

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：中国电科第十八研究所金属有机物化学气相沉积（MOCVD）建设项目

建设单位（盖章）：中国电子科技集团公司第十八研究所

编制日期：2021年8月

中华人民共和国生态环境部制



## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	中国电科第十八研究所金属有机物化学气相沉积（MOCVD）建设项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	史林鹭	联系方式	18722129224
建设地点	天津滨海高新区海泰华科七路6号太阳楼及控制器厂房		
地理坐标	（东经 117 度 3 分 57.41 秒，北纬 39 度 5 分 54.4 秒）		
国民经济行业类别	C3985 电子专用材料制造	建设项目行业类别	三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业，电子元件及电子专用材料制造 398
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	4700	环保投资（万元）	220
环保投资占比（%）	4.6	施工工期	2021年9月-2022年3月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	不新增
专项评价设置情况	由于本项目排放有毒有害物质砷及其化合物，有质量标准。且厂界外500m范围内有环境保护目标，故设置大气专项评价。 本项目新增有毒有害物质储存量不超过临界量，故不设置风险专项评价。 本项目无新增废水直接排放，故不设置地表水专项评价。		
规划情况	规划文件：天津华苑产业区（环外部分）总体规划修改（2016-2035年） 审查机关：天津市人民政府 审批文件名称：天津市人民政府关于华苑产业区（环外部分）总体规划修改（2016-2035年）的批复 规划审查文件文号：津政函[2019]35号		
规划环境影响评价情况	规划环评文件：天津华苑产业园(环外)总体规划修改(2016-2035年)环境影响报告书 审查机关：天津市环境保护局 审批文件名称：市环保局关于对《天津华苑产业园（环外）总体规划修改（2016-2035年）环境影响报告书》审查意见的函 规划环评审查文件文号：津环保环评函[2018]391号		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>根据天津华苑产业园(环外)总体规划修改(2016-2035年)环境影响报告书审查意见,华苑科技园(环外)产业定位是以高端化、融合化、智能化与研发型、总部型、服务型相结合的“三化三型”为导向,构建以生产性服务业和新一代信息技术产业为特色产业,以生活性服务业为支撑的“2+1”产业体系。拟建项目属于电子专用材料制造,为光电子器件生产的前道工序,符合园区构建信息技术产业特色园区的要求,符合华苑科技园(环外)的产业定位。</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>(1) 产业政策符合性分析          本项目属于C3985电子专用材料制造,根据中华人民共和国发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2019年本)》,本项目不属于限制类、淘汰类项目。根据《市场准入负面清单(2020年版)》,本项目不属于禁止类和限制类项目。综上,本项目符合国家及地方相关产业政策。</p> <p>(2) 选址可行性分析          本项目选址位于天津滨海高新区海泰华科七路6号中国电子科技集团公司第十八研究所现有厂区内。本项目利用现有厂房车间内预留空间新增设备进行生产,用地类型为工业用地,在厂房外侧贴建一间特气间。本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等保护目标。因此,本项目建设选址合理。</p> <p>(3) 与《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的符合性分析          本项目位于天津滨海高新区。根据《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(津政规[2020]9号),可知全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类311个生态环境管控单元(区),其中陆域生态环境管控单元281个,近岸海域生态环境管控区30个。          根据意见,重点管控单元(区)以产业高质量发展和环境污染治理为主,加强污染物排放控制和环境风险防控,进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排,严格管控城镇面源污染;优化工业园区空间布局,强化污染治理,促进产业转型升级改造;加强沿海区域环境风险防范。在重点管控单元有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控,重点解决生态环境突出问题,推动生态环境质量持续改善。          本项目位于滨海高新区内,属于重点管控单元华苑科技园区范围内,可做到加强污染物排放控制,满足污染达标排放要求,不涉及无组织排放。满足重点管控单元的要求,符合《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。</p> <p>(3) 生态保护红线符合性分析          根据《天津市生态保护红线》(津政发[2018]21号)、《天津市生态用地保护红线划定方案》(天津市人民代表大会常务委员会,2014年1月23日)等文件可知,本项目不占用生态保护红线。本项目厂界距离最近的生态保护红线为独流减河,距离为8.2km。</p> <p>(4) 天津市永久性保护生态区域符合性分析:          根据《天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》(津政发〔2019〕23号),本规定所称永久性保护生态区域,是指《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》中划定的山地、河流、水库和湖泊、湿地和盐田、郊野公园和城市公园、林带六类区域。天津滨海高新技术产业开发区华苑科技园西侧京沪高速铁路交通干线防护林带,属于生态保护红线中的交通干线防护林带,生态红线与本项目相距200m。</p>

(5) 与大运河位置关系符合性分析

根据《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则》中核心监控区范围示意图,本项目距离大运河管控区域700m,具体位置详见附图。

(6) 与大气环境保护政策符合性分析:

本项目不属于《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气〔2019〕53号)规定的重点行业,关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战2021年度工作计划的通知(津污防攻坚指[2021]2号)、《京津冀及周边地区、汾渭平原2020-2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》(环大气[2020]61号)的文件要求,本评价对项目建设情况进行环保政策符合性分析,具体内容见下表。

表1 大气污染防治政策符合性分析

要求		符合性
<b>关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2021 年度工作计划的通知(津污防攻坚指[2021]2号)中“深入打好蓝天保卫战 2021 年度工作计划”</b>		
加快发展工业战略性新兴产业	聚焦新一代信息技术、高端装备、生物医药、新能源、新材料等战略性新兴产业,提升发展能级,加快引育新动能,培育壮大战略性新兴产业集群。	金属有机物化学气相沉积(MOCVD)建设项目属于电子元件及单子专用材料制造。
严格项目准入	新建、改建、扩建项目须落实 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 和 VOCs 等污染物排放总量倍量替代要求。用于建设项目的“可替代总量指标”原则上来源于国家或本市审核认定的减排项目	本项目产生的砷及其化合物实施排放总量倍量替代。
<b>《关于印发“京津冀及周边地区、汾渭平原 2020-2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案”的通知》(环大气[2020]61号)</b>		
持续推进挥发性有机物(VOCs)治理攻坚	落实《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》,持续推进 VOCs治理攻坚各项任务措施,完成重点治理工程建设	企业排放废气经采取了收集、处理措施;不涉及直排;符合相关政策要求
强化扬尘管控	加强施工扬尘控制,严格执行城市工地施工过程“六个百分之百”	本项特气间建设过程中严格实施“六个百分之百”要求。

由上表可知,本项目在履行相应环保制度,落实相应环保措施条件下,符合《印发天津市深入打好污染防治攻坚战2021年度工作计划的通知》(津污防攻坚指[2021]2号)、《京津冀及周边地区、汾渭平原2020-2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》(环大气[2020]61号)、等文件要求。

## 二、建设项目工程分析

建设内容	<p>中国电子科技集团公司第十八研究所隶属中国电子科技集团公司，成立于 1958 年，主要从事于砷化镓太阳电池、锌银电池、锂电池、电子控制器构成的电源系统的研究开发工作。</p> <p>中国电子科技集团公司第十八研究所现四至范围是北至华科五路，西至海泰西路，东南至华科七路。</p> <p>本项目为金属有机物化学气相沉积（MOCVD）建设项目，建设内容作为高功率密度 XX 项目的一部分，为非涉密项目。项目位于十八所太阳楼及控制器厂房内，此厂房南侧为十八所南厂界，西侧为十八所西厂界，北至十八所现有车间，东侧为十八所仓库。本项目依托十八所太阳楼及控制器厂房及现有公辅设施，本项目所在车间及本项目依托的公辅设施均已履行环保手续。</p> <p>1、工程内容</p> <p>本项目依托十八所太阳楼及控制器厂房现有车间生产区域进行改造，在车间外贴建一座特气间，用于存放本项目使用的特气瓶。办公区、含砷废水处理、危险废物暂存间依托十八所现有设施。</p> <p>生产区域原有厂房需要进行通风管路、特气管路、氢气管路、氮气管路进行改造，设置一套新风系统，室外新风经过温湿度处理及过滤后，送入生产区域，保证正压要求。</p> <p>特期间内设有特气柜，存放砷烷、磷烷、硅烷与氢气混合气。特气柜内的特气经过管道输送至 MOCVD 设备中，特气间不设置洁净级。</p> <p style="text-align: center;">表 2 本项目区域情况</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 20%;">名称</th> <th style="width: 20%;">建筑面积</th> <th style="width: 20%;">位置</th> <th style="width: 15%;">车间洁净等级</th> <th style="width: 20%;">通风方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>生产区域</td> <td style="text-align: center;">60m<sup>2</sup></td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">太阳楼及 控制器厂 房</td> <td style="text-align: center;">D 级</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">机械通风</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>特气间</td> <td style="text-align: center;">14m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;">一般区域</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>办公区</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">管理楼主 楼十一层</td> <td style="text-align: center;">一般区域</td> <td style="text-align: center;">窗户换风</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 3 本项目工程内容一览表</p>	序号	名称	建筑面积	位置	车间洁净等级	通风方式	1	生产区域	60m <sup>2</sup>	太阳楼及 控制器厂 房	D 级	机械通风	2	特气间	14m <sup>2</sup>	一般区域	3	办公区	-	管理楼主 楼十一层	一般区域	窗户换风
序号	名称	建筑面积	位置	车间洁净等级	通风方式																		
1	生产区域	60m <sup>2</sup>	太阳楼及 控制器厂 房	D 级	机械通风																		
2	特气间	14m <sup>2</sup>		一般区域																			
3	办公区	-	管理楼主 楼十一层	一般区域	窗户换风																		

类别	项目	工 内 容	备注
主体工程	外延片生产工艺	依托十八所太阳楼及控制器厂房现有区域，新增设备 1 套（2 台）MOCVD 设备，生产多结砷化镓太阳能电池外延片	新建
公辅工程	供水	<p>依托十八所现有自来水管网供应，冷却循环水依托十八所现有冷却设备提供。冷却塔 4 个，型号为 3 台 1500m<sup>3</sup>/h，1 台 800m<sup>3</sup>/h。十八所现状冷却塔运行负荷为 90%。现有余量为 530 m<sup>3</sup>/h。本项目每台 MOCVD 设备需冷却循环水量 6.6m<sup>3</sup>/h，共计 13.2 m<sup>3</sup>/h。十八所现有冷却塔设备能力余量可满足本项目冷却循环水需求。</p> <p>MOCVD 设备自带的水浴冰箱（设备内部分结构）可对 MO 源钢瓶储罐起到冷却作用。水浴冰箱在开始使用时需添加纯水，添加量为 0.75m<sup>3</sup>，使用过程无挥发，此部分纯水后期循环使用不外排。制冷剂为乙二醇。</p> <p>纯水依托十八所后保中心自制，制备规模为 20m<sup>3</sup>/h。制好的纯水储存于纯水罐中，十八所现状纯水用量为 9m<sup>3</sup>/h，本项目一次纯水使用量占每小时制备规模的 6.8%。十八所纯水制备能力可满足本项目使用要求。</p> <p>废气治理设施每日补充自来水，补水量为 0.15m<sup>3</sup>/d。</p>	依托
	供电	由天津滨海高新技术产业开发区华苑科技园电网统一供电。	依托
	供暖制冷	本项目采暖制冷均依托十八所中央空调提供。	依托
	供气	<p>氢气：依托十八所氢气站提供。</p> <p>氢气站占地面积 137.5m<sup>2</sup>，一层建筑，甲类二级厂房，为砖混结构轻钢层面。氢气站设计最大氢气存放量 6000m<sup>3</sup>，目前氢气站正常存放集装格为 37 组，每组集装格氢气存放量为 78m<sup>3</sup>，总计氢气存放量为 2886m<sup>3</sup>。本项目依托氢气存放量为 32m<sup>3</sup>，氢气站存放量可以满足本项目依托需求。</p> <p>氮气：依托十八所氮氧站提供。</p> <p>氮氧站为露天设置，设计容量为 40m<sup>3</sup>，一般存放液氮 30m<sup>3</sup> 左右，氮气是由氮氧站的液氮储罐中的液氮气化通过气体管路给外延间输送氮气。十八所氮氧站容量满足本项目需要，暂存量不变，氮氧站补给频次增加。</p>	依托
	特气间	本项目使用的砷烷、磷烷使用过程中存于特气间内。	新建
	化学品库	十八所现有危化品库内存有砷烷、磷烷、混合气，本项目新增砷烷、磷烷、混合气依托十八所危险化学品库储存，暂存量不超过现状最大存储量。	依托
环保工程	废气	本项目产生的含砷尾气由新建的尾气处理系统 IEM（化学尾气处理器）设施处理后由新建 1 根 21m 排气筒（P1）排放，新增 1 台 2500m <sup>3</sup> /h 的风机。	新建
	废水	废气治理设施排放的含砷废水使用吨桶转移至十八所含砷废水处理站处理，经处理后的废水与其他生产废水混合后，经十八所酸碱废水处理站处理后，与生活污水	依托

		一同经废水排放口排入市政管网，最终排入咸阳路污水处理厂。	
	噪声	选用低噪声设备，并采取相应的减振、隔声措施。	依托
	固废	依托十八所现有的危险废物暂存间。	依托

2、产品方案

本项目建成后，年产多结砷化镓太阳能电池外延片 30000 片。作为十八所其他项目的原料使用，为中间品，不出厂。无库房暂存。

3、原辅材料

本项目新增生产线所用到的原辅材料及用量详见表 6。原辅材料主要理化性质详见表 5。

表 5 主要原辅料理化性质一览表

名称	分子式/分子量	理化性质
三甲基镓	Ga(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> 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。 易燃有毒。
三甲基铟	In(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> 缩写 TMIn	自燃，遇水分解，爆炸。易燃有毒。 接触皮肤能引起组织破坏和烧伤。 最高容许浓度：0.1 mg/m <sup>3</sup> （以 In 计）
三甲基铝	Al(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> 缩写 TMA	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 <sup>3</sup> ，易燃有毒。
磷化氢	PH <sub>3</sub> /34.04	剧毒气体、易燃气体。无色，有类似大蒜气味的气体。 熔点-132.5℃，沸点：-87.5℃。蒸汽压 53.32kPa/-98.3℃， 闪点：<-50℃。不溶于热水，微溶于冷水，溶于乙醇、 乙醚。毒性：属高毒类。急性毒性：LC <sub>50</sub> 15.3mg/m <sup>3</sup> ，4 小时(大鼠吸入)。
砷化氢	AsH <sub>3</sub> /77.93	剧毒气体、易燃气体。无色气体，在大蒜臭味。熔点 -113.5℃，沸点-55℃，闪点<-50℃。溶于水，微溶于乙 醇、碱液。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。急性毒性： LC <sub>50</sub> 390mg/m <sup>3</sup> ，10 分钟(大鼠吸入)；250mg/m <sup>3</sup> ，10 分 钟(小鼠吸入)。
硅烷	SiH <sub>4</sub> /32.12	极易挥发的无色气体，有恶臭味。密度 1.44g/cm <sup>3</sup> ，熔点 -185℃，沸点-112℃，易燃气体、有毒气体。 LC <sub>50</sub> 9600ppm/4 小时。性质活泼，在水中能分解，不溶 于醇和苯。

本项目使用的特气均为外购，购买特气需要到公安局办理剧毒登记证，并委托具有相应销售资质的厂家购买，使用危险化学品专用车辆运输至我司。

原辅材料使用情况保密



建设内容

#### 4、生产设备

本项目所涉及的主要生产设备详见下表。

##### 设备情况保密

MOCVD 设备组成包括：（1）AIX 2800G4-TM(IC2)双反应室（2）计算机控制系统（3）气体处理系统（4）过程控制系统（5）气体纯化器（6）真空扩展系统（7）AIX2800G4 处理模块（8）自动装片系统

金属有机化合物气相外延技术，是用氢气载气将金属有机化合物蒸汽和非金属氢化物经过多路开关送入反应室内加热的衬底上，通过分解反应而最终在其上生长出外延层的先进技术。它的生长过程涉及流体力学，气相及固体表面反应动力学及二者相耦合的复杂过程。

#### 5、公用工程

##### （1）给水

本项目生产用水主要用于尾气处理系统（IEM）的喷淋设施用水、MOCVD 设备冷却循环水补水。喷淋设施使用自来水补水，喷淋设施化学品试剂补充由设备按照电子计量自动添加，废气治理设施自来水每日使用量为  $0.63\text{m}^3/\text{d}$ 。冷却循环水每日补水量为  $1.3\text{m}^3/\text{d}$ 。

MOCVD 设备自带水浴冰箱需用纯水对 MO 源钢瓶储罐进行冷却。纯水使用量为  $0.75\text{m}^3$ ，纯水来自于十八所纯水制备设备，制纯水排水已计入原有环评中，本项目使用纯水为一次添加循环使用，使用过程中用电冷却，冷却介质为乙二醇和水，后期循环使用不外排。

本项目无新增员工，从现有员工调配。

##### （2）排水

本项目新建的尾气处理系统（IEM）会产生含砷废水，本项目建成后，新增含砷废水量  $0.73\text{m}^3/\text{d}$ 。

冷却循环水依托十八所现有冷却塔提供，排水已按照冷却塔规模计入原环评中，不在本项目给排水范围内。

本项目给排水情况表如下所示：

用水类型	项目	用水量	排水系数	排水量
自来水	喷淋设施补水	0.63	-	0.73 (含试剂带入水)
	冷却循环水补水	1.3	-	0
纯水	MOCVD 设备用水	0.75 (一次加入量)	0	0
合计		2.68	-	0.73m <sup>3</sup> /d

根据上述分析，本项目水平衡图见图 1-1。

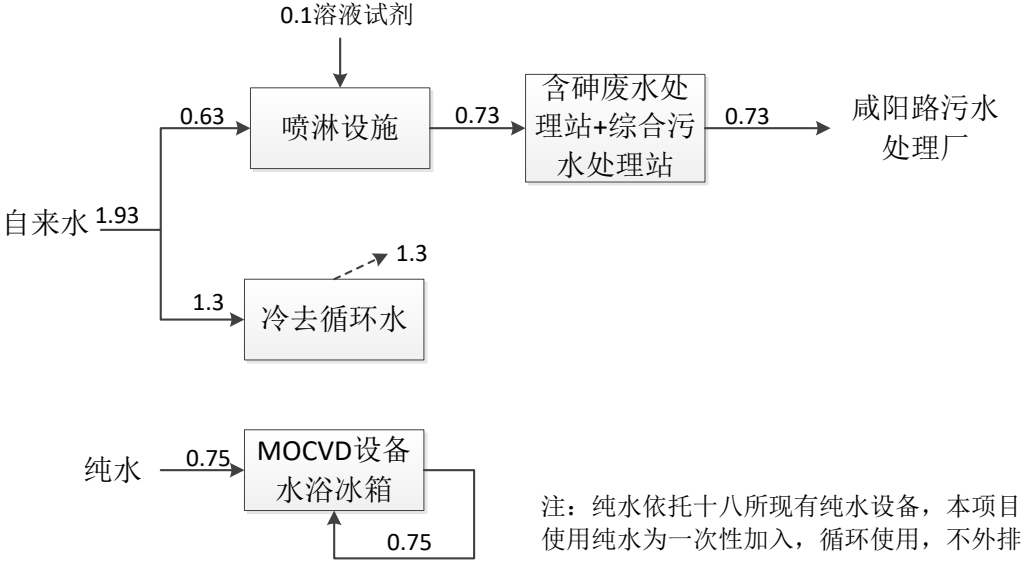


图 1-1 本项目水平衡图 (单位: m<sup>3</sup>/d)

(3) 供电

由天津滨海高新技术产业开发区华苑科技园电网统一供电，本项目用电依托十八所现有工程配电系统，可满足本项目需求。

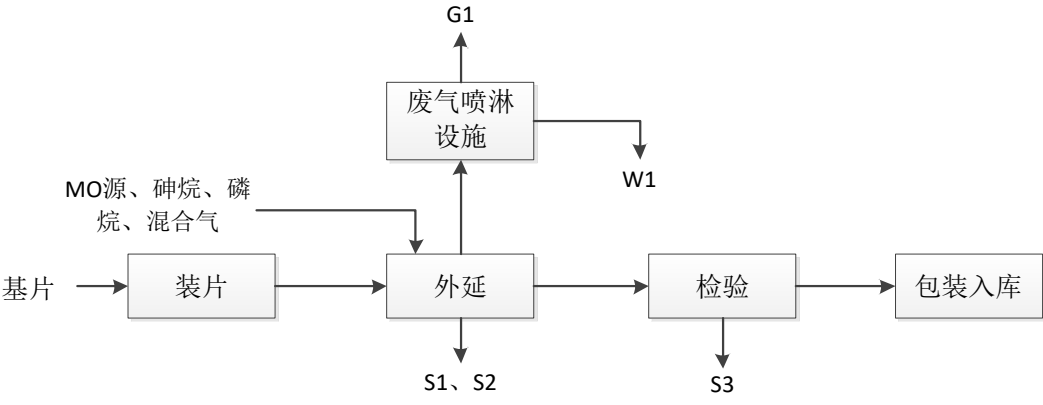
(4) 供热与制冷

本项目依托太阳能电池与控制器厂房为洁净厂房，制冷供热依托十八所中央空调提供。

6、劳动定员及工作制度

从现有员工中调配 4 人，全厂人数不新增。每日 3 班运转，每个班 8 小时，年工作日为 335 天。

7、平面布置

	<p>本项目位于天津滨海高新区海泰华科七路 6 号太阳楼及控制器厂房，位于一层东南侧，面积为 60m<sup>2</sup>，将现有闲置区域进行改造。在厂房外贴建 14 m<sup>2</sup>特气间。</p>
<p>工艺流程和产排污环节</p>	<p>1、施工期工艺流程</p> <p>本项目施工期活动主要为现有车间内生产区域改造，厂房外贴建彩钢结构特气间，不进行土建施工。对车间内进行暖通、管路、结构改造，屋顶安装风机及排气筒。设备安装完成进行现场清理，即可投入使用。故施工期没有土石方施工，扬尘废气污染，仅涉及施工期人员生活污水排放，设备安装噪声、设备包装等固体废物。</p> <p>2、运营期工艺流程</p>  <p style="text-align: center;">图 2 工艺流程图</p> <p><b>W1:</b> 废气治理设施喷淋废液</p> <p><b>S1:</b> 含砷石墨件    <b>S2:</b> 含砷滤芯（内含砷磷废渣）    <b>S3:</b> 废外延片</p> <p>外延片工艺流程说明：</p> <p>外延工艺主要通过 MOCVD 设备完成。该设备由气源供给系统、气体输送系统、电子控制系统、反应室、安全保护及报警系统等组成。主要工艺流程如下：</p> <p>（1）装片：将外购的锗（Ge）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℃。</p> <p>（2）外延：将钢瓶储罐内金属有机化学物（MO 源）（如三甲基镓（TMGa）、三甲基铟（TMIn）、三甲基铝（TMAI）等）利用载气（氢气）以气体的形态输送至反应室内。同时将钢瓶中的气体源（砷化氢（AsH<sub>3</sub>）和磷化氢（PH<sub>3</sub>））以气态的形式从密封管路通到 MOCVD 反应室里。通入载气和 MO 源后，设备为密闭状</p>

态，在加热的条件下，气体源和 MO 源发生反应，并在 Ge 衬底表面上沉积生成固态外延材料（如 GaAs）。沉积完成后，设备中反应仓内的废气经由管道排入 MOCVD 设备中的过滤装置，过滤器内部设有 3 个高分子过滤罐，同时过滤器内部有低温冷凝管，冷凝温度为 0 度以下，尾气流经以后，大部分被过滤网吸附过滤，还有一部分会冷凝沉积在冷却管壁和腔体。废气中的大部分砷化合物以固态的形式截留在过滤器中，余下的废气排入治理设施处理。由于气体为具有有毒有害的特性，气体传输过程中均由管道密闭输送，如果泄露，设备自带警报装置，立即暂停生产进入应急状态，此输送系统可以杜绝无组织排放情况发生。

本项目特气使用后产生的气瓶，交由厂家进行回收，不作为固废处理。

废气经过新增的化学尾气处理系统（IEM）处理，最终由新建的 21m 高排气筒 P1 排放。

MOCVD 设备中反应原理如下：

例如：金属有机化合物三甲基铝 TMAI、三甲基镓 TMGa、砷化氢  $AsH_3$  在 Ge 衬底表面发生化学反应产生 GaAs 外延材料反应式如下：



其中 GaAs 外延材料以固态的形式沉积到衬底基板上，部分残余原料和气体反应以气态的形式排到化学尾气处理系统（IEM）中进行反应处理。

反应后的含砷尾气（G<sub>1</sub>）经 MOCVD 机台内的过滤器将固态粉尘及气溶胶拦截下来，由此会产生含砷石墨件（S<sub>1</sub>）、含砷磷废渣（S<sub>2</sub>）、含砷滤芯（S<sub>3</sub>），主要成分为  $AsH_3$ 、 $PH_3$  以及微量砷及其化合物。废气治理设施（IEM）处理废气过程中产生含砷废液（W<sub>1-1</sub>）及砷化合物废气（G1），处理后的废气最终通过管路由 21m 高排气筒 P1 排放。

外延片生产后有人工进行质检，质检过程会产生废外延片 S3。质检后的产品进行包装入库。

设备使用后，在更换零部件前，需要使用氮气进行吹扫，在更换零部件过程中，需要通入氮气进行保护，保护气排入废气治理设施（IEM）中，由新建的排气筒 P1 排放。

	<p>设备运行一定时间后，需要对设备内的过滤器零部件进行清洗，清洗剂使用30%的氨水，全年使用量为50L。清洗工艺依托现有工程清洗间进行，不再为本项目新增清洗设备，现有工程已履行环评手续，且属于涉密项目，本次维护设备清洗规模已包含在现有履行手续的评价范围内，本次不再对其进行评价。</p> <p>(4) 含砷尾气治理工艺流程</p> <p>本项目1套MOCVD设备，共2台，共同经过1套新建的化学尾气处理系统处理，最终由新建的21m高排气筒P1排放。</p> <p>废气治理设施原理：</p> <p>Constellation 2.4 系统是利用 <math>\text{PH}_3/\text{AsH}_3</math> 的化学特性，通过 <math>\text{PH}_3/\text{AsH}_3</math> 和化学溶液进行反应，将 <math>\text{PH}_3/\text{AsH}_3</math> 等有毒气体去除，是一个化学反应过程，原理参考下面方程式：</p> $\text{AsH}_3 + 4\text{NaClO} + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3\text{AsO}_4 + 4\text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{PH}_3 + 4\text{NaClO} + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 4\text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>化学尾气净化处理器的处理部分由1个文丘里进气口部分和2个内嵌填充物的喷淋塔组成，来自各个反应室的废气首先经过文丘里进气口部分进入系统，并与喷淋下来的溶液进行初步反应，剩下的气体从文丘里进气口部分出来后，进入2个内嵌填充物的喷淋塔有喷淋下来的溶液充分反应，做第二次、第三次处理，最终使砷烷、磷烷等主要毒气完全溶解到溶液里面，使尾气达到排放的标准。</p> <p>在处理过程中，系统会不断的消耗 <math>\text{NaClO}</math>、<math>\text{NaOH}</math> 等化学溶液，系统会根据设备溶液余量值来控制各种化学溶液的添加。废气治理设施设有监控报警及保护功能。设备自带双喷淋泵，一备一用，保证处理效率。</p>
与项目有关的原有环	<p>1、现有工程环保手续履行情况</p> <p>(1) 环评及验收手续履行情况</p> <p>本项目位于十八所现有太阳电池及控制器厂房内部分区域，改造现有闲置区域 <math>60\text{m}^2</math> 放置新增1套MOCVD设备进行多结砷化镓太阳电池外延片的生产线。</p> <p>十八所现有工程均为涉密项目，已经履行相关环评手续并完成验收。</p> <p>(2) 排污许可手续</p>

境  
污  
染  
问  
题

根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81号）、《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（环境保护部令第45号）等相关文件要求，十八所属于登记管理类别，已完成登记管理。本次报告不再罗列十八所的排污许可证手续。

### （3）环境风险应急预案执行情况

2019年，十八所已在高新区环保局完成应急预案的备案工作，备案文号为：tjgx-2019-48-2。

### 2、十八所现有 MOCVD 设备污染物排放情况

十八所现有生产使用的 MOCVD 设备产生废气处理方式与本项目新建废气治理设施相同，引用 2020 年 4 月 3 日十八所现有排气筒（处理 3 台 MOCVD 生产设备）例行监测报告（DESP-HQ200305-02），废气治理设施废气排放结果如下：

表 2-2 十八所现有处理 3 台 MOCVD 设备废气的治理设施监测数据

排气筒名称	砷废气排气筒
高度	15
烟气温度	25°C
监测项目	砷
排放速率	$2.82 \times 10^{-5} \text{kg/h}$
排放浓度	$0.0369 \text{mg/m}^3$

根据上述监测结果可知，十八所含砷废气排气筒排放浓度及速率满足砷及其化合物排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）（北京地方标准）二级标准。

本项目使用氨水对设备进行维护，在已履行环评手续的现有通风橱内进行。依托厂区内酸碱排气筒排放。氨水使用量不超过清洗工序原环评规模，本次无新增用量。例行监测数据如下：

表 2-3 厂区酸碱排气筒监测数据

监测位置	监测项目	检测结果	
		速率 kg/h	浓度 $\text{mg/m}^3$
酸碱排气筒	氨	/	<0.25

根据监测数据可知，酸碱排气筒中氨未检出。

根据例行监测数据，十八所现有排气筒排放的污染物均可以达标排放，满足

现行环保要求。

(3) 十八所现有废水排放情况

2020年12月、2021年4月天津市德安圣保安全卫生评价监测有限公司对十八所废液站排口，厂区废水总排口水质进行监测，报告编号：DESP-H200305、DESP-H210404。

表 2-4 废液站排口及废水总排口监测结果 单位：mg/L

监测点位	检测项目	排放浓度	标准 mg/L
废液站出口	砷	$1.54 \times 10^{-2}$	0.3
十八所废水总排口	pH 值	7.53-8.13	6-9
	悬浮物	14-22	400
	BOD <sub>5</sub>	66.3-69.8	300
	COD <sub>Cr</sub>	114-336	500
	氨氮	6.94-9.4	45
	总氮	11.8-15.8	70
	总磷	1.08-1.58	8
	动植物油类	0.12-0.33	100

根据上表可知，废液站排口砷浓度满足第一类污染物浓度标准限值要求，厂区总排口各污染物浓度满足 DB12/356-2018《污水综合排放标准》三级标准要求。

废水总排口已安装在线监测设备，在线监测因子为：pH、COD、氨氮。

废水总排口、在线装置及排放口规范化照片：



废水总排口（屋内为在线设备）



废水排放口标识牌



在线监测房间室内设备

### 2、现有工程污染物实际排放总量

现有工程总量为十八所的排污总量，由于十八所为涉密单位，本次报告仅列出废水总量中 COD 氨氮总量。

表 2-4 废液站排口及废水总排口监测结果 单位：mg/L

污染物	现有项目实际排放量	现有项目环评批复总量
水量	200000	214925
COD	10	25.7417
氨氮	1.0	5.495

### 3、现有环境问题及整改措施

中国电子科技集团公司第十八研究所不存在现有环境问题。



### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

#### 1、环境空气质量现状

本项目位于天津滨海高新区华苑产业区（环外），根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求。本项目所在区域空气环境质量现状引用 2020 年华苑例行监测站（市控点，位于海泰发展二路，坐标为 117°05'24.60"E，39°04'42.48"N）环境空气基本污染物监测结果，对区域环境空气质量现状进行分析，统计结果见下表。

表 3-1 环境空气质量监测结果 单位：μg/m<sup>3</sup>

项目	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO(mg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub>
1 月	107	109	12	55	1.7	49
2 月	60	64	8	29	1.1	75
3 月	43	62	8	33	8	8
4 月	39	69	7	30	0.6	105
5 月	40	56	7	30	0.8	114
6 月	41	66	7	30	0.8	149
7 月	43	47	5	27	0.9	142
8 月	34	52	4	23	1	130
9 月	31	53	6	33	0.8	112
10 月	54	95	9	48	1	77
11 月	46	76	11	50	0.9	47
12 月	50	81	13	48	1	35
年均值	49	69	8	36	0.95	93
二级标准	35	70	60	40	4	16
达标情况	不达标	达标	达标	达标	达标	达标

区域  
环境  
质量  
现状

该地区环境空气常规六项指标中，根据上表，该地区环境空气基本污染物指标中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、O<sub>3</sub> 年平均浓度、CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数达到 GB3095-2012《环境空气质量标准》及修改单二级标准要求，PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度均不达标。

为改善环境空气质量，天津市大力推进《天津市深入打好污染防治攻坚战 2021 年度工作计划的通知》（津污防攻坚指[2021]2 号）、《京津冀及周边地区、汾渭平原 2020-2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气

(2020) 61 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》(津政办发(2019) 40 号)等工作的实施,通过加强施工扬尘管理、逐步淘汰燃煤锅炉、推进热电联产以及锅炉煤改燃等措施全面落实,加快以细颗粒物(PM2.5)为重点的大气污染治理,改善本市大气环境质量,减少重污染天数,实现全市环境空气质量持续改善。

引用北京京畿测试分析中心有限公司于 2021 年 4 月 22 日-2021 年 4 月 28 日监测数据(报告编号 ATCCR21042211)。

监测点位: 厂区外下风向

监测时间: 2021 年 4 月 22 日-2021 年 4 月 28 日,连续 7 天,每天 4 次。

监测因子: 砷

表 3-2 环境监测数据

监测位置	监测结果	评价结果
厂区外东北侧	未检出	达标

注: 检出限为  $7 \times 10^{-7} \text{mg/m}^3$

由上表监测结果可知,厂区外东北侧监测因子砷监测结果均为未检出。

## 2、声环境质量

厂界外周边 50m 范围内不存在声环境保护目标。

## 3、土壤、地下水环境质量现状

污染途径识别: 本项目扩建工程不涉及新增地下设施,生产车间均为地上,不涉及地下管道,生产车间地面已进行防渗硬化处理,生产设备均置于地上。本项目排放的含砷废气对土壤影响途径为大气沉降。

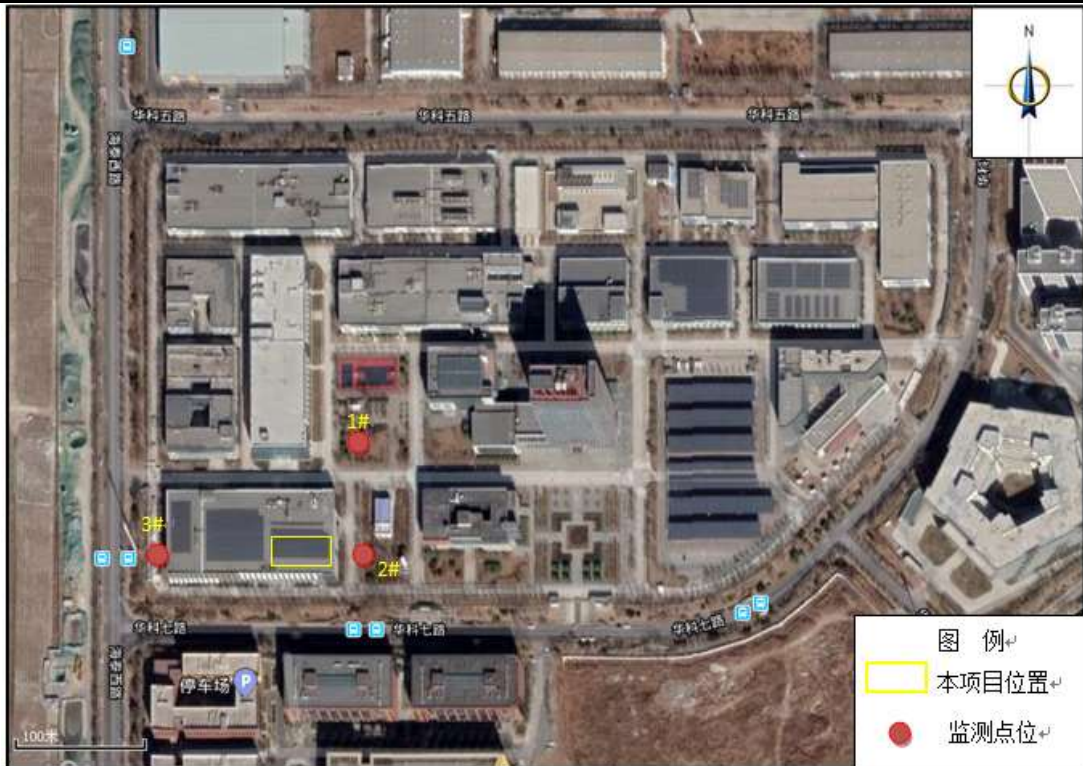
本次扩建项目依托现有含砷废水处理站对新增废水进行处理,不涉及新增土壤、地下水污染途径。

### 3.1 土壤环境现状监测布点

为了解建设项目场地土壤环境质量现状,根据土壤导则要求以及考虑现场取样条件,本项目扩建生产区域为净化车间,无监测条件,故在车间外共布设 3 个土壤监测点,3#为上风向监测点(背景点),位于厂房西侧绿化带内,1#、2#点位均为下风向监测点,1#位于厂房外东北侧,2#位于厂房东侧,共采集 3 个土样品。

表 3-3 土壤环境现状监测点信息表

监测范	土地利用类型	监点编号	采样类型	采样深度 (cm)	监测因
占地范围内	建设用地 (第二类用地)	TR1、TR2、TR3	表层	0~20	基本因子:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试 ) (GB36600-2018) 中的基 项目 45 项 (表 );



### 3.2 监测时间和频次

本次工作于调查评价期 2020 年 4 月 15 日进行采样监测。

### 3.3 评价标准及方法

本次评价以《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地土壤筛选值为评价参考依据,对采集的土壤样品的测试结果进行评价。

### 3.4 现状监测结果

本次土壤样品各指标检测分析及检测结果见附件土壤检测报告。土壤现状监测评价结果见表 3-4。

编号	深度	砷	镉	铜	铅	镍	汞
1#	0-20cm	15.6	0.12	63.5	17.2	20.5	0.02
	标准指数	0.26	0.0018	0.0035	0.0215	0.023	0.0005
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达
2#	0-20cm	18.9	0.12	70.3	18.2	19	0.15
	标准指数	0.315	0.0018	0.0039	0.0227	0.021	0.0004
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3#	0-20cm	13.6	0.14	51.5	16.0	17.5	0.010
	标准指数	0.227	0.0021	0.0028	0.02	0.019	0.00026
	评价结果	达标	达标	达标	达标	达标	达标
GB36600-2018 (第二类用地 筛选值)		60	65	18000	800	900	38

### 3.5 土壤环境现状评价结论

重金属无机物中六价铬未检出,其他因子标准指数最高为砷 0.315,其他因子有少量检出。挥发性有机物和半挥发性有机物均未检出。各监测点监测结果按照对应用地性质的筛选值进行评价,土壤样品中各监测因子含量均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准。本次土壤环境质量现状监测结果满足场地内及周边当前用地性质土壤环境质量要求。

### 3.4 地下水环境现状监测情况

引用地下水例行监测数据,分析说明厂区地下水环境质量情况,引用 2021 年 4 月厂区东侧以及东北角侧地下水监控井监测数据(检测报告编号 ATCCR21042211-1)。

监测结果如下:

检测项目	厂区东北角 1#	厂区东 2#
砷	$6.9 \times 10^{-4}$	$4.8 \times 10^{-4}$
铅	$4.8 \times 10^{-4}$	$5.4 \times 10^{-4}$

	镉	$1.6 \times 10^{-4}$	$1.8 \times 10^{-4}$
	铁	$1.4 \times 10^{-3}$	$2.4 \times 10^{-3}$
	锰	$4.8 \times 10^{-4}$	$3.7 \times 10^{-4}$
	汞	$7.0 \times 10^{-5}$	$7.0 \times 10^{-5}$
	硫酸盐	63.4	78.0
	氯化物	312	295
	硝酸盐氮	2.91	0.85
	总硬度	1 2	86.3
	溶解性总固体	2058	1738
	氨氮	0.27	0.22
	pH 值	7.24	7.37
	亚硝酸盐氮	<0.001	<0.001
	挥发酚	<0.0003	<0.0003
	氟化物	0.61	0.34
	铬（六价）	<0.004	<0.004
	氰化物	<0.002	<0.002
	耗氧量	4.27	2.18
	菌落总数	510	690
	总大肠菌群	未检出	未检出
	<p>根据监测数据可知，例行监测采样井中，pH 值、砷、铅、铁、锰、汞、氟化物监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 I 类标准；镉、硫酸盐、硝酸盐、总硬度监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 II 类标准；氨氮监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 III 类标准；耗氧量监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 IV 类标准；亚硝酸盐、挥发酚、铬（六价）、氰化物、总大肠菌群检测指标均未检出。</p>		
环境保护目标	<p>大气、声环境环境保护目标：</p> <p>本项目厂界外 50m 范围内不涉及声环境保护目标。</p> <p>以项目厂址为中心，500m 矩形范围内，环保目标为京福里（此环保目标在厂界外 500m 矩形范围内，距离本项目直线距离为 560m，具体位置关系详见附图 3）。本项目涉及的大气环保目标如下。</p>		

表 3-5 大气环境保护目标一览表

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对本项目距离 m
		X	Y					
1	和平里	-1533	826	村庄	大气	大气二类区	西	1630
2	京福里	-96	-538	村庄	大气	大气二类区	西南	560
3	天津行政学院	-103	-243	学校	大气	大气二类区	西南	131
4	华亭佳园	4 9	3111	住宅区	大气	大气二类区	北	2040
5	假日盈润园	1165	3185	住宅区	大气	大气二类区	北	2290
6	朗润园	1349	3185	住宅区	大气	大气二类区	东北	2350
7	依润园	1659	3200	住宅区	大气	大气二类区	东北	2530
8	依丽园	1850	3177	住宅区	大气	大气二类区	东北	2580
9	启蒙幼儿园	1769	3369	学校	大气	大气二类区	东北	2760
10	华亭丽园	2049	3177	住宅区	大气	大 二类区	东北	2 30
11	旭辉御府	229	2352	住宅区	大气	大气二类区	北	1250
12	云锦世家	582	1777	住宅区	大气	大气二类区	北	760
13	红杉花苑	2381	3377	住宅区	大气	大气二类区	东北	3100
14	金隅满堂	2366	3155	住宅区	大气	大气二类区	东北	2930
15	富舜园	1128	855	住宅区	大气	大气二类区	东	870
16	天津华苑枫叶国际学校	1533	405	学校	大气	大气二类区	东南	1310
17	富御园	1143	376	住 区	大气	大气二类区	东南	1050
18	新意园	2410	1578	住宅区	大气	大气二类区	东	2230
19	天津城建大学	2344	1025	学校	大气	大气二类区	东	2070
20	天津商业大学宝德学院	2165	-480	学校	大气	大气二类区	东	2140
21	117 住宅 (在建)	1238	-133	住宅区	大气	大气二类区	南	1480
22	融汇景苑	2012	-804	住宅区	大气	大气二类区	东南	2550
23	华兴里	1961	-1047	住 区	大气	大气二类	东南	2670
24	万科西华府 (在建)	2344	1216	住宅区	大气	大气二类区	东北	2080
25	工农大楼	111	81	住宅区	大气	大气二类区	南	931

	26	保利拾光年(在建)	1060	360	住宅区	大气	大气二类区	东	1020
	27	创新基地青年公寓	2150	-2024	住宅区	大气	大气二类区	东南	2600
污染物排放控制标准	1、废气								
	<p>工艺废气中砷及其化合物污染物没有国家标准和天津市地方标准，考虑污染物砷及其化合物的性质，排放标准参照执行北京地标《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)二级标准，详见下表。</p>								
	表 3-6 工艺废气污染物排放标准								
	污染物名称		最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率		标准			
				排气筒 (m)	二级 (kg/h)				
	砷及其化合物		0.5	21	5.66×10 <sup>-3</sup>	DB11/501-2017			
	注：排放速率为内插法计算。本项目 200m 范围内最高建筑为一栋 15.7m 建筑，满足高于周围 200m 范围内 5m 以上要求。								
	2、废水								
	<p>废水执行 DB12/356-2018《污水综合排放标准》(三级)。详见表。</p>								
	表 3-7 水污染物排放标准 单位：mg/L (pH 除外)								
依据	pH	SS	COD <sub>cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	总氮	总砷	
DB12/356-2018 (三级)	6~9	400	500	300	45	8	70	0.3(车间处理设施排口)	
3、噪声									
<p>北侧、西侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准限值、东侧南侧执行 3 类标准限值。具体标准限值详见表。</p>									
表 3-8 工业企业厂界环境噪声排放标准									
声环境功能区类别			昼间 dB(A)			夜间 dB(A)			
3 类			65			55			
4 类			70			55			
4、固体废物									
<p>一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)，采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘</p>									

	<p>等环境保护要求。</p> <p>危险废物执行 GB 18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及 2013 年修改单和 HJ 2025-2012《危险废物收集 贮存 运输技术规范》。</p>
<p>总量控制指标</p>	<p>在总量控制常规指标中，本项目涉及的主要为废水中的 COD、氨氮、总磷、总氮、总砷。</p> <p>1、废水</p> <p>本项目日排水量为 0.73m<sup>3</sup>/d，为含砷废水。处理后的含砷水与现有厂区其他废水一同依托十八所废水总排口排放，最终进入咸阳路污水处理厂。工作制度为年工作 335 天。</p> <p>（1）按预测水质计算</p> <p>按照总排口出水水质（COD 336mg/L、氨氮 6.94mg/L、总磷 1.58mg/L、总氮 11.8 mg/L、总砷 0.029mg/L）测算此项目预测排放总量指标为：</p> <p>COD=244.55m<sup>3</sup>/a×336mg/L = 0.082t/a</p> <p>氨氮=244.55m<sup>3</sup>/a×6.94mg/L = 0.00169t/a</p> <p>总磷=244.55m<sup>3</sup>/a×1.58mg/L= 0.000386t/a</p> <p>总氮=244.55m<sup>3</sup>/a×11.8mg/L= 0.00288t/a</p> <p>总砷=244.55m<sup>3</sup>/a×0.029mg/L=7.1×10<sup>-6</sup>t/a</p> <p>（2）按标准值计算</p> <p>按照《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准（COD 500 mg/L、氨氮 45 mg/L、总磷 8mg/L、总氮 70mg/L、总砷 0.3 mg/L（车间排口））计算，则排放量为：</p> <p>COD= 244.55m<sup>3</sup>/a×500mg/L=0.122t/a</p> <p>氨氮=244.55m<sup>3</sup>/a×45mg/L=0.011t/a</p> <p>总磷=244.55m<sup>3</sup>/a×8mg/L= 0.0019 t/a</p>



$$\text{总氮} = 244.55 \text{m}^3/\text{a} \times 70 \text{mg/L} = 0.0171 \text{t/a}$$

$$\text{总砷} = 244.55 \text{m}^3/\text{a} \times 0.3 \text{mg/L} = 7.33 \times 10^{-5} \text{t/a}$$

(3) 按照污水处理厂出水标准计算

按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015) A 标准 (COD 30mg/L, 氨氮 1.5mg/L (3.0 mg/L), 总磷 0.3mg/L, 总氮 10mg/L、总砷 0.05 mg/L) 计算, 则排放量为:

$$\text{COD} = 244.55 \text{m}^3/\text{a} \times 30 \text{mg/L} = 0.008 \text{t/a}$$

$$\text{氨氮} = 244.55 \text{m}^3/\text{a} \times (7/12) \times 1.5 \text{mg/L} + 244.55 \text{m}^3/\text{a} \times (5/12) \times 3.0 \text{mg/L} = 0.00055 \text{t/a}$$

$$\text{总磷} = 244.55 \text{m}^3/\text{a} \times 0.3 \text{mg/L} = 7.33 \times 10^{-5} \text{t/a}$$

$$\text{总氮} = 244.55 \text{m}^3/\text{a} \times 10 \text{mg/L} = 0.00244 \text{t/a}$$

$$\text{总砷} = 244.55 \text{m}^3/\text{a} \times 0.05 \text{mg/L} = 1.22 \times 10^{-5} \text{t/a}$$

## 2、废气

本项目产生的含砷废气由废气处理措施处理后由排气筒 P1 排放, 经过处理后砷及其化合物排放速率为  $3 \times 10^{-5} \text{kg/h}$ 。设备运行工时数为 8000h。

(1) 按预测值计算

$$\text{砷及其化合物预测排放量} = 3 \times 10^{-5} \text{kg/h} \times 8000 \text{h/a} = 0.24 \text{kg/a}$$

(2) 按标准值计算

$$\text{砷及其化合物核定排放量} = 5.66 \times 10^{-3} \text{kg/h} \times 8000 \text{h/a} = 45.28 \text{kg/a}$$

申请总量部分保密。

## 四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p>本项目施工期活动主要为厂房内设备安装。设备安装完成进行现场清理，即可投入使用。本项目无土建施工，故施工期没有扬尘废气污染，仅涉及施工期人员生活污水排放，设备安装噪声、设备包装等固体废物。</p> <p>由于是室内设备安装，设备安装减震设施，并进行厂房隔声。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。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。</p> <p>施工期间的生活污水不随意泼洒，施工人员生活污水依托公司现有厕所排放。</p> <p>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。包装固体废物委托城市管理委员会清运。</p>																																																			
运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p>1、废气</p> <p>由于本项目排放有毒有害物质砷及其化合物，且厂界外 500m 矩形范围内有环境保护目标，故设置大气专项评价。</p> <p>本次评价范围为新增的 MOCVD 设备。产生的含砷废气经过化学尾气处理系统 (IEM) 处理后，由新建的 21m 高排气筒 P1 排放。</p> <p style="color: red;">物料平衡核算部分保密</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 本项目废气排放情况一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th>排气筒编号</th> <th>排气筒高度</th> <th>污染物</th> <th>设计风量</th> <th>速率 (kg/h)</th> <th>浓度 (mg/m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">P1</td> <td style="text-align: center;">21</td> <td style="text-align: center;">砷及其化合物</td> <td style="text-align: center;">2500</td> <td style="text-align: center;"><math>3 \times 10^{-5}</math></td> <td style="text-align: center;">0.012</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 4-2 本项目废气污染源情况表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">产排污环节</th> <th rowspan="2">污染物种类</th> <th rowspan="2">污染物产生量 kg/h</th> <th rowspan="2">污染物产生浓度 mg/m<sup>3</sup></th> <th rowspan="2">排放形式</th> <th colspan="5">治理设施</th> <th rowspan="2">污染物排放量 kg/h</th> <th rowspan="2">污染物排放浓度 mg/m<sup>3</sup></th> <th rowspan="2">排放口基本情况</th> <th rowspan="2">排放口类型</th> <th colspan="2">排放口坐标</th> </tr> <tr> <th>名称</th> <th>处理能力</th> <th>收集效率</th> <th>治理工艺去除率</th> <th>是否为可行技术</th> <th>经度</th> <th>纬度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">MOCVD 设备生</td> <td style="text-align: center;">砷及其化合物</td> <td style="text-align: center;">0.01</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">有组织</td> <td style="text-align: center;">化学尾气处理</td> <td style="text-align: center;">2500 m<sup>3</sup>/h</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">99.7%</td> <td style="text-align: center;">是</td> <td style="text-align: center;"><math>3 \times 10^{-5}</math></td> <td style="text-align: center;">0.012</td> <td style="text-align: center;">排气筒 P1, 高度 21m, 内径</td> <td style="text-align: center;">一般排放口</td> <td style="text-align: center;">117° 3'59.95"</td> <td style="text-align: center;">39°5'54.22"</td> </tr> </tbody> </table>	排气筒编号	排气筒高度	污染物	设计风量	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	P1	21	砷及其化合物	2500	$3 \times 10^{-5}$	0.012	产排污环节	污染物种类	污染物产生量 kg/h	污染物产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放形式	治理设施					污染物排放量 kg/h	污染物排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放口基本情况	排放口类型	排放口坐标		名称	处理能力	收集效率	治理工艺去除率	是否为可行技术	经度	纬度	MOCVD 设备生	砷及其化合物	0.01	4	有组织	化学尾气处理	2500 m <sup>3</sup> /h	100%	99.7%	是	$3 \times 10^{-5}$	0.012	排气筒 P1, 高度 21m, 内径	一般排放口	117° 3'59.95"	39°5'54.22"
排气筒编号	排气筒高度	污染物	设计风量	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )																																															
P1	21	砷及其化合物	2500	$3 \times 10^{-5}$	0.012																																															
产排污环节	污染物种类	污染物产生量 kg/h	污染物产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放形式	治理设施					污染物排放量 kg/h	污染物排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放口基本情况	排放口类型	排放口坐标																																						
					名称	处理能力	收集效率	治理工艺去除率	是否为可行技术					经度	纬度																																					
MOCVD 设备生	砷及其化合物	0.01	4	有组织	化学尾气处理	2500 m <sup>3</sup> /h	100%	99.7%	是	$3 \times 10^{-5}$	0.012	排气筒 P1, 高度 21m, 内径	一般排放口	117° 3'59.95"	39°5'54.22"																																					

产中					系统						0.3m, 温度 20°C			
表 4-3 本项目废气达标排放情况														
编号	排气筒高度(m)	内径(m)	设计风量 Nm <sup>3</sup> /h	监测因子	排放量		标准							
					浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)						
P1	21	0.3	2500	砷及其化合物	0.012	3×10 <sup>-5</sup>	0.5	5.66×10 <sup>-3</sup>						
<p>综上，排气筒 P1 排放的砷及其化合物的排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 标准限值要求。排放的废气经过新建的 IEM 废气治理设施处理后，由新建的排气筒 P1 排放。</p> <p>本项目新建排气筒 P1 与现有含砷废气排气筒距离为 45m，大于两根排气筒高度之和，无需进行等效。</p> <p>根据估算模型结果可知，下风向最大落地浓度为 1.71×10<sup>-3</sup>mg/m<sup>3</sup>，占标率为 4.76%。因此，本项目产生的砷及其化合物大气污染物不会对区域环境空气质量产生不利影响。</p> <p>非正常工况：本项目根据订单情况进行生产，属于间歇性生产，设备检修时不进行生产作业；MOCVD 设备及废气治理设施设备具有安全保护警报装置，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。在非正常工况，设备维修前需要使用氦气和氮气对设备进行吹扫，吹扫废气通过 MOCVD 设备管道排入 IEM 废气治理设施，最终由新建排气筒 P1 排放。因此本次评价不再对非正常工况进一步分析。</p>														
表 4-4 排放口基本情况														
排气筒编号	高度 m	排气筒内径 m	排气温度	排放工况	排放口类型	坐标								
P1	21	0.3	25	连续	一般排放口	经度：117° 3' 59.95" 纬度：39° 5' 54.22"								
<p>根据项目生产特征和污染物排放特点，依据国家颁布的环境质量标准和污染物排放标准、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、HJ1031-2019《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》监测频次要求，监测工作可委托有资质的监测单位来承担。本项目大气环境监测计划如下：</p>														

表 4-5 本项目废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
P1	砷及其化合物	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)

废气治理设施可行性:

依据 HJ1031-2019《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》附录要去,对于化学气相沉积废气处理工艺,“酸碱喷淋洗涤吸收法”为防治污染可行技术。本项目采用的化学尾气处理系统(IEM),使用次氯酸钠、氢氧化钠、磷酸对废气进行喷淋处理,属于规范要求的酸碱喷淋洗涤吸收法,为防止污染可行技术。

十八所现有生产使用的 MOCVD 设备废气治理设施与本项目新增治理设施原理相同,均为 IEM 化学尾气处理器设备,喷淋使用药剂相同(次氯酸钠、氢氧化钠、磷酸)。废气治理设施连接 3 台 MOCVD 设备,根据实际监测数据可知,排气筒排放速率为  $2.82 \times 10^5$  kg/h,排放浓度为  $0.0369 \text{mg/m}^3$ 。十八所含砷废气排气筒排放浓度及速率满足砷及其化合物排放执行《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)(北京地方标准)二级标准。

根据现有实例运行数据可知,“酸碱喷淋洗涤吸收法”(IEM 化学尾气处理器)为防治污染可行技术。

## 2、废水

### 2.1 废水排放基本信息

本项目排放的废水为废气治理设施(IEM)的喷淋设施产生的含砷废液。废水产生量及去向如下:

表 4-1 各股废水排放情况一览表

序号	产生工序	排放方式	废水类型	产生量 $\text{m}^3/\text{d}$	主要污染因子	去向
1	MOCVD 化学尾气处理系统喷淋装置	间歇	含砷废水	0.73	pH、总砷	依托十八所现有含砷废液站进行处理达标后再排入十八所酸碱污水处理站与其他生产废水混合,最终由十八所厂区总排口排放,排入咸阳路污水处理厂。

十八所现有 MOCVD 设备配套的 IEM 喷淋设施也产生的含砷废液,与本项目废气治理设施排污情况相同。对含砷废液处理站源液池进行监测,所监测含砷废液

原始浓度检测数据可知，含砷废液水质详见下表：

表 4-2 含砷废液排放情况一览表

项目	pH	砷
水质情况	6~9	3625mg/L

本项目废气治理设施产生的含砷废水在车间由吨桶运送至十八所含砷废液站处理，处理后的废水由与十八所现有其他生产废水经过十八所酸碱废水处理站处理，经过十八所废水总排口，经过市政管网最终排入咸阳路污水处理厂。

表 4-3 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	含砷废水	pH、总砷	含砷废水依托十八所含砷废液站进行处理达标后排入酸碱废水处理站进行处理，从十八所厂区总排口排放，最终均排入咸阳路污水处理厂	间歇排放，排放期间流量稳定	W001	十八所废液站	化学沉淀法	DW001	是	车间总排 <input checked="" type="checkbox"/> 、企业总排 <input checked="" type="checkbox"/>

表 4-4 废水间接排放口基本信息表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	容纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度或限值(mg/L)
1	DW002	117.070122	39.101100	244.55	厂区总排口、咸阳路污水处理	连续	/	咸阳路污水处理厂	pH	6-9
									COD	30
									BOD <sub>5</sub>	6
									SS	5

					厂				总氮	10
									氨氮	1.5 (3)
									总磷	0.3
	DW001	117.07 1289	39.101 227	244.5 5	厂区酸碱 污水处理站	间歇	/	咸阳路污 水处理厂	总砷	0.05

表 4-5 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口 编号	污染 物名 称	监 测 设 施	自 动 监 测 设 施 安 装 位 置	自 动 监 测 设 施 的 安 装 、 运 行 、 维 护 等 相 关 管 理 要 求	自 动 监 测 是 否 联 网	自 动 监 测 仪 器 名 称	手 动 监 测 采 样 方 法 及 个 数	手 动 监 测 频 次	手 动 测 定 方 法
1	DW002	pH	自动	总排放口前	/	是	pH 自动 监测 装置	瞬时采 样 至少 3 个瞬时 样	每天不 少于 4 次, 间隔 不得超 过 6 小时 *	水质 pH 值 的测定 玻璃 电极法 GB 6920-1986
		流量	自动	总排放口前	/	是	流量 自动 监测 装置			流速仪法
		COD	自动	总排放口前	/	是	CO D 在 线监 测装 置			水质 化学需 氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017
		BOD <sub>5</sub>	手动	/	/	/	/	瞬时采 样 至少 3 个瞬时 样	1 次/季	水质 生化需 氧量(BOD <sub>5</sub> ) 的测定 微生物 传感器快 速测定法 HJ/T 86-2002
		SS	手动	/	/	/	/			1 次/季
		总氮	手	/	/	/	/	1 次/季	水质 总氮的	

			动							测定 气相分子吸收光谱法 HJ/T199-2005
		氨氮	自动	总排放口前	/	是	氨氮在线监测装置		每天不少于4次,间隔不得超过6小时*	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009
		总磷	手动	/	/	/	/		1次/季	水质 磷酸盐和总磷的测定 连续流动-钼酸铵分光光度法 HJ 670-2013
2	DW001	总砷	自动	/	/	否	总砷自动监测装置	瞬时采样至少3个瞬时样	每天不少于4次,间隔不得超过6小时*	二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法 GB 7485-87

废水污水处理可行性分析:

十八所废液站处理废水为含砷废水,设计处理规模为  $3\text{m}^3/\text{d}$ ,现十八所产生废液处理量为  $1.3\text{m}^3/\text{d}$ ,处理负荷约为40%,处理工艺为化学沉淀法,处理方式为批次处理,沉淀处理过程中不添加新的未处理含砷废水。沉淀后含砷污泥作为危险废物固废处置,处理完成的废水排入清水池进行监测,监测达标排放。如果不达标继续打回反应池处理,根据多年运行经验,含砷废液站对每批次含砷废水需进行4次沉淀反应后(具体监测数据详见附件4),可满足总砷标准  $0.3\text{mg/L}$ ,可达标排放。

含砷废水在反应池1与反应池2反复循环进行沉淀反应。废水处理工艺流程图如下所示:

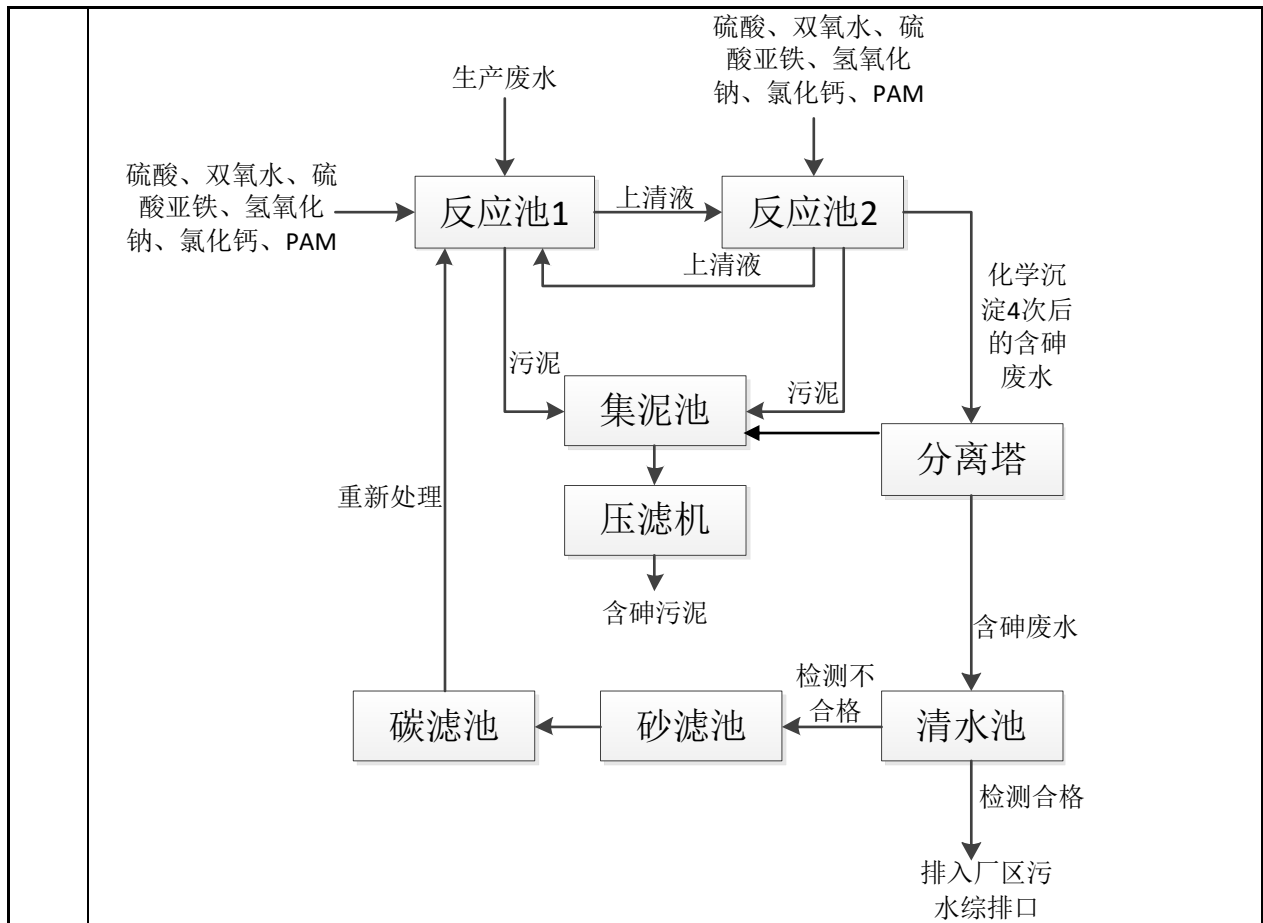


图 4-1 十八所废液站工艺流程图

含砷废液排入反应池 1，在反应池中，依次加入药剂：硫酸、双氧水、硫酸亚铁、氢氧化钠、氯化钙、聚丙烯酰胺。待出现沉淀后，上清液进入反应池 2 进行二级沉淀，加入药剂与反应池 1 中的相同。下层沉淀经过压滤机进行固液分离后，泥饼进行收集。按上述步骤在反应池 1 与反应池 2 中重复对含砷废液用化学沉淀法处理 4 次以上，上清液排放至分离塔，沉淀物排入集泥池，含砷废水排入清水池，对清水池内废水进行监测，监测合格后进行排放。监测不合格的废水经过砂滤、碳滤池，再返回到反应池 1 重新处理。直到出水合格后，可排放。经过压滤机处理的污泥浓缩脱水后，泥饼及时交由有资质的单位处置。

含砷废液站设计出水水质为砷 $<0.3\text{mg/L}$ 。

由于实际生产中废气治理设施 IEM 产生的含砷废水浓度存在波动，与 MOCVD 设备使用的砷烷原材料和工作产能有关，故引用多次例行监测数据。根据十八所 2019-2021 年含砷废液站出口例行监测数据可知，总砷监测数据为  $0.0064\text{mg/L}$



~0.057mg/L（监测报告详见附件），满足 DB12/356-2018《污水综合排放标准》（三级）中总砷标准 0.3mg/L。

废水达标排放分析：

本项目含砷废水设计出水水质为砷<0.3mg/L，类比废液站例行监测数据中的最大值，取 0.057 mg/L 作为预测水质进行达标排放分析。

表 4-6 本项目预测水质一览表 单位：mg/L pH 无量纲

名称	排水量 m <sup>3</sup> /d	pH	COD <sub>c</sub> r	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总磷	总砷	总氮
本项目 含砷废水	0.73	6-9	100	/	/	/	8	0.057	/
废水总排口 <sup>注[1]</sup>	800	6~9	336	69.8	22	6.94	1.58	0.015	11.8
预测水质 <sup>注[2]</sup>	800.73	6~9	336	69.8	22	6.94	1.58	0.029	11.8
排放标准	/	6-9	500	300	400	45	8	0.3	70
达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注 1：废水总排口水质来源于十八所 2020 年第四季度废水监测报告数据（报告编号：DESP-H200305-11），总砷排放水质依据监测报告中含砷废液站排口监测数据。

注 2：预测水质中，总砷预测排放浓度为本项目新增水量 0.73m<sup>3</sup>/d 与废液站 1.3m<sup>3</sup>/d 现状水量混合后的含砷废液站排放口水质。

由上述分析，本项目实施后，含砷废水处理站排放口砷浓度可以满足一类污染物排放限值，十八所废水总排放口排放的废水水质可达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）中三级标准限值要求。

## 2.2 集中污水处理厂依托可行性分析

全厂外排废水经市政管网进入咸阳路污水处理厂作进一步处理。天津市咸阳路污水处理厂是海河流域天津污水处理的重点工程，该厂现位于天津市西青区中北镇，东至万卉路、南至海泰北道、西至星光路、北至紫阳道，厂区总占地面积为 63.6 公顷，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。咸阳路污水处理厂设计处理能力为 45 万 m<sup>3</sup>/d，废水处理采用强化 A/O 生物脱氮除磷工艺，污泥处理采用二级中温厌氧消化工艺，出水排入大沽排水河；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。

本项目新增废水排放量为 0.73m<sup>3</sup>/d，占咸阳路污水处理厂已建成处理能力比例较小；本项目废水水质可达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，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。《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中有总砷污染物排放限值。因此，本项目污水排放去向合理可行。

经调查，根据天津市生态环境局发布的咸阳路污水处理厂 2020 年 12 月 7 日出水水质各项指标可知，排放浓度均能达标，具体如下。

表 4-7 咸阳路污水处理厂出水达标情况一览表

序号	污染物名称	出口浓度	标准限值	单位	是否达标
1	色度	2	15	倍	是
2	悬浮物	4	5	mg/L	是
3	pH 值	7.08	6~9	无量纲	是
4	生化需氧量	5.5	6	mg/L	是
5	阴离子表面活性剂	<0.05	0.3	mg/L	是
6	粪大肠菌群数	210	1000	个/L	是
7	石油类	<0.34	0.5	mg/L	是
8	动植物油	0.65	1.0	mg/L	是
9	总氮	1.86	10	mg/L	是
10	氨氮	0.187	1.5	mg/L	是
11	总磷	0.05	0.3	mg/L	是
12	化学需氧量	26	30	mg/L	是

由上表可知，咸阳路污水处理厂出水指标满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准。

### 3、噪声

本项目噪声源为 MOCVD 设备以及更换的风机，其设备源强为 70~85dB(A)。废气治理设施选用低噪声设备，采取减振措施，其噪声预计可削减 10dB（A）。风机位于楼顶噪声源强为 85dB(A)。

表 4-8 生产设备噪声源强一览表

序号	噪声源	位置	数量(台)	噪声源强 dB(A)	拟采取的防治措施	持续时间
1	风机	屋顶	1	85	加设消声减振装置	三班，每班 8h
2	MOCVD 设备	车间	1	70	车间隔声减振	

表 4-9 主要噪声源距厂界距离 单位：m

位置	噪声源	东侧厂界	南侧厂界	西侧厂界	北侧厂界
----	-----	------	------	------	------

屋顶	风机	360	66	93	260
车间内	MOCVD 设备	344	27	106	260

本评价采用噪声距离衰减、叠加模式计算厂界四侧的噪声影响值。噪声距离衰减模式如下：

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

式中：

$L_p$ —受声点（即被影响点）所接受的声级，dB(A)；

$L_{p0}$ —噪声源的平均声级，dB(A)；

$r$ —声源至受声点的距离，m；

$r_0$ —参考位置的距离，取 1m；

$\Delta L$ —车间隔声值，dB(A)。建筑隔声及消声减振措施削减量不低于 15dB(A)。

噪声叠加模式：

$$L_{\text{叠加}} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{P_i / 10}$$

式中： $L_{\text{叠加}}$ —叠加后的声级，dB(A)；

$P_i$ —第  $i$  个噪声源的声级，dB(A)；

$n$ —噪声源的个数。

根据本项目在车间内建设位置，对厂界四侧噪声影响进行预测。

表 4-10 噪声影响预测一览表

厂界位置	噪声源	源强声级 dB(A)	距厂界距离 m	贡献值 dB(A)	现状值 dB(A)	叠加预测值 dB(A)	执行标准 dB(A)	是否达标
东厂界	风机	85	360	33.8	昼间 52 夜间 46	昼间 52 夜间 46	3 类 昼间 65 夜间 55	达标
	MOCVD 设备	70	344					
南厂界	风机	85	66	48	昼间 50 夜间 44	昼间 52 夜间 49	3 类 昼间 65 夜间 55	达标
	MOCVD 设备	70	27					
西厂界	风机	85	93	45	昼间 59 夜间 49	昼间 59 夜间 50	4 类 昼间 70 夜间 55	达标
	MOCVD 设备	70	106					
北厂界	风机	85	260	36.7	昼间 56 夜间 48	昼间 56 夜间 48	4 类 昼间 70 夜间 55	达标
	MOCVD 设备	70	260					

由以上计算结果可知，本项目投入运营后，厂区东厂界、南厂界昼夜间噪声能够满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准要求，西厂界、北厂界可以满足 4 类标准，不会对周围声环境造成明显不利影响。

本项目噪声监测计划如下表所示：

表 4-11 噪声监测计划

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
四侧厂界外 1m	连续等效 A 声级	1 次/季度	GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类、4 类

#### 4、固体废物

##### (1) 固体废物产生情况

本项目运营期产生的固体废物主要包括生产过程中产生的含砷石墨件 S1、含砷滤芯（含砷磷废渣）S2、废外延片 S3、含砷污泥 S4。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》、GB/T39198-2020《一般固体废物分类与代码》，本项目产生的固体废物分类汇总见下表。

表 4-12 固体废物汇总及性质鉴别一览表

序号	危废名称	危废类别	废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危废特性	污染防治措施
1	含砷石墨件	危险废物	HW49 900-041-49	0.1	外延片生产	固	石墨、砷	砷	1 个月	T	委托有资质的危废处理单位处置
2	含砷滤芯（含砷磷废渣）	危险废物	HW49 900-041-49	1.9	外延片生产	固	砷、磷、废滤芯	砷	1 个月	T	
3	废外延片	危险废物	HW49 900-045-49	0.0 01	外延片生产	固	砷、基片	砷	1 个月	T	
4	含砷污泥	危险废物	HW49 772-006-49	20	污水处理	固	砷、污泥	砷	1 个月	T	

##### (2) 危险废物贮存及管理要求

本项目依托十八所现有的危险废物暂存间，十八所危险废物暂存间设置于十八所厂区的北部，满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）要求，地面及裙角已做耐腐蚀硬化、防渗漏处理和渗漏收集措施，并设置了警示标示，可以满足《危险废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2001) 及其修改单要求。危废间暂存区域约 15m<sup>2</sup>，十八所现状已使用约 5m<sup>2</sup>，本项目新增危废贮存量较少，使用面积为 5m<sup>2</sup>，现有 A01 危废间可以满足本项目贮存需要。

十八所现状已按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改清单和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012) 相关规定进行危险废物暂存管理，具体管理措施如下：

①根据存放废物类别在危废间内对废物进行分开存放；一旦出现危废间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。

②危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。

③针对危险废物收集、贮存过程中的事故易发环节应定期组织应急演练。一旦发生意外事故，应启动应急预案，并按《环境保护行政主管部门突发环境事件信息报告办法（试行）》要求进行报告，并采取对受到污染的土壤和水体等进行清理和恢复等措施。

④危险废物收集、贮存、运输单位应按照废物的危险特性对危险废物进行分类、包装并设置相应的标志和标签。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，远离火种、热源，与酸类化学品分开存放。

⑤危险废物的收集应根据工艺特征、排放周期等制定收集计划，并制定操作规程，收集转运人员需配备必要的防护设备，操作过程中应采取安全防护和污染防治措施；

⑥危险废物收集时应根据废物的种类、数量和危险特性等确定包装形式；包装材料要与危废相容、性质不相容的危险废物不能混合包装、包装应具备防渗和防漏的要求、包装好的危废应设置相应的标签等；

⑦危废厂内转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区，转运过程应采用专用的工具，转运结束后应对路线进行检查，确保无危废遗失；

⑧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；

⑨危险废物收集、贮存、运输单位应建立规范的管理和技术人员培训制度，定期针对管理和技术人员进行培训。

本项目危险废物贮存情况如下：

表 4-13 本项目危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	含砷石墨件	HW24 含砷废物	HW24 091-00 2-24	危险废物暂存间内	0.5m <sup>2</sup>	桶装	0.2t	3个月
2		含砷磷废渣	HW24 含砷废物	HW24 091-00 2-24		1m <sup>2</sup>	桶装	0.5t	3个月
3		废外延片	HW24 含砷废物	HW24 091-00 2-24		0.5m <sup>2</sup>	桶装	0.2t	3个月
4		含砷污泥	HW24 含砷废物	HW24 091-00 2-24		3m <sup>2</sup>	桶装	2t	1个月

### (3) 运输过程环境影响分析

本项目危险废物运输由有危险废物处置资质的单位进行运输，建设单位应配合运输单位员工进行危险废物中转作业，中转装卸及运输过程应遵守如下技术要求：

①装卸危险废物的工作人员应熟悉危险废物的属性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。

②装卸区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

③危险废物装卸区应设置必要的隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐等必要的应急设施。

### (3) 危险废物环境管理要求

建设单位运营过程应该对本项目产生的危险废物从收集、贮存、运输、利用、处置各环节进行全过程的监管，各环节应严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求。

本项目产生的危险废物在现有工程中均有涉及，危险废物暂存过程中满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中的相关规定，危险废物的贮存容器可满足下列要求：

- 1) 应当使用符合标准的容器盛装危险废物；
- 2) 装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；
- 3) 装载危险废物的容器必须完好无损；
- 4) 盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；

<p>5) 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准附录 A 所示的标签。</p> <p>危险废物贮存设施的运行与管理应按照下列要求执行：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 不得将不相容的废物混合或合并存放；</li><li>2) 须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；</li><li>3) 必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。</li></ol> <p>本项目运营期产生的危险废物在转移过程中，应严格执行《危险废物转移联单管理办法》（原国家环境保护总局令第5号）的相关规定。</p> <p>综上所述，在建设单位严格对项目产生的危险废物进行全过程管理并落实相关要求的条件下，本项目危险废物处理可行、贮存合理，不会对环境造成二次污染。</p> <h3>5、土壤</h3> <p>本项目生产车间设施均为地上设备，车间内无地下设施，本项目污染土壤的途径为大气沉降，污染因子为砷及其化合物。</p> <p>土壤保护措施应符合《中华人民共和国土壤污染防治法》和《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，按照“源头控制，分区防控，污染防控，应急响应”相结合的原则，从污染物的处理、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。</p> <p>防控要求：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>(1) 对废气治理设备进行定期维护，应切实加强生产设备和废气治理设施的管理，确保工艺操作规程和安全操作规程的贯彻执行，杜绝含砷废气的非正常排放；</li><li>(2) 应加强对职工环保教育，专业培训和考核。使职工具有高度的安全责任心，熟练的操作技能，增强事故情况处理能力；</li><li>(3) 危险废物暂存间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，危险废物应储存于密闭容器中。</li><li>(4) 厂区范围内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主，以防止土壤环境污染。</li></ol> <p>跟踪检测要求：</p>
--

土壤跟踪监测包括制定计划，建立跟踪检测制度，一遍及时发现问题，采取措施。土壤跟踪检测计划如下：

表 4-14 土壤监测计划一览表

类别	监测点位	检测指标	监测频次	执行标准
土壤	1#、2#、3# 监测点位	砷	5年开展1次 跟踪监测	《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控 标准（试行）》 （GB36600-2018）

## 6、地下水

本项目产生的含砷废水使用吨桶运至含砷废液站内进行处理，含砷废液站内废水处理设施均为地上设施，不涉及地下或半地下池体，没有地下水污染途径。本项目产生的含砷废液不会对地下环境产生影响。

含砷废液站内设有防泄漏边沟，含砷废液站内地面已按照相关防渗要求进行设置。不会对地下水环境产生污染。根据现状地下水例行监测数据可知，厂区内地下水例行监测，特征污染物砷检测指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的 I 类标准。

表 4-15 地下水监测计划一览表

类别	监测点位	检测指标	监测频次	执行标准
地下水	厂区东北角 1#、厂区东 侧 2#	砷	每年进行 1 次跟踪监测	《地下水质量标准》 （GB/T 14848-2017）

## 7、环境风险

本项目砷烷、磷烷、混合气 MO 源均依托十八所现有危险化学品库（火工品及金属粉末库）储存，危险化学品库位于整个厂区的北侧。

根据《中国电子科技集团公司第十八研究所突发环境事件应急预案》（备案号：tjgx-2019-48-2）可知，十八所全厂危险物质 Q 值为 0.648，存储砷烷 3 瓶、磷烷 2 瓶，未超出库房最大存储量。本项目建成后，十八所危险化学品库存储物料总量不超过现有存储量，十八所使用原料年用量增加，暂存量不变，周转频次增加。

### 6.1 风险物质识别

根据本项目基本情况及工程分析内容，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中突发环境事件风险物质，可以判定本项目涉及的危险性物质主要包括砷化氢、磷化氢、含砷废液。



表 4-16 本项目危险物质筛选结果一览表

序号	名称	性状	危险特性	CAS	包装规格	存储量	存储位置
1	砷化氢	气体	有毒气体、易燃气体	7784-42-1	27.216 kg /瓶	54.432kg	仓库
2	磷化氢	气体	有毒气体、易燃气体	7803-51-2	19.000 kg /瓶	38kg	仓库
3	含砷废水	液体	-	-	1m <sup>3</sup> /桶	1t	废液站

表 4-17 物质危险性判别一览表

名称	分子式/分子量	理化性质	毒性	危险特性
磷化氢	PH <sub>3</sub> /34.04	剧毒气体、易燃气体。 无色，有类似大蒜气味的 气体。 熔点-132.5℃ 沸点：-87.5℃ 蒸汽压 53.32kPa/-98.3℃ 闪点：<-50℃。 不溶于热水，微溶于冷水， 溶于乙醇、乙醚。	毒性：属高毒类。 急性毒性： LC <sub>50</sub> 15.3mg/m <sup>3</sup> ，4 小时(大鼠吸入)。	极易燃，具有强 还原性。遇热源 和明火有燃烧 爆炸的危险。
砷化氢	AsH <sub>3</sub> /77.9 3	剧毒气体、易燃气体。 无色气体，在大蒜臭味。 熔点-113.5℃， 沸点-55℃， 闪点<-50℃。 溶于水，微溶于乙醇、碱 液。	急性毒性： LC <sub>50</sub> 390mg/m <sup>3</sup> ，10 分钟(大鼠吸入)； 250mg/m <sup>3</sup> ，10 分钟 (小鼠吸入)。	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。

本项目车间内使用的磷化氢和砷化氢均来自于特气间内，由管道输送，车间及特气间砷化氢最大存储量为 2 瓶、磷化氢最大存储量为 2 瓶。

表 4-18 所涉及化学品的 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS.号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	磷化氢	7803-51-2	0.038	1	0.038
2	砷化氢	7784-42-1	0.054	0.25	0.216
合计					0.254

本项目车间存放物料 Q=0.254，结合十八所现有风险物质 Q 值（为 0.648）可知，全厂 Q 值<1，本项目建成后，危险化学品库暂存量无变化。无需设置环境风险专项评价。

## 6.2 风险源分布情况以及危险物质向环境转移途径识别

本项目生产线涉及砷化氢、磷化氢的使用可构成危险源；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，其潜在的风险为泄漏引发的大气污染物

的排放。

根据本项目工艺流程，结合物质危险性识别情况，对本项目危险单元进行划分，并识别其风险类型和触发因素，具体如表 4-19 所示。

表 4-19 危险单元识别结果一览表

危险单元	危险物质	风险触发原因	风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
太阳楼及控制器厂房	砷化氢、磷化氢	操作不当引起的泄漏；	泄漏	砷化氢、磷化氢等泄漏后挥发引起大气污染；	风险环境保护目标
太阳楼及控制器厂房	含砷废水	包装吨桶破损	泄漏	在含砷废水从厂房运输至含砷废液站过程中发生泄漏，引起水环境污染；	风险环境保护目标

本项目建成后，厂区现有危险化学品库内风险物质无变化，增加风险源为生产车间及特气间。

健康危害途径：若砷化氢、磷化氢特气瓶发生泄漏，主要对人员产生急性中毒风险，影响厂内人员健康。一旦发生泄漏，需疏散所有人员撤离泄漏区域，应急处理人员穿戴正压式空气呼吸器，防化服。疏散人员撤离至泄漏点上风向 450m 处。

### 6.3 风险防范措施及应急要求

本项目所依托的十八所现有太阳楼及控制器厂房进行外延片的生产，本项目风险防控具体措施如下。

#### (1) 特气间、生产车间环境风险防范措施

砷烷、磷烷特气瓶存放在特气间的特气柜内，特气通过管道输送至生产车间 MOCVD 设备中，特气柜排风口、车间管道连接处、MOCVD 设备特气使用端均设有气体泄漏报警器，并设有车间监控装置，人员定期巡检。若特气间特气或管道发生泄漏，气体泄漏传感器和连锁装置及时反应，进行报警，特气柜配套的泄漏紧急吸收器自动开启。车间启动应急程序，疏散所有人员撤离泄漏区域并采取车间事故排风措施，应急处理人员穿戴正压式空气呼吸器，防化服，关闭所有特气瓶阀门，手持砷烷浓度监测器核实是否持续泄漏。对设备和管道内的残留特气使用惰性气体吹扫，吹扫废气排入 IEM 废气治理设施中。若关闭气瓶阀门还有少量泄漏，则需

将气瓶卸除，放入特气瓶放入应急反应容器中切断泄漏源。

如泄漏情况较严重或不可控，则需报警 119，并撤离现场。

#### (2) 危险化学品库环境风险防范措施

本项目不新增现有危险化学品库内风险物质的种类及存储数量，现有厂区的环境风险防范措施为：化学品库内设有有毒气体泄漏报警器，并设有强排风装置。若特气瓶发生泄漏，报警器发出警报，应急人员需要穿戴自给式空气呼吸器，穿防护服，确保自己的安全。将泄漏气瓶转移至空旷处，疏散现场人员以及下风向人员。将特气瓶应急反应容器中切断泄漏源。

若发生火灾，救援人员应佩戴空气呼吸器并穿防火服，在确保安全的前提下，尽可能将容器从火场中移到空旷处。砷化氢、磷化氢发生火灾事故时，救援人员需用自给式呼吸器和防护衣，从危险区域疏散所有人员。使用水和干冰灭火，向钢瓶喷洒冷却水使其冷却；钢瓶在燃烧时，允许其燃尽，在无危险的情况下，尽可能阻止气体扩散（仍需要喷洒冷水冷却钢瓶），在保证安全的前提下，将附近没有受影响的钢瓶移走。

#### (3) 含砷废水转移运输风险防范措施

太阳楼及控制器厂房：每班配备 2 名工作人员从 IEM（化学尾气处理器）设施排废液软管伸放入吨桶中，使用吨桶收集，收集后吨桶加盖。车间内配有吸附棉等物资，在含砷废液转移过程中，若有少量撒漏，则使用吸附棉进行吸附，车间内均为硬化防渗地面。

厂区运输过程：使用吨桶为塑料材质，吨桶下方配有配套托盘，塑料吨桶外委设有金属框架加固，在厂内使用叉车进行运输，2 名工作人员中一名驾驶叉车，一名在旁看护。确保吨桶在运输过程中若发生泄漏可及时发现。若发生泄漏，立即停止运输，将吨桶放置与远离雨水排口位置，利用吨桶自带托盘对废液进行收集，并启动应急措施，将泄漏吨桶中的含砷废液转移至完好吨桶中。

废液站处理过程：吨桶运至废液站，使用泵将含砷废液转移至废液站反应池中，若再转移过程中发生撒漏，废液站内设有放溢流边沟，可对含砷废液及时收集。不会流出废液站，杜绝对水环境的影响。

#### (4) 应急预案更新要求

十八所于 2019 年已在高新区环保局完成应急预案的备案工作，备案文号为：tjgx-2019-48-2。根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》要求，

本项目建成后风险源增加，环境风险发生变化，需要重新对环境风险进行评估，进行环境应急预案修订。

#### 6.4 环境风险评价小结

本项目车间内涉及的风险物质为砷烷和磷烷，本评价针对环境风险情况提出了风险防范措施，满足环境风险可防控要求。

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、 名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	P1	砷及其化合物	尾气处理系统 (IEM) 处理	《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017) 二级标准
地表水环境	含砷废液站出口、厂区废水总排口	pH、COD、BOD、SS、氨氮、总磷、总氮、总砷	化学沉淀法处理 pH 值调节	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) 中三级标准
声环境	厂界噪声	连续等效 A 声级	减振隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类、4 类标准
电磁辐射	无			
固体废物	危险废物包括含砷石墨件、含砷滤芯(含砷磷废渣)、废外延片、含砷污泥,均委托有资质单位处理。			
土壤及地下水污染防治措施	“源头控制,分区防控,污染防控,应急响应”相结合的原则,对厂区进行分区防控,并进行跟踪监测。			
生态保护措施	无			
环境风险防范措施	特气间、生产车间以及危险化学品库内均设置有有毒气体报警器装置,安排人员定期巡检。生产车间内设有气体泄漏传感器和连锁装置及时反应,若有泄漏,立即报警。进行报警针对不同的突发环境事件建立了相应的响应机制;明确了环境风险防控重点岗位责任人,并落实了定期巡检和维护责任制度。			
其他环境管理要求	<p style="text-align: center;">(1) 排污口规范化设置</p> <p>本项目新建废气排气筒 P1 应按照天津市环境保护局文件津环保监理[2002]71 号文件《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》和津环保监理[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》的要求进行规范化建设。</p> <p>此外,建设单位应落实《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》文件中相关要求。</p> <p>本项目依托的十八所现有危废暂存间已按排污口规范化要求设置危险</p>			

废物识别标志牌。

### (2) 竣工环境保护验收

建设项目竣工后，建设单位应当依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）中的程序和标准，自主开展环境保护验收。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，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，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）编制验收监测报告，建设单位不具备编制验收监测报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制，并对报告结论负责。自主开展环境保护验收，除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月（验收期限是指建设项目环境保护设施竣工之日起至建设单位向社会公开验收报告之日止的时间）

建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

### (3) 排污许可制度

根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第 736 号）、《固定污染源排污许可证分类管理名录》（2019 年版），本次建设项目为“三十四 计算机、通信和其他电子设备制造业 39 中 89 电子元件及电子专用材料制造 398”，属于登记管理。本项目无新增通用工序，填报的信息发生变动的，应当自发生变动之日起 20 日内进行变更填报。

### (4) 环保投资

本项目总投资为 4700 万元，环保投资 220 万元，环保投资比例为 4.6%。

表 5-1 环保投资估算

序号	项目	投资估算 (万元)	备注
1	噪声控制	2.5	风机设置减振基础
2	废气治理设施	180	IEM 治理设置+废气排放口规范化
3	风险防范措施	35	特气柜泄漏紧急吸收器、有毒气体报警装置
4	施工期设备安装等	2.5	-
	合计	220	-

## 六、结论

本项目符合国家产业政策；项目建成后大气污染物能够达标排放；新增含砷废水经过现状含砷废液站处理后可以达标排放；主要设备产生的噪声经减振等措施后可以满足厂界达标排放；固体废物处理方式合理，不会对周边环境产生二次污染；项目建设环境风险是可防控的。

从环境保护角度分析，在认真落实报告中提出的各项污染防治措施的前提下，该项目建设具备环境可行性。

