

表 2.1-5 全厂排水情况统计

序号	用水名称		现状排水量 m ³ /d
1	芯片 GaN 生产 废水	芯片 GaN 清洗废水	360
2		芯片 GaN 湿法尾气处理器排水	20.6
3		芯片 GaN 切割、研磨废水	2.1
4	含砷废水	芯片 GaAs 清洗废水	69.3
5		芯片 GaAs 切割、研磨废水	298
6		外延化学尾气处理器废水	14
7		外延清洗过滤器用水	1.1
8	酸碱废水	芯片湿法尾气处理器废水	20.6
9	生活污水		60.9
	纯水机组排浓水		366.8
10	合计		1213.4

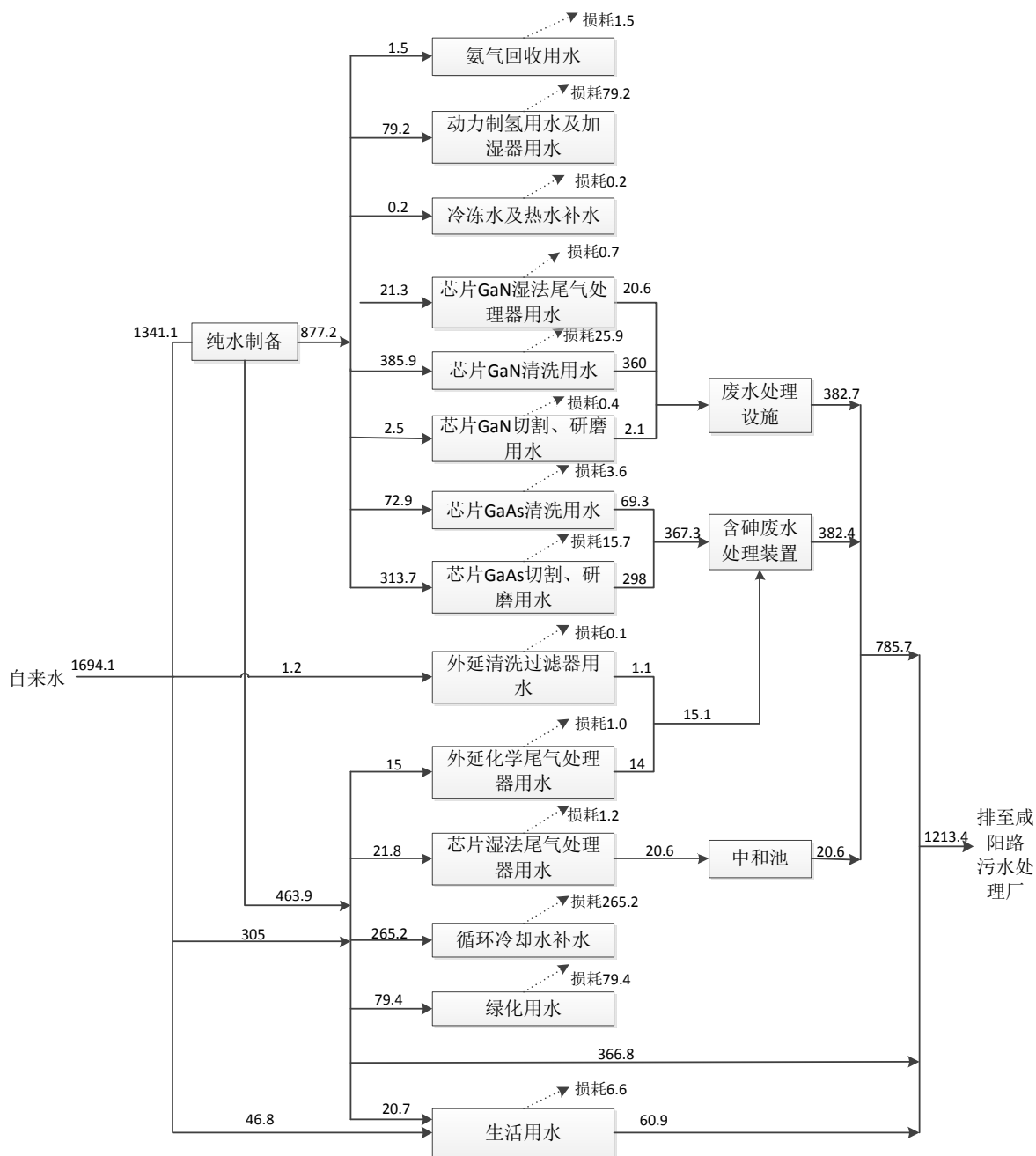


图 2.1-1 该公司现状全厂水平衡图 (m³/d)

(3) 供电：该企业在综合动力站动内设一个 10kV 配变电所，10kV 接线为分段单母线。供电电源为三相 50Hz、10kV 中性点不接地系统，电源由两回路 35kV 电缆线路引入，10kV 配变电所装设 2500kVA 干式变压器 2 台。在主厂房设两个变电所，芯片一变电所内装设 2000kVA 干式变压器 2 台，外延变电所内装设 2500kVA 干式变压器 2 台。在气体站内装设 1400kVA 整流变压器 2 台。在科研楼内设一个变电所，变电所内装设 1000kVA 干式变压器 1 台。芯片二厂房内设一个变电所，变电所内装设 1600kVA 干式变压器 2 台。

(4) 供热、通风：该企业使用中央空调用于南北厂区厂房和办公用房冬季采暖和夏季制冷。空调冷却的冷媒为 6~9℃冷水，供水压力为 0.4Mpa，冷量约为 9914.2kW，冷水由综合动力站内的制冷机组供给。空调加热的热媒为 40~60℃热水，供水压力为 0.4MPa，空调用热 6366.6kW，热水供/回水温度 50/40℃。

夏天热源为两台真空燃气热水锅炉供给，冬天市政热网提供的 95/70℃的热水，经换热站内的换热机组换热后供给，冷却塔放置于综合动力站上方。

(5) 综合动力站：该企业冷冻系统、空压系统、换热系统、纯水制备系统均设置在综合动力站内。

a. 冷冻系统

冷冻系统主要用于提供空调及工艺生产用冷，冷冻系统设有 7 台 1744kW 的水冷冷水机组，相应的配套设备包括 7 台冷冻水泵、7 台冷却水泵、一套冷冻水系统补水定压装置。

b. 换热系统

换热系统主要包括板式换热机组 3 套，换热机组主要包括板式换热器 6 台、热水循环泵 7 台（4 用 3 备）、电控柜、控制器、机组框架、全套管路阀件等。

c. 空压系统

工艺生产所需压缩空气均由企业现有的空压系统的无油螺杆空压机进行提供。

d. 纯水制备系统

该企业设有一套制水能力为 50m³/h 和一套 30m³/h 的纯水制备机，纯水的制取流程采用的处理工艺为：预处理→反渗透→EDI→混床。

(6) 气体站：该企业生产用氢气、氮气由气体站提供，采用电解水制备氢气、采用空气分离制备氮气。在气体站设置氮气初级纯化装置对氮气进行初级纯化，在主厂房的气体纯化间设氮气终端纯化装置对氮气进行终端纯化，设氢气初级纯化装置对氢气进行初级纯化，氢气的终端纯化装置由工艺设备自带。生产使用的其他气体均外购。

2.1.3.8 物料存储

该公司目前主要原材料厂内存储情况见表 2.1-6。

表 2.1-6 主要原材料消耗

原辅材料名称	单位	现状用量	来源	使用单元	存储量	存储周期	存储位置
三甲基镓 (TMGa)	kg/a	384	江苏	外延	15.32kg	15 天	危险化学品库
三甲基铟 (TMIn)	kg/a	72	美国	外延	4.94kg	15 天	危险化学品库
三甲基铝 (TMAI)	kg/a	86.4	safc	外延	1.4kg	15 天	危险化学品库
二茂基镁 (CP ₂ Mg)	kg/a	0.147	Safc	外延	0.065kg	15 天	危险化学品库
砷化镓基片	万片/a	28.6	北京	外延	5145 片	7 天	衬底仓库
锗基片	万片/a	0	南京	外延	560 片	7 天	衬底仓库
磷化氢 (PH ₃)	kg/a	4305	AP	外延	506kg	40 天	外延线边仓库
砷化氢 (AsH ₃)	kg/a	3312	AP	外延	242kg	40 天	外延线边仓库
四溴化碳	kg/a	21.12	江苏	外延	1.68kg	30 天	危险化学品库
双氧水 H ₂ O ₂	L/a	35520	苏州晶瑞化学有限公司	腐蚀钝化去 CAP	1309L	15 天	危险化学品库
异丙醇 IPA	L/a	117990	苏州晶协高新材料有限公司	下线清洗、剥离	3000L	15 天	危险化学品库
氟化铵 (LP) BOE	L/a	39810	——	——	550L	15 天	危险化学品库
次氯酸钠	t/a	240	——	——	240	15 天	危险化学品库
磷酸 H ₃ PO ₄	L/a	4922	——	——	80	15 天	危险化学品库
硫酸 H ₂ SO ₄	L/a	19280	——	——	480	15 天	危险化学品库
氢氟酸	L/a	252	江阴化学试剂有限公司	AR 蚀刻	16	15 天	危险化学品库
氯气	kg/a	90	——	——	45	30 天	危险化学品库
丙酮 ACE	L/a	117120	苏州晶协高新材料有限公司	下线清洗、剥离	3625	15 天	危险化学品库
粗化液	G/a	942	——	——	55	15 天	危险化学品库
去胶液	G/a	12908	美国 AVANTOR	剥离、腐蚀钝化去 CPA、AR 蚀刻	550	15 天	危险化学品库
盐酸 HCL	L/a	14624	——	——	300	15 天	危险化学品库
Au 金	g/a	312755	昆明贵研铂	正金蒸	6500	7 天	财务

			业股份有限公司	镀、背金蒸镀			
硅片	片/a	78181	中国电子集团第四十六研究所	正金蒸镀、AR蒸镀	1600	7天	衬底仓库
显影液	L/a	56988	苏州瑞红电子化学品有限公司	正金光罩、AR套刻	2700	15天	危险化学品库
光刻胶	G/a	4400	安智电子材料(苏州)有限公司	切割前上胶、AR套刻	180	15天	危险化学品库
负性光刻胶	G/a	402	美国FUTUREX	正金光罩	16	15天	危险化学品库
研磨剂	L/a	3240	—	—	140	15天	危险化学品库

2.1.3.9 能源消耗

该公司目前生产过程中会使用水、电以及压缩空气等能源，其能源消耗如下表所示。

表 2.1-7 主要能源消耗状况

序号	名称	现状用量	原料来源
1	水	50.8 万 m ³ /a	市政自来水管网
2	电	4371.2 万度/年	公司 10Kv 变电站
3	压缩空气	7817m ³ /年	厂内空压机
4	氮气	738.5 万 m ³ /a	自制
5	天然气	923551 m ³ /a	市政燃气管道

2.1.4. 生产工艺现状

目前该企业主要生产常规 GaAs 外延片、GaN 外延片；GaAs 芯片、GaN 芯片；反极性红光、不可见光、植物照明外延片和芯片。其中反极性红光、不可见光、植物照明外延片生产与红黄光（GaAs）外延片生产工艺相同；三基色 LED 照明大功率倒装 LED 芯片生产与红黄光（GaAs）芯片生产工艺相同。

(1) 红、黄光（GaAs）外延片生产工艺

红、黄光砷化镓外延片生产工艺流程见下图。

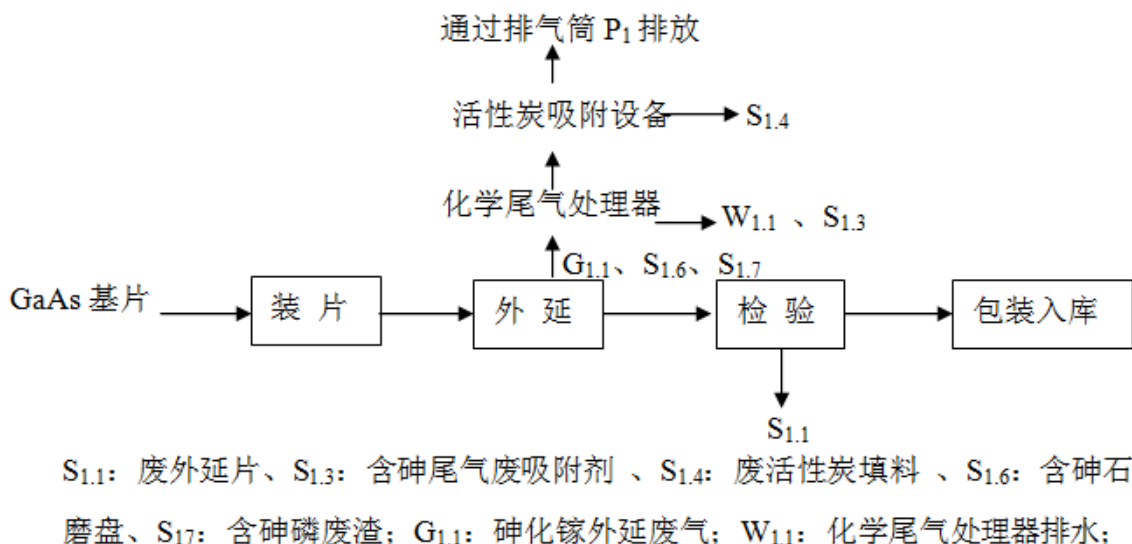


图 2.1-2 砷化镓外延片生产工艺流程图

(2) 蓝、绿光 (GaN) 外延片生产工艺

蓝、绿光氮化镓外延片生产工艺流程见下图。

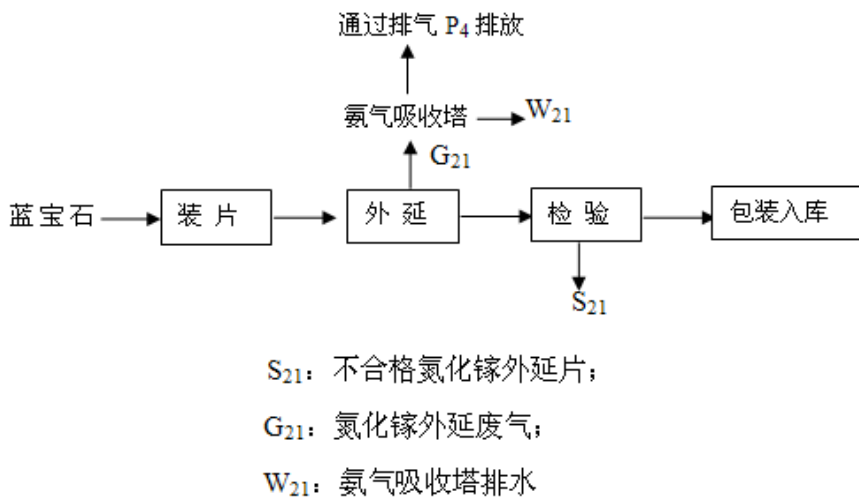
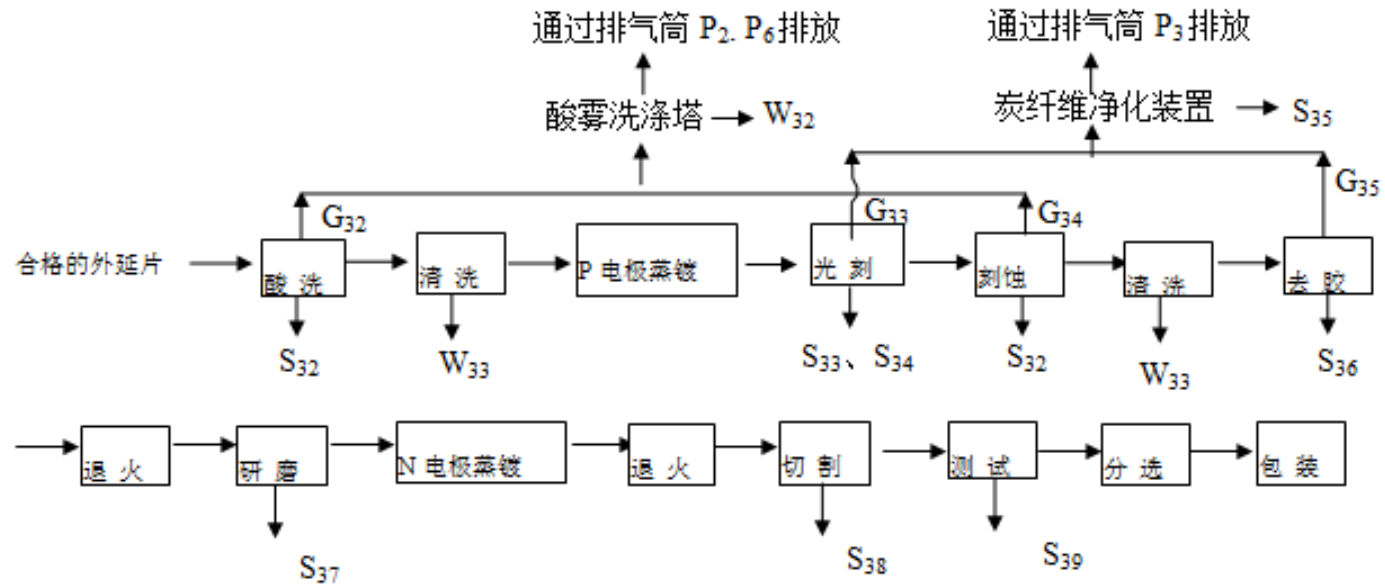


图 2.1-3 蓝、绿光外延片工艺流程图

(3) 红、黄光 (GaAs) 芯片生产工艺流程

三基色 LED 照明红光大功率倒装芯片生产工艺流程同红、黄光芯片生产工艺流程相同。



W₃₂: 酸雾洗涤塔排水 W₃₃: 清洗废水 W₃₄: 研磨废水 W₃₅: 切割废水
 G₃₂: 酸洗废气 G₃₃: 光刻废气 G₃₄: 刻蚀废气 G₃₅: 去胶废气 S₃₂: 废酸 S₃₃: 废光刻胶
 S₃₄: 废显影液 S₃₅: 废碳纤维 S₃₆: 废去胶液 S₃₇: 废金刚砂 S₃₈: 边角碎屑 S₃₉: 不合格砷化镓芯片

图 2.1-4 红、黄光 (GaAs) 芯片工艺流程图

(4) 蓝、绿光 (GaN) 芯片生产工艺流程



图 2.1-5 蓝、绿光芯片工艺流程图

(5) 反极性红光、不可见光、植物照明芯片生产工艺流程

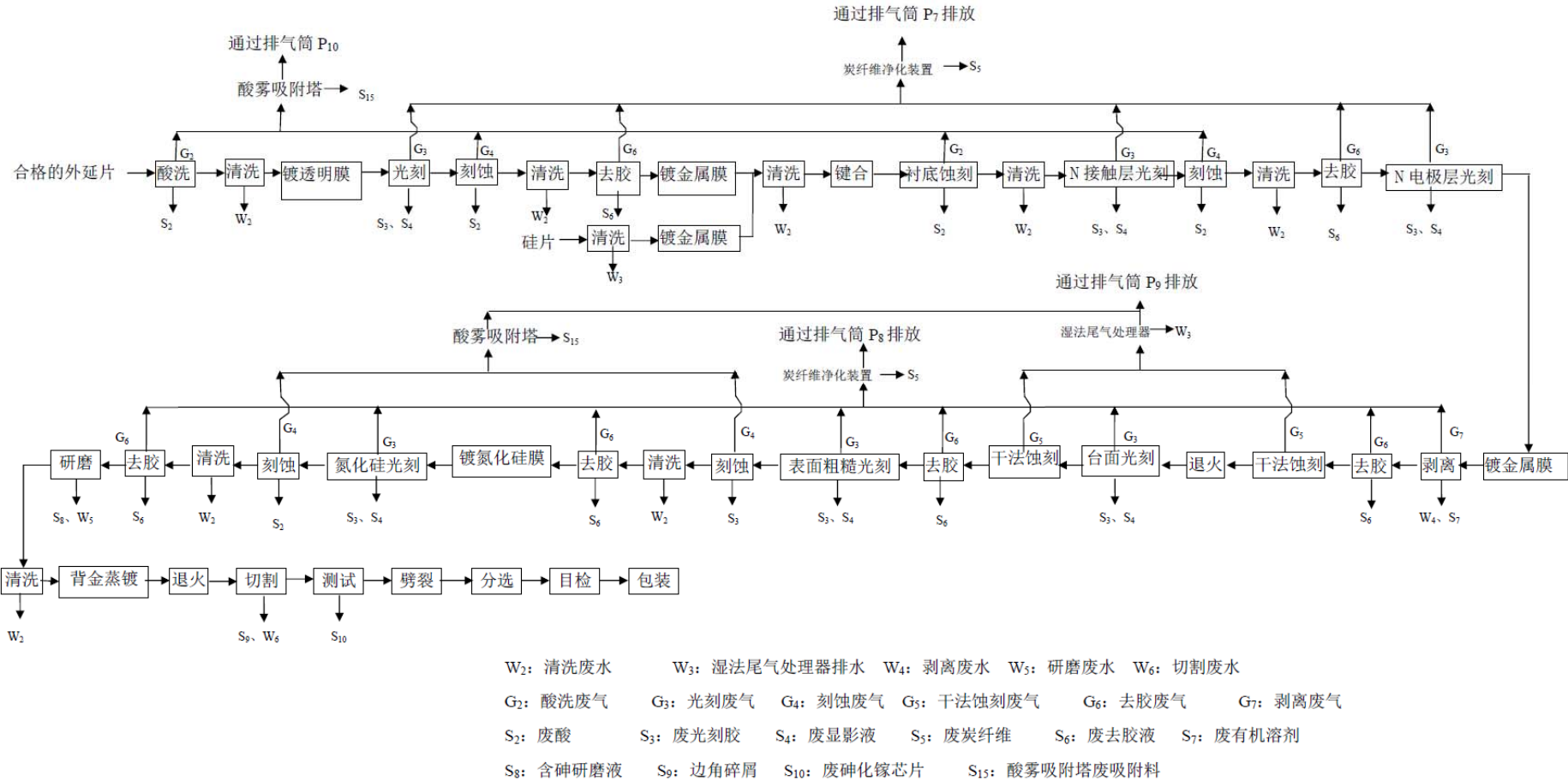


图 2.1-6 反极性红光、不可见光、植物照明芯片工艺流程图

2.1.5. 全厂现状污染物排放及环保治理措施

天津三安光电有限公司 LED 产业化项目、三基色 LED 照明红光大功率倒装芯片产业化项目、废水废气排放治理设施技术改造项目和 LED 新品开发及产业化项目分别于 2009 年 3 月、2011 年 5 月、2013 年 10 月和 2013 年 12 月进行了环境影响评价，各项目生产工况达到设计规模的 90%后，建设单位申请了环保验收，分别于 2010 年 9 月、2011 年 7 月、2013 年 12 月和 2014 年 2 月通过了环境保护验收。

LED 产业化项目扩建工程、外延含氨尾气处理及氨水回收利用技术改造工程于 2013 年完成环评审批。已完成建设，正在履行验收手续。

动力辅助间及一般仓库建设项目正在建设。此项目新建构筑物用于设备存放与危险化学品存储，不涉及废水、大气排放。

本次评价依据已建设项目污染排放及治理措施，以及该公司最新例行监测数据对企业现有污染物排放情况进行评价。

2.1.5.1. 废气

(1) 排气筒设置情况

目前该企业现状共有 12 根废气排气筒，排气筒位置见示意图，其各排气筒污染因子、治理措施等情况如下表所示。

表 2.1-8 废气排放及治理措施

污染源	排气筒类型	污染物	排气筒编号*	治理措施
外延厂房	砷化镓外延片	砷化镓外延废气	P1	经化学尾气处理器和活性炭净化装置处理后由 15m 高排气筒 P ₁ 排放
	氮化镓外延片	氮化镓外延废气	P5	由氨气吸收塔净化后由 15m 高排气筒排放
芯片二厂房	光刻、去胶	有机废气	P7、P8	经碳纤维净化装置净化后由 2 根 20m 高排气筒排放
	干法蚀刻	干法蚀刻废气	P9	由湿法尾气处理器，酸雾由酸雾吸附塔净化后由 25m 高排气筒排放
	酸洗、刻蚀	酸雾	P10	经干式酸雾吸附塔净化后经由 1 根 20m 高排气筒
芯片一厂房	干法蚀刻、刻蚀、酸洗	干法蚀刻废气、酸雾	P2	干法蚀刻废气由湿法尾气处理器，酸雾由酸雾吸附塔净化后，经由 25m 高排气筒排放

污染源		排气筒类型	污染物	排气筒编号*	治理措施
	酸洗、刻蚀、剥离	酸雾	硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氟化物	P3	经酸雾吸附塔净化后分别经由 20m 高排气筒
	光刻、去胶	有机废气	丙酮、异丙醇	P4	经碳纤维净化装置净化后由 15m 高排气筒排放
燃气锅炉		锅炉废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	P11	设置低氮燃烧器，经由 1 根 15m 高排气筒排放，尚未开展例行监测
食堂油烟		食堂油烟	油烟	P _{油烟}	设置油烟净化装置，由一根 20m 高排气筒排放，已安装油烟在线监测装置

*P6 排气筒排放的废气已由 P2 排气筒排放，现 P6 不属于工艺废气排气筒，用于车间换风排气。

(2) 污染物排放情况

a. 砷化镓外延废气

砷化镓外延废气主要为砷化氢、砷及其化合物、磷化氢，目前采用化学尾气处理器和活性炭净化装置处理后经由 1 根 15m 高排气筒排放，该企业委托谱尼测试分别于 2016 年 7 月、11 月、2017 年 1 月以及 3 月对外延排气筒砷及其化合物进行例行监测，监测结果见表 2.1-3。

表 2.1-9 砷及其化合物监测结果

监测时间	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	治理措施	允许排放速率 (kg/h)
2016-7	4.2×10^{-3}	3.00	经化学尾气处理器处理后由 15m 高排气筒 P ₁ 排放，监测排气筒风量为 1400-2100m ³ /h	4.8×10^{-3}
2016-11	1.2×10^{-3}	0.826		
2017-1	2.3×10^{-3}	1.47		
2017-3	2.2×10^{-3}	1.03		

根据例行监测数据，P₁ 排气筒砷及其化合物的排放速率为 $1.2 \times 10^{-3} \sim 4.2 \times 10^{-3}$ kg/h，其排放速率能够满足推算标准要求 (4.8×10^{-3} kg/h)。

b. 氮化镓外延废气

氮化镓外延废气主要污染物为 NH₃，原采用氨尾气吸收塔净化后由 15m 高排气筒 P₅ 排放，该公司于 2014 年投资 500 万元建设“天津三安光电有限公司外延含氨尾气处理及氨水回收利用技术改造工程”，用于对氮化镓外延废气处理的提升改造，该项目环评报告表已经获得高新区城环局批复（津高新环评表[2013]46 号），现施工过程已完成，正组织进行验收工作，该项目投入运行后将采用“微分吸收模组工艺”。

本次评价分别依据该项目实施前，2016 年 4 月谱尼测试对氮化镓外延废气的监测结果和《天津三安光电有限公司外延含氨尾气处理及氨水回收利用技术改造工程环境影响报告表》及其补充分析和批复的预测结果对该排气筒进行分析评价。

谱尼测试对对氮化镓外延废气的监测结果见表 2.1-10。

表 2.1-10 氮化镓外延废气监测结果

监测点位	排气筒高度	氨		臭气浓度 (无量纲)
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
氮化镓外延废气排气筒 P ₅	15	45.3	0.57	550

标准限值	—	1.71	1000
达标情况	达标	达标	达标

注：氨的方法最低检出浓度为 0.25mg/m³。

根据监测结果，氮化镓外延废气经净化装置净化处理后废气中氨的最大排放速率为 0.57kg/h，臭气浓度的最大监测结果为 550（无量纲），监测结果均符合《恶臭污染物排放标准》（DB12/-059-95 新扩改）中规定的相应标准限值要求。

“天津三安光电有限公司外延含氨尾气处理及氨水回收利用技术改造工程”建成后，氮化镓外延废气排气筒预计排放情况如下表所示：

表 2.1-11 氮化镓外延废气预测排放结果

污染源	排气筒高度 (m)	污染物种类	预计排放速率 (kg/h)	允许排放速率 (kg/h)	是否达标
氮化镓外延废气	15	NH ₃	0.004	3.42	是

该项目建成后，氮化镓含氨尾气经净化后由一根 15m 高排气筒排放，氨气排放速率均满足 DB12/-059-95《恶臭污染物排放标准》要求，可做到达标排放。

c. 酸雾及干法蚀刻废气

目前，该公司芯片二厂房共有 1 根酸雾排气筒 P₁₀，1 根酸雾及干法蚀刻废气排气筒 P₉；芯片一厂房共有 1 根酸雾排气筒 P₃，1 根酸雾及干法蚀刻废气排气筒 P₂。其中 P₁₀ 和 P₃ 经由酸雾吸附塔处理后分别经 20m 高排气筒排放；P₂ 和 P₉ 经由湿法尾气处理器净化处理后分别经由 25m 高排气筒排放。

2017 年 3 月，该公司委托谱尼测试对各排气筒进行了例行监测，例行监测数据如下表所示：

表 2.1-12 酸雾验收监测结果

监测点位	排气筒高度(m)	监测因子	排放浓度 (mg/m ³)		排放速率 (kg/h)	
			实测值	标准值	实测值	标准值
P ₂	25	硫酸雾	<0.20	45	1.9×10 ⁻³	2.85
		氯化氢	2.84	100	0.053	0.4575
		氮氧化物	<3	240	0.028	1.425
		氟化物	0.09	9.0	1.7×10 ⁻³	0.19
		氯气	0.22	65	4.1×10 ⁻³	0.26
P ₃	20	硫酸雾	<0.20	45	1.6×10 ⁻³	1.3
		氯化氢	2.95	100	4.0×10 ⁻³	0.22
		氮氧化物	<3	240	0.024	0.385
		氟化物	0.14	9.0	2.2×10 ⁻³	0.085
P ₉	25	氟化物	0.27	9.0	6.7×10 ⁻⁴	0.19
		氯气	<0.06	65	7.5×10 ⁻⁴	0.26
P ₁₀	20	氟化物	0.11	9.0	1.3×10 ⁻³	0.085

监测 点位	排气筒 高度(m)	监测 因子	排放浓度 (mg/m ³)		排放速率 (kg/h)	
			实测值	标准值	实测值	标准值
		氯化氢	3.60	100	0.044	0.22
硫酸雾	<0.20	45	1.2×10 ⁻³	1.3		

该企业共设有四根酸雾排气筒，P₂、P₃ 酸雾排气筒距离约为 10m，P₉、P₁₀ 酸雾排气筒距离约为 10m，根据 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中的规定，应等效为一根排气筒。等效排气筒污染物排放数据见下表。

表 2.1-13 酸雾等效排气筒污染物排放数据

监测 因子	排放速率			
	等效值 (kg/h)	标准限值 (kg/h)	达标情况	
P _{2/3}	硫酸雾	3.5×10 ⁻³	1.3	达标
	氯化氢	0.057	0.22	达标
	氟化物	3.9×10 ⁻³	0.085	达标
	氮氧化物	0.052	0.385	达标
P _{9/10}	氟化物	1.97×10 ⁻³	0.085	达标

综上，各排气筒污染物排放浓度及排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（二级）中规定的相应标准限值要求；P₂ 与 P₃ 等效后排气筒的硫酸雾、氯化氢及氟化物排放速率能够满足相关标准要求 P₉ 与 P₁₀ 等效后排气筒的氟化物排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（二级）限值要求。

d. 有机废气

该公司芯片二厂房共有两根有机废气排气筒 P₇ 和 P₈，有机废气主要污染物为异丙醇、丙酮，经由碳纤维净化装置净化后，经由 2 根 20m 高排气筒排放；芯片一厂房现有 1 根有机废气排气筒 P₄，有机废气主要污染物为异丙醇、丙酮，经由碳纤维净化装置净化后，经由 1 根 15m 高排气筒排放。

2017 年 11 月，谱尼测试对各有机废气进行例行监测，监测数据如下表所示。

表 2.1-14 有机废气监测结果

监测点 位	排气筒 高度 (m)	丙酮		异丙醇		VOCs	
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度	排放速率	排放浓 度	排放速 率
P ₄	15	22.2	0.28	49.4	0.61	71.77	0.89
P ₇	20	57.6	0.63	29.2	0.32	87.16	0.95
P ₈	20	50.6	0.80	31.1	0.49	81.13	1.29
标准限值		—	1.2	—	0.65	20	1.7
达标情况		达标	达标	达标	达标	超标	达标

注：VOCs 按丙酮、异丙醇之和计

根据验收监测结果，P₄、P₇ 和 P₈ 排气筒 VOCs 排放浓度无法满足

DB12/524-2014《工业企业挥发性有机物排放控制标准》“电子工业-光电子器件制造”标准要求。

2.1.4.2. 废水

目前，该公司废水主要为生产废水、生活污水和纯水制备机排浓水。生产废水产生量为 $890.8\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量为 $60.9\text{m}^3/\text{d}$ ，纯水制备机排浓水产生量为 $261.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

生产废水包括氮化镓芯片清洗废水、氮化镓芯片切割及研磨废水；砷化镓芯片生产清洗废水、砷化镓芯片切割及研磨废水；外延化学尾气处理器废水、外延过滤器清洗废水、湿法尾气处理器排水。

其中砷化镓芯片生产清洗废水、砷化镓芯片切割及研磨废水、外延化学尾气处理器废水、外延过滤器清洗废水均为含砷废水。其含砷废水产生量为 $382.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

湿法尾气处理器排水为酸碱废水，产生量为 $20.6\text{m}^3/\text{d}$ ，排入中和池进行 pH 调节。

其它生产废水主要包括氮化镓芯片清洗废水、氮化镓芯片切割及研磨废水，产生量为 $487.8\text{m}^3/\text{d}$ ，为不含砷的生产废水。

氮化镓外延废气处理原采用氨尾气吸收塔净化后由 15m 高排气筒排放，处理过程中会产生含氨废水，该公司于 2014 年投资 500 万元建设“天津三安光电有限公司外延含氨尾气处理及氨水回收利用技术改造工程”，用于对氮化镓外延废气处理的提升改造。该项目建设后，原氨气吸收塔产生的含氨废水将被回收利用，不再产生相应的含氨废水排放。该项目施工过程已完成，正组织进行验收工作，因此目前该公司已无含氨废水产生。

(1) 含砷废水达标情况

目前该企业于 2013 年 7 月建设并运行 4 级含砷废水处理装置，设计处理能力为 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，满足目前企业含砷废水产生量约为 $382.4\text{m}^3/\text{d}$ 的处理能力，出水设计标准为 0.15mg/l 。

根据 2017 年 1~3 月天津高新区众远环境检测技术有限公司对含砷废水排口的例行监测，含砷废水经过 4 级絮凝沉淀处理后总砷监测结果如下表所示。

表 2.1-15 现状含砷废水监测结果

取样时间	处理前排放浓度 (mg/l)	处理后排放浓度 (mg/l)	运行工况
2017-1-4	8	0.0778	100%负荷运行
2017-2-6	8.6	0.0569	
2017-3-1	8.9	0.05	

监测结果说明,该公司总砷处理设施出口监测结果满足《污水综合排放标准》DB12/356-2018 第一类污染物规定的限值要求,也满足企业自身执行的 0.15 mg/L 标准限值要求,做到了第一类污染物总砷车间口达标排放。目前,该企业已经配套安装含砷废水处理装置总砷在线监测仪。

(3) 总排污口水质达标情况

本项目生活污水和经过处理后的生产废水一同经过厂区总排污口排入市政污水管网,最终排入咸阳路污水处理厂。

根据 2017 年 1~3 月天津高新区众远环境检测技术有限公司对总排口的监测报告,总排污口水质情况见下表。

表 2.1-16 排污口水质验收监测结果

污染因子	监测结果			标准限值
	2017-1	2017-2	2017-3	
总砷 (ug/l)	33.3	15.7	19.6	——
pH 值	8.21	8.87	7.89	6~9
SS (mg/L)	59	67	31	400
化学需氧量(mg/L)	256	138	197	500
生化需氧量(mg/L)	34.2	17.4	26	300
氨氮(mg/L)	9.78	10.1	10.7	35
总磷(mg/L)	0.176	0.386	0.484	3.0
氟化物(mg/L)	11.0	4.18	9.20	20
动植物油类(mg/L)	4.24	2.11	4.92	100
阴离子表面活性剂	0.135	0.155	0.116	

注: L 表示低于, L 前面数值为该方法检出限。

监测结果说明,该公司废水总排口各指标均能够满足 DB12/356-2008 《污水综合排放标准》(三级)排放限值要求。

食堂废水隔油池如下:



图 2.1-1 食堂废水隔油池

2.1.4.3. 噪声

该公司噪声主要来源于外延芯片厂房内研磨机、切割机、分选机、气相外延沉积设备、刻蚀机等生产设备，源强 70~85dB (A)；综合动力站内空压机、冷冻水泵等设备，源强 85~95dB (A)；废水处理站内水泵和污水处理设备，源强 75~85dB (A)；气体站内空气分离机，源强 85~95dB (A)；室外风机等设备运行产生的噪声，源强 70dB (A)；室外冷却塔运行产生的噪声，源强约为 70dB (A)。

2017 年 1 月，谱尼测试对该企业厂区四侧厂界噪声进行了例行监测，监测点位布置情况详见下图，监测数据见下表。



表 2.1-12 厂界噪声监测点位示意图

表 2.1-17 厂界噪声监测结果 单位: dB (A)

厂界位置	昼间	夜间	主要声源	标准值
1#	51	50	交通、生产	65/55
2#	57	51	交通	70/55
3#	54	49	生产、交通	65/55
4#	52	48	生产	

根据例行监测结果,该企业西、东、北侧厂界噪声均满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准限值,南侧满足 4 类标准限值,厂界噪声达标。南侧厂界由于受到海泰南道道路交通噪声影响,厂界噪声相对比其他三侧厂界噪声高。

2.1.4.4. 固体废物

目前该企业生产运营过程中产生的固体废物以及处置措施去向见下表。

表 2.1-18 主要固体废物产生量及处置去向

种类	废物名称	类别	产生量 (t/a)	危险特性	处置去向
危险 废物	含砷污泥	HW24	466.49	T	委托具有危险废物处理资质的单位统一处理
	含砷研磨液	HW24	11.04	T	
	含砷磷废渣	HW24	7.29	T,I	
	废光刻胶	HW16	7.57	T	

含砷污染物	HW24	8.8	T	市容部门定时清运
吸附填料	HW34	0.36	C	
普通污染物	HW06	1.39	T	
含砷石磨盘	HW24	0.19	T	
含砷活性炭	HW24	2.53	T	
废酸	HW34	0.71	C	
废碳纤维	HW49	0.39	T	
氮化镓研磨液	HW08	2.66	T	
废芯片	HW24	0.67	T	
废塑料包装桶	HW49	0.05	C	
废有机溶剂	HW06	0.68	T	
氮化镓滤芯	HW49	1	T	
废滤布	HW49	0.15	T	
生活垃圾	——	67.5	-	

2.1.3.5 环境风险防范及应急措施

目前该企业已编制完成《急性化学毒物中毒事故应急救援预案》、《环境污染事故应急救援预案》和《火灾事故应急救援预案》，并已在环境保护主管部门进行备案；目前该企业已依据风险源识别情况及应急预案要求，设置了相关风险防范及应急措施，措施设置情况能够满足企业现状环境风险防范及应急要求。该公司于2017年3月完成了《天津三安光电有限公司突发环境事件应急预案》的备案工作，备案文号为TJGX-2017-009-M。具体措施如下所示。

a. 有毒气体泄漏预防措施

1、运输：砷烷、磷烷、氯气及液氨的运输，均委托有专业资质的运输单位进行。

2、贮存：砷烷、磷烷、氯气为剧毒化学品，存放在专用气瓶间内。液氨罐车停放在槽车存放间内。气瓶间实行双人收发、双人保管制度，管理人员必须持证上岗。气瓶间外围应安装标有明显的剧毒品、防火警告标志。剧毒品被盗或丢失时，必须立即报告公安机关。

3、使用：工作现场严禁明火，使用砷烷、磷烷及氯气气瓶应放置在专门密闭气柜中（与MOCVD系统配套进口，气柜里备有与气瓶尺寸相符的固定装置，可防止气瓶倾倒）。气柜及液氨槽车停放间内均装有电脑系统控制的监测仪器，若有毒气发生泄漏，监测器将自动报警并立即关闭气源。

使用上述气体必须由经过专业培训，熟知危险品的理化性质、熟知操作规程，

对于突发事件有足够的应变、处理能力，经过考核合格的技术人员来操作。工作现场配备灭火器材，防毒面具。对已用完的容器应标上“空”、“无”字样，以示区分。

b. 环保设施故障预防措施

1、 废水处理设施

1) 一些易损设备（如水泵等）、零配件，配备充足的备品备件，所有水泵均至少两套，一套运行，一套应急。

2) 增设充足容量的缓冲池，在缓冲池与调节池间设调节阀门，在工艺废水总排放管设置总阀门。

3) 运行操作人员上岗前进行严格的专业培训和责任意识教育，对可能影响废水处理效果的环节，进行严格调控，确保处理最佳。仪器应经常校准，添加化学药剂均做到定量等。同时加强运行责任管理，杜绝人为事故发生。

2、 废气处理设施

1) 配置气体在线监测器系统和毒气监测器系统，安装在一、二级尾气处理器处进行双层防护，采用电脑控制，自动报警，在尾气的最终排放口前还设置有尾气吸附装置，再次对排放的尾气进行过滤。

2) 监测系统与气柜（MOCVD 配套进口）联动，车间内出现有毒气体浓度超标，则监测系统将自动报警并切断气源。在尾气处理系统上，尾气的排放口上均安装有有毒气监测器，一旦排放尾气超标，监测器将进行声光报警。

3) 配备便携式气体探测器、全面罩呼吸器、全身防护服等装备，在气瓶转移、更换等过程和平时不定期进行实施监控。

c. 急性化学毒物中毒预防措施

1、外延部、芯片部相关部位设置有毒气体检测报警系统，该系统由专门的机构进行设计，并选择较为先进霍尼韦尔气体检测报警设备。

2、特种气体分配系统设置吹扫盘，外延生产使用双瓶特气柜。

1) 特气柜的安全设施有：泄漏检测，温感、烟感、UR/IR、过流保护开关、排风报警；柜体使用 3mm 防爆钢板，视窗玻璃采用安全防爆玻璃。MOCVD 安全防护设施包括：排风系统、气体泄漏报警系统、漏电保护系统、冷却循环水报

警系统，门互锁系统等。

2) 特种气体分配系统采用 GDS 检测报警系统，检测报警系统 GDS 的功能纳入消控中心进行 24 小时监控。

3) 人员个体防护有 3M 正压呼吸系统，防火服、防火手套、安全眼镜、防溅服等。

4) 安全撤离的路线有：操作间的两端都有安全出口，技术夹道有 4 个安全出口。

6) 气瓶间有特气监控系统，防爆及消防系统。
















2.1.3.6 该企业排污口规范化概况

目前该企业已经对各废气排放口进行规范化；含砷废水处理装置配建了砷污染物在线监测仪；总排污口配建了标志牌；危险废物在危险暂存间分类暂存，同时对危险废物暂存间配建了标志牌。

该企业排污口规范化概况见表 2.1-19。

表 2.1-19 企业排污口规范化概况

排放口编号	名称	编号	直径 (mm)	高度 (m)	位置	挂牌情况		
						排放口	位置	挂牌
FQ-10006	氮化镓外延废气	P5	800	15	外延部厂房屋顶 (东部)			
FQ-10003	砷化镓外延废气	P1	400	15	外延部厂房屋顶 (中部)			
FQ-10004	干法蚀刻废气、酸雾 1#	P2	1120	25	芯片一厂房中部 (东)			
FQ-10008	酸雾 2#	P3	1120	20	芯片一厂房中部 (西)			
FQ-10005	有机废气 1#	P4	900	15	芯片一厂西部			

排放口编号	名称	编号	直径 (mm)	高度 (m)	位置	挂牌情况		
						排放口	位置	挂牌
FQ-14001	有机废气 2#	P7	800	20	芯片二厂房西部			
FQ-14002	有机废气 3#	P8	900	20	芯片二厂房西部			
FQ-14003	干法蚀刻废 气、酸雾	P9	500	25	芯片二厂房西部			
FQ-14004	酸雾	P10	800	20	芯片二厂房西部			
-	食堂油烟排放 口		0.7	20	食堂外墙西侧			

排放口编号	名称	编号	直径 (mm)	高度 (m)	位置	挂牌情况		
						排放口	位置	挂牌
-	含砷废水废水站排口	-	-	-	污水处理站			
WS-10003	污水总排口	-	-	-	大宗气体站北侧围墙外			
GF-10002	危废存放间	-	-	-	化学品库西北部	-		

2.1.3.7 污染物排放总量

目前该企业年排废水 36.4 万 t/a，根据验收监测的排污口水污染物浓度，该企业的污染物排放总量见下表。

表 2.1-20 污染物排放总量表

类别	项目	单位	排放量	环评批复总量
水污染物	废水量	t/a	36.4	——
	CODcr	t/a	18.3	19.3
	氨氮	t/a	0.52	0.75
	总砷	kg/a	12.32	17.21
废气污染物	氮氧化物	t/a	3.28	——

根据已批复的《天津三安光电有限公司 LED（反极性红光、不可见光、植物照明）产业化项目环境影响评价报告书》，全厂总量为 CODcr19.3 t/a、氨氮 0.75 t/a、总砷 17.21kg/a。目前该企业实际排放的 CODcr 为 18.3t/a、氨氮 0.52 t/a、总砷 12.32kg/a，满足环评批复的总量要求。

2.1.3.8 企业环境管理状况

天津三安光电公司设置了 2 名专职环保人员，各部门设置环保监察员，负责日常环保监督管理、生产处理装置等设备的运行效果监测和管理维护工作，该公司于 2008 年 7 月取得 ISO14001:2004 环境管理体系认证，并于 2017 年顺利通过 ISO14001:2015 环境管理体系换版认证；建立了《固体废弃物管理规定》、《危险化学品与危险废物管理规定》、《污染物排放管理程序》、《危险废物产生、储存及转运管理规定》和《环境监测与测量控制程序》等一系列企业环境管理规定及程序。综上，该企业环境管理状况良好，能够满足日常环境管理要求。

2.1.6. 主要环境问题

目前该企业各废气排放口以进行规范化设置；在废水排污口已安装废水流量计、pH 和 CODcr、总砷在线监测设备以及排污口规范化措施，废水中各类污染物达标排放；固体废物均有明确合理的处理去向，危废暂存间能够满足现有危险废物暂存要求，且留有余量；已按照相关要求设置环境风险防范及应急措施，建立应急预案；污染物总量满足地区总量控制要求；环境管理制度完善，能够满足日常环境管理要求。各废气排放口除 P4、P7、P8 排气筒外均能够实现达标排放。综上，该公司现存环境问题如下所示：

表 2.1-21 天津三安光电有限公司环保手续履行情况

编号	项目名称	验收文号	批准机关	验收批复	现有环境问题
1	LED 产业化项目	津环保许可 验[2010]087 号	市环局	2010.09	无
2	三基色 LED 照明红光 大功率倒装芯片开发 及产业化项目	津高新环保 验[2011]006 号	滨海建环局	2011.07	无
3	废水废气排放治理 设施技术改造项目	津环保许可 验[2013]166 号	市环局	2013.12	公司现有燃气锅炉排气筒 高度无法满足《锅炉大气 污染物排放标准》 (DB12/151-2016) 要求
4	LED 新品（反极性红 光、不可见光、植物 照明）开发及产业化 项目	津环保许可 验[2014]019 号	市环局	2014.02	公司有机废气排气筒 P4、 P7、P8 的丙酮、异丙醇能 够满足环评批复标准要 求，但无法满足天津市新 地方标准 DB12/524-2014 《工业企业挥发性有机物 排放控制标准》“电子工业 -光电子器件制造”标准要 求。
5	LED 产业化项目扩建 工程	——	高新区城环 局	验收中	无
6	外延含氨尾气处理 及氨水回收利用技 术改造工程项目	——	高新区城环 局	验收中	无
7	动力辅助间及一般 仓库建设项目	正在建设	——	——	——

(1) 该公司有机废气排气筒 P4、P7、P8 的丙酮、异丙醇能够满足环评批复标准要求，但无法满足天津市新地方标准 DB12/524-2014《工业企业挥发性有机物排放控制标准》“电子工业-光电子器件制造”标准要求。本项目拟新增“以新带老”措施，对有机废气治理措施进行提升改造，拟将现有 3 套“碳纤维净化装置”改为 3 套“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”装置，已由天津迪兰奥特环保科技开发有限公司进行设计。

(2) 该公司现有燃气锅炉排气筒高度无法满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2016) 要求，且尚未开展例行监测，本项目拟新增“以新带老”措施，加高排气筒，并将燃气锅炉排放口纳入日常自行监测计划。

2.2. 本项目概述

2.2.1. 基本情况

2.2.1.1. 基本信息

项目名称：天津三安光电有限公司光电器件产业化扩产项目

建设单位：天津三安光电有限公司

建设性质：改扩建（行业类别：C3969 光电子器件及其他电子器件制造）

项目投资：项目总投资 100000 万元人民币。

2.2.1.2. 建设地点

天津三安光电有限公司位于天津滨海高新区华苑科技园（环外部分）。该企业南临海泰南道、西临日科技园、东侧为在建的天津嘉信技术工程公司、北侧为公共设施用地。本项目在现有厂区内建设。具体地理位置详见附图 1，厂址及周边环境现状情况详见附图 2。

2.2.1.3. 产品方案及规模

本项目拟在现有外延厂房、芯片二厂房内新增 20 台 MOCVD 机台，其他配套设备约 1000 台，用于 RS 及 GaAs 芯片，光伏、光通讯类、微波通讯类外延片生产。本项目建成后，全厂产品方案如下表所示。

表 2.2-1 全厂产品方案一览表

产品类型	项目投产前		项目投产后		产品规格 ^[2]	依托车间
	外延片 ^[1]	芯片	外延片	芯片		
常规 GaAs 产品	/	76.6 万片	/	287.28 万片	4.8mil、 6.5mil、 5.5mil	外延厂房、 芯片二厂 房
RS 产品（大功率倒装、LED 新品）	/	77.9 万片	/	175.03 万片	5.8mil、 6.3mil、 7.5mil	
光伏产品	0	0	20.4 万片	/	4 寸	外延厂房
光通讯类	0	0	10.8 万片	/	4 寸	外延厂房
微波通讯类	0	0	10.8 万片	/	4 寸	外延厂房
合计	0	154.5 万片	42 万片	462.31 万片	—	

注：[1]外延片厂房生产外延片仅供自己使用芯片使用，本项目建成后，一部分外延片作为产品出售

[2]mil 为直径单位，1mil=0.0254mm

2.2.1.4. 生产制度

本项目生产制度为两班制，24 小时连续生产，年工作日为 300 天。

2.2.1.5. 职工定员

目前三安光电职工定员为 900 人，本项目新增员工 320 人。

2.2.1.6. 建设计划进度

本项目拟于 2019 年 1 月开工建设，2019 年 5 月建成投产，建设期为 5 个月。

2.2.2. 工程内容

本项目所涉及的项目组成包括如下：

(1) 外延片厂房现已进行外延片生产，本次扩建依托现有外延厂房。新增 20 台 MOCVD 机台设备，其他配套设备约 200 台，用于 RS 及 GaAs、光伏、光通讯类、微波通讯类外延片生产；

(2) 依托现有芯片二厂房及其生产设备，新增部分芯片生产设备约 800 台，用以扩大原产品产能的生产，主要用于常规 GaAs 芯片产品及 RS（大功率倒装、LED 新品）芯片产品生产。

(3) 在现有综合动力站东侧预留空地上，建设 1 座 1200m² 污水处理间和 1 座 1300m² 预处理水池，对现有污水处理设施进行提升改造，改造后废水设计处理规模为 2200m³/d，设计回用规模为 1488.1 m³/d。

(4) 在芯片二车间和外延车间之间，外延厂房西侧贴建 2 座单层新增构筑物，BAKE 炉间用于设置 BAKE 炉，储物间以及用于外延厂房辅助物料存储。

本项目涉及的新增构筑物情况如下表所示：

表 2.2-2 本项目新增构筑物一览表

序号	项目	层数	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	平面尺寸	建筑物高度 m
1	BAKE 炉间	1	144	144	24*6	4.5
2	预留储物间	1	21.9	21.9	3.6*6	4.5
3	废水深度治理厂房	1	1200	1200	30*40	4.5
4	废水处理配套预处理池	1	1300	——	——	——
总计		—			--	--

本项目组成及全厂依托情况如下表所示。

表 2.2-3 项目组成及依托工程一览表

序号	类别	名称	数量	说明	
1	主体工程	外延厂房	1	依托现有外延片厂房，新增 20 台机台及配套设备约 200 台，用以外延片生产	
2		芯片二厂房	1	依托现有芯片二厂房及部分芯片生产设备，再新增部分芯片生产设备约 800 台	
3	公用及辅助工程	预留储物间	1	在外延厂房西侧贴建 1 座单层新增构筑物，建筑面积为 21.9m ² ，用以外延厂房辅助物料存储	
4		BAKE 炉间	1	在外延厂房西侧贴建 1 座单层新增构筑物，建筑面积为 144m ² ，用以设置 BAKE 炉	
		给水工程	——	依托现有供水管网	
		排水工程	——	依托现有排水管网	
		供电工程	——	依托综合动力站现有 10kV 配变电所	
		供热及采暖	——	依托现有中央空调用于新增构筑物的冬季采暖和夏季制冷；非采暖季车间恒温依托现有 2 台燃气热水锅炉（1 台 3t/h，1 台 2t/h）提供，冬季不开启	
		综合动力站	冷冻系统	1	依托现有 7 台 1744kW 的水冷冷水机组，用于提供空调及工艺生产用冷，本次不新增冷冻机组，冷冻剂采用 R134a 型，此物质不在《蒙特利尔议定书》的限制名单中。
			换热系统	1	依托现有 3 套板式换热机组，用于构筑物供热
			空压系统	1	依托现有无油螺杆空压机提供，现有规模为 4 台产气量 32.8m ³ /min,1 台产气量 41.2m ³ /min
			纯水制备	1	依托现有一套制水能力为 50m ³ /h 和一套 30m ³ /h 的纯水制备机
气体站	氢气制备	1	用于外延片生产，作为载气带入，依托现有 2 台 200m ³ /d 的电解水氢气制备系统，现有用氢量为 85m ³ /d，本项目建成后用氢量为 300m ³ /d，能够满足负荷要求。		
	氮气制备	1	依托现有空气分离制备系统及外购氮气提供，现有制备系统规模为 1350m ³ /h		
5	储运系统	原料储库	1	依托现有厂区内的化学品库及安全储气柜，拟新增 1 座一般化学品仓库用于本项目存储（另行立项，履行环评手续）	
6	环保工程	废气治理措施	——	1. 每台新增机台配备新增一台燃烧式化学尾气处理器，原有机台的化学尾气处理器全部更换为燃烧尾气处理器； 2. 外延废气中段处理依托现有活性炭吸附装置，尾端新增湿式静电除尘系统； 3. 芯片生产酸雾废气依托现有处理措施及排气筒排放。 4. 有机废气拟采用“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理后依托现有排气筒排放。 5. 新建污水处理站深度处理废气经过“喷淋塔+复合吸附剂尾气净化器”装置进行处理后由 1 根新建 15m 排气筒 P12 排放。	
		废水治理	1	依托现有含砷废水处理装置，并新增一套生产	

				废水深度治理系统，并实现废水回用
		固体废物暂存	1	依托现有危险废物暂存设施
7	办公及生活设施		1	全部利用现有设施

2.2.3. 主要生产设备

本项目主要新增生产设备为 20 台 MOCVD 机台，同时新增芯片生产设备及相关配套辅助设备及环保设备，具体设备入下表所示。

表 2.2-4 主要生产设备一览表

所属车间	生产设备	设备名称	规格型号	数量	来源	备注 1
外延片厂房	生产设备	MOCVD	AXITRON 2800G4	20	德国	新增
	辅助设备	燃烧尾气处理器	Atlas Helios	29	美国	新增
		BAKE 炉	HBM-800G	3	中国台湾	新增
芯片二厂房	芯片生产设备	清洗机（蚀刻、粗化、光阻去除）	多种	8	/	原有
		切割机	DAD322	216	日本	新增
		切割机	SS10	95	日本	新增
		清洗机	多种	8	/	原有
		自动匀胶机	ELS3604FA	2	中国台湾	新增
		光刻机	Sapphire 100E	3	美国	新增
		显影机	ELS7604FA	3	中国台湾	新增
		蒸镀机	FU-20PEB-RH-1200 FU-20PEBN-ITO	7	中国台湾	新增
		PECVD	800plus	1	英国	新增
		PECVD	EPEE550	2	中国	新增
		干法蚀刻机	ELEDE380G	2	中国	新增
		研磨机	DFG8540	4	日本	新增
		LED 全自动激光划片机	WS4988	28	中国	新增
		裂片机	BW-332-1FA/BW-3332FA	10	中国台湾	新增
		测试机	BI175KJWEI0065	105	中国台湾	新增
		红光芯片测试机(探针台)	3GS-VB-2D	138	中国台湾	新增
		发光二极管测试机(测试机)	LED2627	75	中国台湾	新增
探针台	LEDA Semi-Auto.Prober Panther-P1 LED Panther-P1	20	中国	新增		
分选机	NST6730P、MS60、 NST6830P	159	—	新增		

2.2.4. 主要原辅材料及能源消耗

2.2.4.1. 生产原辅材料

(1) 原辅材料消耗

本项目各车间主要原材料消耗情况见表 2.2-5。

表 2.2-5 主要原材料消耗

原辅材料名称	单位	现状用量	本项目新增用量	本项目建成后全厂用量	来源	使用单元
三甲基镓 (TMGa)	kg/a	384	1410	1794	江苏	外延
三甲基铟 (TMIn)	kg/a	72	349.8	421.8	美国	外延
三甲基铝 (TMAI)	kg/a	86.4	138	224.4	safc	外延
二茂基镁 (CP ₂ Mg)	kg/a	0.147	18.453	18.6	Safc	外延
砷化镓基片	万片/a	28.6	43.4	72	北京	外延
锗基片	万片/a	0	3	3	南京	外延
磷化氢 (PH ₃)	kg/a	4305	9375	13680	AP	外延
砷化氢 (AsH ₃)	kg/a	3312	6159.47	9471.47	AP	外延
四溴化碳	kg/a	21.12	0.48	21.6	江苏	外延
双氧水 H ₂ O ₂	L/a	35520	50880	86400	苏州晶瑞化学有限公司	磷酸刻蚀
异丙醇 IPA	L/a	117990	152010	270000	苏州晶协高新材料有限公司	剥离
氟化铵 (LP) BOE	L/a	39810	2190	42000	江阴化学试剂有限公司	刻蚀
次氯酸钠	t/a	240	-240	0	——	——
磷酸 H ₃ PO ₄	L/a	4922	-122	4800	江阴化学试剂有限公司	磷酸刻蚀
硫酸 H ₂ SO ₄	L/a	19280	-7580	11700	江阴化学试剂有限公司	酸洗
氢氟酸	L/a	252	648	900	江阴化学试剂有限公司	刻蚀
氯气	kg/a	90	102	192	芜湖爱康尼克	干法刻蚀
三氯化硼	kg/a	192	96	288	芜湖爱康尼克	干法刻蚀
四氟化碳	瓶/a	60	36	96	芜湖爱康尼克	干法刻蚀
三氯化硼	kg/a	192	96	288	芜湖爱康尼克	干法刻蚀
四氟化碳	瓶/a	60	36	96	芜湖爱康尼克	干法刻蚀

丙酮 ACE	L/a	117120	92880	210000	苏州晶协高新材料有限公司	剥离
粗化液	G/a	942	2658	3600	上海汉福茂国际贸易有限公司	刻蚀
去胶液	G/a	12908	56500	69408	美国 AVANTOR	去胶
盐酸 HCl	L/a	14624	-9824	4800	天津市凯信化学工业有限公司	酸洗
硅片	片/a	78181	209819	288000	中国电子集团第四十六研究所	蒸镀
Au 金	g/a	312755	720	313475	昆明贵研铂业股份有限公司	蒸镀
显影液	L/a	56988	70212	127200	苏州瑞红电子化学品有限公司	光刻
光刻胶	G/a	4400	-2720	1680	安智电子材料(苏州)有限公司	切割前上胶、光刻
负性光刻胶	G/a	402	438	840	美国 FUTURREX	光刻
研磨剂	L/a	3240	-3000	240	深圳市中费诺光电有限公司	研磨
氨水	L/a	0	2140	2140	苏州晶瑞化学有限公司	去负性光刻胶
硝酸 HNO ₃	L/a	0	1800	1800	永飞化学试剂有限公司	腐蚀钝化去 CAP
冰乙酸 CH ₃ COOH	L/a	0	7680	7680	苏州晶协高新材料有限公司	腐蚀钝化去 CAP
柠檬酸	Ka/a	0	1200	1200	天津市化学试剂供销公司	腐蚀钝化去 CAP

本项目生产过程中会使用水、电以及压缩空气等能源，其能源消耗如下表所

示。

表 2.2-6 主要能源消耗状况

序号	名称	现状用量	本项目新增用量	本项目建成后全厂用量	原料来源
1	水	44.6 万 m ³ /a	用水量削减,增加回用设施	36.5 万 m ³ /a	市政自来水管网
2	电	4371.2 万度/年	853.8 万度/年	5225 万度/年	公司 10Kv 变电站
3	压缩空气	7817m ³ /年	823 m ³ /年	8640 万 m ³ /年	厂内空压机
4	氮气	738.5 万 m ³ /a	744.7 万 m ³ /a	1483.2 万 m ³ /a	自制、外购
5	天然气	923551 m ³ /a	——	946551 m ³ /a	市政燃气管道

(2) 原辅材料理化性质

本项目使用的三甲基镓、三甲基铟、三甲基铝、磷化氢、硫酸、丙酮、异丙醇、光刻胶等均存放在化学品库内。砷化氢存放于安全储气柜中。

本项目建设前后,该企业化学品库存储量不发生显著变化。本项目使用的主要化学品理化性质见下表。

表 2.2-7 主要化学品理化性质

名称	分子式	闪点/℃	理化性质及毒性	备注
三甲基镓	Ga(CH ₃) ₃ 缩写 TMGa	——	自燃, 与水剧烈反应。接触皮肤能引起组织破坏和烧伤。有毒	易燃 有毒
三甲基铟	In(CH ₃) ₃ 缩写 TMIn	——	自燃, 遇水分解, 爆炸。 接触皮肤能引起组织破坏和烧伤。 最高容许浓度: 0.1 mg/m ³ (以 In 计)	易燃 有毒
三甲基铝	Al(CH ₃) ₃ 缩写 TMAI	-18	自燃, 遇水爆炸。接触皮肤能引起组织破坏和烧伤。最高容许浓度: 0.5 mg/m ³	易燃 有毒
磷化氢	PH ₃	-88	接触空气易自燃。10mg/m ³ 接触 6h 中毒, 409~846mg/m ³ 接触 30min~1h 死亡。LC ₅₀ : 15.3mg/m ³ (大鼠吸入 4h)	剧毒、 易燃 气体
砷化氢	AsH ₃	-110	易燃。强还原剂。强烈溶血毒物。 LC ₅₀ : 390mg/m ³ ; 250mg/m ³ (大、小鼠吸入 10min)	剧毒、 易燃 气体
氢氟酸	HF	——	不燃。与大多数金属反应, 生成氢气引起爆炸。 腐蚀性极强。对皮肤有强烈腐蚀作用。LC ₅₀ : 1044mg/m ³	腐蚀 品 有毒 品
丙酮	CH ₃ COCH ₃	-18	极易燃, 其蒸气与空气混合, 能形成爆炸性混合物。对中枢神经有麻醉作用。LD ₅₀ : 5800mg/kg (大鼠经口)	易燃 液体
异丙醇	(CH ₃) ₂ CHOH	15	易燃, 其蒸气与空气混合, 能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。高浓度蒸气出现头痛、共济失调或眼、鼻、喉刺激症状。LD ₅₀ : 1870mg/kg (大鼠经口)	易燃 液体 有毒 品
氯气	Cl ₂	——	助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧, 一般易燃气体或蒸汽也都能在氯气中燃烧。它对金属和	剧毒 气体,

			非金属几乎都有腐蚀作用。氯气具有强烈的刺激性，吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。高浓度可造成角膜损伤。LC ₅₀ : 850mg/m ³ , (大鼠吸入 1h)	腐蚀品
四溴化碳	CBr ₄	—	白色固体。不溶于水，溶于乙醇、乙醚、氯仿。受高热分解产生有毒的溴化物气体。本品对眼和呼吸道有刺激作用。LD ₅₀ 1800mg/kg(大鼠经口)	有毒品
盐酸	HCl		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。	腐蚀品
硫酸	H ₂ SO ₄		无色、粘稠的油状液体。硫酸是一种高沸点不易挥发的强酸,易溶于水,有很强吸水性,能以任意比和水混溶,浓硫酸溶于水时会放出大量的热.有很强的脱水性和腐蚀性。	腐蚀品
光刻胶	—	10-46	易燃液体。蒸气比重大于空气。保持在较低区域。蒸气有刺激性，具有腐蚀性，对肺、肝脏、肾脏都有损害。急性毒性：LC ₅₀ : 4350 mg/kg (大鼠经口)。主要组分：丙二醇单甲醚醋酸酯≥65%。	可燃物 急性 毒性 物质
显影液	—	—	为碱性腐蚀品，接触可灼伤，长期暴露其中可能引起消化不良。PH=13.3。主要组分：四甲基氢氧化铵<5%。	腐蚀品
去胶液	—	—	无色液体，主要成分二氧化四氢噻吩，主要作为溶剂，遇明火、高热可燃。闪点：166℃闭杯；177℃开杯。	腐蚀品
BOE刻蚀液	—	—	主要成分为 HF 和 NH ₄ F，HF 和 NH ₄ F 的含量比例约为 1：6	腐蚀品
氨水	NH ₄ OH	—	为碱性腐蚀品，无色透明液体，有强烈的刺激性臭味，LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)，易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	腐蚀品
硝酸	HNO ₃		酸性腐蚀品，纯品为无色透明发烟液体，有酸味，具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。	腐蚀品

(3) 物料储运

本项目原辅材料及产品存储依托现有厂区内的化学品库及安全储气柜等，其存储和包装方式均未发生变化，本项目新增原辅料单日存储量未发生变化，存储周期相应缩短。具体情况详见下表。

表 2.2-8 原材料储运

车间	序号	名称	运输方式	储存场所	包装/存储方式	日最大储存量	存储期
原料	1	三甲基镓 (TMGa)	汽车运输	危险化学品库 MO 源库	2500g/瓶 4000g/瓶 7500g/瓶 20000g/瓶 钢瓶	15.78 kg	15 天
	2	三甲基铟 (TMIn)	汽车运输	危险化学品库 MO 源库	350g/瓶 850g/瓶 1000g/瓶 钢瓶	2.96 kg	15 天
	3	三甲基铝 (TMAI)	汽车运输	危险化学品库 MO 源库	700g/瓶 1700g/瓶 钢瓶	3.55 kg	15 天
	4	二茂基镁 (CP ₂ Mg)	汽车运输	危险化学品库 MO 源库	50g/瓶 钢瓶	0.01 kg	15 天
	5	砷化镓基片	汽车运输	衬底库	钢瓶	4794.52 片	7 天
	6	锗基片 (锗衬底)	汽车运输	衬底库	真空塑料袋	3317.81 片	7 天
	7	磷化氢 (PH ₃)	汽车运输	危险化学品库 气瓶间	19kg/瓶 钢瓶	380.00 kg	40 天
	8	砷化氢 (AsH ₃)	汽车运输	危险化学品库 气瓶间	27kg/瓶 钢瓶	299.00 kg	40 天
	9	四溴化碳	汽车运输	危险化学品库 有毒库	700g/瓶 玻璃瓶	0.87 kg	15 天
辅料	1	双氧水 H ₂ O ₂	汽车运输	危险化学品库 氧化剂库	5L/桶 塑料瓶	1459.73 L	15 天
	1	异丙醇 IPA	汽车运输	危险化学品库 有机库	5L/桶 塑料瓶	4848.90 L	15 天
	2	氟化铵 (LP) BOE	汽车运输	危险化学品库 有毒库	4L/桶 塑料瓶	1636.03 L	15 天
	3	磷酸 H ₃ PO ₄	汽车运输	危险化学品库 酸库	1GAL/瓶 塑料瓶	202.27 L	15 天
	4	硫酸 H ₂ SO ₄	汽车运输	危险化学品库 酸库	0.5L/桶 塑料瓶	792.33 L	15 天
	5	氢氟酸	汽车运输	危险化学品库 酸库	40kg/瓶 钢瓶	10.36 L	15 天
	6	氯气	汽车运输	芯片气瓶间	2.5L/桶 塑料瓶	1.00 瓶	半年
	7	丙酮 ACE	汽车运输	危险化学品库 有机库	1GAL/瓶 塑料瓶	4813.15 L	15 天
	8	粗化液	汽车运输	危险化学品库 酸库	4L/桶 塑料瓶	38.71 G	15 天
9	去胶液	汽车运输	(新建) 危险	2.5L/桶	530.47 G	15 天	

			化学品库一般库	塑料瓶			
10	盐酸 HCL	汽车运输	危险化学品库酸库	5L/桶塑料瓶	600.99 L	15 天	
11	硅片	汽车运输	衬底库	真空塑料袋	1499.36 片	7 天	
12	显影液	汽车运输	危险化学品库碱库	20L/桶塑料瓶	2341.97 L	15 天	
13	光刻胶	汽车运输	危险化学品库一般库	1GAL/瓶塑料瓶	180.82 G	15 天	
14	负性光刻胶	汽车运输	危险化学品库一般库	1GAL/瓶塑料瓶	16.52 G	15 天	
15	研磨剂	汽车运输	危险化学品库一般库	20L/桶塑料瓶	133.15 L	15 天	
16	氨水	汽车运输	危险化学品库碱库	4L/瓶塑料瓶	4.00 L	15 天	
17	硝酸 HNO ₃	汽车运输	危险化学品库酸库	0.5L/瓶塑料瓶	4.93 L	15 天	
18	冰乙酸 CH ₃ COOH	汽车运输	危险化学品库酸库	4L/瓶塑料瓶	35.51 L	15 天	
19	柠檬酸	汽车运输	危险化学品库酸库	500g/瓶塑料瓶	5.92 kg	15 天	
产品	1	常规 GaAs 产品	汽车运输	成品仓库	装片盒	16000kk	60 天
	2	RS 产品（大功率倒装、LED 新品）	汽车运输	成品仓库	卷带	4500kk	60 天
	3	光伏产品	汽车运输	半成品仓库	装片盒	/	60 天
	4	光通讯类	汽车运输	半成品仓库	装片盒	/	60 天
	5	微波通讯类	汽车运输	半成品仓库	装片盒	/	60 天

2.2.5. 砷及其化合物物料平衡

(1) 砷化氢用量变化

本项目建成后，全厂外延片生产共 28 台机台，其中 14 台机台用来生产常规 GaAs 产品，10 台生产 RS 产品，2 台生产光伏产品，1 台生产光通讯类产品，1 台生产微波通讯类产品，其具体消耗量如下表所示。

表 2.2-9 投产前后产品类型对比

机台号	企业现状			本项目建成后			备注
	产品类型	年耗砷烷		产品类型	年耗砷烷		
		瓶/年	kg/a		瓶/年	kg/a	
TAX01	常规产品	9	207	RS 产品(大功率倒装)	5.80	157.88	原有 机台
TAX02	常规产品	9	207	RS 产品(大功率倒装)	5.80	157.88	
TAX03	常规产品	9	207	RS 产品(大功率倒装)	5.80	157.88	
TAX04	常规产品	9	207	RS 产品(大功率倒装)	5.80	157.88	
TAX05	常规产品	9	207	RS 产品(大功率倒装)	5.80	157.88	
TAX06	常规产品	9	207	RS 产品(大功率倒装)	5.80	157.88	
TAX07	常规产品	9	207	RS 产品(大功率倒装)	5.80	157.88	
TAX08	LED 新品	81	1863	RS 产品(大功率倒装)	5.80	157.88	
TAU01	——	——		光伏产品	22.00	598.84	新增 机台
TAU02	——	——		常规产品	8.54	232.46	
TAU03	——	——		常规产品	8.54	232.46	
TAU04	——	——		常规产品	8.54	232.46	
TAU05	——	——		RS 产品 (LED 新品)	36.00	979.92	
TAU06	——	——		RS 产品 (LED 新品)	36.00	979.92	
TAU07	——	——		光伏产品	22.00	598.84	
TAU08	——	——		常规产品	8.54	232.46	
TAU09	——	——		光通讯类	33.00	898.26	
TAU10	——	——		微波通讯类	33.00	898.26	
TAU11	——	——		常规产品	8.54	232.46	
TAU12	——	——		常规产品	8.54	232.46	
TAU13	——	——		常规产品	8.54	232.46	
TAU14	——	——		常规产品	8.54	232.46	
TAU15	——	——		常规产品	8.54	232.46	
TAU16	——	——		常规产品	8.54	232.46	
TAU17	——	——		常规产品	8.54	232.46	
TAU18	——	——		常规产品	8.54	232.46	
TAU19	——	——		常规产品	8.54	232.46	
TAU20	——	——		常规产品	8.54	232.46	
砷烷总量	目前砷烷用量	144	3312	投产后	347.96	9471.47	—

2.2.6. 总砷物料平衡

砷化氢作为砷化镓外延片的重要原料，在生长含砷外延层时，部分以砷化氢或者砷化合物通过废水、废气、固体废物的形态进入环境中。本项目建成后，砷化氢用量为 9471.47kg/a，折合砷元素为 9107.18kg/a。

根据企业提供设计资料，在各机台外延生产工序中，砷化氢约有 84.86%在载片盘、反应室壁、砷过滤器截留，0.76%砷化氢生成砷化镓外延层，13.3%进

入污泥作为危废处理。

本项目建成后砷元素物料平衡图见图 2.2-10，砷物料平衡数据见下表 2.2-1，总砷排放量变化情况见下表 2.2-11。

表 2.2-10 本项目建成后全厂砷元素物料平衡数据汇总 kg/a

输入物料	占比	输出物料	数量 (As 元素计)	占比	存在形式
砷化氢	100%	砷化镓产品	66.48	0.73	AsH ₃
		不合格产品	2.44	0.03	AsH ₃
		在载片盘、反应室壁、砷过滤器截留	7727.97	84.86	AsH ₃
		含砷废气	13.09	0.14	As ₂ O ₃
		废活性炭填料	78.55	0.86	As ₂ O ₃
		污泥中总砷	1201.65	13.2	As ₂ O ₃
		进入管网的废水中总砷	17	0.18	As ₂ O ₃
小计	100%	—	9107.18	100%	

表 2.2-11 全厂砷元素排放量变化汇总 kg/a

类别	来源	扩建前	扩建后	变化量
砷化镓产品	含砷外延片	23.94	66.48	+42.54
含砷废气	P1 排气筒	18.42	13.09	-5.33
固废中总砷	污水处理站污泥	293.03	1262.61	+918.41
	活性炭填料	28.35	78.55	+50.2
	不合格产品	1.21	3.64	+1.23
	在载片盘、反应室壁、砷过滤器截留	2802.46	7675.61	+4925.51
进入管网中总砷	含砷废水	17.21	17	-0.21

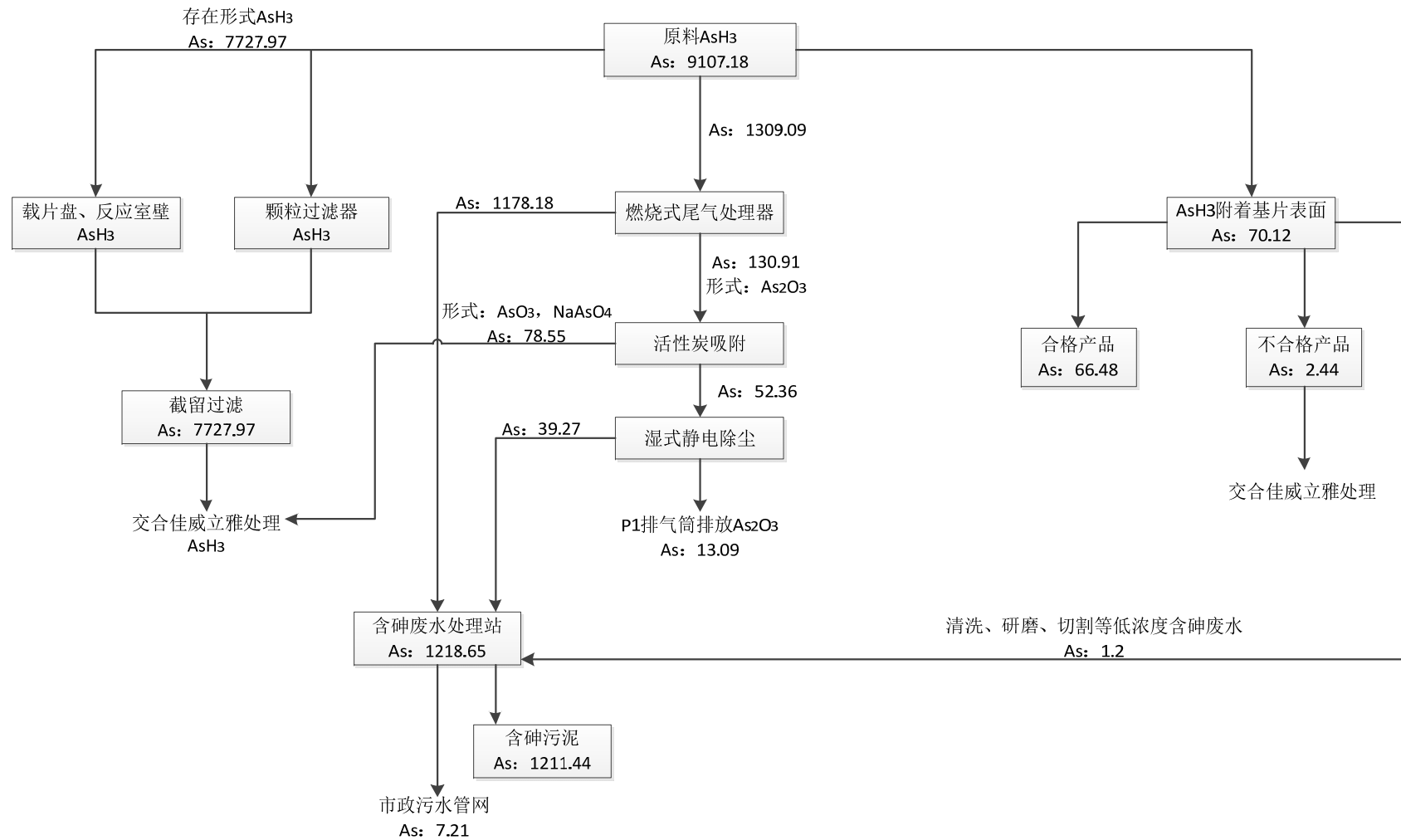


图 2.2-1 砷元素物料平衡图

2.2.7. 公用及辅助工程

(1) 给水:

该企业给水水源取自天津华苑产业园市政给水管网。厂区从市政给水管网上引接两个 DN200 给水进口，市政给水水压 $\geq 0.2\text{Mpa}$ 。为保证供水安全，该企业生产用水采用综合动力站内的蓄水池变频加压供水，生活用水直接由市政给水管网供水。

该企业新鲜水用水主要为生产用水和生活用水。投产后该企业总新鲜用水量约为 $1517.3\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生产用水量约为 $983.7\text{m}^3/\text{d}$ ，生活用水量约为 $174.3\text{m}^3/\text{d}$ ，绿化用水水量为 $79.4\text{m}^3/\text{d}$ 。回用水用量为 $969.3\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目投产后，全厂用水情况变化如下：

a. 砷化镓外延片生产用水

本项目投产将增加 20 台 MOCVD 机台，外延清洗过滤器用水增加至 $4.4\text{m}^3/\text{d}$ ，同时拆除原湿法尾气处理器，全厂 28 台 MOCVD 机台分别配备 1 套燃烧式尾气处理器，根据燃烧式尾气处理器的技术说明，预计每台耗水量为 $3.5\text{m}^3/\text{d}$ ，28 台耗水量为 $97.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

b. 砷化镓芯片（芯片二厂房）生产用水

本项目投产后，砷化镓类芯片总产能增加至 504.31 万片，均为砷化镓产品，根据建设单位提供的工艺设计方案，砷化镓芯片生产清洗用水量为 $464\text{m}^3/\text{d}$ ；砷化镓芯片切割、研磨用水量约为 $735\text{m}^3/\text{d}$ ；增加了外延含砷废气湿式静电除尘处理装置，此装置用水量为 $32\text{m}^3/\text{d}$ ，由此可知，低砷用水由 $367.3\text{m}^3/\text{d}$ 增加至 $1231\text{m}^3/\text{d}$ 。

c. 氮化镓芯片（芯片一厂房）生产用水

本项目建成后，氮化镓生产不发生改变，清洗用水量，切割、研磨用水量清洗水用量均不变，氮化镓废水即 $382.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

d. 酸雾洗涤塔用水

该公司芯片生产产生的干法刻蚀及酸雾废气采用湿法酸雾吸附塔进行尾气处理，酸雾洗涤塔采用水喷淋进行吸收，本项目建成后芯片湿法尾气处理器用水量由 21.8 增加至 $73.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

e. 动力制氢用水

本项目外延片生产需使用氢气作为载气，依托厂内现有 2 台 200m³/d 的电解水氢气制备系统，制氢用水量由 79.2m³/d 增加至 139.2m³/d。

f. 生活用水

本项目新增员工 1200 人，按 89L/人·天计，新增生活用水量 106.8m³/d。总生活用水量用量为 174.3 m³/d。

综上，本项目建成后除去回用水部分，全厂新鲜水用量为 1517.3m³/d，全年工作日为 300d，则全年用水量为 45.4 万 m³/a。具体用水情况详见下表。

表 2.2-12 本项目建成后全厂用水情况一览表 单位：m³/d

序号	用水名称	现状用水量 m ³ /d	本项目建成后用水量变化量 m ³ /d	本项目建成后全厂用水量 m ³ /d	年用水量 m ³ /a	
1	纯水制备用水	氨气回收用水	1.5	0	1.5	450
2		动力制氢用水及加湿器用水	79.2	60	139.2	69.6
3		冷冻水及热水补水	0.2	0	0.2	60
4		芯片 GaN 清洗用水	385.9	0	385.9	115770
		芯片 GaN 切割、研磨用水	2.5	0	2.5	750
5		芯片 GaN 湿法尾气处理器用水	21.3	0	21.3	3690
		芯片 GaAs 清洗用水	72.9	391.1	464	139200
		芯片 GaAs 切割、研磨用水	313.7	421.3	735	220500
	外延湿式静电除尘装置排水	0	32	32	9600	
6	外延清洗过滤器用水	1.2	3.2	4.4	1320	
7	排浓水	外延燃烧尾气处理器用水	0	97.8	97.8	29340
		外延化学尾气处理器用水	15	-15	0	0
8		芯片湿法尾气处理器用水	21.8	51.8	73.6	22080
		排浓水	366.8	-366.8	0	0
9	冷却循环水补水	265.2	10.3	275.5	82650	
10	生活用水	67.5	106.8	174.3	52290	
11	绿化用水	79.4	0	79.4	23820	
12	回用水	0	969.3	969.3	-290790	
	合计	1693.2	-180.3	1517.3	455190	

(2) 排水：

该公司采用雨污分流，各建筑物及道路雨水经道路边的雨水口收集后排至华苑科技园区市政雨水管网。

本项目建成后全厂生产废水包括高砷废水、低砷废水、酸碱废水及芯片 GaN 生产废水。

a. 高砷废水

外延清洗过滤器废水、外延燃烧尾气处理器废水为高浓度含砷废水。

外延过滤器清洗过程中会产生清洗废水，废水产生量为 $4.2 \text{ m}^3/\text{d}$ ；同时拆除原湿法尾气处理器，全厂 28 台 MOCVD 机台分别配备 1 套燃烧式尾气处理器，根据燃烧式尾气处理器的技术说明，预计每台耗水量为 $3.42 \text{ m}^3/\text{d}$ ，28 台废水排放量为 $95.8 \text{ m}^3/\text{d}$ ；

由此可知，全厂高砷用水增加至 $100 \text{ m}^3/\text{d}$ 。高浓度含砷废水经含砷废水处理装置处理，总砷车间口达标后排入厂区总排污口。

b. 低砷废水

本项目投产后，砷化镓类芯片总产能增加至 462.31 万片，砷化镓芯片生产清洗、切割及研磨过程会产生大量低砷废水，外延湿式静电除尘器废水也为低砷废水。根据用水量核算，预计全公司低砷废水产生量约为 $1176.1 \text{ m}^3/\text{d}$ ，低浓度含砷废水经废水回收装置处理后，再经过含砷废水处理装置处理，总砷车间口达标后排入厂区总排污口。

c. 芯片湿法尾气处理废水（酸碱清洗废水）

该公司芯片生产产生的干法刻蚀采用湿法酸雾吸附塔进行尾气处理，酸雾洗涤塔采用水喷淋进行吸收，芯片湿法尾气处理废水排放量为 $71.2 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

d. 氮化镓芯片（芯片一厂房）生产废水

本项目建成后，氮化镓生产不发生改变，氮化镓生产废水量不变，研磨、切割工序废水、清洗废水、湿法尾气处理器废水产生量保持不变，共计 $382.7 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

综上，该企业产生的低砷废水、酸碱清洗废水经过废水回收装置处理后，回用水量为 $969.3 \text{ m}^3/\text{d}$ ，高砷废水与未回收废水再经过含砷污水处理装置处理，总砷车间口达标后与生活污水一同经厂区总排口排入园区污水管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。本项目建成后，该企业废水产生量为 $917.6 \text{ m}^3/\text{d}$ ，即 $275280 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

其排水情况统计如下。

表 2.2-13 本项目建成后全厂排水情况统计 单位: m³/d

序号	废水名称		现状排水量	排水变化量	本项目建成后全厂排水量	年排水量
1	芯片 GaN 生产废水	芯片 GaN 清洗废水	360	0	360	108000
2		芯片 GaN 切割、研磨废水	2.1	0	2.1	630
3		芯片 GaN 湿法尾气处理器用水	20.6	0	20.6	6180
4	含砷废水	芯片 GaAs 清洗废水 W ₂	69.3	370.7	440	132000
5		芯片 GaAs 切割废水 W ₄ 、 芯片 GaAs 研磨废水 W ₃	298	407.6	705.6	211680
6		外延湿式静电除尘装置 W ₁₋₂	0	30.5	30.5	9150
7		外延化学尾气处理器废水	14	-14	0	0
8		外延清洗过滤器废水 W ₁₋₃	1.1	3.1	4.2	1260
9		外延燃烧尾气处理器废水 W ₁₋₁	0	95.8	95.8	28740
10	酸碱废水	芯片 GaAs 湿法尾气处理器 废水 W ₅	0	71.2	71.2	21360
11	排浓水		261.7	-261.7	0	0
12	回用水		0	969.3	969.3	290790
13	生活污水		60.9	96	156.9	47070
14	合计		1213.4	295.8	917.6	275280

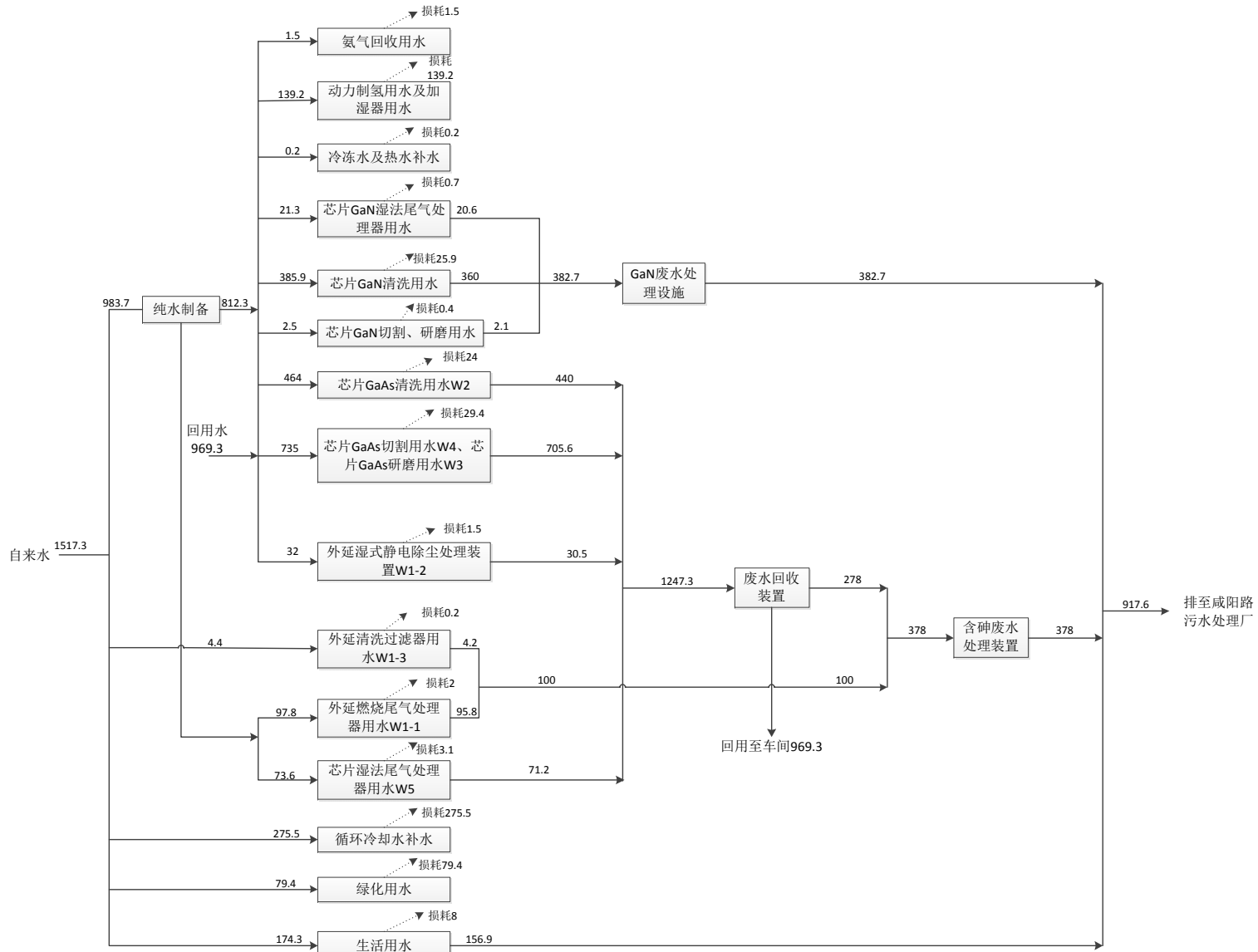


图 2.2-2 本项目建成后全厂水平衡图 (m³/d)

(3) 供电：该企业目前在综合动力站动内设一个 10kV 配变电所，10kV 接线为分段单母线。供电电源为三相 50Hz、10kV 中性点不接地系统，电源由两回路 35kV 电缆线路引入，10kV 配变电所装设 2500kVA 干式变压器 2 台。本项目均依托现有设备，不新增配电设备。

(4) 供热、通风：该企业使用中央空调用于南北厂区厂房和办公用房冬季采暖和夏季制冷。空调冷却的冷媒为 6~9℃ 冷水，供水压力为 0.4MPa，冷量约为 9914.2kW，冷水由综合动力站内的制冷机组供给。空调加热的热媒为 40~60℃ 热水，供水压力为 0.4MPa，空调用热 6366.6kW，热水供/回水温度 50/40℃。夏天热源为两台真空燃气热水锅炉供给，冬天市政热网提供的 95/70℃ 的热水，经换热站内的换热机组换热后供给。冷却塔放置于综合动力站上方。非采暖季车间恒温供热由厂区现有 2 台燃气锅炉供给，天然气用量为 946551 m³/a，本项目不新增天然气用量。

(5) 综合动力站：该企业冷冻系统、空压系统、换热系统、纯水制备系统均设置在综合动力站内。

a. 冷冻系统

冷冻系统主要用于提供空调及工艺生产用冷，本项目依托厂内现有冷冻系统，目前设有 7 台 1744kW 的水冷冷水机组，相应的配套设备包括 7 台冷冻水泵、7 台冷却水泵、一套冷冻水系统补水定压装置，本次不新增冷冻机组，冷冻剂目前采用 R134a 型，所用制冷剂物质不在《关于严格控制新建、改建、扩建含氢氯氟烃生产项目的通知》（环办[2008]104 号）受控名单内，符合环保要求。

b. 换热系统

换热系统主要包括板式换热机组 3 套，换热机组主要包括板式换热器 6 台、热水循环泵 7 台（4 用 3 备）、电控柜、控制器、机组框架、全套管路阀件等。

c. 空压系统

工艺生产所需压缩空气均由企业现有的空压系统的无油螺杆空压机进行提供，现有空压机规模为 4 台产气量 32.8m³/min，1 台产气量 41.2m³/min，能够满足本项目要求。

d. 纯水制备系统

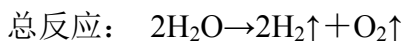
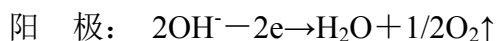
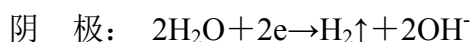
该企业目前设有一套制水能力为 50m³/h 和一套 30m³/h 的纯水制备机，纯水

的制取流程采用的处理工艺为：预处理→反渗透→EDI→混床。本项目依托现有的纯水制备能力，本项目建成后纯水用量约为 41m³/h，现状纯水制备系统能够满足该项目要求。

(6)气体站：该企业生产用氢气、氮气由气体站提供。

氢气主要用于外延片生产工序，作为载气带入。依托厂内现有 2 台 200m³/d 的电解水氢气制备系统，现有用氢量为 85m³/d，本项目建成后用氢量为 300m³/d，能够满足负荷要求。

电解水生产工艺反应如下所示：



本装置由电解槽、框架 I (制氢框架)、框架 II (气体分配框架)、框架 III (水箱、碱箱、加水泵)、纯化装置、整流装置、整流变压器、控制柜、配电柜、计算机管理系统及除盐水冷却装置、冷水机组、氢气储罐、压缩空气罐等组成。

该公司厂内现有 1 套规模为 1350 m³/h 的空气分离制备系统，本项目建成后氮气使用量约为 1750m³/h，尚有 400 m³/h 氮气需求缺口，由外购液氮补充。外购的液氮由汽车运输至厂内在大宗气体站处，将液氮打入现有 50m³ 液氮罐中储存。

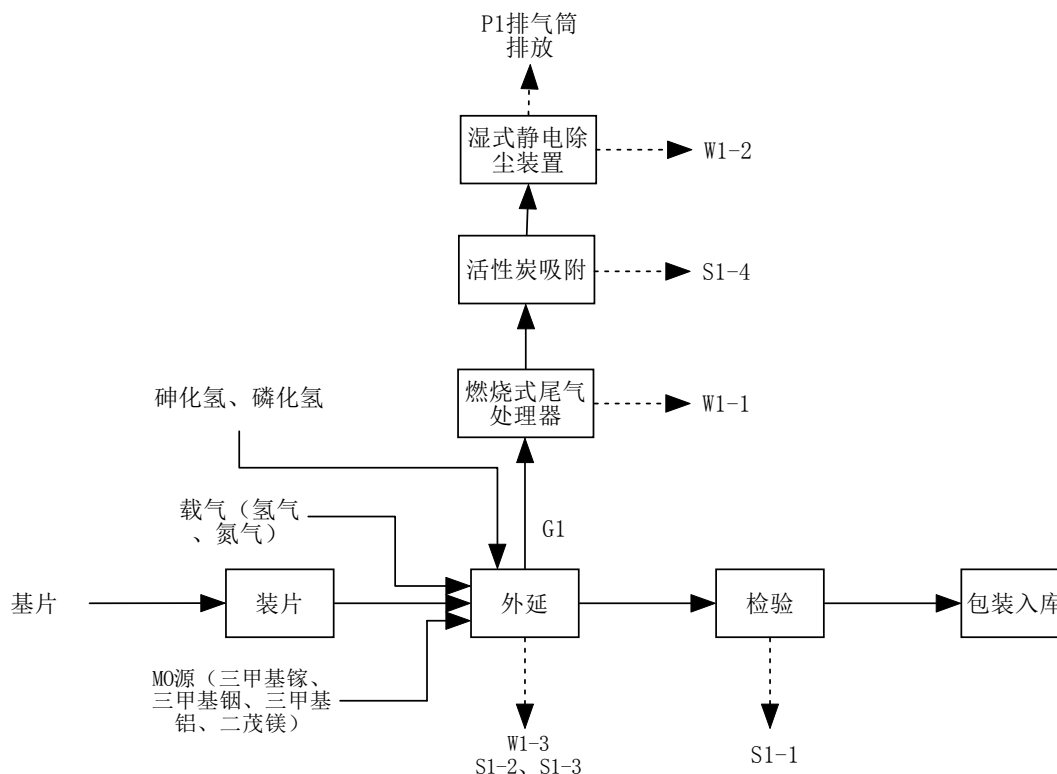
在主厂房的气体纯化间设氮气终端纯化装置对氮气进行终端纯化，设氢气初级纯化装置对氢气进行初级纯化，氢气的终端纯化装置由工艺设备自带。生产使用的其他气体均外购。

2.2.8. 生产工艺及产污环节分析

本项目建成后，生产产品主要包括常规 GaAs 外延片、RS 外延片、光伏外延片、光通讯外延片及微波通讯外延片；常规 GaAs 芯片、RS 芯片、PD 光电探测器芯片等。

2.2.8.1. 外延片生产工艺

本项目常规 GaAs 外延片、RS 外延片、光伏外延片、光通讯外延片及微波通讯外延片均属于砷化镓外延片，其生产工艺相同。本项目外延片生产工艺流程见图 2.9-1。



S1-1: 废外延片、S1-2: 含砷石磨盘、S1-3: 含砷磷废渣；S1-4: 废活性炭填料；
G1: 砷化镓外延废气；
W1-1: 外延燃烧尾气处理器排水；W1-2: 湿式静电除尘排水；W1-3: 外延过滤器清洗废水。

图 2.2-3 砷化镓外延片生产工艺流程图

外延片工艺流程说明：

(1) 装片：将外购的基片人工放入金属有机化学气相外延沉积（MOCVD）设备的反应室内，将反应室内温度使用电加热至 700℃。

MOCVD 设备由气源供给系统、气体输送系统、电子控制系统、反应室、尾气处理系统、安全保护及报警系统组成。

(2) 外延：金属有机化学物(MO 源)为三甲基镓(TMGa)、三甲基铟(TMIn)、三甲基铝(TMAI)、二茂镁(CP2Mg)。MO 源存放在固定容器内，首先通过电加热的方式将 MO 源容器内的化合物处于熔化状态，随后利用载气(氢气和氮气)通过 MO 源容器携带 MO 源输送至反应室内的基片上方。通入气体源砷化氢(AsH₃)和磷化氢(PH₃)从钢瓶中以气态的形式从密封管路通到 MOCVD 反应室里和 MO 源(金属有机化合物)在 Ge 衬底和 GaAs 衬底上表面上发生化学反应，生成固态 AlGaAs 外延材料。设备的反应室为密闭结构，载气进入发生反应后，废气均经过废气治理设施排放，杜绝无组织产生。

例如：金属有机化合物 TMAI、TMGa、ASH3 在 Ge 衬底表面发生化学反应产生 AlGaAs 外延材料反应式如下：



其中 AlGaAs 外延材料以固态的形式沉积到衬底基板上，TMH₃（碳氢化合物）以气态的形式排到燃烧式尾气处理器中进行反应处理。

未反应的外延废气（G₁）经 MOCVD 机台内的过滤器将固态粉尘及气溶胶拦截下来，由此会产生含砷石磨盘（S₁₋₂）和含砷磷废渣（S₁₋₃），然后经管道导入燃烧式尾气处理器进行处理，主要成分为 AsH₃、PH₃ 以及微量砷及其化合物，该步骤会产生外延燃烧尾气处理废水（W₁₋₁）。系统后端利用活性炭吸附形式，该步骤会产生废活性炭（S₁₋₄），活性炭吸附后进入湿式静电除尘装置，对尾气进一步净化处理，该步骤会产生外延含砷废气处理装置废水（W₁₋₂），配套恒压自控变频系统，实现两台风机的故障自启、自闭自动转换，配套砷化氢气体工作环境在线检测系统，实现砷化氢尾气有效、长效的治理，最终通过管路由 15m 高排气筒 P1 排放。

（3）检验：将外延片取出后，使用双晶衍射仪、PL 光谱仪、霍尔测试仪、电化学测试仪等对外延片进行进行监测，排除不合格外延片（S₁₋₁）。合格的外延片作为生产光伏芯片的原材料。

（4）外延废气治理工艺流程

本项目建成后全公司共 28 台机台，每台分别配备 1 套燃烧式尾气净化处理器，同时在活性炭净化设施后端增设一套湿式静电除尘装置。产生的外延废气分别经各自的燃烧式尾气净化处理器后，与原有机台经化学尾气处理器处理后的废气一同进入活性炭净化设施，再经湿式静电除尘器处理后由现有的 15m 高排气筒 P1 排放。

本项目建成后外延废气处理流程如下图所示。

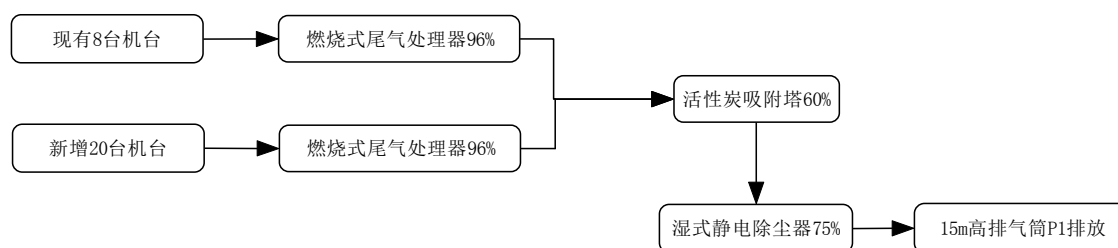


图 2.2-4 外延废气处理流程示意图

a. 燃烧式尾气处理器

燃烧式尾气处理器采用“燃烧+水吸附”的处理工艺对砷化氢进行处理，其工艺流程如下图所示。

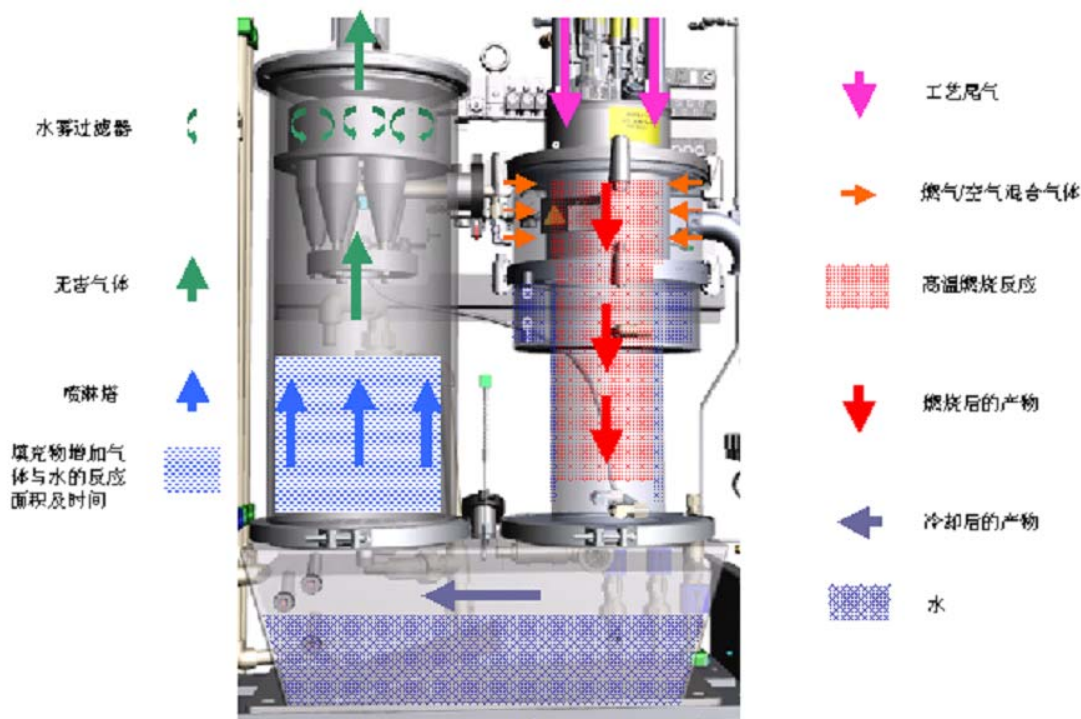


图 2.2-5 燃烧式尾气处理器工艺流程示意图

外延废气进入装置后与空气/燃气混合气体混合后，在 750°C 下充分燃烧，燃烧产污为颗粒物粉尘，为确保颗粒粉尘可充分溶解于水中，处理器采用三级水处理系统：冷却级、水塔喷淋、水雾过滤器，同时增加侧壁冲上，防止颗粒残留在侧壁上。

燃烧式尾气处理器设计砷烷燃烧效率为 99.998%，经处理后砷烷排放量低于 50ppb，燃烧后水吸收设计处理效率为 90%。燃烧后燃烧产物为 As_2O_3 ， As_2O_3 在水中的溶解度为 1%，单台燃烧处理器每天产生废水量为 1.7m^3 ，即可溶解 16kg As_2O_3 ，而机台每天使用砷烷量最大约在 3.3kg 左右，部分沉积于基片表面，部分截留在 MOCVD 砷过滤器中，故反应产生的 As_2O_3 可被水全部吸收，产生含砷废水 (W_{1-1})。

b. 活性炭吸附装置

现有活性炭吸附装置作为外延废气的第二级处理，用于对砷及其化合物的吸

附过滤，本项目建成后，砷及其化合物的产生量将有所增加，因此将增加活性炭的更换频率，根据折算，活性炭吸附装置的吸附效率能够达到 60%。

c. 湿式静电除尘

本项目拟对外延废气二级处理的基础上，增加一级风量为 3000m³/h 的湿式静电除尘装置，该装置由福建龙净环保股份有限公司进行方案设计。

其工艺流程及原理如下所示：

福建龙净湿式电除尘器结构图

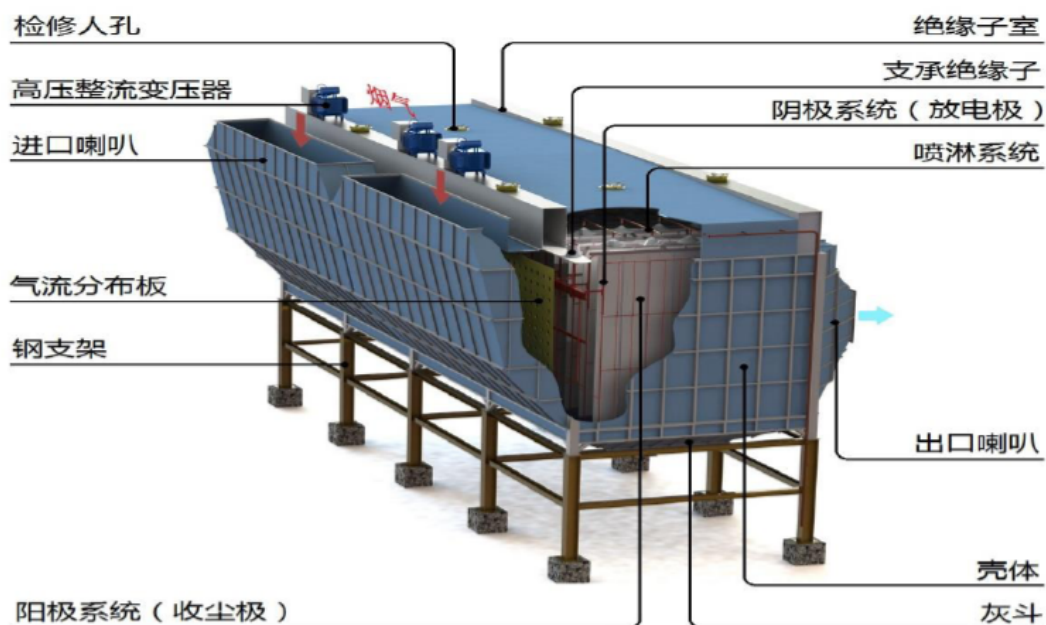


图 2.2-6 湿式静电除尘装置结构示意图

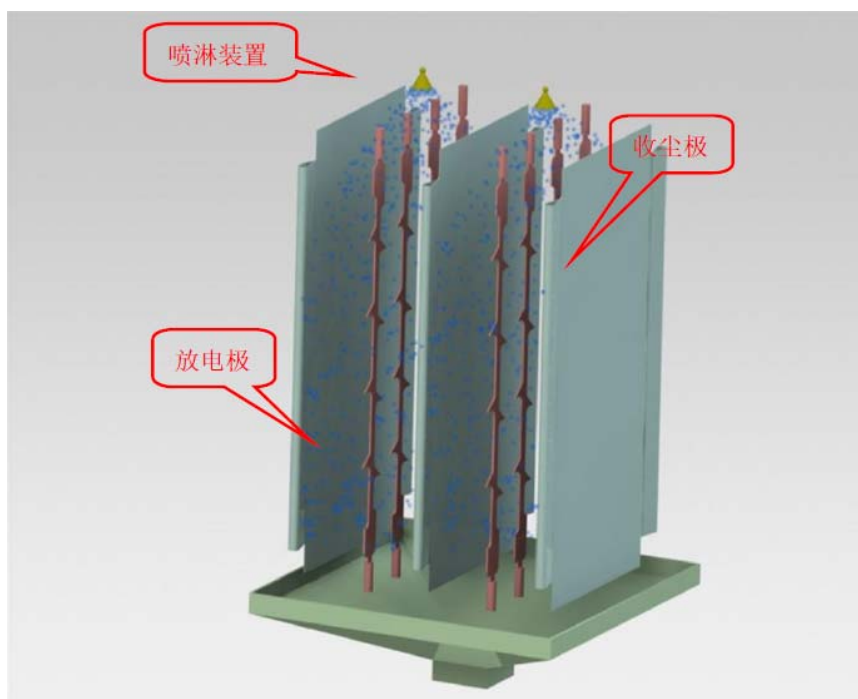


图 2.2-7 湿式静电除尘装置除尘原理示意图

湿式电除尘器也是电除尘器的一种，取消传统振打清灰方式，而用一套喷淋系统取代振打系统，直接将水雾喷向电极和电晕区，水雾在芒刺电极形成的强大的电晕场内荷电后分裂进一步雾化，在这里，电场力、荷电水雾的碰撞拦截、吸附凝并，共同对粉尘粒子起捕集作用，最终粉尘粒子在电场力的驱动下到达集尘极而被捕集。

与干式电除尘器通过振打将极板上的灰振落至灰斗不同的是，湿式电除尘器则是通过水喷淋系统在阳极板上形成连续而均匀的水膜进行清灰，无振打装置，流动水膜将捕获的粉尘冲刷到灰斗中随水排出。由于取消振打，避免了二次扬尘的出现，同时电场中有大量饱和水汽，可以大幅降低粉尘比电阻，提高运行电压。

湿式电除尘器的除尘过程可分为四个阶段：气体的电离、粉尘和水雾荷电、荷电粉尘和水雾向电极移动、水雾在电极上形成水膜，水膜使极板上的粉尘清除。

本项目湿式静电除尘器设计参数如下表所示：

表 2.2-14 湿式静电除尘装置设计参数

项目	参数	备注
处理烟气温度	30℃	
烟气流量	3000m ³ /h	单台湿电
设计入口速率	0.021kg/h	设计方案按照最大入口速率考虑
设计出口速率	0.0048kg/h	

设计去除效率	$\geq 75\%$	
室数/电场数	1/1	
极板材质	2205 玻璃钢	
极板高	2m	WBE 板
烟气流速	$\sim 0.46\text{m/s}$	
气流均布系数	≤ 0.13	

2.2.8.2. 芯片生产工艺

本项目包括常规 GaAs 芯片、RS 芯片二大类型芯片生产，常规 GaAs 芯片、RS 芯片生产均位于芯片二厂房。常规 GaAs 芯片、RS 芯片生产根据产品需求不同，生产工艺存在工序类型及顺序的差异，本次评价按照砷化镓芯片生产典型工艺流程进行分析和评价。

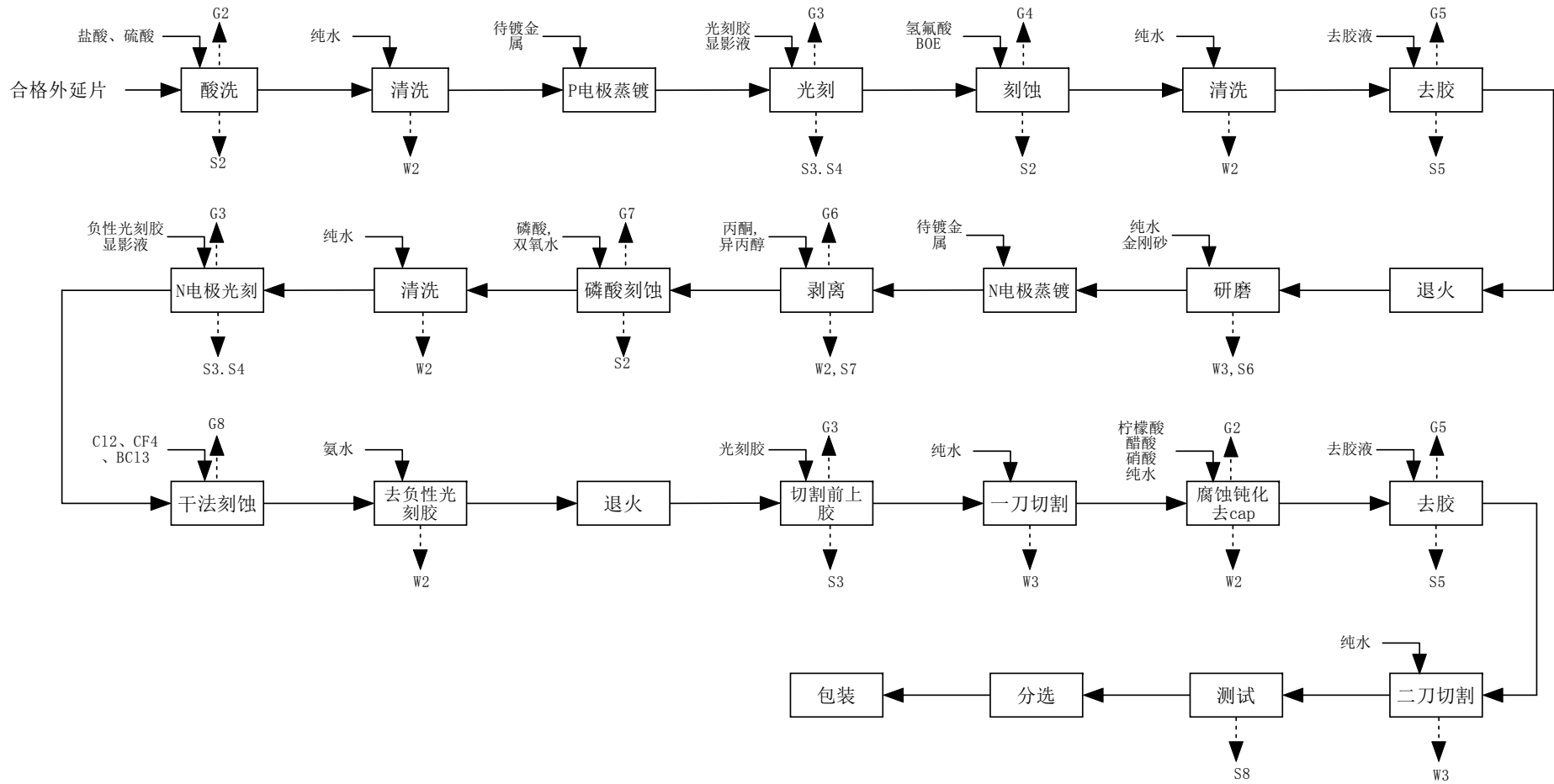


图 2.2-8 典型砷化镓芯片生产工艺流程图

砷化镓芯片工艺流程说明：

(1) 酸洗：酸洗过程在化学间内完成，将合格的外延片人工放入清洗工作台的盛有酸的烧杯内对外延片表面进行酸洗，除掉表面杂质。酸洗分别使用浓度为 70% 的硫酸和浓度 20% 盐酸。利用电加热恒温水槽控制硫酸和盐酸的温度在 50℃ 左右。

酸洗过程中产生酸洗废气 (G_2) 及废酸 (S_2)，酸洗废气主要成分为盐酸雾和硫酸雾，清洗工作在带有集风系统的工作台内完成，不涉及无组织排放，收集后引入现有酸雾洗涤塔进行净化处理，净化后的酸雾由 20m 高排气筒 P_{10} 排放。

(2) 清洗：清洗过程在芯片一厂房清洗间内完成，酸洗后的外延片人工放入自动清洗机内进行纯水清洗，去除外延片表面的酸，清洗过程中产生清洗废水 (W_2)。清洗后使用电干燥箱将外延片烘干。

(3) P 电极蒸镀：蒸镀工序在蒸镀间内完成，将外延片放入真空蒸镀机内进行蒸镀。蒸镀间在运行过程中为密闭结构，真空蒸镀机阴极为工频高压，可发射电子束。阳极为 Au、Al、Ti、Pt 等待镀金属，高温使金属及其化合物升华，沉积在基板上，沉积的金属作为芯片的 P 电极。蒸镀过程中未沉积在外延片上的贵金属将会产生废的贵金属，由贵金属回收单位进行统一回收。

(4) 光刻：是指在外延片正极表面进行光刻，主要工序包含匀胶、烘干、曝光、显影四个阶段。光刻工序在黄光车间内完成。

①匀胶是在外延片表面上利用均胶机涂覆一层均匀的光刻胶，涂覆的光刻胶厚度为 2 μ m。光刻胶主要由对光与能量非常敏感的高分子聚合物和有机溶剂组成。高分子聚合物主要成分为酚醛树脂，有机溶剂主要成分丙二醇甲醚醋酸酯 (PGMEA)。

②为使光刻胶附着在外延片表面，匀胶后进行烘干，烘干采用电加热的方式。烘干温度约为 100℃，烘干过程中光刻胶中的有机溶剂挥发出来，光刻废气 (G_3) 主要成分为丙二醇甲醚醋酸酯，将外延片置于工作台中进行烘干，烘干过程中拉下工作台门板，将废气集中收集。废气收集后引入有机废气处理装置，净化由 1 根 15m 高排气筒 P_7 排放。烘干后光刻胶中的高分子聚合物作为涂层牢固地附着在基质的表面。

③在掩模版的遮蔽下，对光刻胶进行曝光，使光刻胶发生化学反应。

④曝光后的光刻胶溶于显影液，利用显影液对曝光后的光刻胶进行去除，使光刻胶上形成了沟槽。光刻工序的曝光和显影均利用光刻机完成，光刻过程中产生废光刻胶 (S_3) 和废有机溶剂 (S_5)。

(5) 刻蚀：即人工将光刻后的制品放入腐蚀工作台上的盛有浓度约为 4%左右的氢氟酸的烧杯内，在室温下对基材进行刻蚀，刻蚀的目的是将光刻后暴露的氧化层去除，使下面基质层暴露出来。烧杯置于工作台上，刻蚀过程中拉下工作台门板，将废气集中收集。刻蚀中产生的刻蚀废气，刻蚀废气（G₄）主要成分为 HF 酸雾，经工作台引风装置收集后，引入干式酸雾吸附塔进行净化处理，净化后的酸雾由 20m 高排气筒 P10 排放。酸雾净化过程中产生少量的酸雾吸附废料（S₉）和废酸（S₂）。

(6) 清洗：经刻蚀工序后的制品返回至清洗车间，外延片放入清洗机内进行清洗，去除外延片表面的酸，清洗过程中产生清洗废水（W₂）。清洗后使用电干燥箱将外延片烘干。

(7) 去胶：刻蚀后，已经不再需要光刻胶作保护层，需要将光刻胶去除，去胶工序在化学站内完成。使用等离子去胶机将基片上的光刻胶去除，并使用去胶液将残余的光刻胶溶解使其全部去除。去胶液主要成分为主要组分：四甲基氢氧化铵<5%。去胶过程中产生的去胶废气（G₅）及废去胶液（S₅）。去胶废气（G₅）经有机废气处理装置吹了后净化由 15m 高排气筒 P8 排放。

(8) 退火：退火工序在熔合间内完成，人工将制品放入合金炉内，在高温下通过微合金熔合将外延片表面的电极和外延片结合牢固。熔合过程中，通入氮气作为保护气。

(9) 研磨：研磨工序在研磨间内完成，将制品放入研磨机内，利用研磨机用先粗磨，后细磨基板，研磨介质为不同粒度大小的金刚砂研磨剂。研磨过程中产生研磨废水（W₃），定期更换打磨介质金刚砂，产生废含砷研磨液（S₆）。研磨后使用电干燥箱将制品烘干。

(10) N 电极蒸镀：将外延片放入真空蒸镀机内进行蒸镀。真空蒸镀机阴极为工频高压，可发射电子束。阳极为 Ag、Au 等待镀金属，蒸镀于硅片上，形成阴极电极。

(11) 剥离：人工使用胶带将表面多余的金属去除，并使用丙酮和异丙醇对制品浸泡，挥发出的剥离废气（G₆）经碳纤维净化装置净化由 2 根 20m 高排气筒 P7、P8 排放。浸泡后使用纯水对制品进行清洗，产生含有机物质的清洗废水（W₂）。浸泡后的丙酮和异丙醇会产生废有机溶剂（S₅）。

(12) 磷酸刻蚀：将外延片上砷化镓衬底使用酸洗去除，该过程在化学间内完成，主要成分为磷酸，双氧水，水，酸洗池内的酸温度约为 50℃，过程中产生酸洗废气（G₇），刻蚀过程化学间内工作台为密闭状态，将废气集中收集。酸洗废气主要为磷酸雾，经收

集后排入酸雾吸附塔进行净化处理后由 20m 高排气筒 P10 排放。酸雾净化过程中产生少量的酸雾吸附废料 (S₉) 和废酸 (S₂)。

(13) 清洗: 外延片放入清洗机内进行清洗, 去除外延片表面的酸, 清洗过程中产生清洗废水 (W₂)。清洗后使用电干燥箱将外延片烘干。

(14) N 电极光刻: 对外延层 n 层进行光刻。光刻工序包含匀胶、烘干、曝光、显影四个阶段。光刻产生的光刻废气 (G₃) 经碳纤维装置净化后由 15m 排气筒 P7 排放。光刻过程产生废光刻胶 (S₃) 和废有机溶剂 (S₅)。光刻废气 (G₃) 主要成分为丙二醇甲醚醋酸酯, 经工作台引风系统收集后引入有机废气处理装置, 净化由 1 根 20m 高排气筒 P7 排放。

(15) 干法刻蚀: 使用干法蚀刻机, 利用低压放电对 Cl₂、CF₄、BCl₃ 气体电离产生的 Cl、F、C 等离子或游离基通过轰击物理作用选择性腐蚀 AlGaInP 基材。干法蚀刻废气 (G₈) 主要为未反应的 Cl₂、CF₄、BCl₃, 生产过程中产生的废气主要成分是氯化物气体, 这两类气体易溶于水, 经过 4 级水塔, 让两类气体充分溶于水中, 产生湿法尾气处理器排水 (W₅)。干法蚀刻废气经收集后由湿法尾气处理器净化后由 25m 高排气筒 P9 排放。

(16) 去负性光刻胶: 将光刻及刻蚀后的外延片放入清洗机内进行清洗, 除掉外延片表面的负性光刻胶, 清洗剂为低浓度氨水及去胶液的配制溶液。该过程在清洗车间内完成, 该过程会产生废有机溶剂 (S₅)。

(17) 退火: 退火工序在熔合间内完成, 人工将制品放入合金炉内, 在高温下通过微合金熔合将外延片表面的电极和外延片结合牢固。熔合过程中, 通入氮气作为保护气。

(18) 切割前上胶: 为保护芯片表面不在切割过程中受损伤, 在外延片表面上利用均胶机涂覆一层均匀的正性光刻胶, 涂覆的光刻胶厚度为 2 μ m。光刻胶主要由对光与能量非常敏感的高分子聚合物和有机溶剂组成。高分子聚合物主要成分为酚醛树脂, 有机溶剂主要成分丙二醇甲醚醋酸酯 (PGMEA)。该步骤会产生废光刻胶 (S₃) 及光刻废气 (G₃)。

(19) 一刀切割

对基片连续用水冲洗过程中, 利用切割机在外延片表面进行切割, 一刀仅在外延片表面留下切痕, 未完全切割分离。切割过程中产生切割废水 (W₄)。

(20) 腐蚀钝化去 cap

一刀切割后的基片在化学间清洗机内进行腐蚀钝化去 cap 层, 在水浴加热 90℃ 的条件下进行, 清洗剂包括柠檬酸、硝酸及醋酸的配置溶液, 该清洗过程会产生清洗废水(W₂)以及酸洗废气(G₂), 经工作台通风系统收集后引入现有酸雾洗涤塔进行净化处理, 净化后的酸雾由 20m 高排气筒 P₁₀ 排放。

(21) 去胶

去 cap 完成后使用去胶液去除基片表面的正性光刻胶, 去胶过程中产生的去胶废气(G₅)及废去胶液(S₅)。去胶废气(G₅)经有机废气处理装置处理后净化由 20m 高排气筒 P₈ 排放。

(22) 二刀

对基片连续用水冲洗过程中, 利用切割机在外延片表面进行切割, 形成芯片。切割过程中产生切割废水(W₄)。

(23) 测试: 切割成芯片后, 使用高倍显微镜对芯片进行检测。并使用探针台和测试机对芯片的尺寸、电压、电流进行检验。排除有缺陷或者电极有磨损的不合格芯片(S₈)。

(24) 分选: 使用全自动分类机根据电压、波长、亮度等参数对芯片进行全自动化挑选和分类。

(25) 包装: 根据分类, 对产品进行包装。

2.2.7.1 污水处理站生产工艺

本项目拟在现有综合动力站东侧预留空地上, 建设 1 座 1200m² 污水处理间和 1 座 1300m² 预处理水池, 对现有污水处理设施进行提升改造, 原有废水处理规模为 500 m³/d, 改造后废水设计处理规模为 2200m³/d, 设计回用规模为 1488.1 m³/d。

该公司已委托天津市联合环保工程设计有限公司对其进行方案设计, 根据废水处理站进水水质特点, 结合出水水质标准要求, 处理工艺选择预处理和生化相结合的处理工艺, 并就该污水处理方案技术可行性进行了专家论证。

(1) 主要构筑物

该污水处理站主要构筑物情况如下表所示:

2.2-15 废水处理构筑物一览表

序号	名称	数量	占地
1	废水处理组合池	1 座	51.4×21.5m
2	废水处理车间	1 座	51.4×24.68m

2.2-16 污水处理组合池主要构筑物一览表

清洗废水预处理系统		
池体名称	数量 (座)	总有效容积(m ³)
1#调节池	1	684.7
中和反应池	1	24
1#水解酸化池	2	212
1#接触氧化池	2	344
1#二沉池 1	2	400
1#中间水池 1	1	69.12
1#曝气生物滤池	2	
1#臭氧接触池	1	63.6
1#中间水池 2	1	210
酸碱研磨废水预处理系统		
序号	数量	有效容积
2#调节池	1	145.35
2#化学反应池	1	17
2#化学沉淀池	1	80
2#pH 回调池	1	23
2#水解酸化池 1	1	58.6
2#机动池	1	43.75
2#接触氧化池	1	132
2#二沉池	1	80
2#中间水池 1	1	20
2#除硬反应池	3	15
2#除硬沉淀池	1	80
2#中间水池 2	1	17.6
2#曝气生物滤池	1	17.6
2#臭氧接触池	1	27
2#中间水池 3		96
低砷废水处理系统		
名称	数量	有效容积
低砷废水沉淀池		140
低砷废水调节池		517
污泥处理系统		
名称	数量	有效容积
1#二沉池排泥井 1	1	10.353

1#二沉池排泥井 2	1	10.353
1#生化污泥回流井	1	62.72
2#生化污泥井	1	31
2#化学污泥井	1	22.95
低砷污泥井	1	42.075
化学污泥浓缩池	1	40
生化污泥浓缩池	1	80
生化污泥吸泥井	1	15.84

(2) 主要设备

该污水处理站主要设备情况如下表所示：

表 2.2-16 污水处理站设备清单

序号	名称	规格型号	类型	单位	数量	备注
一、清洗废水预处理						
1	调节池提升泵	流量 35m ³ /h, 扬程 8m, 功率 1.5kw	防腐蚀化工泵	台	3	2用1备
2	出水调节堰门			台	2	
3	潜水搅拌器	D=260mm, N=0.75kW		台	4	
4	中心传动刮泥机	D=6.5m, N=0.75kW		台	2	
5	中间水池提升泵	流量 35m ³ /h, 扬程 8m, 功率 1.5kw	潜水泵	台	3	2用1备
6	反冲洗水泵	流量 173m ³ /h, 扬程 10m, 功率 7.5kw	立式离心泵	台	3	2用1备
7	臭氧发生器	5kg/h		台	1	
8	1#UF 进水泵	流量 40m ³ /h, 扬程 25m, 功率 5.5kw		台	3	2用1备
9	污泥回流泵	流量 58m ³ /h, 扬程 8m, 功率 3.0kw	潜水泵	台	2	1用1备
10	剩余污泥泵	流量 10m ³ /h, 扬程 8m, 功率 0.75kw	潜水泵	台	2	1用1备
二、酸碱废水+研磨废水预处理						
1	调节池提升泵	流量 12m ³ /h, 扬程 8m, 功率 1.5kw	防腐蚀化工泵	台	3	2用1备
2	潜水搅拌器	D=260mm, N=0.75kW		台	2	
3	微孔曝气器	Φ250		个	252	
4	中心传动刮泥机	D=6.5m, N=0.75kW		台	2	
5	反应池搅拌器	D=400mm, N=0.75kW	桨式搅拌器	台	2	
6	中间水池提升泵	流量 12m ³ /h, 扬程 8m, 功率 0.55kw	潜水泵	台	3	2用1备
7	微孔钛盘	Φ150		个	20	
8	2#UF 进水泵	流量 23.5m ³ /h, 扬程 25m, 功率 3.0kw		台	3	2用1备
9	潜水搅拌器	D=260mm, N=0.75kW		台	1	
10	污泥回流泵	流量 10m ³ /h, 扬程 8m, 功率	潜水泵	台	2	1用1

		0.37kw				备
11	剩余污泥泵	流量 15m ³ /h, 扬程 8m, 功率 0.55kw	潜水泵	台	2	1用1备
12	化学污泥泵	流量 10m ³ /h, 扬程 20m, 功率 1.1kw	转子泵	台	2	1用1备
三、配套处理单元						
1	提升泵	待定	潜水泵	台	待定	
2	污泥浓缩机	D=4.0m, 功率 0.37kw	中心传动			
3	生化污泥进泥泵	流量 5m ³ /h, 压力 0.7Mpa, 功率 2.2kw	螺杆泵	台	2	1用1备
4	化学污泥进泥泵	流量 5m ³ /h, 压力 0.7Mpa, 功率 2.2kw	螺杆泵	台	2	1用1备
5	化学污泥脱水机	面积 30m ² , 功率 2.2kW	机械式板框压滤机	台	1	
6	生化污泥脱水机	面积 40m ² , 功率 2.2kW	机械式板框压滤机	台	1	
7	PAM 自动泡药机	制备量: 1m ³ /h		台	1	
8	化学污泥 PAM 加药泵	流量 100L/h, 压力 7bar, 功率 0.25kW	机械隔膜计量泵	台	2	1用1备
9	生化污泥 PAM 加药泵	流量 200L/h, 压力 7bar, 功率 0.25kW	机械隔膜计量泵	台	2	
10	清洗废水接触氧化池鼓风机	流量 4.43m ³ /min, 压力 0.065Ppa, 功率 8.5kW		台	3	2用1备
11	酸碱废水、研磨废水接触氧化池鼓风机	流量 1.9m ³ /min, 压力 0.065Ppa, 功率 3.7kW		台	2	1用1备
12	曝气生物滤池鼓风机	流量 5.4m ³ /min, 压力 0.07Ppa, 功率 11kW		台	2	1用1备
13	曝气生物滤池反洗风机	流量 5.4m ³ /min, 压力 0.07Ppa, 功率 11kW		台	1	
1#双膜系统						
一、超滤系统						
1	超滤系统	处理量 50m ³ /h, 扬程 25m, 功率 7.5kw		套	1	
2	一级 RO 系统	流量 65m ³ /h		套	1	1用1备
3	二级 RO 系统	流量 50m ³ /h		套	1	1用1备
2#双膜系统						
1	超滤系统	处理量 23.5m ³ /h		套	1	
2	一级 RO 系统	流量 25m ³ /h		套	1	1用1备
3	二级 RO 系统	流量 25m ³ /h		套	1	1用1备
浓水双膜系统						
一、超滤清单						
1	超滤系统	处理量 23.5m ³ /h		套	1	
2	一级 RO 系统	流量 25m ³ /h		套	1	1用1备

(3) 主要使用药剂

2.2-17 该污水处理站主要药剂使用情况如下所示:

序号	药剂种类	浓度	加药量		备注
1	碱	10.00%	803	m ³ /a	
			474.5	m ³ /a	
			32.85	m ³ /a	
2	氯化钙	10.00%	113.15	m ³ /a	
3	三氯化铁	10.00%	80.3	m ³ /a	
4	碳酸钠	10.00%	58.4	m ³ /a	
5	PAC	10.00%	80.3	m ³ /a	
6	PAM	0.10%	401.5	m ³ /a	
7	硫酸	10.00%	40.15	m ³ /a	
双膜部分					
序号	名称	浓度	加药量		备注
1	次氯酸钠	10%	2723	kg/a	以 8000h 计
2	氢氧化钠	30%	673	kg/a	以 8000h 计
3	盐酸	30%	1591	kg/a	以 8000h 计
4	阻垢剂	100%	1728	kg/a	以 8000h 计
5	浓水阻垢剂	100%	367	kg/a	以 8000h 计
6	还原剂	98%	2138	kg/a	以 8000h 计

(4) 主要生产工艺

本项目建成后，全厂工业废水处理总体工艺如下图所示：

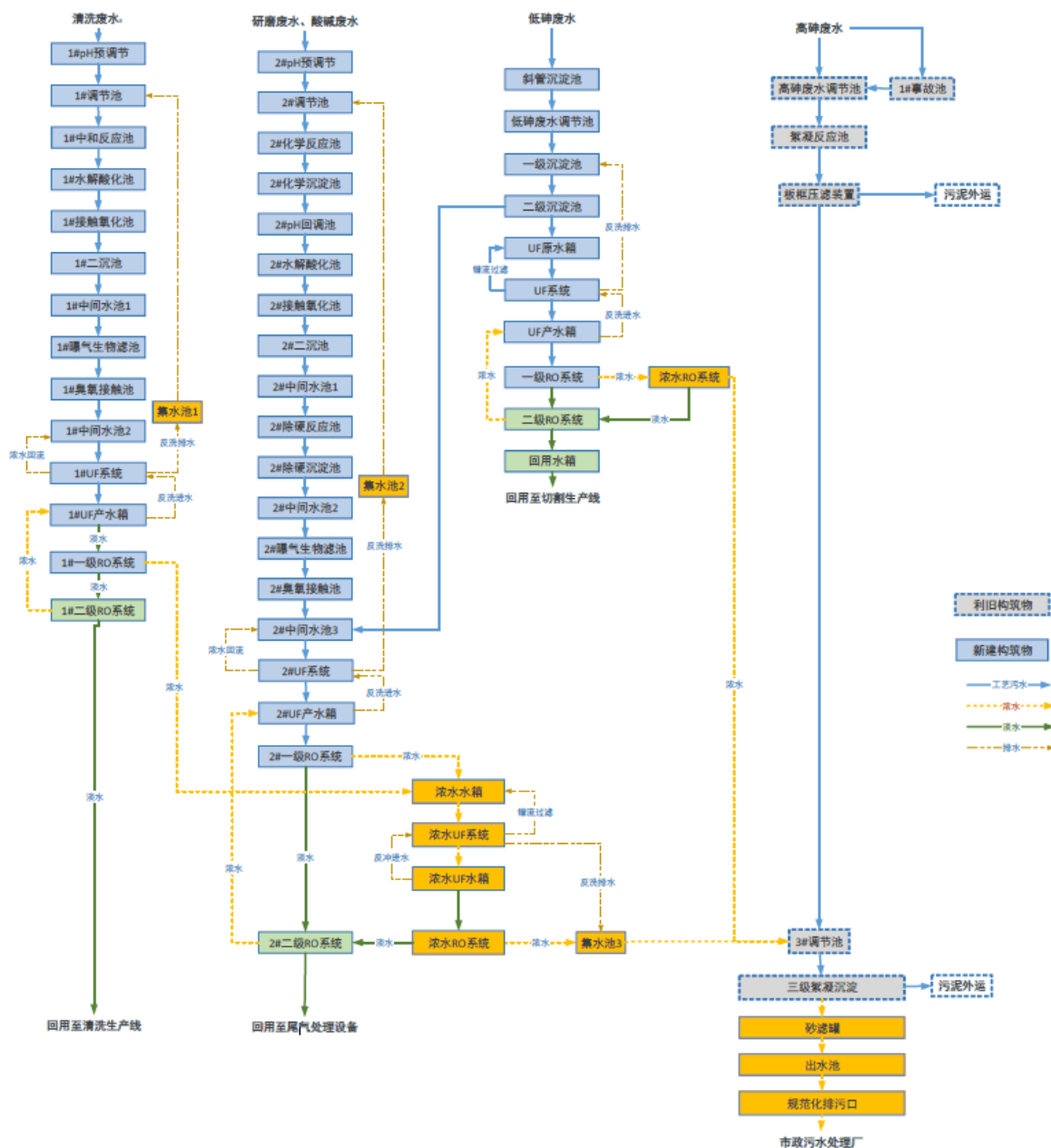


图 2.2-9 全厂工业废水处理总体工艺

1、高砷废水处理工段(利旧)

该工段包含“混凝反应+板框过滤”系统。

高砷废水具有水量小，TDS 浓度较高，砷(As)含量高，悬浮物（SS）浓度高，浊度较大，有机污染物指标 COD 和 BOD 浓度较高，暂时硬度高的特点；三安现有高砷处理系统“混凝反应+板框过滤”运行良好，因此，本次方案仍旧采用相同的工艺对高砷废水进行预处理，使高砷废水变为低砷废水，出水进入三级絮凝工段。

2、芯片湿法尾气处理器废水 W₅、低砷废水 W₃ 预处理工段

该工段包含“调节池+中和沉淀”工段和“水解酸化池+接触氧化池+二沉池+絮凝沉淀池+曝气生物滤池”两部分。

芯片湿法尾气废水 W_5 、低砷废水（GaAs 研磨废水 W_3 ）的主要特点：水量小，砷（As）含量较低，pH 值偏低，同时含有一定量的氟化物。通过投加钙盐和碱，一方面把水质调节为中性偏碱性，另一方面，钙盐与氟化物反应生成化学沉淀，实现去除氟化物的目的。

另一方面，废水中含包含一定浓度的 COD，为了达到双膜法的进水要求，采用“水解酸化池+接触氧化池+二沉池+絮凝沉淀池+曝气生物滤池”，去除 COD、SS 和硬度，处理后的废水进入综合废水调节池。

3、综合废水处理工段

该工段包含“调节池+臭氧接触池”工段和“UF 膜系统+ RO 系统+浓水 RO 系统”。

经曝气生物滤池处理后的芯片湿法尾气废水 W_5 、低砷废水（GaAs 研磨废水 W_3 、GaAs 切割废水 W_4 ）在调节池进行混合，这部分水的浊度很低，但仍含有部分溶解性的、难降解 COD，这部分 COD 虽然浓度不高，但仍然会对后续双膜（UF+RO）系统的稳定、高效运行造成影响；选用“臭氧接触”工艺，对这部分浓度不高的 COD 进行去除，可保证双膜系统的正常运行。

臭氧具有强氧化性（氧化电位 2.07V），可与有机物进行直接氧化反应，但具有选择性、反应速度慢的缺点；同时臭氧在水中可形成羟基自由基，羟基自由基的氧化电位为 2.83V，是大自然仅次于氟（3.06V）的强氧化剂，可以将有机物分解为矿物质如二氧化碳和水，该自由基反应具有无选择性、反应速度快的特点。

该污水处理站采用美国进口专利技术，高效 SODO™ 催化剂。SODO™ 捕捉粒表面及空穴可以对水中臭氧进行捕捉富集，增加了局部的臭氧浓度，通过催化作用增大了臭氧产生羟基自由基的转化效率，极大提高羟基自由基浓度，使得反应效果显著，反应速度更快，有机物降解更为彻底充分。

该工段的第二部分为“UF 膜系统+ RO 系统+浓水 RO 系统”。

“UF 膜系统”作为后续 RO 系统的把关工艺，保证 RO 系统的稳定运行。

“RO 系统、浓水 RO 系统”为整个工艺链中的核心单元，起到浓缩盐量，同时浓缩砷浓度，同时产优质淡水的重要作用。本方案设计的 RO 系统采用一级二段形式，浓水 RO 系统采用一级二段。

为了进一步提高回用水水质，增加“**二级 RO 系统**”，对一级 RO 的产水进行脱盐处理。出水进入回用水池。

浓水 RO 的浓水进入废水深度处理工段进行除砷处理。

4、清洗废水处理工段

清洗废水的处理流程与酸碱研磨和低砷废水的处理机理相同，二级 RO 淡水进入回用水箱，浓水 RO 浓水进入废水深度处理工段进行除砷处理。

5、废水深度处理工段

该工段即“**三级絮凝沉淀+砂滤罐**”单元。

废水浓缩工段的浓水中，As 浓度较高，可以通过加药絮凝沉淀的方式进一步去除 As，由于此时废水中的含盐量较高，需要一定的实验来验证加药絮凝沉淀的去除率。

6、污泥处理系统

本项目中的化学污泥和生化污泥由于均含有一定量的砷，都作为危废处理，在系统运行中，化学污泥和生化污泥分开进行板框压滤处理，滤液返回综合调节池进行继续处理。一部分生化污泥作为回流污泥汇至生化系统中。

2.2.9. 产排污环节汇总

综合以上工程分析，本项目主要污染源及产污结点汇总情况如下表所示。

表 2.2-18 本项目产污结点汇总表

车间	工段	原辅材料	产污结点	主要污染物	治理方式
外延片车间	外延	砷化氢、磷化氢、氢气、氮气、MO源	外延废气 G1	AsH ₃ 、PH ₃ 、砷及其化合物	经由外延废气治理装置处理后由 15m 高排气筒 P1 排放
			废外延片 S1-1	废含砷外延片	委托有资质单位进行统一处理
			含砷石磨盘 S1-2	含砷石磨盘	委托有资质单位进行统一处理
			含砷磷废渣 S1-3	含砷磷废渣	委托有资质单位进行统一处理
		外延过滤器清洗废水 W1-3	总砷	进入含砷废水处理装置	
	外延废气治理	/	燃烧式尾气处理器排水 W1-1	总砷	进入含砷废水处理装置
外延湿式静电除尘器 W1-2			总砷	进入含砷废水处理装置	
废活性炭 S1-4			废活性炭、砷化合物	委托有资质单位进行统一处理	
芯片二车间	酸洗	70%的硫酸和浓度 20% 盐酸	酸洗废气 G2	硫酸雾、盐酸雾	经现有干式酸雾吸附塔净化后经由现有 20m 高排气筒 P10 排放
			废酸 S2	废硫酸、废盐酸	委托有资质单位进行统一处理
	清洗	纯水	清洗废水 W2	pH、总砷	进入新建的废水回收装置
	P 电极蒸镀	待镀金属	——	——	——
	光刻	光刻胶、显影液	光刻废气 G3	VOCs (丙二醇甲醚醋酸酯)	经 1 套“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理后由现有 1 根 15m 排气筒 P7
			废光刻胶 S3	废光刻胶	委托有资质单位进行统一处理
			废有机溶剂 S5	废有机液	委托有资质单位进行统一处理
刻蚀	氢氟酸、BOE 刻蚀	刻蚀废气 G4	氟化物	经现有干式酸雾吸附塔净化后经由现有 20m 高排气筒 P10 排放	

车间	工段	原辅材料	产污结点	主要污染物	治理方式
		液	废酸 S2	废氢氟酸	委托有资质单位进行统一处理
	清洗	纯水	清洗废水 W2	pH、总砷	进入新建的废水回收装置
	去胶	去胶液	去胶废气 G5	VOCs	经 1 套“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理后由现有 1 根 15m 排气筒 P8
			废有机溶剂 S5	废去胶液	委托有资质单位进行统一处理
	退火	---	---	---	---
	研磨	纯水、研磨剂	研磨废水 W3	SS、COD、总砷	进入新建的废水回收装置
			废含砷研磨液 S4	废含砷研磨液	委托有资质单位进行统一处理
	N 电极蒸镀	待镀金属	---	---	---
	剥离	丙酮、异丙醇、纯水	剥离废气 G6	VOCs (丙酮、异丙醇)	经 2 套“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理后由现有 2 根 15m 排气筒 P7、P8
			清洗废水 W2	COD、石油类、总砷	进入新建的废水回收装置
			废有机溶剂 S5	废丙酮、废异丙醇等	委托有资质单位进行统一处理
	磷酸刻蚀	磷酸、双氧水、纯水	磷酸废气 G7	磷酸雾	经现有干式酸雾吸附塔净化后经由现有 20m 高排气筒 P10 排放
			废酸 S2	废磷酸	
	清洗	纯水	清洗废水 W2	pH、总砷	进入新建的废水回收装置
	N 电极光刻	负性光刻胶、显影液	光刻废气 G3	VOCs (丙二醇甲醚醋酸酯)	经 1 套“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理后由现有 1 根 15m 排气筒 P7
			废光刻胶 S3	废光刻胶	委托有资质单位进行统一处理
			废有机溶剂 S5	废显影液	委托有资质单位进行统一处理
干法刻蚀	Cl ₂ 、CF ₄ 、BCl ₃	干法刻蚀废气 G8	氯气、氟化物	由湿法尾气处理器净化后由 25m 高排气筒 P9 排放	
去负性光刻胶	氨水、纯水	废有机溶剂 S5	pH、总砷、氨氮	进入新建的废水回收装置	
退火	---	---	---	---	

车间	工段	原辅材料	产污结点	主要污染物	治理方式
	切割前上胶	光刻胶	光刻废气 G3	VOCs (丙二醇甲醚醋酸酯)	经 1 套“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理后由现有 1 根 15m 排气筒 P7
			废光刻胶 S3	废光刻胶	委托有资质单位进行统一处理
	一刀切割	纯水	切割废水 W3	SS、总砷	进入新建的废水回收装置
	腐蚀钝化去 cap	柠檬酸、硝酸、醋酸、纯水	酸洗废气 G2	酸雾	经现有干式酸雾吸附塔净化后经现有 20m 高排气筒 P10 排放
			清洗废水 W2	pH、总砷	进入新建的废水回收装置
	去胶	去胶液	去胶废气 G5	VOCs (二氧化四氢噻吩)	经 1 套“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理后由现有 1 根 15m 排气筒 P8
			废有机溶剂 S5	废去胶液	委托有资质单位进行统一处理
	二刀	纯水	切割废水 W3	SS、总砷	进入新建的废水回收装置
			边角碎屑 S13	含砷废物	委托有资质单位进行统一处理
	测试	——	不合格芯片 S6	不合格芯片	委托有资质单位进行统一处理
	分选	——	——	——	——
	包装	——	——	——	——
	废气治理设施	干式酸雾吸附塔	吸附填料 S7	氟化物, 氯化物	委托有资质单位进行统一处理
		湿法尾气处理器	芯片湿法尾气处理器 W5	pH、氟化物	进入新建的废水回收装置
		“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”	废有机溶剂 S5	截留的含有机溶剂废水	委托有资质单位进行统一处理
污水处理设施		含砷活性污泥 S8	砷	委托有资质单位进行统一处理	
物料储运		废塑料包装桶 S11	沾染废物	委托有资质单位进行统一处理	

2.2.10. 施工期工程污染源分析

本项目主要利用原有车间，在原有预留空间进行搭建，仅污水处理站建设过程中涉及少量土建施工。

建筑施工全过程按作业性质可以分为下列几个阶段：土方阶段，包括挖槽、运输工程土等；基础工程阶段，包括钻桩、浇注基础等；主体结构工程阶段，包括钢筋工程、混凝土工程、钢结构工程等；设备安装阶段，包括装修、设备进驻等；扫尾阶段，包括清理现场等。易产生扬尘的施工阶段主要是土石方、基础和扫尾阶段，而施工噪声在整个施工过程中都会产生。

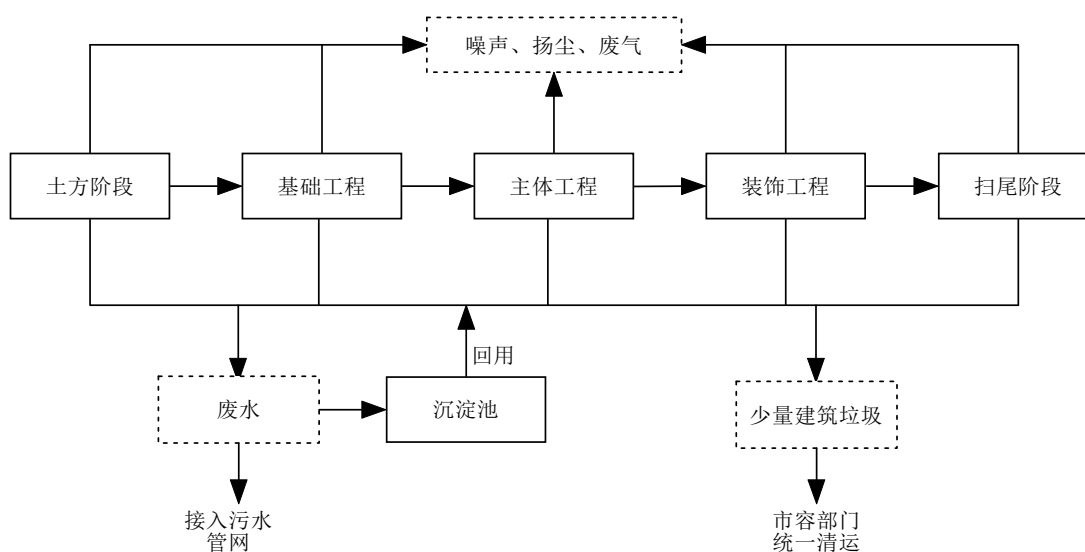


图 2.2-10 施工期工艺流程图

(1) 施工扬尘

施工现场是一个排放扬尘的污染源，可在短期内明显影响当地环境空气质量。扬尘来自于土地清理、挖掘、回填、土方转运和堆积，大部分是由车辆在工地的来往行驶引起的。

扬尘的排放是与施工场地的面积和施工活动频率成比例的，与土壤的泥沙颗粒含量成正比，同时与当地气象条件如风速、湿度、日照等有关。目前尚无充分的实验数据来推导扬尘的排放量。类比部分施工场地监测资料，预测本项目建设工地内扬尘浓度为 $0.5\sim 0.7\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 施工噪声

施工噪声主要来自施工过程的土方、基础、结构和装修等阶段，不同施工阶段采用的施工机械不同，噪声污染情况也有所区别。根据相关资料进行类比，预测本项目各施工阶段的主要噪声源及其声功率级见下表。

表 2.2-19 各施工阶段主要噪声源状况

施工阶段	主要噪声源	声功率级[dB(A)]
土石方阶段	各种建筑施工和工程机械, 包括推土机、挖掘机等	90-95
基础阶段	液压打桩机、空压机等	80-90
主体阶段	电锯、振捣棒等	90-95
设备安装、扫尾阶段	吊车、升降机等	70-90

(3) 施工污水

施工期废水主要包括民工产生的生活污水、地下基础施工时产生的泥浆废水以及冲洗车辆、路面的废水;

施工高峰人数按 20 人计算, 施工期 5 个月, 生活用水量按 30L/人·d 计算, 生活用水量为 0.6t/d, 共计 90t, 排放系数按 80%计算, 则生活污水排放量为 0.48t/d, 共计 72t; 施工作业废水包括含油污废水以及含泥沙废水, 据工程类比资料, 施工用水量一般为 1.2~1.5m³/m² (建筑面积)。

(4) 施工期固体废物

施工期固体废物包括建筑垃圾和民工产生的生活垃圾。建筑垃圾主要是施工过程产生的各种废建筑材料, 如碎砖块、水泥块、废木料、工程土等; 生活垃圾主要是工地民工废弃物, 由于生活条件所限产生量很小, 其产生量按 0.3kg/人·d 计算, 则施工期生活垃圾产生量为 0.006t/d, 共计 0.9t。

2.2.11. 运营期工程污染源分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018), 结合前述工程分析, 开展产排污环节识别及污染源强核算。

2.2.11.1. 废气

本项目主要涉及的废气排放种类为砷化镓外延废气、酸雾和有机废气、干法刻蚀废气。本项目工艺废气及治理措施见下表。

表 2.2-20 废气排放及治理措施

序号	污染源	污染因子	排气筒数量	治理措施
1	砷化镓外延废气	PH ₃ 、砷及其化合物	1 个	经燃烧尾气处理器+活性炭吸附装置+湿式静电除尘装置处理后由 20m 高排气筒 P1 排放
2	芯片二厂房	酸雾	1 个	经干式酸雾吸附塔净化后经由 1 根 20m 高排气筒 P10 排放

3		有机废气	VOCs（丙酮、异丙醇、丙二醇甲醚醋酸酯等）	2个	经2套“喷淋水洗+MUV高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理后由现有2根20m排气筒P7及P8排放
4		干法刻蚀废气	氯气、氟化物	1个	由湿法尾气处理器净化后由25m高排气筒P9排放
5	污水处理站	异味	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1个	采用“喷淋塔（吸收液为次氯酸钠）+复合吸附剂尾气净化器”进行处理，由15m高排气筒P12排放

(1) 外延废气 G₁₋₁

砷化镓外延片生产过程中产生外延废气，主要成分为砷化氢、砷及其化合物和磷化氢。外延废气通过管道导入燃烧尾气处理器净化处理，之后经活性炭吸附装置及湿式静电除尘器净化，由现有 P1 排气筒排放。

根据各步骤处理措施设计处理能力，采用物料衡算法核算 P1 排气筒砷化氢、砷及其化合物排放参数，具体过程如下：

a. 在砷化镓生成过程中，有 84.86%在载片盘、反应室壁、砷过滤器截留，0.77%砷化氢生成砷化镓外延层。剩余未附着部分根据不同机台分别进入燃烧式尾气处理器和化学尾气处理器，未附着部分砷烷含量为 1361.45kg/a。

b. 各机台分别各自配备燃烧式尾气处理器进行处理，设计处理效率为 90%，砷烷经处理器处理后转化为 As₂O₃，AsH₃ 的原子量为 78，As₂O₃ 的原子量为 198，每 2 摩尔的 AsH₃ 的生成 1 摩尔的 As₂O₃。因此，进入活性炭净化装置的砷及其化合物的含量为 172.8kg/a。

c. 经活性炭净化装置及湿式静电除尘装置处理后，排气筒 P1 的排放量为：

$$\text{砷及其化合物：} 172.8\text{kg/a} * (1-60%) * (1-75\%) = 17.28\text{kg/a}$$

e. 折算小时排放量及排放浓度分别为

$$\text{小时排放量：砷及其化合物：} 17.28 / (300 * 24) = 0.0024\text{kg/h}$$

$$\text{排放浓度：砷及其化合物：} 0.0024 * 1000 / 5000 = 0.48\text{mg/m}^3$$

目前该公司磷化氢用量 4305kg/a，本项目建成后磷化氢用量 13680kg/a。参考 2013 年 6 月天津市疾控中心监测数据资料，磷化氢排放速率为 6.51×10^{-4} kg/h。则预计本项目建成后，磷化氢 2.07×10^{-3} kg/h。

表 2.2-21 排气筒 P1 源强核算结果

序号	排气筒高度(m)	设计风量 m ³ /h	监测因子	排放量	
				浓度	速率
P ₁	20	5000	砷及其化合物	0.48mg/m ³	2.4×10 ⁻³ kg/h
			磷化氢	0.41 mg/m ³	2.07×10 ⁻³ kg/h

(2) 酸雾 (G2、G4、G7)

根据前述工程分析,本项目芯片二厂房酸雾主要来源于酸洗工序、刻蚀工序、磷酸刻蚀工序、腐蚀钝化去 cap 等,酸液主要为盐酸、硫酸、氢氟酸、磷酸、硝酸、醋酸等,本项目酸洗使用的酸主要为磷酸、硫酸;刻蚀使用的酸主要为氢氟酸、BOE 刻蚀液(主要成分为 HF 和 NH₄F);磷酸蚀刻主要使用磷酸;腐蚀钝化去 cap 主要使用柠檬酸、硝酸、醋酸。酸雾依托现有干式酸雾吸附塔处理后,经由车间顶部 1 根 20m 高排气筒 P10 排放。由于磷酸及醋酸难挥发,不易形成酸雾且无污染物排放控制标准,本评价不再对其污染物排放进行预测,只提出污染防治措施。硝酸分解挥发后,形成 NO₂,本次评价按照氮氧化物进行评价。

本项目建成前后,芯片各单元生产工序与现有工序相同,因此本次评价类比现有 P10 排气筒例行监测结果进行核算,其中氮氧化物类比芯片一厂房的排气筒 P3 的例行监测数据。

2017 年 3 月,该公司委托谱尼测试对现有 P10 排气筒进行了例行监测,监测数据如下表所示。

表 2.2-22 现有排气筒例行监测数据

监测点位	排气筒高度(m)	监测因子	排放浓度 (mg/m ³)		排放速率 (kg/h)	
			实测值	标准值	实测值	标准值
P ₁₀	20	氟化物	0.11	9.0	1.3×10 ⁻³	0.085
		氯化氢	3.60	100	0.044	0.22
		硫酸雾	<0.20	45	1.2×10 ⁻³	1.3
P ₃	20	氮氧化物	<3	240	0.024	0.385

本评价类比现有排气筒排放情况,按照本项目建成前后原材料用量变化,进行源强等比例核算。核算结果如下所示:

表 2.2-23 类比数据核算表

监测点位	排气筒高度(m)	监测因子	现有物料用量	类比监测数据 kg/h	本项目建成后原 材料使用量	预测速率 kg/h
P ₁₀	20	氟化物	252	1.3×10 ⁻³	900	4.6×10 ⁻³
		氯化氢	14624	0.044	4800	0.014
		硫酸雾	19280	1.2×10 ⁻³	11700	0.73×10 ⁻³
		氮氧化物	1000	0.024	1800	0.0432

表 2.2-24 排气筒 P10 酸雾源强核算结果

序号	排气筒高度(m)	设计风量 m ³ /h	监测因子	产生量		处理措施	排放量	
				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)
P ₁₀	20	21000	氟化物	2.1	4.6×10 ⁻²	干式酸雾吸附塔去除效率 90%	0.21	4.6×10 ⁻³
			氯化氢	6.7	0.14		0.67	0.014
			硫酸雾	0.35	7.3×10 ⁻³		0.035	0.73×10 ⁻³
			氮氧化物	21	0.432		2.1	0.0432

(3) 有机废气

本项目有机废气包括光刻废气 (G₃)、去胶废气 (G₅) 以及剥离废气 (G₆)，经新增的 2 套“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理后由现有 2 根 20m 排气筒 P8、P7 排放。

光刻废气主要为光刻胶烘干过程中挥发出的光刻胶内的有机溶剂，光刻胶内有机溶剂主要成分丙二醇甲醚醋酸酯，经由排气筒 P7 排放；去胶废气主要为去胶过程中去胶液挥发出的有机溶剂，去胶液主要成分为二氧化四氢噻吩，经由排气筒 P8 排放；剥离废气主要为丙酮和异丙醇，经由排气筒 P7、P8 排放。

根据 DB12/524-2014《工业企业挥发性有机物排放控制标准》中有关 VOCs 定义，本评价将丙酮、异丙醇、丙二醇甲醚醋酸酯和二氧化四氢噻吩作为 VOCs 进行分析评价并提出污染防治措施。因此，本项目有机废物评价因子为 VOC_s 和臭气浓度，丙酮作为本项目影响评价因子进行预测。

本项目建成前后，芯片各单元生产工序与现有工序相同，因此本次评价类比现有 P7、P8 排气筒例行监测结果进行核算，因企业尚未就 VOCs 进行例行监测，本次评价采用物料衡算法对 VOCs 进行源强核算。

2017 年 11 月，该公司委托谱尼测试对排气筒进行了例行监测，监测数据如下表所示。

表 2.2-25 现有排气筒例行监测数据

监测点位	排气筒高度(m)	丙酮		异丙醇	
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
P ₇	20	57.6	0.63	29.2	0.320
P ₈	20	50.6	0.8	31.1	0.498

本评价类比现有排气筒排放情况，按照本项目建成前后原材料用量变化，进行源强等比例核算。核算结果如下所示：

表 2.2-26 类比数据核算产生量表

监测点位	排气筒高度(m)	监测因子	现有物料用量 t/a	类比产生速率 kg/h	本项目建成后原材料使用量	预测产生速率 kg/h
P ₇	20	丙酮	89423	1.575	160338	2.824
		异丙醇	83240	0.8	190480	1.83
		VOCs	177063	2.375	352498	4.728
P ₈	20	丙酮	27697	2.0	49660	3.586
		异丙醇	34750	1.245	79520	2.849
		VOCs	75355	3.245	198588	8.551

注：现有排气筒采用碳纤维净化装置进行处理，设计效率为 60%，本次评价按照设计效率折算类比产生浓度；

表 2.2-27 设备 TVOC 处理效率

序号	原有废气 TVOC 浓度 (mg/m ³)	处理效率 (%)
1	<100	满足排放标准
2	100-200	80
3	200-300	85
4	300-400	88
5	400-500	90
6	500-600	92
7	600-800	95

根据废气治理方案中的效率资料可知，P₇入口浓度为 100-200 mg/m³、P₈入口浓度为 200-300 mg/m³ 范围内，处理效率分别为 80%、85%，故以此测算本项目 P₇、P₈排气筒源强。

表 2.2-28 有机废气源强核算结果

序号	排气筒高度(m)	设计风量 m ³ /h	监测因子	产生量		处理措施	排放量	
				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)		浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)
P ₇	20	24000	丙酮	117.7	2.824	80%	23.54	0.565
			异丙醇	76.25	1.83		15.25	0.366
			VOCs	197	4.728		39.42	0.946
			臭气浓度	100 (无量纲)			10 (无量纲)	
P ₈	20	30000	丙酮	119.5	3.586	85%	17.93	0.538
			异丙醇	94.97	2.849		14.23	0.427
			VOCs	283.7	8.551		42.56	1.277
			臭气浓度	50 (无量纲)			8 (无量纲)	

注：异味主要来源于丙酮及异丙醇，查阅相关资料丙酮嗅阈值为 1.2~2.44mg/m³，异丙醇嗅阈值 1.1mg/m³，采用嗅阈值折算本项目排气筒臭气浓度源强。

(4) 干法蚀刻废气

本项目芯片生产过程中，使用干法蚀刻机利用低压放电对 Cl₂、CF₄、BCl₃ 气体电离产生的 Cl、F、C 等离子或游离基通过轰击物理作用选择性腐蚀 GaAs 基材。干法蚀刻

废气(G₈)主要为未反应的Cl₂、CF₄、BCl₃及生产过程中产生氟化物,氟化物易溶于水,经过4级水塔充分溶于水中。干法蚀刻废气经收集后由现有湿法尾气处理器净化后由25m高排气筒P₉排放。

本项目建成前后,芯片各单元生产工序与现有工序相同,因此本次评价类比现有P₉排气筒例行监测结果进行核算。2017年3月,该公司委托谱尼测试对排气筒进行了例行监测,监测数据如下表所示。

表 2.2-29 干法刻蚀废气验收监测结果

监测点位	排气筒高度(m)	监测因子	排放浓度 (mg/m ³)		排放速率 (kg/h)	
			实测值	标准值	实测值	标准值
P ₉	25	氟化物	0.27	9.0	6.7×10 ⁻⁴	0.19
		氯气	<0.06	65	7.5×10 ⁻⁴	0.26

本评价类比现有排气筒排放情况,按照本项目建成前后原材料用量变化,进行源强等比例核算。核算结果如下所示:

表 2.2-30 类比数据核算表

监测点位	排气筒高度(m)	监测因子	现有物料用量 t/a	类比排放速率 kg/h	本项目建成后原材料用量	预测排放速率 kg/h
P ₉	25	氟化物	90	6.7×10 ⁻⁴	192	1.4×10 ⁻³
		氯气		7.5×10 ⁻⁴		1.6×10 ⁻³

表 2.2-31 干法刻蚀废气源强核算结果

序号	排气筒高度(m)	设计风量 m ³ /h	监测因子	产生量		处理措施	排放量	
				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)
P ₉	25	5400	氟化物	2.6	1.4×10 ⁻²	湿法尾气处理器 90%	0.26	1.4×10 ⁻³
			氯气	3.0	1.6×10 ⁻²		0.30	1.6×10 ⁻³

(5) 污水处理站异味

本项目污水处理过程中会产生异味G₄, 异味的主要成分为硫化氢、氨气等, 主要产生工段来源于水解酸化、接触氧化、生物滤池、污泥脱水等工序。该污水处理站池体均采用加盖池体, 并设置局部引风系统; 设备间通风方式采用强制排风系统。池体局部引风系统及设备间排风系统汇集后一起引至1套“喷淋塔(吸收液为次氯酸钠)+复合吸附剂尾气净化器”装置进行统一处理后, 经由1根15m高排气筒P₁₂有组织排放。

根据《废水污染控制技术手册》(化学工业出版社.潘涛 李安峰 杜兵)列出的污水处理站参考浓度, 具体如下:

表 2.2-32 污水厂臭气污染物参考浓度

处理区域	臭气浓度	硫化氢	氨
污水处理区域	1000~5000	1~10	0.5~5
污泥处理区域	5000~100000	5~30	1~10

根据上述参考数据，考虑本项目异味工序主要为水解酸化、接触氧化、生物滤池、污泥脱水等工序，不涉及污泥处理处置，选取污水处理区域上限值作为类比数据，污水处理站异味废气经汇集后，进入异味处理设施前的最大浓度分别为： NH_3 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 、 H_2S $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。本项目废气收集系统设计风量为 $8000\text{m}^3/\text{h}$ ，异味处理采用“喷淋塔（吸收液为次氯酸钠）+复合吸附剂尾气净化器”进行处理，设计处理效率为 70~90%，偏保守考虑本项目选取 70%处理效率进行核算。其源强核算结果如下表所示：

表 2.2-33 污水处理站异味源强一览表

污染源	污染物	高度 m	内径 m	设计风量	进口参数		设计处理效率%	出口参数	
				Nm^3/h	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m^3		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3
污水处理站	NH_3	15	0.5	8000	0.064	5	70	0.02	1.5
	H_2S				0.08	10		0.024	3
	臭气浓度				5000（无量纲）			300（无量纲）	

2.2.11.2. 废水

根据前述给排水分析及产排污环节分析，本项目建成后芯片二厂房生产废水包括：燃烧式尾气处理器排水（ W_{1-1} ）、外延湿式静电除尘器排水（ W_{1-2} ）、外延过滤器清洗废水（ W_{1-3} ）；芯片 GaAs 清洗废水（ W_2 ）、芯片 GaAs 研磨废水（ W_3 ）、芯片 GaAs 切割废水（ W_4 ）、芯片湿法尾气处理器废水（ W_5 ）；生活污水（ W_6 ）。

a. 高砷废水

外延燃烧尾气处理器废水（ W_{1-1} ）、外延清洗过滤器废水（ W_{1-3} ）为高浓度含砷废水。

外延过滤器清洗过程中会产生清洗废水，废水产生量为 $4.2\text{m}^3/\text{d}$ ；同时拆除原湿法尾气处理器，全厂 28 台 MOCVD 机台分别配备 1 套燃烧式尾气处理器，根据燃烧式尾气处理器的技术说明，预计每台耗水量为 $3.42\text{m}^3/\text{d}$ ，28 台废水排放量为 $95.8\text{m}^3/\text{d}$ 。该部分废水均为高含砷废水。由此可知，全厂高砷用水增加至 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。高浓度含砷废水经含砷废水处理装置处理，总砷车间口达标后排入厂区总排污口。

b. 低砷废水

本项目投产后，砷化镓类芯片总产能增加至 287.28 万片，砷化镓芯片清洗（ W_2 ）、

新增的外延湿式静电除尘器等会产生大量低砷废水 (W_{1-2})。根据用水量核算, 预计全公司低砷废水产生量约为 $1176.1\text{m}^3/\text{d}$, 低浓度含砷废水经废水回收装置处理后, 再经过含砷废水处理装置处理, 总砷车间口达标后排入厂区总排污口。

c. 芯片湿法尾气处理废水 W_5 (酸碱清洗废水)

该公司芯片生产产生的干法刻蚀废气采用湿法酸雾吸附塔进行尾气处理, 酸雾洗涤塔采用水喷淋进行吸收, 芯片湿法尾气处理废水排放量为 $71.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

d. 生活污水

本项目新增员工 1200 人, 排水系数为 90%, 新增生活废水量 $96\text{m}^3/\text{d}$, 总排水量为 $156.9\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上, 该企业产生的低砷废水、酸碱清洗废水经过废水回收装置处理后, 回用水量为 $969.3\text{m}^3/\text{d}$, 高砷废水与未回收废水再经过含砷污水处理装置处理, 总砷车间口达标后与生活污水一同经厂区总排口排入园区污水管网, 最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。本项目建成后, 该企业废水产生量为 $917.6\text{m}^3/\text{d}$, 即 $275280\text{m}^3/\text{a}$ 。根据企业废水运行数据分析资料, 该公司各股废水的水质情况如下表所示:

表 2.2-34 污水处理站进水水质一览表

序号	项目	高砷废水 (W_{1-1} 、 W_{1-3})	芯片湿法尾 气废水 (W_5)	低砷废水 (W_3)	低砷废水 (W_2)	低砷废水 (W_4 、 W_{1-2})	生活污水
0	水量 (m^3/d)	100	71.2	5.6	440.0	730.5	72.5
1	砷(mg/L)	219	0.0066	3.42	0.0022	1.02	-
2	悬浮物(mg/L)	266	7	93	46	4	250
3	pH	6.36	1.77	4.46	2.34	6.68	6~9
4	氟化物(mg/L)	0.43	25.4	57.7	1.39	0.455	-
5	COD(mg/L)	467.5	73	350	406	30	350
6	BOD ₅ (mg/L)	93.5	5.7	76	162	0.8	180
7	TOC(mg/L)	7.6	4.9	79.6	0.5	0.5	——
8	总磷	22.8	0.69	34.2	0.23	0.41	8.62
9	氨氮	33.53	0.863	50.3	10.3	7	32.4
10	总氮	21.4	10.1	52.9	13.2	16.2	82.9

2.2.11.3. 噪声

本项目新增噪声主要来源于厂房内新增蒸镀机、燃烧尾气处理器风机、洗气塔风机、光刻机等, 生产设备源强约为 $70\sim 85\text{dB}(\text{A})$ 。各主要新增噪声源情况见表 2.11-2。

表 2.2-35 本项目新增噪声设备一览表

噪声源	源强 dB (A)	位置	治理措施	建筑隔音 dB (A)	车间外混合噪声 dB (A)
燃烧式尾气处理器风机	75~85	化尾处理间	厂房隔音+基础减振	15	70
洗气塔风机	75~85	外延片车间		15	70
蒸镀机	75~85	芯片厂房		15	70
光刻机	70~80			15	65

2.2.11.4. 固体废物

本项目固体废物产生量及处置去向见表 2.2-36。

表 2.2-36 主要固体废物产生量及处置去向

种类	编号	废物名称	类别	产生量	危险特性	废物代码	处置去向
危险废物	S ₁₋₁	废外延片	HW24	0.1kg/a	T	091-002-24	委托具有危险废物处理资质的单位统一处理
	S ₁₋₂	含砷石磨盘	HW24	0.2 t/a	T	091-002-24	
	S ₁₋₃	含砷磷废渣	HW24	1.2t/a	T	091-002-24	
	S ₁₋₄	含砷活性炭	HW24	1t/a	T	091-002-24	
	S ₂	废酸	HW34	0.5t/a	C	900-349-34	
	S ₃	废光刻胶（废感光材料）	HW16	12kg/a	T	406-001-16	
	S ₄	含砷研磨液	HW24	8t/a	T	261-139-24	
	S ₅	废有机溶剂	HW06	2t/a	T	900-499-42	
	S ₆	不合格品芯片	HW24	0.1kg/a	T	091-002-24	
	S ₇	吸附填料	HW34	2t/a	T	900-300-34	
	S ₈	含砷污泥	HW24	600t/a	T	091-002-24	
	S ₉	含砷沾染物	HW24	19t/a	T	091-002-24	
一般废物	S ₁₀	边角碎屑（普通沾染废物）	HW06	1t/a	T	091-002-24	交由市容部门清运
	S ₁₁	废塑料包装桶	HW49	0.2t/a	T	900-041-49	
	S ₁₂	废碳纤维	HW49	1t/a	T	900-041-49	
	S ₁₃	生活垃圾	-	48 t/a	-	-	

注：（）中为危险废物处置协议中废物名称

2.2.12. 污染物排放情况汇总

本项目运营期污染物排放详见表 2.2-37。

表 2.2-37 本项目污染物产生及排放汇总表

类型	污染源	编号	污染因子	产生量或浓度	排放量或浓度	治理措施	
大气 污染物	外延废 气	G ₁₋₁	砷及其化合 物	—	2.4×10 ⁻³ kg/h	经燃烧尾气处理器、 活性炭吸附装置及 湿式静电除尘装置 处理后由 20m 高排 气筒 P1 排放，风机 风量值设计值为 5000m ³ /h	
				—	0.48mg/m ³		
			磷化氢	—	2.07×10 ⁻³ kg/h		
				—	0.41mg/m ³		
	酸雾	G ₂ 、 G ₄ 、G ₇	氟化物	4.6×10 ⁻² kg/h	4.6×10 ⁻³ kg/h		酸雾依托现有干式 酸雾吸附塔处理后， 经由车间顶部 1 根 20m 高排气筒 P10 排 放，设计风量为 21000m ³ /h
				2.1mg/m ³	0.21mg/m ³		
			氯化氢	0.14kg/h	0.014kg/h		
				6.7mg/m ³	0.67mg/m ³		
			硫酸雾	7.3×10 ⁻³ kg/h	7.3×10 ⁻⁴ kg/h		
				0.35mg/m ³	0.035mg/m ³		
	氮氧化物	0.432kg/h	0.0432kg/h				
		21mg/m ³	2.1mg/m ³				
	有机废 气	G ₃ 、G ₆	VOC _s	4.728kg/h	0.946 kg/h	经“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+ 常温催化氧化”处理 后由现有 1 根 20m 排 气筒 P7 排放，设计 风量为 24000m ³ /h	
				197mg/m ³	39.42mg/m ³		
			异丙醇	1.83kg/h	0.366 kg/h		
				76.25mg/m ³	15.25mg/m ³		
		丙酮	2.824kg/h	0.565kg/h			
117.7mg/m ³			23.54mg/m ³				
臭气浓度		100（无量纲）	10（无量纲）				
G ₅ 、G ₆		VOC _s	8.551kg/h	1.277kg/h	经“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+ 常温催化氧化”处理 后由现有 1 根 20m 排 气筒 P8 排放。设计 风量为 30000m ³ /h		
			283.7mg/m ³	42.56mg/m ³			
		异丙醇	2.849kg/h	0.427kg/h			
	94.97mg/m ³		14.23mg/m ³				
丙酮	3.586kg/h	0.538kg/h					
	119.5mg/m ³	17.93mg/m ³					
臭气浓度	50（无量纲）	8（无量纲）					
干法蚀 刻废气	G ₈	氟化物	1.4×10 ⁻² kg/h	1.4×10 ⁻³ kg/h		由现有湿法尾气处 理器净化后由 25m	
			2.6 mg/m ³	0.26mg/m ³			

类型	污染源	编号	污染因子	产生量或浓度	排放量或浓度	治理措施
水污染物			氯气	1.6×10 ⁻² kg/h	1.6×10 ⁻³ kg/h	高排气筒 P ₉ 排放。设计风量为 5400m ³ /h
				3.0 mg/m ³	0.3mg/m ³	
	污水处理站异味	G ₉	NH ₃	0.064kg/h	0.02kg/h	采用“喷淋塔（吸收液为次氯酸钠）+复合吸附剂尾气净化器”进行处理，由 15m 高 P12 排放，设计风量 8000m ³ /h
				5 mg/m ³	1.5mg/m ³	
			H ₂ S	0.08kg/h	0.024kg/h	
				10 mg/m ³	3mg/m ³	
	臭气浓度	5000（无量纲）	300（无量纲）			
	高砷废水	W ₁₋₁ W ₁₋₃	水量	100m ³ /d		
			砷	219mg/L		
			悬浮物	266 mg/L		
pH			6.36			
低砷废水及氯化镓工业废水	W ₂	氟化物	0.43mg/L			
		COD	467.5 mg/L			
		BOD ₅	93.5 mg/L			
		TOC	7.6 mg/L			
W ₃	总磷	22.8mg/L				
	氨氮	33.53mg/L				
	总氮	21.4mg/L				
	水量	5.6m ³ /d				
W ₄ W ₁₋₂	砷	3.42mg/L				
	悬浮物	93 mg/L				
	pH	4.46 mg/L				
	氟化物	57.7mg/L				
W ₂	COD	350mg/L				
	BOD ₅	76 mg/L				
	TOC	79.6 mg/L				
	总磷	34.2mg/L				
W ₂	氨氮	50.3mg/L				
	总氮	52.9mg/L				
	水量	440m ³ /d				
	砷	0.0022mg/L				
W ₂	悬浮物	46mg/L				
	pH	2.34				
	氟化物	1.39mg/L				
	COD	406mg/L				
W ₂	BOD ₅	162 mg/L				
	TOC	0.5 mg/L				
	总磷	0.23mg/L				
	氨氮	10.3mg/L				
W ₂	总氮	13.2mg/L				
	水量	730.5 m ³ /d				
	砷	1.02mg/L				
	悬浮物	4mg/L				
W ₂	pH	6.68 mg/L				
	氟化物	0.455mg/L				
	COD	30mg/L				
	COD	0.8 mg/L				

类型	污染源	编号	污染因子	产生量或浓度	排放量或浓度	治理措施
	芯片湿法尾气处理废水	W ₅	BOD ₅ TOC 总磷 氨氮 总氮	0.5 mg/L 0.41mg/L 7mg/L 16.2mg/l		
			水量 砷 悬浮物 pH 氟化物 COD BOD ₅ TOC 总磷 氨氮 总氮	71.2m ³ /d 0.0066mg/L 7mg/L 1.77 mg/L 25.4mg/L 73mg/L 5.7 mg/L 4.9 mg/L 0.69mg/L 0.863mg/L 10.1mg/L		
	生活污水	W ₆	水量 悬浮物 pH COD BOD ₅ 总磷 氨氮 总氮	72.5m ³ /d 250mg/L 6~9 400mg/L 180mg/L 8.62 mg/L 40mg/L 82.9mg/L		
噪声	燃烧室尾气处理器风机	N1	等效连续 A 声级	75~85dB (A)		布置在化尾处理间
	洗气塔风机	N2		75~85dB (A)		布置在外延片车间
	蒸镀机	N3		75~85dB (A)		布置在芯片厂房
	光刻机	N4		75~85dB (A)		
固体废物	生产废物	S ₁₋₁	废外延片	3.2kg/a	0	委托具有危险废物处理资质的单位统一处理
		S ₁₋₂	含砷石磨盘	0.05 t/a	0	
		S ₁₋₃	含砷磷废渣	0.3 t/a	0	
		S ₁₋₄	含砷活性炭	1.0t/a	0	
		S ₂	废酸	1.0t/a	0	
		S ₃	废光刻胶 (废感光材料)	15kg/a	0	
		S ₄	含砷研磨液	10t/a	0	
		S ₅	废有机溶剂	2t/a	0	
		S ₆	不合格品芯片	3kg/a	0	

类型	污染源	编号	污染因子	产生量或浓度	排放量或浓度	治理措施
		S ₇	吸附填料	0.73t/a		
		S ₈	含砷污泥	60t/a	0	
		S ₉	含砷沾染物	0.1t/a	0	
		S ₁₀	边角碎屑 (普通沾染 废物)	0.15t/a	0	
		S ₁₁	废塑料包装 桶	0.4t/a	0	
		S ₁₂	废碳纤维	1 t/a	0	

2.2.13. 非正常工况简析

本项目属于间歇性生产，主要生产设备开、停车情况与正常运行情况基本一致；设备检修时不进行生产作业；工艺及环保设备应具有警报装置，出现运转异常时可立即停产检修，待所有生产设备、环保设施恢复正常后再投入生产。综上，在非正常工况下，本项目相关设备可立刻停止运行和排污，因此本次评价不再对非正常工况进一步分析。

2.2.14. 运营期污染物排放情况

本项目产生的污染物依托现有排气筒 P1、P7、P8、P9、P10 排放，污水处理站废气由新增排气筒 P12 排放。本项目运营期污染源排放具体情况详见表 2.2-38。

表 2.2-38 运营期污染源排放清单

名称	排气筒序号	污染源	污染物种类	产生情况		排放情况		治理措施	排放方式
				产生量	产生浓度	排放量	排放浓度		
废气	P1	外延废气	砷及其化合物	-	-	2.4×10^{-3} kg/h	0.48mg/m ³	经燃烧尾气处理器、活性炭吸附装置及湿式静电除尘装置处理	20m 排气筒 P ₁
			磷化氢	-	-	2.07×10^{-3} kg/h	0.41mg/m ³		
	P7	有机废气 G ₃ 、G ₆	VOCs	4.728kg/h	197mg/m ³	0.946 kg/h	39.42mg/m ³	经“喷淋水洗+MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理	20m 排气筒 P ₇
			异丙醇	1.83kg/h	76.25mg/m ³	0.366 kg/h	15.25mg/m ³		
			丙酮	2.824kg/h	117.7mg/m ³	0.565kg/h	23.54mg/m ³		
			臭气浓度	100 (无量纲)		10 (无量纲)			
	P8	有机废气 G ₅ 、G ₆	VOCs	8.551kg/h	283.7mg/m ³	1.277kg/h	42.56mg/m ³	经“喷淋水洗+MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理	20m 排气筒 P ₈
			异丙醇	2.849kg/h	94.97mg/m ³	0.427 kg/h	14.23mg/m ³		
			丙酮	3.586kg/h	119.5mg/m ³	0.538kg/h	17.93mg/m ³		
			臭气浓度	50 (无量纲)		8 (无量纲)			
	P9	干法蚀刻废气 G ₈	氟化物	1.4×10^{-2} kg/h	2.6 mg/m ³	1.4×10^{-3} kg/h	0.26mg/m ³	由现有湿法尾气处理器净化	25m 排气筒 P ₉
			氯气	1.6×10^{-2} kg/h	3.0 mg/m ³	1.6×10^{-3} kg/h	0.3mg/m ³		
	P10	酸雾 G ₂ 、G ₄ 、G ₇	氟化物	4.6×10^{-2} kg/h	2.1mg/m ³	4.6×10^{-3} kg/h	0.21mg/m ³	依托现有干式酸雾吸附塔处理	20m 排气筒 P ₁₀
			氯化氢	0.14kg/h	6.7mg/m ³	0.014kg/h	0.67mg/m ³		
			硫酸雾	7.3×10^{-3} kg/h	0.35mg/m ³	7.3×10^{-4} kg/h	0.035mg/m ³		
			氮氧化物	0.432kg/h	21mg/m ³	0.0432kg/h	2.1mg/m ³		
P12	污水处理站废气 G ₉	H ₂ S	0.064 kg/h	5 mg/m ³	0.02kg/h	1.5mg/m ³	“喷淋塔+复合吸附剂尾气净化器”装置	15m 排气筒 P ₁₂	
		NH ₃	0.08 kg/h	10 mg/m ³	0.024kg/h	3mg/m ³			

名称	排气筒 序号	污染源	污染物 种类	产生情况		排放情况		治理措施 进行处理	排放 方式	
				产生量	产生浓度	排放量	排放浓度			
				臭气浓度	5000 (无量纲)	300 (无量纲)				
废水	W ₁₋₁ W ₁₋₃	高砷废水	/	pH6.36 砷 219 mg/l SS 266 mg/l 氟化物 0.43 mg/l COD _{cr} 467.5mg/l BOD ₅ 93.5 mg/l TOC 7.6 mg/l 总磷 22.8mg/l 氨氮 33.53mg/l 总氮 21.4mg/l				含有第一类污染物总砷的废水经含砷废水处理装置处理，总砷车间口<0.15 mg/l	间歇	
	W ₂ W ₃ W ₄ W ₁₋₂	低砷废水	/	pH 2.34~6.68 砷 0.0022~3.42 mg/l 悬浮物 4~93 mg/l 氟化物 0.455~57.7 mg/l COD _{cr} 30~406 mg/l BOD ₅ 0.8~162 mg/l TOC 0.5~79.6 mg/l 总磷 0.23~34.2mg/l 氨氮 7~50.3mg/l 总氮 13.2~52.9 mg/l					pH 6-9 砷 0.062 mg/l SS 69.34mg/l 氟化物 3.89 mg/l COD _{cr} 349.38 mg/l BOD ₅ 122.8 mg/l 总磷 6.36mg/l 氨氮 30.7mg/l 总氮 58.39mg/l	间歇
	W ₅	芯片湿法尾气处理废水	/	pH 1.77 砷 0.0066 mg/l 悬浮物 7 mg/l 氟化物 25.4 mg/l COD _{cr} 73 mg/l						芯片湿法尾气处理废水经中和池调节后排入厂区总排污口

名称	排气筒 序号	污染源	污染物 种类	产生情况		排放情况		治理措施	排放 方式
				产生量	产生浓度	排放量	排放浓度		
				BOD ₅ 5.7 mg/l TOC 4.9 mg/l 总磷 0.69mg/l 氨氮 0.863mg/l 总氮 10.1 mg/l					
	W ₆	生活污水	/	pH 6~9 COD 400mg/l BOD180 mg/l SS 250 mg/l 氨氮 40 mg/l 总氮 82.9mg/l 总磷 8.62mg/l				经过化粪池处理后排 入厂区总排污口	连续
固体 废物	S ₁₋₁	废外延片		0.1kg/a		0		委托具有危险废物处 理资质的单位统一处 理	间歇
	S ₁₋₂	含砷石磨盘		0.2 t/a		0			
	S ₁₋₃	含砷磷废渣		1.2t/a		0			
	S ₁₋₄	含砷活性炭		1t/a		0			
	S ₂	废酸		0.5t/a		0			
	S ₃	废光刻胶（废感光材料）		12kg/a		0			
	S ₄	含砷研磨液		8t/a		0			
	S ₅	废有机溶剂		2t/a		0			
	S ₆	不合格品芯片		0.1kg/a		0			
	S ₇	吸附填料		2t/a		0			
	S ₈	含砷污泥		600t/a		0			
	S ₉	含砷沾染物		19t/a		0			
S ₁₀	边角碎屑（普通沾染废物）		1t/a		0				

名称	排气筒 序号	污染源	污染物 种类	产生情况		排放情况		治理措施	排放 方式
				产生量	产生浓度	排放量	排放浓度		
	S ₁₁	废塑料包装桶		0.2t/a		0			
	S ₁₂	废碳纤维		1t/a		0			
	S ₁₃	生活垃圾		48 t/a		0		由市容部门清运	
噪声	N	燃烧式尾气处理器风机			75~85dB(A)				
		洗气塔风机			75~85dB(A)				
		蒸镀机			75~85dB(A)				
		光刻机			70~80dB(A)				

2.2.15. 污染物排放总量核算

根据上述污染物排放情况分析，本项目涉及总量控制指标污染物为 COD、氨氮。此外，氮氧化物、VOCs 作为本项目的特征污染物，本评价也给出总量指标。

(1) 氮氧化物、VOCs 总量指标

本项目废气新增总量为 NO_x，来源于工艺废气中的酸雾。酸雾来自于酸洗工序、刻蚀工序、磷酸刻蚀工序、腐蚀钝化去 cap 等。酸雾依托现有干式酸雾吸附塔处理后，经由车间顶部 1 根 20m 高排气筒 P10 排放。硝酸分解挥发后，形成 NO₂，本次评价按照氮氧化物进行总量计算。

根据源强计算： $0.0432 \text{ kg/h} \times 24\text{h/d} \times 300\text{d/a} \times 10^{-3} = 0.311\text{t/a}$;

根据标准值计算： $0.65 \text{ kg/h} \times 24\text{h/d} \times 300\text{d/a} \times 10^{-3} = 4.68 \text{ t/a}$

本项目 VOCs 排放源来芯片 2 厂房 P7、P8 排气筒根据源强计算，本项目 VOCs 排放量： $(0.946\text{kg/h} + 1.277 \text{ kg/h}) \times 24\text{h/d} \times 300\text{d/a} \times 10^{-3} = 16.006\text{t/a}$

根据标准值计算： $3.4\text{kg/h} \times 24\text{h/d} \times 300\text{d/a} \times 2 \times 10^{-3} = 48.96 \text{ t/a}$

(2) 总砷、COD、氨氮总量指标

本项目建成后，由于生产设备和员工人数的增加，天津三安光电有限公司 GaAs 生产废水、生活污水产生量增大，本次建设的含砷废水回用系统，将全厂低砷废水进行统一处理，处理后废水达到回用水标准后，大部分废水回用至生产线内，削减了最终的废水排放量。全厂废水排放量由 1213.4m³/d 降低至 917.6m³/d。除去对低砷水进行了回用，本项目新增废水为包括高砷废水和生活污水。新增高砷废水 98.9m³/d，生活污水 96 m³/d。由于最终废水预测水质的变化，本次废水中污染物总量有所增加。

核算参数如下：

GaAs 生产废水新增排放总量为 98.9m³/d (29670m³/a)、生活废水新增排放量为 96m³/d (28800m³/a)，经预测，GaAs 生产废水 COD、氨氮浓度分别为 289.26mg/L、28.56mg/L，生活废水 COD、氨氮浓度分别为 400mg/L、40mg/L 由此计算预测排放总量：

$\text{COD} = (29670\text{m}^3/\text{a} \times 289.26\text{mg/L} + 28800\text{m}^3/\text{a} \times 400\text{mg/L}) \times 10^{-6} = 20.102\text{t/a}$;

$\text{氨氮} = (29670\text{m}^3/\text{a} \times 28.56\text{mg/L} + 28800\text{m}^3/\text{a} \times 40\text{mg/L}) \times 10^{-6} = 2\text{t/a}$;

总砷浓度依据设计单位给出含砷废水浓度 0.15mg/L 计算，含砷废水量为 378m³/d。

$\text{总砷} = 378\text{m}^3/\text{d} \times 300 \times 0.15\text{mg/L} \times 10^{-3} = 17 \text{ kg/a}$

根据天津市地标《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级要求，COD、氨氮、

总氮允许排放浓度分别为 500mg/L、45mg/L。

核算本项目核定排放总量：

$$\text{COD}=58470\text{m}^3/\text{a}\times 500\text{mg}/\text{L}\times 10^{-6}=29.235\text{t}/\text{a};$$

$$\text{氨氮}=58470\text{m}^3/\text{a}\times 45\text{mg}/\text{L}\times 10^{-6}=2.631\text{t}/\text{a};$$

本项目废水经厂区总排口由市政下水管网最终排入咸阳路污水处理厂，提升改造后，2018年后，出水水质标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015) A标准，其中COD标准为30mg/L，氨氮标准为1.5mg/L。按照COD 30mg/L、氨氮1.5mg/L、总氮10mg/L计算本项目建成后全厂废水常规污染物最终排入外环境总量过程如下：

$$\text{COD}=58470\text{m}^3/\text{a}\times 30\text{mg}/\text{L}\times 10^{-6}=1.754\text{t}/\text{a};$$

$$\text{氨氮}=58470\text{m}^3/\text{a}\times 1.5\text{mg}/\text{L}\times 10^{-6}=0.0877\text{t}/\text{a};$$

依据天津三安光电有限公司历次环评、验收报告及批复，结合厂区现状情况，对本项目实施后的全厂污染物排放总量核算汇总如下表。

本项目建成后污染物排放总量详见下表：

表 2.2-39 污染物的排放总量统计表 单位：t/a

项目	现有工程 排放总量	环评批复总量	本项目新增污 染物排放量	以新带老 削减量	项目实施后全 厂污染物排放 量	环评批复 总量增减 量
VOCs	22.593	-	9.13	15.717	16.006	-
SO ₂	0.149	-	-	-	0.149	-
NO _x	1.49	-	4.68	-	6.17	+4.68
砷废气	18.42kg/a	-	-	5.33 kg/a	13.09 kg/a	-
废水量	364020m ³ /a	-	58470m ³ /a	147210m ³ /a	275280m ³ /a	-
COD	18.3	19.3	29.235	0	48.535	+29.235
氨氮	0.52	0.75	2.631	0	3.381	+2.631
总砷	12.32kg/a	17.21 kg/a	0	0.21 kg/a	17kg/a	-0.21kg/a

根据上表，本项目大气污染物 NO_x 申请新增量 4.68t/a，由环保部核查认定的 2016 年中石化天津分公司热电部#5 机组脱硝治理项目平衡解决。

废水污染物新增 COD 29.235t/a、新增氨氮 2.631t/a。由环保部核查认定的 2016 年天津滨海新区环塘污水处理有限公司减排项目平衡解决。

2.3. 排污许可证执行情况

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）》（部令[2017]45号），天津三安光电有限公司属于“光电子器件及其他电子器件制造”，名录规定天津地区需于 2019 年完成申领。目前排污许可还未完成申请。

2.4. 清洁生产分析

清洁生产是指在生产全过程和产品全生命周期中持续地运用整体预防污染的战略，达到减少对人类和生态环境的危害，也就是以清洁的原料、清洁的生产过程为基础，生产清洁的产品，采取有效的污染物治理措施，并从优化工艺、改进设备、加强管理等方面入手，通过降低生产过程中的能耗、物耗，达到提高产品质量、降低成本、降低排污的目的。清洁生产是实现可持续发展的重要措施之一。

2.4.1. 生产工艺及设备先进性分析

天津三安光电有限公司为三安光电股份有限公司于 2008 年 8 月投资成立的全资子公司。天津三安是国家级高新技术产业，拥有自主创新知识产权的 MOCVD 外延生长和芯片制作技术。目前公司拥有独占许可专利 2 项，已受理的发明专利共 5 项并和母公司资源共享专利 90 项。

本项目产品为高倍聚光多结太阳能电池外延和芯片。其生产工艺中的正金光罩、正金蒸镀、正金融合、AR 蚀刻等工艺技术均为目前国际先进技术，采用的生产工艺和设备均处于国际先进水平。所采用的聚光光伏技术是第三代光伏发电技术，通过本项目将突破国外垄断，率先在国内建立大于 100MW 的具有国内领先、国际先进水平的聚光多结太阳能电池芯片产线。

2.4.2. 产品先进性分析

随着以 LED 作为光源的固态照明的应用，我国将可节约部分一次能源。公司生产的产品为 LED 芯片，为超高亮度 LED 是新一代的节能照明产品，其具有高效节能、寿命长、绿色环保三大优势。目前广泛应用于景观照明、背光源、汽车灯、交通信号灯、广告看板、室内外全彩显示屏等领域。

此外公司生产的反极性红光、不可见光、植物照明三款产品，填补了国内同行业空白。不可见光 LED 产品除摇控器、开关等传统应用之外，也适用于摄像头数字摄影、监控、楼宇对讲、防盗报警、红外防水、国防武器等应用；植物照明 LED 产品能够促进绿叶生长，在合适波长的 LED 光源照射之下，植物的生长速度和成活率有望提高 20% 至 50%，而且节约 30% 左右的能源；LED 芯片将取代传统高压钠灯成为新一代路灯光源，具有长寿命、低耗电、低维修成本等优势。

2.4.3. 能耗、物耗分析

本项目生产过程中使用的主要耗能品种为自来水、电。本项目建设完成后，新鲜水

用量由 507960m³/a 降至 433050m³/a，芯片产品产量由 154.5 万片增加至 462.31 万片，单位产品用水能耗大大下降。

本项目主要的生产设备均为国外进口先进设备，且单位产品的主要能耗与厦门总厂单位产品能耗相比均有所减小。本项目生产单位产品能耗达到国内先进水平，节约一次能源满足清洁生产要求。

2.4.4. 产排污状况先进性

本项目生产设备及处理设施均使用清洁能源电为主要能源。对芯片二厂产生的有机废气处理方式由碳纤维净化处理措施升级为“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”，处理效率依据入口废气浓度的升高而不断增加。

外延废气处理措施取消了化学尾气处理器措施，改为“经燃烧尾气处理器+活性炭吸附装置+湿式静电除尘装置”处理，其分段效率分别为 96%、60%、75%，相对于原有措施，处理效率大大提高。

废水处理部分，新增了一套并新增一套生产废水深度治理系统，并实现废水回用。将原有废水排放量 36.4 万吨/年降至 27.53 万吨/年。

2.4.5. 进一步实施清洁生产的建议

由上述分析可知，本项目清洁生产水平较高，且该公司已于 2014 年六月完成第一轮清洁生产，并取得了一定效果。但仍然存在可以进一步改进的地方。根据《中华人民共和国清洁生产促进法》，建议采取以下清洁生产措施：

(1) 尽快开展第二轮清洁生产审核，对生产和服务过程中的资源消耗以及废物的产生情况进行监测，并根据需要对生产和服务实施清洁生产审核，分析物料流向、产品状况和废物损耗等，科学调整生产计划，合理安排生产进度，不断改进操作程序等。

(2) 在生产现场对能源、原材料和水资源等进行循环回收和重复利用，使生产过程中先期损失的物料和能量得以在后续环节中返回生产流程被重复利用或者厂内某一生产线利用从其他生产线回收的物料和能量。

(3) 企业可以根据自愿原则，通过环境管理体系认证，提高清洁生产水平，加强职工素质培训，使清洁生产观念深入人心。在企业资金、精力有限的情况下，可以根据轻重缓急，先重点后审计或解决主要污染工序，优先实施低费高效的削污方案。

2.4.6. 小结

综上所述，本项目拟采用的工艺技术可靠，工艺设备先进，产品质量高。本项目符

合清洁生产原则要求。清洁生产水平属国际先进水平。

3. 建设地区环境现状调查与评价

3.1. 地理位置

天津三安光电有限公司位于天津滨海高新区华苑科技园，坐标为北纬 39°4'23.08"，东经 117°4'40.62"，南临海泰南道、西临日技园、东侧为工业用地、北侧为公共施用地。地理位置图见附图 1。本项目位于现有三安光电厂区内。

天津滨海高新区华苑科技园是天津滨海高新技术产业开发区的主体和中心区，占地 12 平方公里，其中外环线以外 10 平方公里。华苑产业园区位于天津市区西南部，东起陈塘庄铁路支线，西至京福高速公路，南抵迎水道，北邻大学道。华苑产业园区距天津站 8 公里，距天津国际机场 18 公里，距天津港 50 公里，与京塘高速距离 3 公里，交通十分便捷，区位优势明显。

本项目具体地理位置及周边环境情况详见附图 1、2。

	
<p>东侧嘉信技术工程公司</p>	<p>南侧海泰南道</p>
	
<p>西侧创新二路</p>	<p>北侧创新大街</p>

3.2. 自然环境概况

3.2.1. 地质地貌

本地区地处华北平原东部的滨海平原，各土层基本连续，层位较为稳定，厂区地势

平坦，地耐力在 $10\sim 15\text{t/m}^2$ 。大地结构位置为新华夏系华北平原沉降带，新构造活动频繁，地震较多，地震烈度 7 度。

该地区地质结构体系为新华夏系第二沉降区的东北部，基底为寒武系灰岩和石炭、二迭系煤系地层，其上普遍为新生代第三系及第四系所覆盖，其中第四系地层厚度约 500m 以上。该地区 0 - 30m 深度的地层，土质岩性均为黄褐色或灰黄褐色的粘土。土壤含盐量较低，属轻度盐渍化土壤，土壤 pH 值 8.30~8.61，为碱性土壤。

3.2.2. 气候气象

天津市位于中纬度欧亚大陆东岸，虽紧靠渤海，但属内陆海湾，受海洋影响较小，主要受季风环境支配。全市大陆度为 60.9~64.0 之间，均大于 50，因此属大陆性季风气候。主要气候特点：四季分明，冬季寒冷干燥少雪；春季干旱多风、冷暖多变；夏季气温高湿度大、雨量集中；秋季天高云淡，风和日丽。全年中冬季最长，春秋季节最短。

建设地区风随季节变化显著。冬、春两季多大风，夏、秋两季风速较小。夏季盛行东南风，冬季西北风及西南风较为盛行，常年主导风向为西南风。

累年平均风速 2.7m/s；

累年平均气温 12.5℃；

累年平均气压 1016.6mpa；

累年平均降水量 558.9mm；

累年平均相对湿度 61%；

累年平均日照时数 2612.6h；

累年平均蒸发量 1853.4mm；

累年平均地面温度 14.6℃，冻土深度 60cm。

3.2.3. 土壤及植被

评价区位于天津滨海高新区华苑科技园（环外部分）海泰南道 20 号，该厂区已建成，并投入生产，厂区道路均为水泥硬化路面，厂区中部东西侧两侧为预留地，目前为空地，无植被，表层为人工填土，粉质黏土、黏土质，有少量植物根系。

3.2.4. 地形地貌

天津市的地貌处于燕山山地向滨海平原的过渡地带，北部山区属燕山山地，南部平原属华北平原一部分，东南部濒临渤海湾，总的地势特征北高南低，西北高，东南低，由北部山地向南部滨海平原逐级下降。根据地貌基本形态和成因类型，可将天津市地貌划分为山地丘陵区、堆积平原区（包括构造—洪积倾斜平原、洪积—冲积平原、冲积平

原、海积—冲积低平原、海积平原)及海岸潮间带区三个大的形态类型和九个次级成因形态类型。

评价区位于天津滨海高新区华苑科技园(环外部分)海泰南道20号,属于海积-冲积低平原,地势平坦。照片详见下表。

	
<p>场地地形一</p>	<p>场地地形二</p>
	
<p>场地地形三</p>	<p>场地地形四</p>
	
<p>场地地形五</p>	<p>场地地形六</p>

3.2.5. 区域地质条件

1、地层岩性

评价区内分布的巨厚松散岩层为新近系、第四系,所涉及的地下水含水层重点为新近系、第四系含水层,故对新近系、第四系地层沉积特征自下而上介绍如下:

（一）新生界新近系（N）

平原第四系深覆盖区新近系广泛分布，为一套陆源碎屑岩为主的内陆河、湖相沉积。新近系经历了早期断陷和晚期拗陷两大沉积发育阶段，与下伏不同时代地层均呈角度不整合接触。

划分为中新统馆陶组（N1g）和上新统明化镇组（N2m）。

馆陶组（N1g）——分布广泛，沉积旋回性明显，具粗～细～粗三分性。为杂色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、砂岩与灰绿、紫红、棕红色泥岩组成不等厚互层。底部发育的一套燧石砾岩稳定而分布广泛，是区域标志层，厚度 0～452m，与下伏地层呈不整合接触。

明化镇组（N2m）——为灰、灰绿色砂岩、泥质粉砂岩和灰黄、棕红色泥岩，分为上、下两段。下段为细粒段，以泥岩为主夹粉—细砂岩；上段为粗粒段，泥岩与泥质砂岩、粉—细砂岩的正粒序韵律层。总厚度 628～1318.5m。

（二）新生界第四系（Q）

底界埋深 300～430m 左右，从下向上可分为下更新统（杨柳青组）、中更新统（佟楼组）、上更新统（塘沽组）及全新统（天津组）四段。

下更新统（Qp1）——底界埋深 370～430m，厚度 120～130m。在西南部为棕、棕黄、棕红色及灰绿色黏土与砂、粉砂、粉土不规则互层。铁锰结核普遍，钙核常见。东北部色深，以黄、灰、深灰色为主，夹有棕、灰绿色，局部见棕红、灰黑色。岩性主要为粉质黏土、粉土与砂、粉砂不规则互层，钙核少见，几乎不见铁锰结核。

中更新统（Qp2）——底界埋深 180～220m，厚度 115～130m。在西南部为灰、浅灰色细砂、粉砂及黄、灰、棕、灰绿色粉土、粉质黏土，夹深灰色、黑灰色黏土，砂层较多，普遍见钙结核，铁锰结核偶见。东北部砂层较多，黏土较少，色调偏深灰、黄，以灰为主。

上更新统（Qp3）——底界埋深 60～70m，厚度 40～50m。岩性为黄灰、深灰、黑灰色粉质黏土、粉土与细砂、粉砂不规则互层。西南部黏土较多，钙核常见。东北部砂层较多，黏土少，钙核少见。

全新统（Qh）——底界埋深 20m 左右。下部为陆相冲积层灰黄色粉土及沼泽相浅灰色粉质黏土，厚度分别为 4.00m、2.00m；中部为海相层，下部为灰色粉质黏土，厚度分别为 4.00m，中部为灰色中密粉土，厚度 2.00m，上部为灰色粉质黏土，厚度 3.00m；

第四系沉积厚度 300~430m，其下为新生界和下古生界基岩，断裂构造比较发育，评价区附近发育的规模较大的有海河断裂、天津断裂，这些断裂均为隐伏断裂。北西向断裂和北东向断裂相互切割交错，控制了本区的主要构造格局，区内地质发展历史、构造特征受这些断裂控制。对该两条断裂的特性描述如下：

天津断裂：位于评估区东侧约 2km。走向 NE，倾向 NW，穿过天津市区，向南延伸至唐官屯，向北延伸至潘庄附近，总长近 70km。该断裂带由三条规模较大的断裂组成，即宜兴埠断裂、天津北断裂、天津南断裂。天津断裂西侧为静海斜坡带。天津断裂与海河断裂呈近于直交的复杂交切关系。天津断裂与大城断裂的位置相互对应，作为大城断裂的延伸部分，存在较大的地震危险性。但是，由于海河断裂的相互切割，天津断裂被分为若干部分，各段长度不超过 30km，据推测，未来 50 年内该断裂层发生 6.5 级以上地震的可能性很小，但不排除发生 6.0~6.5 级地震的可能性。

海河断裂：位于评估区北侧约 12km。该断裂总体呈 NWW 方向，西自河北省固安附近，穿过天津市区，经东丽区、塘沽区一直延伸到渤海湾西部海 2 井附近，贯穿了沧县隆起和黄骅拗陷北部，长约 300 公里，天津地区长 70 余公里。为潘庄凸起与白塘口凹陷、塘沽鼻状凸起与板桥、歧口凹陷的分界断裂。该断裂为一条切割深度大于 8km 的深大断裂，断层倾向南，上部倾角约 70 度，向下逐渐变缓，为张性正断层。历史上海河断裂无发生 6 级以上强震的记载，但 60 年代以来，发生过 4 级以下地震若干次，地震频繁。该断裂活动性强，在与北东向断裂交切的部位是地震活动性较大的地区。根据天津市地震局《天津市区域地震构造图使用说明书》该段断裂的潜在地震的最大震级为 Ms6.8 级。

3.2.6. 区域水文地质条件

1、区域地下水类型及动力特征

1) 浅层地下水含水系统

浅层地下水指地表以下第 I 含水组，水力特性为包气带水、潜水、微承压水或浅层承压水，含水层底界埋深 70 米左右，地层时代为 Q_{4+3} ，为第四纪晚更新世 (Q_p^3) 以来受多次海侵及后期改造形成，岩性结构为多种岩性相间结构或上细下粗的双层结构，期间粘性土层分布不稳定，形成条件上参与现代水循环，接受降雨补给和蒸发排泄。

2) 深层地下水含水系统

第 II 含水组 (Q_p^2)：地下水赋存在第四系中更新统地层，底板埋深 160-180m，顶板与咸水底板一致，含水介质以粉细砂为主，含水层呈条带状分布，砂层累积厚度 20~40m，涌水量一般小于 $500m^3/d$ ，导水系数一般 $50\sim 100m^2/d$ 。水位埋深 30~40m。地下

水基本从北向南方向流动。

第III含水组 (Q_P^{1+2})：地下水赋存在第四系中更新统地层和下更新统地层的上段，底板埋深 290~330m，含水介质以粉细砂、细砂为主，含水层分布不稳定，含水砂层累计厚度可达 50~60m，涌水量一般小于 $500\text{m}^3/\text{d}$ 。水位埋深 50~60m。地下水基本从北向南西方向流动。

第IV含水组 (Q_P^1)：地下水赋存在第四系下更新统下段地层中，底板埋深 400~450m，含水介质以中细砂、粉细砂为主，砂层厚度一般 30~40m，涌水量一般 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ 。水位埋深 70~90m。地下水基本从北向南方向流动。

第V含水组 (Nm)：地下水赋存在新近系明化镇组上段地层中，底界埋深 550 米左右，含水介质以中细砂、粉细砂为主，向下砂层胶结程度增高，砂层厚度一般 20~50m，涌水量 $40\sim 80\text{m}^3/\text{h}$ ，导水系数一般 $120\sim 200\text{m}^2/\text{d}$ 。水位埋深 70~90m。地下水基本从北向南西方向流动。

据资料记载，70~80 年代天津市（包括调查评价区）大量开采第II、III含水组，造成大面积范围地面急剧下降，90 年代至今地下水开采向深部发展到第IV、V组及以下含水层。

区域水文地质图详细见图 2.3。

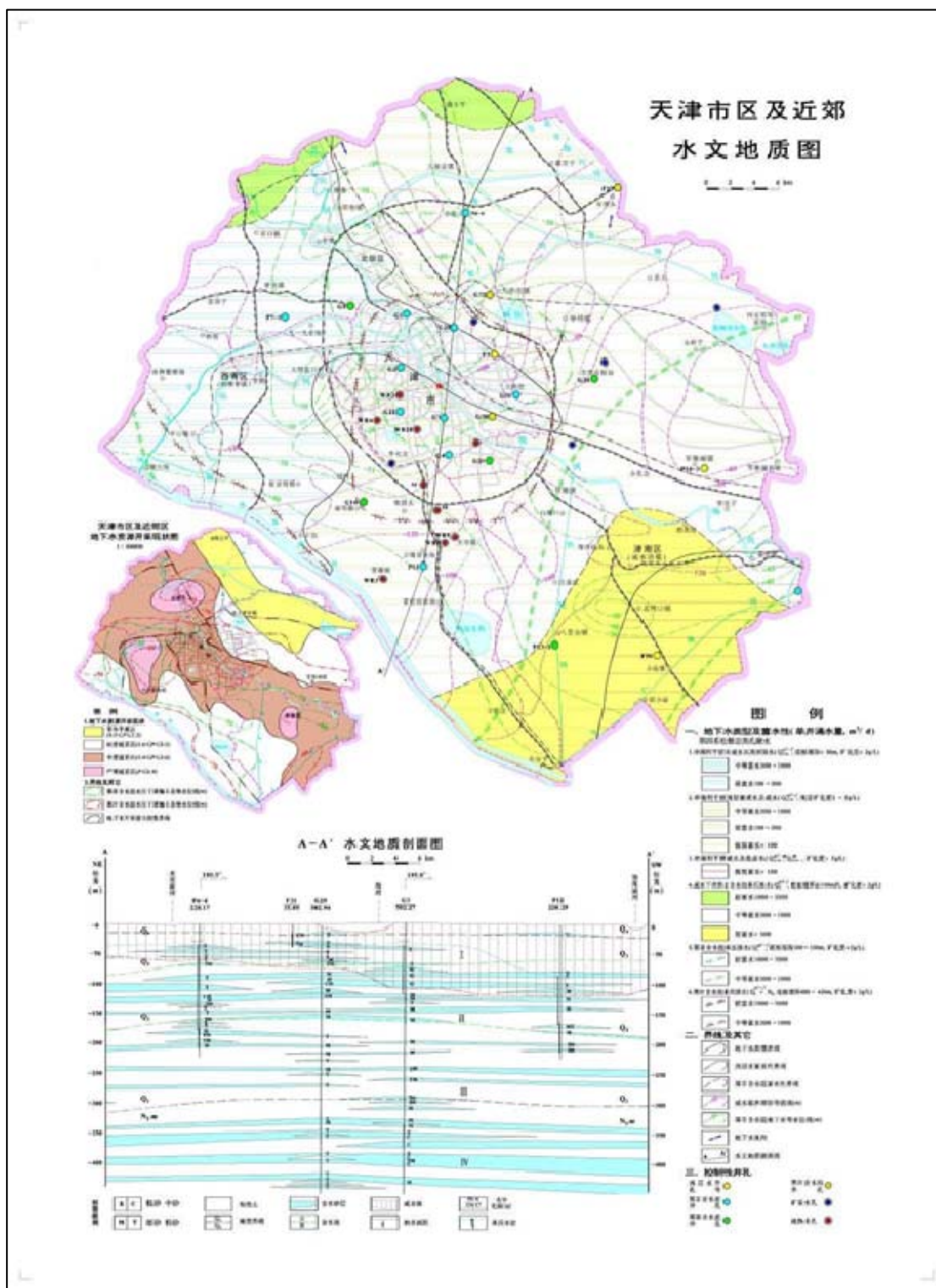


图 3.2-2 区域水文地质图

3、区域地下水补径排特征

调查评价区位于天津西部平原地带，地势平坦，含水砂层颗粒细小，砂层厚度薄、渗透性和导水性差，水力坡度和径流速度缓慢，这样导致该区地下水补、迳、排条件均不佳。总的地下水补给、径流特点是：在水平方向上，浅层水和深层水由西北向东南方

向补给，且浅层水接受大气降水补给；在垂向上，由水头高的含水岩组向水头低的含水岩组形成越流补给。而排泄特点是：浅层水通过蒸发排泄，深层含水层通过越流和开采排泄。由于长期开采深层地下水，导致深层地下水位的大幅度下降，地下水资源的大量减少。总体上本调查评价区内水文地质条件较差。

4、区域地下水化学特征

(1) 浅层含水层水化学特征

评价区位于天津市西部平原区，该区浅层地下水颗粒细，地势低平，地下水径流滞缓，水位埋深浅，以垂直蒸发为主，地下水盐分不断浓缩聚积，地下水水化学类型一般为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4(\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3)-\text{Na}(\text{Na}\cdot\text{Ca})$ 型，矿化度一般为 $2.0\sim 5.0\text{g/L}$ 。

(2) 深层含水层水化学特征

第II含水岩组 (Q_p^2) 地下水为矿化度大于 2g/L 的咸水，其化学成分主要受晚更新世以前多次海侵作用及后期改造影响，矿化度垂向呈低-高-低变化规律，中部矿化度可大于 10g/L 。水化学类型主要为 $\text{Cl}\cdot\text{Na}$ 型或 $\text{Cl}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型，在过渡带附近可见 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{Na}$ 型，总硬度(CaCO_3) $176\sim 1300\text{mg/L}$ 。第III~V含水岩组地下水为矿化度小于 2g/L 的淡水，各含水组水质变化不大。水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Na}$ 型或 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{Na}$ 型。地下水中氟离子含量普遍超过 2mg/L ，第II含水岩组氟离子含量平均大于 4.4mg/L ，而第V含水岩组氟离子含量平均为 2.3mg/L 。

3.2.7. 区域主要环境地质问题

工作区所在地区主要的环境地质问题包括：地面沉降、浅层地下水污染、水土腐蚀等。

1、地面沉降

由于常年进行地下水的开采，天津市的地面沉降较为严重。随着近年来天津市对地下水开采的控制，地面沉降速率呈减小趋势，根据区域监测资料显示，调查评价区域1985~2016年累计地面沉降量约为 $800\sim 1200\text{mm}$ ，2015年年沉降速率 $10\sim 20\text{mm/年}$ ，是建设中需要注意的问题。

2、浅层地下水污染

评价区潜水中的氨氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、总硬度、氟化物、耗氧量元素基本都是在原生地质环境下产生的。因评价区地处平原区，该区处于地下水排泄区，地下水埋藏很浅，表现为渗入-蒸发型水位动态。即主要接受降水补给，靠蒸发排泄。

蒸发在带走水分的同时盐分不断积累，使得地下水中总硬度等不断增高，水质变差。

3、地下水的腐蚀性

根据场地潜水水质简分析试验结果，评价区潜水质属 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ ($\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$ / $\text{HCO}_3\text{-Na}$) 型中性水，pH 值介于 7.11~7.30 之间。浅层潜水中八大离子当量分析见表：

表 3.2-1 地下水八大离子当量分析表

监测位置 分析项目 目 $B^{Z\pm}$	三安 YGC1(S1)			三安 YGC2(S2)			三安 YGC3(S3)		
	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\frac{\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\%}$	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\frac{\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\%}$	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\frac{\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\%}$
钾+钠	153.38	6.67	54.82	702.25	30.54	68.58	981.31	42.68	73.49
钙	76.12	3.80	31.21	135.22	6.75	15.15	165.26	8.25	14.20
镁	20.65	1.70	13.96	88.05	7.25	16.27	86.84	7.15	12.31
氯化物	35.93	1.01	8.33	337.76	9.53	21.39	359.32	10.14	17.45
硫酸盐	108.02	2.25	18.48	612.14	12.74	28.62	619.34	12.89	22.20
碳酸氢根	543.30	8.91	73.19	1358.24	22.27	49.99	2137.76	35.05	60.34
碳酸根	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
氢氧根	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
总矿化度	665.76			2554.54			3280.95		
pH	7.30			7.11			7.18		
水化学类型	$\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$			$\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$			$\text{HCO}_3\text{-Na}$		

按Ⅲ类环境判定，本场地地下水在无干湿交替情况下，对混凝土结构无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性。在干湿交替的情况下，对混凝土结构有弱腐蚀性，腐蚀介质为 SO_4^{2-} ；对钢筋混凝土结构中的钢筋有中等腐蚀性，腐蚀介质为 Cl^- 。该场地地下水对钢结构有中等腐蚀性，腐蚀介质为 $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ 。

3.2.8. 评价区工程地质条件

本次工作在收集区域地质、水文地质资料基础上进行，主要实物工作量如下表：

表 3.2-2 地下水工作量一览表

序号	工作项目	工作内容	完成工作量
1	资料收集	收集工作区各种基础地质、环境水文地质土壤和地下水分析资料	3 套
		调查评价区岩土工程详细勘察报告	1 套
2	水质监测井	水位测量、水质分析	3 井
3	水位监测点	水位测量	3 井、4 点
4	水质检测	基本监测因子、特征监测因子	3 组
5	土壤样品	pH、重金属	7 件
6	抽水试验	求取潜水层渗透系数	1 井（3 组）
7	注水试验		3 井（3 次）
8	渗水试验	求取包气带渗透系数	3 组
9	GPS 测量		20 点
10	地下水环境影响预测	采用解析法预测污染物在潜水含水层中运移	1 份
11	综合研究、报告编写	进行资料综合整理和分析研究，编写文字报告及相应图表	1 份



图 3.2-1 工作量情况图

根据收集到的相关勘察资料，该场地埋深 35.00m 深度范围内，场地土按成因年代可分为以下 8 层，按力学性质可进一步划分为 12 个亚层。各层土的土质特征及分布规律描述如下：

1) 人工填土层 (Qml)

全场地均有分布，厚度 0.50~2.00m，底板标高为 1.92~0.63m，主要由素填土（地层编号①₂）组成，呈褐色，软塑~可塑状态，粉质黏土质，含砖渣、石灰渣及植物根，属中压缩性土。

2) 新近冲积层 (Q43Nal)

厚度 0.30~1.30m，顶板标高为 1.92~0.63m，主要由黏土（地层编号②）组成，呈褐黄~褐黑色，可塑状态，无层理，含铁质及腐植物、有机质，属中压缩性土。局部夹粉质黏土透镜体。

3) 全新统上组陆相冲积层 (Q43al)

厚度 2.50~4.00m，顶板标高为 1.20~-0.07m，主要由粉质黏土（地层编号④₁）组成，呈黄灰色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹粉土、黏土透镜体。

4、全新统中组海相沉积层 (Q42m)

厚度 7.40~8.70m，顶板标高为-2.38~-3.06m，主要由粉质黏土（地层编号⑥₁）组成，呈灰色，软塑状态，有层理，含贝壳，属中压缩性土。局部夹薄层粉土、淤泥质黏土、黏土透镜体。

5、全新统下组沼泽相沉积层 (Q41h)

厚度 1.50~2.60m，顶板标高为-10.32~-11.17m，主要由粉质黏土（地层编号⑦）组成，呈浅灰色，软塑~可塑状态，无层理，含有机质、腐植物，属中压缩性土。

6、全新统下组陆相冲积层 (Q41al)

厚度 3.90~6.00m，顶板标高为-12.36~-13.77m，该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，粉质黏土(地层编号⑧₁)：厚度 4.30~6.00m，呈灰黄色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹粉土透镜体。

第二亚层，粉土(地层编号⑧₂)：厚度 3.90~5.40m，呈灰黄色，密实状态，无层理，含铁质，属中(偏低)压缩性土。局部夹粉质黏土透镜体。

7、上更新统第五组陆相冲积层 (Q3eal)

厚度 8.20~9.50m，顶板标高为-17.09~-18.71m，该层从上而下可大分为 3 个亚层。

第一亚层, 粉质黏土(地层编号⑨₁): 厚度一般为 0.90~4.20m, 呈褐黄色, 可塑状态, 无层理, 含铁质, 属中压缩性土。局部夹粉土、黏土透镜体。

第二亚层, 粉土、砂性大粉质黏土(地层编号⑨₂): 厚度一般为 0.90~5.00m, 呈褐黄色, 粉土呈密实状态, 粉质黏土呈可塑状态, 无层理, 含铁质, 属中压缩性土。

第三亚层, 粉质黏土(地层编号⑨₃): 厚度一般为 4.00~6.50m, 呈褐黄色, 可塑状态, 无层理, 含铁质, 属中压缩性土。局部夹粉土、黏土透镜体。

8、上更新统第三组陆相冲积层 (Q3cal)

本次勘察钻至最低标高-32.96 m, 未穿透此层, 揭露最大厚度 6.00m, 顶板标高为 -26.51~-27.33 m, 该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层, 粉质黏土(地层编号⑩₁): 厚度一般为 3.30~4.30m, 呈黄褐色, 可塑状态, 无层理, 含铁质, 属中压缩性土。局部夹粉土、黏土透镜体。

第二亚层, 粉土(地层编号⑩₂): 本次勘察未穿透此层, 揭露最大厚度 2.50m, 呈黄褐色, 密实状态, 无层理, 含铁质, 属中(偏低)压缩性土。局部夹薄层黏土透镜体。

各土层物理指标统计详见表 2.5。

表 3.2-2 物理指标统计表

地层编号	统计项目	W(%)	r(kN/m ³)	e	Ip	I _L
① ₂ (素填土)	最大值	25.4	18.9	0.83	20.5	0.08
	最小值	25.4	18.9	0.83	20.5	0.08
	平均值	25.4	18.9	0.83	20.5	0.08
② (黏土)	最大值	32.5	19.4	0.95	22.4	0.32
	最小值	25.8	18.8	0.80	17.3	0.20
	平均值	28.9	19.0	0.87	20.5	0.26
④ ₁ (粉质黏土)	最大值	30.6	19.8	0.87	16.8	0.77
	最小值	25.6	19.0	0.73	13.9	0.47
	平均值	28.1	19.4	0.80	15.8	0.60
⑥ ₁ (粉质黏土)	最大值	34.0	19.7	0.95	16.6	1.14
	最小值	25.6	18.7	0.73	11.3	0.60
	平均值	30.2	19.1	0.85	13.6	0.88
⑦ (粉质黏土)	最大值	25.9	21.0	0.73	13.9	0.63
	最小值	19.1	19.9	0.54	10.2	0.31
	平均值	21.8	20.4	0.61	11.5	0.48
⑧ ₁ (粉质黏土)	最大值	27.3	20.9	0.82	17.7	0.72
	最小值	18.7	19.2	0.53	10.6	0.37
	平均值	23.8	20.0	0.68	12.5	0.52

地层编号	统计项目	W(%)	r(kN/m ³)	e	Ip	I _L
⑧ ₂ (粉土)	最大值	25.3	20.1	0.69	9.0	0.65
	最小值	20.9	19.9	0.61	8.0	0.31
	平均值	23.2	20.0	0.65	8.5	0.48
⑨ ₁ (粉质黏土)	最大值	25.9	20.3	0.74	15.9	0.78
	最小值	22.8	19.6	0.64	10.8	0.30
	平均值	23.9	20.0	0.69	13.4	0.50
⑨ ₂ (粉土、砂性粉质黏土)	最大值	23.6	21.4	0.65	10.9	0.85
	最小值	17.3	20.0	0.47	8.8	0.07
	平均值	20.6	20.4	0.59	9.9	0.46
⑨ ₃ (粉质黏土)	最大值	24.9	21.0	0.72	18.1	0.62
	最小值	17.1	19.8	0.47	10.5	0.23
	平均值	22.4	20.3	0.63	12.6	0.42
⑩ ₁ (粉质黏土)	最大值	23.6	21.1	0.69	14.9	0.43
	最小值	18.1	19.9	0.51	11.2	0.23
	平均值	21.3	20.3	0.62	12.9	0.33
⑩ ₂ (粉土)	最大值	20.2	21.5	0.57	9.8	0.35
	最小值	15.6	20.6	0.45	9.8	0.35
	平均值	17.9	21.1	0.51	9.8	0.35

3.2.9. 评价区水文地质条件

1、调查目标分析

根据对本次调查评价区进行调查发现，调查评价区及周边无城镇供水水源地，只有临近厂区企业有少量生产生活用水。根据场地水文地质勘察资料，场地埋深 13.00~15.50m 段分布粉质黏土 (⑦)，渗透性能差，是第一个稳定隔水层，隔水层以上的水是具有自由水面的地下水 (潜水)，此稳定隔水层是潜水含水层与微承压水良好的隔水顶板，潜水含水层与微承压含水层之间水力联系较差，本项目运行不会波及到微承压水及深层水。地下水位以上与大气相通的土层为本场地的包气带层，包气带与地下潜水含水层水力联系较为紧密。故本次调查研究的重点为包气带、潜水含水层。

2、水文地质现场试验

(1) 布井原则

地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。当现有监测点不能满足监测位置和监测深度要求时，应布设新的地下水现状监测井，现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。

监测层位应包括潜水含水层、可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层。一般情况下，地下水水位监测点数应大于相应评价级别地下水水质监测点数的2倍以上。

地下水水质监测点布设的具体要求：

1) 监测点布设应尽可能靠近建设项目场地或主体工程，监测点数应根据评价等级和水文地质条件确定。

2) 三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于3个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层1~2个。原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于1个。

(2) 布井方案

为了解评价区浅层含水层水文地质条件，为地下水环境影响预测提供参数，针对潜水含水层，本次在评价区内施工了3口地下水水位水质监测井、3口水位观测井并根据调查评价区范围布设了4个水位监测点。具体参数详见表2.6-1，并与地层对照图见图3.2-3：

表 3.2-3 井身结构参数表

井性	井号	孔径 (mm)	井深 (m)	井径(mm)	砾料位置(m)	滤管埋深 (m)	沉淀管埋深 (m)
水位水质监测井	YGC1	Φ500	13.5	Φ200	2.0~13.5	2.0~12.5	12.5~13.5
	YGC2	Φ500	13.5	Φ200	2.0~13.5	2.0~12.5	12.5~13.5
	YGC3	Φ500	13.5	Φ200	2.0~13.5	2.0~12.5	12.5~13.5
水位监测井	YGC4	Φ500	13.5	Φ200	2.0~13.5	2.0~12.5	12.5~13.5
	YGC5	Φ500	13.5	Φ200	2.0~13.5	2.0~12.5	12.5~13.5
	YGC6	Φ500	13.5	Φ200	2.0~13.5	2.0~12.5	12.5~13.5

及电缆电路→试验→正式抽水→记录。

1) 设备选型

水位水质监测井成孔孔径为 $\Phi 500\text{mm}$ ，井径为 $\Phi 200\text{mm}$ 。钻井设备选用 150 型钻机，成孔采用正循环自然泥浆造浆，泥浆护壁回转钻进成孔，钻头选用带保径圈的三翼钻头，钻头直径按设计及规范要求选用。

2) 使用的材料

滤水管：采用普通 PVC 管。

沉淀管：沉淀管接在滤水管底部，直径与滤水管相同，长度为 1.00m，沉淀管底口封死。

砾料：采用级配较好的 2~4mm 水洗砾料，填入部位从井底向上至过滤器顶部。

黏土球：在砾料的围填面以上填入黏土球止水封隔，以防与地表水或雨水连通。

3) 井位确定

为避免对后期工程施工产生影响，抽水井平面位置均布置于拟建物外侧不受影响处，具体位置见实际材料图。

4) 成孔钻进

钻机安放稳固、水平，护孔管中心、磨盘中心、大钩成一垂线。井管、砂料到位后才能开钻，钻孔孔斜不超过 1%，要求整个钻孔孔壁圆整光滑，钻进时不允许采用有弯曲的钻杆。钻进中保持泥浆比重在 1.10 左右，尽量采用地层自然造浆，整个钻进过程中要求大钩吊紧后徐徐给进(始终处于减压钻进)，避免钻具产生一次弯曲，特别是开孔时不能让机上钻杆和水接头产生大幅摆动。每钻进一根钻杆应重复扫孔一次，并清理孔内泥块后再接新钻杆。终孔后应彻底清孔，直到返回泥浆内不含泥块。

5) 下井管

按设计井深事先将井管排列、组合，下管时所有深井的底部按标高严格控制。井管应平稳入孔，每节井管的两端口要找平，确保垂直，完整无隙，保证连接强度，以免脱落。保证井管不靠在井壁上和保证填砾料厚度，保证抽水井环状填砂间隙厚度大于 125mm，过滤器应刷洗干净，过滤器缝隙均匀，外包 2 层 80 目滤网。下管要准确到位，自然落下，稍转动落到位，不可强力压下，以免损坏过滤结构。井管到位后下钻杆，泥浆比重稀释到 1.05 左右，在稀释泥浆时井管管口应密封，使泥浆从过滤器井管与孔壁的环境间返回地面，稀释泥浆应逐步缓慢进行。

6) 围填砾料

稀释泥浆比重在 1.05 后关小泵量，将填砾料徐徐填入，并随填随测填砾料顶面的高度，填砾料高度严格按设计要求进行。

7) 止水

填砂层上部用黏土球填实。

8) 井口封闭

为防止泥浆及地表污水流入井内，井口一般高于地面 50cm 左右，并将管外用粘性土夯实。

9) 联合洗井

下管前要冲孔换浆，校正孔深，检查井管质量。下管后洗井用泵进行，先用泵洗井，待出水较少后，用清水对井底进行冲洗，同时用泵洗井，消除井孔内和渗入含水层的泥浆及砾料中泥土，使水流畅通，达到水清砂净。反复几次抽水，水位、水量无明显变化。

3、抽水试验

(1) 抽水试验设计

本次抽水试验抽水层位为潜水含水层，按单井抽水不带观测井考虑。抽水试验在水位水质监测井 YGC3 中进行，井深为 13.50m，为完整井。

(2) 水位观测

水位观测分为 3 个阶段：静止水位观测、动水位观测和恢复水位观测。

静止水位观测：在抽水前对自然水位进行观测，一般每半小时~1 小时观测一次，2 个小时内观测水位波动值不超过 1 厘米，且无连续上升或下降趋势时，即可认为稳定。

抽水试验观测时间间隔设定为 1 分钟，数据自动采集。稳定延续时间：一般在 4 小时以上。稳定标准：水位波动值不超过水位降深的 1%。

恢复水位观测：在抽水结束后，进行恢复水位观测，观测要求和抽水试验要求相同。

(3) 降深

本场地潜水层主要为粉质黏土、黏土层，抽水井进行了 3 次降深试验。

(4) 试验中采用的设备

本次抽水试验中采用的主要设备如下：

1) 电源——移动汽油发电机发电；

2) 抽水设备——2m³/h 变频潜水泵 1 台及配套水管；

3) 水位观测——Micro-Diver 水位监测仪 4 个及电测水位计 4 个、无纸记录仪 2 套；

4) 涌水量测定——流量计及流量积记录仪。

抽水试验过程及设备见下列照片。



(5) 抽水试验资料整理及水文地质参数计算

1) 抽水试验基础资料

本次抽水试验井基础数据详见 3.2-4:

表 3.2-4 抽水井试验情况一览表

地下水类型	井号	井性	井深 (m)	含水层厚度 (m)	试验前稳定水位标高(m)	抽水延续时间 (h)	涌水量 (m ³ /d)	降深 (m)	恢复水位 (m)
潜水 (第一降深)	YGC3	抽水井	13.50	12.0	0.985	7.9	12	2.30	0.980
潜水 (第二降深)	YGC3	抽水井	13.50	12.0	0.980	9.8	19.2	5.13	0.973
潜水 (第三降深)	YGC3	抽水井	13.50	12.0	0.973	8.3	24	9.30	0.970

2) 水文地质参数计算

a. 水文地质参数计算要求

利用抽水试验资料计算水文地质参数，主要为渗透系数K。

b. 水文地质概念模型

由于天津平原面积广阔，地势平坦，所以各含水层均可视为侧向无限延伸含水层，假定各含水层是均质的，各向同性。潜水含水层隔水底板也视为水平。

根据钻孔资料可知，各含水层的沉积颗粒都比较细，地下水的渗流速度很低，属于低 Reynolds 数的层流。在这种条件下，地下水渗流时粘滞力占优势，所以认为各含水层中的水流服从 Darcy 定律。

c. 潜水含水层水文地质参数计算公式

单井抽水试验

$$K = \frac{0.732Q}{(2H-s)s} \lg \frac{R}{r}$$

$$R = 2s\sqrt{HK}$$

公式中：

K ——渗透系数，m/d；

Q ——抽水井涌水量，m³/d；

s ——抽水井稳定时水位降深值，m；

R ——影响半径，m；

r ——抽水井半径（以钻孔半径计算），m；

H ——潜水含水层的厚度，m。

d. 水文地质参数计算结果

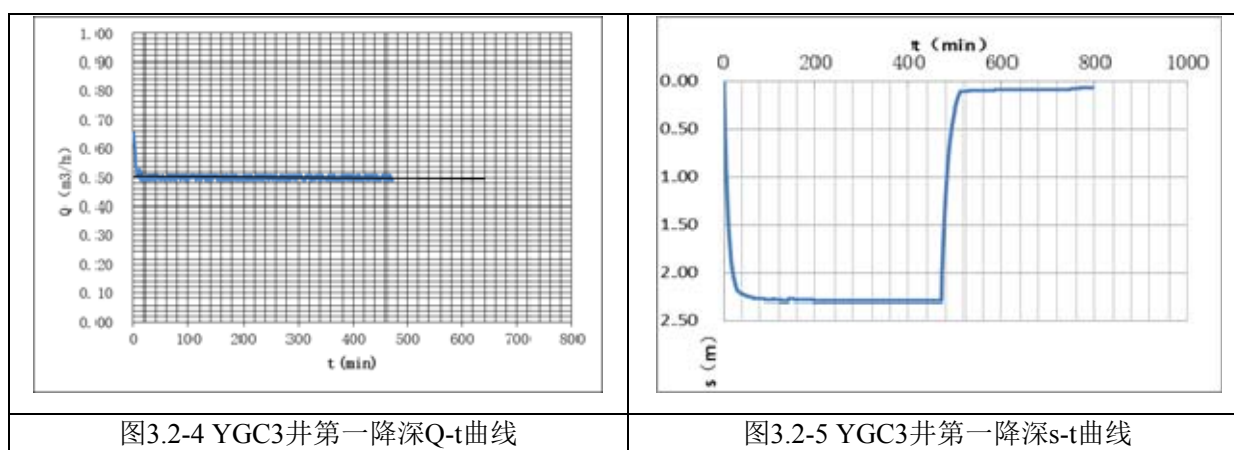
利用上述公式对本场地有关水文地质参数进行迭代计算，结果详见表 3.2-5：

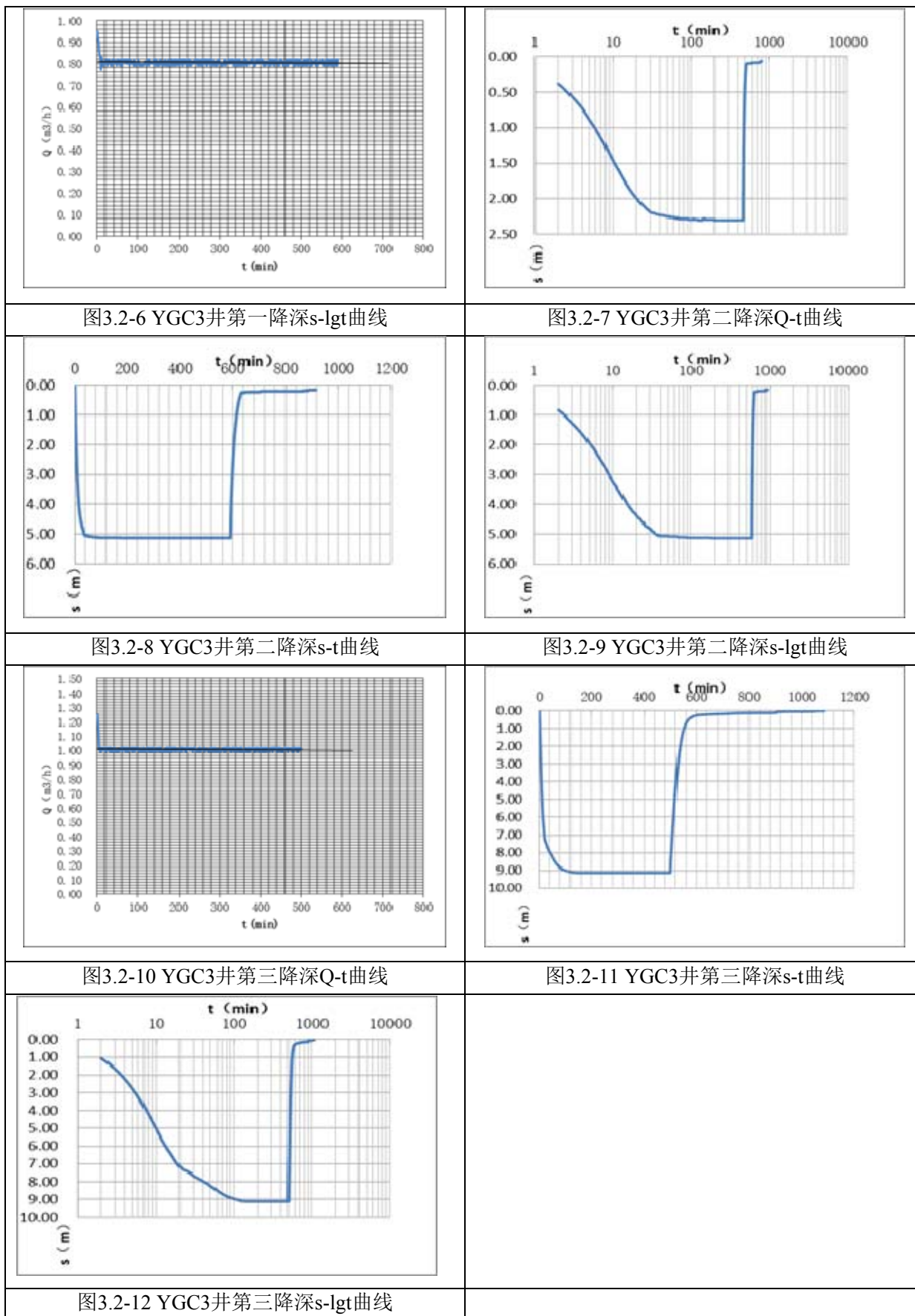
表 3.2-5 水文地质参数表

地下水类型	K(m/d)		K(cm/s)
	单井	建议值	
潜水（第一降深）	0.265	0.263	3.04×10 ⁻⁴
潜水（第二降深）	0.258		
潜水（第三降深）	0.267		

(6) 附试验成果曲线图

利用本次抽水试验实际观测数据，绘制了Q-t、s-t降深抽水历时曲线以及s-lgt曲线。具体曲线详见下图2.6-2~2.6-10。





4、注水试验

1、注水试验设计

注水试验注水层位为潜水含水层，采用降水头注水试验方法，在YGC4、YGC5、YGC6号井内分别进行。

2、现场试验

在注水前对自然水位进行观测，一般每半小时~1小时观测一次，2个小时内观测水位波动值不超过1厘米，且无连续上升或下降趋势时，即可认为稳定。

现场试验时，先通过设置好的注水管往试验井中注入清水，使井中水位高出正常地下水水位一定高度（即为注水试验的初始水头），停止供水，然后开始记录井内水位变化。

井内水位变化采用水位计自动采集，采集时间间隔设定为1分钟，当试验水头小于初始水头的0.3倍时可停止采集数据。

3、试验组数

本次在场地三个水位水质监测井内共进行了3组注水试验。

4、试验中采用的设备

本次注水试验中采用的主要设备如下：

- (1) 注水设备——水源及水管；
- (2) 水位观测——Micro-Diver水位监测仪。

5、注水试验资料整理及水文地质参数计算

(1) 注水试验基本资料

本次注水试验开始时刻初始试验水头高度、钻井直径、滤管长度见表3.2-6：

表 3.2-6 注水试验基本情况一览表

注水目标含水层类型	注水试验组次	井号	滤管长度(m)	井管半径 (cm)	初始试验水头 (cm)
潜水含水层	第一组	YGC4	10.5	100	180
	第二组	YGC5	10.5	100	190
	第三组	YGC6	10.5	100	170

(2) 水文地质参数计算

1) 水文地质参数计算要求

利用注水试验资料计算水文地质参数，主要为渗透系数K。

2) 水文地质概念模型

根据《水利水电工程注水试验规程》（SL345-2007），降水头注水试验适用于地下水位以下粉土、粘性土层或渗透性较小的土层，对于本场地适用。

根据钻孔资料可知，各含水层的沉积颗粒都比较细，地下水的渗流速度很低，属于低 Reynolds 数的层流。在这种条件下，地下水渗流时粘滞力占优势，所以认为各含水层中的水流服从 Darcy 定律。

3) 降水头注水试验渗透系数计算公式

根据《水利水电工程注水试验规程》（SL345-2007）中式 6.3.1 计算渗透系数。

$$K = \frac{0.0523r^2}{A} \frac{\ln \frac{H_1}{H_2}}{t_2 - t_1}$$

式中 K —— 渗透系数，cm/s；

t_1 、 t_2 —— 注水试验某一时刻的试验时间，min；

H_1 、 H_2 —— 在试验时间 t_1 、 t_2 时的试验水头，cm；

r —— 井管半径，cm；

A —— 形状系数，cm，本次按 $\frac{2\pi l}{\ln \frac{ml}{r}}$ 计算，l 为滤水管长度，m 为试验土层水

平、垂直渗透系数比值。

4) 水文地质参数计算结果

利用上述公式对本场地有关水文地质参数进行迭代计算，结果详见表 3.2-6：

表 3.2-6 水文地质参数表

注水试验组次	K(cm/s)		K(m/d)
	计算值	建议值	
第一组	1.87×10^{-4}	1.75×10^{-4}	0.151
第二组	1.65×10^{-4}		
第三组	1.72×10^{-4}		

综合分析渗水试验和注水试验可知，场地含水层渗透系数为 0.21m/d。

5、渗水试验

(1) 试验目的和意义

双环法试验是野外测定包气带非饱和松散岩层的渗透系数的常用的简易方法，试验的结果更接近实际情况。本次场区水文地质调查中，采用双环渗水坑试验对场区包气带的渗透性进行了研究。

(2) 试验原理

在一定的水文地质边界以内，向地表松散岩层进行注水，使渗入的水量达到稳定，即单位时间的渗入水量近似相等时，再利用达西定律的原理求出渗透系数（K）值。

在坑底嵌入两个高 30cm，直径分别为 0.25m 和 0.50m 的铁环，试验时同时往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持在 0.10m 的同一高度。

由于外环渗透场的约束作用使内环的水只能垂向渗入，因而排除了侧向渗流的误差，因此它比试坑法和单环法的精度都高。

渗水试验过程见下列照片。



照片 3.2-13 渗水试验

(3) 试验成果

计算渗透系数：

$$K = Q/AI$$

$$I = (H_k + L + Z)/L$$

式中 Q—稳定渗流量（m³/min）；

K—渗透系数（m/d）；

A—双环内径面积（m²）；

Z—渗坑内水层厚度（m）；

L—在试验时间段内，水由试坑底向土层中渗透的深度（m）；

H_k—水向干土中渗透时，所产生的毛细压力，以水柱高表示（m）；

L 值可在试验后用手摇钻取样，测定其含水量变化得知。如果当试验层为粗砂或粗砂卵石层，而试坑中水层厚度为 0.10m 时，H_k 与 Z 及 L 相比则很小，I 近似等于 1，则 K=Q/A=V（渗透速度）。若试验层是粘性土类，可按 H_k 的实际数值代入公式计算出 I 值，再利用 K=V/I 求得渗透系数（K）。

表 3.2-7 不同岩性毛细压力 H_k 表

岩石名称	H_k (m)	岩石名称	H_k (m)
粉质黏土	≈1.0	黏土质细砂	0.3
砂质黏土	0.8	纯细砂	0.2
粉土	0.6	中砂	0.1
砂质粉土	0.4	粗砂	0.05

根据渗水试验结果进行计算，获取工作区包气带渗透系数如表 3.2-8。

表 3.2-8 渗水试验结果

坑号	包气带土层渗透系数 (cm/s)	平均值	
		包气带土层渗透系数 (cm/s)	包气带土层渗透系数 (m/d)
SS1	4.60×10^{-5}	5.55×10^{-5}	0.048
SS2	6.39×10^{-5}		
SS3	5.66×10^{-5}		

最终取工作区内 3 个渗水试验的平均值 5.55×10^{-5} cm/s (0.035 m/d) 作为包气带渗透系数。

6、室内渗透系数

根据收集到的相关勘察资料中的室内试验并结合各层土性质，提供埋深 15.00m 以上各层土渗透系数，并按《工程建设水文地质勘察标准》（CECS 241：2008）第 3.0.8 条表 3.0.8-2 对各层土渗透性分级如表 3.2-9。

表 3.2-9 各土层渗透系数表

地层编号	岩性	垂直渗透系数 K_v (cm/s)	水平渗透系数 K_H (cm/s)	渗透性
②	黏土	1.00×10^{-7}	3.87×10^{-7}	极微透水
④ ₁	粉质黏土	4.99×10^{-7}	1.75×10^{-6}	微透水
⑥ ₁	粉质黏土	6.75×10^{-7}	4.96×10^{-5}	弱透水
⑦	粉质黏土	1.43×10^{-7}	9.69×10^{-7}	极微透水

7、工作区水文地质条件

(1) 包气带

经评价区 3 口水位水质监测井、3 口水位观测井及厂区周边河流的水位观测结果，厂区地下潜水水位标高 0.995~0.617m，具体观测情况详见表 3.2-10：

表 3.2-10 地下水位观测一览表

井号	用途	井口标高 (m)	地面标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
YGC1	水位水质监测	3.371	2.914	1.993	0.921
YGC2		3.214	2.837	2.059	0.778
YGC3		3.235	2.827	1.842	0.985
YGC4	水位监测	3.119	2.811	1.918	0.893

YGC5		2.889	2.601	1.872	0.729
YGC6		3.543	3.071	2.228	0.843
J1		/		/	0.621
J2		/		/	0.619
J3		/		/	1.071
J4		/		/	0.922

根据潜水水位测量结合场地标高情况，本场地埋深约 2.00m 以上地层为包气带，包气带土层主要为人工填土层(Qml)素填土、新近冲积层 ($Q_4^{3N}al$) 黏土和上组陆相冲积层 (Q_4^3al) 粉质黏土质。根据现场渗水试验结果，包气带综合垂向渗透系数为 $5.55 \times 10^{-5} cm/s$ (0.048m/d)。其下仍有较厚的粉质黏土($④_1$)层，垂向极微透水，是阻碍污染物向深层下渗的较好隔水层。

(2) 潜水层

厂区埋深 13.50m 以上的地层分为人工堆积层(Qml)、上组陆相冲积层 (Q_4^3al)、全新统中组浅海相沉积层 (Q_4^2m)。岩性主要为粉质黏土、黏土、粉土，该部分潜水含水量较小，其下部分布粉质黏土 ($⑦$)，根据室内结果，无论是水平渗透系数，还是垂直渗透系数，都在 $10^{-7} cm/s$ 数量级，是地下潜水良好的隔水底板。水文地质剖面见图 3.2-14。

(3) 地下水流场

目前潜水含水层形成了自西南向东北的地下水流场。地下水流场如图 3.2-15 所示。

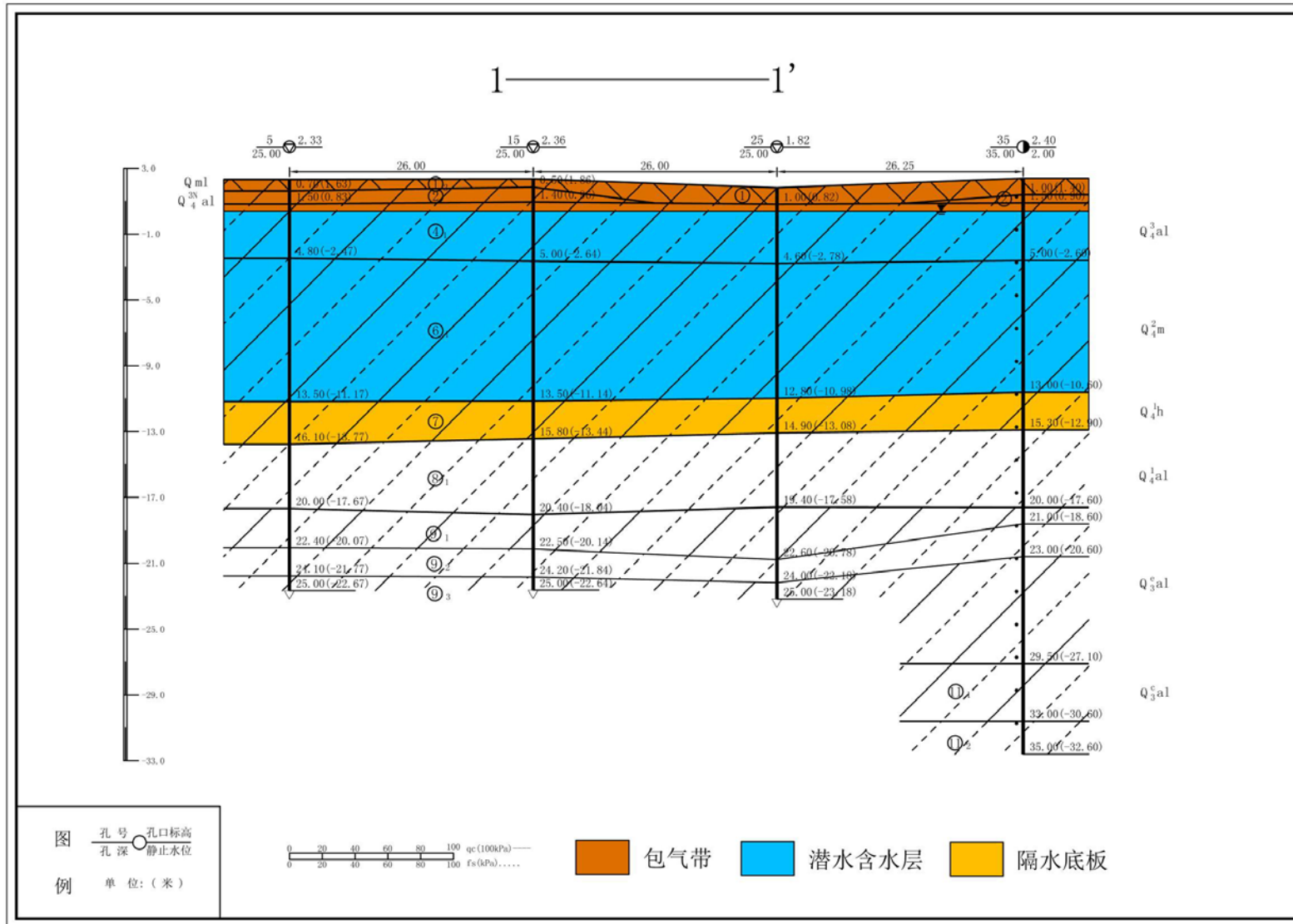


图 3.2-14 水文地质剖面图

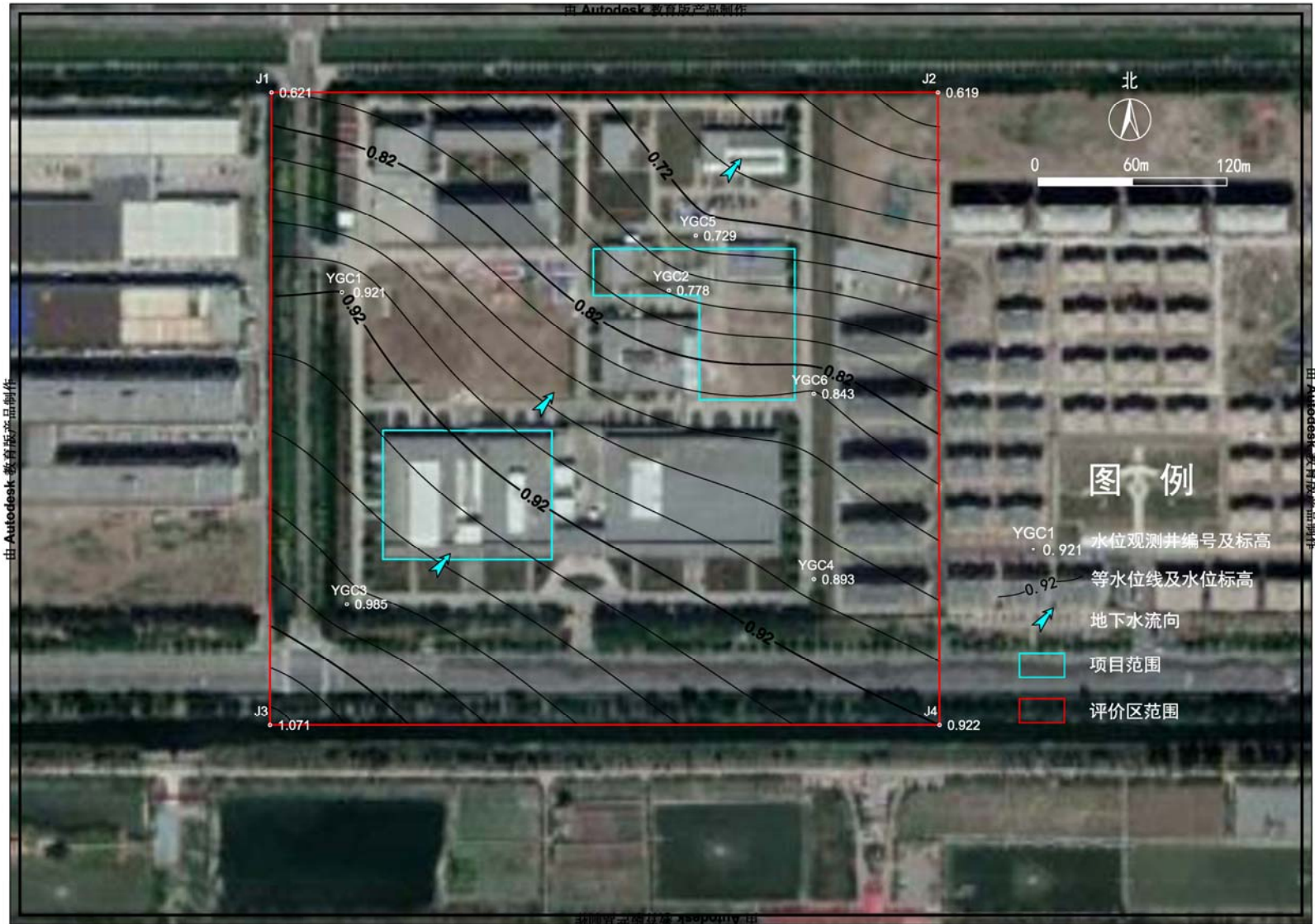


图 3.2-15 地下水流场图

3.3. 建设地区环境质量现状

3.3.1. 环境空气常规因子现状调查分析

3.3.1.1. 区域环境质量现状调查

本评价引用 2017 年天津华苑科技园区地面监测站大气常规监测因子 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 的监测结果对建设地区环境空气质量现状进行初步描述与分析，监测结果见表 3.3-1。

表 3.3-1 华苑 2016 年大气常规监测因子监测结果

单位：ug/m³

月份	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂
1	127	139	34	73
2	103	123	32	69
3	82	113	27	66
4	75	126	16	47
5	79	149	12	38
6	48	78	9	40
7	57	68	5	27
8	46	58	6	26
9	62	85	6	42
10	69	69	7	57
11	51	73	11	54
12	62	82	19	59
年均值	72	97	19	50
标准值（年平均）	35	70	60	40

由上表可见，环境空气常规四项指标中，该地区 2017 年仅 SO₂ 年均值达到 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂ 浓度年均值均超过 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求。

3.3.1.2. 建设地区环境空气质量现状调查

为了解建设地区的环境空气质量的现状，对本项目涉及的污染因子，由建设单位委托天津津滨华测产品检测中心有限公司于 2017 年 12 月 16 日-2017 年 12 月 22 日进行监测。

① 监测点位

环境空气常规污染物监测点位的分布及监测因子情况列表如下。

表 3.3-2 监测点位及监测因子一览表

点位	点位名称	方位	与厂界距离(m)	功能
1#	项目厂区	东		企业
2#	海泰蓝海科技园	西北	1245	居住区
3#	杨伍庄盈水园小区	西南	1193	居住区
4#	天津工业大学	东南	1684	学校
5#	华兴里	东	318	居住区
6#	富御园	东北	1610	居住区

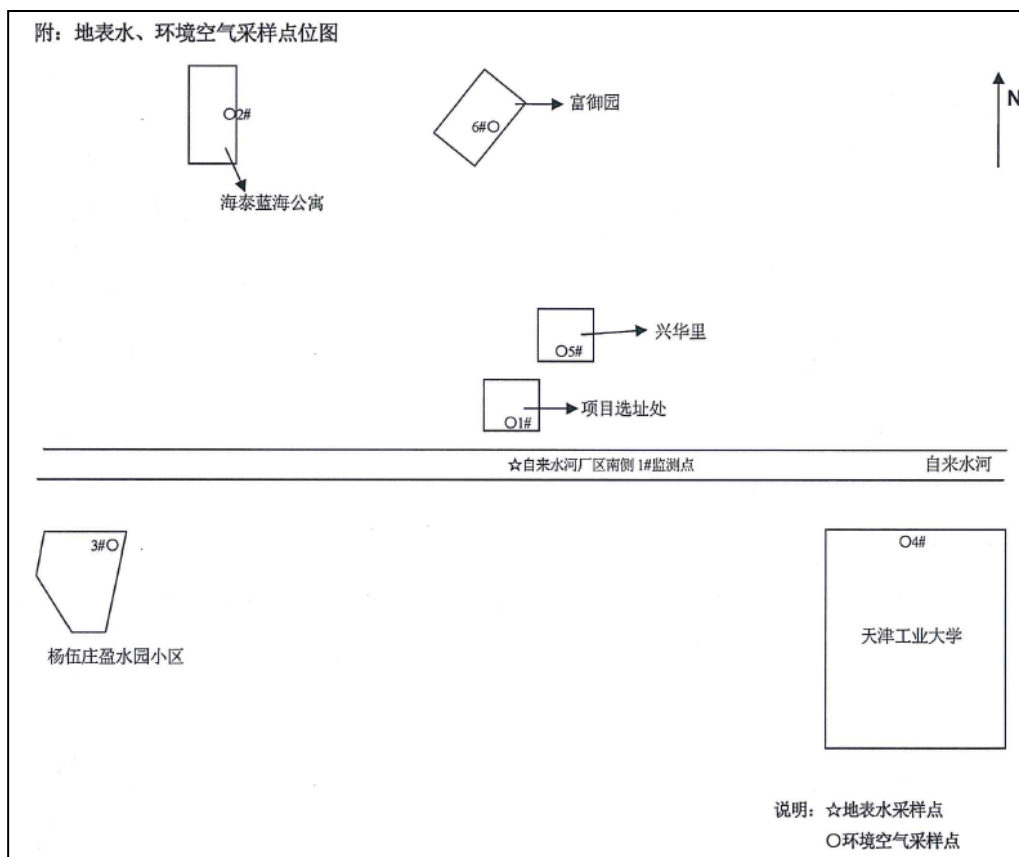


图 3.3-1 监测点位位置示意图

② 监测因子

监测时间	监测因子
2017年12月 16日~22日	常规因子：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 。 特征因子：氟化物、丙酮、异丙醇、氯化氢、氯气、非甲烷总烃、臭气浓度、砷。

③ 采样时间及频率

监测时间	2017年12月16日至2017年12月22日
监测周期	连续7天
常规因子	日均浓度，监测值应符合 GB3095 对数据有效性规定；小时浓度，每天 02:00、08:00、14:00、20:00 时各一次
特征因子	每天4次，给出一次值，每天 02:00、08:00、14:00、20:00 时各一次

④ 监测分析方法、依据及检出限

该监测涉及因子的监测分析方法、依据及检出限如下表所示。

表 3.3-3 监测分析方法一览表

监测项目	分析方法	方法来源
二氧化硫	甲醛吸收-副玫瑰苯胺 分光光度法	HJ 482-2009
氮氧化物	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 479-2009
PM ₁₀	重量法	HJ 618-2011
PM _{2.5}	重量法	HJ 618-2011
氟化物	滤膜采集氟离子选择电极法	HJ 480-2009
丙酮	吸附管采样/热脱附-气相色谱-质谱 法	HJ 644-2013
异丙醇	吸附管采样/热脱附-气相色谱-质谱 法	HJ 644-2013
氯化氢	离子色谱法	HJ 644-2013
氯气	甲基橙分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版 增补版）国家环保总局 2003 年
非甲烷总烃	气相色谱法	《空气和废气监测分析方法》（第四版 增补版）国家环保总局 2003 年
臭气浓度	三点比较式臭袋法	GB/T 14675-1993
砷	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015

⑤ 监测时段气象条件

本次监测取样期间，监测点位气象条件如下表所示。

表 3.3-4 1#监测点监测期间气象条件一览表

监测日期	监测时间	温度℃	气压 kPa	湿度%	风速 m/s	风向	天气状况
2017.12.16	01:00~02:00	-1.6	103.5	22.3	2.6	北	晴
	07:00~08:00	-4.3	103.7	25.6	3.0	北	晴
	13:00~14:00	-0.2	103.6	13.9	2.7	西南	晴
	19:00~20:00	-4.1	103.6	26.3	2.3	西南	晴
	00:00~24:00	-4.4~0.1	103.4~103.8	12.3~27.4	0.8~3.8	北转西南	晴
2017.12.17	01:00~02:00	-6.5	103.5	36.4	1.3	北	晴
	07:00~08:00	-5.3	103.3	39.3	1.5	北	晴
	13:00~14:00	5.6	102.8	16.8	1.8	西南	晴
	19:00~20:00	-1.1	102.7	30.6	2.0	西南	晴
	00:00~24:00	-7.7~5.6	102.6~103.6	15.7~46.8	1.0~2.6	北转西南	晴
2017.12.18	01:00~02:00	-2.7	102.7	38.3	2.3	西北	晴
	07:00~08:00	-4.6	102.8	52.7	2.4	西北	晴
	13:00~14:00	7.3	102.8	14.3	2.6	西北	晴
	19:00~20:00	2.2	103.5	19.7	2.5	西北	晴
	00:00~24:00	-6.2~7.5	102.5~103.6	13.1~56.3	0.8~3.1	西北	晴
2017.12.19	01:00~02:00	-0.1	103.6	23.4	2.0	西南	晴
	07:00~08:00	-6.2	103.7	46.2	2.4	西南	多云

	13:00~14:00	4.9	103.1	19.9	2.5	西北	多云
	19:00~20:00	-1.2	102.9	35.3	2.1	西北	多云
	00:00~24:00	-7.0~5.3	102.8~103.8	19.0~47.0	0.8~3.9	西南转西北	多云
2017.12.20	01:00~02:00	-1.4	102.9	37.4	1.9	西南	晴
	07:00~08:00	-2.6	103.0	47.6	2.3	西南	晴
	13:00~14:00	7.7	103.1	19.9	2.5	西南	晴
	19:00~20:00	1.3	103.1	35.1	1.7	西南	晴
	00:00~24:00	-3.0~8.1	102.8~103.3	18.3~51.4	0.6~3.0	西南	晴
2017.12.21	01:00~02:00	-2.1	103.0	45.4	1.7	西南	晴
	07:00~08:00	-4.1	102.8	62.1	2.0	西南	晴
	13:00~14:00	8.6	102.4	24.3	2.3	西南	晴
	19:00~20:00	1.3	102.3	44.5	1.9	西南	晴
	00:00~24:00	-4.5~8.9	102.2~103.1	22.3~63.0	0.9~2.8	西南	晴
2017.12.22	01:00~02:00	-2.2	102.2	61.5	1.9	北	晴
	07:00~08:00	-3.7	102.3	67.2	1.5	北	晴
	13:00~14:00	9.8	102.2	17.9	1.7	北	晴
	19:00~20:00	1.6	102.4	45.2	2.1	东北	晴
	00:00~24:00	-4.2~9.9	102.0~102.6	15.4~70.3	0.6~2.9	北转东北	晴

表 3.3-5 2#监测点监测期间气象条件一览表

监测日期	监测时间	温度℃	气压 kPa	湿度%	风速 m/s	风向	天气状况
2017.12.16	01:00~02:00	-1.6	103.5	22.3	2.6	北	晴
	07:00~08:00	-4.3	103.7	25.6	3.0	北	晴
	13:00~14:00	-0.2	103.6	13.9	2.7	西南	晴
	19:00~20:00	-4.1	103.6	26.3	2.3	西南	晴
	00:00~24:00	-4.4~0.1	103.4~103.8	12.3~27.4	0.8~3.8	北转西南	晴
2017.12.17	01:00~02:00	-6.5	103.5	36.4	1.3	北	晴
	07:00~08:00	-5.3	103.3	39.3	1.5	北	晴
	13:00~14:00	5.6	102.8	16.8	1.8	西南	晴
	19:00~20:00	-1.1	102.7	30.6	2.0	西南	晴
	00:00~24:00	-7.7~5.6	102.6~103.6	15.7~46.8	1.0~2.6	北转西南	晴
2017.12.18	01:00~02:00	-2.7	102.7	38.3	2.3	西北	晴
	07:00~08:00	-4.6	102.8	52.7	2.4	西北	晴
	13:00~14:00	7.3	102.8	14.3	2.6	西北	晴
	19:00~20:00	2.2	103.5	19.7	2.5	西北	晴
	00:00~24:00	-6.2~7.5	102.5~103.6	13.1~59.3	0.8~3.1	西北	晴
2017.12.19	01:00~02:00	-0.1	103.6	23.4	2.0	西南	晴
	07:00~08:00	-6.2	103.7	46.2	2.4	西南	多云
	13:00~14:00	4.9	103.1	19.9	2.5	西北	多云
	19:00~20:00	-1.2	102.9	35.1	2.1	西北	多云
	00:00~24:00	-7.0~5.3	102.8~103.8	19.0~47.0	0.8~3.9	西南转西北	多云
2017.12.20	01:00~02:00	-1.4	102.9	37.4	1.9	西南	晴

	07:00~08:00	-2.6	103.0	47.6	2.3	西南	晴
	13:00~14:00	7.7	103.1	19.9	2.5	西南	晴
	19:00~20:00	1.3	103.1	35.1	1.7	西南	晴
	00:00~24:00	-3.0~8.1	102.8~103.3	18.3~51.4	0.6~3.0	西南	晴
2017.12.21	01:00~02:00	-2.1	103.0	45.4	1.7	西南	晴
	07:00~08:00	-4.1	102.8	62.1	2.0	西南	晴
	13:00~14:00	8.6	102.4	24.3	2.3	西南	晴
	19:00~20:00	1.3	102.3	44.5	1.9	西南	晴
	00:00~24:00	-4.5~8.9	102.2~103.1	22.3~63.0	0.9~2.8	西南	晴
2017.12.22	01:00~02:00	-2.2	102.2	61.5	1.9	北	晴
	07:00~08:00	-3.7	102.3	67.2	1.5	北	晴
	13:00~14:00	9.8	102.2	17.9	1.7	北	晴
	19:00~20:00	1.6	102.4	45.2	2.1	东北	晴
	00:00~24:00	-4.2~9.9	102.0~102.6	15.4~70.3	0.6~2.9	北转东北	晴

表 4.3-6 3#监测点监测期间气象条件一览表

监测日期	监测时间	温度℃	气压 kPa	湿度%	风速 m/s	风向	天气状况
2017.12.16	01:00~02:00	-1.6	103.5	22.3	2.6	北	晴
	07:00~08:00	-4.3	103.7	25.6	3.0	北	晴
	13:00~14:00	-0.2	103.6	13.9	2.7	西南	晴
	19:00~20:00	-4.1	103.6	26.3	2.3	西南	晴
	00:00~24:00	-4.4~0.1	103.4~103.8	12.3~27.4	0.8~3.8	北转西南	晴
2017.12.17	01:00~02:00	-6.5	103.5	36.4	1.3	北	晴
	07:00~08:00	-5.3	103.3	39.3	1.5	北	晴
	13:00~14:00	5.6	102.8	16.8	1.8	西南	晴
	19:00~20:00	-1.1	102.7	30.6	2.0	西南	晴
	00:00~24:00	-7.7~5.6	102.6~103.6	15.7~46.8	1.0~2.6	北转西南	晴
2017.12.18	01:00~02:00	-2.7	102.7	38.3	2.3	西北	晴
	07:00~08:00	-4.6	102.8	52.7	2.4	西北	晴
	13:00~14:00	7.3	102.8	14.3	2.6	西北	晴
	19:00~20:00	2.2	103.5	19.7	2.5	西北	晴
	00:00~24:00	-6.2~7.5	102.5~103.6	13.1~59.3	0.8~3.1	西北	晴
2017.12.19	01:00~02:00	-0.1	103.6	23.4	2.0	西南	晴
	07:00~08:00	-6.2	103.7	46.2	2.4	西南	多云
	13:00~14:00	4.9	103.1	19.9	2.5	西北	多云
	19:00~20:00	-1.2	102.9	35.1	2.1	西北	多云
	00:00~24:00	-7.0~5.3	102.8~103.8	19.0~47.0	0.8~3.9	西南转西北	多云
2017.12.20	01:00~02:00	-1.4	102.9	37.4	1.9	西南	晴
	07:00~08:00	-2.6	103.0	47.6	2.3	西南	晴
	13:00~14:00	7.7	103.1	19.9	2.5	西南	晴
	19:00~20:00	1.3	103.1	35.1	1.7	西南	晴
	00:00~24:00	-3.0~8.1	102.8~103.3	18.3~51.4	0.6~3.0	西南	晴

监测日期	监测时间	温度℃	气压 kPa	湿度%	风速 m/s	风向	天气状况
2017.12.21	01:00~02:00	-2.1	103.0	45.4	1.7	西南	晴
	07:00~08:00	-4.1	102.8	62.1	2.0	西南	晴
	13:00~14:00	8.6	102.4	24.3	2.3	西南	晴
	19:00~20:00	1.3	102.3	44.5	1.9	西南	晴
	00:00~24:00	-4.5~8.9	102.2~103.1	22.3~63.0	0.9~2.8	西南	晴
2017.12.22	01:00~02:00	-2.2	102.2	61.5	1.9	北	晴
	07:00~08:00	-3.7	102.3	67.2	1.5	北	晴
	13:00~14:00	9.8	102.2	17.9	1.7	北	晴
	19:00~20:00	1.6	102.4	45.2	2.1	东北	晴
	00:00~24:00	-4.2~9.9	102.0~102.6	15.4~70.3	0.6~2.9	北转东北	晴

表 3.3-7 4#监测点监测期间气象条件一览表

监测日期	监测时间	温度℃	气压 kPa	湿度%	风速 m/s	风向	天气状况
2017.12.16	01:00~02:00	-1.6	103.5	22.3	2.6	北	晴
	07:00~08:00	-4.3	103.7	25.6	3.0	北	晴
	13:00~14:00	-0.2	103.6	13.9	2.7	西南	晴
	19:00~20:00	-4.1	103.6	26.3	2.3	西南	晴
	00:00~24:00	-4.4~0.1	103.4~103.8	12.3~27.4	0.8~3.8	北转西南	晴
2017.12.17	01:00~02:00	-6.5	103.5	36.4	1.3	北	晴
	07:00~08:00	-5.3	103.3	39.3	1.5	北	晴
	13:00~14:00	5.6	102.8	16.8	1.8	西南	晴
	19:00~20:00	-1.1	102.7	30.6	2.0	西南	晴
	00:00~24:00	-7.7~5.6	102.6~103.6	15.7~46.8	1.0~2.6	北转西南	晴
2017.12.18	01:00~02:00	-2.7	102.7	38.3	2.3	西北	晴
	07:00~08:00	-4.6	102.8	52.7	2.4	西北	晴
	13:00~14:00	7.3	102.8	14.3	2.6	西北	晴
	19:00~20:00	2.2	103.5	19.7	2.5	西北	晴
	00:00~24:00	-6.2~7.5	102.5~103.6	13.1~59.3	0.8~3.1	西北	晴
2017.12.19	01:00~02:00	-0.1	103.6	23.4	2.0	西南	晴
	07:00~08:00	-6.2	103.7	46.2	2.4	西南	多云
	13:00~14:00	4.9	103.1	19.9	2.5	西北	多云
	19:00~20:00	-1.2	102.9	35.1	2.1	西北	多云
	00:00~24:00	-7.0~5.3	102.8~103.8	19.0~47.0	0.8~3.9	西南转西北	多云
2017.12.20	01:00~02:00	-1.4	102.9	37.4	1.9	西南	晴
	07:00~08:00	-2.6	103.0	47.6	2.3	西南	晴
	13:00~14:00	7.7	103.1	19.9	2.5	西南	晴
	19:00~20:00	1.3	103.1	35.1	1.7	西南	晴
	00:00~24:00	-3.0~8.1	102.8~103.3	18.3~51.4	0.6~3.0	西南	晴
2017.12.21	01:00~02:00	-2.1	103.0	45.4	1.7	西南	晴
	07:00~08:00	-4.1	102.8	62.1	2.0	西南	晴
	13:00~14:00	8.6	102.4	24.3	2.3	西南	晴

监测日期	监测时间	温度℃	气压 kPa	湿度%	风速 m/s	风向	天气状况
	19:00~20:00	1.3	102.3	44.5	1.9	西南	晴
	00:00~24:00	-4.5~8.9	102.2~103.1	22.3~63.0	0.9~2.8	西南	晴
2017.12.22	01:00~02:00	-2.2	102.2	61.5	1.9	北	晴
	07:00~08:00	-3.7	102.3	67.2	1.5	北	晴
	13:00~14:00	9.8	102.2	17.9	1.7	北	晴
	19:00~20:00	1.6	102.4	45.2	2.1	东北	晴
	00:00~24:00	-4.2~9.9	102.0~102.6	15.4~70.3	0.6~2.9	北转东北	晴

表 3.3-8 5#监测点监测期间气象条件一览表

监测日期	监测时间	温度℃	气压 kPa	湿度%	风速 m/s	风向	天气状况
2017.12.16	01:00~02:00	-1.6	103.5	22.3	2.6	北	晴
	07:00~08:00	-4.3	103.7	25.6	3.0	北	晴
	13:00~14:00	-0.2	103.6	13.9	2.7	西南	晴
	19:00~20:00	-4.1	103.6	26.3	2.3	西南	晴
	00:00~24:00	-4.4~0.1	103.4~103.8	12.3~27.4	0.8~3.8	北转西南	晴
2017.12.17	01:00~02:00	-6.5	103.5	36.4	1.3	北	晴
	07:00~08:00	-5.3	103.3	39.3	1.5	北	晴
	13:00~14:00	5.6	102.8	16.8	1.8	西南	晴
	19:00~20:00	-1.1	102.7	30.6	2.0	西南	晴
	00:00~24:00	-7.7~5.6	102.6~103.6	15.7~46.8	1.0~2.6	北转西南	晴
2017.12.18	01:00~02:00	-2.7	102.7	38.3	2.3	西北	晴
	07:00~08:00	-4.6	102.8	52.7	2.4	西北	晴
	13:00~14:00	7.3	102.8	14.3	2.6	西北	晴
	19:00~20:00	2.2	103.5	19.7	2.5	西北	晴
	00:00~24:00	-6.2~7.5	102.5~103.6	13.1~59.3	0.8~3.1	西北	晴
2017.12.19	01:00~02:00	-0.1	103.6	23.4	2.0	西南	晴
	07:00~08:00	-6.2	103.7	46.2	2.4	西南	多云
	13:00~14:00	4.9	103.1	19.9	2.5	西北	多云
	19:00~20:00	-1.2	102.9	35.1	2.1	西北	多云
	00:00~24:00	-7.0~5.3	102.8~103.8	19.0~47.0	0.8~3.9	西南转西北	多云
2017.12.20	01:00~02:00	-1.4	102.9	37.4	1.9	西南	晴
	07:00~08:00	-2.6	103.0	47.6	2.3	西南	晴
	13:00~14:00	7.7	103.1	19.9	2.5	西南	晴
	19:00~20:00	1.3	103.1	35.1	1.7	西南	晴
	00:00~24:00	-3.0~8.1	102.8~103.3	18.3~51.4	0.6~3.0	西南	晴
2017.12.21	01:00~02:00	-2.1	103.0	45.4	1.7	西南	晴
	07:00~08:00	-4.1	102.8	62.1	2.0	西南	晴
	13:00~14:00	8.6	102.4	24.3	2.3	西南	晴
	19:00~20:00	1.3	102.3	44.5	1.9	西南	晴
	00:00~24:00	-4.5~8.9	102.2~103.1	22.3~63.0	0.9~2.8	西南	晴
2017.12.22	01:00~02:00	-2.2	102.2	61.5	1.9	北	晴

监测日期	监测时间	温度℃	气压 kPa	湿度%	风速 m/s	风向	天气状况
	07:00~08:00	-3.7	102.3	67.2	1.5	北	晴
	13:00~14:00	9.8	102.2	17.9	1.7	北	晴
	19:00~20:00	1.6	102.4	45.2	2.1	东北	晴
	00:00~24:00	-4.2~9.9	102.0~102.6	15.4~70.3	0.6~2.9	北转东北	晴

表 3.3-9 6#监测点监测期间气象条件一览表

监测日期	监测时间	温度℃	气压 kPa	湿度%	风速 m/s	风向	天气状况
2017.12.16	01:00~02:00	-1.6	103.5	22.3	2.6	北	晴
	07:00~08:00	-4.3	103.7	25.6	3.0	北	晴
	13:00~14:00	-0.2	103.6	13.9	2.7	西南	晴
	19:00~20:00	-4.1	103.6	26.3	2.3	西南	晴
	00:00~24:00	-4.4~0.1	103.4~103.8	12.3~27.4	0.8~3.8	北转西南	晴
2017.12.17	01:00~02:00	-6.5	103.5	36.4	1.3	北	晴
	07:00~08:00	-5.3	103.3	39.3	1.5	北	晴
	13:00~14:00	5.6	102.8	16.8	1.8	西南	晴
	19:00~20:00	-1.1	102.7	30.6	2.0	西南	晴
	00:00~24:00	-7.7~5.6	102.6~103.6	15.7~46.8	1.0~2.6	北转西南	晴
2017.12.18	01:00~02:00	-2.7	102.7	38.3	2.3	西北	晴
	07:00~08:00	-4.6	102.8	52.7	2.4	西北	晴
	13:00~14:00	7.3	102.8	14.3	2.6	西北	晴
	19:00~20:00	2.2	103.5	19.7	2.5	西北	晴
	00:00~24:00	-6.2~7.5	102.5~103.6	13.1~59.3	0.8~3.1	西北	晴
2017.12.19	01:00~02:00	-0.1	103.6	23.4	2.0	西南	晴
	07:00~08:00	-6.2	103.7	46.2	2.4	西南	多云
	13:00~14:00	4.9	103.1	19.9	2.5	西北	多云
	19:00~20:00	-1.2	102.9	35.1	2.1	西北	多云
	00:00~24:00	-7.0~5.3	102.8~103.8	19.0~47.0	0.8~3.9	西南转西北	多云
2017.12.20	01:00~02:00	-1.4	102.9	37.4	1.9	西南	晴
	07:00~08:00	-2.6	103.0	47.6	2.3	西南	晴
	13:00~14:00	7.7	103.1	19.9	2.5	西南	晴
	19:00~20:00	1.3	103.1	35.1	1.7	西南	晴
	00:00~24:00	-3.0~8.1	102.8~103.3	18.3~51.4	0.6~3.0	西南	晴
2017.12.21	01:00~02:00	-2.1	103.0	45.4	1.7	西南	晴
	07:00~08:00	-4.1	102.8	62.1	2.0	西南	晴
	13:00~14:00	8.6	102.4	24.3	2.3	西南	晴
	19:00~20:00	1.3	102.3	44.5	1.9	西南	晴
	00:00~24:00	-4.5~8.9	102.2~103.1	22.3~63.0	0.9~2.8	西南	晴
2017.12.22	01:00~02:00	-2.2	102.2	61.5	1.9	北	晴
	07:00~08:00	-3.7	102.3	67.2	1.5	北	晴
	13:00~14:00	9.8	102.2	17.9	1.7	北	晴
	19:00~20:00	1.6	102.4	45.2	2.1	东北	晴

监测日期	监测时间	温度℃	气压 kPa	湿度%	风速 m/s	风向	天气状况
	00:00~24:00	-4.2~9.9	102.0~102.6	15.4~70.3	0.6~2.9	北转东北	晴

⑥ 监测结果与评价

该监测结果统计如下表所示。

表 3.3-10 1#项目厂区监测结果统计与分析

采样地点		1#项目厂区						
监测日期		2017年						
		12.16	12.17	12.18	12.19	12.20	12.21	12.22
SO ₂	日均值	0.025	0.022	0.030	0.029	0.026	0.023	0.026
	标准	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	占标率%	16.7	14.7	20.0	19.3	17.3	15.3	17.3
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
NO ₂	日均值	0.039	0.040	0.039	0.040	0.039	0.041	0.040
	标准	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	占标率%	48.8	50.0	48.8	50.0	48.8	51.2	50.0
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
PM ₁₀	日均值	0.096	0.111	0.123	0.095	0.122	0.128	0.099
	标准	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	占标率%	64	74	82	63.3	81.3	85.3	66
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
PM _{2.5}	日均值	0.048	0.049	0.055	0.040	0.061	0.048	0.044
	标准	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
	占标率%	64	65.3	73.3	53.3	81.3	64	58.7
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
SO ₂	小时值	0.013~0.031	0.011~0.028	0.016~0.038	0.014~0.036	0.009~0.034	0.013~0.033	0.010~0.036
	标准	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	最大浓度占标率%	6.2	5.6	7.6	7.2	6.8	6.6	7.2
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
NO ₂	小时值	0.024~0.062	0.025~0.064	0.024~0.064	0.026~0.064	0.026~0.064	0.026~0.066	0.026~0.064
	标准	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	最大浓度占标率%	31	32	32	32	32	33	32
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氟化物	小时值	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L
	标准	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-

	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
丙酮	小时值	0.101~0.440	0.0017L	0.0423~0.0746	0.0017L	0.0017L~0.211	0.0017L	0.0017L
	标准	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	最大浓度占标率%	55	-	9.3	-	26.4	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
异丙醇	小时值	0.0246~0.134	0.0004L	0.00787~0.0260	0.0004L	0.0004L~0.108	0.0004L	0.00255~0.00397
	标准	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	最大浓度占标率%	31.2	-	6.0	-	25.1	-	0.92
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯化氢	小时值	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	标准	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯气	小时值	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	标准	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
非甲烷总烃	小时值	0.6~0.7	0.7~0.8	0.7~0.9	0.7~0.8	0.7~0.8	0.7~0.8	0.7~0.8
	标准	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	最大浓度占标率%	35	40	45	40	40	40	40
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
臭气浓度	小时值	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
砷	小时值	5×10^{-6} L	5×10^{-6} L	5×10^{-6} L	5×10^{-6} L	5×10^{-6} L	5×10^{-6} L	5×10^{-6} L
	标准	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.3-11 2#海泰蓝海公寓监测结果统计与分析

采样地点		2#海泰蓝海公寓						
监测日期		2017 年						
		12.16	12.17	12.18	12.19	12.20	12.21	12.22
SO ₂	日均值	0.029	0.022	0.030	0.020	0.026	0.031	0.023
	标准	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	占标率%	19.3	14.7	20	13.3	17.3	20.7	15.3
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

NO ₂	日均值	0.041	0.040	0.042	0.040	0.041	0.041	0.043
	标准	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	占标率%	51.2	50	52.5	50	51.2	51.2	53.8
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
PM ₁₀	日均值	0.108	0.122	0.098	0.101	0.120	0.097	0.106
	标准	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	占标率%	72	81.3	65.3	67.3	80	64.7	70.7
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
PM _{2.5}	日均值	0.055	0.039	0.059	0.044	0.049	0.045	0.060
	标准	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
	占标率%	73.3	52	78.7	58.7	65.3	60	80
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
SO ₂	小时值	0.014~0.036	0.011~0.031	0.014~0.039	0.010~0.033	0.016~0.035	0.013~0.039	0.008~0.032
	标准	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	最大浓度占标率%	7.2	6.2	7.8	6.6	7	7.8	6.4
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
NO ₂	小时值	0.026~0.063	0.027~0.065	0.028~0.064	0.027~0.065	0.028~0.065	0.027~0.065	0.029~0.067
	标准	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	最大浓度占标率%	31.5	32.5	32	32.5	32.5	32.5	33.5
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氟化物	小时值	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L
	标准	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
丙酮	小时值	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L~0.0487	0.0017L
	标准	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	6.1	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
异丙醇	小时值	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.00287~0.0148	0.00259~0.004
	标准	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	3.4	0.9
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯化氢	小时值	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	标准	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

氯气	小时值	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	标准	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
非甲烷总烃	小时值	0.7~0.8	0.7~0.8	0.8~0.8	0.7~0.9	0.7~0.8	0.8~0.8	0.8~0.8
	标准	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	最大浓度占标率%	40	40	40	45	40	40	40
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
臭气浓度	小时值	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
砷	小时值	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$
	标准	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.3-12 3#杨伍庄盈水园小区监测结果统计与分析

采样地点		3#杨伍庄盈水园小区						
监测日期		2017年						
		12.16	12.17	12.18	12.19	12.20	12.21	12.22
SO ₂	日均值	0.029	0.021	0.030	0.026	0.024	0.031	0.023
	标准	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	占标率%	19.3	14	20	17.3	16	20.7	15.3
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
NO ₂	日均值	0.041	0.040	0.041	0.041	0.040	0.042	0.041
	标准	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	占标率%	51.2	50	51.2	51.2	50	52.5	51.2
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
PM ₁₀	日均值	0.094	0.109	0.101	0.112	0.120	0.107	0.111
	标准	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	占标率%	62.7	72.7	67.3	74.7	80	71.3	74
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
PM _{2.5}	日均值	0.050	0.053	0.058	0.060	0.059	0.056	0.061
	标准	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
	占标率%	66.7	70.7	77.3	80	78.7	74.7	81.3
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
SO ₂	小时值	0.014~0.036	0.012~0.031	0.016~0.039	0.010~0.036	0.013~0.032	0.017~0.038	0.013~0.033
	标准	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	最大浓度占标率%	7.2	6.2	7.8	7.2	6.4	7.6	6.6
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
NO ₂	小时值	0.027~0.063	0.027~0.064	0.028~0.065	0.027~0.064	0.026~0.066	0.027~0.066	0.028~0.067

	标准	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	最大浓度占标率%	31.5	32	32.5	32	33	33	33.5
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氟化物	小时值	$9 \times 10^{-4}L$	$9 \times 10^{-4}L$	$9 \times 10^{-4}L$	$9 \times 10^{-4}L$	$9 \times 10^{-4}L$	$9 \times 10^{-4}L$	$9 \times 10^{-4}L$
	标准	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
丙酮	小时值	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L
	标准	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
异丙醇	小时值	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L~ 0.0017	0.00356~ 0.00408
	标准	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	0.4	0.95
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯化氢	小时值	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	标准	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯气	小时值	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	标准	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
非甲烷总烃	小时值	0.6~0.8	0.7~0.9	0.7~0.8	0.8~0.8	0.8~0.8	0.7~0.8	0.7~0.8
	标准	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	最大浓度占标率%	40	45	40	40	40	40	40
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
臭气浓度	小时值	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
砷	小时值	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$
	标准	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.3-13 4#天津工业大学监测结果统计与分析

采样地点		4#天津工业大学						
监测日期		2017 年						
		12.16	12.17	12.18	12.19	12.20	12.21	12.22
SO ₂	日均值	0.027	0.024	0.023	0.029	0.025	0.022	0.024
	标准	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	占标率%	18	16	15.3	19.3	16.7	14.7	16
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
NO ₂	日均值	0.041	0.041	0.040	0.041	0.042	0.042	0.041
	标准	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	占标率%	51.2	51.2	50	51.2	52.5	52.5	51.2
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
PM ₁₀	日均值	0.120	0.109	0.125	0.125	0.128	0.096	0.118
	标准	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	占标率%	80	72.7	83.3	83.3	85.3	64	78.7
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
PM _{2.5}	日均值	0.061	0.060	0.039	0.060	0.060	0.056	0.061
	标准	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
	占标率%	81.3	80	52	80	80	74.7	81.3
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
SO ₂	小时值	0.008~0.036	0.012~0.030	0.011~0.034	0.016~0.038	0.011~0.030	0.011~0.035	0.013~0.032
	标准	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	最大浓度占标率%	7.2	6	6.8	7.6	6	7	6.4
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
NO ₂	小时值	0.028~0.064	0.027~0.065	0.026~0.065	0.027~0.064	0.028~0.067	0.0269~0.066	0.027~0.066
	标准	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	最大浓度占标率%	32	32.5	32.5	32	33.5	33	33
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氟化物	小时值	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L
	标准	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
丙酮	小时值	0.0017L	0.0017L	0.0017L~0.0744	0.0017L	0.110~0.148	0.0017L	0.0017L
	标准	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	最大浓度占标率%	-	-	9.3	-	18.5	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
异丙醇	小时值	0.0004L	0.0004L	0.0004L~0.0271	0.0004L	0.0231~0.0573	0.0004L	0.0034
	标准	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43

	最大浓度占标率%	-	-	6.3	-	13.3	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯化氢	小时值	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	标准	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯气	小时值	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	标准	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
非甲烷总烃	小时值	0.4~0.7	0.6~0.8	0.5~0.6	0.5~0.8	0.3~0.5	0.3~0.4	0.3~0.4
	标准	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	最大浓度占标率%	35	40	30	40	25	20	20
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
臭气浓度	小时值	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
砷	小时值	5×10^{-6} L	5×10^{-6} L	5×10^{-6} L	5×10^{-6} L	5×10^{-6} L	5×10^{-6} L	5×10^{-6} L
	标准	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.3-14 5#华兴里监测结果统计与分析

采样地点		5#华兴里						
监测日期		2017 年						
		12.16	12.17	12.18	12.19	12.20	12.21	12.22
SO ₂	日均值	0.027	0.025	0.028	0.026	0.024	0.031	0.027
	标准	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	占标率%	18	16.7	18.7	17.3	16	20.7	18
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
NO ₂	日均值	0.041	0.043	0.041	0.044	0.042	0.041	0.041
	标准	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	占标率%	51.2	53.8	51.2	55	52.5	51.2	51.2
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
PM ₁₀	日均值	0.118	0.133	0.118	0.093	0.113	0.120	0.122
	标准	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	占标率%	78.7	88.7	78.7	62	75.3	80	81.3
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
PM _{2.5}	日均值	0.043	0.060	0.060	0.060	0.058	0.060	0.060
	标准	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
	占标率%	57.3	80	80	80	77.3	80	80
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

SO ₂	小时值	0.01~0.039	0.013~0.032	0.013~0.035	0.009~0.031	0.014~0.037	0.013~0.039	0.01~0.036
	标准	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	最大浓度占标率%	7.8	6.4	7	6.2	7.4	7.8	7.2
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
NO ₂	小时值	0.027~0.064	0.028~0.065	0.027~0.067	0.029~0.067	0.029~0.067	0.028~0.067	0.028~0.068
	标准	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	最大浓度占标率%	32	32.5	33.5	33.5	33.5	33.5	34
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氟化物	小时值	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L
	标准	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
丙酮	小时值	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L
	标准	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
异丙醇	小时值	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
	标准	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯化氢	小时值	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	标准	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯气	小时值	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	标准	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
非甲烷总烃	小时值	0.4~0.6	0.4~0.7	0.4~0.6	0.7~0.8	0.2~0.4	0.3~0.5	0.3~0.4
	标准	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	最大浓度占标率%	30	35	30	40	20	25	20
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
臭气浓度	小时值	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
砷	小时值	5×10 ⁻⁶ L	5×10 ⁻⁶ L	5×10 ⁻⁶ L	5×10 ⁻⁶ L	5×10 ⁻⁶ L	5×10 ⁻⁶ L	5×10 ⁻⁶ L
	标准	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032

	最大浓度 占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.3-15 6#富御园监测结果统计与分析

采样地点		6#富御园						
监测日期		2017年						
		12.16	12.17	12.18	12.19	12.20	12.21	12.22
SO ₂	日均值	0.029	0.022	0.027	0.024	0.026	0.023	0.025
	标准	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	占标率%	19.3	14.7	18	16	17.3	15.3	16.7
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
NO ₂	日均值	0.043	0.042	0.041	0.041	0.041	0.043	0.042
	标准	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	占标率%	53.8	52.5	51.2	51.2	51.2	53.8	52.5
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
PM ₁₀	日均值	0.102	0.097	0.111	0.096	0.101	0.112	0.116
	标准	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	占标率%	68	64.7	74	64	67.3	74.7	77.3
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
PM _{2.5}	日均值	0.056	0.061	0.061	0.059	0.058	0.060	0.060
	标准	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
	占标率%	74.7	81.3	81.3	78.7	77.3	80	80
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
SO ₂	小时值	0.014~0.039	0.011~0.035	0.016~0.038	0.013~0.035	0.014~0.031	0.008~0.036	0.013~0.035
	标准	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	最大浓度 占标率%	7.8	7	7.6	7	6.2	7.2	7
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
NO ₂	小时值	0.029~0.065	0.026~0.064	0.028~0.066	0.027~0.067	0.028~0.066	0.028~0.069	0.029~0.068
	标准	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	最大浓度 占标率%	32.5	32	33	33.5	33	34.5	34
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氟化物	小时值	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L	9×10 ⁻⁴ L
	标准	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	最大浓度 占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
丙酮	小时值	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L	0.0017L
	标准	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	最大浓度 占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

异丙醇	小时值	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
	标准	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯化氢	小时值	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
	标准	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯气	小时值	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	标准	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
非甲烷总烃	小时值	0.5~0.7	0.5~0.7	0.4~0.5	0.6~0.8	0.4~0.5	0.4~0.5	0.4~0.6
	标准	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	最大浓度占标率%	35	35	25	40	25	25	30
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
臭气浓度	小时值	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
砷	小时值	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$	$5 \times 10^{-6}L$
	标准	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032
	最大浓度占标率%	-	-	-	-	-	-	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由评价结果可知，项目所在区域内 6 个监测点的四项常规 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 日均浓度均满足 GB3095—2012《环境空气质量标准》（二级）相应标准限值，SO₂、NO₂ 小时值均达标。所在区域的特征因子：丙酮、异丙醇、非甲烷总烃均不超标，特征污染物氟化物、氯化氢、氯气、臭气浓度、砷未检出。

3.3.2. 声环境质量现状评价

为了解建设地区的声环境质量的现状，谱尼测试对本项目选址处四侧厂界进行监测。监测报告见附件。

(1) 监测点位

四侧厂界外 1m 处。

(2) 监测时间及频率

2017 年 1 月 16 日，连续 1 天，每天昼间及夜间各监测一次。

(3) 监测方法及依据

采用 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中规定的测量方法。

(4) 监测结果

声环境监测结果详见表 3.3-16。

表 3.3-16 声环境质量监测结果

厂界位置	昼间	夜间	主要声源	标准值
1#	51	50	交通、生产	65/55
2#	57	51	交通	70/55
3#	54	49	生产、交通	65/55
4#	52	48	生产	

由上表可以看出，该企业西、东、北侧厂界噪声均满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准限值，南侧满足 4 类标准限值，厂界噪声达标。南侧厂界由于受到海泰南道道路交通噪声影响，厂界噪声相对比其他三侧厂界噪声高。

3.3.3. 地表水质量监测与评价

为了解建设地区南侧自来水河的现状，由建设单位委托天津津滨华测产品检测中心有限公司于 2017 年 12 月 16 日-2017 年 12 月 17 日进行监测。监测报告见附件。

(1) 监测点位

厂区南侧自来水河 1#监测点。

(2) 监测时间及频率

2017 年 12 月 16 日~17 日，连续 2 天，每天昼间 2 次。

(3) 监测方法及依据

采用 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中规定的测量方法。

(4) 监测结果

地表水环境监测结果详见表 3.3-17。

表 3.3-17 地表水监测结果 单位：mg/L

检测项目	结果		GB3838-2002 地表水环境质量标准（V 类）
	2017.12.16 混合样	2017.12.17 混合样	
pH 值	8.21	8.15	6~9
溶解氧	3.4	3.5	2
高锰酸盐指数	9.9	9.5	15
氨氮	7.43	7.47	2.0
五日生化需氧量	8.7	8.9	10.0
氟化物	0.68	0.40	1.5
总砷	2.5×10^{-3}	2.9×10^{-3}	0.1

根据监测结果可知，除氨氮浓度不满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》V类限值，其他测量指标均优于V类标准限值。

3.3.4. 土壤环境质量监测与评价

本评价由天津市勘察院于2017年12月进行了土壤与地下水环境相关因子的监测。

(1) 土壤监测布点

在厂区内共设5个监测点(见图1.5)，其中TZ1、TZ2、TZ4、TZ5号监测点取0~20cm处土样，TZ3号监测点分别取0~20cm、40~60cm、80~100cm处的土样，共7件样品。



图 3.3-16 土壤、地下水现状监测点平面位置图

(2) 土壤监测项目

按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)和本次环境影响评价的要求，监测1次。土壤环境质量现状评价因子选取pH、汞(Hg)、砷(As)、镉(Cd)、铅(Pb)、铜(Cu)、锌(Zn)、镍(Ni)、铬(Cr)、全磷、氟化物、丙酮、异丙醇、矿物油共14项。

(3) 监测时间和频次

按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)要求，于2017年12月08日和2018年5月12日各取样监测1次。

(4) 土壤环境质量现状监测及评价结果

表 3.3-18 土壤现状调查结果及评价统计表

样品名称及编号	监测项目	检测结果	是否超筛选值
三安 TZ1(0~20cm)	pH	8.23	-
	砷, mg/kg	0.038	否
	汞, mg/kg	10.2	否
	镉, mg/kg	0.12	否
	铅, mg/kg	24.8	否
	铜, mg/kg	27	否
	锌, mg/kg	67.8	-
	镍, mg/kg	31	否
	铬, mg/kg	71.6	-
	全磷, mg/kg	1.56	-
	氟化物, mg/kg	502	-
	丙酮, mg/kg	0.000024L	-
	异丙醇, mg/kg	0.000009L	-
	矿物油, mg/kg	1L	否
三安 TZ2(0~20cm)	pH	8.19	-
	砷, mg/kg	0.132	否
	汞, mg/kg	9.13	否
	镉, mg/kg	0.13	否
	铅, mg/kg	26.4	否
	铜, mg/kg	28	否
	锌, mg/kg	75.5	-
	镍, mg/kg	32	否
	铬, mg/kg	73.0	-
	全磷, mg/kg	1.08	-
	氟化物, mg/kg	775	-
	丙酮, mg/kg	0.000024L	-
	异丙醇, mg/kg	0.000009L	-
	矿物油, mg/kg	1L	否
三安 TZ3-1(0~20cm)	pH	8.11	-
	砷, mg/kg	0.250	否
	汞, mg/kg	10.0	否
	镉, mg/kg	0.11	否
	铅, mg/kg	25.8	否
	铜, mg/kg	26	否
	锌, mg/kg	66.9	-
	镍, mg/kg	29	否
	全磷, mg/kg	1.05	-

样品名称及编号	监测项目	检测结果	是否超筛选值
	氟化物, mg/kg	609	-
	丙酮, mg/kg	0.000024L	-
	异丙醇, mg/kg	0.000009L	-
	矿物油, mg/kg	1L	否
三安 TZ3-2(40~60cm)	pH	8.01	-
	砷, mg/kg	0.105	-
	汞, mg/kg	9.56	否
	镉, mg/kg	0.12	否
	铅, mg/kg	22.5	否
	铜, mg/kg	26	否
	锌, mg/kg	65.2	否
	镍, mg/kg	29	-
	铬, mg/kg	67.4	否
	全磷, mg/kg	1.18	-
	氟化物, mg/kg	555	-
	丙酮, mg/kg	0.000024L	-
	异丙醇, mg/kg	0.000009L	-
	矿物油, mg/kg	1L	-
三安 TZ3-3(80~100cm)	pH	7.96	-
	砷, mg/kg	0.112	否
	汞, mg/kg	9.75	否
	镉, mg/kg	0.16	否
	铅, mg/kg	24.1	否
	铜, mg/kg	28	否
	锌, mg/kg	78.9	-
	镍, mg/kg	31	否
	铬, mg/kg	70.6	-
	全磷, mg/kg	1.39	-
	氟化物, mg/kg	479	-
	丙酮, mg/kg	0.000024L	-
	异丙醇, mg/kg	0.000009L	-
	矿物油, mg/kg	1L	否
三安 TZ4(0~20cm)	pH	8.05	-
	砷, mg/kg	0.674	否
	汞, mg/kg	11.8	否
	镉, mg/kg	0.70	否
	铅, mg/kg	28.9	否
	铜, mg/kg	43	否
	锌, mg/kg	128	-
	镍, mg/kg	38	否
	铬, mg/kg	86.3	-

样品名称及编号	监测项目	检测结果	是否超筛选值
	全磷, mg/kg	2.33	-
	氟化物, mg/kg	412	-
	丙酮, mg/kg	0.000024L	-
	异丙醇, mg/kg	0.000009L	-
	矿物油, mg/kg	1L	否
三安 TZ5(0~20cm)	pH	8.08	-
	砷, mg/kg	0.205	否
	汞, mg/kg	9.65	否
	镉, mg/kg	0.11	否
	铅, mg/kg	23.5	否
	铜, mg/kg	27	否
	锌, mg/kg	63.2	-
	镍, mg/kg	28	否
	铬, mg/kg	59.8	-
	全磷, mg/kg	2.98	-
	氟化物, mg/kg	362	-
	丙酮, mg/kg	0.000024L	-
	异丙醇, mg/kg	0.000009L	-
	矿物油, mg/kg	1L	否

注：矿物油的评价参照总石油烃指标。

(5) 土壤环境质量现状评价结论

从监测结果可见，本项目设置的所有监测点中三安 TZ1、TZ2、TZ3-1、TZ3-2、TZ3-3、TZ4、TZ5 中砷、镉、铜、铅、汞、镍、总石油烃监测数据均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（暂行）》（GB36600-2018），铬、锌、氟化物监测结果作为背景值。

3.3.5. 地下水环境质量监测与评价

3.3.5.1. 监测点位布设

本次地下水环境质量现状调查工作严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水现状监测点的要求进行布置。本次在评价区内布置 3 口水质监测井中采取水样进行地下水水质现状分析，并根据地下水流向将其留作地下水环境跟踪监测井使用，做长期保存。

表 3.3-19 地下水水质监测井基本情况一览表

井号	坐标		井口标高 (m)	地面标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	备注
	X	Y					
YGC1	294379.4906	89506.7143	3.371	2.914	1.993	0.921	作为地下水环

YGC2	294380.6857	89714.7011	3.214	2.837	2.059	0.778	境跟踪监测井
YGC3	294180.2305	89509.8760	3.235	2.827	1.842	0.985	



图 3.3-17 地下水现状监测点平面位置图

3.3.5.2. 监测因子

根据导则要求、项目特点和可能对地下水的影响，本次选定的监测因子包括基本因子和特征因子。基本因子为： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、六价铬、砷、汞、总硬度、铅、镉、氟化物、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、硫酸盐、氯化物，特征因子为：化学需氧量、石油类、总磷、丙酮、异丙醇、砷、氟化物、氨氮、TOC。其中，砷、氟化物、氨氮既是基本因子，也是特征因子。

3.3.5.3. 样品采集

样品采集过程按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164 2004)、《水质采样 样品的保存和管理技术规范》(GB 12999-91)、《地下水污染地质调查评价规范》(DD 2008-1)进行作业，在水质监测井 YGC1、YGC2 和 YGC3 中各取一件样品，水样编号依次为三安 S1、三安 S2、三安 S3，采样深度为水位以下 1.00m，采集地下水样品共 3 件。

3.3.5.4. 监测时间及监测方法

本次地下潜水样品监测时间为 2017 年 12 月 11 日，地下水监测分析方法按国家环境保护部的有关规定执行。

3.3.5.5. 监测结果

本次地下水水质现状监测结果见表 3.3-20:

表 3.3-20 地下水环境质量现状监测结果

检测项目	试验编号	三安 S1(YGC1)	三安 S2(YGC2)	三安 S3(YGC3)
K ⁺ +Na ⁺ , mg/L		153.38	702.25	981.31
Ca ²⁺ , mg/L		76.12	135.22	165.26
Mg ²⁺ , mg/L		20.65	88.05	86.84
HCO ₃ ⁻ , mg/L		35.93	337.76	359.32
Cl ⁻ , mg/L		108.02	612.14	619.34
SO ₄ ²⁻ , mg/L		543.30	1358.24	2137.76
CO ₃ ²⁻ , mg/L		0.00	0.00	0.00
pH		7.64	7.39	7.40
氨氮, mg/L		0.14	0.24	0.19
硝酸盐氮, mg/L		0.60	0.2L	0.2L
亚硝酸盐氮, mg/L		0.036	0.001L	0.006
挥发性酚类, mg/L		0.002L	0.002L	0.002L
氰化物, mg/L		0.002L	0.002L	0.002L
六价铬, mg/L		0.004L	0.004L	0.004L
总硬度, mg/L		282	986	290
氟化物, mg/L		0.90	0.90	1.00
溶解性总固体, mg/L		365.00	1420.00	1680.00
耗氧量 (高锰酸盐指数), mg/L		3.25	1.90	2.02
砷, μg/L		1.00	1.60	1.40
汞, μg/L		0.1L	0.1L	0.1L
铅, μg/L		4.78	0.11	6.04
镉, μg/L		0.06L	0.06L	0.06L
铁, mg/L		0.0045L	0.0045L	0.0045L
锰, mg/L		0.172	0.413	0.208
COD _{Cr} , mg/L		6	20	14
总磷, mg/L		0.05	0.02	0.04

检测项目	试验编号	三安 S1(YGC1)	三安 S2(YGC2)	三安 S3(YGC3)
石油类, mg/L		0.01L	0.01L	0.01L
铝, mg/L		0.11	0.040L	0.040L
丙酮, mg/L		1.4L	1.4L	1.4L
异丙醇, mg/L		1.4L	1.4L	1.4L
TOC, mg/L		5.4	3.1	5.7

注: L为低于。

表 3.3-21 地下水环境质量统计结果

检测项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
K ⁺ +Na ⁺ , mg/L	981.31	153.38	612.31	421.23	100%
Ca ²⁺ , mg/L	165.26	76.12	125.53	45.35	100%
Mg ²⁺ , mg/L	88.05	20.65	65.18	38.57	100%
Cl ⁻ , mg/L	359.32	35.93	244.34	180.81	100%
SO ₄ ²⁻ , mg/L	619.34	108.02	446.50	293.15	100%
HCO ₃ ⁻ , mg/L	2137.76	543.30	1346.43	797.30	100%
CO ₃ ²⁻ , mg/L	0.00	0.00	/	/	0%
pH	7.64	7.39	7.48	0.14	100%
氨氮, mg/L	0.24	0.14	0.19	0.05	100%
硝酸盐氮, mg/L	0.60	0.2L	/	/	33%
亚硝酸盐氮, mg/L	0.036	0.001L	/	/	67%
挥发性酚类, mg/L	/	/	/	/	0%
氰化物, mg/L	/	/	/	/	0%
六价铬, mg/L	/	/	/	/	0%
总硬度, mg/L	986.00	282.00	519.33	404.16	100%
氟化物, mg/L	1.00	0.90	0.93	0.06	100%
溶解性总固体, mg/L	1680.00	365.00	1155	696.40	100%
耗氧量(高锰酸盐指数), mg/L	3.25	1.90	2.39	0.75	100%
砷, µg/L	1.60	1.00	1.33	0.31	100%
汞, µg/L	/	/	/	/	0%
铅, µg/L	6.04	0.11	3.64	3.12	100%
镉, µg/L	/	/	/	/	0%
铁, mg/L	/	/	/	/	0%
锰, mg/L	0.413	0.172	0.26	0.13	100%
COD _{Cr} , mg/L	20.00	6.00	13.33	7.02	100%
总磷, mg/L	0.05	0.02	0.04	0.02	100%
石油类, mg/L	/	/	/	/	0%
铝, mg/L	0.11	0.04L	/	/	33%
丙酮, mg/L	/	/	/	/	0%
异丙醇, mg/L	/	/	/	/	0%

检测项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
TOC, mg/L	5.7	3.1	4.73	1.42	100%

根据表 4.3-3 的监测结果, 场地的地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ ($\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$ / $\text{HCO}_3\text{-Na}$) 型中性水。在参与检测的样品中 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量(高锰酸盐指数)、细菌总数、砷、铅、锰、化学需氧量、总磷、TOC 检出率为 100%, 亚硝酸盐氮、总大肠菌群检出率为 67%, 硝酸盐氮、铝检出率为 33%, CO_3^{2-} 、挥发性酚类、六价铬、氰化物、汞、镉、铁、石油类、丙酮、异丙醇未被检出。

3.3.5.6. 地下水环境现状评价

评价结果见表 3.3-22:

表 3.3-22 地下水环境质量标准指数一览表

水样编号	三安 S1(YGC1)		三安 S2(YGC2)		三安 S3(YGC3)	
	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标
pH	7.64	I	7.39	I	7.40	I
氨氮, mg/L	0.14	III	0.24	III	0.19	III
硝酸盐氮, mg/L	0.60	I	0.2L	I	0.2L	I
亚硝酸盐氮, mg/L	0.04	II	0.001L	I	0.01	I
挥发性酚类, mg/L	0.002L	III	0.002L	III	0.002L	III
氰化物, mg/L	0.002L	I	0.002L	I	0.002L	I
六价铬, mg/L	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I
总硬度, mg/L	282.0	II	986.0	V	290.0	II
氟化物, mg/L	0.90	I	0.90	I	1.00	I
溶解性总固体, mg/L	365	II	1420	IV	1680	IV
耗氧量(高锰酸盐指数), mg/L	3.25	IV	1.90	II	2.02	III
砷, $\mu\text{g/L}$	1.00	I	1.60	III	1.40	III
汞, $\mu\text{g/L}$	0.1L	I	0.1L	I	0.1L	I
铅, $\mu\text{g/L}$	4.78	I	0.11	I	6.04	III
镉, $\mu\text{g/L}$	0.06L	I	0.06L	I	0.06L	I
铁, mg/L	0.0045L	I	0.0045L	I	0.0045L	I
锰, mg/L	0.1720	IV	0.4130	IV	0.2080	IV
硫酸盐, mg/L	108.02	II	612.14	V	619.34	V
氯化物, mg/L	35.93	I	337.76	IV	359.32	V
COD_{Cr} , mg/L	6.00	I	20.00	III	14.00	I

水样编号	三安 S1(YGC1)		三安 S2(YGC2)		三安 S3(YGC3)	
	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标
总磷, mg/L	0.05	II	0.02	I	0.04	II
石油类, mg/L	0.01L	I	0.01L	I	0.01L	I
铝, mg/L	0.11	III	0.040L	II	0.040L	II
TOC, mg/L	5.4	超	3.1	未超	5.7	超

其单样检测指标结果如下表 3.3-23:

表 3.3-23 地下水环境质量单样标准指数一览表

样品编号 地下水水质分类	三安 S1	三安 S2	三安 S3
I	pH、硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、六价铬、砷、汞、铅、镉、氟化物、铁、氯化物	pH、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、六价铬、砷、汞、铅、镉、氟化物、铁、总大肠菌群	pH、硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、六价铬、砷、汞、镉、氟化物、铁
II	总硬度、溶解性总固体、硫酸盐	耗氧量（高锰酸盐指数）	亚硝酸盐氮、总硬度、铅
III	氨氮	/	氨氮、耗氧量（高锰酸盐指数）
IV	亚硝酸盐氮、锰、耗氧量（高锰酸盐指数）	氨氮、锰、溶解性总固体、氯化物	锰、溶解性总固体
V	总大肠菌群、细菌总数	总硬度、硫酸盐、细菌总数	硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数

综上由表 3.3-23 现状评价结果可以看出,评价区潜水含水层地下水的水质极差,为 V 类不宜饮用水:总硬度、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 V 类用水标准;锰、溶解性总固体、耗氧量(高锰酸盐指数)指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 IV 类用水标准;挥发性酚类、氨氮、砷、铅、铝指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 III 类水标准;亚硝酸盐氮指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 II 类水标准;pH、硝酸盐氮、氰化物、六价铬、汞、镉、氟化物、铁指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 I 类水标准。

化学需氧量指标满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水标准;总磷指标满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类水标准;石油类满足《地

表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 I 类水标准。

TOC 超出《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)标准限值。

3.3.5.7. 地下水污染成因分析

项目位于天津市冲海积低平原的咸水分布区，根据《天津市地下水污染调查评价报告》(天津市地质调查研究院，2009.12)等相关研究报告等资料显示，其天津市氯化物、总硬度、硫酸盐、溶解性总固体等多项指标主要是由原生环境造成的，其形成除与含水层介质母岩有关外，还与地下水补给、径流、排泄条件有关，在中东部平原区径流缓慢，从而导致地下水中各项组分的相对富集。亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、高锰酸盐指数、氨氮、细菌总数、总大肠菌群等组分，与人类活动及原生环境均有关系，农田大量施用化肥和引用污水灌溉是导致这部分因子大量增多的主要原因。项目位于天津西部平原区，在天津西部平原区，由于地处浅层地下水的下游排泄区，地势低洼，地下水径流不畅，含水层颗粒细，有利于硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮的聚积，再叠加人类活动的影响(农药化肥的使用、排污渠道污水的下渗等)，造成西部平原区氮等大范围聚集。

3.3.5.8. 地下水现状质量评价结论

拟建厂址的潜水含水层的水质属于 V 类不宜饮用水，场地的地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ ($\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na}$ / $\text{HCO}_3\text{-Na}$) 型中性水。在参与检测的样品中 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、细菌总数、砷、铅、锰、化学需氧量、总磷、TOC 检出率为 100%，亚硝酸盐氮、总大肠菌群检出率为 67%，硝酸盐氮、铝检出率为 33%， CO_3^{2-} 、挥发性酚类、六价铬、氰化物、汞、镉、铁、石油类、丙酮、异丙醇未被检出。

评价区潜水含水层地下水的水质极差，为 V 类不宜饮用水：总硬度、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 V 类用水标准；锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类用水标准；挥发性酚类、氨氮、砷、铅、铝指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水标准；亚硝酸盐氮指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 II 类水标准；pH、硝酸盐氮、氰化物、六价铬、汞、镉、氟化物、铁指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 I 类水标准。

化学需氧量指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水标准；总磷指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类水标准；石油类满足《地

表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅰ类水标准。

TOC 超出《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)标准限值。

天津市氯化物、总硬度、硫酸盐、溶解性总固体等多项指标主要是由原生环境造成的，其形成除与含水层介质母岩有关外，还与地下水补给、径流、排泄条件有关，在中东部平原区径流缓慢，从而导致地下水中各项组分的相对富集。亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、高锰酸盐指数、氨氮、细菌总数、总大肠菌群等组分，与人类活动及原生环境均有关系，农田大量施用化肥和引用污水灌溉是导致这部分因子大量增多的主要原因。项目位于天津西部平原区，在天津西部平原区，由于地处浅层地下水的下游排泄区，地势低洼，地下水径流不畅，含水层颗粒细，有利于硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮的聚积，再叠加人类活动的影响(农药化肥的使用、排污渠道污水的下渗等)，造成西部平原区氮等大范围聚集。

4. 施工期环境影响评价

本次扩建主要建设内容为在现有厂房内进行设备的更新，在预留空地上建设污水处理间和预处理水池。

建筑施工全过程按作业性质可以分为下列几个阶段：土方阶段，包括挖槽、运输工程土等；基础工程阶段，包括钻桩、浇注基础等；主体结构工程阶段，包括钢筋工程、混凝土工程、钢结构工程、砌体工程等；设备安装阶段，包括装修、设备进驻等；扫尾阶段，包括清理现场等。易产生扬尘的施工阶段主要是土石方、基础和扫尾阶段，而施工噪声在整个施工过程中都会产生。

根据上述施工特点，本项目对环境的影响以土方阶段最大，基础阶段次之，主体结构和装饰工程阶段对环境影响不明显。因此建设单位应重点加强土方及基础阶段的环境管理。

施工期间将会增加道路交通运输量，运输车辆扬尘，施工机械噪声及尾气，施工人员生活垃圾、固体废物及生活污水等，将会对大气、声环境、水环境产生一定的暂时影响。

4.1. 施工扬尘环境影响评价

4.1.1. 施工扬尘来源

在施工期主要大气污染物为施工扬尘，类比其它建筑工地，预计本项目施工扬尘主要来自以下几个方面：

土方挖掘扬尘及现场堆放工程土产生扬尘；

建筑材料（白灰、砂、水泥、砖、砼砌块等）的装卸及堆放产生扬尘；

建筑垃圾堆放及清理产生扬尘；

车辆及施工机械往来造成的道路扬尘（主要由运输车辆的撒漏和车轮带出的泥土造成）。

4.1.2. 施工扬尘影响分析

施工现场的扬尘大小与施工现场的条件、管理水平、机械化强度及施工季节、建设地区土质及天气情况等诸多因素有关，因此，要对现场扬尘源强进行定量是非常复杂和困难的，现在尚未有充分的实验数据来推导扬尘的排放量。本评价采用类比法对施工过程中可能产生的扬尘情况进行分析。

本评价采用类比法用同类项目施工现场的实测数据来说明施工扬尘对环境的影响。

该工地的扬尘监测结果见表 4.1-1，建筑扬尘浓度随距离的变化曲线见图 4.1-1。

表 4.1-1 施工扬尘监测结果 mg/m^3

监测地点	总悬浮颗粒物	标准浓度限值*	气象条件
未施工区域	0.268	0.30	气温：15℃ 大气压：769mmHg 风向：西南风 天气：晴 风力：二级 (风速 1.6~3.3m/s)
施工区域	0.481		
施工区域下风向 30m	0.395		
施工区域下风向 50m	0.301		
施工区域工地下风向 100m	0.290		
施工区域工地下风向 150m	0.217		

*注标准浓度限值为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）TSP 环境空气质量二级。

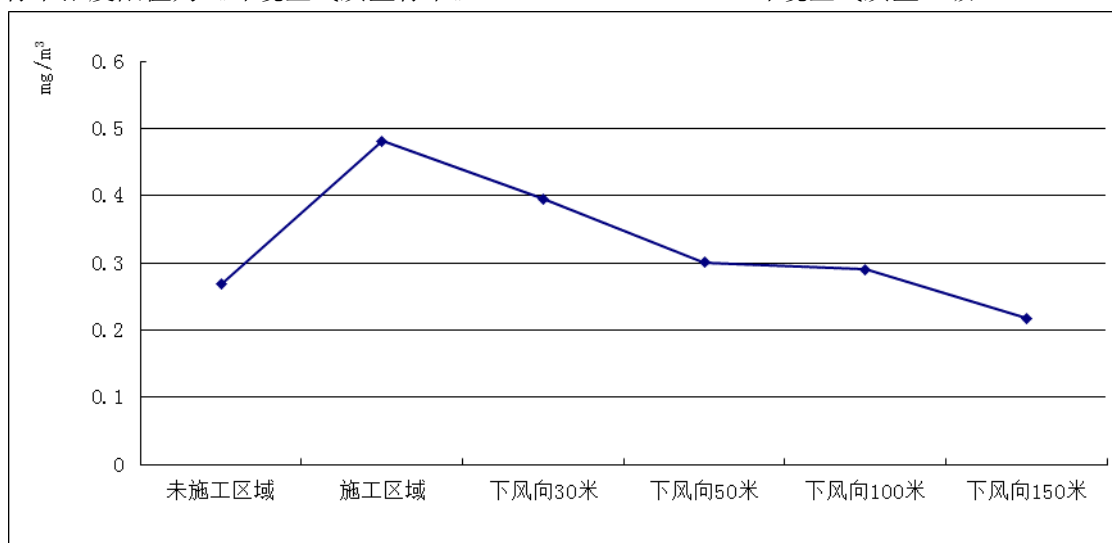


图 4.1-1 施工扬尘污染随距离变化图

由表 4.1-1 和图 4.1-1 可见，施工工地内部总悬浮颗粒物 TSP 可达 $481\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上，远超过日均值 $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同时本项目工程施工期将会使施工区域近距离范围内 TSP 浓度显著增加，距施工场界 50m 范围之内区域的 TSP 浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级。随着距离的增加，TSP 浓度逐渐减少，距离达到 100~150m 时，TSP 浓度已十分接近上风方向的浓度值，可以认为在该气象条件下，建筑施工对大气环境的影响范围为 150m 左右。

本项目建设地点年平均风速大约为 2.7m/s，本项目施工对大气环境的影响范围为 150m 左右。现场踏勘可知，施工期内距本项目最近敏感点为华兴里，位于项目东北侧 318m 处，施工过程中产生的扬尘预计不会对敏感点环境空气质量产生不利影响。

根据《天津市清新空气行动方案》要求，为了进一步降低施工期对项目附近区域环境空气质量影响，建设单位在开发过程中应加强管理，制定并实施建筑工地扬尘污染治理工作方案，严格落实《天津市建设工程文明施工管理规定》（2006 年市人民政府令第

100号)、《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》，采取相应的施工扬尘污染的控制措施减少空气污染，将施工期扬尘污染降低到最小限度。

施工现场主要道路和材料存放、料具码放等场地进行硬化，现场出入口应设置冲洗车辆设施。建设单位须对暂时不开开发的空地实施简易绿化等措施。全市禁止现场搅拌混凝土。施工单位运输工程渣土、泥浆、建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料，应全部采用密闭运输车辆，并按指定路线行驶。

4.2. 施工噪声环境影响评价

4.2.1. 源项分析

本项目施工过程分为土方阶段、基础阶段、主体结构阶段、设备安装及扫尾阶段。施工中的噪声主要来源于施工机械设备，多数为不连续性噪声。建筑施工的设备较多，对周围环境产生影响较大的噪声源主要有土方阶段的推土机、挖土机、运输车辆和大型装载，基础阶段的打桩机、空压机，结构阶段的塔式吊车、电锯和振捣棒等。

为了更有利分析和控制噪声，从噪声角度出发，可以把施工过程分成如下几个阶段，即土石方阶段、基础阶段、结构阶段和装修阶段。这四个阶段所占施工时间比例较长，采用的施工机械较多，噪声污染也较严重。不同阶段又各具有独立的噪声特性。

a. 土石方阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机以及各种运输车辆，这类施工机械绝大部分是移动性声源，噪声级为90~95dB(A)。

b. 基础施工阶段的主要噪声源是各种打桩机、以及一些打井机、移动式空压机等。这些声源基本都是一些固定声源，其中以打桩机为最主要的声源，老式的打桩工艺虽其施工时间占整个施工周期比例较小，但其噪声较大，危害较为严重。但由于现在天津市施工工地均采取了新式的打桩工艺（如静压桩工艺），打桩噪声大大降低，可控制在85dB(A)以下，影响相对较小。

c. 结构施工阶段是建筑施工中周期最长的阶段。工期较长，使用的设备品种较多，此阶段应是重点控制噪声的阶段之一。主要声源有各种运输设备，如汽车吊车、塔式吊车、运输平台等；结构工程设备如混凝土搅拌机、振捣棒、水泥搅拌和运输车辆等；结构施工阶段所需要的一般辅助设备如电锯、砂轮等，其发生的多数为撞击声；对于大多数工地的结构施工阶段，其主要声源是振捣棒和混凝土搅拌机，这两种声源工作时间较长，影响面较广，应是主要噪声源，但本项目使用商品混凝土，不在施工现场进行搅拌，故混凝土搅拌机的噪声不存在。

d. 设备安装及扫尾阶段一般占总施工时间比较长，但声源数量少，强噪声源更少。

主要噪声源包括砂轮机、电钻、吊车、切割机等。由于大多数声源的声功率级较低，且多数作业均在室内进行，因此可认为该阶段不能构成施工的主要噪声源。

项目主要施工阶段噪声源强汇总于表 4.2-1。

表 4.2-1 主要施工阶段噪声值及噪声限值 单位 dB(A)

施工阶段	主要噪声源	噪声值 dB(A)
土石方阶段	推土机、挖掘机、装载机等	90-95
基础阶段	静压打桩机等	80-90
主体阶段	打桩、振捣棒、卷扬机等	90-95
装修阶段	吊车、升降机、电锯（室内）、切割机等	70-90

注：机械式设备噪声值是距设备 1m 处的监测值。

4.2.2. 施工噪声环境影响分析

因各施工机械操作时有一定的间距，噪声源强不考虑叠加。本项目采用噪声点源距离衰减模式计算施工噪声对环境的影响，噪声点源距离衰减公式如下：

$$L_p=L_w-20\lg r/r_0-R-\alpha(r-r_0)$$

式中： L_p —受声点（即被影响点）所接受的声级，dB(A)；

L_w —距声源 1m 处的声级，dB(A)；

r —声源至受声点的距离，m；

r_0 —参考位置的距离，取 1m；

α —大气对声波的吸收系数，dB(A)/m，取平均值 0.008dB(A)/m；

R —噪声源的防护结构及工地四周围挡的隔声量，取 5dB(A)。

表 4.2-2 施工噪声对不同距离目标的影响值 dB(A)

噪声源	源强	15m	20m	50m	100m	150m	200m	250m
土石方阶段	95	71.4	68.9	61.0	55	51.5	49.0	47.0
基础阶段	90	66.4	63.9	56.0	50.0	46.5	43.9	42.0
主体阶段	95	71.4	68.9	61.0	55	51.5	49.0	47.0
装修阶段	90	66.4	63.9	56.0	50.0	46.5	43.9	42.0

由上表预测结果可知，由于施工机械噪声源强较高，本项目施工噪声将对周边声环境质量产生一定不利影响，当其施工位置距离施工场界较近时，将会出现施工场界噪声不能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间 55 dB(A)要求。本项目施工期内环境保护目标距施工现场最近为 318m，施工噪声对环境保护目标处声环境无明显影响。

鉴于在项目建设施工期间，对厂界施工噪声有一定影响，建设单位必须采取严格有效的施工噪声防治措施，并合理安排施工时间，将施工期噪声降至最低。施工噪声影响

为短期影响，施工结束后，地区声环境基本可以恢复至现状水平。

4.3. 施工期废水环境影响分析

根据工程分析，施工期废水主要为施工过程产生的废水和施工人员的生活污水。

施工过程产生的废水包括地下基础施工时产生的泥浆废水以及冲洗车辆、路面的废水。据工程类比资料，施工用水量一般为 $1.2\sim 1.5\text{m}^3/\text{m}^2$ （建筑面积），主要污染物是泥沙，由于水量小，经沉淀后可用于泼洒地面抑尘。

施工高峰人数按 20 人计算，施工期 5 个月，生活用水量按 $30\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，生活用水量为 $0.6\text{t}/\text{d}$ ，共计 90t ，排放系数按 80% 计算，则生活污水排放量为 $0.48\text{t}/\text{d}$ ，共计 72t 。在整个施工过程中，要倡导文明施工，加强对民工队伍的严格管理，节约用水，杜绝随意倾倒废水，将对环境的影响降至最小。

4.4. 施工期固体废物环境影响预测与评价

施工期间产生的固体废物包括建筑垃圾和民工生活垃圾，建筑垃圾主要是施工过程中产生的各种废建筑材料，如碎砖块、水泥块、废木料、工程土等；生活垃圾主要是工地民工废弃物品。

为减少弃土在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：施工单位应按规定办理好淤泥、渣土排放的手续。车辆运输散体物和废物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏；运输土方的车辆必须在规定的时间内按指定路段行驶。生活垃圾分类收集，定期由市容部门清运。建设过程中应加强管理，文明施工，使建设施工期间对周围环境的影响减少到最低限度，做到发展与保护环境相协调。

因此，必须对施工期各种固体废物采取有效处置措施、及时清运，避免露天长期堆放可能产生的二次污染，生活垃圾采用袋装方式分类收集，由环保部门及时外运处置。

5. 运营期环境影响评价

5.1. 环境空气影响分析

5.1.1. 废气污染物达标排放论证分析

(1) 有组织达标论证

本项目有组织排放的污染物达标排放论证见表 5.1-1。

表 5.1-1 大气污染物达标排放论证

污染源	排气筒 编号	排气筒 高度 (m)	污染因子	预测排放		标准		是否 达标
				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	
外延废气	P ₁	20	砷及其化合物	0.48	2.4×10 ⁻³	-	0.0048	达标
			磷化氢	0.41	2.07×10 ⁻³	1.0	0.037	
有机废气	P ₇	20	VOCs	39.42	0.946	50	3.4	达标
			臭气浓度	10 (无量纲)		1000 (无量纲)		
有机废气	P ₈	20	VOCs	42.56	1.277	50	3.4	达标
			臭气浓度	8 (无量纲)		1000 (无量纲)		
干法刻蚀 废气	P ₉	25	氟化物	0.26	1.4×10 ⁻³	9.0	0.19	达标
			氯气	0.3	1.6×10 ⁻³	65	0.26	
酸雾	P ₁₀	20	氟化物	0.21	4.6×10 ⁻³	9.0	0.085	达标
			氯化氢	0.67	0.014	100	0.22	
			硫酸雾	0.035	7.3×10 ⁻⁴	45	1.3	
			氮氧化物	2.1	0.0432	240	0.65	
污水处理 站异味	P ₁₂	15	NH ₃	1.5	0.02	-	3.42	达标
			H ₂ S	3	0.024	-	0.15	
			臭气浓度	300 (无量纲)		1000 (无量纲)		

本项目排放同类型污染物的排气筒 P7 与 P8 之间距离、P9 与 P10 之间距离小于 50m，应考虑等效后排气筒达标情况。

表 5.1-2 等效排气筒达标排放论证

等效排气筒 编号	排气筒 高度 (m) *	污染因子	实际排放	标准	是否 达标
			速率 (kg/h)	速率* (kg/h)	
P7、P8	20	VOCs	2.223	3.4	达标
P9、P10	22.6	氟化物	0.006	0.28	达标

注：等效后高度、标准

如上表所示，等效后排气筒排放的污染物 VOCs、氟化物均达到相应标准。

综上所述，本项目外延厂房排气筒 P1 排放的污染物砷及其化合物、磷化氢通过收集后经燃烧尾气处理器+活性炭吸附装置+湿式静电除尘装置处理后由 20m 高排气筒 P1

排放，砷及其化合物的排放浓度和排放速率可满足 GB/T13201—91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》推算的相应标准限值要求，磷化氢排放速率及浓度满足 DB11/501-2007《大气污染物综合排放标准》（二级）要求；

芯片二厂房中的有机废气收集后经 2 套“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理后由现有 2 根 20m 排气筒 P7 及 P8 排放，其排放浓度和排放速率均可满足 DB12/524-2014《工业企业挥发性有机物排放控制标准》、DB12/-059-95《恶臭污染物排放标准》的相应标准限值要求；芯片二厂房中的干法刻蚀废气收集后由湿法尾气处理器净化后由 25m 高排气筒 P9 排放，其排放浓度和排放速率均可满足 GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》（二级）；芯片二厂房中的酸雾废气收集后经干式酸雾吸附塔净化后经由 1 根 20m 高排气筒 P10 排放，其排放浓度和排放速率均可满足 GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》（二级）的相应标准限值要求；

污水处理过程中会产生异味，异味的主要成分为硫化氢、氨气等。该污水处理站池体均采用加盖池体，并设置局部引风系统；设备间通风方式采用强制排风系统。池体局部引风系统及设备间排风系统汇集后一起引至 1 套“喷淋塔（吸收液为次氯酸钠）+复合吸附剂尾气净化器”装置进行统一处理后，经由 1 根 15m 高排气筒 P₁₂ 有组织排放，其排放浓度和排放速率满足 DB12/-059-95《恶臭污染物排放标准》中相应标准限值要求。

5.1.2. 大气环境影响预测分析

5.1.2.1. 污染源参数调查

本项目大气环境影响评价工作等级为三级，根据 HJ/T2.2-2008《环境影响评价技术导则大气环境》相关要求，不进行大气环境影响预测工作，以估算模式的计算结果作为预测和分析的依据。由于 VOCs 无环境质量标准，因此本次评价以非甲烷总烃预测评价 VOCs 废气的环境影响。本项目污染源参数见表 6.1-2。

表 5.1-3 点源污染源排放参数调查

项目	点源编号	点源名称	排气筒高度	排气筒内径	气体流量	废气出口温度	排放工况	评价因子源强										
								Code	Name	H	D	V	T	Cond	砷及其化合物	磷化氢	丙酮	氟化物
单位			m	m	m ³ /h	℃	—	kg/h										
数据	P ₁	外延废气	20	0.4	5000	25	连续	0.0024	0.00207	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	P ₇	有机废气	20	0.8	24000	25	连续	/	/	0.565	/	/	/	/	/	0.946	/	/
	P ₈	有机废气	20	0.9	30000	25	连续	/	/	0.538	/	/	/	/	/	1.277	/	/
	P ₉	干法刻蚀废气	25	0.5	5400	25	连续	/	/	/	1.4×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³	/	/	/	/	/	/
	P ₁₀	酸雾	20	0.8	21000	25	连续	/	/	/	4.6×10 ⁻³	/	0.014	7.3×10 ⁻⁴	0.0432	/	/	/
	P ₁₂	污水处理站废气	15	0.5	8000	25	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.024	0.02

5.1.2.2. 预测分析

采用 HJ2.2-2008 《环境影响评价导则—大气环境》中推荐的 SCREEN3 模式，计算砷及其化合物、磷化氢、丙酮、氟化物、氯气、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、VOCs 的最大地面浓度。

(1) 排气筒 P₁

本项目外延片工艺中产生的砷及其化合物、磷化氢经燃烧尾气处理器、活性炭吸附装置及湿式静电除尘装置处理后由 20m 高排气筒 P₁ 排放，处理后依托现有 15m 高 P₁ 排气筒排放，其估算模式输入参数如表 6.1-3 所示，预测结果详见表 5.1-4 和表 5.1-5。

表 5.1-3 P₁ 排气筒估算模式输入参数一览表

序号	项目		单位	输入参数
1	污染物 排放速率	砷及其化合物	kg/h	0.0024
		磷化氢		0.00207
2	排气筒高度		m	20
3	排气筒内径		m	0.4
4	排气量		m ³ /h	5000
5	排气筒出口温度		°C	25
			k	298

表 5.1-4 P₁ 排气筒有组织排放废气环境影响预测结果

与源中心下风向距离/m	排气筒 P ₁			
	砷及其化合物		磷化氢	
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
100	4.307E-5	1.35	3.715E-5	0.23
200	7.1E-5	2.22	6.124E-5	0.38
300	7.475E-5	2.34	6.447E-5	0.40
400	7.535E-5	2.35	6.691E-5	0.41
500	6.524E-5	2.04	6.499E-5	0.35
600	6.383E-5	1.99	5.627E-5	0.34
700	6.335E-5	1.98	5.505E-5	0.34
800	6.019E-5	1.88	5.464E-5	0.32
900	5.594E-5	1.75	5.191E-5	0.30
1000	5.193E-5	1.62	4.825E-5	0.28
1100	5.047E-5	1.58	4.479E-5	0.27
1200	4.863E-5	1.52	4.353E-5	0.26
1300	4.659E-5	1.46	4.194E-5	0.25
1400	4.448E-5	1.39	4.018E-5	0.24
1500	4.435E-5	1.39	3.836E-5	0.24
2000	4.217E-5	1.32	3.638E-5	0.23

与源中心下风向距离/m	排气筒 P ₁			
	砷及其化合物		磷化氢	
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
2500	3.708E-5	1.16	3.199E-5	0.20
下风向最大浓度 (347m 处)	7.757E-5	2.42	6.691E-5	0.42
小时浓度限值 (二级)	0.0032mg/m ³		0.016 mg/m ³	

表 6.1-5 环境敏感目标处落地浓度预测结果

环保目标	距离 m	P ₁ 排气筒			
		砷及其化合物		磷化氢	
		浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
华兴里	318	7.657E-5	2.39	6.604E-5	0.41
融汇小区	600	6.383E-5	1.99	5.505E-5	0.34
富御园	1610	4.438E-5	1.39	3.828E-5	0.24
天津华苑枫叶国际学校	1842	4.337E-5	1.36	3.741E-5	0.23
富舜园	1958	4.252E-5	1.33	3.667E-5	0.23
天津行政学院	1898	4.298E-5	1.34	3.707E-5	0.23
杨伍庄盈水园小区	1193	4.876E-5	1.52	4.206E-5	0.26
格调松间	2186	4.029E-5	1.26	3.475E-5	0.22
王顶堤家园	2372	3.838E-5	1.20	3.31E-5	0.21
王顶堤馨苑	2356	3.854E-5	1.20	3.324E-5	0.21
天津农学院	1997	4.22E-5	1.32	3.64E-5	0.23
天津城建大学	1799	4.364E-5	1.36	3.764E-5	0.24
天津商业大学宝德学院	1676	4.422E-5	1.38	3.814E-5	0.24
天津工业大学	1684	4.419E-5	1.38	3.811E-5	0.24
标准		0.0032mg/m ³		0.016 mg/m ³	

根据以上估算模式计算结果，P₁ 排气筒排放砷及其化合物最大地面浓度为 7.757E-5mg/m³，占标率为 2.42%；磷化氢最大地面浓度为 6.691E-5mg/m³，占标率为 0.42%；最大落地距离为下风向 374m。污染物占标率最高的环保目标为华兴里，环保目标处砷及其化合物占标率为 2.39%，磷化氢占标率为 0.41%。

(2) 排气筒 P₇

芯片生产中产生的光刻废气 G₃、剥离废气 G₆ 均属于有机废气，污染因子主要为丙酮、异丙醇、VOCs，收集后经新增的 1 套“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”装置处理后，由现有 1 根 20m 高排气筒 P₇ 排放。由于异丙醇无环境质量标准，故仅对丙酮、VOCs 进行预测。其估算模式输入参数如表 5.1-6 所示，预测结果详见表 5.1-7 和表 5.1-8。

表 5.1-6 P₇ 排气筒估算模式输入参数一览表

序号	项目		单位	输入参数
1	污染物 排放速率	丙酮	kg/h	0.565
		VOCs		0.946
2	排气筒高度		m	20
3	排气筒内径		m	0.8
4	排气量		m ³ /h	24000
5	排气筒出口温度		℃	25
			k	298

表 5.1-7 P₇ 排气筒有组织排放废气环境影响预测结果

与源中心下风向距 离/m	排气筒 P ₇			
	丙酮		VOCs	
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
100	0.003892	0.49	0.006517	0.33
200	0.007848	0.98	0.01314	0.66
300	0.007707	0.96	0.0129	0.65
400	0.007846	0.98	0.01314	0.66
500	0.007716	0.96	0.01292	0.65
600	0.007471	0.93	0.01251	0.63
700	0.007005	0.88	0.01173	0.59
800	0.006451	0.81	0.0108	0.54
900	0.006404	0.80	0.01072	0.54
1000	0.006973	0.87	0.01168	0.58
1100	0.007167	0.90	0.012	0.60
1200	0.007236	0.90	0.01211	0.61
1300	0.007213	0.90	0.01208	0.60
1400	0.007125	0.89	0.01193	0.60
1500	0.006992	0.87	0.01171	0.59
2000	0.006532	0.82	0.01094	0.55
2500	0.006245	0.78	0.01046	0.52
下风向最大浓度 (208m 处)	0.007872	0.98	0.01318	0.66
小时浓度限值	0.8mg/m ³		2.0mg/m ³	

表 5.1-8 环境敏感目标处落地浓度预测结果

环保目标	距离 m	P ₇ 排气筒			
		丙酮		VOCs	
		浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
华兴里	318	0.007632	0.95	0.01278	0.64
融汇小区	600	0.007471	0.93	0.01251	0.63
富御园	1610	0.00681	0.85	0.0114	0.57
天津华苑枫叶国际学校	1842	0.006448	0.81	0.0108	0.54
富舜园	1958	0.006519	0.81	0.01091	0.55
天津行政学院	1898	0.006489	0.81	0.01086	0.54
杨伍庄盈水园小区	1193	0.007234	0.90	0.01211	0.61
格调松间	2186	0.006465	0.81	0.01082	0.54
王顶堤家园	2372	0.006346	0.79	0.01063	0.53
王顶堤馨苑	2356	0.006358	0.79	0.01065	0.53
天津农学院	1997	0.006532	0.82	0.01094	0.55
天津城建大学	1799	0.00645	0.81	0.0108	0.54
天津商业大学宝德学院	1676	0.006689	0.84	0.0112	0.56
天津工业大学	1684	0.006674	0.83	0.01117	0.56
标准		0.8mg/m ³		2.0mg/m ³	

根据以上估算模式计算结果，P₇ 排气筒排放丙酮最大地面浓度为 0.007872mg/m³，占标率为 0.87%；VOCs 最大地面浓度为 0.01318mg/m³，占标率为 0.66%，最大落地距离为下风向 208m。污染物占标率最高的环保目标为华兴里，环保目标处丙酮占标率为 0.95%，VOCs 占标率为 0.64%。

(3) 排气筒 P₈

芯片生产中产生的去胶废气 G₅、剥离废气 G₆ 均属于有机废气，污染因子主要为丙酮、异丙醇、VOCs，收集后经新增的 1 套“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”装置处理后，由现有 1 根 20m 高排气筒 P₈ 排放。由于异丙醇无环境质量标准，故仅对丙酮、VOCs 进行预测。其估算模式输入参数如表 5.1-9 所示，预测结果详见表 5.1-10 和表 5.1-11。

表 5.1-9 P₈ 排气筒估算模式输入参数一览表

序号	名称		输入参数	
	项目	单位	P ₈	
1	污染物排放速率	丙酮	kg/h	0.538
2		VOCs		1.277
3	排气筒高度		m	20
4	排气筒内径		m	0.9
5	排气量		m ³ /h	30000
6	排气筒出口温度		℃	25
			k	298

表 5.1-10 P₈ 排气筒有组织排放废气环境影响预测结果

与源中心下风向距离/m	排气筒 P ₈			
	丙酮		VOCs	
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
100	0.003133	0.39	0.007436	0.37
200	0.006669	0.83	0.01583	0.79
300	0.006585	0.82	0.01563	0.78
400	0.006774	0.85	0.01608	0.80
500	0.006697	0.84	0.0159	0.80
600	0.0063	0.79	0.01495	0.75
700	0.006065	0.76	0.0144	0.72
800	0.005613	0.70	0.01332	0.67
900	0.005467	0.68	0.01298	0.65
1000	0.005929	0.74	0.01407	0.70
1100	0.006158	0.77	0.01462	0.73
1200	0.006273	0.78	0.01489	0.74
1300	0.006301	0.79	0.01496	0.75
1400	0.006266	0.78	0.01487	0.74
1500	0.006184	0.77	0.01468	0.73
2000	0.005713	0.71	0.01356	0.68
2500	0.005551	0.69	0.01318	0.66
下风向最大浓度	0.006778	0.85	0.01609	0.80

与源中心下风向距离/m	排气筒 P ₈			
	丙酮		VOCs	
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
(218m 处)				
小时浓度限值	0.8mg/m ³		2.0mg/m ³	

表 5.1-11 环境敏感目标处落地浓度预测结果

环保目标	距离 m	P ₈ 排气筒			
		丙酮		VOCs	
		浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
华兴里	318	0.006589	0.82	0.01564	0.78
融汇小区	600	0.0063	0.79	0.01495	0.75
富御园	1610	0.006057	0.76	0.01438	0.72
天津华苑枫叶国际学校	1842	0.005715	0.71	0.01356	0.68
富舜园	1958	0.00569	0.71	0.01351	0.68
天津行政学院	1898	0.005647	0.71	0.0134	0.67
杨伍庄盈水园小区	1193	0.006268	0.78	0.01488	0.74
学府麦谷	978	0.005823	0.73	0.01382	0.69
格调松间	2186	0.005693	0.71	0.01351	0.68
王顶堤家园	2372	0.005621	0.70	0.01334	0.67
王顶堤馨苑	2356	0.005629	0.70	0.01336	0.67
天津农学院	1997	0.005712	0.71	0.01356	0.68
天津城建大学	1799	0.005783	0.72	0.01373	0.69
天津商业大学宝德学院	1676	0.005968	0.75	0.01416	0.71
天津工业大学	1684	0.005956	0.74	0.01414	0.71
标准		0.8mg/m ³		2.0mg/m ³	

根据以上估算模式计算结果，P₈ 排气筒排放丙酮最大地面浓度为 0.006778mg/m³，占标率为 0.85%；VOCs 最大地面浓度为 0.01609mg/m³，占标率为 0.80%，最大落地距离为下风向 218m。污染物占标率最高的环保目标为华兴里，环保目标处丙酮占标率为 0.82%，VOCs 占标率为 0.78%。

(4) 排气筒 P₉

芯片生产中产生的干法刻蚀废气 G₈，其中主要污染物为氟化物、氯气。由现有湿法尾气处理器净化后由 25m 高排气筒 P₉ 排放。其估算模式输入参数如表 5.1-12 所示，预测结果详见表 5.1-12 和表 5.1-13。

表 5.1-12 排气筒 P₉ 估算模式输入参数一览表

序号	名称		输入参数
	项目	单位	P ₉
1	污染物排放速率	氟化物	1.4×10 ⁻³
2		氯气	1.6×10 ⁻³
3	排气筒高度		m
4	排气筒内径		m
5	排气量		m ³ /h
6	排气筒出口温度		℃
			k

表 5.1-13 P₉ 排气筒有组织排放废气环境影响预测结果

与源中心下风向距离/m	排气筒 P ₉			
	氟化物		氯气	
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
100	1.374E-5	0.07	1.57E-5	0.02
200	3.619E-5	0.18	4.136E-5	0.04
300	3.514E-5	0.18	4.017E-5	0.04
400	3.722E-5	0.19	3.722E-5	0.04
500	3.384E-5	0.17	3.384E-5	0.04
600	2.895E-5	0.14	2.895E-5	0.03
700	3.015E-5	0.15	3.015E-5	0.03
800	2.962E-5	0.15	2.962E-5	0.03
900	2.82E-5	0.14	2.82E-5	0.03
1000	2.64E-5	0.13	2.64E-5	0.03
1100	2.445E-5	0.12	2.445E-5	0.03
1200	2.264E-5	0.11	2.264E-5	0.03
1300	2.098E-5	0.10	2.098E-5	0.02
1400	1.947E-5	0.10	1.947E-5	0.02
1500	1.841E-5	0.09	1.841E-5	0.02
2000	1.572E-5	0.08	1.572E-5	0.02
2500	1.481E-5	0.07	1.481E-5	0.02
下风向最大浓度 (384m 处)	3.732E-5	0.19	4.265E-5	0.04
小时浓度限值	0.02mg/m ³		0.10mg/m ³	

表 5.1-14 环境敏感目标处落地浓度预测结果

环保目标	距离 m	P ₉ 排气筒			
		氟化物		氯气	
		浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
华兴里	318	3.502E-5	0.18	4.002E-5	0.04
融汇小区	600	2.895E-5	0.14	3.309E-5	0.03
富御园	1610	1.776E-5	0.09	2.03E-5	0.02
天津华苑枫叶国际学校	1842	1.631E-5	0.08	1.864E-5	0.02
富舜园	1958	1.571E-5	0.08	1.795E-5	0.02
天津行政学院	1898	1.596E-5	0.08	1.824E-5	0.02
杨伍庄盈水园小区	1193	2.276E-5	0.11	2.601E-5	0.03
格调松间	2186	1.547E-5	0.08	1.768E-5	0.02
王顶堤家园	2372	1.51E-5	0.08	1.726E-5	0.02
王顶堤馨苑	2356	1.514E-5	0.08	1.73E-5	0.02
天津农学院	1997	1.572E-5	0.08	1.796E-5	0.02
天津城建大学	1799	1.658E-5	0.08	1.895E-5	0.02
天津商业大学宝德学院	1676	1.735E-5	0.09	1.983E-5	0.02
天津工业大学	1684	1.73E-5	0.09	1.977E-5	0.02
标准		0.02mg/m ³		0.10mg/m ³	

根据以上估算模式计算结果，P₉ 排气筒排放氟化物最大地面浓度为 3.732E-5mg/m³，占标率为 0.19%；氯气最大地面浓度为 4.265E-5mg/m³，占标率为 0.04%，最大落地距离为下风向 384m。污染物占标率最高的环保目标为华兴里，环保目标处氟化物占标率为 0.18%，氯气占标率为 0.04%。

(5) 排气筒 P₁₀

芯片生产工艺中酸洗工序、刻蚀工序、磷酸刻蚀工序、腐蚀钝化去 cap 等工序中会使用酸液，产生酸雾 G₂、G₄、G₇，主要成分为氟化物、氯化氢、硫酸雾、氢氧化物。酸雾收集后依托现有干式酸雾吸附塔处理后，经由车间顶部 1 根 20m 高排气筒 P₁₀ 排放，其估算模式输入参数如表 5.1-15 所示，预测结果详见表 5.1-16 和表 5.1-17。

表 5.1-15 排气筒 P₁₀ 估算模式输入参数一览表

序号	名称		输入参数
	项目	单位	P ₁₀
1	污染物排放速率	氟化物	4.6×10^{-3}
2		氯化氢	0.014
3		硫酸雾	7.3×10^{-4}
4		氮氧化物	0.0432
5	排气筒高度		m
6	排气筒内径		m
7	排气量		m ³ /h
8	排气筒出口温度		°C
			k

表 5.1-16 P₁₀ 排气筒有组织排放废气环境影响预测结果

与源中心下风向 距离/m	排气筒 P ₁₀							
	氟化物		氯化氢		硫酸雾		氮氧化物	
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
100	3.822E-5	0.19	0.0001163	0.23	6.065E-6	0.0020	0.0003589	0.18
200	7.225E-5	0.36	0.0002199	0.44	1.147E-5	0.0038	0.0006786	0.34
300	7.052E-5	0.35	0.0002146	0.43	1.119E-5	0.0037	0.0006623	0.33
400	7.372E-5	0.37	0.0002244	0.45	1.17E-5	0.0039	0.0006923	0.35
500	7.198E-5	0.36	0.0002191	0.44	1.142E-5	0.0038	0.000676	0.34
600	6.93E-5	0.35	0.0002109	0.42	1.1E-5	0.0037	0.0006508	0.33
700	6.313E-5	0.32	0.0001921	0.38	1.002E-5	0.0033	0.0005928	0.30
800	6.001E-5	0.30	0.0001826	0.37	9.523E-6	0.0032	0.0005635	0.28
900	5.804E-5	0.29	0.0001767	0.35	9.211E-6	0.0031	0.0005451	0.27
1000	6.047E-5	0.30	0.0001841	0.37	9.597E-6	0.0032	0.0005679	0.28
1100	6.178E-5	0.31	0.000188	0.38	9.805E-6	0.0033	0.0005802	0.29
1200	6.206E-5	0.31	0.0001889	0.38	9.849E-6	0.0033	0.0005828	0.29
1300	6.16E-5	0.31	0.0001875	0.37	9.776E-6	0.0033	0.0005785	0.29
1400	6.062E-5	0.30	0.0001845	0.37	9.621E-6	0.0032	0.0005693	0.28
1500	5.929E-5	0.30	0.0001805	0.36	9.41E-6	0.0031	0.0005568	0.28
2000	5.576E-5	0.28	0.0001697	0.34	8.848E-6	0.0029	0.0005236	0.26
2500	5.282E-5	0.26	0.0001607	0.32	8.382E-6	0.0028	0.000496	0.25
下风向最大浓度 (406m 处)	7.374E-5	0.37	0.0002244	0.45	1.17E-5	0.0039	0.0006925	0.35
小时浓度限值	0.02mg/m ³		0.05mg/m ³		0.3mg/m ³		0.2mg/m ³	

表 5.1-17 环境敏感目标处落地浓度预测结果

环保目标	距离 m	P ₁₀ 排气筒							
		氟化物		氯化氢		硫酸雾		氮氧化物	
		浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
华兴里	318	7.012E-5	0.35	0.0002983	0.60	1.555E-5	0.0052	0.0009205	0.46
融汇小区	600	6.93E-5	0.35	0.0002503	0.50	1.305E-5	0.0044	0.0007724	0.39
富御园	1610	5.757E-5	0.29	0.0002739	0.55	1.428E-5	0.0048	0.0008452	0.42
天津华苑枫叶 国际学校	1842	5.528E-5	0.28	0.0002703	0.54	1.41E-5	0.0047	0.0008342	0.42
富舜园	1958	5.57E-5	0.28	0.0002662	0.53	1.388E-5	0.0046	0.0008215	0.41
天津行政学院	1898	5.554E-5	0.28	0.0002685	0.54	1.4E-5	0.0047	0.0008285	0.41
杨伍庄盈水园 小区	1193	6.207E-5	0.31	0.0002716	0.54	1.416E-5	0.0047	0.0008381	0.42
格调松间	2186	5.497E-5	0.27	0.0002541	0.51	1.325E-5	0.0044	0.000784	0.39
王顶堤家园	2372	5.378E-5	0.27	0.0002433	0.49	1.269E-5	0.0042	0.0007507	0.38
王顶堤馨苑	2356	5.39E-5	0.27	0.0002442	0.49	1.273E-5	0.0042	0.0007536	0.38
天津农学院	1997	5.576E-5	0.28	0.0002646	0.53	1.38E-5	0.0046	0.0008165	0.41
天津城建大学	1799	5.501E-5	0.28	0.0002715	0.54	1.416E-5	0.0047	0.0008379	0.42
天津商业大学 宝德学院	1676	5.645E-5	0.28	0.0002737	0.55	1.427E-5	0.0048	0.0008445	0.42
天津工业大学	1684	5.631E-5	0.28	0.0002736	0.55	1.427E-5	0.0048	0.0008443	0.42
标准		0.02mg/m ³		0.05mg/m ³		0.3mg/m ³		0.2mg/m ³	

根据以上估算模式计算结果，P₁₀ 排气筒排放氟化物最大地面浓度为 7.374E-5mg/m³，占标率为 0.37%；氯化氢最大地面浓度为 0.0002244mg/m³，占标率为 0.45%，硫酸雾最大地面浓度为 1.17E-5mg/m³，占标率为 0.0039%，氮氧化物最大地面浓度为 0.0006925mg/m³，占标率为 0.35%，最大落地距离为下风向 406m。污染物占标率最高的环保目标为华兴里，环保目标处氟化物占标率为 0.35%，氯化氢占标率为 0.60%，硫酸雾占标率为 0.0052%，氮氧化物占标率为 0.46%。

(6) 排气筒 P₁₂

污水处理站中的水解酸化、接触氧化、生物滤池、污泥脱水等工序会产生异味 G₉，主要成分为硫化氢、氨。池体局部引风系统及设备间排风系统汇集后一起引至 1 套“喷淋塔（吸收液为次氯酸钠）+复合吸附剂尾气净化器”装置进行统一处理后，经由 1 根 15m 高排气筒 P₁₂ 有组织排放，其估算模式输入参数如表 5.1-18 所示，预测结果详见表 5.1-19 和表 5.1-20。

表 5.1-18 排气筒 P₁₂ 估算模式输入参数一览表

序号	名称		输入参数	
	项目	单位	P ₁₂	
1	污染物排放速率	硫化氢	kg/h	0.024
2		氨		0.02
3	排气筒高度		m	15
4	排气筒内径		m	0.5
5	排气量		m ³ /h	8000
6	排气筒出口温度		°C	25
			k	298

表 5.1-19 P₁₂ 排气筒有组织排放废气环境影响预测结果

与源中心下风向距离/m	排气筒 P ₁₂			
	硫化氢		氨	
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
100	0.0006437	6.44	0.0005364	0.27
200	0.000776	7.76	0.0006467	0.32
300	0.0008246	8.25	0.0006872	0.34
400	0.0008024	8.02	0.0006687	0.33
500	0.0007078	7.08	0.0005899	0.29
600	0.0007038	7.04	0.0005865	0.29
700	0.0006874	6.87	0.0005728	0.29
800	0.0006949	6.95	0.0005791	0.29
900	0.0006946	6.95	0.0005788	0.29
1000	0.0006769	6.77	0.0005641	0.28
1100	0.000656	6.56	0.0005467	0.27
1200	0.0006699	6.70	0.0005582	0.28
1300	0.0006739	6.74	0.0005616	0.28
1400	0.0006707	6.71	0.0005589	0.28
1500	0.0006623	6.62	0.0005519	0.28
2000	0.0005841	5.84	0.0004868	0.24
2500	0.0004952	4.95	0.0004126	0.21
下风向最大浓度	0.0008397	8.40	0.0006997	0.35

与源中心下风向距离/m	排气筒 P ₁₂			
	硫化氢		氨	
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
(334m 处)				
小时浓度限值	0.1mg/m ³		0.2mg/m ³	

表 5.1-20 环境敏感目标处落地浓度预测结果

环保目标	距离 m	P ₁₂ 排气筒			
		硫化氢		氨	
		浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
华兴里	318	0.0008366	8.37	0.0006972	0.35
融汇小区	600	0.0007038	7.04	0.0005865	0.29
富御园	1610	0.0006488	6.49	0.0005407	0.27
天津华苑枫叶国际学校	1842	0.0006121	6.12	0.0005101	0.26
富舜园	1958	0.0005917	5.92	0.0004931	0.25
天津行政学院	1898	0.0006023	6.02	0.0005019	0.25
杨伍庄盈水园小区	1193	0.0006692	6.69	0.0005577	0.28
格调松间	2186	0.0005493	5.49	0.0004578	0.23
王顶堤家园	2372	0.0005165	5.16	0.0004304	0.22
王顶堤馨苑	2356	0.0005192	5.19	0.0004327	0.22
天津农学院	1997	0.0005847	5.85	0.0004872	0.24
天津城建大学	1799	0.0006194	6.19	0.0005162	0.26
天津商业大学宝德学院	1676	0.0006393	6.39	0.0005327	0.27
天津工业大学	1684	0.000638	6.38	0.0005317	0.27
标准		0.1mg/m ³		0.20mg/m ³	

根据以上估算模式计算结果，P₁₂ 排气筒排放硫化氢最大地面浓度为 0.0008397mg/m³，占标率为 8.4%；氨最大地面浓度为 0.0006997mg/m³，占标率为 0.35%，最大落地距离为下风向 334m。污染物占标率最高的环保目标为华兴里，环保目标处硫化氢占标率为 8.37%，氨占标率为 0.35%。

5.1.2.3. 对周围环境敏感目标的影响

本项目周围各环境保护目标及厂界处污染物地面浓度预测结果详见下表。

表 5.1-21 环保目标处的叠加预测结果

名称	丙酮		氟化物		VOCs	
	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
华兴里	0.014221	1.78	1.05E-04	0.53	0.02842	1.42
融汇小区	0.013771	1.72	9.83E-05	0.49	0.02746	1.37
富御园	0.012867	1.61	7.53E-05	0.38	0.02578	1.29
天津华苑枫叶国际学校	0.012163	1.52	7.16E-05	0.36	0.02436	1.22
富舜园	0.012209	1.53	7.14E-05	0.36	0.02442	1.22
天津行政学院	0.012136	1.52	7.15E-05	0.36	0.02426	1.21
杨伍庄盈水园小区	0.013502	1.69	8.48E-05	0.42	0.02699	1.35
格调松间	0.012288	1.54	7.04E-05	0.35	0.02464	1.23
王顶堤家园	0.012039	1.50	6.89E-05	0.34	0.02414	1.21
王顶堤馨苑	0.011979	1.50	6.90E-05	0.35	0.02399	1.20
天津农学院	0.012161	1.52	7.15E-05	0.36	0.0243	1.22
天津城建大学	0.012162	1.52	7.16E-05	0.36	0.02436	1.22
天津商业大学宝德学院	0.012472	1.56	7.38E-05	0.37	0.02493	1.25
天津工业大学	0.012642	1.58	7.36E-05	0.37	0.02533	1.27
标准值	0.8 mg/m ³		0.02mg/m ³		2.0mg/m ³	

表 5.1-22 环保目标处与背景值的叠加预测结果

名称	污染物	落地值	背景值	叠加值	占标率	标准值
		mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	%	mg/m ³
杨伍庄盈水园小区	丙酮	0.013502	0.0017L	0.013502	1.68	0.8
	氟化物	8.48E-05	9×10 ⁻⁴ L	9.8×10 ⁻⁴ L	4.9	0.02
	VOCs	0.02699	0.9	0.92699	46	2.0
华兴里	丙酮	0.014221	0.0017L	0.014221	1.78	0.8
	氟化物	1.05E-04	9×10 ⁻⁴ L	1.05E-04	0.53	0.02
	VOCs	0.02842	0.8	0.82842	41.42	2.0
天津工业大学	丙酮	0.012642	0.148	0.1606	20	0.8
	氟化物	7.36E-05	9×10 ⁻⁴ L	9.7×10 ⁻⁴ L	4.85	0.02
	VOCs	0.02533	0.8	0.82535	41.3	2.0
富御园	丙酮	0.012867	0.0017L	0.012867	1.6	0.8
	氟化物	7.53E-05	9×10 ⁻⁴ L	9.7×10 ⁻⁴ L	4.85	0.02
	VOCs	0.02578	0.8	0.82578	41.29	2.0

由表 5.1-22 可知,本项目排放的各项污染物在环境敏感目标处叠加值值低于 TJ36-79 《工业企业设计卫生标准》(丙酮 0.8mg/m³)、《大气污染物综合排放标准详解》中的一次浓度限值(非甲烷总烃 2.0mg/m³)、GB3095-1996《环境空气质量标准》(氟化物 20μg/m³),预计本项目排放的废气污染物对敏感点的环境空气影响较小。

综上所述,本项目废气污染物不会对周围环境产生明显的异味影响。

5.2. 废水达标排放可行性分析

5.2.1. 废水排放情况

本项目运营期新增废水排放主要包括外延燃烧尾气处理器排水(W₁₋₁)、外延湿式静电除尘处理器废水(W₁₋₂)、外延过滤器清洗废水(W₁₋₃);芯片 GaAs 清洗废水(W₂)、芯片 GaAs 研磨废水(W₃)、芯片 GaAs 切割废水(W₄);芯片湿法尾气处理器废水(W₅);生活污水(W₆)。

其中外延燃烧尾气处理器排水(W₁₋₁)、外延过滤器清洗废水(W₁₋₃)属于高砷废水,经含砷废水处理装置处理,总砷车间排口达标后,废水排入厂区总排口。

外延湿式静电除尘处理器废水(W₁₋₂)、芯片 GaAs 清洗废水(W₂)、芯片 GaAs 研磨废水(W₃)、芯片 GaAs 切割废水(W₄)属于低砷废水,经废水回收装置处理后,再经过含砷废水处理装置处理,总砷车间排口达标后,废水排入厂区总排口。

芯片湿法尾气处理器废水(W₅)经过废水回收装置处理后,余下废水排入厂区总排口。

生活污水经由化粪池处理后经总排口进入市政污水管网,最终排入咸阳路污水处理

厂。

5.2.2. 废水达标排放论证

5.2.2.1. 污水水量及水质

根据前述工程分析，本项目废水产生情况如下表所示。

表 5.2-1 本项目废水产生情况

序号	项目	高砷废水 (W ₁₋₁ 、 W ₁₋₃)	芯片湿法尾 气废水 (W ₅)	低砷废水 (W ₃)	低砷废水 (W ₂)	低砷废水 (W ₄ 、 W ₁₋₂)	生活污水
0	水量 (m ³ /d)	100	71.2	5.6	440.0	730.5	72.5
1	砷(mg/L)	219	0.0066	3.42	0.0022	1.02	-
2	悬浮物(mg/L)	266	7	93	46	4	250
3	pH	6.36	1.77	4.46	2.34	6.68	6~9
4	氟化物(mg/L)	0.43	25.4	57.7	1.39	0.455	-
5	COD(mg/L)	467.5	73	350	406	30	400
6	BOD ₅ (mg/L)	93.5	5.7	76	162	0.8	180
7	TOC(mg/L)	7.6	4.9	79.6	0.5	0.5	——
8	总磷	22.8	0.69	34.2	0.23	0.41	8.62
9	氨氮	33.53	0.863	50.3	10.3	7	40
10	总氮	21.4	10.1	52.9	13.2	16.2	82.9

根据前述工程分析，高砷废水产生量为 100m³/d，高砷废水处理装置设计处理能力为 100 m³/d，可满足高砷废水处理需要。本项目建成后除高砷废水外其他生产废水产生量为 1247.3m³/d，废水回收装置每日回用水量为 969.3m³/d，回用后排入后续含砷废水处理装置废水量为 377.8m³/d。

由上表可知，本项目生产废水为高浓度废水，其水质特点如下所示：

1、天津市三安光电有限公司各股生产废水，水质差异比较大，不同类别污染物中所含污染物浓度差别较大。

2、天津市三安光电有限公司各股生产废水中，均含一定量的砷污染物，其中高砷废水中砷的含量尤其高，达 219mg/L。其他几股废水中砷的含量比较低。

3、高砷废水的主要特点：水量小，TDS 浓度较高，砷(As)含量高，悬浮物 (SS) 浓度高，浊度较大，有机污染物指标 COD 和 BOD 浓度较高，硬度较高。

4、芯片湿法尾气处理器废水的主要特点：水量小，砷(As)含量较低，pH 值偏低，同时含有一定量的氟化物。

5、低砷废水的主要特点：水量较大，砷(As)含量较低，其中，清洗废水 COD 含量

较高， $BOD_5/COD=0.4$ ，具有一定可生化性，需要进行生化处理，低砷废水 COD 含量较低，无需进行生化处理。

5.2.2.2. 生产废水处理系统达标可行性分析

该污水处理站已委托天津市联合环保工程设计有限公司对其进行方案设计，其主要设计方案如下：

(1) 处理工艺方案

本项目建成后，全厂工业废水处理总体工艺如下图所示：

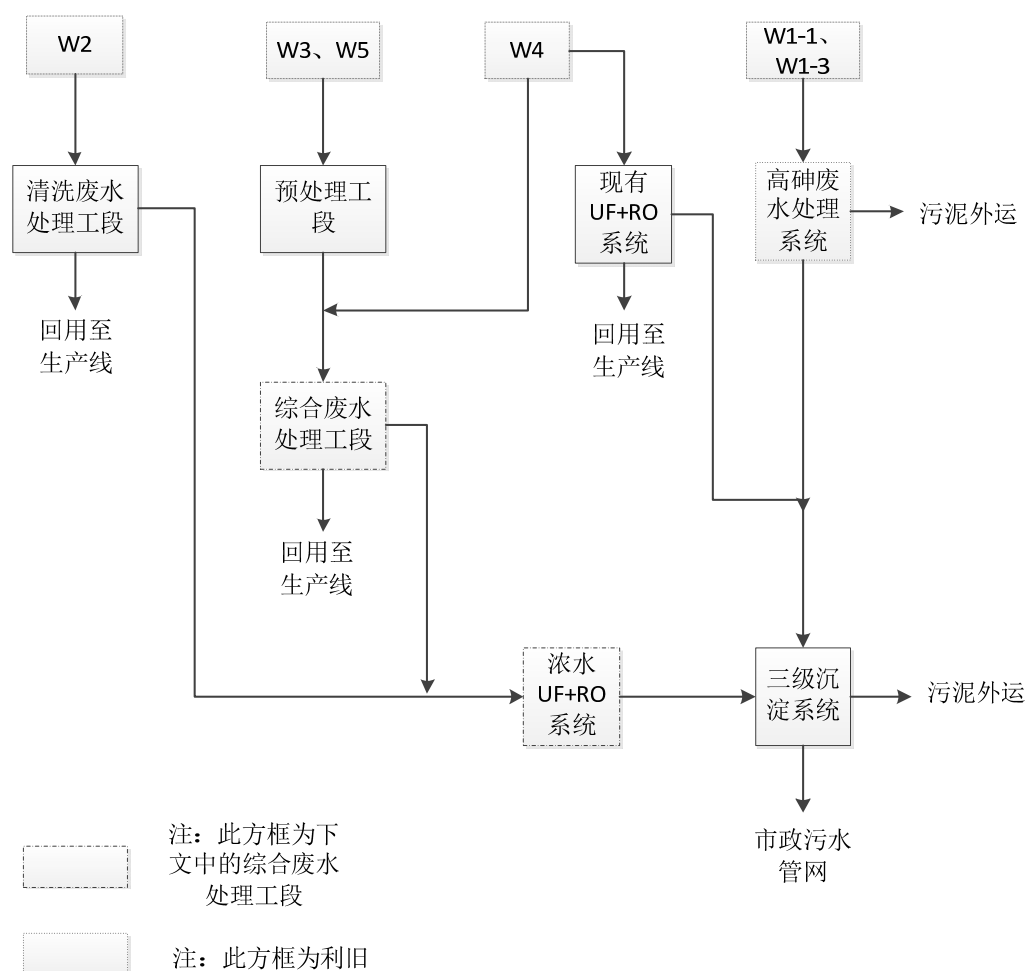


图 5.2-1 本项目含砷废水与酸碱废水处理工艺示意图

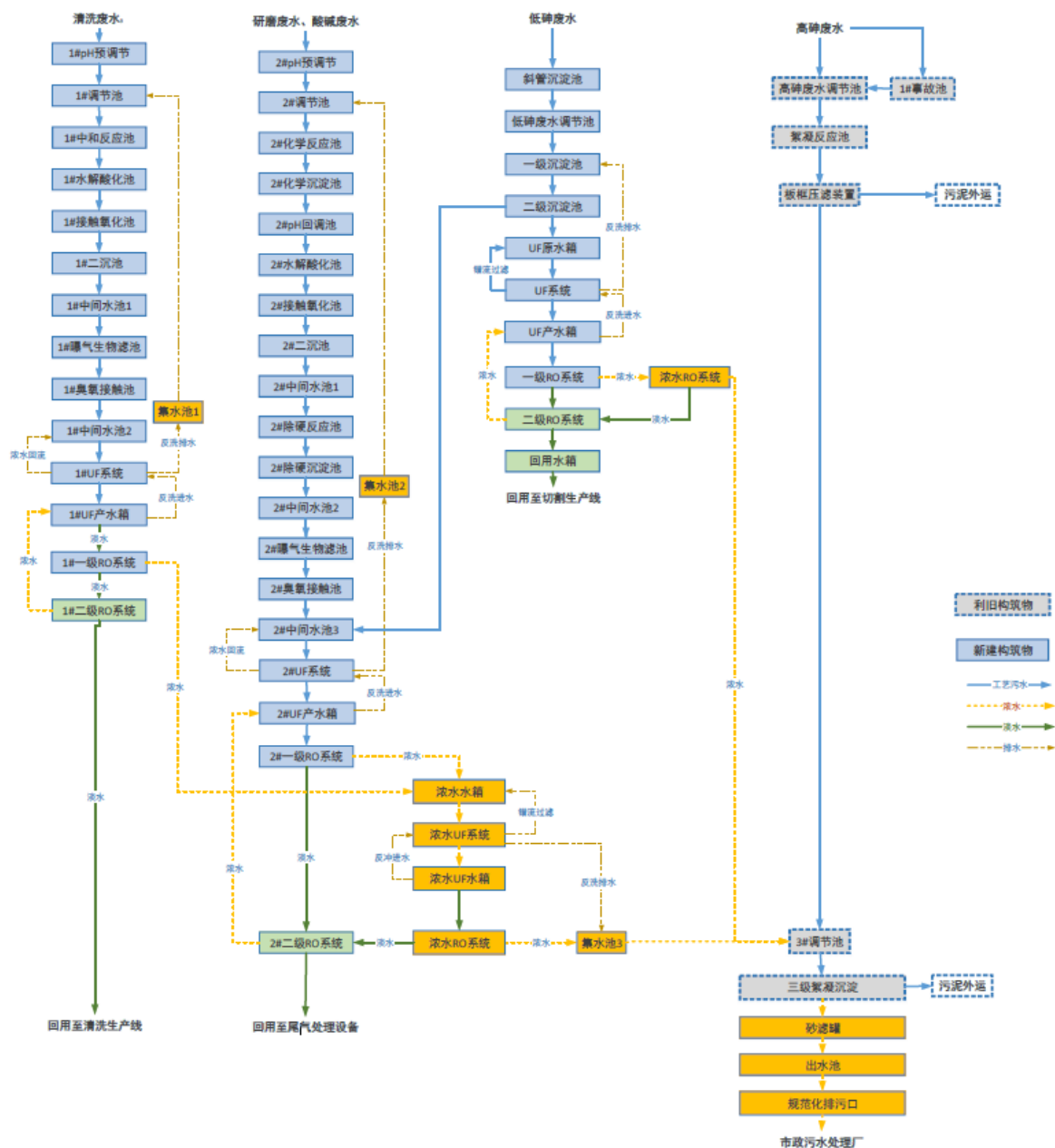


图 5.2-1 全厂工业废水处理工艺流程图

1、高砷废水处理工段(利旧)

该工段包含“混凝反应+板框过滤”系统。

高砷废水具有水量小，TDS 浓度较高，砷(As)含量高，悬浮物（SS）浓度高，浊度较大，有机污染物指标 COD 和 BOD 浓度较高，暂时硬度高的特点；三安现有高砷处理系统“混凝反应+板框过滤”运行良好，因此，本次方案仍旧采用相同的工艺对高砷废水进行预处理，使高砷废水变为低砷废水，出水进入三级絮凝工段。

该工段进出口水质及处理效率如下表所示：

表 5.2-2 工段处理前后废水水质及各处理设施预期去除率

处理工段		水量	砷	SS	pH	氟化物	COD	BOD	总磷	氨氮	总氮
高砷 废水 处理 工段	进水	100	219	266	6.36	0.43	467.5	93.5	22.8	33.53	21.4
	出水	100	10.0	266	8.00	0.43	467.5	93.5	22.8	33.53	21.4
	去除率(%)	0	95.4	0	—	0	0	0	0	0	0

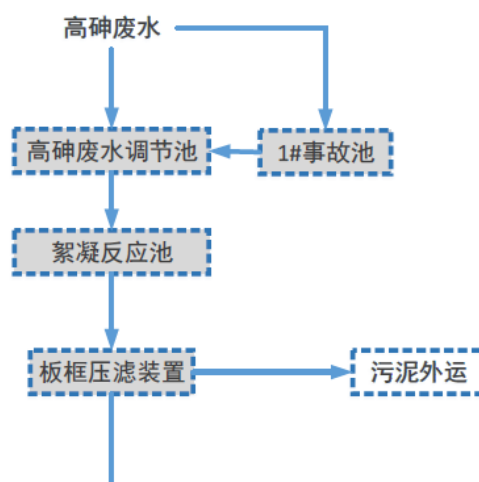


图 5.2-2 高砷废水处理工段流程图

2、芯片湿法尾气处理器废水 W₅、低砷废水 W₃ 预处理工段

该工段包含“调节池+中和沉淀”工段和“水解酸化池+接触氧化池+二沉池+絮凝沉淀池+曝气生物滤池+臭氧接触池”两部分。

芯片湿法尾气废水 W₅、低砷废水（GaAs 研磨废水 W₃）的主要特点：水量小，砷（As）含量较低，pH 值偏低，同时含有一定量的氟化物。通过投加钙盐和碱，一方面把水质调节为中性偏碱性，另一方面，钙盐与氟化物反应生成化学沉淀，实现去除氟化物的目的。

另一方面，废水中含包含一定浓度的 COD，为了达到双膜法的进水要求，采用“水解酸化池+接触氧化池+二沉池+絮凝沉淀池+曝气生物滤池”，去除 COD、SS 和硬度。

臭氧具有强氧化性（氧化电位 2.07V），可与有机物进行直接氧化反应，但具有选择性、反应速度慢的缺点；同时臭氧在水中可形成羟基自由基，羟基自由基的氧化电位为 2.83V，是大自然仅次于氟（3.06V）的强氧化剂，可以将有机物分解为矿物质如二氧化碳和水，该自由基反应具有无选择性、反应速度快的特点。

该污水处理站采用美国进口专利技术，高效 SODO™ 催化剂。SODO™ 捕捉粒表面

及空穴可以对水中臭氧进行捕捉富集，增加了局部的臭氧浓度，通过催化作用增大了臭氧产生羟基自由基的转化效率，极大提高羟基自由基浓度，使得反应效果显著，反应速度更快，有机物降解更为彻底充分。

该工段进出口水质及处理效率如下表所示：

表 5.2-3 W5、W3 预处理预期去除率 单位：mg/l

处理工段		水量	砷	SS	pH	氟化物	COD	BOD	总磷	氨氮	总氮	
预 理 工 段	中 和 沉 淀	进水	102.3	0.39	37.8	1.93	21.75	77.44	9.37	2.61	4.76	13.63
		出水	102.3	0.39	37.8	8	10.0	77.44	9.37	2.61	4.76	13.63
		去除率 (%)	/	0	0	/	54.02	/	/	79.4	0	0
	生 化 系 统	进水	102.3	0.39	37.8	8	10.0	77.44	9.37	2.61	4.76	13.63
		出水	102.3	0.39	20.0	8	10.0	45	4.7	2.29	3	12.27
		去除率 (%)	/	/	47.09	/	/	41.89	49.8	12.3	28.2	10

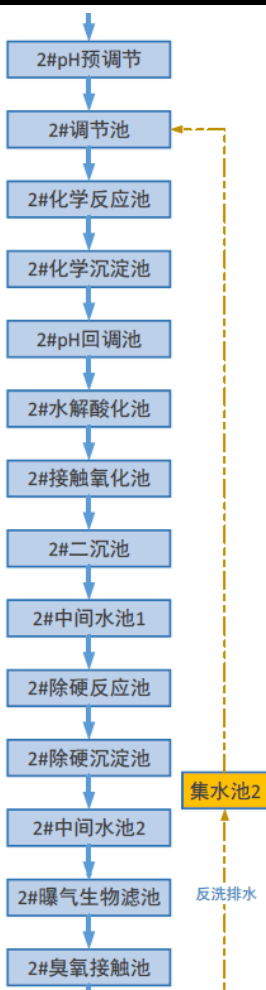


图 5.2-3 W5、W4、W_{N-4} 预理工段流程图

3、综合废水处理工段

该工段包含“UF 膜系统+ RO 系统+浓水 RO 系统”。

经曝气生物滤池处理后的芯片湿法尾气废水 W₅、低砷废水（砷化镓研磨 W₃）及与低砷废水（砷化镓切割 W₄）在 2#中间水池 3 进行混合，这部分水的浊度很低，但仍含有部分溶解性的、难降解 COD，这部分 COD 虽然浓度不高，但仍然会对后续双膜（UF+RO）系统的稳定、高效运行造成影响。

“UF 膜系统”作为后续 RO 系统的把关工艺，保证 RO 系统的稳定运行。

“RO 系统、浓水 RO 系统”为整个工艺链中的核心单元，起到浓缩盐量，同时浓缩砷浓度，同时产优质淡水的重要作用。本方案设计的 RO 系统采用一级二段形式，浓水 RO 系统采用一级二段。

为了进一步提高回用水水质，增加“二级 RO 系统”，对一级 RO 的产水进行脱盐处理，出水进入回用水池，回用于生产。

浓水 RO 的浓水进入废水深度处理工段进行除砷处理。

表 5.2-4 综合废水处理工段预期去除率

处理工段		水量	砷	SS	pH	氟化物	COD	BOD	总磷	氨氮	总氮	
废水处理	超滤	进水	302.8	0.81	9.41	8.0	3.68	30.0	5.0	1.04	5.65	14.87
		进入一级 RO 处理	277.3	0.81	0.0	8.0	3.68	30.0	5.0	1.04	5.65	14.87
		去除率(%)	/	0	99.9	/	0	0	0	0	0	0
		超滤排水	25.5	0.81	111.69	8.0	3.68	30.0	5.0	1.04	5.65	14.87
	一级 RO	进水	345.3	0.66	0	8.0	4.53	37.95	6.99	0.86	4.68	12.3
		出水(淡水)	224.5	0.01	0	8.0	0.09	7.59	1.4	0.02	0.09	0.25
		去除率(%)	/	98	0	/	98	80	80	98	98	98
		进入 RO 浓水箱	120.8	1.87	0	8.0	12.78	94.36	17.39	2.42	13.2	34.69
	二级 RO	进水	340.2	0.01	0	8.0	0.11	16.74	3.6	0.02	0.15	0.36
		出水(淡水)	272.1	0	0	8.0	0	3.35	0.72	0	0	0.01
		去除率(%)	/	100	0	0	100	80	80	99	99	97
		进入 RO 浓水箱	68	0.07	0	8.0	8	70.35	15.11	0.10	0.73	1.79

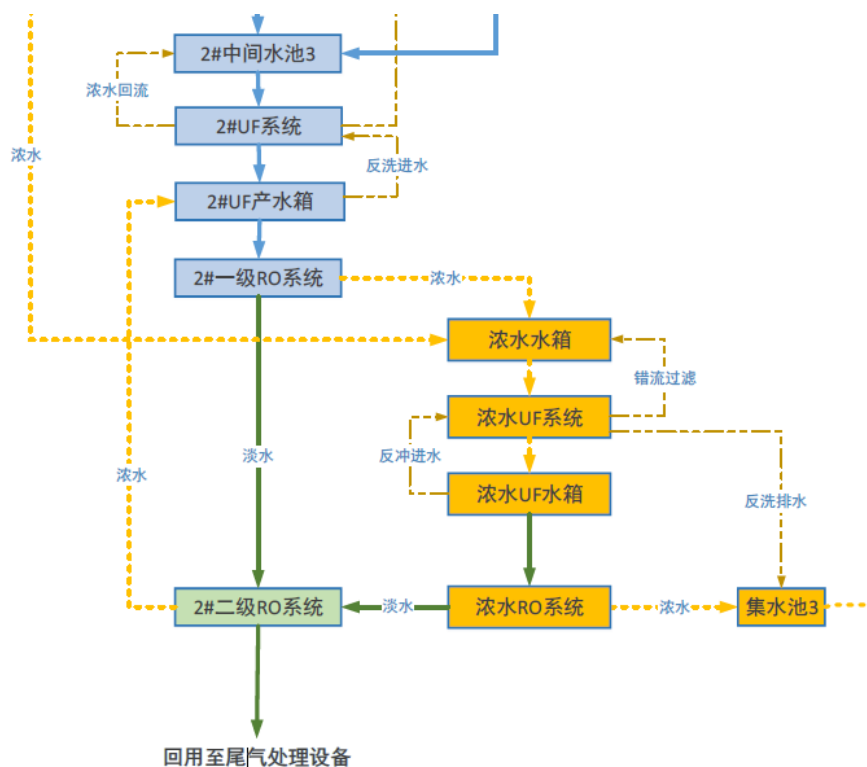


图 5.2-4 综合废水处理工段流程图

4、清洗废水处理工段

低砷废水（砷化镓清洗 W_2 ）及氮化镓清洗废水的处理流程与芯片湿法尾气废水 W_5 、低砷废水（砷化镓研磨 W_3 ）及氮化镓研磨废水与低砷废水（砷化镓切割 W_4 ）的处理机理相同，二级 RO 淡水进入回用水箱，浓水 RO 浓水进入废水深度处理工段进行除砷处理。

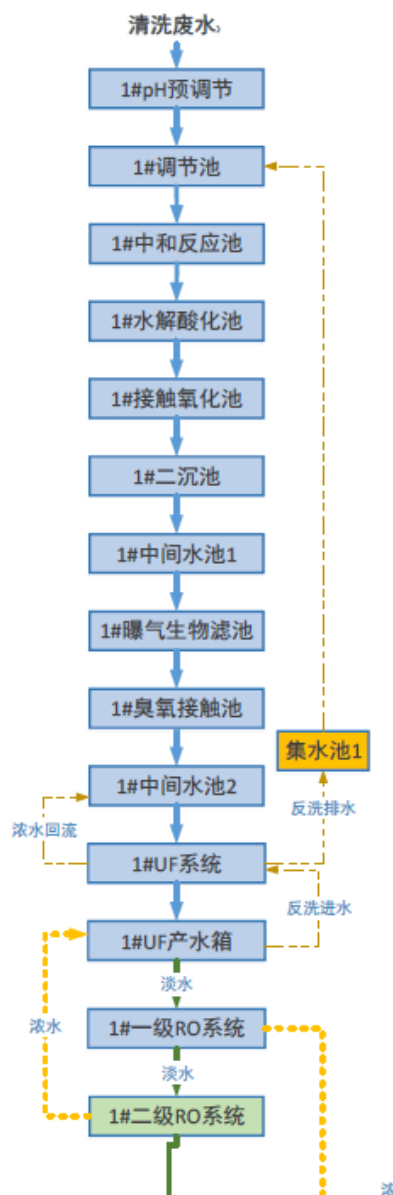


图 5.2-5 清洗废水处理工段流程图

表 5.2-5 清洗废水预期去除率

处理工段		水量	砷	SS	pH	氟化物	COD	BOD	总磷	氨氮	总氮	
清洗废水处理	中和池	进水	480.5	0.0022	72.12	2.38	1.39	379.62	150.23	0.23	9.85	12.98
		出水	480.5	0.0022	72.12	8.0	1.39	379.62	150.23	0.23	4.92	12.98
		去除率(%)	/	0	0	/	0	0	0	0	0	0
	生化处理	进水	480.5	0.0022	72.12	8.0	1.39	379.62	150.23	0.23	4.92	12.98
		排水	480.5	0.0022	30	8.0	1.39	93	22.35	0.23	4.92	10.56
		去除率(%)	/	0	58.4	/	0	85	85.1	0	0	18.6

处理工段		水量	砷	SS	pH	氟化物	COD	BOD	总磷	氨氮	总氮
U F 系统	进水	480.5	0.0022	30	8.0	1.39	93	22.35	0.23	4.92	10.56
	出水	440	0.0022	0	8.0	1.39	93	22.35	0.23	4.92	10.56
	去除率(%)	/	0	99.9	/	0	0	0	0	0	0
一 级 R O	进水	505.7	0.0019	0	8.0	1.22	90.84	21.83	0.20	4.34	9.31
	出水(淡水)	328.7	0.000	0	8.0	0.02	18.17	4.37	0	0.09	0.19
	去除率(%)	/	99.9	/	/	97	80	80	99.9	98	98
	RO产浓水	177	0.0055	0	/	3.45	225.79	54.26	0.57	12.24	26.25
二 级 R O	进水	328.7	0.000	0.00	8.0	0.02	18.17	4.37	0	0.09	0.19
	出水	263	0.000	0.00	8.0	0.00	3.63	0.87	0	0	0
	去除率(%)	/	/	/	/	99.9	80	80	99.9	99.9	99.9
	RO产浓水	65.7	0.000	0.00	8.0	0.11	76.35	18.35	0.02	0.43	0.92

5、废水深度处理工段

该工段即“三级絮凝沉淀+砂滤罐”单元。

废水浓缩工段的浓水中，As 浓度较高，可以通过加药絮凝沉淀的方式进一步去除 As，由于此时废水中的含盐量较高，需要一定的实验来验证加药絮凝沉淀的去除率。

表 5.2-6 废水深度处理工段预期去除率

处理工段		水量	砷	SS	pH	氟化物	COD	BOD	总磷	氨氮	总氮	
废 水 深 度 处 理	调 节 池	进水	378	4.67	70.39	8.0	6.41	289.26	54.38	7.64	28.56	51.57
		出水	378	4.67	20.0	8.0	6.41	289.26	54.38	7.64	28.56	51.57
		去除率(%)	/	0	70	/	0	0	0	0	0	0
	三 级 沉 淀	进水	378	4.67	20.0	8.0	6.41	289.26	54.38	7.64	28.56	51.57
		出水	378	0.15	20.00	8.0	6.41	289.26	54.38	6	28.56	51.57
		去除率(%)	/	98	0	/	0	0	0	0	0	0
	砂 滤 罐	进水	378	0.15	20.00	8.0	6.41	289.26	54.38	6	28.56	51.57
		出水	378	0.15	20.0	8.0	6.41	289.26	54.38	6	28.56	51.57
		去除率(%)	/	0	0	/	0	0	0	0	0	0

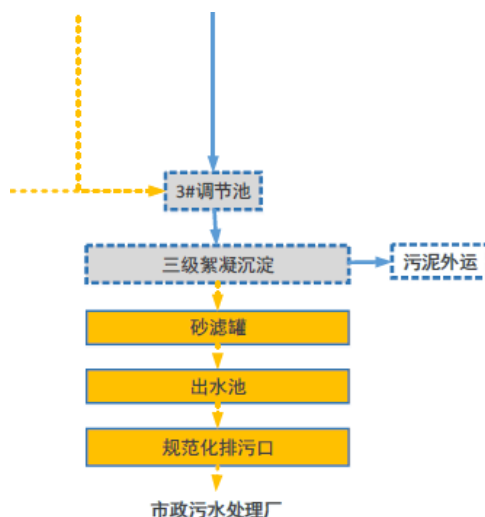


图 5.2-5 废水深度处理工段流程图

6、污泥处理系统

本项目中的化学污泥和生化污泥由于均含有一定量的砷，都作为危废处理，在系统运行中，化学污泥和生化污泥分开进行板框压滤处理，滤液返回综合调节池进行继续处理。一部分生化污泥作为回流污泥汇至生化系统中。

(2) 设计出水水质

根据设计公司提供的设计方案及论证结果，本项目污水处理站处理前后废水水质及预期去除率详见下表。

表 5.2-7 污水处理站出水水质情况一览表

处理工段	水量	砷	SS	pH	氟化物	COD	BOD	总磷	氨氮	总氮
设计出水水质	378	0.15	20.00	8.0	6.41	289.26	68.53	6	28.56	51.57
出水标准	/	0.15	400	6~9	20	500	300	8.0	45	70
设计回用水水质	969.3	0	0	8.0	0	1.22~2.1	0.41~0.6	0.023~0.136	0.76~5.15	0.068~5.0
回用水标准	/	/	/	6.6~8.5	/	≤60	≤10	≤1	≤10	/

由上表可知，该处理工艺出水设计指标第一类污染物总砷排放浓度满足企业自身设计排放浓度 0.15mg/l 的要求；其他各污染因子能够满足 DB12/356-2018《污水综合排放标准》（三级）；回用于生产线的各股回用水水质能够满足《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺于产品用水水质标准。

5.2.2.3. 厂区排口达标排放可行性分析

本项目生产废水经上述厂区污水处理站处理达标后，与厂区生活污水汇集后经由总

排口排至园区污水管网。生产废水及生活污水混合后水质情况如下表所示。

表 5.2-8 本项目建成后总排口水质一览表

污染源	水量 m ³ /d	水质指标 (mg/L, pH 除外)									排放去向
		砷	SS	pH	氟化物	COD	BOD	总磷	氨氮	总氮	
生活污水	156.9	/	250	6~9	/	400	180	8.62	40	82.9	经化粪池排入总排口
GaAs 生产废水	378	0.15	20.00	8.0	6.41	289.26	68.53	6.0	28.56	53.0	经新建废水处理系统后入总排口
GaN 生产废水	382.7	0	44.0	8.0	3.0	388	153	5.80	29.0	55.0	经原有 GaN 废水处理装置后入总排口
全厂预测浓度	917.6	0.062	69.34	6~9	3.89	349.38	122.8	6.36	30.7	58.36	进市政污水管网后入咸阳路污水处理站
标准值	--	0.15	400	6~9	20	500	300	8.0	45	70	--
达标情况	--	达标									--

由上表可知，本项目运行后全厂废水排口处的水质指标均可达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级的要求，达标排至污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂。

5.2.3. 园区污水处理厂接纳能力分析

本项目排水采取雨污分流方式，雨水直接排入市政雨水管网，处理后的生产废水及生活污水由一个污水排放口排入市政污水管网，最终进入咸阳路污水处理厂进行进一步处理。

咸阳路污水处理厂是天津市海河流域污水治理工程中的一个子项目，位于天津市区西南部，服务范围包括红桥区的北运河、丁字沽三号路小区以南、南开区的水上公园动物园、宾水道以北、津盐公路以及东马路、南开三马路、崇明路以西，和西青区的外环线以东区域。目前，污水厂还接纳华苑产业区和西青区的部分污水。污水处理工艺采用 A/O 除磷、硝化工艺，污泥处理采用二级中温厌氧消化工艺。污水处理厂主体是一座近期处理能力 $45 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 、远期处理能力 $63 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 的二级处理厂。

提升改造后，咸阳路污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准。污水处理厂进水水质指标为《污水排入城市下水道水质标准》及《污水综合排放标准》DB12/356-2018（三级）标准。本项目建成后，该企业废水排放总量为 $264.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，较原来排水总量减少 $949 \text{ m}^3/\text{d}$ ，约占咸阳路污水处理厂已建成

处理能力的 0.06%，所占的份额较小，本项目废水水质可达到 DB12/356-2018《污水综合排放标准》（三级），满足咸阳路污水处理厂进水水质要求，可直接排往该污水处理厂进一步处理，本项目污水排放去向合理可行。

5.3. 噪声环境影响分析

5.3.1. 噪声源强及治理措施

本项目新增噪声源主要为生产车间外燃烧式尾气处理器风机、洗气塔风机、车间内蒸镀机、光刻机。其主要噪声值在 75~85dB (A)，主要采取减震、消声、隔声等措施。其具体噪声源如下表所示：

表 5.3-1 本项目主要噪声源及源强

噪声源	源强 dB (A)	数量 (台)	位置	治理措施	建筑隔音 dB (A)
燃烧式尾气处理器风机	75~85	28	化尾处理间	厂房隔音+基础减振	15
洗气塔风机	75~85	1	外延片车间	厂房隔音+基础减振	15
蒸镀机	75~85	1	芯片厂房	厂房隔音+基础减振	15
光刻机	70~80	7		厂房隔音+基础减振	15

表 5.3-2 本项目噪声源分布情况 单位：m

混合噪声源名称	东侧厂界	南侧厂界	西侧厂界	北侧厂界
化尾处理间	204	65	67	260
外延片车间	150	32	61	215
芯片厂房	18	22	151	212

5.3.2. 噪声影响预测模式

根据建设项目声源的噪声排放特点，并结合 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》的要求，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。具体预测模式如下：

(1) 噪声距离衰减模式

$$L_p = L_{p0} - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：

L_p —距声源 r 米处的噪声预测值，dB (A)；

L_{p0} —参考位置 r_0 处的声级，dB (A)；

r —预测点位置与点声源之间的距离，m；

r_0 —参考位置处与点声源之间的距离，取 1m；

ΔL —预测点至参考点之间的各种附加衰减修正量，取 10dB (A)。

(2) 噪声叠加模式

$$L = L_1 + 10\lg[1 + 10^{-(L_1 - L_2)/10}] (L_1 > L_2)$$

式中：

L—受声点处的总声级，dB(A)；

L_1 —甲噪声源对受声点的噪声影响值，dB(A)；

L_2 —乙噪声源对受声点的噪声影响值，dB(A)；

5.3.3. 噪声预测结果及达标分析

厂界及声敏感点噪声预测结果见表 5.3-3。

表 5.3-3 厂界噪声预测结果

混合噪声源名称	东侧厂界	南侧厂界	西侧厂界	北侧厂界
化尾处理间	13.8	23.7	23.5	11.7
外延片车间	16.5	29.8	24.3	13.4
芯片厂房	47.5	45.7	29.0	26.1
现状监测值 (昼/夜)	51.4/50.0	57.2/51.4	54.2/49.2	52.0/48.1
叠加值 (昼/夜)	52.9/51.9	57.5/52.4	54.2/49.3	52.0/48.1
昼间标准	65	70	65	65
夜间标准	55	55	55	55
达标情况	达标	达标	达标	达标

由上表厂界噪声预测结果可知，本项目投入运营后，西、东、北侧厂界噪声昼间、夜间噪声叠加值均低于 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类限值要求，南侧满足4类标准限值，本项目厂界噪声可实现达标排放。

5.4. 固体废物处置可行性分析

5.4.1. 固体废物种类、产量及性质

本项目运营期产生的固体废物包括：废外延片 S₁₋₁、含砷石磨盘 S₁₋₂、含砷磷废渣 S₁₋₃、含砷活性炭 S₁₋₄、废酸 S₂、废光刻胶（废感光材料）S₃、含砷研磨液 S₄、废有机溶剂 S₅、不合格芯片 S₆、吸附填料 S₇、含砷污泥 S₈、含砷污染物 S₉、边角碎屑（普通污染废物）S₁₀、废塑料包装桶 S₁₁、废碳纤维 S₁₂ 以及职工生活垃圾。

本项目新增的固体废物及处理去向如下表所示：

表 5.4-1 本项目固体废物产生情况汇总

种类	编号	产生工序	废物名称	类别	产生量	废物代码	存储位置	处置去向
危险废物	S ₁₋₁	外延片检验	废外延片	HW24	0.1kg/a	091-002-24	危险废物暂存间	委托具有危险废物处理资质的单位统一处理
	S ₁₋₂	外延片生产	含砷石磨盘	HW24	0.2 t/a	091-002-24		
	S ₁₋₃		含砷磷废渣	HW24	1.2t/a	091-002-24		
	S ₁₋₄	活性炭吸附设施	含砷活性炭	HW24	1t/a	091-002-24		
	S ₂	芯片酸洗、磷酸刻蚀	废酸	HW34	0.5t/a	900-349-34		
	S ₃	芯片光刻、刻蚀、电极光刻	废光刻胶（废感光材料）	HW16	12kg/a	406-001-16		
	S ₄	芯片研磨	含砷研磨液	HW24	8t/a	261-139-24		
	S ₅	芯片剥离	废有机溶剂	HW06	2 t/a	900-499-42		
	S ₆	芯片测试	不合格品芯片	HW24	0.1kg/a	091-002-24		
	S ₇	干式酸雾吸附塔	吸附填料	HW34	2t/a	900-300-34		
	S ₈	污水处理站	含砷污泥	HW24	600t/a	091-002-24		
	S ₉	芯片擦拭	含砷污染物	HW24	19t/a	091-002-24		
S ₁₀	芯片切割	边角碎屑（普通污染废物）	HW24	1t/a	091-002-24			
S ₁₁	物料储运	废塑料包装桶	HW49	0.2t/a	900-041-49			
S ₁₂	废气治理	废碳纤维	HW49	1t/a	900-041-49			
一般废物	S ₁₃	员工生活	生活垃圾	-	48 t/a	-	一般固废存放间	交由市容部门清运

本项目建成后全厂危险废物情况如下表所示：

表 5.4-2 全厂危险废物情况汇总表

序号	固体名称	危废类别	废物代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	处置措施
1	废外延片	HW24	091-002-24	0.1kg/a	外延片检验	固态	砷化镓	/	年	T	委托具有 危险废物 处理资质 的单位统 一处理
2	含砷石磨盘	HW24	091-002-24	0.2 t/a	外延片生产	固态	碳、砷化镓	/	年	T	
3	含砷磷废渣	HW24	091-002-24	1.2t/a	外延片生产	固态	砷、磷	砷及其化合物	月	T	
4	含砷活性炭	HW24	091-002-24	1t/a	活性炭吸附设施	固态	砷、碳	砷及其化合物	年	T	
5	废酸	HW34	900-349-34	0.5t/a	芯片酸洗、磷酸刻蚀	液态	废酸	硫酸、盐酸等	年	C	
6	废光刻胶（废感光材料）	HW16	406-001-16	12kg/a	芯片光刻、刻蚀、电极光刻	固态	胶、溶剂	有机溶剂	月	T	
7	含砷研磨液	HW24	261-139-24	8t/a	芯片研磨	液态	砷化镓、水	/	月	T	
8	废有机溶剂	HW06	900-499-42	2t/a	芯片剥离	液态	有机溶剂	有机溶剂	年	I	
9	不合格品芯片	HW24	091-002-24	0.1kg/a	芯片测试	固态	砷化镓	/	年	T	
10	吸附填料	HW34	900-300-34	2t/a	干式酸雾吸附塔	固态	废酸	硫酸、盐酸等	年	T	
11	含砷污泥	HW24	091-002-24	600t/a	污水处理站	固态	砷、铁、镁	砷及其化合物	天	T	
12	含砷沾染物	HW24	091-002-24	19t/a	芯片擦拭	固态	砷	砷及其化合物	月	T	
13	边角碎屑（普通沾染废物）	HW06	091-002-24	1t/a	芯片切割	固态	溶剂、光刻胶	溶剂	月	T	
14	废塑料包装桶	HW49	900-041-49	0.2t/a	物料储运	固态	酸	硫酸、盐酸等	年	T	
15	氮化镓滤芯	HW49	900-041-49	1t/a	氮化镓外延生产	固态	氮化镓、镁、	/	月	T	

							铝化合物				
16	氮化镓研磨液	HW08	900-200-08	2t/a	芯片研磨	固态	氮化镓、水	/	月	T	
17	废滤布	HW49	900-041-49	0.2t/a	污水处理设施	固态	砷	砷及其化合物	季度	T	
18	废碳纤维	HW49	900-041-49	1t/a	有机废气吸附塔	固态	有机废气	有机溶剂	年	T	

5.4.2. 危险废物环境影响分析

5.4.2.1 危险废物贮存场所环境影响分析

本项目危险废物暂存于危险废物暂存间内，具体位置详见附图 4。危险废物贮存周期周期详见表 5.4-2，危险废物暂存间面积为 146.45m²。

天津三安光电有限公司危废暂存间设计满足防风、防雨、防渗等要求的设施，建筑外墙为 240 厚自称重混凝土多孔砖墙，为不燃烧体，耐火极限符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014 要求。安装壁式轴流排风机，满足排风、通风条件及通风换气次数。地面进行了硬化处理，危险废物暂存间内部分隔为两间，其中一间作为含砷污泥专用暂存仓库，另一间作为其他危险废物暂存仓库。

暂存间设置设有泄漏液体收集装置，以及废液吸收棉等措施，需满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单中的相关规定。本项目危险废物采用桶装的包装方式，在贮存过程中不会产生挥发性气体污染环境空气，正常情况下不会发生泄漏，万一发生泄漏可以及时收集，故不会对地表水、地下水、土壤产生污染。

危险废物暂存间面积满足本项目建成后，危险废物储存的容量要求。

5.4.2.2 厂内运输过程环境影响分析

场内运输需满足 HJ 2025-2012《危险废物收集 贮存 运输技术规范》的要求。危险废物内部转运作业应采用专用的工具，内部转运需填写《危险废物厂内转运记录表》，并且在转运结束后对路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在运输线路上。

本项目危险废物从生产线上由工人使用推车或铲车运送到贮存场所，运送过程中危险废物均存放至收容桶内，本项目危险废物暂存间设置于整体车间北侧，车间内地面经过硬化处理，并且运送距离较短，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。

5.4.3. 委托处置过程环境影响分析

根据固体废物判别结果可知，本项目产生的固体废物分为危险废物和生活垃圾两类。

废外延片、含砷磷废渣、含砷活性炭、废酸、废光刻胶、含砷研磨液、废有机溶剂、废芯片等均属于危险废物，本项目委托具有危险废物处理资质的单位统一处理。

生活垃圾为一般废物，交由市容部门定期清运，不会产生二次污染。

5.4.4. 危险废物暂存要求

为保证暂存的危险废物不对环境产生污染，危废暂存场地应满足 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》、HJ 2025-2012《危险废物收集 贮存 运输技术规范》及相关法律法规。上述文件对危险废物暂存场地有如下要求：

(1) 应设置单独的危险废物暂存地点，该地点地面及裙角应做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无裂隙，所使用的材料要与危险废物相容；

(2) 危险废物应储存于密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志；

(3) 危险废物应选择防腐、防漏、防磕碰、密封严密的容器进行贮存和运输，储存于阴凉、通风良好的库房，远离火种、热源，与酸类化学品分开存放，库房应有专门人员看管。贮存库看管人员和危险废物运输人员在工作中应佩带防护用具，并配备医疗急救用品；

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

(5) 危险废物置场室内地面硬化和防渗漏处理。一旦出现盛装液态固体废物的容器发生破裂或渗漏情况，马上修复或更换破损容器，地面残留液体用布擦拭干净。出现泄漏事故及时向有关部门通报。

本项目已按照上述要求设置危废暂存区，本项目产生的危险废物依托该区域存放，具体位置见附图 5；危险废物委托具有危险废物处理资质的单位统一处理；存储及管理情况符合上述要求。

综上，本项目各类废物可分类收集、定点堆放在厂区内专设区域，同时定期外运处理，不会对环境造成二次污染。

5.5. 地下水环境影响预测与分析

考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，预测评价将为各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

本项目以废水的产生和排放可能对下游区域地下水水质产生影响为重点进行模拟、预测。建设项目所产生的污水对地下水的影响是无意间排放的，加之地下水隔水层、含水层和土壤层分布的各向异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为假设的基础上，预测不同情况下的污染变化。

5.5.1. 地下水影响预测条件

5.5.1.1. 预测时间

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 9.3 节要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。本次拟建项目设计使用年限按 30 年考虑，故本次预测仅针对发生渗漏后的第 100d、1000d 和 30 年的地下水污染情况进行预测。

5.5.1.2. 预测范围

结合本项目工程分析，本项目产生的低砷废水、酸碱清洗废水经过废水回收装置处理后，回用水量为 1488.1 m³/d，高砷废水与未回收废水再经过含砷污水处理装置处理，总砷车间口达标后与生活污水一同经厂区总排口排入园区污水管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。本项目建成后，该企业废水产生量为 252.8m³/d，即 75840m³/a。因此高砷废水处理站和废水回收站等区域水量较为集中，存在着防渗不到位，会对地下水水质造成污染的可能。故本次预测选取具有代表性的、污染物浓度较高的高砷废水处理站和废水回收站作为预测区域。

5.5.1.3. 预测因子、标准和方法

1、预测因子、标准

综合考虑本项目建成后各股废水的水质情况以及相应的处理流程，本项目按照高砷废水处理站和废水回收站分别对废水水质进行统计分析，废水各因子浓度选择瞬时最大浓度作为保守预测值，两个预测区域各因子分别计算标准指数如下所示：

表 5.5-1 本项目废水水质表

项目		砷 mg/L	COD mg/L	总磷 mg/L	氟化物 mg/L	TOC mg/L	总氮 mg/L	氨氮 mg/L
高砷 废水 处理 站	浓度	219	186	10.8	0.43	7.6	21.4	11.9
	浓度限值	0.05	30	0.3	2	5	1.5	1.5
	标准指数	4380	6.2	36	0.215	1.52	14.27	7.93
废水 回收 站	浓度	3.42	406	34.2	57.7	79.6	52.9	50.3
	浓度限值	0.05	30	0.3	2	5	1.5	1.5
	标准指数	68.4	13.53	114	28.85	15.92	35.27	33.53

注：各因子浓度标准限制的取值及引用标准分别为：砷根据《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准限值 0.05mg/L；氨氮根据《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准限值 1.5mg/L；COD 根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准限值 30mg/L；总磷根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准限值 0.3mg/L；总氮根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准限值 1.5mg/L；氟化物根据《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准限值 2mg/L；TOC 根据《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中限值 5mg/L。

根据导则要求，预测因子应包括：

1) 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 5.3.2 条识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物、其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子；

2) 现有工程已经产生的且改、扩建后将产生的特征因子，改、扩建后新增加的特征因子；

3) 污染场地已查明的主要污染物；

4) 国家或地方要求控制的污染物。

将识别出的特征因子按照重金属、持久性有机污染物及其他类别进行分类，根据各因子的标准指数对比，将高砷废水处理站部位标准指数最大的重金属污染物砷作为其预测因子，将废水回收站部位标准指数最大的其他污染物总磷作为其预测因子。

2、预测方法

本项目地下水环境影响评价级别为三级，按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的规定，预测方法可以采用解析法或类比法进行。本次采用解析方法进行预测，满足三级评价的要求。

5.5.1.4. 预测情景设置及参数选取

1、正常状况

正常状况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计，项目防渗设计必须进行防渗

处理及相关验收，满足《给水排水构筑物施工及验收规范》（GB/50141）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB/50268-2012）。防渗设计后，建设项目的地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排。因此，从源头上得到控制。由于在可能产生滴漏的车间、高砷废水处理站和废水回收站等区域进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。从上述几个方面分析，可以看出，在正常状况下，高砷废水处理站和废水回收站经过防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。因此在正常状况下，项目难以对地下水产生影响，故本次不再进行正常状况情景下的预测分析，仅对非正常状况情景进行预测分析。

2、非正常状况

非正常状况为工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀，使防渗结构的防渗性能下降的情景。按每月进行高砷废水处理站和废水回收站查漏和逢单月对渗透危险点位下游观测井水质进行观测，发现渗漏情况，并对防渗结构防渗性能进行修复考虑，则非正常状况的入渗情况将持续 30d。由于渗漏是以固定浓度持续一段时间，则将渗漏点位概化为定浓度点源，高砷废水处理站部位砷浓度为 219mg/L，废水回收站部位氟化物浓度为 34.2mg/L。

3、污染物运移模型及参数

1) 预测模型

针对高砷废水处理站和废水回收站等部位渗漏情况，由于渗漏发生直至被发现，将持续一段时间，在此过程中，污染物随废水进入地下水可简化为一定浓度边界。故可将污染模型概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。本次预测选取美国地质调查局相关模型（Eliezer J.Wexler,1992,Analytical solutions for one-,two-,and three-dimensional solute transport in groundwater systems with uniform flow,p.8）

$$C(x,t) = \begin{cases} \frac{C_0}{2} \left\{ \operatorname{erfc} \left[\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right] + e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left[\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right] \right\} & t \leq T_1 \\ \frac{C_0}{2} \left\{ \operatorname{erfc} \left[\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right] + e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left[\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right] \right\} \\ + \frac{(C_1 - C_0)}{2} \left\{ \operatorname{erfc} \left[\frac{x-u(t-T_1)}{2\sqrt{D_L (t-T_1)}} \right] + e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left[\frac{x+u(t-T_1)}{2\sqrt{D_L (t-T_1)}} \right] \right\} & t > T_1 \end{cases}$$

式中：

C—t 时刻x 处的污染物浓度（mg/L）；

C_0 —模拟污染质的初始浓度 (mg/L) ;

C_1 — $t > T_1$ 之后, 物料渗漏停止, 因此, $C_1=0$;

u —地下水流速 (m/d) ;

x —距离注入点的距离 (m) ;

D_L —纵向弥散系数 (m^2/d) ;

t —时间 (d) ;

T_1 —物料持续渗漏时间 (或渗漏浓度变化的时间节点) ;

$erfc()$ —余误差函数 (可查《水文地质手册》获得)。

2) 水流速度 (u) :

根据岩土工程勘察的相关数据, 结合区域勘察、试验资料, 项目区潜水抽水试验和渗水试验, 得出 $K=0.21m/d$; 据调查, 高碑废水处理站位置地下水均由西南向东北径流, 废水回收站位置地下水均由南向北 (略偏东) 径流, 结合本项目实测流场图及《天津市地质环境图集》平均水力坡度取 1.0‰, 有效孔隙度按 $n_e=0.10$ 考虑, 则 $u=KI/n_e=0.0021m/d$ 。

3) 纵向 x 方向的弥散系数 D_L :

根据 2011 年 10 月 16 日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则 地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关精神可知, “根据已有的地下水研究成果表明, 弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显, 其结果应用受到很大的局限性。参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论, 根据本次污染场地的研究尺度, 模型计算中弥散度 α_L 选用 10m。由此计算场址区含水层中的纵向弥散系数:

假设渗漏位置 $D_L=\alpha_L \times u=0.021m^2/d$;

4) 含水层厚度

根据厂区地质勘察资料, 确定本区潜水含水层平均厚度 M 约为 12.0m。

5.5.1.5. 预测模型的概化

考虑到潜水含水层水位埋深不大, 当项目运转处于非正常状况时, 含有污染物极可能沿着孔隙以捷径式入渗的方式快速进入含水层从而随地下水流进行迁移。因此, 本次污染物模拟计算, 受到资料的限制, 模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应, 模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是: ①从保守性角度

考虑，假设污染物在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用，在国际上有很多用保守型污染质作为模拟因子的环境质量评价的成功实例；②保守型考虑符合工程设计的思想。

5.5.2. 污染物在地下水中的运移预测

污染物进入潜层含水层后，分别预测污染物自开始渗漏起第 100 天、1000 天及服务期满（30 年）或超标范围消失时的含水层中上述各情景砷（高砷废水处理站部位）、总磷（废水回收站部位）的超标范围。由于建设项目下游无敏感点，预测中给出地下水中各污染因子的浓度随距离的变化情况。评价中，最大超标距离为沿下游方向污染物浓度超过标准限值的最大距离。

(1) 高砷废水处理站部位

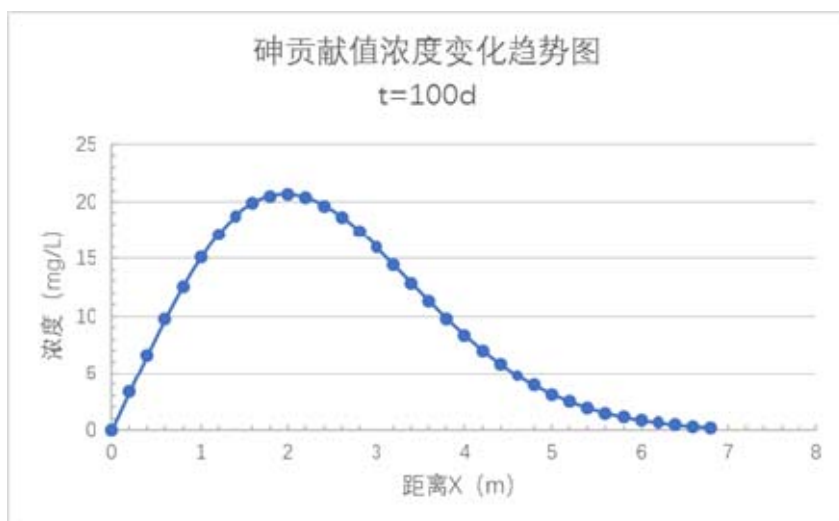


图 5.5-1 100 天时渗漏点下游地下水中砷浓度-距离关系

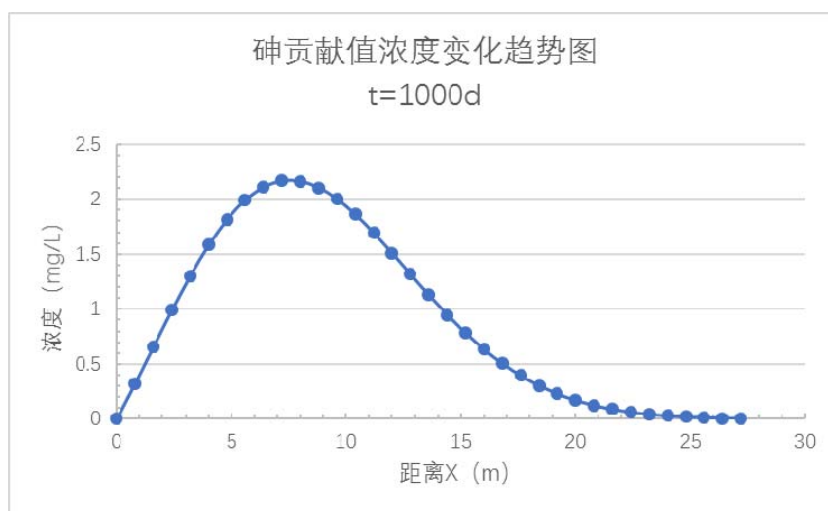


图 5.5-2 1000 天时渗漏点下游地下水中砷浓度-距离关系

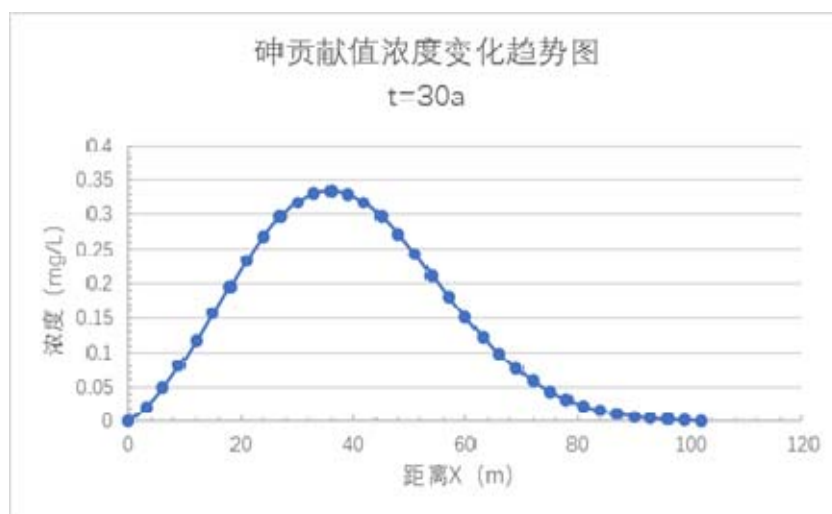


图 5.5-3 30 年时渗漏点下游地下水中砷浓度-距离关系

从图 5.5-1~图 5.5-3 可见，在非正常状况下，高砷废水处理站部位砷入渗到潜水含水层 100 天时，污染物最大超标距离为 7.73 米，峰值距离泄露点 1.96 米；1000 天时，砷污染物最大超标距离为 22.90 米，峰值距离泄露点 7.55 米；砷运移 30 年时，污染物最大超标距离为 73.7 米，峰值距离泄露点 35.79 米。

(2) 废水回收站部位

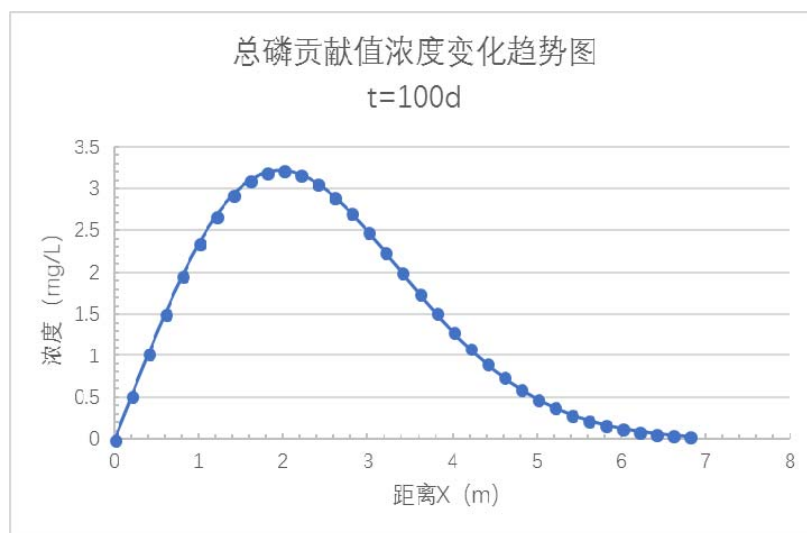


图 5.5-4 100 天时渗漏点下游地下水中总磷浓度-距离关系

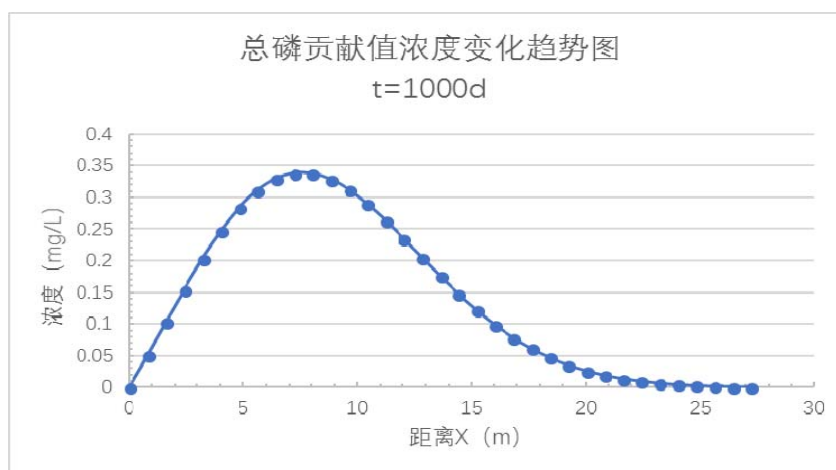


图 5.5-5 1000 天时渗漏点下游地下水中总磷浓度-距离关系

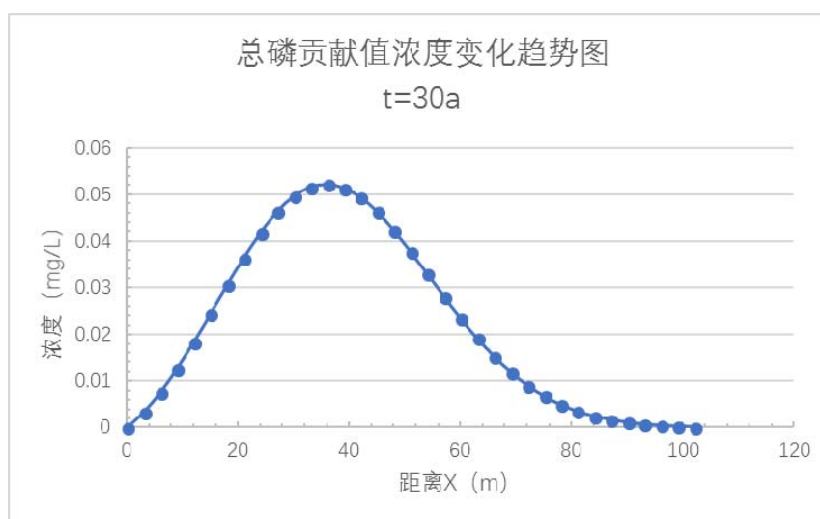


图 5.5-6 30 年时渗漏点下游地下水中总磷浓度-距离关系

从图5.5-4~图5.5-6可见，在非正常状况下，废水回收站部位总磷污染物入渗到潜水含水层100天时，污染物最大超标距离为5.41米，峰值距离泄露点1.96米；1000天时，污染物最大超标距离为10.07米，峰值距离泄露点7.55米；总磷污染物运移30年时，污染物浓度未超标，峰值距离泄露点35.79米。

非正常状况下，按照高砷废水处理站部位砷渗漏之后污染物随时间的变化情况，以及废水回收站部位总磷渗漏之后污染物随时间的变化情况，绘制污染物扩散示意图如图5.2-7所示。

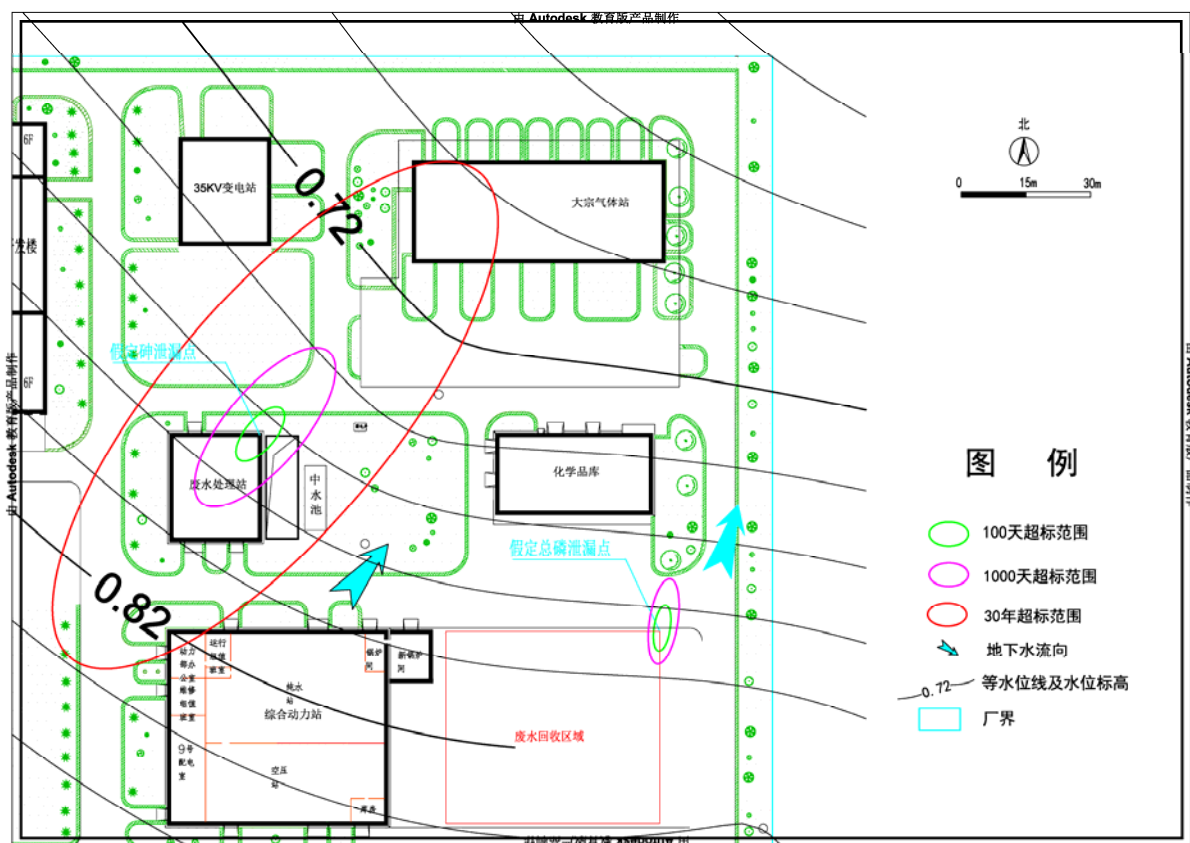


图 5.5-7 非正常状况下不同时间点污染物超标范围示意图

从图 5.5-7 可以看出，本项目高砷废水处理站位于厂区中部偏北，沿地下水水流方向距厂界最近约 95 米，距离较远，污染物不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，满足《导则》要求。废水回收站位于厂区中部偏东，沿地下水水流方向距厂界约 135 米，污染物亦不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，满足《导则》要求。

5.5.3. 地下水环境影响结论

正常状况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计，项目防渗设计必须进行防渗处理及相关验收，满足《给水排水构筑物施工及验收规范》（GB/50141）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB/50268-2012）。防渗设计后，建设项目的地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排。因此，从源头上得到控制。由于在可能产生滴漏的车间、高砷废水处理站和废水回收站等区域进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。从上述几个方面分析，可以看出，在正常状况下，高砷废水处理站和废水回收站经过防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。因此在正常状况下，项目难以对地下水产生影响，故本次不再进行正常状况情景下的预测分析，仅对非正常状况情景进

行预测分析。

项目运营在非正常状况下，高砷废水处理站部位砷入渗到潜水含水层 100 天时，污染物最大超标距离为 7.73 米，峰值距离泄露点 1.96 米；1000 天时，砷污染物最大超标距离为 22.90 米，峰值距离泄露点 7.55 米；砷运移 30 年时，污染物最大超标距离为 73.7 米，峰值距离泄露点 35.79 米；废水回收站部位总磷污染物入渗到潜水含水层 100 天时，污染物最大超标距离为 5.41 米，峰值距离泄露点 1.96 米；1000 天时，污染物最大超标距离为 10.07 米，峰值距离泄露点 7.55 米；总磷污染物运移 30 年时，污染物浓度未超标，峰值距离泄露点 35.79 米。本项目高砷废水处理站位于厂区中部偏北，沿地下水水流方向距厂界最近约 95 米，距离较远，污染物不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，满足《导则》要求。废水回收站位于厂区中部偏东，沿地下水水流方向距厂界约 135 米，污染物亦不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，满足《导则》要求。

在非正常状况发生后，厂方应及时采取应急措施，制定处理方案，截断污染物在地下水中的运移通道，在渗漏点下游增设监测井，加密监测频率评估修复处理的效果，使此状况下对周边地下水的影响降至最小，同时项目应尽量采用防渗层自动检漏系统，以更好的保护地下水。因此，在采用严格的防控措施和应急措施情况下，本项目对地下水环境的影响在可控范围内，可满足导则要求。也可满足 GB/T14848 或国家（业、地方）相关标准要求。

6. 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，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括认为破坏及自然灾害），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的影响和损害程度，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、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价工作重点是事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护。

天津三安光电有限公司在前三期项目中，已在原有环评中进行了风险评价，并针对现有项目特点实施了相应的风险防范措施及应急预案。目前该企业已编制完成《天津三安光电有限公司突发环境事件应急预案》、《急性化学毒物中毒事故应急救援预案》、《环境污染事故应急救援预案》和《火灾事故应急救援预案》，并已在环境保护主管部门进行备案。

本项目建成前后，该公司所使用的原辅材料中危险化学品存储均依托现有危险化学品库 1 号及危险化学品库 2 号，使用种类未增加，存储量及存储周期发生变化。因此，本次评价重点评价现有措施能否满足本项目建成后风险防范及应急要求，并提出相关措施要求。

6.1. 风险识别

6.1.1. 物质危险性识别

本项目生产过程中使用和贮存一定量的酸液、有机溶剂等，包括三甲基镓、三甲基铟、三甲基铝、磷化氢、硫酸、丙酮、异丙醇、光刻胶等均存放在化学品库内，砷化氢存放于安全储气柜中。其存储情况如下表所示：

表 6.1-1 料储存情况一览表

序号	物质名称	最大储存量	储存位置	包装方式
1	三甲基镓 (TMGa)	15.78kg	危险化学品库 MO 源库	2500g/瓶、4000g/瓶、7500g/瓶、20000g/瓶，钢瓶
2	三甲基铟 (TMIn)	2.96 kg		350g/瓶、850g/瓶、1000g/瓶，钢瓶
3	三甲基铝 (TMAI)	3.55 kg		700g/瓶、1700g/瓶，钢瓶
4	磷化氢 (PH ₃)	380kg	危险化学品库	19kg/瓶，钢瓶

序号	物质名称	最大储存量	储存位置	包装方式
5	砷化氢 (AsH ₃)	299kg	气瓶间	27kg/瓶, 钢瓶
6	四溴化碳	0.87kg	危险化学品库 有毒库	700g/瓶, 玻璃瓶
7	氟化铵 (LP) BOE	1636.03 L		4L/桶, 塑料瓶
8	异丙醇 IPA	4848.90 L	危险化学品库有机库	5L/桶, 塑料瓶
9	丙酮 ACE	4813.15 L		1GAL/瓶, 塑料瓶
10	硫酸 H ₂ SO ₄	792.33 L	危险化学品库 酸库	0.5L/桶, 塑料瓶
11	磷酸 H ₃ PO ₄	202.27 L		1GAL/瓶, 塑料瓶
12	盐酸 HCL	600.99 L		5L/桶, 塑料瓶
13	硝酸	4.93L		0.5L/瓶, 塑料瓶
14	氯气	1 瓶	芯片气瓶间	2.5L/桶, 塑料瓶
15	去胶液	530.47 G	危险化学品库 2 号 一般库	2.5L/桶, 塑料瓶
16	光刻胶	180.82 G		1GAL/瓶, 塑料瓶
17	显影液	2341.97 L	危险化学品库 2 号 碱库	20L/桶, 塑料瓶
18	氨水	4.0L		0.5L/瓶, 塑料瓶

根据《HJ/T169-2004 建设项目环境风险评价技术导则》附录 A 物质危险性标准，对本项目筛选出涉及的如下化学品进行识别，其物质危险性判别详见下表。根据判别结果，确定本项目风险评价因子为磷化氢、砷化氢、异丙醇、氟化铵、氢氟酸、氯气、丙酮、硝酸、氨水。

表 6.1-2 物质危险性判别表

物质分项	磷化氢	砷化氢	异丙醇	氟化铵	氢氟酸	氯气	丙酮	硝酸	氨水	
化学式	PH ₃	AsH ₃	(CH ₃) ₂ CHOH	NH ₄ F	HF	Cl ₂	CH ₃ COCH ₃	HNO ₃	NH ₄ OH	
分子量	118	77.93	60.1	37	20.01	70.91	58.08	63.01	35.05	
理化性质	外观	液体，清澈透亮	无色气体，在大蒜臭味	无色透明液体	白色六角晶体或粉末	无色透明有刺激性臭味的液体	黄绿色有刺激性气味的气体	无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发	纯品为无色透明发烟液体，有酸味	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味
	相对密度	1.2	2.66	0.79	1.11	1.26	1.47	0.8	1.50	0.91
	溶解性	不溶于热水，微溶于冷水，溶于乙醇、乙醚	溶于水，微溶于乙醇、碱液	溶于水、醇醚、苯、氯仿等大多数有机溶剂	难溶于乙醇，易溶于水，甲醇，不溶于氨水	与水混溶	易溶于水、碱液	与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等大多数有机溶剂	与水混溶	溶于水、醇
	熔点/°C	-132.5°C	-113.5°C	-88.5°C	98°C	-83.1°C	-101°C	-94.6°C	-42°C/无水	/
	沸点/°C	-87.5°C	-55°C	80.3°C	65°C	120°C	-34.5°C	56.5°C	86°C/无水	/
	闪点/°C	-88	-110	12°C	/	/	/	-20°C	/	/
	蒸汽压/kPa	53.32kPa/-98.3°C	/	4.40kPa/20°C	/	/	506.62kPa(10.3°C)	53.32kPa/39.5°C	4.4kPa(20°C)	1.59kPa(20°C)
毒	mg/kg	LC ₅₀ : 15.3mg/m ³	LC ₅₀ 390mg/m ³	LD ₅₀ 5045	大鼠腹腔	LC ₅₀ 1276p	LC ₅₀ 850mg/	LD ₅₀ 5800m	属高毒类	LD ₅₀ 350mg/k

物质分项		磷化氢	砷化氢	异丙醇	氟化铵	氢氟酸	氯气	丙酮	硝酸	氨水
性		(大鼠吸入 4h)	10 分钟(大鼠吸入); 250mg/m ³ , 10 分钟(小鼠吸入)。	mg/kg(大鼠经口);	LD50: 31mg/kg	pm, 1 小时 (大鼠吸入)	m ³ , 1 小时 (大鼠吸入)	g/kg(大鼠经口);		g(大鼠经口)
危险特性		极易燃, 具有强还原性。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。	强还原剂。与空气混合能形成爆炸性混合物。遇吸火、高热能引起燃烧爆炸。	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。	易燃物质	腐蚀性极强。能与普通金属发生反应	本品不会燃烧, 但可助燃	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。	具有强氧化性。与碱金属能发生剧烈反应。	易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。

6.1.2. 生产单元危险性识别

本项目磷化氢、砷化氢、异丙醇、氟化铵、氯气、丙酮等的储存均可构成潜在的危
险源，其潜在的风险为泄漏、燃烧爆炸等。国内外生产经验表明，设备故障、操作失误
等均可发生物料泄漏、燃烧爆炸，危及周围环境。

本项目生产单元可能出现的风险类型包括：车间操作不当引起的泄漏、火灾，储存
库房物料包装破损引起的泄漏、火灾、爆炸，具体见表 6.1-3。

表 6.1-3 可能出现的风险类型及危害

单元	位置	风险因素	风险类型	危险因子	危害
生产 单元	外延生产区 域、危险化 学品库	操作不当引起泄 漏	泄漏	磷化氢、砷化氢	污染环境、 危害人体 健康
	危险化学品 库	包装破损引起的 泄漏、火灾	泄漏、火灾	氟化铵、异丙醇、丙酮、硫 酸、盐酸	
	危险化学品 库 2 号	包装破损引起的 泄漏、火灾	泄漏、火灾	氨水、丙二醇单甲醚醋酸酯、 二氧化四氢噻吩	

根据分析主要风险因素为泄露、火灾，发生泄露的前提为门管线泄漏、操作失误是
引起事故；发生火灾爆炸的前提为：明火、可燃物质和达到可燃量。其中出现明火情况
如下：① 打火机、火柴及吸烟烟头等产生的明火；② 与地面机械磨擦，机械磨擦等，
产生的机械明火；③ 电器、开关等故障产生明火；④ 物料、职工工作服等防静电措施
失效，磨擦产生的明火。

6.1.3. 重大危险源辨识

根据上述“物质危险性识别”和“生产单元危险性识别”可知，本项目生产及贮存场所
涉及主要物料磷化氢、砷化氢、异丙醇、氟化铵、氯气、丙酮等列为本项目风险评价因
子。根据《建设项目环境风险评价技术导则》及国家环保总局文件（环发[2005]152 号），
对本项目设施中主要风险设备的参数进行了统计，统计结果见表 7.1-4。

表 6.1-4 功能单元主要设备参数及危险性

功能单元	主要物料	最大量 q_i (t)	临界量 Q_i (t)	q_i/Q_i
危险化学品 品库	磷化氢	0.38	1.0	0.38
	砷化氢	0.299	1.0	0.299
	氢氟酸	0.012	5	0.0024
	异丙醇	3.83	10	0.38
	丙酮	3.85	500	0.0077
	硝酸	0.0074	20	0.0003
危险化学品 品库 2 号	氨水	0.003	100	0.00003
$\Sigma (q_i/Q_i)$		/		1.0688

注：*临界量选取依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）表 2。

经与《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A1、GB18218-2009《危险化学品重大危险源辨识》对照，将本项目涉及到的危险物质的贮存量与临界量进行对比，危险化学品仓库属于重大危险源。

6.1.4. 评价工作等级

本项目选址所在地为工业区，在风险评价范围 5.0km 内不涉及自然保护区、文化保护区等环境敏感地区。参照 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》的相关规定，结合上述分析，本项目环境风险评价等级为一级，对事故影响进行定量预测，说明影响的范围和程度，分析依托的事故防范措施、应急预案和减缓、管理措施的是否满足要求。

6.2. 最大可信事故及源项分析

最大可信事故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。根据有关资料，相关设备按发生事故原因分类列于表 8.3-1。

表 8.3-1 石油化工企业事故原因分析表

序号	事故原因	事故件数	所占比例	排序
1	操作失误	15	15.6	2
2	阀门管线泄漏	34	35.1	1
3	仪表电气失灵	12	12.4	3

从上表看出，阀门管线泄漏引起的事故占 35.1%，其次是设备故障引起的事故，占 18.2%，操作失误引起的事故占 15.6%。因此，阀门管线泄漏、操作失误是引起事故的主要原因。

环境风险评价区别于安全评价的主要条件之一是：环境风险评价范围的着眼点是区

域环境，包括自然环境、社会环境、生态环境等，因而多数情况下将针对项目发生突发性污染事故后通过污染物迁移所造成的区域环境影响进行评价，评价范围涉及厂界外的所有污染影响区域；而安全评价的范围着眼于设备安全性事故后暴露范围内的人员与财产损失，通常设备燃爆安全性事故的范围限于厂界内。因此，拟建评价的范围为项目发生突发性污染事故后影响环境的区域。

基于上述分析和对环境造成风险影响的历史事故类型，结合项目危险物质的种类及其生产区分布情况，拟建评价设定关注的风险事故类型如下：

表 6.2-1 可信事故筛选

序号	分区	设备	危险因子	最大可信事故
1	外延片生产车间	生长室、真空泵	砷化氢、磷化氢	有害气体残留，监控报警装置失灵
2	危险化学品库	原料包装桶	氟化铵、异丙醇、丙酮、硫酸、盐酸	原料桶泄漏，遇明火引发火灾爆炸
3	2号危险化学品库	原料包装桶	氨水	原料桶泄漏，遇明火引发火灾爆炸

根据前述危险物质识别及生产过程潜在危险性分析，确定本项目生产中可能发生的环境风险为：

(1) 生产中使用有机溶剂丙酮、异丙醇，均为易燃易爆物质。有机溶剂如运输或使用操作不当有可能发生泄露，有机气体挥发逸散至空气中，室内造成空气爆燃或爆炸，室外造成环境污染。

(2) 外延片、芯片生产中使用多种气体，其中含有砷化氢、磷化氢等剧毒气体，磷化氢、砷化氢均被列入《剧毒化学品目录》（2002年版），序号分别为56，46。这些气体在使用过程中存在管线和设备的泄漏风险。生长室清理沉积物及检修时或真空泵前过滤器过滤纸更换时，若未按规定进行气体置换、充氮保护，仍有有害气体残留，监测报警装置又失灵时，有可能发生砷化氢等有害气体中毒事故。砷化氢、磷化氢等在换瓶时，若不按操作规程操作，未戴好防护用品，有可能发生中毒事故。

6.2.1. 事故统计调查

风险评价以概率论为理论基础，将受体特征(如水体、大气环境特征或生物种群特征)和影响物特征(数量、持续时间、转归途径及形式等)视为在一定范围内随机变动的变量，即随机变量，从而进行环境风险评价。因此工业系统及其各个行业系统，历史事故统计及其概率是预测拟建项目的重要依据。本评价对相似系统有关的事故资料进行归纳统计。

a. 化学品事故

根据资料报导，到 1987 年的 20-25 年间，在 95 个国家的登记的化学品事故中，发生过突发性化学事件的常见化学品及其所占的比例、化学品物质形态比例、事故来源比例及事故原因分析比例列于下表。

表 8.3-3 化学品事故分类情况

类别	名称	百分数 (%)	类别	名称	百分数 (%)
化学品类别	液化石油气	2.53	事故来源	运输	34.2
	汽油	18.0		工艺过程	33.0
	氨	16.1		贮存	23.1
	煤油	14.9		搬运	9.6
	氯	14.4	事故来源	机械故障	34.2
	原油	11.2		碰撞事故	26.8
液体	47.8	人为因素		22.8	
化学品的物质形态	液化气	27.6	外部因素 (地震雷击)	16.2	
	气体	18.8			
	固体	8.2			

6.2.2. 事故发生概率

与本项目同类型的相关事故未见报道资料，项目各设备事故概率无法通过统计获得。拟建项目由于采用先进的工艺技术，设有监控系统和完善的安全防范措施，管理规范，抗事故风险能力较强，因此类比先进芯片行业事故发生概率，确定本项目最大可信事故概率为 5×10^{-5} 。

6.2.3. 最大可信事故源项

最大可信事故源项是对所识别选出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。事故发生具有随机性，服从一定的概率分布，最大可信事故的设定是在大量统计资料基础上的一种合理假设。

依据《危险化学品重大危险源辨别》和《建设项目环境风险评价技术导则》中规定的易燃物质和有毒物质临界量，结合项目设施中驻留危险、有害物料主要工艺设备的工艺参数、危险、有害物料驻留量及其危险类型。采用《建设项目环境风险评价技术导则》推荐的有关方法确定有毒有害物质的排放源强。

① 气体泄漏速率计算

气体泄漏速率参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)附录 A2.2(气体泄漏速率)进行计算。具体计算公式如下：

当气体流速在音速范围(临界流):

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\kappa+1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}}$$

当气体流速在亚音速范围(次临界流):

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\kappa+1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}}$$

式中:

P—容器内介质压力, Pa;

p₀—环境压力, Pa;

κ—气体的绝热指数(热容比), 即定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比。

假定气体的特性是理想气体, 气体泄漏速度 Q_G 按下式计算:

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \kappa}{R T_G} \left(\frac{2}{\kappa+1} \right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}}$$

式中:

Q_G—气体泄漏速度, kg/s;

P—容器压力, Pa;

C_d—气体泄漏系数; 当裂口形状位圆形时取 1.00, 三角形时取 0.95, 长方形时取 0.90;

A—裂口面积, m²;

M—分子量;

R—气体常数, J/(mol·k);

T_G—气体温度, K;

Y—流出系数, 对于临界流 Y=1.0 对于次临界流按下式计算:

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\kappa}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{p_0}{p} \right]^{\frac{(\kappa-1)}{\kappa}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\kappa-1} \right] \times \left[\frac{\kappa+1}{2} \right]^{\frac{(\kappa+1)}{(\kappa-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

采用气体泄漏计算模型进行计算, 以砷化氢气瓶泄漏作为事故状态, 结合流率可知, 当发生变压塔破裂时, 砷化氢泄漏速度为 0.98kg/s, 将吸附塔内存留的物料快速泄出后, 流速逐渐降低, 保守起见以 0.23kg/s 作为泄漏速度, 事故响应速度为 10min。

6.3. 突发环境事故环境影响预测与分析

6.3.1. 泄露事故预测模式

按最大可信事故源项设定，砷化氢在大气中的扩散采用《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004 中多烟团模式，对设定事故状态下的 CO、H₂S 在不同风向风速和稳定度下的浓度分布进行预测。

$$C(x, y, o) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：C(x,y,o)--下风向地面 (x,y) 坐标处的空气中污染物浓度 (mg/m³)；

x_o, y_o, z_o --烟团中心坐标；

Q--事故期间烟团的排放量；

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ ——为 X、Y、Z 方向的扩散参数 (m)。常取 $\sigma_x = \sigma_y$ 。

本节的大气风险预测采用动态烟团扩散模式预测不利气象条件下的最大可信事故时在评价区内砷化氢毒性影响时间内的平均最大浓度分布。

本评价以砷化氢最大泄漏量，预测不利气象条件（即风速 0.5m/s，F 类稳定度）和项目所在地常规气象条件（即平均风速 3.9m/s，D 类稳定度）情况下，泄漏时间 10min，影响时刻取 30min，砷化氢泄漏对事故的影响情况。

6.3.2. 计算结果分析

本评价以砷化氢泄漏速度为 0.23kg/s，预测砷化氢气瓶泄露事故发生后在不同距离处的最大浓度以分析其对环境的影响见下表 6.3-1 及 6.3-2。

表 6.3-1 事故发生后在不同时间距离处砷化氢的落地浓度 单位: mg/m^3

序号	距离 m	稳定度 D, 风速 3.9							稳定度 F, 风速 0.5m/s						
		0.5min	1min	2min	5min	10min	20min	30min	0.5min	1min	2min	5min	10min	20min	30min
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.0891	5.1808	5.7063
2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.1318	8.1137	8.7692
3	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.2336	7.7569	8.5294
4	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.2061	5.6687	6.5287
5	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8433	3.7199	4.6245
6	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2471	2.3221	3.2214
7	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0557	1.3973	2.2434
8	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0096	0.8098	1.5641
9	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0013	0.4497	1.0884
10	900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.2380	0.7528
11	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1195	0.5155
12	1500	0	0	0	0	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0	0	0.0015	0.0600
13	2000	0	0	0	0	0.0012	0.0095	0.0095	0	0	0	0	0	0	0.0038
14	2500	0	0	0	0	0	0.0291	0.0291	0	0	0	0	0	0	0.0001
15	3000	0	0	0	0	0	0.0511	0.0527	0	0	0	0	0	0	0
16	3500	0	0	0	0	0	0.0399	0.0734	0	0	0	0	0	0	0
17	4000	0	0	0	0	0	0.0090	0.0885	0	0	0	0	0	0	0
18	4500	0	0	0	0	0	0.0009	0.0958	0	0	0	0	0	0	0
19	5000	0	0	0	0	0	0.0001	0.0772	0	0	0	0	0	0	0

表 6.3-2 事故发生后本项目下风向砷化氢预测结果

气象条件	预测时刻 (min)	最大落地浓度 (mg/m ³)	出现距离 (m)	LC50 (m)	MAC (m)
风向: SW 风速: 3.9m/s 稳定度: D	0.5	0	1323.9	/	/
	1	0	1168.7	/	/
	2	0	1026.0	/	/
	5	0	1171.6	/	/
	10	0.0019	1797.2	/	/
	20	0.0537	3156.0	/	/
	30	0.0958	4478.9	/	/
风向: SW 风速: 0.5m/s 稳定度: F	0.5	0	0	/	/
	1	0	0	/	/
	2	0	0	/	/
	5	0.7009	80.7	/	185.6
	10	5.1867	117.5	/	485.5
	20	8.3645	136.2	/	864.5
	30	9.0667	139.6	/	1136.9

砷化氢泄漏事故发生后对环境影响最严重时段预测结果见下表 6.3-3。

表 6.3-3 砷化氢预测结果表

序号	浓度 (mg/m ³)	距离(m)	出现时间(min)	气象条件(m/s)
1	最大地面质量浓度 9.0667mg/m ³	139.6	30min	0.5F

6.3.3. 火灾、爆炸事故对环境的次生/伴生影响分析

(1) 对大气环境的次生/伴生影响

本项目主要事故风险类型为火灾爆炸事故，除爆炸引发冲击波伤害、热辐射损伤之外，火灾和爆炸过程还可能产生烟雾。

烟雾是物质在燃烧反应过程中产生的含有气态、液态和固态物质与空气的混合物。通常由极小的炭黑粒子完全燃烧或不完全燃烧产物、水分及可燃物的燃烧分解产物组成。烟雾的成分和数量取决于可燃物的化学组成和燃烧反应条件（如温度、压力、助燃物数量等）。在低温时，即明燃阶段，烟雾中以液滴粒子为主，烟气呈青白色。当温度上升至 260℃ 以上时，因发生脱水反应，产生大量游离的炭粒子，烟气呈黑色或灰黑色，当火点温度上升至 500℃ 以上时，炭粒子逐渐减少，烟雾呈灰色。

本项目火灾爆炸事故时，天然气燃烧会产生 CO、CO₂ 等物质，氢气燃烧产生 H₂O，并有伴随少量烟雾产生。一旦发生事故，建设单位应及时按照应急预案安排救援和疏散，及时佩戴呼吸器，以免烟雾损害健康。

在迅速采用灭火措施，并疏导下风向人员后，不会对环境和周边人员产生显著影响。

(2) 对水环境的次生/伴生影响

根据《建筑设计防火规范》GBJ16-87（2001年版）规定，按同一时间内火灾次数按一次计，消防用水由厂区消防废水系统供给。室外消防用水设室外消防给水管网及室外地上式消火栓，管网动力不小于 0.3Mpa，消防用水量为 25L/S，室外消火栓间距小于 120 米，保护半径小于 120 米。室内消防用水设生产车间内消火栓及灭火系统，室内消火栓用水量为 10L/s，同时使用水枪两支，灭火时，消防水枪流量不小于 2.5L/S。按一次火灾延续时间 1 小时。

发生事故后，通过车间导流沟进行收集，对于导流沟收集的废水，经检验后根据水质情况逐步排入应急池中。应急池位于废水处理站东侧，容量为 152m³，容积满足灭火 1h 产生的消防废水量 144m³。发生消防事故时，首先关闭所有厂区雨水总排放口截止阀，将产生的消防废水通过车间厂区雨水管网与事故池之间的管路，全部导流进入现有事故废水收集池。

6.4. 风险值评价

6.4.1. 风险评价原则

风险值是风险评价表征量，包括事故的发生概率和事故的危害程度。

$$\text{风险值} R \left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}} \right) = \text{概率} P \left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}} \right) \times \text{危害程度} C \left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}} \right)$$

其中：R—风险值；P—最大可信事故概率；C—最大可信事故造成的危害。

本次风险评价按照行业可接受风险值来判断本项目的环境风险可接受性情况。

6.4.2. 风险计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004，任一毒物泄漏，从吸入途径造成的效应包括：感官刺激或轻度伤害、确定性效应（急性致死）、随机性效应（致癌或非致癌等效致死率）。风险评价中只考虑急性危害。

毒性影响通常采用概率函数形式计算有毒物质从污染源到一定距离能造成死亡或伤害的经验概率的剂量。

根据评价导则，对危害值的计算可采用简化分析法，以各种危害的死亡人数代表危害值，对泄漏扩散的危害值，用 LC50 浓度来求毒性影响。若事故发生后下风向某处，污染物的最大浓度值大于或等于其半致死浓度 LC50，则事故导致评价区内因发生污染物致死确定性效应而致死的人数 C 由下式给出：

$$C_i = \sum_{ln} 0.5N(X_{i ln}, Y_{j ln})$$

式中：N (X_{iln}, Y_{jln}) 表示浓度超过污染物半致死浓度区域中的人数。

最大可信事故所有有毒有害物泄漏所致环境危害 C，为各种危害 C_i 总和：

$$C = \sum_{i=1}^n C_i$$

6.4.3. 风险值及风险评价

根据预测结果，本项目砷化氢均未出现 LC₅₀ 浓度范围。事故风险值计算结果见下表。

表 6.4-1 事故风险值计算

项目	砷化氢泄漏事故
事故发生概率	2.2×10 ⁻⁶ (a ⁻¹)
事故死亡人数 (半致死)	-
项目风险值 (死亡)	趋近于 0
最大事故风险	

依据导则要求，风险可接受分析采用项目事故风险值 R_{max} 与同行业可接受风险水平 R_L 比较：

$R_{\max} \leq R_L$ 则认为本项目的风险水平是可以接受的。

$R_{\max} > R_L$ 则认为本项目的风险水平是不可接受的。其中 R_L 作为行业风险水平，是一个已知的值。

本项目最大风险事故为砷化氢泄漏事故，砷化氢未出现 LC_{50} 浓度范围，项目风险值（死亡）趋近于 0，小于行业风险值，因此，项目风险是可以接受的。

6.5. 环境风险防范措施

由上述分析可知，本项目建成后，天津三安光电有限公司未新增风险评价因子，因此，本项目将在现有风险防范及应急措施的基础上进行分析，重点评价现有措施能否满足本项目建成后风险防范及应急要求，并提出相关措施要求。

6.5.1. 有毒气体泄漏预防措施

1、运输：砷烷、磷烷、氯气及液氨的运输，均已委托有专业资质的运输单位进行。

2、贮存：砷烷、磷烷、氯气为剧毒化学品，存放在专用气瓶间内。液氨罐车停放在槽车存放间内。气瓶间实行双人收发、双人保管制度，管理人员必须持证上岗。气瓶间外围应安装标有明显的剧毒品、防火警告标志。剧毒物被盗或丢失时，必须立即报告公安机关。

3、使用：对生产过程中使用及存贮的有毒、易燃、腐蚀性气体以及有机溶剂等进行泄漏检测。工作现场严禁明火，使用砷烷、磷烷及氯气气瓶应放置在专门密闭气柜中系统采用主动吸气式采样探测器；可燃气体一级报警（高限）小于等于 25%LEL，二级报警（高限）小于等于 50%LEL，有毒气体报警设定值宜小于或等于 1TLV。二级报警时，所有人员将撤离；系统可联动声光报警装置，关闭气柜、管道、工艺设备 MOCVD，启动事故排风机，联动应急广播，联动电视监控摄像机，释放门禁系统。当发生火灾时，系统接受火灾报警信息联动关闭 MOCVD 机台，气柜，紧急关断阀门。

使用上述气体已由经过专业培训，熟知危险品的理化性质、熟知操作规程，对于突发事件有足够的应变、处理能力，经过考核合格的技术人员来操作。工作现场配备灭火器材，防毒面具。对已用完的容器应标上“空”、“无”字样，以示区分。

一级报警时，亮黄灯，声光报警并由人员排查，关闭相应设备，二级报警时，亮红灯，声光报警并自动切断相应设备。当大范围报警时，由人员到最近的急停按钮手动切断气源。当二级报警时，所有人员将撤离。

6.5.2. 环保设施故障预防措施

1、已采取的废水处理设施

1) 对一些易损设备（如水泵等）、零配件，配备充足的备品备件，所有水泵均至少两套，一套运行，一套应急。

2) 已增设充足容量的缓冲池，在缓冲池与调节池间设调节阀门，在工艺废水总排放管设置总阀门。

3) 运行操作人员上岗前进行严格的专业培训和责任意识教育，对可能影响废水处理效果的环节，进行严格调控，确保处理最佳。仪器应经常校准，添加化学药剂均做到定量等。同时加强运行责任管理，杜绝人为事故发生。

2、已采取的废气处理设施

1) 配置了气体在线监测器系统和毒气监测器系统，安装在一、二级尾气处理器处进行双层防护，采用电脑控制，自动报警，在尾气的最终排放口前还设置有尾气吸附装置，再次对排放的尾气进行过滤。

2) 监测系统与气柜（MOCVD 配套进口）连动，车间内出现有毒气体浓度超标，则监测系统将自动报警并切断气源。在尾气处理系统上，尾气的排放口上均安装有毒气监测器，一旦排放尾气超标，监测器将进行声光报警。

3) 配备便携式气体探测器、全面罩呼吸器、全身防护服等装备，在气瓶转移、更换等过程和平时不定期进行实施监控。

6.5.3. 急性化学毒物中毒预防措施

1、外延部、芯片部相关部位设置有毒气体检测报警系统，该系统由专门的机构进行设计，选择了较为先进霍尼韦尔气体检测报警设备。

2、特种气体分配系统设置吹扫盘，外延生产使用双瓶特气柜。

1) 特气柜的安全设施有：泄漏检测，温感、烟感、UR/IR、过流保护开关、排风报警；柜体使用 3mm 防爆钢板，视窗玻璃采用安全防爆玻璃。MOCVD 安全防护设施包括：排风系统、气体泄漏报警系统、漏电保护系统、冷却循环水报警系统，门互锁系统等。

2) 特种气体分配系统采用 GDS 检测报警系统，检测报警系统 GDS 的功能纳入消控中心进行 24 小时监控。

3) 人员个体防护有 3M 正压呼吸系统，防火服、防火手套、安全眼镜、防溅服等。

- 4) 安全撤离的路线有：操作间的两端都有安全出口，技术夹道有 4 个安全出口。
- 5) 气瓶间有特气监控系统，防爆及消防系统。

根据对该企业现有事故风险防范措施分析可知，该企业已就有毒有害气体泄漏、危险化学品泄漏、环保设施故障等事故条件下实施了有针对性的事故风险防范措施，可以满足本项目建成后的有毒有害气体及危险化学品的事故风险防范要求。

本项目可能涉及的重金属污染非正常或事故排放主要包括镍元素、银元素、金锗镍合金和水处理车间池体含砷废水渗漏事故。

本项目涉及的镍元素、银元素、金锗镍合金使用蒸镀工艺全部作为芯片产品镜面系统和电极包含在产品中，不会释放在外环境中。针对合金可能产生的非正常生产事故，应采取如下防范措施：

- (1) 在出现生产效率下降甚至失效情况下，停止合金蒸镀工序运行。

- (2) 建立厂内生产、环保设施的定期巡检制度，定期对生产设备进行内部结构检查，严禁带问题运行。

- (3) 加强操作人员的岗位培训，进一步完善环保安全管理制度、安全操作规程和工艺操作规程，杜绝人为因素引发事故。

综上所述，虽然生产事故的发生可能造成一定的环境危害，但可以通过生产设施保障和强化人员管理来避免事故的发生，建设单位应加强环境保护和人身健康安全意识，本项目含锌、镍合金造成环境风险的概率是较小的。

针对水处理车间各池体含重金属废水渗漏事故，应采取如下风险防范措施：

- (1) 安排公司环境安全管理部门检视人员定期对水处理车间各池体进行泄漏情况检查，水池如发生泄漏情况，应立即停止相关废水产生工序生产，及时对水池进行修复作业；

- (2) 对水池维护、维修和污泥清理阶段，含砷废水应收集进入专用储槽内暂存，维护完成后将废水返回水池，严禁向下水道排放。如含砷废水须外放处置，该部分废水应按照危险废物管理，委托具有相应资质的危险废物处置单位进行外运安全处置。

6.6. 风险应急计划和预案

6.6.1. 应急预案

目前，天津三安光电有限公司已编制完成《天津三安光电有限公司突发环境事件应急预案》、《急性化学毒物中毒事故应急救援预案》、《环境污染事故应急救援预案》

和《火灾事故应急救援预案》，并已在环境保护主管部门进行备案。该企业成立了事故应急救援指挥部、设立了应急救援物资，制定了应急处置措施。

《天津三安光电有限公司突发环境事件应急预案》主要包括风险评估报告、应急资源调查报告、应急预案文本及编制说明。其应急预案体系应包含如下内容。

表 6.6-1 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	编制目的、编制依据、适用范围、工作原则、
2	基本情况	单位的基本情况、生产的基本情况、危险化学品和危险废物的基本情况、周边环境状况及环境保护目标情况
3	环境风险源辨识与风险评估	环境风险源辨识、环境风险评估、
4	组织机构及职责	指挥机构组成、指挥机构的主要职责、
5	应急能力建设	应急处置队伍、应急设施（备）和物资、
6	预警与信息报送	报警、通讯联络方式、信息报告与处置、
7	应急响应和措施	分级响应机制、现场应急措施、应急设施（备）及应急物资的启用程序、抢险、处置及控制措施、人员紧急撤离和疏散、大气环境突发环境事件的应急措施、水环境突发环境事件的应急措施、应急监测、应急终止
8	后期处置	现场恢复、环境恢复、善后赔偿、
9	保障措施	通信与信息保障、应急队伍保障、应急物资装备保障、经费及其他保障、
10	应急培训和演练	培训、演练、
11	奖惩	明确突发环境事件应急处置工作中奖励和处罚的条件和内容
12	预案的评审、发布和更新	应明确预案评审、发布和更新要求
13	预案实施和生效的时间	要列出预案实施和生效的具体时间
14	附件	<ul style="list-style-type: none"> (1) 环境影响评价文件； (2) 危险废物登记文件； (3) 应急处置组织机构名单； (4) 组织应急处置有关人员联系电话； (5) 外部救援单位联系电话； (6) 政府有关部门联系电话； (7) 区域位置及周围环境敏感点分布图； (8) 本单位及周边重大危险源分布图； (9) 应急设施（备）平面布置图

该公司已按照《天津市企业突发环境事件应急预案编制导则（企业版）》的规定和

要求制定了企业应急预案，并在天津滨海高新技术产业开发区城市管理和环境保护局进行备案，备案号为 tjgx-2017-009-M。本项目建成后，该公司需按要求需对本项目新增化学品的种类以及排放污染物的特点，对其应急预案进行修订，以满足本项目突发环境事件应急需求。

6.6.2. 应急环境监测计划

本工程环境监测计划的日常环境监测因子和频次能够满足事故监控要求。此外根据本工程对可能发生的风险事故制定以下应急环境监测方案，为地方政府及环保部门控制处理污染事故提供技术支持。具体应急环境监测方案如下：

事故发生后，首先及时联系地方环保部门，委托地方环保部门根据事故情景制定监测方案，并由其组织应急监测综合小组、大气污染应急监测小组、水污染应急监测小组和应急监测后勤小组有关人员。行动小组抵达事故现场后，大气污染应急监测小组的部分工作人员应配备好个人防护用具（包括防护服，氧气罩等），携带监测设备迅速靠近大气污染源，其他人员快速架起大气连续采样器，采集大气样本和采集废水样本（包括本工程可能发生事故排放的消防废水的采样）。数据初步监测完毕后，不断将监测到的数据发送到设在地方环保局的应急监测综合小组，由其向上级部门及相关部门发送指令和信息，编发统计分析快报。同时在事故发生一周内应每天采样一次，重复以上工作。

6.7. 小结

本项目建成前后，该公司所使用的原辅材料中危险化学品存储均依托现有 1 号、2 号危险化学品库，使用种类未增加，存储量减少，物料周转期缩短，依托现有环境风险防范措施；危险化学品库及外延车间不构成重大危险源，在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构，保证事故防范措施等的前提下，本项目环境风险可控制在可接受水平内。

7. 环保治理措施论证

7.1. 施工期环境保护措施

本项目在施工期不可避免的会产生扬尘、噪声、施工垃圾等影响，因此在开发的同时要采取有效的措施减小环境影响。

7.1.1. 施工扬尘污染防治措施

为保护环境空气质量、降低施工过程中对周边及敏感目标的扬尘污染，建设单位应加强管理，在施工中严格执行《天津市清新空气行动方案》（津政发[2013]35号）、《天津市重污染天气应急预案》（津政办发[2016]89号，2016.10.27），《天津市大气污染防治条例》（2015年1月）、《天津市建设工程施工现场防止扬尘管理暂行办法》（天津市建设管理委员会[2004]149号，2004年2月），《京津冀及周边地区2017-2018年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》等有关要求，同时结合本工程具体情况，采取以下扬尘防治措施：

（1）施工现场应当明示本项目的建设单位名称、工程负责人姓名、联系电话及开工和计划竣工日期、施工许可证批准文号等标志牌和环境保护措施标牌；

（2）建设单位必须设置围墙或围挡将工地与外界分隔开，围挡的设置高度、材质选择、出入口设置、宽度等应符合相关规定；

（3）建设工程施工方案中必须有防止泄漏、遗洒造成污染的环保措施，并编制防治扬尘的操作规范；

（4）在场地出入口设置车辆冲洗台和冲洗设施，设有专人清洗车轮、车帮及清扫出入口卫生，确保车辆不带泥上路，车辆运输时也应文明装卸；

（5）修建地块内道路、倒运散体物料及运输等工序扬尘产生量较大，应尽量在无大风的天气条件下进行，出现四级及以上大风天气时禁止进行产生大量扬尘的作业；

（6）施工现场除作业面场地外均应当进行硬化处理，有条件的采取混凝土地坪，作业面场地应坚实平整，并经常喷水抑尘、余料及时清理、禁止随意丢弃，以减少工地内起尘的条件；

（7）施工现场堆放砂、石等散体物料的，应当设置高度不低于0.5米的堆放池，并对物料裸露部分实施苫盖；

（8）工程土方、渣土和垃圾应当集中堆放，堆放高度不得超出围挡高度，并采取苫盖、固化措施；

(9) 施工产生的渣土、泥浆及废弃物应当随产随清，暂存的渣土应当集中堆放并全部苫盖，禁止渣土外溢至围挡以外或者露天存放；

(10) 施工单位运输工程渣土、泥浆、建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料，应当采用密闭运输车辆、喷淋压尘装载、禁止超载并按指定路线行驶等措施，避免尘土洒落增加道路扬尘；

(11) 应当采用商品混凝土和成品灰，禁止在施工现场搅拌混凝土和灰土、露天堆放水泥和石灰；

(12) 建筑工人采取配餐制度，禁止使用燃煤大灶或者将木材、油毡以及油漆等材料作为燃料燃烧；

(13) 本项目施工现场必须设立密闭式垃圾站，对施工垃圾和生活垃圾集中存放并及时回收、清运，高处的工程垃圾应用密闭式串筒或容器垂直清运，严禁凌空抛撒及乱倒乱卸；

(14) 建筑施工外脚手架一律采用标准密目网围护，防止高空坠物和建筑粉尘飞扬，同时对围护网应当定期清理、保持清洁；

(15) 强化管理，实行管理责任制，倡导文明施工，另外必须设置安全文明施工措施费，并保证专款专用。

(16) 施工工地必须做到“六个百分之百”方可施工。即“工地周边 100%设置围挡、散体物料堆放 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、建筑施工现场地面 100%硬化、拆迁等土方施工工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输”。

(17) 重污染天气条件下，启动IV级响应时，需增加对施工工地洒水降尘频次，加强施工扬尘管理，增加道路清扫保洁频次，减少交通扬尘污染；启动III级和II级响应时，停止所有施工场地的土石方作业，包括停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业，停止工程渣土运输；启动I级响应时，应停止一切建设施工活动。

7.1.2. 施工噪声防治措施

为减轻施工噪声对周围环境以及敏感目标的影响，根据《中华人民共和国噪声防治法》（中华人民共和国主席令[1996]第 77 号）和天津市人民政府令[2003]6 号《天津市环境噪声污染防治管理办法》的要求，施工期间应做好如下噪声污染防治工作：

(1) 施工单位必须在工程开工 15 日前向当地环境保护行政主管部门提出申报该工

程项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施等情况，经批准后方可施工。

(2) 禁止在噪声敏感建筑物集中区域内的施工中采用人工打桩、气打桩、搅拌混凝土、联络性鸣笛等施工方式。

(3) 打桩机械在运转操作时，应在设备噪音声源处进行遮挡；

(4) 现场的加压泵、电锯、砂轮、空压机等可固定设备尽量布置固定区域，并且应在工地相应方位搭设设备房或操作间，不可露天作业，以便采取隔声、消声、减振等降噪措施；

(5) 建筑施工噪声超过建筑施工厂界噪声限值的，确因技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染的，必须采取有效措施，把噪声污染减少到最低程度，并报天津市环境保护行政主管部门监督下与受其噪声污染的居民组织和有关单位协商，达成一致后，方可施工。

(6) 选用低噪声设备，加强设备的维护与管理以保证其正常工作，减少噪声污染，垂直运输机械、各种大型设备应时常设专人维修保养，不得在运行中发出奇声怪音，以免噪声污染环境；

(7) 施工中禁止采用联络性鸣笛等产生噪声污染的施工方式，打桩机械在运转操作时，应在设备噪音声源处进行遮挡；

(8) 统筹安排施工，尽可能避免在同一区段同一时间安排大量产生噪声设备同时施工；

(9) 建设单位应加强管理，文明施工，例如现场装卸钢模、设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出噪声；

(10) 合理安排施工作业计划，禁止在夜间（当日 22 时至次日凌晨 6 时）进行产生噪声污染的施工作业。确需夜间施工作业，必须提前 3 日提出书面申请申报《夜间施工许可证》，经审核批准后，方可施工。

7.1.3. 施工废水污染防治措施

在整个施工过程中，要倡导文明施工，加强对民工队伍的严格管理，杜绝乱排乱泼，减少对环境的影响。为减轻施工废水的影响，应做好以下防治污染工作：

(1) 施工期间民工产生的生活污水不随意泼洒，依托公司现有厕所。

(2) 冲洗车辆的废水以及施工产生的泥浆废水应进行沉淀处理，除去其中的泥沙

后排入当地市政排水管网。

7.1.4. 施工固废污染防治措施

天津市人民政府令[2008]第 1 号《天津市生活废弃物管理规定》第三章建设工程废弃物管理规定：

(1) 建设方应当申请办理建设工程废弃物处置核准手续。施工单位必须严格按照规定办理好渣土、建筑垃圾等固体废弃物的排放的手续，获得天津市有关主管部门批准后方可指定的受纳地点弃土；

(2) 运输建设工程废弃物应当随车携带建设工程废弃物处置核准证明，按照市容环境行政管理部门批准的时间、路线、数量，将建设工程废弃物运送到指定的消纳场所，不得丢弃、撒漏，不得超出核准范围承运建设工程废弃物。

(3) 及时清运建设工程废弃物，在工程竣工验收前，应将所产生的建设工程废弃物全部清除，防止污染环境。

(4) 装修房屋产生的零星建设工程废弃物，应当实行袋装密闭收集，及时运送到市容环境行政管理部门指定的地点，或者委托环境卫生服务单位有偿代为运输。环境卫生服务单位应当自接受委托之日起 3 日内清运完毕。

(5) 运输建设工程废弃物应当使用密闭车辆；建设、施工单位不得将建设工程废弃物交给未经核准从事运送建设工程废弃物的单位和个人运输。

(6) 运输建设工程废弃物的车辆驶出施工场地和消纳场地前，应当冲洗车体，确保净车出场。

(7) 不得将建设工程废弃物混入其他生活废弃物中，不得将危险废弃物混入建设工程废弃物，不得擅自设置接纳建设工程废弃物的场地。

(8) 施工期间产生的各种固体废物采取有效处置措施集中收集、及时清运，避免露天长期堆放可能产生的二次污染。对于施工垃圾、废弃建材，要求分类收集和处理，其中可利用的物料，应重点就近利用，纸质、木质、金属质和玻璃质的垃圾可外卖给收购站。

(9) 施工人员集中的生活营地，要设专职的环境卫生管理人员，负责宿营区的生活垃圾统一收集，委托当地市容部门及时清运处理。

(10) 将根据弃土运输、最终处置中的环保措施列本项目的弃土处理协议中，有关单位按照协议规定具体落实这些措施。

7.2. 运营期环境保护措施

根据前述工程分析，本项目运营期各污染源环保措施情况如下表所示。

表 7.2-1 本项目产排污环节汇总一览表

产污类别	污染源编号	产污环节	收集措施	处理措施	排放方式
废气	G1	外延废气	设备管路相连	燃烧尾气处理器+活性炭吸附装置+湿式静电除尘装置	1根20m排气筒P1排放
	G2	酸洗废气	洁净厂房+通风橱引风	干式酸雾吸附塔	1根20m排气筒P10排放
	G3	光刻废气	洁净厂房+通风橱引风	“喷淋水洗+MUV高能粒子催化氧化+常温催化氧化”	1根20m高排气筒P7排放
	G4	刻蚀废气	洁净厂房+通风橱引风	干式酸雾吸附塔	1根20m排气筒P10排放
	G5	去胶废气	洁净厂房+通风橱引风	“喷淋水洗+MUV高能粒子催化氧化+常温催化氧化”	1根20m高排气筒P8排放
	G6	剥离废气	洁净厂房+通风橱引风	“喷淋水洗+MUV高能粒子催化氧化+常温催化氧化”	2根20m高排气筒P7、P8排放
	G7	硝酸废气	洁净厂房+通风橱引风	干式酸雾吸附塔	1根20m排气筒P10排放
	G8	干法刻蚀废气	洁净厂房+通风橱引风	湿法尾气处理器	1根25m排气筒P9排放
	G9	污水处理站废气	备间强制排风系统	喷淋塔+复合吸附剂尾气净化器	1根15m排气筒P12排放
废水	W ₁₋₁ 、W ₁₋₃	高砷废水	经车间高砷管网汇集	进入含砷废水处理装置	经厂区总排口排至园区污水管网
	W ₂ 、W ₃ 、W ₄ 、W ₁₋₂	低砷废水	经车间低砷管网汇集	进入新建的废水回收装置，未回收部分进入含砷废水处理装置	
	W ₅	酸碱废水	经厂区废水管网		
	W ₆	生活污水	经厂区废水管网汇集	进入厂区化粪池处理	
噪声	N1	燃烧室尾气处理器风机		厂房隔音+基础减振	——
	N2	洗气塔风机			
	N3	蒸镀机			
	N4	光刻机			
固体废物	S ₁₋₁	废外延片	危险废物暂存间存放	委托具有危险废物处理资质的单位处理	
	S ₁₋₂	含砷石磨盘			
	S ₁₋₃	含砷磷废渣			
	S ₁₋₄	含砷活性炭			
	S ₂	废酸			
	S ₃	废光刻胶（废感			

产污类别	污染源编号	产污环节	收集措施	处理措施	排放方式
		光材料)			
	S ₄	含砷研磨液			
	S ₅	废有机溶剂			
	S ₆	不合格品芯片			
	S ₇	吸附填料			
	S ₈	含砷污泥			
	S ₉	含砷沾染物	危险废物暂存间存放	委托具有危险废物处理资质的单位处理	
	S ₁₀	边角碎屑(普通沾染废物)			
	S ₁₁	废塑料包装桶			
	S ₁₂	废碳纤维			
	S ₁₃	生活垃圾	垃圾箱		市容部门清运

7.2.1. 废气治理措施论证

根据前述工程分析，本项目废气污染源包括砷化镓外延废气、酸雾和有机废气、干法刻蚀废气。为控制废气污染物的排放，工程设计采取了多种措施，主要措施如下：

(1) 砷化镓外延废气

本项目建成后外延废气处理流程如下图所示。

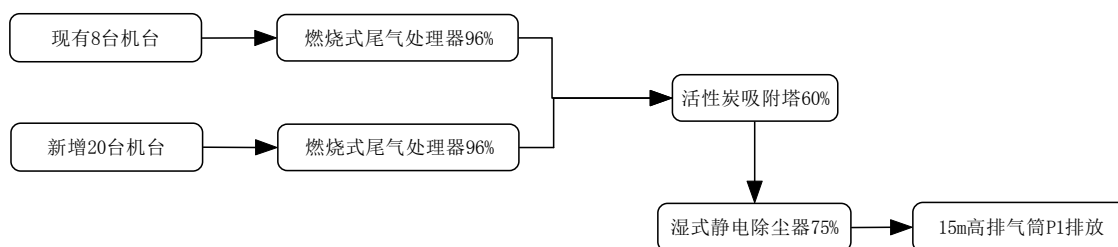


图 7.2-1 外延废气处理流程示意图

a. 燃烧式尾气处理器

燃烧式尾气处理器用于机台的一级处理，采用“燃烧+水吸附”的处理工艺对砷化氢进行处理，砷烷充分燃烧形成 As_2O_3 ，然后溶解于水中，形成含砷废水砷及其化合物，设计砷烷燃烧效率为 99.998%，燃烧后水吸收设计处理效率为 90%。为验证燃烧式尾气处理器处理效率能否长期稳定达到 90%的设计处理效率，天津三安光电有限公司对燃烧式尾气处理器设备进行设计工况小试，同时委托江苏省优联检测技术服务有限公司对尾气排放浓度及处理效率进行了检测（检测结果见附件），由监测结果可知，处理效率为 99.94~99.95%，出口排放速率 0.09~0.05g/h，能够保证 90%的设计处理效率。

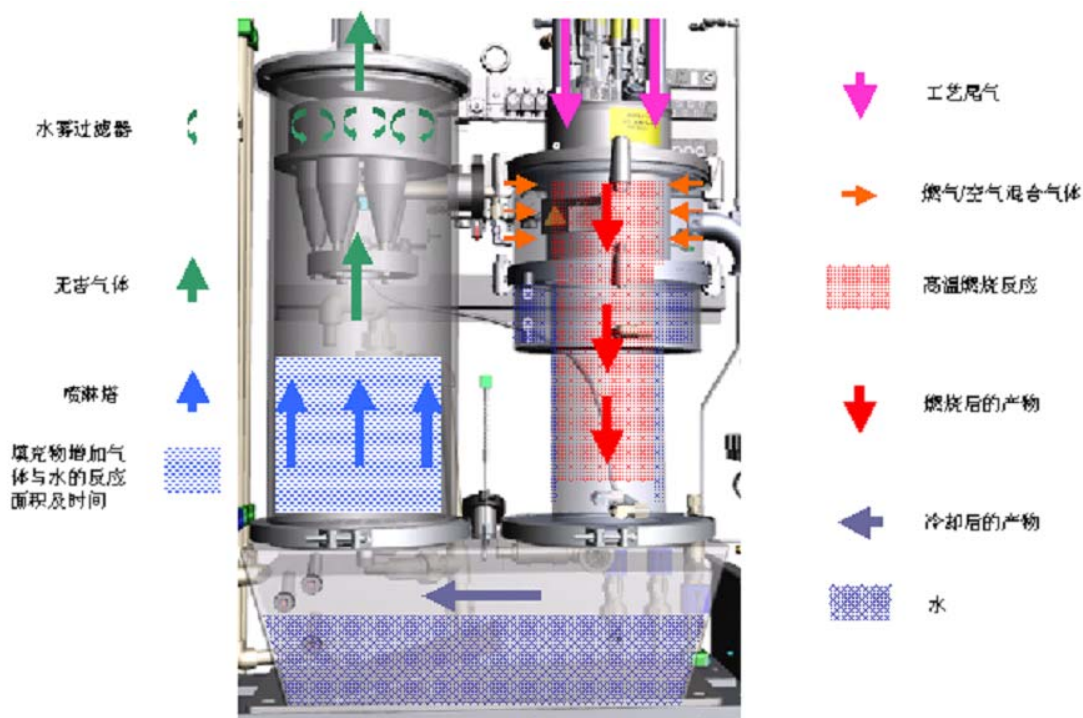


图 7.2-2 燃烧式尾气处理器工艺流程示意图

b. 活性炭吸附装置

现有活性炭吸附装置作为外延废气的第二级处理，用于对砷及其化合物的吸附过滤，本项目建成后，砷及其化合物的产生量将有所增加，因此将增加活性炭的更换频率，根据折算，活性炭吸附装置的吸附效率能够达到 60%。

c. 湿式静电除尘

湿式静电除尘作为外延废气的第三级处理，通过水喷淋系统在阳极板上形成连续而均匀的水膜进行清灰，无振打装置，流动水膜将捕获的粉尘冲刷到灰斗中随水排出。由于取消振打，避免了二次扬尘的出现，同时电场中有大量饱和水汽，可以大幅降低粉尘比电阻，提高运行电压。湿式电除尘器的除尘过程可分为四个阶段：气体的电离、粉尘和水雾荷电、荷电粉尘和水雾向电极移动、水雾在电极上形成水膜，水膜使极板上的粉尘清除。根据福建龙净环保股份有限公司出具的设计方案，该湿式静电除尘设计处理效率为 75%。

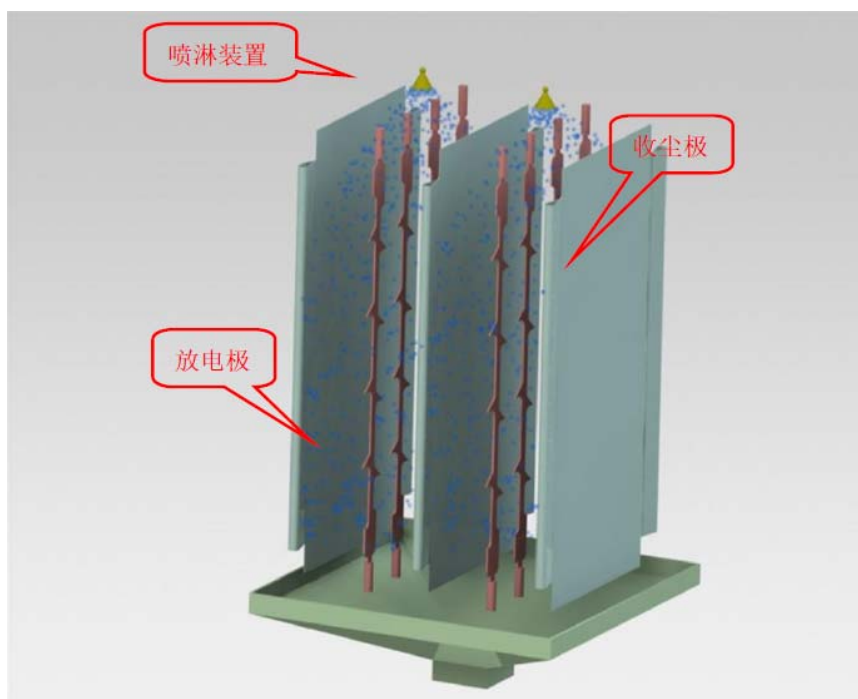


图 7.2-3 湿式静电除尘装置除尘原理示意图

(2) 酸雾废气

本项目酸雾主要来源于本项目芯片二厂房酸雾主要来源于酸洗工序、刻蚀工序、磷酸刻蚀工序、腐蚀钝化去 cap 等，酸液主要为盐酸、硫酸、氢氟酸、磷酸、硝酸、醋酸等，酸雾处理依托现有的干式酸雾吸附塔进行处理后，经由车间顶部现有 1 根 20m 高排气筒 P10 排放。

干式酸雾吸附塔是治理酸性废气较为成熟的净化方式，目前应用较为普遍，主要治理：硝酸、硫酸、盐酸、氢氟酸，亦可以治理硼酸、磷酸。其净化机理是以 SDG 吸附剂作为吸附材料，SDG 吸附剂是一种比表面积较大的固体颗粒状无机物，当被净化气体中的酸气扩散运动到达 SDG 吸附剂表面吸附力场时，便被固定在其表面上，然后与其中活性成分发生化学反应，生成一种新的中性盐物质而存储于 SDG 吸附剂结构中。根据天津武清环境工程设备有限公司出具的设计方案及技术协议书，干式吸附塔的吸附效率为 95%，对现有工程的例行监测数据监测结果表明，现有干式酸雾吸附塔的吸附效率为 90%。

(3) 有机废气

本项目有机废气包括光刻废气（G3）、去胶废气（G5）以及剥离废气（G6），经新增的 2 套“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理后由现有 2 根 20m 排气筒 P8、P7 排放；作为“以新带老”措施，对芯片一厂房的有机废气排放口 P4 进行

升级改造，将现有碳纤维处理措施拆除，采用 1 套“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”进行处理。

该公司委托天津迪兰奥特环保科技开发有限公司对本项目有机废气处理处置措施进行设计，拟采用“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”的组合方案进行处理。其设计处理效率如下表所示：

表 7.2-2 新增设备 VOC 处理效率

序号	原有废气 VOC 浓度 (mg/m ³)	处理效率 (%)
1	<100	满足排放标准
2	100-200	90
3	200-300	94
4	300-400	95
5	400-500	96
6	500-600	97
7	600-800	98

a. 喷淋水洗吸附技术

吸收法通常利用废气中气体组分与吸收剂中溶解度或化学反应特性的差异，来去除废气中的污染物质，实现废气分离、净化的方法。根据其机理分为物理和化学吸收两类。吸收效果主要取决于吸收剂的吸收性能，并受吸收设备结构的影响，其吸收过程是气相和液相之间通过气体分子扩散或是湍流扩散发生的物质转移。

各吸收塔计算参数如下：

表 7.2-3 各吸收塔模拟计算参数

项目	P4	P7	P8
塔高 (m)	6.5	6.5	6.5
塔径 (m)	2.6	2.1	2.4
填料类型	泰勒花环	泰勒花环	泰勒花环
水流量 (m ³ /h)	30	30	30

b. MUV 高能粒子催化氧化

MUV 高能粒子催化氧化是利用高能紫外线光束光催化裂解工业废气，该技术主要包括以下两个部分：

分子裂解作用：通过激发紫外灯，产生高能真空紫外（主要为 185nm（UVD 波段紫外线）和 254nm（UVC 波段紫外线））及高浓度臭氧。利用高能紫外光的光能打断 VOCs 分子（任何废气分子都有键能，如碳碳键、碳氢键等）成为小分子，并且在高浓度臭氧的作用下，实现对 VOCs 分子的进一步氧化过程。

高能粒子净化作用：在光催化氧化反应中，通过紫外照射在自主研发的高效光催化

触媒材料上产生电子空穴对，与表面吸附的水（ H_2O ）和氧气（ O_2 ）反应生成氧化性活泼的羟基自由基（ $OH\cdot$ ）和超氧离子自由基（ O_2^- 、 O ）。VOCs 分子在其作用下发生一系列复杂的光催化氧化反应分解为 CO_2 、 H_2O 以及其它无毒无害物质，同时具有除臭、消毒、杀菌的功效。

技术优势：使用寿命长，灯管寿命 8000-10000 小时；该技术对氧化污染物的反应是无选择性的，可引发链式反应，理想状态下将污染空气中的大部分有害物质氧化为 CO_2 和 H_2O 或矿物质。

c. 常温催化氧化

臭氧具有极强的氧化性，其氧化还原电位为 2.07V，在几种已知的氧化剂中仅次于氟(2.87V)而居第二位。常温催化氧化技术利用臭氧对有机物极强的氧化作用，将 VOCs 分解为低分子化合物、 CO_2 和 H_2O 等。

为提高臭氧的处理效率，增加臭氧与待处理气体的接触时间，达到深度净化效果，在常温催化氧化箱内填充自主研发的高效臭氧催化剂，主要成分 Mn、Cu、Al 等 10 余种金属成分。该催化剂能在室温下将高浓度臭氧分解为氧，当臭氧遇到催化剂后会分解成活性更强的活性氧，进一步氧化 VOCs，催化剂同时有强大的吸附能力，让 VOCs 和臭氧在催化剂表面有充足的反应机会，只要臭氧含量满足 VOCs 的氧化要求，催化剂上的有机物残留就会很少，同时避免末端臭氧溢出导致的二次污染问题。

此方法对工业废气具有较好的处理效果，能够充分发挥前端生成臭氧的氧化能力。催化剂使用时间为 8000~16000 小时，设备具有小而轻、结构简单、无噪声，产物中无有害的氮氧化物等特点，符合当今绿色化学的发展趋势。

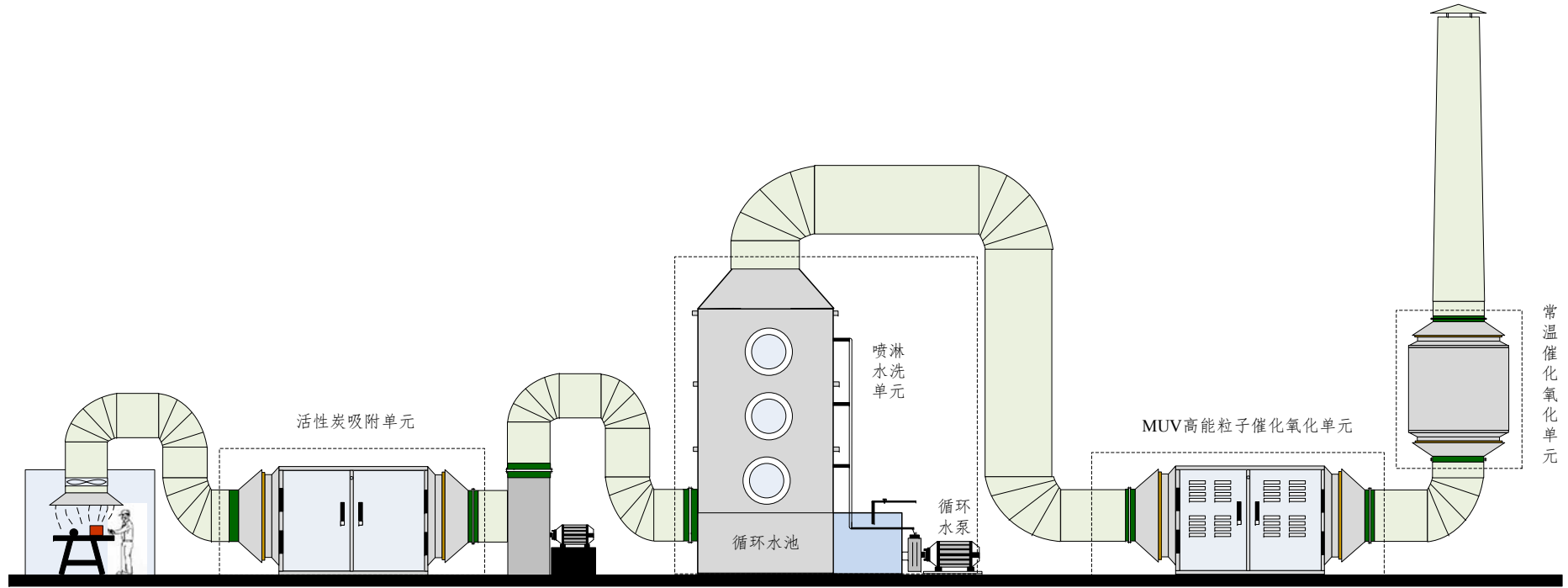


图 7.2-4 有机废气治理措施工艺流程图

(4) 干法刻蚀废气

本项目芯片生产过程中，使用干法蚀刻机利用低压放电对 Cl_2 、 CF_4 、 BCl_3 气体电离产生的 Cl 、 F 、 C 等离子或游离基通过轰击物理作用选择性腐蚀 GaAs 基材。干法蚀刻废气 (G_8) 主要为未反应的 Cl_2 、 CF_4 、 BCl_3 及生产过程中产生氟化物，氟化物易溶于水，经过 4 级水塔充分溶于水中。干法蚀刻废气经收集后由现有湿法尾气处理器净化后由 25m 高排气筒 P_9 排放。氯化物气体易溶于水，经过 4 级水塔，让两类气体充分溶于水中，湿法尾气处理器净化后由 25m 高排气筒 P_9 排放。

该公司目前采用美国 AIRGARD 公司的 Vortex 湿法尾气处理器，废气直接进入该机台腔体，通过喷淋水把气体溶解变成水溶液，内有氟树脂填充物（泰勒花环）用于增加表面接触面积，加快气体溶解。喷淋水可循环使用，同时有新水进行补给。具体工艺流程如下图所示：

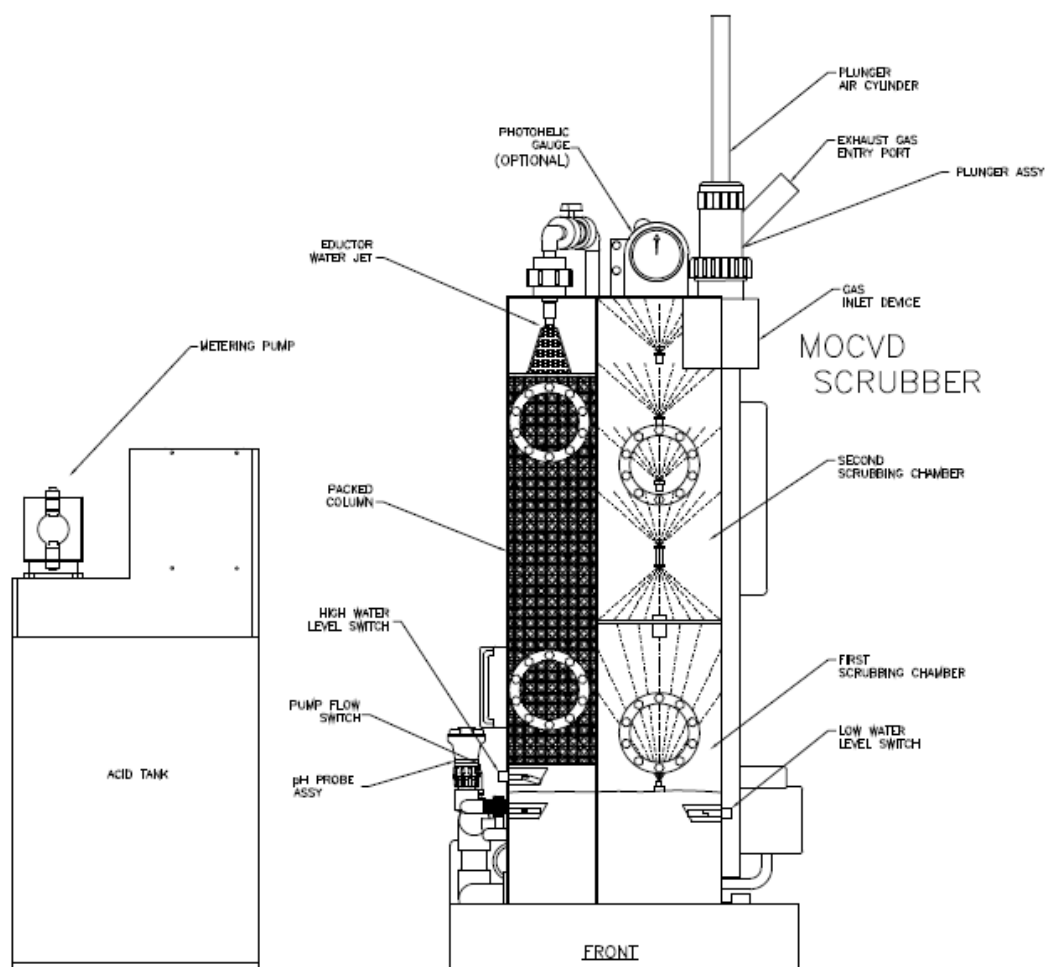


图 7.2-4 湿法尾气处理装置工艺结构示意图

7.2.2. 废水治理措施论证

本项目运营期新增废水排放主要包括外延燃烧尾气处理器排水 (W_{1-1})、外延含砷废气处理器排水 (W_{1-2})、外延过滤器清洗废水 (W_{1-3})；芯片 GaAs 清洗废水 (W_2)、芯片 GaAs 研磨废水 (W_3)、芯片 GaAs 切割废水 (W_4)；芯片湿法尾气处理器废水 (W_5)；生活污水 (W_6)。

本项目拟依托现有含砷废水处理装置，并新增一套生产废水深度治理系统，并实现废水回用。在现有综合动力站东侧预留空地上，建设 1 座 1200m^2 污水处理间和 1 座 1300m^2 预处理水池，对现有污水处理设施进行提升改造，改造前废水站处理能力为 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，改造后废水设计处理规模为 $2200\text{m}^3/\text{d}$ ，设计回用规模为 $1488.1\text{m}^3/\text{d}$ 。该污水处理站已委托天津市联合环保工程设计有限公司对其进行方案设计，其主要设计方案详见工程分析 2.2.7.3 章节。其各工段处理方式如下图所示：

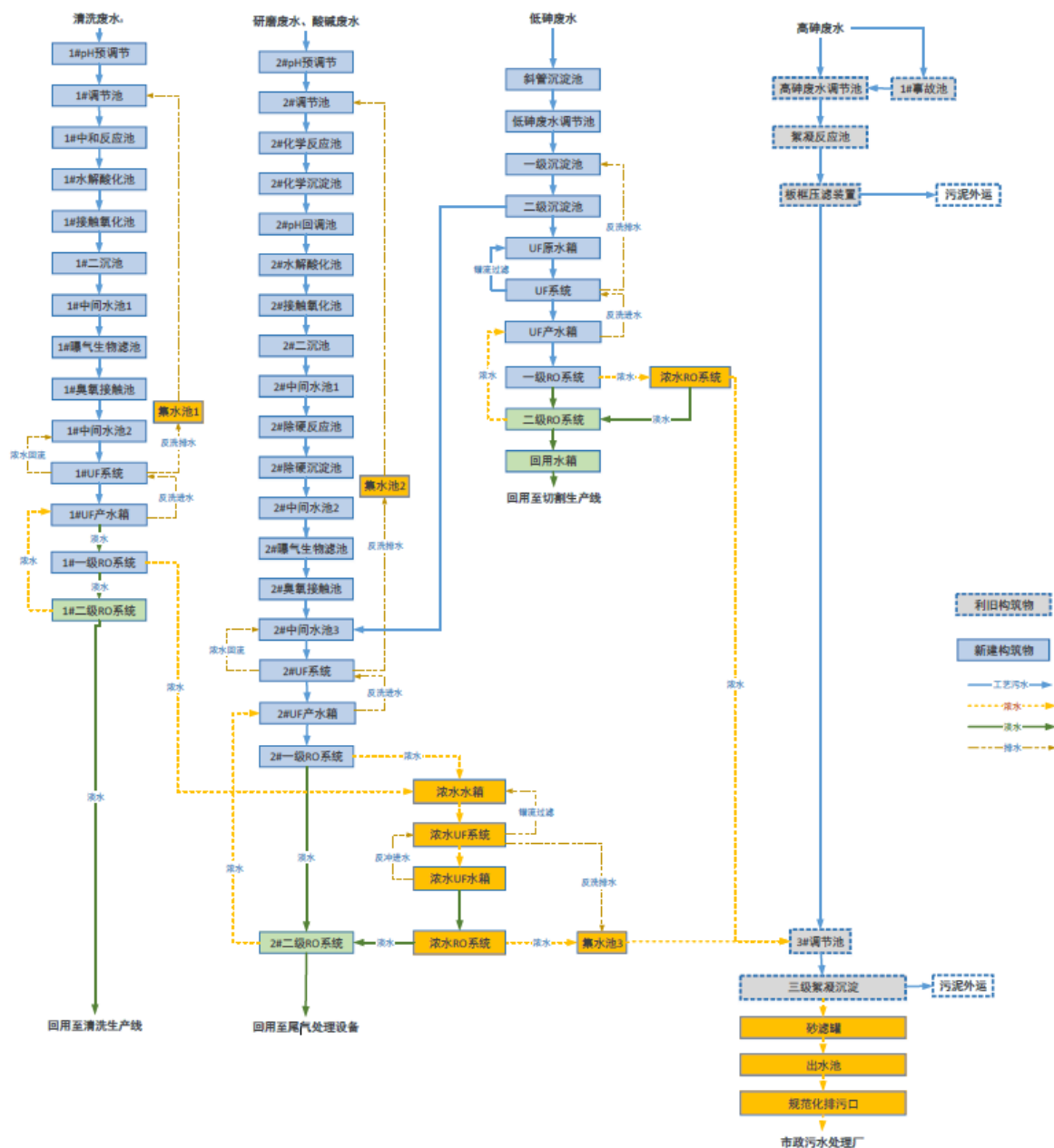


图 7.2-4 各类废水处理工艺流程图

该处理方案具有如下特点：

- (1) 可保证废水处理系统的 As 排放总量达到要求，排放的水质浓度满足国家排放标准。
- (2) 能得到水质优良的回用水。
- (3) 系统根据不同种类废水中所含污染物浓度和种类的不同，进行分质处理，最大限度发挥各个处理工段的优点，可保证污染物去除效率达最高。

该设计方案于 2017 年 3 月 9 日由天津市环境工程评估中心组织专家召开了技术研

讨会（评审意见详见附件），研讨会结论为：“该方案设计思路较为清晰，工艺技术路线选择基本合理，处理工序设定符工程实际情况，设计方案优化后可作为工程设计的依据之一。”

7.2.3. 噪声治理措施论证

噪声的一般控制方法包括三种，即从声源上降低噪声、控制噪声传播途径以及噪声接受点防护。从声源上降低噪声，主要通过改进设备结构、改变操作工艺方法、提高加工精度和装配质量等实现，这些都可以收到降低噪声的效果。控制噪声传播途径，最简单的方法就是将依靠噪声在距离上的衰减达到减噪的目的，或利用天然屏障如树林、建筑物等来遮挡噪声的传播。在噪声接受点进行防护，主要通过佩带放防声用具如耳塞、防声棉、耳罩、防声头盔等来实现。

对于工业噪声的环境控制，主要通过采取从声源上降低噪声和控制噪声传播途径来实施。首先应选用低噪声设备，其次应采取适当的噪声消减措施，具体应采取如下措施：

- (1) 车间设置吸声材料及隔音门窗以降低噪声污染。
- (2) 设备安装时都采用减振基础，配置减震装置，减少震动和噪声传播。
- (3) 加强对噪声设备的维护和保养，减少因机械磨损而增加的噪声。

根据预测，本项目投入运营后，全厂四侧均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准限值要求，不会产生噪声扰民现象，故本项目噪声防治措施可行。综上所述，采取以上措施后，可确保厂界噪声达标，其噪声处置措施可行。

7.2.4. 固体废物处理处置措施

本项目产生的固体废物主要为危险废物。根据《国家危险废物名录》（国家发改委令[2016]第39号），对本项目产生的固体废物进行鉴别，本项目营运期产生的危险废物主要有废外延片 S₁₋₁、含砷石磨盘 S₁₋₂、含砷磷废渣 S₁₋₃、含砷活性炭 S₁₋₄、废酸 S₂、废光刻胶（废感光材料）S₃、含砷研磨液 S₄、废有机溶剂 S₅、废芯片 S₆、吸附填料 S₇、含砷污泥 S₈、含砷沾染物 S₉、边角碎屑（普通沾染废物）S₁₀、废塑料包装桶 S₁₁、废碳纤维 S₁₂。拟全部交由委托具有危险废物处理资质的单位统一处理。

7.2.4.1. 贮存场所污染防治措施

(1) 为保证暂存的危险废物不对环境产生污染，危废暂存场地应满足 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》、HJ 2025-2012《危险废物收集 贮存 运输技术规范》及相关法律法规。上述文件对危险废物暂存场地有如下要求：

① 应设置单独的危险废物暂存地点，该地点地面及裙角应做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无裂隙，所使用的材料要与危险废物相容；

② 危险废物应储存于密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志；

③ 危险废物应选择防腐、防漏、防磕碰、密封严密的容器进行贮存和运输，储存于阴凉、通风良好的库房，远离火种、热源，与酸类化学品分开存放，库房应有专门人员看管。贮存库看管人员和危险废物运输人员在工作中应佩戴防护用具，并配备医疗急救用品；

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

⑤ 危险废物置场室内地面硬化和防渗漏处理。一旦出现盛装液态固体废物的容器发生破裂或渗漏情况，马上修复或更换破损容器，地面残留液体用布擦拭干净。出现泄漏事故及时向有关部门通报。

本项目危险废物依托现有危险废物暂存间，存储及管理情况符合上述要求，预计不会造成二次污染。

7.2.4.2. 运输过程污染防治措施

(1) 危险废物运输要采取密闭方式进行转运，禁止敞开式运送。

(2) 在运输过程中无扬、散、拖、挂和污水滴漏，不得超高超载、挂包运输。

(3) 运输垃圾应尽量避免避开上下班高峰期。装卸垃圾应符合作业要求，不得乱倒、乱卸、乱抛垃圾，应尽量避免避开早晨、中午时间，并减少噪声。

(4) 车辆到达现场倾倒时，须服从管理人员的指挥，在车辆停稳、确保安全的情况下方能进行倾倒，车辆倾斜时不准倾倒，不准边走边倒。

综上，本项目固废处置措施是可行的，不会对外界环境造成二次污染。

7.2.5. 地下水污染防控措施

(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、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，对污水收集、排放管道等严格检查，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；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早

发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

禁止在建设场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。为了防止突发事故，污染物外泄，造成对环境的污染，依托企业已设置的 152m³ 事故水池及安全事故报警系统，一旦有事故发生，将污水直接排入污水处理站旁的事故水池等待处理。

(2) 地面防渗工程设计原则

1、采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

2、坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

3、坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

4、实施防渗的区域均设置检漏装置，其中可能泄漏危险废物的重点污染防治区防渗设置自动检漏装置。

5、污水输送设置专门的防渗管沟，并与污水集水井相连；根据地形特点和生产需要，设置合理的污水收集系统，收集后的污水全部送至污水处理站统一处理。

(3) 分区防控措施

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），结合地下水环境影响评价结果，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，应以水平防渗为主，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，参照表 7.2-4 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 7.2-5 和表 7.2-6 进行相关等级的确定。

表 7.2-4 地下水污染防渗分区参照表

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 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 10^{-7}cm/s$; 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 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难	重金属、持久性有机物 污染物	
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 7.2-5 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露后, 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露后, 可及时发现和处理

表 7.2-6 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
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

本项目依托现有厂房进行建设, 在现有厂房内安装新购置的生产设备进行生产。参照表 7.2-4~表 7.2-5 进行相关等级的确定, 根据包气带渗水试验结果可知, 本项目包气带岩土的渗透性能为中, 同时考虑到本项目所产生污染物情况、污染控制难易程度, 因此, 将项目厂房划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区, 具体划分情况见表 7.2-6。

重点防渗区: 污染地下水环境的物料或污染物泄漏后, 不易及时发现和处理的区域或部位。污染地下水环境的物料泄漏较集中、浓度大或不容易及时发现和处理的区域。防渗技术要求为: 等效黏土层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB18598-2001《危险废物填埋场污染控制标准》中要求“选用双人工衬层。双人工衬层必须满足下列条件:
a.天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7}cm/s$, 厚度不小于 0.5m; b.上人工合成衬层可以采用 HDPE 材料, 厚度不小于 2.0mm; c.下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料, 厚度不小于 1.0mm; 两层人工合成材料衬层之间应布设导水层及渗漏检测层。HDPE 材料必须是优质品, 禁止使用再生产品, 其渗透系数不大于 $10^{-12}cm/s$ 。”执行。

危险废物的贮存已有相关污染控制的国家标准, 因此, 危险废物暂存区按照《危险

废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)中对危险废物贮存、堆放和管理的要求严格执行,尤其注意危险废物暂存区基础必须防渗,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。

一般防渗区:污染地下水环境的物料或污染物泄漏后,可及时发现和处理的区域或部位。污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域,该区域内建筑物应采用严格的防渗措施。

简单防渗区:没有物料或污染物泄漏,不会对地下水环境造成污染的区域或部位,可不采取专门针对地下水污染的防治措施。

表 7.2-7 本项目地下水污染防控分区表

序号	用途		天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物 类型	污染防控 类别	防渗技术要求
1	外延车间		中	易	重金属	一般防渗 区	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB16889 执行
2	芯片二车间						
3	危废暂存间						
4	高砷废 水处理 站	药液槽操作平台		难	重金属	重点防渗 区	等效黏土层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB18598-2001
		二层操作平台					
		三层操作平台					
		斜管沉淀槽					
		板框压滤区					
5	废水回	废水治理组合池					
6	收站	废水处理车间					
7	化学品库						
8	BAKE 炉间			易	其他	简单防渗 区	一般地面硬化
9	预留储物间						

经与甲方沟通了解到,现有工程中外延厂房、芯片二厂房的地面防渗情况(自上而下): a.室内地面(地面面层)均为环氧树脂, b.所有地面面层下做200mm厚的C20混凝土垫层(双层双向配筋), c.20mm厚的1:3水泥砂浆保护层, d.平铺塑料薄膜, e.100mm厚的3:7灰土, d.地基土处理,可以满足一般防渗区的要求;废水站地面防渗情况(自上而下):采用环氧砂浆地面,地面面层下做200mm厚的C20混凝土垫层(双层双向

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，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。如未采取合理的防治措施，废水、废渣、原料、半成品、成品中的污染物有可能渗入地下，污染土壤和地下水。

本项目地下水污染防治措施按照“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、入渗、扩散、应急响应进行控制。

本项目在采取了严格的地下水环保措施后，地下水污染范围小、可控，本项目的地下水污染防治措施是可行的。

7.2.6. 排污口规范化要求

依据津环保监理[2002]71号文件《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》、GB15562.1-1995《环境保护图形标志——排放口（源）》、GB45562.2-1995《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置）场》、GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》，采取如下排污口规范化措施：

（1）废气排放口

有组织排放的废气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。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。

废气排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。

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）排放口立标要求

排污单位须在排污口设置排放口标志牌，标志牌由国家环境保护总局统一定点监制，应达到GB15562.1~2-1995《环境保护图形标志》的规定。

标志牌设置应距污染物排放口（源）及固体废物贮存（处置）场或采样、监测点附近且醒目处，并能长久保留。可根据情况分别选择设置立式或平面固定式标志牌。在地面设置标志牌上缘距离地2m。

8. 环境影响经济损益分析

8.1. 社会经济效益分析

天津三安光电有限公司是三安光电股份有限公司在天津设立的全资子公司。专业从事半导体 LED 外延片、芯片、太阳能外延片、芯片和应用产品的研发与生产。

本项目实施不仅仅带来直接的投资及经济效益，还将带动相关产业的发展，促进形成光电子产业链，直接影响光电子行业中的上下游企业发展。对于天津乃至全国的光电子产业发展、产业链及产业集群的形成也将起到强有力的带动作用，从而促进我国电子信息工业的发展。

本项目属高新技术产业，可促进区域经济繁荣，解决社会就业，提升我国电路板行业生产水平，增加出口创汇，在引进国外先进技术和管理经验方面发挥了重要作用，可取得明显的社会效益。

8.2. 环境效益分析

为满足环保治理措施和要求，本项目需进行必要的环保投资，主要用于新增燃烧式化学尾气处理器、新增湿式经典除尘系统、新增有机废气处理设施、新增废水深度治理系统、排污口规范化措施、噪声控制措施、工业固体废物暂存设施及地下水防控措施等。

本项目总投资 100000 万元，环保投资总额估算为 4354 万元，约占项目投资总额的 4.35%。具体环保投资细目见表 9.2-1。

表 8.2-1 环保投资估算明细

序号	项 目	投资(万元)	备 注
1	施工期污染防治	5	施工期大气污染、噪声、废水污染防治
2	燃烧式尾气处理器	700	对现有化学尾气进行治理
3	湿式静电除尘	130	对现有外延废气进行治理
	“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”废气处理措施	300	对现有有机废气进行治理
4	污水处理站深度处理及回用系统	3200	污水处理站升级建设
5	噪声控制措施	3	选择低噪音产品，采取减振、隔振、消声和隔声措施
6	固体废物分类收集、暂存设施	依托现有	垃圾收集容器、固体废物的暂存场所防腐防渗等措施的设置、维护
7	地下水污染防控措施	5	污水管线、生产车间等一般区域防腐防渗措施，地下水跟踪监测井维护等
8	燃气锅炉改造	10	对现有燃气锅炉进行改造
9	排污口规范化	1	排气筒规范化管理等
合 计		4354	占总投资 4.34%

9. 环境管理与监测

加强环境管理是贯彻执行环境保护法规，实现建设项目的社会、经济和环境效益的协调统一，以及企业可持续发展的重要保证。为加强环境管理，有效控制环境污染，根据本项目具体情况，建设单位应设置专职环保机构并建立相应的环境管理体系。

9.1. 环境管理

9.1.1. 环保机构设置及职能

为加强环境管理和环境监测工作，天津三安光电有限公司设置了2名专职环保人员，负责日常环保监督管理及生产处理装置等设备的运行效果监测和管理维护工作。其专职环保人员应具备基础的废气和废水污染物监测能力。为保证工作质量，上述人员需经培训合格后方能上岗，并定期参加国家和环保部门的考核。

环保机构分为环境管理和环境监测机构两部分，按管理和监测实施主体的不同又分为厂内与厂外两部分，厂内环境管理由天津三安光电有限公司环保责任部门负责，厂外管理及厂外环境监测工作建议可由天津三安光电有限公司环境管理和监测部门协调管理、监测。该企业厂内的环保机构组成见图 9.1-1。

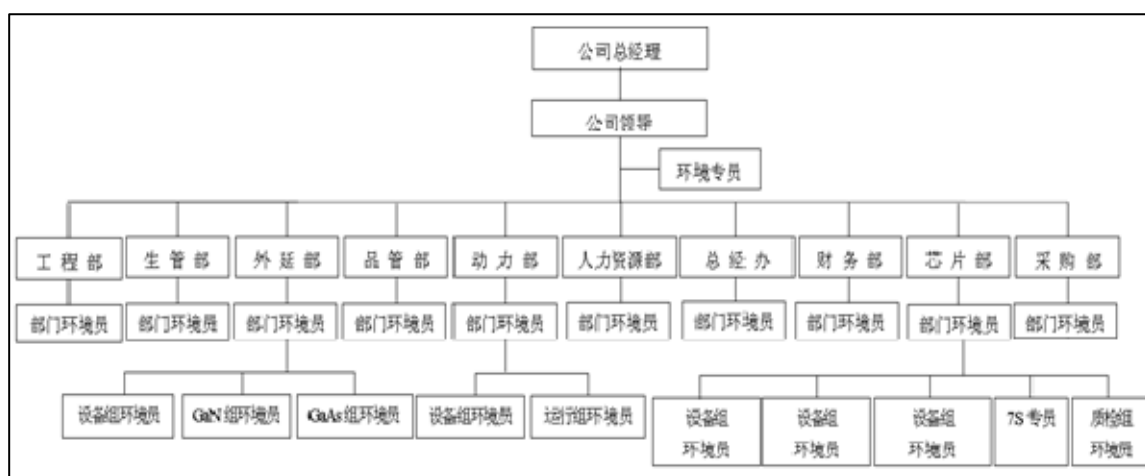


图 9.1-1 建设项目环保机构系统示意图

环境管理机构应履行以下职责：

- (1) 贯彻执行中华人民共和国及天津市地方环境保护法规和标准；
- (2) 组织制定和修改本单位的环境保护管理规章制度并监督执行；
- (3) 制定并组织实施环境保护规划和计划；
- (4) 领导和实施本单位的环境监测计划；
- (5) 检查本单位环境保护设施运行状况；

- (6) 推广应用环境保护先进技术和经验;
- (7) 组织开展本单位的环境保护专业技术培训, 提高环保人员素质;
- (8) 组织开展本单位的环境保护科研和学术交流;
- (9) 组织开展本单位排污许可证申请, 组织编制排污许可证执行报告;
- (10) 组织开展本单位环保税的核算、申报工作;
- (11) 接受天津市环保局和地方环保管理部门的业务指导和检查监督, 按要求上报各项管理工作的执行情况及有关环境数据, 为区域整体环境管理服务。

9.1.2. 环境管理措施

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。

结合本公司管理模式和本项目的特点, 提出以下环境管理措施:

- (1) 制定各环保设施操作规程, 定期维修制度, 使各项环保设施在生产过程中处于良好的运行状态;
- (2) 对技术工人进行上岗前的环保知识法规教育及操作规范的培训, 使各项环保设施的操作规范化, 保证环保设施的正常运转;
- (3) 加强对环保设施的运行管理, 如环保设施出现故障, 应立即停产检修, 严禁事故排放;
- (4) 专人负责固体废物收集和暂存场所的维护工作, 防止固体废物在厂内产生二

次污染。

(5) 根据 HJ942-2018《排污许可证申请与核发技术规范 总则》及 HJ819-2017《排污单位自行监测技术指南 总则》，加强环境监测工作，重点是各污染源的监测，并注意做好记录，监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放；

(6) 定期向环保主管部门汇报环保工作情况，污染治理设施运行情况，建视性监测结果。

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

(10) 接受天津市环保局和地方环保管理部门的业务指导和检查监督，按要求上报各项管理工作的执行情况及有关环境数据，为区域整体环境管理服务。

9.1.3. 运营期污染源排放清单

根据《大气污染防治行动计划》及各项大气污染物源排放清单编制指南，本项目运营期污染源排放清单如下表所示：

表 9.1-1 运营期污染源排放清单

名称	序号	污染源	污染物种类	排放情况		治理措施	排放方式
				排放量	排放浓度		
废气	G ₂₋₁	外延废气	砷及其化合物	2.4×10 ⁻³ kg/h	0.48mg/m ³	经燃烧尾气处理器、活性炭吸附装置及湿式静电除尘装置处理	20m 排气筒 P ₁
			磷化氢	2.07×10 ⁻³ kg/h	0.41mg/m ³		
	G ₃ 、G ₆	有机废气	VOCs	0.946 kg/h	39.42mg/m ³	经“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理	20m 排气筒 P ₇
			异丙醇	0.366 kg/h	15.25mg/m ³		
			丙酮	0.565kg/h	23.54mg/m ³		
			臭气浓度	10 (无量纲)			
	G ₅ 、G ₆	有机废气	VOCs	1.277kg/h	42.56mg/m ³	经“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理	20m 排气筒 P ₈
			异丙醇	0.427 kg/h	14.23mg/m ³		
			丙酮	0.538kg/h	17.93mg/m ³		
			臭气浓度	8 (无量纲)			
	G ₈	干法蚀刻废气 G ₈	氟化物	1.4×10 ⁻³ kg/h	0.26mg/m ³	由现有湿法尾气处理器净化	25m 排气筒 P ₉
			氯气	1.6×10 ⁻³ kg/h	0.3mg/m ³		
	G ₂ 、G ₄ 、G ₇	酸雾	氟化物	4.6×10 ⁻³ kg/h	0.21mg/m ³	依托现有干式酸雾吸附塔处理	20m 排气筒 P ₁₀
			氯化氢	0.014kg/h	0.67mg/m ³		
			硫酸雾	7.3×10 ⁻⁴ kg/h	0.035mg/m ³		
氮氧化物			0.0432kg/h	2.1mg/m ³			
G ₉	污水处理站废气	H ₂ S	0.02kg/h	1.5mg/m ³	“喷淋塔+复合吸附剂尾气净化器”装置进行处理	15m 排气筒 P ₁₂	
		NH ₃	0.024kg/h	3mg/m ³			
		臭气浓度	300 (无量纲)				
废水	W ₁	高砷废水	/	pH 8.0		污水处理站处理后排入厂区总排口	间歇
	W ₂	低砷废水		砷 0.125 mg/l			
	W ₃	芯片湿法尾气处理废水		SS 20 mg/l			
	W ₄	理废水		氟化物 14.27 mg/l			

名称	序号	污染源	污染物种类	排放情况		治理措施	排放方式
				排放量	排放浓度		
	W ₅	生活污水		COD _{cr} 290.2 mg/l BOD ₅ 60.66 mg/l 总磷 6.25mg/l 氨氮 27.09mg/l 总氮 39.34mg/l			
固体废物	S ₁₋₁	废外延片		0		委托有资质单位处理	间歇
	S ₁₋₂	含砷石磨盘		0			间歇
	S ₁₋₃	含砷磷废渣		0			间歇
	S ₁₋₄	含砷活性炭		0			间歇
	S ₂	废酸		0			间歇
	S ₃	废光刻胶（废感光材料）		0			间歇
	S ₄	含砷研磨液		0			间歇
	S ₅	废有机溶剂		0			间歇
	S ₆	不合格品芯片		0			间歇
	S ₇	吸附填料		0			间歇
	S ₈	含砷污泥		0			间歇
	S ₉	含砷沾染物		0			间歇
	S ₁₀	边角碎屑（普通沾染废物）		0			间歇
	S ₁₁	废塑料包装桶		0		间歇	
S ₁₂	废碳纤维		0		间歇		
	S ₁₃	生活垃圾		0		由市容部门清运	间歇
噪声	N	燃烧式尾气处理器风机		75~85dB(A)			
		洗气塔风机		75~85dB(A)			
		蒸镀机		75~85dB(A)			
		光刻机		70~80dB(A)			

9.2. 环境监测

环境监测有两方面含义：一方面是要监测环境管理制度的实施情况，对环境目标、指标的实现情况，对法律法规的遵循情况，以及所取得的环境结果如何进行监督；另一方面对重要污染源进行例行监测，并应提出对监测仪器定期校准的要求。环境监测的结果将成为环境管理的依据。排污单位在申请排污许可证时，应按照本标准确定的产排污环节、排放口、污染物项目及许可排放限值等要求，制定自行监测方案，并在《排污许可证申请表》中明确环境监测的结果将成为环境管理的依据。

根据 HJ942-2018《排污许可证申请与核发技术规范 总则》及 HJ 819-2017《排污单位自行监测技术指南 总则》，提出如下环境监测计划。本项目建成后，将纳入天津三安光电有限公司污染源监测计划，本次评价仅就监测因子及点位提出方案。

9.2.1. 厂内污染源监测计划

本项目厂内污染源监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1 厂内污染源监测计划

类别	监测位置	监测项目	监测频率	
厂内污染源	外延废气 P ₁	砷及其化合物、磷化氢	每季度一次	
	有机废气排气筒 P ₇	VOCs、异丙醇、丙酮、臭气浓度	每季度一次	
	有机废气排气筒 P ₈	VOCs、异丙醇、丙酮、臭气浓度	每季度一次	
	干法刻蚀废气 P ₉	氟化物、氯气	每季度一次	
	酸雾 P ₁₀	氟化物、氯化物、硫酸雾、氮氧化物	每季度一次	
	锅炉排气筒 P ₁₁	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	每季度一次	
	污水处理站排气筒 P ₁₂	H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	每季度一次	
	废水	车间排口	总砷	每月一次
		废水总排口	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、砷、氟化物	每季度一次
	固体废物		车间产生量，固废外运量	随时
厂界监测	噪声	四侧厂界外 1m	等效连续 A 声级 每季度一次	

此外，本项目应定期对厂内地下水永久采样井进行地下水水质监测。

1、地下水监测井布设原则

为了及时准确地掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水中污染物的动

态变化，需建立地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监测井，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。监控原则为：重点污染防治区加密监测原则；以第四系松散岩类孔隙水为主的原则；厂址区周边同步对比监测原则；水质监测项目按照潜在污染源特征因子确定，企业安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

对项目所在地周围的地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，按照厂区地下水的流向，同样，预测表明，本区含水层渗透性能较差、水力梯度较小，影响滞后还是明显的，最大浓度随距离下降较大，对此，在地下水流向的下游合理位置布设监测孔，如果场地允许，应该尽可能的距离污染隐患点近一些。本次在整个场地范围内保留 5 口长期观测井。

2、监测因子及监测频率

根据前述地下水预测结果，待项目环评结束后，应由甲方指定监测责任主体，监视污染控制监测井的水质变化，监测频率根据《地下水监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求逢单月采样 1 次，全年 6 次。污染控制监测井的某一监测项目如果连续两年均低于控制标准值的 1/5，且在监测井附近确实无新增污染源，而现有污染源排污量未增的情况下，该项目可每年在枯水期采样 1 次进行监测。监测结果一旦大于控制标准值的 1/5 或在监测井附近有新的污染源或现有污染源新增排污量时，即恢复正常采样频次。

监测一旦发现水质发生异常，应及时通知有关管理部门，做好应急防范工作，同时应立即查找渗漏点，进行修补，地下水监测计划见表 9.2-2。

表 9.2-2 厂区地下水监控点布置一览表

孔号	监测孔位置	孔深及井孔结构	监测项目	监测层位	监测频率	主要功能
YGC3	位于厂区西南角，地下水水流方向的上游，场地内保留长期水质监测井	井深 13.5m，滤水管在松散岩类孔隙含水层范围之内，12.5m 之下为沉淀管	基本因子： pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚类、氰化物、六价铬、总硬度、氟化物、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、硫酸盐、氯化物、砷、汞、铅、镉、铁、锰 特征因子： 丙酮、异丙醇、砷、化学需氧量、石油类、总磷、氟化物、氨氮、TOC、总氮	潜水含水层	执行《地下水监测技术规范》（HJ/T164-2004）逢枯水期监测一次	监测井：背景值监测

YGC1、 YGC6	位于拟建项目的西部和东部，场地内保留长期水质监测井	井深 13.5m，滤水管在松散岩类孔隙含水层范围之内，12.5m之下为沉淀管	特征因子： 丙酮、异丙醇、砷、化学需氧量、石油类、总磷、氟化物、氨氮、TOC、总氮	潜水含水层	执行《地下水监测技术规范》（HJ/T164-2004）逢单月监测一次	监测井：扩散监测井
YGC2、 YGC5	位于拟建项目的北部，地下水水流方向的下流，场地内保留长期水质监测井	井深 13.5m，滤水管在松散岩类孔隙含水层范围之内，12.5m之下为沉淀管	特征因子： 丙酮、异丙醇、砷、化学需氧量、石油类、总磷、氟化物、氨氮、TOC、总氮	潜水含水层	执行《地下水监测技术规范》（HJ/T164-2004）逢单月监测一次	监测井：跟踪监测井，监测厂区及其下游地下水水质情况，若有污染，立刻停工检修

地下水环境跟踪监测点详细信息如表 9.2-3，位置关系详见实际材料图。

表 9.2-3 厂址内地下水环境跟踪监测井一览表

井性	井号	井位坐标		砾料位置 (m)	滤管埋深 (m)	沉淀管埋深 (m)
		X	Y			
厂址内长期水位水质观测井	YGC1	294850.5403	91118.7221	1.0~13.5	1.0~12.5	12.5~13.5
	YGC2	294850.0949	91243.5139	1.0~13.5	1.0~12.5	12.5~13.5
	YGC3	294717.4050	91301.8631	1.0~13.5	1.0~12.5	12.5~13.5
	YGC5	294415.4227	89731.8246	1.0~13.5	1.0~12.5	12.5~13.5
	YGC6	294314.4356	89807.0055	1.0~13.5	1.0~12.5	12.5~13.5

3、监测数据管理

企业应设置地下水动态监测计划并由专人负责监测。监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向企业主管部门汇报，同时还应定期向主管环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取相应应急措施。

4、地下水环境信息公开计划

(1) 地下水环境跟踪监测报告

建设单位为项目跟踪监测的责任主体，进行项目运营期的地下水跟踪监测工作，并按照规定进行地下水跟踪监测报告的编制工作，地下水环境跟踪监测报告的内容，主要包括：①建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度；②生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

(2) 地下水环境跟踪监测信息公开

制定地下水环境跟踪监测的信息公开计划，定期公开地下水环境质量现状，公布内容应包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

地下水环境跟踪监测信息公开计划的内容根据 2015 年 1 月 1 日施行《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号）的相关要求及规定进行要求，项目属于扩建项目，尚未纳入设区的市级人民政府环境保护主管部门确定本行政区域内重点排污单位名录内，因此本次地下水环境信息公开计划参照该办法执行，如项目纳入天津市重点排污单位名录应严格按照该办法进行信息公开。

9.2.2. 厂外环境监测计划

本项目厂外环境监测工作由项目所在地区环保局依据本项目的工程特征和周围地区环境特征统一安排，并负责组织实施。

9.2.2.1. 监测仪器配备

可委托地区环境保护监测站开展环境监测工作，自备监测仪器可根据需要配置。

9.3. 环境保护竣工验收

9.3.1. 建设项目竣工环境保护验收管理要求

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

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，编制验收监测（调查）报告。公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责。

9.3.2. 竣工环境保护验收的建议方案

竣工验收方案应包括以下内容：

- (1) 各生产装置的实际生产能力是否具备竣工验收条件。
- (2) 按照“三同时”要求，各项环保设施是否安装到位，运行是否正常。
- (3) 废气有组织排放口采样监测。监测位置为表 9.3-1 中所列的各排气筒；监测因子为砷及其化合物、磷化氢、VOCs、氟化物、氯气、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、 H_2S 、 NH_3 、臭气浓度；监测项目为废气量、净化装置进口浓度、最终尾气排放浓度。
- (4) 厂区废水排放口水质监测。排水口监测因子为：pH、COD、 BOD_5 、SS、氨氮、总氮、总磷、砷、氟化物。监测项目为：废水量、最终排水水质。
- (5) 地下水跟踪监测井设置及定期监测。
- (6) 厂界噪声布点监测。布点原则与现状监测布点一致。
- (7) 是否实现“清污分流、雨污分流”。
- (8) 固体废物的处置情况。
- (9) 是否有风险应急预案和应急计划。
- (10) 污染物排放总量的核算，各指标是否在控制指标范围内。
- (11) 各排污口是否按要求规范化。

同时根据本项目工程内容，拟定了本项目竣工验收建议监测方案如下表，以便环境管理部门实施监督管理。

表 9.3-1 竣工验收建议监测方案

生产单元	序号	重点验收内容	排放去向及排气筒编号	监测因子	执行标准
废气治理措施验收项目					
外延废气	1	经燃烧尾气处理器、活性炭吸附装置及湿式静电除尘装置	排气筒 P ₁	砷及其化合物、磷化氢	GB/T13201—91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》推算限值 《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007)
有机废气 G ₃ 、G ₆	2	有机废气收集及排放	排气筒 P ₇	VOCs、臭气浓度	DB12/524-2014《工业企业挥发性有机物排放控制标准》
有机废气 G ₅ 、G ₆	3	有机废气收集及排放	排气筒 P ₈	VOCs、臭气浓度	DB12/-059-95《恶臭污染物排放标准》
干法蚀刻废气 G ₈	4	有机废气收集及排放	排气筒 P ₉	氟化物、氯气	GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》(二级)
酸雾 G ₂ 、G ₄ 、G ₇	5	酸雾收集及排放	排气筒 P ₁₀	氟化物、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物	GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》(二级)
污水处理站异味	6	“喷淋塔+复合吸附剂尾气净化器”装置进行处理	排气筒 P ₁₁	H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	DB12/-059-95《恶臭污染物排放标准》
排气筒	7	废气排放口规范化	——	——	津环保监测[2007]57号《天津市污染源排放口规范化技术要求》
废水治理措施验收项目					
车间排口	8	车间废水排放口	——	总砷	企业设计标准 (<0.15mg/l)
厂总排口	9	厂区废水总排口	——	pH、COD、BOD、SS、氨氮、总氮、总磷、氟化物	DB12/356-2018《污水综合排放标准》(三级)
地下水监测井	9	YGC3 位于厂区西南角，地下水水流方向的上游，场地内保留长期水质监测井	YGC3	基本因子: pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚类、氰化物、六价铬、总硬度、氟化物、溶解性总固体、高锰酸盐指数(耗氧量)、硫酸盐、氯化物、砷、汞、铅、镉、铁、锰 特征因子: 丙酮、异丙醇、砷、化学	GB/T14848-93《地下水质量标准》。石油类、总磷、COD参照 GB/3838-2002《地表水环境质量标准》、TOC 执行《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。

生产单元	序号	重点验收内容	排放去向及排气筒编号	监测因子	执行标准
				需氧量、石油类、总磷、氟化物、氨氮、TOC、总氮	
	10	位于拟建项目的西部和东部，场地内保留长期水质监测井	YGC1、YGC6	特征因子：丙酮、异丙醇、砷、化学需氧量、石油类、总磷、氟化物、氨氮、TOC、总氮	
	11	位于拟建项目的北部，地下水水流方向的下游，场地内保留长期水质监测井	YGC2、YGC5	特征因子：丙酮、异丙醇、砷、化学需氧量、石油类、总磷、氟化物、氨氮、TOC、总氮	
噪声治理措施					
厂房	10	选用低噪声设备，并对高噪声设备采取减振、降噪措施	——	厂界外 1m，监测等效连续 A 声级	GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》（3类、4类）
固体废物处理处置措施					
厂房	11	固体废物收集、暂存设施，制定完备的管理制度	——	——	GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》
环境风险防范措施					
厂房	12	风险应急预案及设施等	——	——	——

10. 评价结论

10.1. 项目概况

本期天津三安光电有限公司拟投资 10 亿元人民币在现有厂区内建设“光电器件产业化扩产项目”。工程内容包括：①依托现有外延厂房，新增 20 台 MOCVD 机台，用于 RS 及 GaAs 芯片，光伏、光通讯类、微波通讯类外延片生产；② 依托现有芯片二厂房，新增部分芯片生产设备约 800 台，用以扩大原产品产能的生产；③ 在在现有综合动力站东侧预留空地上，建设 1 座 1200m² 污水处理间和 1 座 1300m² 预处理水池。本项目建成后预计年生产外延片 42 万片，芯片 462.31 万片。建设周期为 5 个月，预计投产日期为 2019 年 5 月。

10.2. 建设地区环境质量现状

(1) 环境空气质量现状

根据 2016 年天津华苑科技园区环境空气质量常规因子的监测结果可知，该地区 SO₂ 年均值达到 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 超过 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求。

由评价结果可知，项目所在区域内 6 个监测点的四项常规 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 日均浓度均满足 GB3095—2012《环境空气质量标准》（二级）相应标准限值，SO₂、NO₂ 小时值均达标。所在区域的特征因子：丙酮、异丙醇、非甲烷总烃均不超标，特征污染物氟化物、氯化氢、氯气、臭气浓度、砷未检出。

(2) 声环境质量现状

南侧厂界处噪声现状值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值，其他三侧厂界噪声现状值低于 3 类标准限值。厂界噪声达标，南侧厂界由于受到海泰南道道路交通噪声影响，厂界噪声相对比其他三侧厂界噪声高。

(3) 地表水现状调查结果

根据监测结果可知，除溶解氧、氨氮浓度不满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》V 类限值，其他测量指标均优于 V 类标准限值。

(4) 土壤、地下水现状调查结果

从监测结果可见，本项目设置的所有监测点中三安 TZ1、TZ2、TZ3-1、TZ3-2、TZ3-3、TZ4、TZ5 中砷、镉、铜、铅、汞、镍、总石油烃监测数据均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（暂行）》（GB36600-2018），铬、锌、氟化物监测结果

作为背景值。

拟建厂址的潜水含水层的水质属于V类不宜饮用水，场地的地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ ($\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$ / $\text{HCO}_3\text{-Na}$)型中性水。在参与检测的样品中 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、细菌总数、砷、铅、锰、化学需氧量、总磷、TOC检出率为100%，亚硝酸盐氮、总大肠菌群检出率为67%，硝酸盐氮、铝检出率为33%， CO_3^{2-} 、挥发性酚类、六价铬、氰化物、汞、镉、铁、石油类、丙酮、异丙醇未被检出。

评价区潜水含水层地下水的水质较差，为V类不宜饮用水：总硬度、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中V类用水标准；氨氮、亚硝酸盐氮、锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中IV类用水标准；铅指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中II类水标准；pH、硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、六价铬、砷、汞、镉、氟化物、铁指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中I类水标准。

TOC超出《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)标准限值。

10.3. 污染物排放及治理措施

10.3.1. 废气污染物排放及治理措施

(1) 外延生产车间砷化镓外延片生产过程中产生外延废气，主要包括污染物磷化氢、砷及其化合物，废气通过收集后经“燃烧尾气处理器+活性炭吸附装置+湿式静电除尘装置”处理后由20m高排气筒P1排放。

(2) 芯片二厂房中酸洗工序、刻蚀工序、磷酸刻蚀工序、腐蚀钝化去cap等会产生酸雾，主要包括污染物硫酸雾、HCl、氟化物、氮氧化物，收集后经干式酸雾吸附塔净化后经由1根20m高排气筒P10排放。

(3) 芯片二厂房中光刻工艺、去胶工艺以及剥离工艺会产生有机废气，收集后经2套“喷淋水洗+MUV高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理后由现有2根20m排气筒P7及P8排放。

(4) 芯片二厂房中的干法刻蚀工艺产生刻蚀废气，主要包括污染物氯气、氟化物，收集后由湿法尾气处理器净化后由25m高排气筒P9排放。

(5) 污水处理站产生的异味，污染物主要为 NH_3 、 H_2S ，辅污水处理站池体均采用加盖池体，并设置局部引风系统，收集后一起引至1套“喷淋塔（吸收液为次氯酸钠）”

+复合吸附剂尾气净化器”装置进行统一处理后，经由1根15m高排气筒P12有组织排放。

10.3.2. 废水污染物排放及治理措施

本项目建成后芯片二厂房生产废水包括：高砷废水、低砷废水、芯片湿法尾气处理废水。该企业产生的低砷废水、芯片湿法尾气处理废水经过本次新建的废水回收装置处理后，处理后的大部分水回用至生产车间，高砷废水与未回收废水再经过含砷污水处理装置处理，车间口总砷达标。生产废水与经现有化粪池处理后的生活污水一同经厂区总排口排入园区污水管网，最终进入咸阳路污水处理厂进一步处理。

10.3.3. 噪声排放及治理措施

本项目新增噪声源主要为新增蒸镀机、燃烧尾气处理器风机、洗气塔风机、光刻机等产生的噪声，主要采取减震、消声、隔声等措施，经预测，四侧厂界噪声昼间、夜间噪声叠加值均低于GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类、4类限值要求。

10.3.4. 固体废物处理处置措施

本项目运营期产生的固体废物包括：废外延片 S_{1-1} 、含砷石磨盘 S_{1-2} 、含砷磷废渣 S_{1-3} 、含砷活性炭 S_{1-4} 、废酸 S_2 、废光刻胶（废感光材料） S_3 、含砷研磨液 S_4 、废有机溶剂 S_5 、不合格芯片 S_6 、吸附填料 S_7 、含砷污泥 S_8 、含砷污染物 S_9 、边角碎屑（普通沾染废物） S_{10} 、废塑料包装桶 S_{11} 、废碳纤维 S_{12} 以及职工生活垃圾。其中，废外延片、含砷石磨盘、含砷磷废渣、含砷活性炭、废光刻胶（废感光材料）、不合格芯片、吸附填料、含砷污泥、含砷污染物、边角碎屑（普通沾染废物）、废塑料包装桶等均属于危险废物，本项目委托具有危险废物处理资质的单位统一处理；生活垃圾委托市容部门清运。

10.4. 环境影响分析

10.4.1. 施工期环境影响分析

本项目施工期的环境影响主要包括施工扬尘、噪声、废水、固体废物，通过按照《天津市大气污染防治条例》等有关部门对施工现场的要求，落实有关防护措施，可以将施工期扬尘的环境影响控制在最低水平，噪声可以满足GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求，施工废水去向合理可行，施工固体废物做到日产日清，不会造成二次污染。一般来说，施工期间各类污染物排放对环境的影响是暂时的，施工结束后

受影响的环境要素大多可以恢复到现状水平。

10.4.2. 运营期环境空气影响分析

本项目外延厂房排气筒 P1 排放的污染物砷及其化合物、磷化氢通过收集后经燃烧尾气处理器+活性炭吸附装置+湿式静电除尘装置处理后由 15m 高排气筒 P1 排放，砷及其化合物排放速率可满足 GB/T13201—91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》的推算限值要求；磷化氢放浓度和排放速率可满足 DB11/501-2007《大气污染物综合排放标准》的相应标准限值要求。

芯片二厂房中的有机废气收集后经 2 套“喷淋水洗+ MUV 高能粒子催化氧化+常温催化氧化”处理后由现有 2 根 20m 排气筒 P₇ 及 P₈ 排放，其排放浓度和排放速率均可满足 DB12/524-2014《工业企业挥发性有机物排放控制标准》、DB12/-059-95《恶臭污染物排放标准》的相应标准限值要求；芯片二厂房中的干法刻蚀废气收集后由湿法尾气处理器净化后由 25m 高排气筒 P₉ 排放，其排放浓度和排放速率均可满足 GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》（二级）；芯片二厂房中的酸雾废气收集后经干式酸雾吸附塔净化后经由 1 根 20m 高排气筒 P₁₀ 排放，其排放浓度和排放速率均可满足 GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》（二级）的相应标准限值要求；

污水处理过程中会产生异味，异味的主要成分为硫化氢、氨气等。该污水处理站池体均采用加盖池体，并设置局部引风系统；设备间通风方式采用强制排风系统。池体局部引风系统及设备间排风系统汇集后一起引至 1 套“喷淋塔（吸收液为次氯酸钠）+复合吸附剂尾气净化器”装置进行统一处理后，经由 1 根 15m 高排气筒 P₁₂ 有组织排放，其排放浓度和排放速率满足 DB12/-059-95《恶臭污染物排放标准》中相应标准限值要求。

根据估算模式计算结果，本项目投产运行后，各类废气中各项污染物在最不利的气象条件下最大地面小时浓度占相应环境标准均在 10% 以下，占标率较低，预计不会对周围环境空气质量产生明显影响。在最不利气象条件下，本项目排放的丙酮、氟化物、VOCs 污染物在环境敏感目标处的地面预测浓度值叠加值远低于 GB3095-1996《环境空气质量标准》（二级）（氟化物 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）、《大气污染物综合排放标准详解》中的一次浓度限值（非甲烷总烃 2.0 mg/m^3 ）、TJ36-79《工业企业设计卫生标准》（丙酮 0.8 mg/m^3 ），对敏感点的环境空气影响较小。

10.4.3. 运营期废水达标排放可行性分析

本项目运营期涉及的生产废水包括：高砷废水、低砷废水、芯片湿法尾气处理废水。

该企业产生的低砷废水、芯片湿法尾气处理废水经过本次新建的废水回收装置处理后，处理后的大部分水回用至生产车间，高砷废水与未回收废水再经过含砷污水处理装置处理，经预测，本项目车间废水排口总砷达标，处理后的废水与生活污水混合后，各项污染因子指标均低于 DB12/356-2018《污水综合排放标准》三级标准限值，最终排入咸阳路污水处理厂进行进一步处理。本项目外排废水水质水量满足污水处理厂接纳要求，废水排放具有合理去向。

10.4.4. 运营期噪声环境影响分析

根据厂界噪声预测结果可知，本项目投入运营后，东侧、西侧、北侧厂界噪声昼间、夜间噪声影响值均低于 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类要求，南侧满足4类要求。厂界噪声可实现达标排放。

10.4.5. 运营期固体废物处置可行性分析

本项目产生的固体废物分为危险废物和生活垃圾两类。废外延片、含砷磷废渣、含砷活性炭、废酸、废光刻胶、含砷研磨液、废有机溶剂、废芯片等均属于危险废物，本项目已委托具有危险废物处理资质的单位统一处理，生活垃圾为一般废物，交由市容部门定期清运。各类固体废物处置去向明确，不会产生二次污染。

10.4.6. 地下水环境影响分析

正常状况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计，项目防渗设计必须进行防渗处理及相关验收。高砷废水处理站和废水回收站经过防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。

项目运营在非正常状况下，高砷废水处理站部位砷入渗到潜水含水层100天时，污染物最大超标距离为7.73米，峰值距离泄露点1.96米；1000天时，砷污染物最大超标距离为22.90米，峰值距离泄露点7.55米；砷运移30年时，污染物最大超标距离为73.7米，峰值距离泄露点35.79米；废水回收站部位总磷污染物入渗到潜水含水层100天时，污染物最大超标距离为5.41米，峰值距离泄露点1.96米；1000天时，污染物最大超标距离为10.07米，峰值距离泄露点7.55米；总磷污染物运移30年时，污染物浓度未超标，峰值距离泄露点35.79米。本项目高砷废水处理站位于厂区中部偏北，沿地下水水流方向距厂界最近约95米，距离较远，污染物不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，满足《导则》要求。废水回收站位于厂区中部偏东，沿地下水水流方向距厂界约135米，污染物亦不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，满足《导则》

要求。

在非正常状况发生后，厂方应及时采取应急措施，制定处理方案，截断污染物在地下水中的运移通道，在渗漏点下游增设监测井，加密监测频率评估修复处理的效果，使此状况下对周边地下水的影响降至最小，同时项目应尽量采用防渗层自动检漏系统，以更好的保护地下水。因此，在采用严格的防控措施和应急措施情况下，本项目对地下水环境的影响在可控范围内，可满足导则要求。也可满足 GB/T14848 或国家（业、地方）相关标准要求。

10.5. 环境风险分析

本项目建成前后，该公司所使用的原辅材料中危险化学品存储均依托现有 1 号、2 号危险化学品库类仓库，使用种类未增加，存储量部分增加，存储周期变短，依托现有环境风险防范措施；两座危险化学品库已构成重大危险源，在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构，保证事故防范措施等的前提下，本项目环境风险可控制在可接受水平内。

10.6 污染物排放总量

本项目大气污染物 NO_x 申请新增量 4.68t/a，由环保部核查认定的 2016 年中石化天津分公司热电部#5 机组脱硝治理项目平衡解决。

废水污染物新增 COD 29.235t/a、新增氨氮 2.631t/a。由环保部核查认定的 2016 年天津滨海新区环塘污水处理有限公司减排项目平衡解决。

10.6. 公众意见采纳情况

本项目公众参与采取了现场公示、网上公示、登报公示以及调查问卷等形式。现场公示、网上公示和登报公示均没有收到任何反馈意见。本评价共发放问卷 54 份，收回 54 份，回收率为 100%，经检查回收的 54 份问卷全部有效。根据调查问卷的统计结果，大部分被调查者认为本项目可能造成的主要环境问题是大气污染，需要采取废气治理措施来减轻以上影响；同时大部分被调查者认为本项目建设会对地区经济发展产生有利影响；本项目的建设得到附近工作和居住的大部分人群的理解，59%的被调查者对本项目的建设持支持（积极支持和基本赞同）的态度，没有被调查者表示反对。

10.7. 环保影响经济损益分析

本项目总投资 10000 万元，环保投资总额估算为 4344 万元，约占项目投资总额的 4.34%。主要环保措施包括施工期污染防治、废气净化处理措施维护运行、污水处理站

深度处理及回用设施、排污口规范化措施、噪声控制措施、工业固体废物暂存设施及地下水防控措施等。

10.8. 评价结论

综上所述，本项目选址位于天津滨海高新区华苑科技园（环外部分）海泰南道20号现有厂区内，项目建设符合国家产业政策及行业发展需要，符合工业区功能定位和发展规划。建设地区常规污染物及特征污染物监测浓度均满足环境质量标准要求，厂界声环境达标。在采取了通过论证的治理措施和评价建议的污染控制措施后，大气污染物可以实现达标排放。废水经市政污水管网进入咸阳路污水处理厂，排水具备合理去向；厂界噪声预测满足标准要求；固体废物处理处置措施可行；项目运营对地下水环境不会造成明显不利影响。因此，在落实了本项目环评报告中提出的各项污染治理和控制措施后，本项目的建设具备环境可行性。