

应急预案编号：2018-08  
应急预案版本号：3.0 版

华灿光电（苏州）有限公司

# 突发环境事件应急预案

华灿光电（苏州）有限公司  
2018年8月

# 批准令

为了全面贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，规范应急管理工作，提高突发事件的应急救援反应速度和协调水平，增强综合处置突发事件的能力，预防和控制次生灾害的发生，保障企业员工和公众的生命安全，最大限度地减少财产损失、环境破坏和社会影响，实现可持续发展，根据国家相关法律、法规的要求，公司编制了《华灿光电（苏州）有限公司突发环境事件应急预案》，现予颁布实施，公司全体员工必须认真学习，深入领会，切实贯彻执行。

总经理：

2018年8月

## 目 录

<b>1 总则</b> .....	<b>1</b>
1.1 编制目的 .....	1
1.2 编制依据 .....	1
1.3 适用范围 .....	3
1.4 应急预案体系 .....	4
1.5 工作原则 .....	5
<b>2 企业基本情况</b> .....	<b>7</b>
2.1 企业简介 .....	7
2.2 环境风险源基本情况 .....	9
2.3 周边环境状况 .....	83
2.4 环境功能区划及质量标准 .....	87
2.5 环境保护目标调查 .....	90
<b>3 环境风险源与环境风险评价</b> .....	<b>95</b>
3.1 风险识别范围 .....	95
3.2 环境风险源识别 .....	95
3.3 最大可信事件预测结果 .....	100
<b>4 企业现有环境应急能力评估</b> .....	<b>112</b>
4.1 企业现有事故防范措施分析 .....	112
4.2 企业现有应急装备能力评估 .....	113
4.3 企业现有应急队伍能力评估 .....	116
4.4 企业环境风险管理 .....	117
<b>5 组织机构及职责</b> .....	<b>119</b>
5.1 组织体系 .....	119
5.2 指挥机构组成及职责 .....	119

<b>6 预防与预警</b> .....	<b>123</b>
6.1 环境风险源监控 .....	123
6.2 预警行动 .....	125
6.3 报警、通讯联络方式 .....	127
<b>7 信息报告与通报</b> .....	<b>129</b>
7.1 信息报告与通知 .....	129
7.2 信息上报 .....	129
7.3 信息通报 .....	130
7.4 事件报告内容 .....	130
<b>8 应急响应与措施</b> .....	<b>131</b>
8.1 分级响应机制 .....	131
8.2 响应程序 .....	132
8.3 应急措施 .....	135
8.4 应急监测 .....	147
8.5 应急终止后的行动 .....	151
<b>9 后期处置</b> .....	<b>154</b>
9.1 善后处置 .....	154
9.2 保险 .....	154
9.3 固体废物和废水处置 .....	154
9.4 事故调查报告和经验教训总结及改进建议 .....	155
<b>10 应急培训和演练</b> .....	<b>156</b>
10.1 培训 .....	156
10.2 演练 .....	157
<b>11 奖惩</b> .....	<b>160</b>
<b>12 保障措施</b> .....	<b>161</b>

12.1 经费及其他保障 .....	161
12.2 应急物资装备保障 .....	161
12.3 应急队伍保障 .....	161
12.4 通讯与信息保障措施 .....	161
12.5 医疗急救保障 .....	161
<b>13 预案的评审、备案、发布和更新 .....</b>	<b>162</b>
13.1 预案评审 .....	162
13.2 预案备案 .....	162
13.3 预案发布与发放 .....	162
13.4 应急预案的修订 .....	162
<b>14 预案的实施和生效时间 .....</b>	<b>164</b>
<b>15 附则 .....</b>	<b>165</b>
15.1 名词术语定义 .....	165
15.2 应急预案的管理和更新 .....	166
15.3 应急预案的实施日期 .....	167
<b>16 附件 .....</b>	<b>168</b>
<b>17 附图 .....</b>	<b>170</b>

## 1 总则

突发环境事件应急预案是我公司为预防、预警和应急处置突发环境事件或由安全生产次生、衍生的各类突发环境事件而制定的应急预案。规范了我公司应对突发环境事件的应急机制，提出了我公司突发环境事件的预防预警和应急处置程序和应对措施，完善了各级政府相关部门和我公司救援抢险队伍的衔接和联动体系，为我公司有效、快速应对环境污染，保障区域环境安全提供科学的应急机制和措施。

### 1.1 编制目的

为建立健全突发环境事件应急机制，有效预防、及时控制和消除突发性环境污染事件的危害，提高我公司环境保护方面人员的应急反应能力，确保迅速有效地处理突发性环境污染和生态破坏等原因造成的局部或区域环境污染事件，指导和规范突发性环境污染和生态破坏事件的应急处理工作，维护社会稳定，以最快的速度发挥最大的效能，将环境污染事件造成的损失降低到最小程度，最大限度地保障人民群众的身体健康和生命安全，根据本单位的实际情况，特制定本预案。

我公司编制完成了本环境污染事件应急预案，作为我公司事故状态下环境污染应急防范措施的实施依据，切实加强和规范我公司环境风险源的监控和环境污染事件应急的措施。

### 1.2 编制依据

(1)《江苏省突发环境事件应急预案编制导则(试行)(企业事业单位版)》

(2)《江苏省突发事件应急预案管理办法》(苏政办发[2012]153号)

(3)《关于深化推进环境应急预案规范化管理工作的通知》(苏环办[2012]221号)

(4)《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令第19号，2007.8.30通过，2007.11.1施行)

(5)《中华人民共和国环境保护法》(国家主席令第九号,2014.4.24通过,2015.1.1施行)

(6)《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第七十七号,2002.10.28)

(7)《中华人民共和国水污染防治法》(国家主席令第八十七号,2008.2.28通过,2008.6.1施行)

(8)《中华人民共和国大气污染防治法》(国家主席令第三十二号,2000.4.29修订通过,2000.9.1施行)

(9)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(中华人民共和国主席令第七十七号,1996.10.29)

(10)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令第三十一号,2004.12.29修订)

(11)《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令第七十号,2002.6.29通过,2002.11.1施行)

(12)《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令第六号,2008.10.28)

(13)《危险化学品安全管理条例》(国务院令第五十九号,2011.3.2)

(14)《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令第三十五号,2002.4.30)

(15)《特种设备安全监察条例》(国务院令第五十四号,2009.1.14)

(16)《危险化学品名录》(国家安全生产监督管理局公告2002版)

(17)《剧毒化学品目录》(国家安全生产监督管理局2002版)

(18)《关于印发<剧毒化学品名录(2002年版)补充和修正表>的通知》(安监管危化字[2003]196号)

(19)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(中华人民共和国环境保护部令第二号,2008年10月1日起施行)

(20)《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(国家环保总局,环发〔2005〕152号)

(21)《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》(国家环境保护部,环发[2010]113号,2010.9.28)

(22)《突发环境事件信息报告办法》(国家环境保护部第17号令,2011年5月1日起施行)

(23)《关于深入推进环境应急预案规范化管理工作的通知》,(苏环办(2012)221号)

(24)《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三〔2011〕95号)

(25)《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116号)

### 1.3 适用范围

#### 1.3.1 适用范围

本预案适用范围如下:

(1)在我公司内废气、废水、固废(包括危险废物)、危险化学品、有毒化学品等环境污染破坏事件;

(2)在生产、经营、贮存、运输、使用和处置过程中因有毒有害化学品的泄漏、扩散所造成的突发性环境污染事件;

(3)易燃易爆化学品外泄造成爆炸而产生的突发性环境污染事件;

(4)企业生产过程中因生产装置、污染防治设施、设备等因素发生意外事故造成的突发性环境污染事故;

(5)其他突发性环境污染事件应急处理,不包括生物安全事故和辐射安全事故风险。

#### 1.3.2 突发环境事件类型、级别

根据突发环境事件的发生过程、性质和机理,突发环境事件分为:

(1)环境污染事件(即水污染事件、大气污染事件、噪声与振动污染事件、固体废弃物污染事件、危险化学品和废弃化学品污染事件、农业环境污染事件等);

(2) 生态环境破坏事件。

根据我公司的生产和原辅料的使用情况判断，我公司可能发生的突发性环境污染事件为物料泄漏及爆炸。

按照突发环境事件严重性和紧急程度，依据其可能造成的危害程度，波及范围、影响大小，视人员及财产损失的情况，将突发环境事件分为重大（Ⅰ级）、较大（Ⅱ级）和一般（Ⅲ级）三个级别。

事故影响超出公司控制范围，应当根据严重的程度，通报张家港市环保局及相关部门，由相关部门决定启动相关预案、并采取相应的应急措施，为重大环境污染事故（Ⅰ级）。

事故的有害影响局限在厂区范围之内，并且可被现场的操作者遏制和控制在公司区域内，为较大环境污染事件（Ⅱ级）。

事故的有害影响局限在车间范围之内，并且可被现场的操作者遏制和控制车间区域内，为一般环境污染事件（Ⅲ级）。

## 1.4 应急预案体系

本公司应急预案体系由公司根据有关法律、法规、规章、上级人民政府及其有关部门要求，针对公司的实际情况制定本公司突发性环境事件总体应急预案，不单独制定各单项应急预案。同时根据实际需要和情势变化，适时修订应急预案。应急预案的制定、修订程序根据相关部门规定执行。

本公司突发环境事件应急预案是张家港经济开发区突发环境事件应急预案的下级预案，当突发环境事件级别较低（企业Ⅱ级和企业Ⅲ级）时，启动本公司突发环境事件应急预案，当突发环境事件级别较高（企业Ⅰ级）时，及时上报政府部门，由政府部门同时启动张家港经济开发区突发环境事件应急预案。

开发区突发环境事件应急预案与企业突发环境事件应急预案在内容上有着互补关系，前者为纲后者为目，前者更注重对于环境风险应急工作的统筹安排，在大方向上指导开发区的环境风险应急救援工作的顺利展开；而后者则更强调具体的突发环境事件的救援与处理。在突发环境事件的处

理处置过程中，开发区应急预案起着指导和协调作用，通过规定应急救援指挥中心的建立、界定事件等级、给出开发区内外各种救援力量的组织与协调、确定开发区应急救援物质与设备、指导应急疏散等内容，在更高的层面上为展开应急救援工作提供指南，使得应急救援工作在一定的体系内有条不紊的展开。而企业应急预案则通过提供与突发环境事件相关的各类具体信息、提供各种事件可能原因以及处理措施等指导具体的应急救援行动。开发区——企业两级应急预案通过这种功能上的互补，能充分保障开发区应急救援工作的顺利开展。应急预案框架体系图见图 1.4-1。

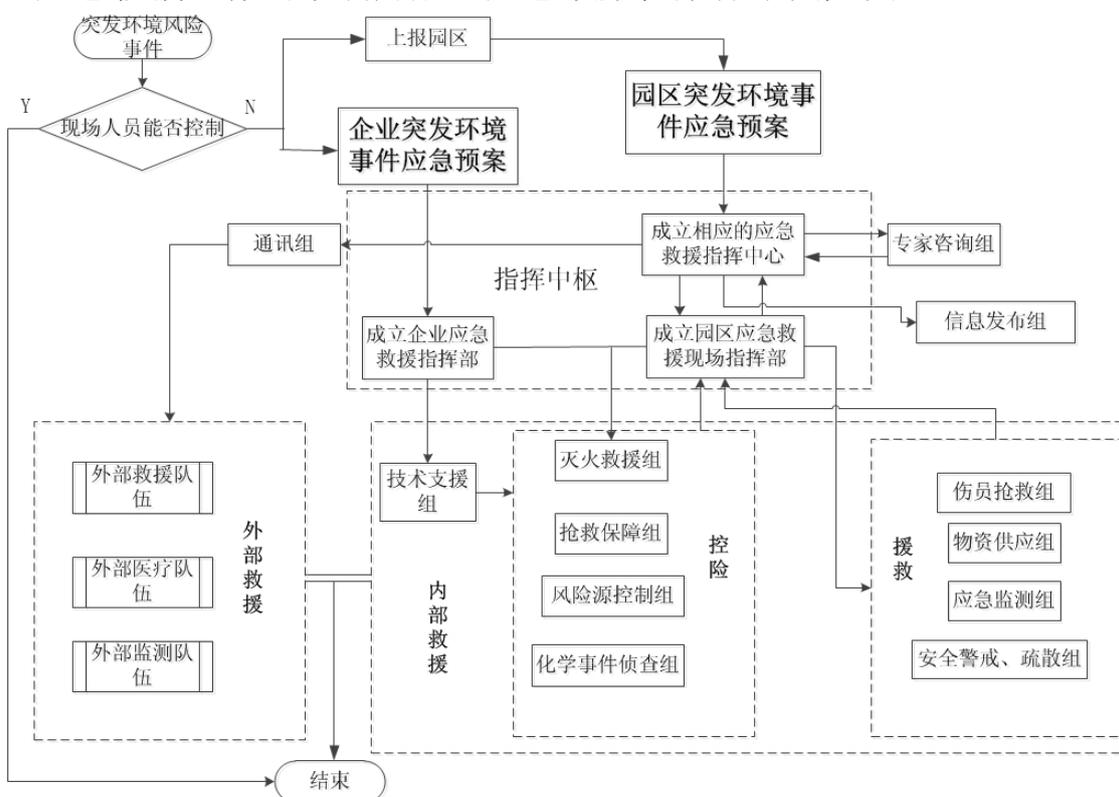


图 1.4-1 应急预案框架体系图

## 1.5 工作原则

(1) 以人为本，减少危害。把保障公众健康和生命财产作为首要任务，最大程度地减少突发事件及其造成的人员伤亡和环境危害。

(2) 居安思危，预防为主。高度重视环境安全，常抓不懈，防患于未然。增强忧患意识，坚持预防与应急相结合，常态与非常态相结合，做好应对突发环境事件的各项预备工作。

(3) 快速反应，协同应对。加强应急处置队伍建设，建立联动协调

制度，形成统一指挥、反应灵敏、功能齐全、协调有序、运转高效的应急处置机制。

(4) 科学预防，高效处置。鼓励环境应急相关科研工作，加大投入，重视专家在环境应急工作中的作用，积极做好应对突发环境事件的思想准备、物资准备、技术准备等日常准备工作，强化预防、预警工作，提高突发环境事件的处置能力。

## 2 企业基本情况

### 2.1 企业简介

华灿光电股份有限公司创立于 2005 年 11 月，2011 年整体改制为股份有限公司。主营范围：半导体材料与器件、电子材料与器件、半导体照明设备的设计、制造、销售及进出口（不含国家禁止或限制进出口的货物或技术）。华灿光电（苏州）有限公司（以下简称华灿光电）是由华灿光电股份有限公司投资设立的全资子公司，公司位于江苏省苏州市张家港经济技术开发区晨丰公路，成立于 2012 年 9 月。目前公司已有项目：一期蓝绿光 LED 外延片 42 万片/年（全部自用）、蓝绿光 LED 芯片 239.4 亿颗/年；二期红黄光 LED 外延片 48 万片/年（全部自用）、红黄光 LED 芯片 154 亿颗/年；三期蓝绿光 LED 外延片 65.6 万片/年（全部自用）、蓝绿光 LED 芯片 242.8 亿颗/年；三期扩建蓝绿光 LED 外延片 132.4 万片/年（全部自用）和 LED 芯片 6310 亿颗/年（已批未建）。四期扩产白光 LED 外延片 720 万片/年（全部自用）和 LED 芯片 349.06 亿颗/年、Mini/Micro LED 180 万片/年（全部自用）和 LED 芯片 1668.3 亿颗/年（已批未建）。其中一期、二期、三期项目均已完成竣工环境保护验收，三期扩建已进入试生产过程，四期项目处于建设中。本次风险评估范围包括一期、二期、三期和三期扩建项目，不包括四期项目。

公司占地面积 112015 平方米，项目总投资 21.2 亿元人民币，现有职工 2729 人。公司年工作日数为 350 天，四班三运转制，每班工作时间 8 小时。

公司地理位置详见附图 1，厂区平面布置详见附图 2 所示。

公司基本情况见表 2.1-1。公司项目情况详见表 2.1-2。

全厂建筑物情况见表 2.1-3。

表 2.1-1 企业基本情况汇总表

单位名称	华灿光电（苏州）有限公司		
单位地址	张家港经济开发区晨丰公路	所在市	张家港
企业性质	有限责任公司	所在街道（镇）	杨舍
法人代表	俞信华	所在社区（村）	晨阳
统一社会信用代码	91320582053524975J	邮政编码	215600
联系电话	0512-35029001	职工人数	2729
企业规模	总投资 33 亿元人民币	占地面积	112015
主要原料	盐酸，硫酸，乙醇，丙酮，氯气	所属行业	光电子器件及其他电子器件制造
主要产品	LED 芯片	经度坐标	120° 33'00"
联系人	王晓飞	纬度坐标	31° 55'12"
联系电话	0512-35029112	历史事故	无
地形地貌	平原	厂址的特殊状况	无

表 2.1-2 公司项目一览表

项目名称	环评验收批复	验收情况	备注
华灿光电（苏州）有限公司 LED 外延片芯片项目	苏环审[2013]135号	苏环验[2017]6号	正常生产
华灿光电（苏州）有限公司 LED 外延片、LED 芯片二期项目	张环发[2014]56号	已验收	正常生产
华灿光电（苏州）有限公司 LED 外延片芯片三期项目	张环建[2015]24号	已验收	正常生产
华灿光电（苏州）有限公司年产 LED 外延片 132.4 万片，LED 芯片 6310 亿颗三期扩产项目	张环注册[2018]72号	/	三期扩建项目，试生产

表 2.1-3 全厂建筑物情况一览表

建筑物名称	占地面积 m <sup>2</sup>	建筑面积 m <sup>2</sup>	层数	火灾类别	耐火等级	结构特征	备注
外延厂房	5038.45	15160.27	3	丙类	二级	砖混	已建
芯片厂房	8184.64	24724.74	3	丙类	二级	砖混	已建
化学品库	1170	1170	1	甲类	二级	砖混	已建
供氨站	404.55	407.55	1	乙类	一级	砖混	已建
供氢站	629.35	629.35	1	甲类	一级	砖混	已建
供氮站	314.16	314.16	1	戊类	二级	砖混	已建
综合楼	5021.69	26371.82	2，（局部 8、9 层）	丙类	二级	砖混	已建
110KV 变电站	587.1	925.42	2	丙类	/	砖混	已建
动力站	3328.7	8633.9	1（局部	丁类	/	砖混	已建

(10KV)			3)				
水泵房	151	198.12	1	戊类	/	砖混	已建
消防及生产水池	816	/	地下	/	二级	/	已建 3000m <sup>3</sup>
事故池	253.5	/	地下	/	二级	/	已建 1000m <sup>3</sup>
污水处理站	262.89	562.89	1	丁类	二级	砖混	已建
主门卫	128.25	256.5	2	/	二级	砖混	已建
次门卫	32.9	32.9	1	/	二级	砖混	已建
供氨站	134.30	134.30	1	甲类	二级	砖混	已建
危废仓库	736	736	1	甲类	二级	砖混	未建
综合废水站	549.08	549.08	1	丁类	二级	砖混	已建

## 2.2 环境风险源基本情况

### 2.2.1 产品方案

公司产品方案和生产规模详见表 2.2-1。

表 2.2-1 公司产品方案一览表

类别	产品名称	规格型号	单位	年产量	年运行时数 h	备注
一期	LED 外延片 (蓝绿光)	4 英寸	万片	42	8400	全部自用
	LED 芯片 (蓝绿光)	1155×1155μm (±25μm)	亿颗	239.4		外销
二期	LED 外延片 (红黄光)	2 英寸	万片	48		全部自用
	LED 芯片 (红黄光)	170×170μm	亿颗	154		外销
三期	LED 外延片 (蓝绿光)	4 英寸	万片	65.6		全部自用
	LED 芯片 (蓝绿光)	101.6×127μm (±25μm)	亿颗	242.8		外销
三期扩产	LED 外延片 (蓝绿光)	4 英寸	万片	132.4		全部自用
	LED 芯片 (蓝绿光)	101.6×127μm (±25μm)	亿颗	6310		外销

### 2.2.2 主要原辅材料

全厂主要原辅材料及能源消耗详见表 2.2-2。

表 2.2-2 全厂主要原辅材料及能源消耗一览表

产品名称	原辅材料名称	组份规格	年消耗量 (t/a)					最大储量及储存方式	来源及运输
			一期	二期	三期	三期扩建	合计		
外延片	蓝宝石基片	直径 4 英寸	42 万片	—	66 万片	132.4	240.4 万片	25 片×2000 盒, 外延厂房	国内、陆运
	GaAs 基片	直径 2 英寸	—	48 万片	—	—	48 万片	25 片×2000 盒, 外延厂房	国内、陆运
	硫酸	98%	4.17	4.77	6.52	13.15	28.61	6.8kg×40瓶, 化学品库	国内、陆运
	双氧水	30%	0.83	0.95	1.30	2.63	5.71	5.6kg×30瓶, 化学品库	国内、陆运
	氮气	液氮, 99.999%	397	4531.5	621	1253	6802.5	200m <sup>3</sup> 储罐, 气站	自制
	氢气	气态, 99.999%	90	102.6	141	284	617.6	356kg×2鱼雷车, 气站	国内、陆运
	三甲基镓	液态, 纯品, 纯度≥99.9999%	1.44	0.06	2.25	4.54	8.29	4kg×6瓶, 特种化学品库	国内、陆运
	三甲基镓	液态, 纯品, 纯度≥99.9999%	0.10	—	0.15	0.3	0.55	150g×4瓶, 特种化学品库	国内、陆运
	三甲基铝	固态, 纯品, 纯度≥99.9999%	0.005	0.018	0.007	0.014	0.044	400g×2瓶, 特种化学品库	国内、陆运
	三甲基铟	固态, 纯品, 纯度≥99.9998%	0.03	0.022	0.04	0.08	0.172	100g×2瓶, 特种化学品库	国内、陆运
	二茂镁	固态, 纯品, 纯度≥99.9998%	0.001	0.000012	0.001	0.002	0.004012	100g×2瓶, 特种化学品库	国内、陆运
	Al 靶材	—	—	—	—	0.5	0.5	5kg, 芯片辅料库	国内、陆运
	硅烷	气态, 200ppm	0.0004	0.0005	0.001	0.001	0.0029	500g×6瓶, 化学品库	国内、陆运
氨气	液态, 99.9999%	366	—	572	1155	2093	11t×3ISO槽	国内、	

华灿光电(苏州)有限公司突发环境事件应急预案

产品名称	原辅材料名称	组份规格	年消耗量 (t/a)					最大储量及储存方式	来源及运输
			一期	二期	三期	三期扩建	合计		
								车, 气站	陆运
	氩气	电子特气	1.10	—	1.71	3.46	6.27	30kg×2瓶, 化学品库	国内、陆运
	氯气	气态, 99.9999%	0.007	—	0.011	0.022	0.04	50kg×8瓶, 特种化学品库	国内、陆运
	砷烷	气态, 99.999%	—	0.6	—	—	0.6	50kg×8瓶, 特种化学品库	国内、陆运
	磷烷	气态, 99.999%	—	3	—	—	3	50kg×8瓶, 特种化学品库	国内、陆运
芯片	硫酸	98%	4.17	4.77	6.52	13.15	28.61	6.8kg×40瓶, 化学品库	国内、陆运
	双氧水	30%	0.83	0.95	1.30	2.63	5.71	5.6kg×30瓶, 化学品库	国内、陆运
	正胶	单甲基醚丙二醇乙酸酯 (68%)、重氮衍生物 (2%)、多甲酚聚合物 (29%)	1.37	0.907	2.14	4.32	8.737	4kg×15瓶, 化学品库	国内、陆运
	负胶	酯类 (60%)、重氮衍生物 (6%)、酚类聚合物 (34%)	1.23	—	1.92	3.88	7.03	1kg×40瓶, 化学品库	国内、陆运
	增粘剂	六甲基二硅胺 (HMDS) $(\text{CH}_3)_3\text{SiNHSi}(\text{CH}_3)_3$	1.25	0.697	1.96	3.95	7.857	3.8kg×10瓶, 化学品库	国内、陆运
	显影液	液态, 70%四甲基氢氧化铵(TMAH)	153.66	22.136	240.00	484.39	900.186	20kg×85桶, 化学品库	国内、陆运
	氯气	气态, 99.9999%	0.338	0.328	0.527	1.065	2.258	50kg×8瓶, 特种化学品库	国内、陆运
	去胶液	N-甲基吡咯烷酮	53.37	3.266	83.36	168.24	308.236	3.8kg×225瓶, 化学品库	国内、陆运
	去蜡液	脂肪族碳氢化合物, 不含氮	11.05	—	17.26	34.83	63.14	20kg×20桶, 化学品库	国内、陆运
	乙醇	EL 级, 99.99%	128.05	—	200.00	403.66	731.71	3kg×200瓶, 化学品库	国内、陆运

华灿光电(苏州)有限公司突发环境事件应急预案

产品名称	原辅材料名称	组份规格	年消耗量 (t/a)					最大储量及储存方式	来源及运输
			一期	二期	三期	三期扩建	合计		
	丙酮	电子级, 99.99%	48.02	16.33	75.00	151.37	290.72	3kg×175瓶, 化学品库	国内、陆运
	异丙醇	电子级, 99.99%	23.14	9.072	36.14	72.94	141.292	3kg×1000瓶, 化学品库	国内、陆运
	KOH	液态, 45%	32.01	—	50.00	100.92	182.93	3.8kg×40瓶, 化学品库	国内、陆运
	BOE 刻蚀液	HF60%, NH <sub>4</sub> F40%	36.112	18.114	56.403	113.838	224.467	3.8kg×160瓶, 化学品库	国内、陆运
	氧化铟锡	固态, 90%In <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 10% SnO <sub>2</sub>	0.35	0.54	0.54	1.09	2.52	40g×500锭, 芯片辅料库	国内、陆运
	硅烷	气态, 200ppm	2.836	3.241	4.430	8.941	19.448	30kg×2瓶, 化学品库	国内、陆运
	笑气	电子特气, 99.999%	11.29	17.64	17.64	35.6	82.17	30kg×23瓶, 化学品库	国内、陆运
	CF <sub>4</sub>	电子特气	0.90	1.41	1.41	2.85	6.57	55kg×20瓶, 化学品库	国内、陆运
	ITO 刻蚀液	HCl24%, FeCl <sub>3</sub> 33%	85.411	—	133.404	269.249	488.064	4.4kg×155瓶, 化学品库	国内、陆运
	钛	—	0.01	0.001	0.02	0.04	0.071	5kg, 化学品库	国内、陆运
	铝	—	0.06	0.048	0.10	0.2	0.408	50kg, 化学品库	国内、陆运
	蓝膜	—	0.23	—	0.36	0.73	1.32	芯片辅料库	国内、陆运
	研磨用蜡	脂肪酸及一元醇, 不含氮磷	0.4	—	0.6	1.2	2.2	50kg, 化学品库	国内、陆运
	研磨液	碳氢化合物 0.1-95%, 钻石粉末 0.01-0.5%	7.76	—	12.12	24.47	44.35	18kg×15瓶, 化学品库	国内、陆运
	抛光液	二氧化硅 30%, 水 70%	10.56	—	16.49	33.29	60.34	3.8kg×90瓶, 化学品库	国内、陆运

产品名称	原辅材料名称	组份规格	年消耗量 (t/a)				最大储量及储存方式	来源及运输	
			一期	二期	三期	三期扩建			合计
	氮气	液氮, 99.999%	3975	—	6208	12530	22713	200m <sup>3</sup> 储罐, 气站	自制
	氩气	电子特气	1.100	1.72	1.718	3.468	8.006	30kg×2瓶, 化学品库	国内、陆运
	磷酸	98%	—	0.8	—	—	0.8	18kg×15瓶, 化学品库	国内、陆运
	氨水	28%	—	3.266	—	—	3.266	18kg×15瓶, 化学品库	国内、陆运
	检测用胶	30-60%丙烯酸异冰片酯, 聚氨酯异丁烯酸树脂 10-30%, 高沸点丙烯酸甲酯 5-10%, 丙烯酸 1-5%, 光引发剂 1-5%	0.0002	0.0001	0.0002	0.005	0.0055	50ml×20瓶, 化学品库	国内、陆运
能源	水	—	216238.28t/a	192792.95t/a	212576.42t/a	189947.74	1411555.39	/	/
	电	—	6438.6 万度/年	1172.5 万度/年	9938.6 万度/年	9132.1 万度/年	26681.8 万度/年	/	/

公司生产主要原辅材料理化性质见表 2.2-3。

表 2.2-3 主要原辅材料理化性质表

名称	理化性质	毒理性质	防护要求与急救措施
硫酸 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	纯品为无色透明油状液体, 无臭。熔点: 10.5°C, 沸点: 330.0°C, 蒸汽压: 0.13kPa(145.8°C), 相对密度(水=1): 1.83, 相对密度(空气=1): 3.4。与水混溶。 第 8.1 类 酸性腐蚀品(81007)	LC <sub>50</sub> : 510mg/m <sup>3</sup> , 2 小时(大鼠吸入)	可能接触其蒸气或烟雾时, 必须佩戴防毒面具或供气式头盔; 紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器; 戴化学安全防护眼镜; 穿工作服(防腐材料制作); 戴橡皮手套; 工作后, 淋浴更衣; 单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。 【皮肤接触】脱去污染的衣着, 立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。【眼睛接触】立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。【食入】误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服, 不可催吐。立即就医。
氢氟酸 HF	无色透明有刺激性臭味的液体。商品为 40%的水溶液。熔点: -83.1°C(纯), 沸点: 120°C(35.3%),	LC <sub>50</sub> : 1140mg/m <sup>3</sup> , 1 小时(大鼠吸入)	可能接触其蒸气或烟雾时, 必须佩戴防毒面具或供气式头盔; 紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器; 戴化学安全防护眼镜; 穿工作服(防腐材料制作); 戴橡皮手套; 工作后, 淋浴更衣; 单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用; 保持良好的卫生习惯。

名称	理化性质	毒理性质	防护要求与急救措施
	相对密度(水=1): 1.26(75%), 相对密度(空气=1): 1.27。与水混溶。 第 8.1 类 酸性腐蚀品(81016)		【皮肤接触】脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤, 就医治疗。【眼睛接触】立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。【食入】误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。
盐酸 HCl	无色或微黄色液体, 有刺鼻的酸味。熔点: -114.8°C (纯), 沸点: 108.6°C(20%), 相对密度(水=1): 1.20, 相对密度(空气=1): 1.26。与水混溶, 溶于碱液。 第 8.1 类 酸性腐蚀品(81013)	LC <sub>50</sub> : 4600mg/m <sup>3</sup> , 1 小时(大鼠吸入)	可能接触其蒸气或烟雾时, 必须佩戴防毒面具或供气式头盔; 紧急事态抢救或逃生时, 建议佩戴自给式呼吸器; 戴化学安全防护眼镜; 穿工作服(防腐材料制作); 戴橡皮手套; 工作后, 淋浴更衣; 单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。 【皮肤接触】立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤, 就医治疗。【眼睛接触】立即提起眼睑, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。【食入】误服者立即漱口, 给牛奶、蛋清、植物油等口服, 不可催吐。立即就医。
双氧水 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	无色透明液体, 有微弱的特殊气味。熔点: -2°C(无水), 沸点: 158°C(无水), 蒸汽压: 0.13kPa(15.3°C), 相对密度(水=1): 1.46(无水)。溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚。 第 5.1 类 氧化剂(51001)	LD <sub>50</sub> : 4060mg/kg (大鼠经皮) LC <sub>50</sub> : 2000mg/m <sup>3</sup> , 4 小时(大鼠吸入)	可能接触其蒸气时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩); 呼吸系统防护中已作防护; 穿聚乙烯防毒服; 戴氯丁橡胶手套; 工作现场严禁吸烟; 工作毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。 【皮肤接触】脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。【眼睛接触】立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。【食入】饮足量温水, 催吐, 就医。
丙酮 CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	无色透明易流动液体, 有芳香气味, 极易挥发。熔点: -94.6°C (无水), 沸点: 56.5°C(无水), 蒸汽压: 53.32kPa(39.5°C), 闪点: -20°C, 相对密度(水=1): 0.80, 相对密度(空气=1): 2.00。与水混溶, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。 第 3.1 类 低闪点液体(31025)	LD <sub>50</sub> : 5800mg/kg (大鼠经口)	空气中浓度超标时, 佩戴过滤式防毒面具(半面罩); 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜; 穿防静电工作服; 戴橡胶手套; 工作现场严禁吸烟; 注意个人清洁卫生; 避免长期反复接触。 【皮肤接触】脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。【眼睛接触】提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。【食入】饮足量温水, 催吐, 就医。
异丙醇 (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHOH	无色透明液体, 有似乙醇和丙酮混合物的气味。熔点: -88.5°C,	LD <sub>50</sub> : 5045mg/kg (大鼠经口)	空气中浓度超标时, 应该佩戴过滤式防毒面罩(半面罩); 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜; 穿防静电工作服; 戴乳胶手套; 工作现场严禁吸烟;

华灿光电(苏州)有限公司突发环境事件应急预案

名称	理化性质	毒理性质	防护要求与急救措施
	<p>沸点: 80.3°C, 蒸汽压: 4.40kPa(20°C), 闪点: 12°C, 相对密度(水=1): 0.79, 相对密度(空气=1): 2.07。溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。 第3.2类 中闪点液体(32064)</p>		<p>保持良好的卫生习惯。 【皮肤接触】脱去被污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。【眼睛接触】提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。【食入】洗胃。就医。</p>
氧化铟锡	<p>在薄膜状时为透明无色,在块状态时呈黄偏灰色。In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>和SnO<sub>2</sub>的混合物。熔点: 1800~2200K, 密度: 7120~7160 kg/m<sup>3</sup>(293K)。</p>		
显影液	<p>无色透明液体,四甲基氢氧化铵、水的混合物。沸点: 102°C, 相对密度(水=1): 1。溶于水。</p>		
ITO 蚀刻液	<p>红褐色透明液体,三氯化铁、盐酸的混合物。相对密度(水=1): 1.165~1.175(20°C)。易溶于水、酒精与丙酮。</p>		
三甲基镓 Ga(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	<p>在常温常压下为无色透明有毒液体。熔点: -15.8°C, 沸点: 55.8°C, 闪点: -18°C, 蒸气压: 37.0kPa(30°C), 液体密度(15°C, 100kPa): 1151kg/m<sup>3</sup>, 气体密度: 4.0kg/m<sup>3</sup>。在己烷、庚烷等脂肪族饱和烃和甲苯、二甲苯等芳香族烃中以任何比例相溶,与水激烈反应放出甲烷气。在空气中易氧化,在室温自燃,燃烧时发出金属氧化物白烟。 高温时自行分解。</p>	<p>三甲基镓接触皮肤能引起组织破坏和烧伤。三甲基镓的燃烧产物氧化物白烟,能刺激和腐蚀眼、皮肤和呼吸道粘膜,损伤支气管、肺和肾,严重时可引起肺水肿。</p>	<p>贮液钢瓶内的液面要用N<sub>2</sub>、Ar等惰性气体保护。容器及用气设备装置必须事先烘干,抽真空,用惰性气体清洗,赶出空气和水分。经探漏,在确保密封的情况下使用。 三甲基镓着火时,灭火比较困难。一般是用干粉、干砂、二氧化碳和砾石来控制火势,防止火灾蔓延到别处,直至其完全燃烧掉。绝不可用水、泡沫和卤代烃灭火剂。 当三甲基镓泄漏时,首先要切断所有火源,然后用不燃性分散剂制成的乳剂洗刷,或用干燥砂土吸收后拿到空旷地方掩埋。污染的地面要用肥皂或洗涤剂洗刷,洗水经稀释后排入废水系统。</p>
三甲基铝 Al(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	<p>在常温常压下为无色透明液体。无色液体,熔点: 15°C, 沸点: 126°C, 闪点: -18°C, 密度: 0.752g/cm<sup>3</sup>。溶于乙醚、饱和烃类等有机溶剂。反应性极强。空气中自燃,瞬间就能着火。与具有活性氢的酒精类、酸类激烈反应。与水反应激烈,即使在冷水中也能产生爆炸性分</p>	<p>接触皮肤能引起组织破坏和烧伤。在空气中自燃时发出对人体有害的氧化铝烟雾,能刺激和腐蚀眼、皮肤和呼吸道粘膜,人吸入后气管和肺受损伤,</p>	<p>着火时,一般的对策是先切断所有火源,隔绝其它可燃物,用干粉、干砂、二氧化碳、砾石等来控制火势,使火灾不蔓延到别处。绝不能使用泡沫及四氯化碳等卤代烃灭火剂。 当三甲基铝泄漏时,首先要切断所有的火源,然后用不燃性分散剂制成的乳剂刷洗。如果没有分散剂,可用干燥砂土吸收后拿到空旷处掩埋,或者用苏打粉混合泄漏液后放在空旷处的大钢盘上,上面用废木料或纸盖住,并在严格监督下烧掉。受污染的地面要用肥皂或洗涤剂洗刷,洗水经稀释后排入废水系统。</p>

华灿光电(苏州)有限公司突发环境事件应急预案

名称	理化性质	毒理性质	防护要求与急救措施
	解反应, 并生成甲烷, 有时还能发火。	严重时能引起肺水肿。	
三甲基铟 $\text{In}(\text{CH}_3)_3$	在常温常压下为无色透明具有特殊臭味的升华性无色结晶。熔点: $89^\circ\text{C}$ , 沸点: $135.8^\circ\text{C}$ , 蒸气压: $0.960\text{kPa}(30^\circ\text{C})$ 。与己烷、庚烷等脂肪族饱和烃, 甲苯、二甲苯等芳香族烃以任意比例相溶。遇冷水部分水解放出甲烷气体。空气中自燃。具有毒性、对眼睛、呼吸道有刺激性, 可致肺水肿, 皮肤接触可被灼伤。		
二茂镁 $\text{Mg}(\text{C}_5\text{H}_5)_2$	白色晶体。熔点 $176^\circ\text{C}$ , 在 $100^\circ\text{C}$ 时升华。对空气、潮湿、二氧化碳和二硫化碳均很敏感, 固态晶体曝置在空气中着火。溶于乙醚、四氢呋喃、苯、二甲苯。		
氢气 $\text{H}_2$	无色无味气体。熔点: $-259.2^\circ\text{C}$ , 沸点: $-252.8^\circ\text{C}$ , 蒸汽压: $13.33\text{kPa}(-257.9^\circ\text{C})$ , 闪点: $<-50^\circ\text{C}$ , 相对密度(水=1): $0.07(-252^\circ\text{C})$ , 相对密度(空气=1): $0.07$ 。不溶于水, 不溶于乙醇、乙醚。 第 2.1 类 易燃气体(21001)	/	呼吸系统一般不需要特别防护, 高浓度接触时可佩戴空气呼吸器; 眼睛一般不需要特别防护; 穿防静电工作服; 戴一般作业防护手套; 工作现场严禁吸烟; 避免高浓度吸入; 进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。 【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
氧 $\text{O}_2$	无色无臭气体。熔点: $-218.8^\circ\text{C}$ , 沸点: $-183.1^\circ\text{C}$ , 蒸汽压: $506.62\text{kPa}(-164^\circ\text{C})$ , 相对密度(水=1): $1.14(-183^\circ\text{C})$ , 相对密度(空气=1): $1.43$ 。溶于水、乙醇。 第 2.2 类 不燃气体(22001)	/	呼吸系统和眼睛一般不需特殊防护; 穿一般作业工作服; 戴一般作业防护手套; 避免高浓度吸入。 【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
氮 $\text{N}_2$	无色无臭气体。熔点: $-209.8^\circ\text{C}$ , 沸点: $-195.6^\circ\text{C}$ , 蒸汽压: $1026.42\text{kPa}(-173^\circ\text{C})$ , 相对密度(水=1): $0.81(-196^\circ\text{C})$ , 相对密度(空气=1): $0.97$ 。微溶于水、乙醇。 第 2.2 类 不燃气体(22005)	/	呼吸系统一般不需特殊防护; 当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时, 必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具; 眼睛一般不需特殊防护; 穿一般作业工作服; 戴一般作业防护手套; 避免高浓度吸入; 进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。 【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。

名称	理化性质	毒理性质	防护要求与急救措施
氨 NH <sub>3</sub>	无色有刺激性恶臭的气体。熔点：-77.7℃，沸点：-33.5℃，蒸汽压：506.62kPa(4.7℃)，相对密度(水=1)：0.82(-79℃)，相对密度(空气=1)：0.6。易溶于水、乙醇、乙醚。 第2.3类 有毒气体(23003)	LD <sub>50</sub> : 350mg/kg (大鼠经口) LC <sub>50</sub> : 1390mg/m <sup>3</sup> ，4小时(大鼠吸入)	空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)；紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器；戴化学安全防护眼镜；穿防静电工作服；戴橡胶手套；工作现场严禁吸烟、进食和饮水；工作毕，淋浴更衣；保持良好的卫生习惯。 【皮肤接触】立即脱去被污染的衣着，应用2%硼酸液或大量流动清水彻底冲洗。就医。 【眼睛接触】立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
氯气 Cl <sub>2</sub>	黄绿色有刺激性气味气体。熔点：-101℃，沸点：-34.5℃，蒸汽压：506.62kPa(10.3℃)，相对密度(水=1)：1.47，相对密度(空气=1)：2.48。易溶于水、碱液。 第2.3类 有毒气体(23002)	LC <sub>50</sub> : 850mg/m <sup>3</sup> ，1小时(大鼠吸入)	空气中浓度超标时，建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器；紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器；呼吸系统防护中已作防护；穿带面罩式胶布防毒衣；戴橡胶手套；工作现场禁止吸烟、进食和饮水；工作毕，淋浴更衣；保持良好的卫生习惯；进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 【皮肤接触】立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗。就医。【眼睛接触】提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
硅烷 SiH <sub>4</sub>	无色气体，有恶臭。熔点：-185℃，沸点：-112℃，闪点<-50℃，相对密度(水=1)：0.68(-182℃)。溶于苯、四氯化碳。 第2.1类 易燃气体	LC <sub>50</sub> : 13766mg/m <sup>3</sup> ，1小时(大鼠吸入)	空气中浓度超标时，应该佩带防毒口罩；必要时佩带自给式呼吸器；眼睛一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜；穿工作服；手一般不需要特殊防护；工作现场严禁吸烟；进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。 【吸入】脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。
四氟化碳 CF <sub>4</sub>	无色无臭气体。熔点：-183.6℃，沸点：-128.0℃，蒸汽压：13.33kPa(15.07℃)，相对密度(水=1)：1.61(-130℃)。不溶于水。 第2.2类 不燃气体(22033)	/	呼吸系统一般不需特殊防护；高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)；眼睛一般不需特殊防护；穿一般作业工作服；戴一般作业防护手套；避免高浓度吸入；进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
四氟化硅 SiF <sub>4</sub>	无色、有毒、有刺激性臭味的气体，易潮解，在潮湿空气中可产生浓烟雾。临界温度(℃)：-14.06；临界压力(MPa)：3.72。溶于乙醇、醚、硝酸、氢氟酸。本品不燃，有毒，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。		
笑气 N <sub>2</sub> O	无色气体，有甜味。熔点：-90.8℃，沸点：-88.5℃，蒸汽压：506.62kPa(-58℃)，相对密度(水=1)：1.23，相对密度(空气=1)：1.52。溶于水、乙醇、乙醚、	LC <sub>50</sub> : 1068mg/m <sup>3</sup> ，4小时(大鼠吸入)	呼吸系统一般不需特殊防护；高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)；眼睛一般不需特殊防护；穿一般作业工作服；戴防化学品手套；避免高浓度吸入；进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道顺畅。就医。

华灿光电(苏州)有限公司突发环境事件应急预案

名称	理化性质	毒理性质	防护要求与急救措施
	浓硫酸。第 2.2 类 不燃气体 (22017)		
单甲基醚丙二醇乙酸酯 C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>3</sub>		密度 0.96, 熔点-87°C, 沸点 146°C, 闪点 42°。 主要用于油墨、油漆、墨水、纺织染料、纺织油剂的溶剂, 也可用于液晶显示器生产中的清洗剂	
四甲基氢氧化铵 C <sub>4</sub> H <sub>13</sub> NO	无色结晶(常含三、五等结晶水), 极易吸潮, 有一定的氨气味, 具有强碱性。熔点 63°C, 沸点 120°C, 蒸气压: 17.5 mm Hg (20 °C)。第 8.2 类碱性腐蚀品 (82019)		
双氧水 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	无色透明液体, 有微弱的特殊气味。熔点: -2°C(无水), 沸点: 158°C(无水), 蒸汽压: 0.13kPa(15.3°C), 相对密度(水=1): 1.46(无水)。溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚。第 5.1 类氧化剂(51001)	LD <sub>50</sub> : 4060mg/kg (大鼠经皮) LC <sub>50</sub> : 2000mg/m <sup>3</sup> , 4 小时(大鼠吸入)	可能接触其蒸气时, 应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩); 呼吸系统防护中已作防护; 穿聚乙烯防毒服; 戴氯丁橡胶手套; 工作现场严禁吸烟; 工作毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。 【皮肤接触】脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。【眼睛接触】立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。【吸入】迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。【食入】饮足量温水, 催吐, 就医。
砷烷 AsH <sub>3</sub>	无色、剧毒、可燃气体, 有大蒜气味。熔点: -116.9°C, 沸点: -62.5°C, 气体密度: 3.24g/L(20°C), 液体密度: 1339kg/m(20°C), 水中溶解度: 0.07 g/100 ml (25 °C)	LC50:250 mg/m <sup>3</sup> , 10 分钟 (小鼠吸入)	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即隔离 450m, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。 【吸入】: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
磷烷 PH <sub>3</sub>	无色、剧毒气体, 有鱼腥臭气味。熔点: -134°C, 沸点: -87.8°C, 气体密度: 1.379g/L (25°C), 水中溶解度: 31.2mg/100ml(17°C)	LC50: 380mg/m <sup>3</sup> , 2 小时(小鼠吸入)	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即隔离 450m, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。 【吸入】: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。

### 2.2.3 主要生产设备

公司主要生产设备清单见表 2.2-4(1)~(4)。

表 2.2-4(1) 一期项目主要生产设备情况表

类型	主要设备名称	规格型号	数量 (台/套)	设备位置
外延 片 生产	MOCVD	MaxbrightC4, 维易科	12	外延二楼
	高温烤盘炉	HBM-650G	12	外延二楼
	刻蚀炉	——	1	外延二楼
	氨气纯化器	200 立方/小时	6	外延二楼
	氢气纯化器	250 立方/小时	4	外延二楼
	氮气纯化器	500 立方/小时	4	外延二楼
	大流量氨气自动切换运输系统	NH <sub>3</sub> BSGS, SafegasTM-2000HF	2	外延二楼
	硅烷自动切换控制柜	硅烷 GC, JIEL	4	外延二楼
	AFM 原子力显微镜	Bruker	2	外延二楼
	白光轮廓仪	——	2	外延二楼
	PL 测试仪	3000 型	4	外延二楼
	EL 测试仪	ELV1-MP3	3	外延二楼
	显微镜	LV-150, 尼康	2	外延二楼
	检漏仪	UL1000, INFICON	5	外延二楼
	芯片 生产	酸碱清洗台	定制	4
有机清洗台		定制	4	芯片一楼
甩干机		瑞耘、45 所	5	芯片一楼
烘箱		大唐	8	芯片一楼
ITO 溅射台		ULVAC	3	芯片一楼
曝光机		DNK	4	芯片一楼
全自动匀胶机		芯源、SVS	4	芯片一楼
显影台		芯源、SVS	4	芯片一楼
甩干机		瑞耘	2	芯片一楼
烘箱		大唐	3	芯片一楼
GaN 刻蚀机		OXFORD、ULVAC	7	芯片一楼
快速退火炉		技鼎、奥文	8	芯片一楼
金属蒸发台		富临、崇文	4	芯片一楼
等离子去胶机		Tepla	5	芯片一楼
PECVD		ULVAC、OXFORD	5	芯片一楼
SIO <sub>2</sub> 刻蚀机		OXFORD、ULVAC	3	芯片一楼
减薄机		NTS、AM	14	芯片一楼
研磨机		NTS、AM	8	芯片一楼
有机清洗台		定制	2	芯片一楼

类型	主要设备名称	规格型号	数量 (台/套)	设备位置
	上蜡机	NTS、AM	7	芯片一楼
	SD划片机	大族(滨松)、德龙	8	芯片一楼
	全自动裂片机	正恩、永众	21	芯片一楼
	扩膜机	里德	2	芯片一楼
	绷膜机	莱冉	2	芯片一楼
	分选机	ASM、长洛	167	芯片一楼
	金相显微镜	400倍	8	芯片一楼
	光刻显微镜	1000倍、奥林巴斯	4	芯片一楼
	光学显微镜	40倍	41	芯片一楼
	探针台	全自动积分球, 矽电	2	芯片一楼
	探针台	全自动积分球, 长洛	2	芯片一楼
	探针台	全自动, 矽电、长洛	13	芯片一楼
	探针台	积分球, 矽电、长洛	213	芯片一楼
	台阶仪	vecco	2	芯片一楼
	分光光谱仪	日立	1	芯片一楼
	测试机	积分球, 维明、宏纲	226	芯片一楼
	AOI目检机	源兴	20	芯片二楼
	晶粒计数器	SV-LC100	3	芯片二楼

表 2.2-4(2) 二期项目主要生产设备情况表

类型	设备名称	型号/厂家	数量 (台/套)	设备位置
外延片 生产	MOCVD-AP	K475/E475	6	外延二楼
	可再生 PH <sub>3</sub> 纯化器	JAP/ENTEGRIS AERONEX	1	外延二楼
	AsH <sub>3</sub> &PH <sub>3</sub> 气柜	AP	4	外延二楼
	H <sub>2</sub> 纯化器(吸附式)	POU300NM3/H	1	外延二楼
	光学显微镜	olympus	1	外延二楼
	XRD X'pert	帕纳科	1	外延二楼
	PL 谱测试仪	Accent rpm	1	外延二楼
	ECV	Accent pn4400	1	外延二楼
	检漏仪	leybold/inficon	1	外延二楼
	高精度氧分仪	teledyne	1	外延二楼
	露点仪	GE/teledyne	1	外延二楼
	BAKE 炉	台湾臻宏/文升	1	外延二楼
	毒气侦测系统	honeywell Vertex	1	外延二楼
芯片 生产	酸碱清洗台	订制	2	芯片一楼
	有机清洗台	订制	3	芯片一楼
	甩干机	瑞耘	3	芯片一楼
	烘箱	大唐	4	芯片一楼
	ITO/金属蒸发台	富临、崇文	6	芯片一楼
	曝光机	DNK、USHIO	3	芯片一楼
	晶圆键合机	AST	3	芯片一楼

类型	设备名称	型号/厂家	数量 (台/套)	设备位置
	PECVD	ULVAC、OXFORD	2	芯片一楼
	金相显微镜	普通	7	芯片一楼
	光刻显微镜 1	奥林巴斯	1	芯片一楼
	光学显微镜 2	奥林巴斯	41	芯片一楼
	台阶仪	vecco	1	芯片一楼
	分光光谱仪	日立	1	芯片一楼
	等离子去胶机	Tepla	5	芯片一楼
	贴膜机	NTS、AM	1	芯片一楼
	减薄机	NTS、AM	3	芯片一楼
	减薄后清洗机	订制	2	芯片一楼
	扩膜机	里德	2	芯片一楼
	绷膜机	正恩	2	芯片一楼
	切割机	disco	60	芯片一楼
	测试机	维明、宏纲	65	芯片一楼
	AOI	源兴, ASM	3	芯片二楼
	分选机	ASM、长洛	65	芯片二楼
	晶粒计数器	普通	2	芯片二楼
	倒膜机	鸿积	2	芯片二楼
	挑选机	ASM、长洛	6	芯片二楼
	合计	——	118	

表 2.2-4(3) 三期项目主要生产设备情况表

类型	主要设备名称	规格型号	数量 (台/套)	设备位置
外延片生产	MOCVD	Maxbright C4, 维易科	42	外延二楼
	刻蚀炉*	——	1 (与一期共用)	外延二楼
	石墨烘烤炉	HBM-650G	10	外延二楼
	氮气纯化器	——	2	外延二楼
	氢气纯化器	——	1	外延二楼
	氨气纯化器	——	5	外延二楼
	氨气水氧分析仪	——	1	外延二楼
	氢气水氧分析仪	——	1	外延二楼
	氮气水氧分析仪	——	1	外延二楼
	氮气常温 POU	——	6	外延二楼
	氢气常温 POU	——	6	外延二楼
	氨气常温 POU	——	6	外延二楼
	氨气 BSGS	——	2	外延二楼
物理气相沉积系统	——	8	外延二楼	
芯片生产	钝化去胶	——	2	芯片一楼
	剥离去胶	——	2	芯片一楼
	甩干机	瑞耘、45 所	14	芯片一楼
	自动光刻机	——	3	芯片一楼
	步进光刻机	——	2	芯片一楼
	ICP	OXFORD、ULVAC	4	芯片一楼

类型	主要设备名称	规格型号	数量 (台/套)	设备位置
	PECVD	ULVAC、OXFORD	5	芯片一楼
	金属蒸发台	——	6	芯片一楼
	ITO 溅射台	——	2	芯片一楼
	光学镀膜机	——	6	芯片一楼
	RIE 刻 (SiO <sub>2</sub> )	OXFORD、ULVAC	4	芯片一楼
	等离子去胶机	Tepla	4	芯片一楼
	快速退火炉 (RTA)	——	16	芯片一楼
	酸碱清洗台	定制	4	芯片一楼
	分光光度计	——	2	芯片一楼
	台阶仪	——	2	芯片一楼
	膜厚仪	——	2	芯片一楼
	半自动粘片机	——	3	芯片一楼
	减薄机	——	10	芯片一楼
	研磨机	——	7	芯片一楼
	抛光机	——	7	芯片一楼
	下蜡后有机清洗台	定制	2	芯片一楼
	DBR 有机清洗台	定制	2	芯片一楼
	半自动贴片机	——	4	芯片一楼
	裂片机	——	13	芯片一楼
	半自动扩膜机	——	4	芯片一楼
	有机清洗台	定制	4	芯片一楼
	甩干机	瑞耘	5	芯片一楼
	AOI	——	6	芯片二楼
	测试机	——	115	芯片二楼
	抽测设备	——	10	芯片二楼
	分选机	——	120	芯片二楼
	晶粒计数器	SV-LC100	2	芯片二楼
	金属溅射台	ULVAC	1	芯片二楼
	外延片光谱测试仪 PL	——	3	芯片二楼
	外延片电致发光测试仪	——	2	芯片二楼
	硅烷 BSGS	——	5	芯片二楼
	MOCVD 尾气 SCRUBBEER (水洗)	——	1	芯片二楼
	金相显微镜	——	3	芯片二楼
	刻蚀去胶	定制	2	芯片二楼
	无机清洗台	定制	1	芯片二楼
	自动匀胶机	芯源、SVS	5	芯片二楼
	显影台	定制	7	芯片二楼
	合金炉	——	2	芯片二楼
	探针台	——	1	芯片二楼
	CMP 后刷洗机	——	3	芯片二楼
	热板	——	6	芯片二楼
	抽风柜	——	3	芯片二楼
	烘箱	——	4	芯片二楼
	SD 划片机	大族 (滨松)、德龙	6	芯片二楼

类型	主要设备名称	规格型号	数量(台/套)	设备位置
	手动绷膜机	——	2	芯片二楼
	手动压片机	——	3	芯片二楼
	倒膜机	——	3	芯片二楼
	目检	——	35	芯片二楼
	检验	——	3	芯片二楼
	热金属蒸发台	——	2	芯片二楼

注：\*刻蚀炉为一期、三期项目共用设备。

表 2.2-4(4) 三期扩建项目主要生产设备情况表

类型	主要设备名称	规格型号	数量(台/套)
外延片生产	MOCVD	VEECO EPK700	20
	PVD	iTops A330	4
	刻蚀炉	——	1
	氮气纯化器	PS8-MGT600-N-895	3
	氢气纯化器	PS7-MGT400-H-A-895	2
	氨气纯化器	PS21-MGS80-NH-2	4
	硅烷气柜	至纯	3
	氨气水分仪	DF740	2
	氮气/氢气水氧分析仪	DF760	2
	检漏仪	UL1000	3
	烤盘炉	HBM-1050G	7
	PL 测试仪	IM2400	3
	EL 测试仪	SSP3112	2
	金相显微镜	LV150	3
芯片生产	外延片清洗	250mm*350mm*230mm	14
	刻蚀后去胶	KOH#2	3
	甩干机	瑞耘、45 所	2
	手动清洗台(酸碱)	——	4
	炉管清洗台	——	5
	ICP 清洗清洗台	——	6
	返工清洗台	——	2
	高温腐蚀台	——	6
	酒精半自动	——	4
	实验清洗台	——	4
	烘箱	——	16
	光学镀膜机	——	4
	ITO 溅射台	——	2
	氧化铟锡镀膜机	——	2
	SiO <sub>2</sub> 刻蚀机	——	2
	全自动匀胶机	芯源、SVS	3
	HMDS	——	10
	曝光机	DNK	7
	槽式显影台	——	7
	手臂式显影机	——	2

华灿光电(苏州)有限公司突发环境事件应急预案

类型	主要设备名称	规格型号	数量(台/套)
	斜角烘烤及 PEB	——	2
	光刻版清洗机	——	4
	甩干机	——	13
	烘箱	——	4
	金相显微镜	400 倍	4
	光刻显微镜	1000 倍	5
	光学显微镜	40 倍	6
	探针台	——	115
	台阶仪	——	10
	等离子去胶机	——	120
	分光光谱仪	——	2
	CBL 腐蚀(BOE#3)	——	1
	ITO 腐蚀(ITO#4)	——	3
	刻蚀去胶	——	2
	剥离去胶	——	5
	钝化去胶	——	1
	ICP(刻 GaN)	——	3
	ICP(刻高压深蚀刻)	——	2
	刻蚀后去胶(KOH#2)	——	1
	快速退火炉	——	5
	PECVD	——	2
	金属蒸发台	——	1
	下腊清洗台	——	3
	黏蜡机	——	6
	减薄机	——	3
	研磨机	——	4
	镀膜机	——	6
	抛光机	——	2
	背洗机	5 片 Block 式背洗机	3
	贴片机	——	3
	SD 划片机	——	35
	全自动裂片机	——	3
	压片台	——	2
	扩膜机	——	5
	绷膜机	——	2
	光刻显微镜	1000 倍	4
	光学显微镜	40 倍	50
	金相显微镜	400 倍	3
	并联测试机	——	538
	双针测试机	——	40
	分选机	——	59
	点胶机	——	294
	AOI	——	3
	测试机(积分球)	——	18
	晶粒计数器	——	2

注：\*刻蚀炉为一期、三期和三期扩建项目共用设备。

#### 2.2.4 公用及辅助工程

公司公用及辅助工程详见表 2.2-5。

表 2.2-5 公司公用及辅助工程一览表

	建设名称	设计能力			备注	
		一、二、三期	三期扩建	合计		
贮运	甲类仓库	175m <sup>2</sup>	依托现有	175m <sup>2</sup>	甲类仓库，二期已建，用于存放砷烷，磷烷，氯气	
	化学品库	有机化学品库	430.9m <sup>2</sup>	依托现有	430.9m <sup>2</sup>	存放乙醇、丙酮、异丙醇、去胶液、去蜡液等有机化学品
		碱类化学品库	120m <sup>2</sup>	依托现有	120m <sup>2</sup>	存放 KOH
		酸类化学品库	172.5m <sup>2</sup>	依托现有	172.5m <sup>2</sup>	存放硫酸、BOE 刻蚀液、ITO 刻蚀液等酸类化学品
		特气库	112.5m <sup>2</sup>	依托现有	112.5m <sup>2</sup>	存放笑气、硅烷、氧气、CF <sub>4</sub> 、氩气等特气
		恒温库	60m <sup>2</sup>	依托现有	60m <sup>2</sup>	存放双氧水、氨水、研磨液、抛光液、研磨用蜡、正胶、负胶、增粘剂、显影液等
		芯片辅料库	100m <sup>2</sup>	依托现有	100m <sup>2</sup>	存放外延片、钛、铝、氧化铟锡
		外延辅料库	80.6m <sup>2</sup>	依托现有	80.6m <sup>2</sup>	存放基片
	危废暂存室	73.5 m <sup>2</sup>	736 m <sup>2</sup> *	809.5m <sup>2</sup>	——	
	气站	供氨站	375m <sup>2</sup>	134.3m <sup>2</sup>	509.3m <sup>2</sup>	现有 5 只 11t 氨气槽车，拟增加 1 只氨气槽车。采取减少运输频次来降低运输风险和运输成本，对环境没有影响。
		供氮站	2×50m <sup>3</sup> 液氮储罐	100m <sup>3</sup> 液氮储罐	200m <sup>3</sup> 液氮储罐	现有 2 个 50 m <sup>3</sup> ，拟增加一个 100m <sup>3</sup> 液氮储罐，氮气经气化后再分别和氨气、氢气通过各自输送系统由管道输送至生产车间纯化设备纯化后作为生产用气。
供氢站		600m <sup>2</sup>	依托现有	600m <sup>2</sup>	现有 6 辆氢气鱼雷车，采取减少运输频次来降低运输风险和运输成本，对环境没有影响。	
制氮站		5200m <sup>3</sup> /h	1000m <sup>3</sup> /h	6200m <sup>3</sup> /h	——	
	成品仓库	235m <sup>2</sup>	依托现有	235m <sup>2</sup>	位于芯片厂房二楼	
公用	给水系统	621607.65t/a	789947.74t/a	1411555.39t/a	来自区域自来水厂	
	排水系统	186835t/a	180795.3t/a	367630.3t/a	接入第三污水处理厂	
	供电系统	17549.7 万度/年	9132.1 万度/年	26681.8 万度/年	当地供电局供给	

华灿光电(苏州)有限公司突发环境事件应急预案

	建设名称		设计能力			备注
			一、二、三期	三期扩建	合计	
动力间	高纯水制备	12m <sup>3</sup> /h×1 (自来水制备高纯水)	30m <sup>3</sup> /h×1 (自来水制备高纯水)	/	/	
		90m <sup>3</sup> /h×1 (自来水制备高纯水)	35m <sup>3</sup> /h×1 (氮磷废水处理站出水制备高纯水)			
		4m <sup>3</sup> /h×1 (氮磷废水处理站出水制备高纯水)				
	供热系统	使用集中供热的蒸汽, 锅炉房已不再使用				
	冷却塔	6500m <sup>3</sup> /h	8×500m <sup>3</sup> /h	10500m <sup>3</sup> /h	——	
	空压机房	4台 20m <sup>3</sup> /min 空压机	2台 15.7m <sup>3</sup> /min	/	——	
	冷冻机房	4台制冷设备(1备), 单台制冷量 2000RT	2台制冷设备(1备), 单台制冷量 2000RT	6台制冷设备(1备), 单台制冷量 2000RT	——	
洁净厂房通风系统	8套, 风量总 470000m <sup>3</sup> /h	依托现有	8套, 风量总 470000m <sup>3</sup> /h	——		
综合楼	2160m <sup>2</sup>	依托现有	2160m <sup>2</sup>	8层建筑, 1层为食堂, 其余为倒班宿舍, 位于厂区南部		
办公楼	2664m <sup>2</sup>	依托现有	2664m <sup>2</sup>	9层建筑, 含研发中心, 位于厂区南部		
环保	废气处理	氨回收	30m1#排气筒, 风量 10000m <sup>3</sup> /h; 30m15#排气筒, 风量 10000m <sup>3</sup> /h	30m25#排气筒, 风量 10000m <sup>3</sup> /h; 30m26#排气筒, 风量 10000m <sup>3</sup> /h	/	处理一期、三期和三期扩建项目外延炉尾气

建设名称	设计能力			备注
	一、二、三期	三期扩建	合计	
活性炭吸附	25m3#排气筒，风量 17500m <sup>3</sup> /h; 25m4#排气筒，风量 25000m <sup>3</sup> /h; 25m6#排气筒，风量 26000m <sup>3</sup> /h; 25m7#排气筒，风量 12000m <sup>3</sup> /h; 25m17#排气筒，风量 15000m <sup>3</sup> /h; 25m18#排气筒，风量 15000m <sup>3</sup> /h; 25m19#排气筒，风量 12000m <sup>3</sup> /h;	5m22#排气筒，风量 28000m <sup>3</sup> /h; 25m23#排气筒，风量 20000m <sup>3</sup> /h	/	三期扩建的 22#、23#排气筒以及现有 3#、4#、6#、7#、17#、18#、19#排气筒备用
RTO 处理装置	——	25m27#排气筒，风量 110000m <sup>3</sup> /h	/	采用干式过滤+沸石转轮+蓄热式热氧化炉工艺处理一期、二期、三期和三期扩建项目产生的有机废气
尾气吸收（次氯酸钠溶液）	30m1'#排气筒，风量 6000m <sup>3</sup> /h	——	/	处理二期项目外延炉尾气

建设名称	设计能力			备注	
	一、二、三期	三期扩建	合计		
碱喷淋	25m8#排气筒，风量24000m <sup>3</sup> /h； 25m9#排气筒，风量15000m <sup>3</sup> /h； 25m10#排气筒，风量25000m <sup>3</sup> /h； 25m16#排气筒，风量5000m <sup>3</sup> /h； 25m20#排气筒，风量12000m <sup>3</sup> /h； 25m21#排气筒，风量12000m <sup>3</sup> /h	30m24#排气筒，风量23000m <sup>3</sup> /h	/	处理一期、二期、三期和三期扩建项目产生的硫酸雾、氯化氢、氟化物、氯气、氮氧化物等无机废气（扩建项目烤盘废气依托现有碱喷淋装置（5000m <sup>3</sup> /h，16#排气筒）处理）	
	脱油烟机	25m13#排气筒，风量3000m <sup>3</sup> /h	依托现有	/	处理食堂油烟
废水处理	氮磷废水处理站	320m <sup>3</sup> /h	165m <sup>3</sup> /h	485m <sup>3</sup> /h	处理含氮、磷的废水，采用混凝沉淀、生化、反渗透工艺，反渗透浓水通过MVR蒸发器浓缩，浓缩液委托镇江市和云工业废水处置有限公司处理，蒸发冷凝液回流至氮磷废水处理站调节池，处理出水经高纯水制备装置制备高纯水，高纯水回用于生产，不外排，高纯水制备浓水回流至氮磷废水处理站调节池
	综合废水处理站	400m <sup>3</sup> /d	1200m <sup>3</sup> /d	1600m <sup>3</sup> /d	处理不含氮废水，采用酸碱中和、化学沉淀工艺，处理达第三污水处理厂接管要求后接入第三污水处理厂处理
	食堂废水	20m <sup>3</sup> /d	依托现有	20m <sup>3</sup> /d	隔油池
	含砷废水处理单元	142m <sup>3</sup> /h	—	142m <sup>3</sup> /h	含砷、磷废水经专用管线收集至含砷废水预处理B单元（混凝沉淀）处理，滤液进入氮磷废水处理设施（混凝沉淀+二级A/O+RO过滤）继续处理
	砷化镓颗粒处理单元	100m <sup>3</sup> /h	—	100m <sup>3</sup> /h	含砷化镓颗粒物废水经专用管线收集至含砷废水预处理A单元（混凝沉淀）处理，处理后再进入综合废水处理系统处理

华灿光电（苏州）有限公司突发环境事件应急预案

	建设名称	设计能力			备注
		一、二、三期	三期扩建	合计	
	风险防范	事故池 1387m <sup>3</sup> ，初期雨水收集池 200m <sup>3</sup> ，氨水回收储罐区设置 2.5m 高的围堰	依托现有	事故池 1387m <sup>3</sup> ，初期雨水收集池 200m <sup>3</sup> ，氨水回收储罐区设置 2.5m 高的围堰	——

## 2.2.5 生产工艺流程及产污环节

### 2.2.5.1 一期、三期项目 LED 外延片（蓝绿光）

一期、三期项目 LED 外延片（蓝绿光）生产工艺流程图见图 2.2-1。

#### 工艺流程：

(1) 酸洗、高纯水冲洗、烘干：基片送至芯片厂房清洗。基片进入清洗槽，将基片按要求依次经过酸洗（浸泡清洗 10min，硫酸、双氧水、高纯水按照 5:1:1 的比例配比，配比过程由设备自动完成，往浓硫酸中加入双氧水、高纯水稀释时为放热过程，会有硫酸雾挥发，计入酸洗时产生的硫酸雾中合并计算）、高纯水冲洗，烘干（电加热，70~85℃）后送至外延厂房进入下一工序；酸洗在通风柜中进行（半密闭，有通风口），酸洗时会产生酸洗废气（G1-1，硫酸雾）、每清洗 1000 片基片更换一次酸洗液产生废酸液（S1-1），高纯水冲洗时产生酸洗废水（W1-1）。

#### (2) MOVCD（有机金属化学气相沉积）

1) 抽真空：在开始外延生长之前，MOVCD 外延炉要进行抽真空，可使外延生长均匀、单一。

2) 通气：MOVCD 外延炉抽真空后，向其反应室中通入氢气和氮气。

通入的氢气、氮气需用纯化器进行纯化，其原理是气体通入纯化器，纯化器内的铜触媒去除气体内的水分和氧分，达到工艺用气标准，在一定的时时间之后铜触媒可以通过在高温的环境下通入气体（氢气纯化器通入氢气、氮气纯化器通入氮气）进行还原，铜触媒循环使用。

#### 3) 压力温度控制

然后 MOVCD 外延炉开始加热（电加热）升温，温度至 500℃左右开始通入一定量的  $\text{NH}_3$ （氨气通入前需用纯化器进行纯化），通常 MOVCD 外延炉的反应室压力为 13332.2-53328.8Pa，衬底温度为 500~1200℃。

4) 外延生长包括长缓冲层、长 GaN 层、长 N 型、长多量子阱、长 AlGaIn 型、长 P 型，具体如下：

①长缓冲层：因  $\text{Al}_2\text{O}_3$  与  $\text{GaN}$  失配非常大，因此，必须在其表面生长一层缓冲层。在一定温度（ $550^\circ\text{C}$ ）及压力下，通入高流速的氢气和氮气的混合气体，用  $\text{N}_2$  保护、 $\text{H}_2$  作载体，使三甲基镓（ $\text{TMGa}$ ）、三乙基镓（ $\text{TEGa}$ ）和氨气反应生成  $\text{GaN}$  层， $\text{GaN}$  缓冲层便在蓝宝石衬底片上生长。生长时间约 30min。以  $\text{TMGa}$  为代表的反应方程式为：

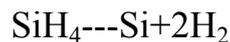


②长  $\text{GaN}$  层：炉温  $1100^\circ\text{C}$  左右，通入高流速的氢气和氮气的混合气体，用  $\text{N}_2$  保护、 $\text{H}_2$  作载体，使三甲基镓（ $\text{TMGa}$ ）、三乙基镓（ $\text{TEGa}$ ）和氨气反应生成  $\text{GaN}$  层，生长时间约 60min。

反应方程式为：



③长 N 型：在  $\text{GaN}$  层表面生长一层约  $2\mu\text{m}$  厚的 N 型  $\text{GaN}$ ，此层主要为有源层，提供辐射复合电子。炉温  $1030^\circ\text{C}$  左右，用  $\text{N}_2$  保护、 $\text{H}_2$  作载体，使三甲基镓、氨气、硅烷（微量，用于掺杂，不与三甲基镓及氨气反应）反应生成  $\text{GaN}$  的 N 电极层，生长时间约 60min。硅烷在高温下分解，分解方程式如下：



④长多量子阱：生长有源区(MQW)，其成分是  $\text{In}_x\text{Ga}_{(1-x)}\text{N}$ ，是主要的发光层，光强和波长主要由此层决定。炉温降低至  $750^\circ\text{C}$ ，用  $\text{N}_2$  保护、 $\text{H}_2$  作载体，使三甲基镓、三甲基铟、氨气反应生成  $\text{In}_x\text{Ga}_{(1-x)}\text{N}$  层，生长时间约 4.5h，此步会有甲烷气体生成。其反应方程式为：



⑤长  $\text{AlGaIn}$  型：生长一层 P 型  $\text{Al}_x\text{Ga}_{(1-x)}\text{N}$  层，因此层 Al 组分较高，对载流子起到限制的作用，可明显提高发光效率。将炉温升至  $1000^\circ\text{C}$  左右，用  $\text{N}_2$  保护、 $\text{H}_2$  作载体，使三甲基镓、三甲基铝、氨气反应生成  $\text{Al}_x\text{Ga}_{(1-x)}\text{N}$  层，此步会有甲烷气体生成。其反应方程式为：



⑥长P型：生长一层P型Ga<sub>2</sub>N，为有源区提供空穴。炉温稍降至950℃，用N<sub>2</sub>保护、H<sub>2</sub>作载体，使三甲基镓、二茂镁（用于掺杂，不与三甲基镓反应）、氨气反应生成Ga<sub>2</sub>N的P电极层，厚度约200nm，生长时间约0.6h，此步会有甲烷气体生成。

二茂镁在高温下会分解，分解方程式如下：



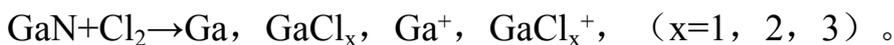
整个MOCVD反应过程在富N的环境下进行，保证金属有机源完全反应。上述过程会有少量未反应的氨气及未能附着于基片上的粉尘产生（G1-2~G1-7），通过管道收集，并经设备自带除尘装置除尘和氨回收装置处理。

烤盘：MOCVD炉内外延片生产时，生长的外延层会长在基片上，同样也会长在石墨盘上，导致石墨盘承载外延片的数量减少，所以每天需要对石墨盘进行清洗4~5次，本项目的石墨盘放入高温烤盘炉，通入N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>、Cl<sub>2</sub>，升温至1000℃（电加热），烤4h左右，去除表面外延层，烤盘废气（主要为氯化氢，G1-8）通入碱液喷淋塔处理。

（3）降温取片：从MOVCD外延炉取出生长完成的外延片。外延材料生长时炉内温度较高，因此生长结束后需将外延片进行降温冷却。

（4）检测：在常温常压下，检查外延片的量子阱以及发光性能等，合格的产品包装后入库。

（5）刻蚀：本项目的不合格外延片放入高温刻蚀炉内，通入N<sub>2</sub>、氯气，升温至600℃（电加热），刻蚀40min左右，去除表面外延层，刻蚀废气（主要为未反应的氯气，G1-9）通入碱液喷淋塔处理。不合格外延片经刻蚀炉处理后返工至工序（1）清洗后继续加工生产。刻蚀原理为：



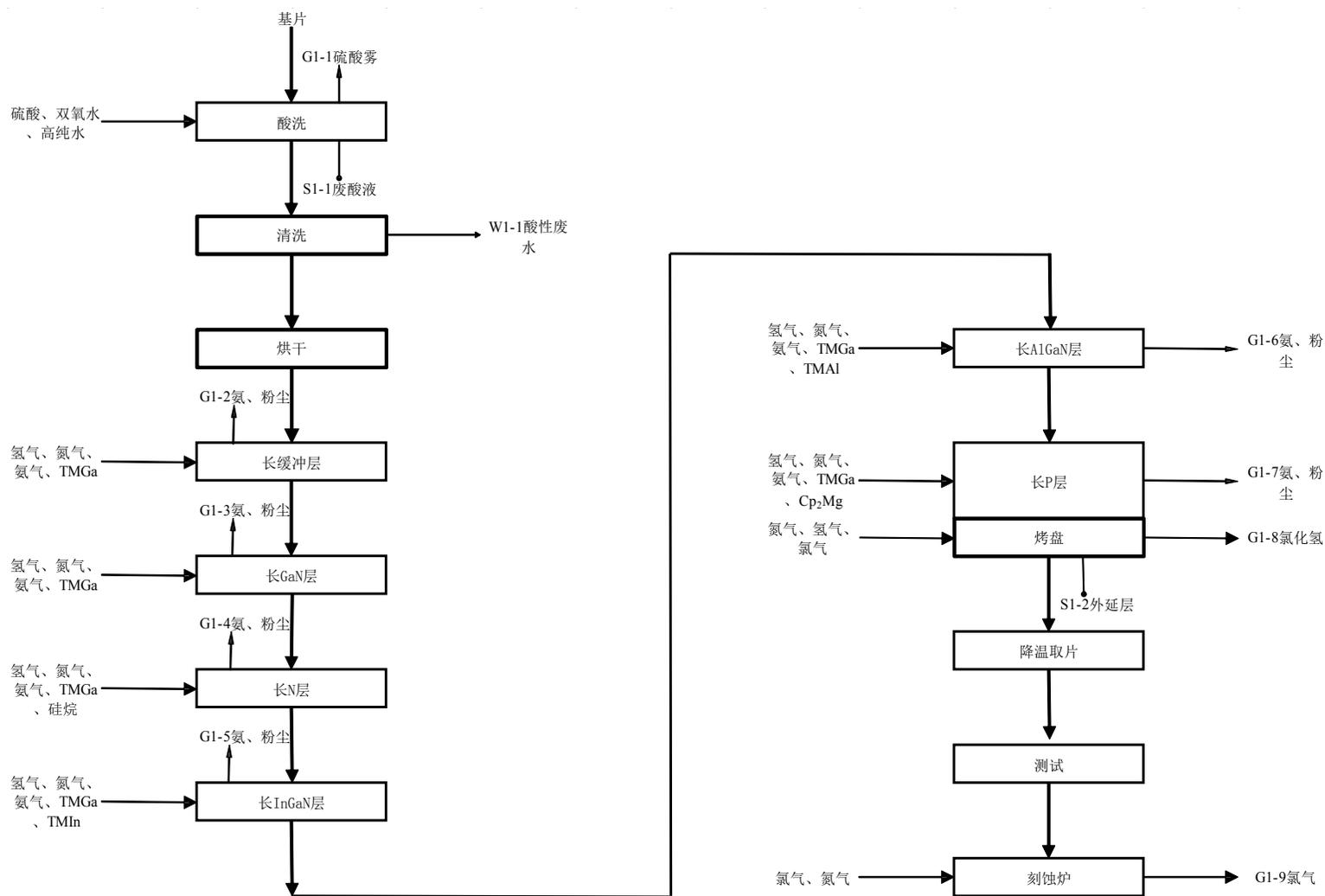


图 2.2-1 一期、三期 LED 外延片（蓝绿光）生产工艺流程图

### 2.2.5.2 一期、三期项目 LED 芯片（蓝绿光）

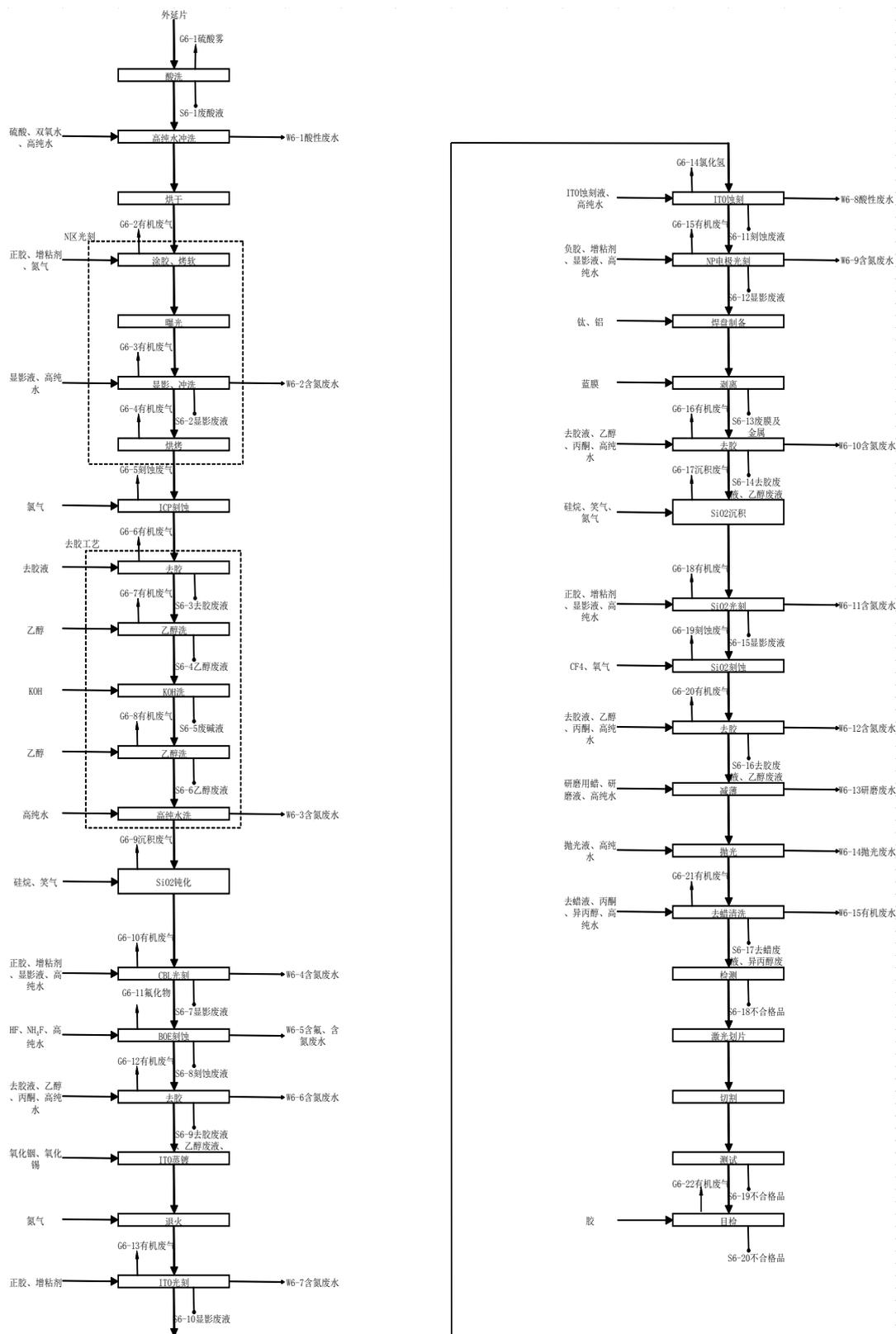


图 2.2-2 一期、三期项目 LED 芯片（蓝绿光）生产工艺流程图

工艺流程:

(1) 酸洗、高纯水冲洗、烘干：清洗工作是在不破坏外延片表面特性的前提下，有效的使用化学溶液清除外延片表面的各种残留污染物。将外延片按要求浸泡清洗 10min（酸洗液硫酸、双氧水、高纯水按照一定比例配比）。

外延片酸洗后送入冲洗槽用高纯水冲洗，将其表面粘附的酸洗液冲洗干净。本项目冲洗槽清洗方式为使用大量高纯水对外延片进行冲洗清洁，常温。

清洗干净后甩干并烘干（电加热，70~85°C）后进入下一道工序

酸洗时产生酸洗废气（G6-1，硫酸雾）、废酸液（S6-1），高纯水冲洗时产生酸洗废水（W6-1）。

(2) N 区光刻：光刻是通过光刻胶（正胶、负胶、增粘剂按一定比例配比）的感光性能，在外延片表面涂胶后，在紫外光的照射下将光刻版上的图形转移至外延片上，最终加工成所需要的产品图形。包括涂胶、软烤、曝光、显影。

1) 涂胶、软烤：用真空吸引法将外延片吸在匀胶机的吸盘上，将具有一定粘度的光刻胶滴在外延片的表面，然后以设定的转速和时间匀胶。由于离心力的作用，光刻胶在外延片表面均匀地展开，多余的光刻胶被甩掉并回收使用，获得一定厚度的光刻胶膜。

为了使光刻胶附着在外延片表面，涂胶后要进行软烤，在 80°C 左右的烘箱中、惰性气体（N<sub>2</sub>）环境下烘烤 15~30 分钟，去除光刻胶中的溶剂。正胶、增粘剂中的有机溶剂挥发成有机废气（G6-2）（涂胶、烤软在密闭条件下进行）经有设备自带管道收集处理，而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。

2) 曝光：在掩模版的遮蔽下，对光刻胶进行曝光。

3) 显影：将曝光后的外延片放到显影机里，片子在机台内高速旋转，同时片子上方滴落有显影液，使正光刻胶的曝光部分被溶解。显影在常温下进行。

4) 显影后用高纯水冲洗，冲洗后在 70~85°C 条件下烘干。

显影及烘干时显影液中的有机溶剂挥发成有机废气(G6-3、G6-4)经设备自带管道收集处理;显影液更换时会产生显影废液(S6-2);显影后高纯水冲洗产生含氮废水(W6-2)。

(3) 光刻后进行 ICP 刻蚀, 露出芯片 N 电极的 N 型 GaN 部分。

ICP 干法蚀刻: 对 N 区光刻后的 N 区图形所在区域用气体蚀刻方式去除不需要的 N 电极部分, 露出基质。刻蚀原理是氯气在射频作用下产生高能等离子体, 同 GaN 反应达到刻蚀效果, 生成挥发性的 Ga、GaCl<sub>x</sub>、Ga<sup>+</sup>、GaCl<sub>x</sub><sup>+</sup>等, 被泵抽离反应腔体。



上述过程会产生刻蚀废气(G6-5)。

(4) 去胶和清洗: 经腐蚀完成图形复制以后, 将外延片依次放入去胶液槽(本项目涉及清洗规格均为 250mm\*350mm\*230mm)、乙醇槽(第一次)、KOH 槽、乙醇槽(第二次)、高纯水槽, 去除外延片表层的光刻胶, 去胶后再放入冲洗槽用高纯水清洗, 高纯水冲洗产生含氮废水(W6-3)。

去胶液操作温度 85°C, 电加热, 操作方式为超声波清洗, 清洗去胶时间 5 分钟, 用于去除表面残胶, 此过程产生有机废气(G6-6)及去胶废液(S6-3)。

为将含氮物料尽可能多的留在槽液中, 减少纯水洗用量, 减少含氮废水的产生量。去胶液清洗后先用乙醇清洗一次, 乙醇去胶在常温条件下进行, 操作方式为浸泡 5 分钟, 用于去除残留去胶液, 此过程产生有机废气(G6-7)及乙醇废液(S6-4)。

KOH 去胶操作温度 60°C, 电加热, 操作方式为超声波清洗, 清洗去胶时间 5 分钟, 用于去除表面残胶, 此过程产生废碱液(S6-5)。

第二次乙醇去胶在常温条件下进行, 操作方式为浸泡 2 分钟, 用于去除残留去胶液, 此过程产生有机废气(G6-8)及乙醇废液(S6-6)。

(5) SiO<sub>2</sub> 钝化: 在发光层表面制作 SiO<sub>2</sub>, 作为电流阻挡层。

本项目使用 PECVD 设备沉积 SiO<sub>2</sub>。

利用 PECVD 在整个外延层表面淀积一层二氧化硅薄膜，对器件起到保护的作用。其原理是先将腔体抽至低压，再流进特定气体(SiH<sub>4</sub> 和笑气)，并将腔体控制在特定压力下，温度约设定 200~300℃，以射频产生器来产生电浆，而使存在于空间中的气体被活化而可以在更低的温度下制成硅氧化层薄膜。

PECVD 设备接续燃烧箱，将反应完后之气体排于燃烧箱，确保 SiH<sub>4</sub> 等完全分解。淀积前，腔体内部需抽真空处理，设备起始真空度可达 9.99E-07Torr，SiO<sub>2</sub> 淀积时真空度达 5.0E-2Torr，残留气体极少，不会对膜层产生影响。

本项目淀积过程是硅烷与笑气反应生成二氧化硅淀积在器件表面，其化学反应方程式分别为：

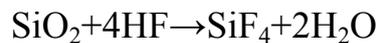


此过程产生沉积废气 (G6-9)。

(6) CBL 光刻：CBL 光刻及腐蚀主要是对电流阻挡层进行光刻及刻蚀，用于制作出 P 电极所在区域电流阻挡层。CBL 光刻过程同 N 区光刻。

此过程会产生有机废气 (G6-10)、显影废液 (S6-7)、含氮废水 (W6-4)。

(7) BOE 蚀刻：将外延片浸在蚀刻液中，对未有光刻胶保护的 SiO<sub>2</sub> 进行腐蚀蚀刻。SiO<sub>2</sub> 刻蚀使用 BOE 蚀刻液 (HF 和 NH<sub>4</sub>F)。其蚀刻反应式为：



SiF<sub>4</sub> 与氢氟酸生成氟硅酸 (六氟合硅酸)，方程式：



此过程会有少量氟化氢挥发 (以氟化物计，G6-11)，会产生 BOE 刻蚀废液 (S6-8) 以及含氟、含氮废水 (W6-5)。

(8) 去胶和清洗：经腐蚀完成图形复制以后，将外延片依次放入去胶液槽、乙醇槽 (第一次)、丙酮槽、乙醇槽 (第二次)、高纯水槽，去

除外延片表层的光刻胶，去胶后再放入冲洗槽用高纯水清洗，高纯水冲洗产生含氮废水（W6-6）。

丙酮操作温度 40°C，电加热，操作方式为超声波清洗，清洗去胶时间 5 分钟，用于去除表面残胶及去胶液。

去胶过程会产生有机废气（G6-12）及去胶废液、丙酮废液、乙醇废液（S6-9）。

（9）ITO 蒸镀：在真空环境下，在外延层表面镀上一层 ITO 膜。本项目 ITO 蒸镀采用真空蒸发法，是采用电子束加热法将金属原料（氧化铟、氧化锡）蒸发沉积到外延片上的一种成膜方法。蒸发原料的分子（或原子）的平均自由程长（10-4Pa 以下，达几十米），所以在真空中几乎不与其它分子碰撞可直接到达外延片。到达外延片的原料分子不具有表面移动的能量，立即凝结在基片的表面。ITO 蒸镀前，腔体内部需抽真空处理，起始时及蒸镀时真空度达 9.99E-07Torr，残留气体极少，不会对膜层产生影响。

（10）退火：将蒸镀的 ITO 透明电极进行热退火，使 ITO 膜重结晶，膜质更致密，从而导电能力更强，光透过率更高。退火炉用 N<sub>2</sub> 吹扫，用红外加热至 300~500°C，对外延片进行热处理。使用的主要设备为快速退火设备。

（11）ITO 光刻：ITO 蒸镀后的外延片经 ITO 光刻对 P 电极区域进行保护以进行后续刻蚀。工艺步骤同 N 电极光刻。

此过程会产生有机废气（G6-13）、显影废液（S6-10）、含氮废水（W6-7）。

（12）ITO 蚀刻：将外延片浸在蚀刻液中，对未有光刻胶保护的 ITO 进行腐蚀蚀刻，蚀刻液主要成分为 HCl、FeCl<sub>3</sub> 溶液。ITO 蚀刻后将外延片放入冲洗槽用高纯水冲洗干净，冲洗槽冲洗方式同前文所述。

此过程会有少量氯化氢挥发（G6-14），会产生刻蚀废液（S6-11）以及酸性废水（W6-8）。

（13）NP 电极光刻：外延片经电极光刻对需要区域进行保护，露出

少量不需要的 ITO 以进行后续刻蚀。具体操作与 N 电极光刻相同，不同点是涂胶使用的是负胶，显影时去除的是未经曝光的部分。

此过程会产生有机废气 (G6-15)、显影废液 (S6-12)、含氮废水 (W6-9)。

(14) 焊盘制备：在芯片上制作焊盘。焊盘的作用是芯片封装时，通过焊线，使芯片与外部电路进行电连接。制作焊盘采用电子束蒸镀方式，本项目使用的材料为 Ti/Al，使用的主要设备为金属蒸发台。在真空环境下，用蒸镀的方法在 LED 外延片表面依次沉积一层钛、铝金属薄膜，形成导电电极。原理同 ITO 蒸镀。

(15) 剥离：用贴片机将蒸镀后的外延片真空吸平整，并将蓝膜有胶一面覆盖到制品正面，使用滚轮将其推平整，防止膜与制品正面有气泡，蓝膜使用铁环支撑，最终使得制品平整的固定在蓝膜上，随后用机械剥离的方式将蓝膜连同其表层的金属一起剥离掉，产生废膜及金属 (S6-13)。

(16) 去胶和清洗：经腐蚀完成图形复制以后，再用去胶液、丙酮和乙醇（两次）去除光刻胶后冲洗。具体操作同前述 (8) 去胶和清洗。

去胶过程会产生有机废气 (G6-16)、含氮废水 (W6-10) 及去胶废液、丙酮废液、乙醇废液 (S6-14)。

(17)  $\text{SiO}_2$  沉积：在芯片表面制作  $\text{SiO}_2$ 。 $\text{SiO}_2$  由于具有较好的物理和化学稳定性，能对  $\text{SiO}_2$  下面的 ITO 等结构进行保护。本项目使用 PECVD 设备沉积  $\text{SiO}_2$ 。具体操作同 (5) 钝化层制备。此过程产生沉积废气 (G6-17)。

(18)  $\text{SiO}_2$  光刻：经  $\text{SiO}_2$  淀积后，整个外延层都被  $\text{SiO}_2$  保护住，为露出 P、N 两电极，需对电极上方的  $\text{SiO}_2$  刻蚀。工艺步骤同 N 电极光刻。

此过程会产生有机废气 (G6-18)、显影废液 (S6-15)、含氮废水 (W6-11)。

(19)  $\text{SiO}_2$  干法刻蚀：经  $\text{SiO}_2$  淀积后，整个外延层都被  $\text{SiO}_2$  保护住，为露出 P、N 两电极，需对电极上方的  $\text{SiO}_2$  刻蚀。反应气体 ( $\text{CF}_4$ ) 在射频作用下产生高能等离子体，同  $\text{SiO}_2$  反应达到刻蚀效果，生成挥发性的氟

化物，生成物被泵抽离反应腔体。此过程产生刻蚀废气(G6-19)。

(20) 去胶和清洗：经腐蚀完成后，外延片用去胶液、丙酮、乙醇清洗，再使用大量纯水冲洗。具体操作同前述(8)去胶和清洗。

去胶过程会产生有机废气(G6-20)、含氮废水(W6-12)及去胶废液、丙酮废液、乙醇废液(S6-16)。

(21) 减薄：通过蜡将外延片粘接在研磨盘上，放入研磨机内，用砂轮打薄衬底，将衬底减薄，使外延片易于切割，并降低芯片的热阻，提高器件的可靠性。打薄时，研磨机上部滴研磨液至外延片上，并从下部排出，用以研磨降温。减薄后通过加热(电加热)、下蜡，将外延片从研磨机内取出。

研磨后用高纯水冲洗，产生研磨废水(W6-13)。

(22) 抛光：减薄后用抛光液，在抛光机上，通过机械抛光的方式对研磨过的外延片背面抛光。抛光时，抛光液从抛光机上部滴至外延片上，并从下部排出收集处理。

抛光后用高纯水冲洗，产生抛光废水(W6-14)。

(23) 去蜡清洗：抛光后进行去蜡清洗，即将外延片依次用去蜡液、丙酮、异丙醇进行去蜡清洁处理，然后用高纯水冲洗清洗。丙酮、异丙醇及水冲洗操作同前文所述。

此过程会产生有机废气(G6-21)、不含氮废水(W6-15)及去蜡废液、丙酮废液、异丙醇废液(S6-17)。

(24) 检测：用检测设备对外延片质量进行检查，不符合要求的外延片(S6-18)报废由常熟地和处理；符合要求的外延片则进入切割工段进行划片切割。

(25) 激光划片：激光划片和切割工艺主要的目的是要将晶粒由圆片形式分离为单一晶粒。将减薄并检查后的符合项目使用要求的外延片在划片切割机上用激光划过一条沟道，划出每一个单独的管芯。

(26) 切割：划片后的外延片的在裂片机上，用适当的力量和刀具击打划痕以使基片在划痕处裂开。最后在扩片机上将衬底张开，使芯片与芯

片之间分离开。

(27) 测试：用点测机、积分球测试机等检测设备对生产的芯片质量进行检查测试，产生不符合要求的芯片(S6-19)。

(28) 目检：在显微镜下用真空吸笔对不符合要求的芯片点胶做出标记并将外观不合格的芯片(S6-20)剔除，点胶时产生非甲烷总烃(G6-22)，目检过的芯片用包装后，计数并贴上有标签，再入库。

### 2.2.5.3 二期项目 LED 外延片(红黄光)

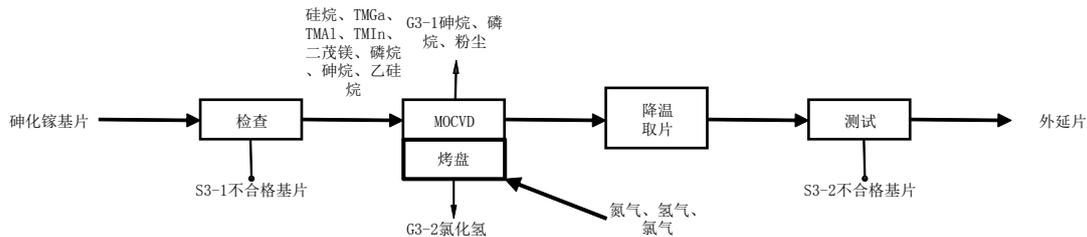


图 2.2-3 二期项目 LED 外延片(红黄光)生产工艺流程图

#### 工艺流程：

##### (1) 检验

二期项目采用砷化镓(GaAs)单晶片作为衬底，外延生长前首先需要检验单晶片是否合格。采用显微镜检查砷化镓基片有无瑕疵缺陷及杂质。检验合格的基片入库。

##### (2) MOCVD-AP

1)抽真空：在开始外延生长之前，MOVCD 外延炉要进行抽真空，可使外延生长均匀、单一。

2)通气：MOVCD 外延炉抽真空后，向其反应室中通入氢气。

3)压力温度控制

MOCVD 外延炉加热升温，炉温升至 500°C 左右(其工作程序由计算机系统自动控制)，开始通入一定量的砷烷或磷烷，通常 MOCVD 外延炉的反应室压力为 30~50 托(Torr，0°C 时 1 毫米 Hg)，衬底温度为 500~800°C。

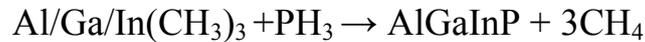
4)外延生长

①长 N 型层：在 GaAs 衬底层表面生长一层约 2μm 厚的 N 型 AlGaAs

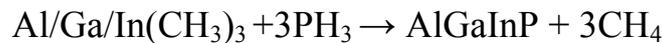
或者 AlGaInP 层, 此层主要为 N 型参杂层, 提供辐射复合电子。炉温 650°C 左右, 用 H<sub>2</sub> 作载体, 使三甲基镓、三甲基铝、三甲基镉、砷烷、磷烷、乙硅烷(微量, 用于掺杂) 反应生成 N 型层, 有甲烷气体生成。



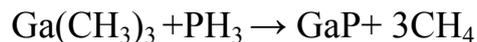
②长多量子阱层: 生长有源区(MQW 层), 其成分是 (Al<sub>0.1</sub>Ga<sub>0.9</sub>)<sub>0.5</sub>In<sub>0.5</sub>P / (Al<sub>0.5</sub>Ga<sub>0.5</sub>)<sub>0.5</sub>In<sub>0.5</sub>P, 是主要的发光层, 光强和波长主要由此层决定。用 H<sub>2</sub> 作载体, 使三甲基铝、三甲基镓、三甲基镉、磷烷反应生成 MQW 层, 此步会有甲烷气体生成。其反应方程式为:



③长 P 型层: 生长一层 P 型 AlGaInP, 为有源区提供空穴。用 H<sub>2</sub> 作载体, 使三甲基铝、三甲基镓、三甲基镉、二茂镁(微量用于掺杂)、磷烷反应生成 AlGaInP 的 P 型层, 厚度约 800nm, 此步会有甲烷气体生成。



④长 P 型扩展层: 生长一层 P 型 GaP, 为 P 电极进行电流扩展。用 H<sub>2</sub> 作载体, 三甲基镓、二茂镁(微量用于掺杂)、磷烷反应生成 GaP 的 P 型层, 厚度约 10um, 此步会有甲烷气体生成。



整个 MOCVD 反应过程在富 As 或者 P 的环境下进行, 保证金属有机源完全反应。

(5) 降温取片: 从 MOVCD 外延炉取出生长完成的外延片。外延材料生长时炉内温度较高, 因此生长结束后需将外延片进行降温冷却。

(6) 检测: 在常温常压下, 检查外延片的量子阱以及发光性能等, 合格的产品包装后入库。不合格外延片返工至工序(1) 有机清洗除胶后继续加工生产。

#### 2.2.5.4 二期项目 LED 芯片(红黄光)



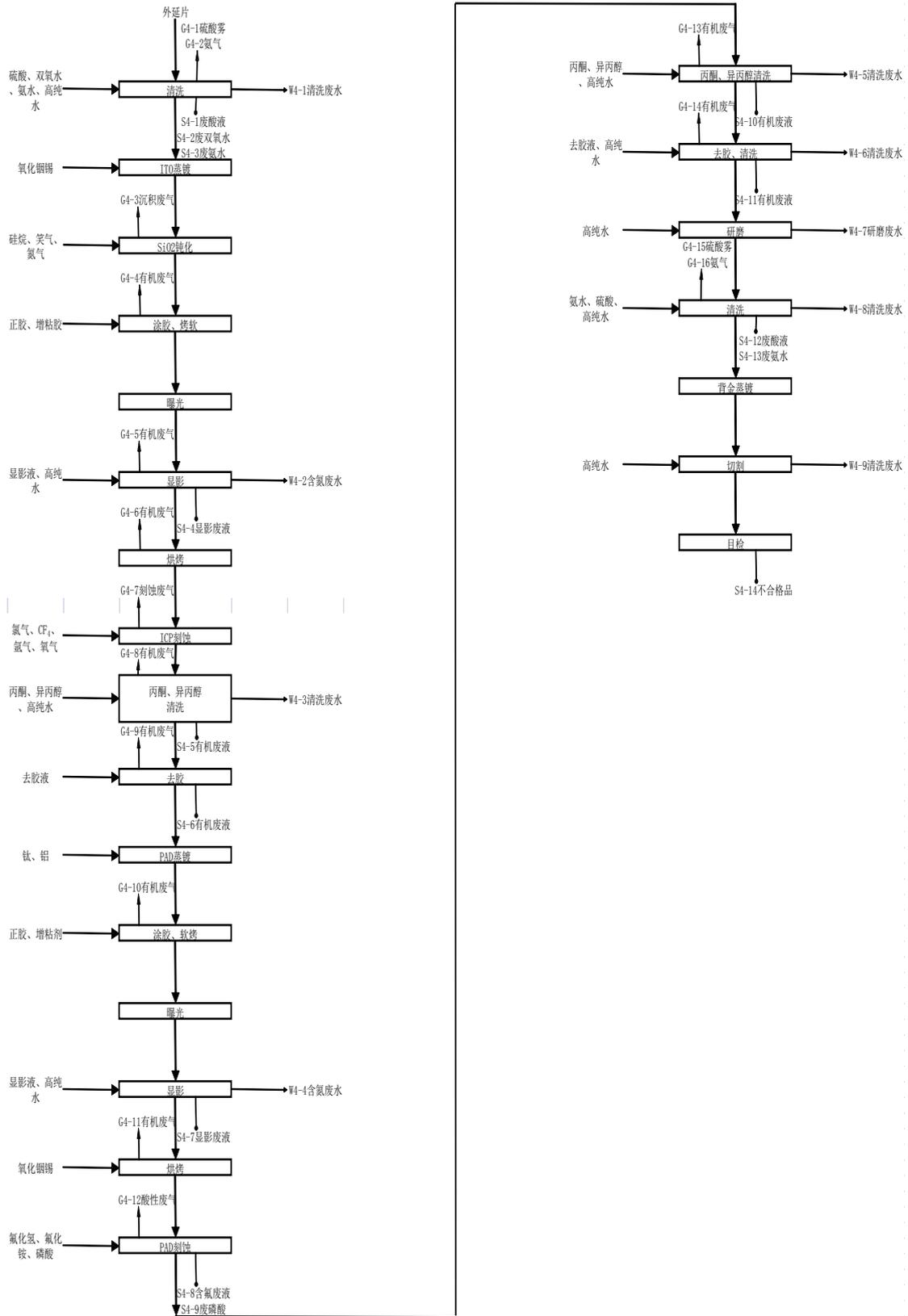


图 2.2-4 二期项目 LED 芯片（红黄光）生产工艺流程图

工艺流程:

LED 芯片（红黄光）制造流程包括清洗、蒸镀、光刻、刻蚀、

PECVD、研磨、切割、目检等。

(1) 清洗：清洗工作是在不破坏外延片表面特性的前提下，有效的使用化学溶液清除外延片表面的各种残留污染物。将外延片按要求依次经过酸洗（硫酸）、双氧水洗、氨水洗、纯水洗等。

外延片酸洗、双氧水洗后用有 28% 的氨水清洗，然后送入冲洗槽用纯水冲洗。冲洗槽清洗方式为在常温下使用大量高纯水对外延片进行冲洗清洁。

(2) ITO 蒸镀：在真空环境下，在外延层表面镀上一层 ITO 膜。ITO 蒸镀采用真空蒸发法，是采用电子束加热法将金属原料蒸发沉积到外延片上的一种成膜方法。蒸发原料的分子(或原子)的平均自由程长( $10^{-4}$  帕以下，达几十米)，所以在真空中几乎不与其它分子碰撞可直接到达外延片。到达外延片的原料分子不具有表面移动的能量，立即凝结在基片的表面。ITO 蒸镀前，腔体内部需抽真空处理，起始时及蒸镀时真空度达  $9.99E-07$  托，残留气体极少，不会对膜层产生影响。

ITO 蒸镀使用的主要材料为氧化铟锡等。使用的主要设备为 ITO 蒸镀机。

(3)  $SiO_2$  钝化：在发光层表面制作  $SiO_2$ ，作为电流阻挡层。

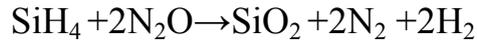
本项目使用 PECVD 设备沉积  $SiO_2$ 。

利用 PECVD 在整个外延层表面淀积一层二氧化硅薄膜，对器件起到保护的作用。其原理是先将腔体抽至低压，再流进特定气体( $SiH_4$  和笑气)，并将腔体控制在特定压力下，温度约设定  $200\sim 300^\circ C$ ，以射频产生器来产生电浆，而使存在于空间中的气体被活化而可以在更低的温度下制成硅氧化层薄膜。

PECVD 设备接续燃烧箱，将反应完后之气体排于燃烧箱，确保  $SiH_4$  等完全分解。淀积前，腔体内部需抽真空处理，设备起始真空度可达  $9.99E-07$ Torr， $SiO_2$  淀积时真空度达  $5.0E-2$ Torr，残留气体极少，不会对膜层产生影响。

本项目淀积过程是硅烷与笑气反应生成二氧化硅淀积在器件表面，其

化学反应方程式分别为:



此过程产生沉积废气(G6-9)。

(4) 光刻: 光刻是通过光刻胶的感光性能, 外延片表面涂胶后, 在紫外光的照射下将光刻版上的图形转移至外延片上, 最终加工成所需要的产品图形。包括涂胶、软烤、曝光、显影。

1) 涂胶、软烤: 涂敷光刻胶之前, 将洗净的外延片表面涂上附着性增强剂, 可增加光刻胶与基片间的粘附能力, 防止显影时光刻胶图形的脱落以及防止湿法腐蚀时产生侧面腐蚀。光刻胶的涂敷是用转速和旋转时间可自由设定的匀胶机来进行的。首先, 用真空吸引法将外延片吸在匀胶机的吸盘上, 将具有一定粘度的光刻胶滴在基片的表面, 然后以设定的转速和时间匀胶。由于离心力的作用, 光刻胶在外延片表面均匀地展开, 多余的光刻胶被甩掉并回收使用, 获得一定厚度的光刻胶膜, 光刻胶的膜厚是由光刻胶的粘度和匀胶的转速来控制。光刻胶主要是由对光与能量非常敏感的高分子聚合物组成, 光刻胶直接使用外购成品, 无需调胶。

为了使光刻胶附着在外延片表面, 涂胶后要进行软烤, 在 80°C 左右的烘箱中、惰性气体环境下烘烤 15~30 分钟, 去除光刻胶中的溶剂。光刻胶中的有机溶剂挥发成有机废气经有机废气收集系统收集处理, 而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。

2) 曝光: 在掩模版的遮蔽下, 对光刻胶进行曝光。曝光后经过纯水清洗, 然后使用氮气烘干。

3) 显影: 将曝光后的外延片放到显影机里, 片子在机台内高速旋转, 同时片子上方滴落有显影液, 使正光刻胶的曝光部分被溶解。显影在常温下进行。

4) 显影后无需清洗, 直接烘干。

(5) ICP 干法蚀刻: 光刻后的图形所在区域用气体蚀刻方式去除不需要的电极部分, 露出基质。ICP 蚀刻即气体刻蚀, 反应气主要有氯气、氩、四氟化碳、氧气。氯气、四氟化碳、氧气刻蚀原理是在射频作用下产生高

能等离子体，同 GaAs 反应达到刻蚀效果，生成挥发性的 Ga、GaCl<sub>x</sub>、Ga<sup>+</sup>、GaCl<sub>x</sub><sup>+</sup>、GaF 等，生成挥发性氯化镓、氟化镓等被泵抽离反应腔体；氩主要是物理轰击功效，同时 Cl<sub>2</sub> 也有物理轰击功效。



(6) 清洗和去胶：ICP 刻蚀后需要进行清洗，清洗完成后进行去胶，将外延片依次放入丙酮槽、乙醇槽、纯水槽、去胶液槽、BOE 槽、纯水槽，去除外延片表层的光刻胶。丙酮操作温度 40℃，电加热，操作方式为超声波清洗，清洗去胶时间 5 分钟，用于去除表面残胶及去胶液，去胶后再放入 BOE 槽进行清洗然后进入冲洗槽用纯水清洗。

(7) PAD 蒸镀：在芯片上制作焊盘。焊盘的作用是芯片封装时，通过焊线，使芯片与外部电路进行电连接。制作焊盘采用电子束蒸镀方式，可使用的材料一般为铝、钛等，本项目使用的材料为 Ti/Al，使用的主要设备为金属蒸发台。在真空环境下，用蒸镀的方法在 LED 外延片表面依次沉积一层钛、铝金属薄膜，形成导电电极。原理同 ITO 蒸镀。

(8) 光刻：光刻是通过光刻胶的感光性能，外延片表面涂胶后，在紫外光的照射下将光刻版上的图形转移至外延片上，最终加工成所需要的产品图形。

包括：

①涂胶：涂敷光刻胶之前，将洗净的外延片表面涂上附着性增强剂，可增加光刻胶与基片间的粘附能力，防止显影时光刻胶图形的脱落以及防止湿法腐蚀时产生侧面腐蚀。光刻胶的涂敷是用转速和旋转时间可自由设定的匀胶机来进行的。首先，用真空吸引法将外延片吸在匀胶机的吸盘上，将具有一定粘度的光刻胶滴在基片的表面，然后以设定的转速和时间匀胶。由于离心力的作用，光刻胶在外延片表面均匀地展开，多余的光刻胶被甩掉并回收使用，获得一定厚度的光刻胶膜，光刻胶的膜厚是由光刻胶的粘度和匀胶的转速来控制。光刻胶主要是由对光与能量非常敏感的高分子聚合物组成，光刻胶直接使用外购成品，无需调胶。

②软烤：为了使光刻胶附着在外延片表面，涂胶后要进行软烤，在

100°C左右的烘箱中、惰性气体环境下烘烤 15~30 分钟，去除光刻胶中的溶剂。光刻胶中的有机溶剂挥发成有机废气经有机废气收集系统收集处理，而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曝光：在掩模版的遮蔽下，对光刻胶进行曝光。曝光后经过纯水清洗，然后使用氮气烘干。

④显影：将曝光后的外延片放到显影机里，片子在机台内高速旋转，同时片子上方滴落有显影液，使正光刻胶的曝光部分被溶解。显影在常温下进行。

(9) PAD 刻蚀：将外延片浸在 BOE 蚀刻液刻蚀后再浸入磷酸槽，对未有光刻胶保护的部分进行腐蚀蚀刻。PAD 刻蚀使用 BOE 蚀刻液（HF 和 NH<sub>4</sub>F）和磷酸。

(10) 清洗、去胶、再清洗：同步骤（6）。

(11) 研磨减薄：将外延片粘接在研磨盘上，放入研磨机内，用砂轮打薄衬底，将衬底减薄，使外延片易于切割，并降低芯片的热阻，提高器件的可靠性。

(12) 清洗：将外延片按要求依次经过硫酸、氨水、纯水洗等。

外延片硫酸洗后用有 28%的氨水清洗，然后送入冲洗槽用纯水冲洗。本项目冲洗槽清洗方式为在常温下使用大量高纯水对外延片进行冲洗清洁。

(13) 切割：划片后在外延片的裂片机上，用适当的力量和刀具击打划痕以使基片在划痕处裂开。最后在扩片机上将衬底张开，使芯片与芯片之间分离开，该步骤需要用到纯水。

(14) 目检：在显微镜下用真空吸笔对不符合要求的芯片点胶做出标记并将外观不合格的芯片剔除。

### 2.2.5.5 三期扩建项目 LED 外延片（蓝绿光）

根据华灿光电有限公司（武汉总公司）实际生产运行情况，三期扩建项目烤盘时不再通入氯气，同时对原有一期、三期项目烤盘工艺进行技改。技改后烤盘不再通入 Cl<sub>2</sub>，减少了 Cl<sub>2</sub> 的使用量，同时减少了氯化氢、氯气

的排放量。

传统的缓冲层是在 MOCVD 炉内低温生长，生长成本高，且由此生长的 GaN 晶体质量较差，三期扩建项目率先在业界采用 PVD（溅射）的方式生长 AlN 缓冲层替代原有的长缓冲层过程，从而提高了效率，单批次可节约 10min；减少了 N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>、三甲基镓（TMGa）、三乙基镓（TEGa）和氨气的使用量；减少了氨气、甲烷、乙烷的排放量。原有一期、三期项目长缓冲层工艺不变。

### 工艺流程：

(1) 酸洗、高纯水冲洗、烘干：基片送至芯片厂房清洗。基片进入清洗槽，将基片按要求依次经过酸洗（浸泡清洗 10min，硫酸、双氧水、高纯水按照 5:1:1 的比例配比，配比过程由设备自动完成，往浓硫酸中加入双氧水、高纯水稀释时为放热过程，会有硫酸雾挥发，计入酸洗时产生的硫酸雾中合并计算）、高纯水冲洗，烘干（电加热，70~85℃）后送至外延厂房进入下一工序；酸洗在通风柜中进行（半密闭，有通风口），酸洗时会产生酸洗废气（G5-1，硫酸雾）、废酸液（S5-1），高纯水冲洗时产生酸洗废水（W5-1）。

(2) 镀 AlN 缓冲层：因 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 与 GaN 失配非常大，因此，必须在其表面生长一层缓冲层。传统的缓冲层是在 MOCVD 炉内低温生长，生长成本高，且由此生长的 GaN 晶体质量较差；本项目率先在业界采用 PVD（溅射）的方式生长 AlN 缓冲层。

PVD 镀 AlN 采用 PVD 设备在蓝宝石衬底上溅射几十 nm 厚的 AlN 层作为蓝宝石上生长 GaN 的缓冲层，其主要原材料包括：Al 靶材、氩气（Ar）、氮气（N<sub>2</sub>），反应室为真空腔室，衬底传入腔室后检查本底真空度，基板加热至 400-600℃（电加热），氩气通入反应腔由等离子体离化为氩离子，氩离子对 Al 靶材表面进行轰击将 Al 原子从靶材中溅射出来，Al 原子向衬底表面迁移并与 N<sub>2</sub> 分解产生的 N 原子结合形成 AlN 薄膜。

此过程产生废铝靶材（S5-2）。

(3) MOVCD（有机金属化学气相沉积）

1) 抽真空: 在开始外延生长之前, MOVCD 外延炉要进行抽真空, 可使外延生长均匀、单一。

2) 通气: MOVCD 外延炉抽真空后, 向其反应室中通入氢气和氮气。

通入的氢气、氮气前需用纯化器进行纯化, 其原理是气体通入纯化器, 纯化器内的铜触媒去除气体内的水分和氧分, 达到工艺用气标准, 在一定的时时间之后铜触媒可以通过在高温的环境下通入气体(氢气纯化器通入氢气、氮气纯化器通入氮气)进行还原, 铜触媒循环使用。

3) 压力温度控制

然后 MOVCD 外延炉开始加热(电加热)升温, 温度至 500°C 左右开始通入一定量的 NH<sub>3</sub>(氨气通入前需用纯化器进行纯化), 通常 MOVCD 外延炉的反应室压力为 13332.2-53328.8Pa, 衬底温度为 500~1200°C。

4) 外延生长包括长 GaN 层、长 N 型、长多量子阱、长 AlGaIn 型、长 P 型, 具体如下:

①长 GaN 层: 炉温 1100°C 左右, 通入高流速的氢气和氮气的混合气体, 用 N<sub>2</sub> 保护、H<sub>2</sub> 作载体, 使三甲基镓(TMGa)、三乙基镓(TEGa)和氨气反应生成 GaN 层, 生长时间约 60min。

反应方程式为:



②长 N 型: 在 GaN 层表面生长一层约 2μm 厚的 N 型 GaN, 此层主要为有源层, 提供辐射复合电子。炉温 1030°C 左右, 用 N<sub>2</sub> 保护、H<sub>2</sub> 作载体, 使三甲基镓、氨气、硅烷(微量, 用于掺杂, 不与三甲基镓及氨气反应)反应生成 GaN 的 N 电极层, 生长时间约 60min。硅烷在高温下分解, 分解方程式如下:



③长多量子阱: 生长有源区(MQW), 其成分是 In<sub>x</sub>Ga<sub>(1-x)</sub>N, 是主要的发光层, 光强和波长主要由此层决定。炉温降低至 750°C, 用 N<sub>2</sub> 保护、

H<sub>2</sub>作载体,使三甲基镓、三甲基铟、氨气反应生成 In<sub>x</sub>Ga<sub>(1-x)</sub>N 层,生长时间约 4.5h,此步会有甲烷气体生成。其反应方程式为:

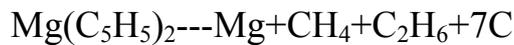


④长 AlGa<sub>x</sub>N 型:生长一层 P 型 Al<sub>x</sub>Ga<sub>(1-x)</sub>N 层,因此层 Al 组分较高,对载流子起到限制的作用,可明显提高发光效率。将炉温升至 1000℃左右,用 N<sub>2</sub> 保护、H<sub>2</sub> 作载体,使三甲基镓、三甲基铝、氨气反应生成 Al<sub>x</sub>Ga<sub>(1-x)</sub>N 层,此步会有甲烷气体生成。其反应方程式为:



⑤长 P 型:生长一层 P 型 GaN,为有源区提供空穴。炉温稍降至 950℃,用 N<sub>2</sub> 保护、H<sub>2</sub> 作载体,使三甲基镓、二茂镁(用于掺杂,不与三甲基镓反应)、氨气反应生成 GaN 的 P 电极层,厚度约 200nm,生长时间约 0.6h,此步会有甲烷气体生成。

二茂镁在高温下会分解,分解方程式如下:



整个 MOCVD 反应过程在富 N 的环境下进行,保证金属有机源完全反应。上述过程会有少量未反应的氨气及未能附着于基片上的粉尘产生(G5-2~G5-6),通过管道收集,并经设备自带除尘装置除尘和氨回收装置处理。

(4) 降温取片:从 MOVCD 外延炉取出生长完成的外延片。外延材料生长时炉内温度较高,因此生长结束后需将外延片进行降温冷却。

烤盘: MOCVD 炉内外延片生产时,生长的外延层会长在基片上,同样也会长在石墨盘上,导致石墨盘承载外延片的数量减少,所以每天需要对石墨盘进行清洗 4~5 次,本项目的石墨盘放入高温烤盘炉,通入 N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>,升温至 1000℃(电加热),烤 4h 左右,去除表面外延层,外延层在高温下脱落(S5-3)。(工艺改进)

(5) 检测:在常温常压下,检查外延片的量子阱以及发光性能等,合格的产品包装后入库。

(6) 刻蚀:本项目的不合格外延片放入高温刻蚀炉内,通入 N<sub>2</sub>、氯

气，升温至 600°C（电加热），刻蚀 40min 左右，去除表面外延层，刻蚀废气（主要为未反应的氯气，G5-7）通入碱液喷淋塔处理。不合格外延片经刻蚀炉处理后返工至工序（1）清洗后继续加工生产。刻蚀原理为：



为保证刻蚀后的产品生产合格，不合格外延片上的生长层需完全刻蚀掉。

#### **2.2.5.6 三期扩建项目 LED 芯片（蓝绿光）**

三期扩建项目 LED 芯片（蓝绿光）工艺流程与一期、三期项目 LED 芯片（蓝绿光）生产工艺相同，具体见 2.2.5.2。

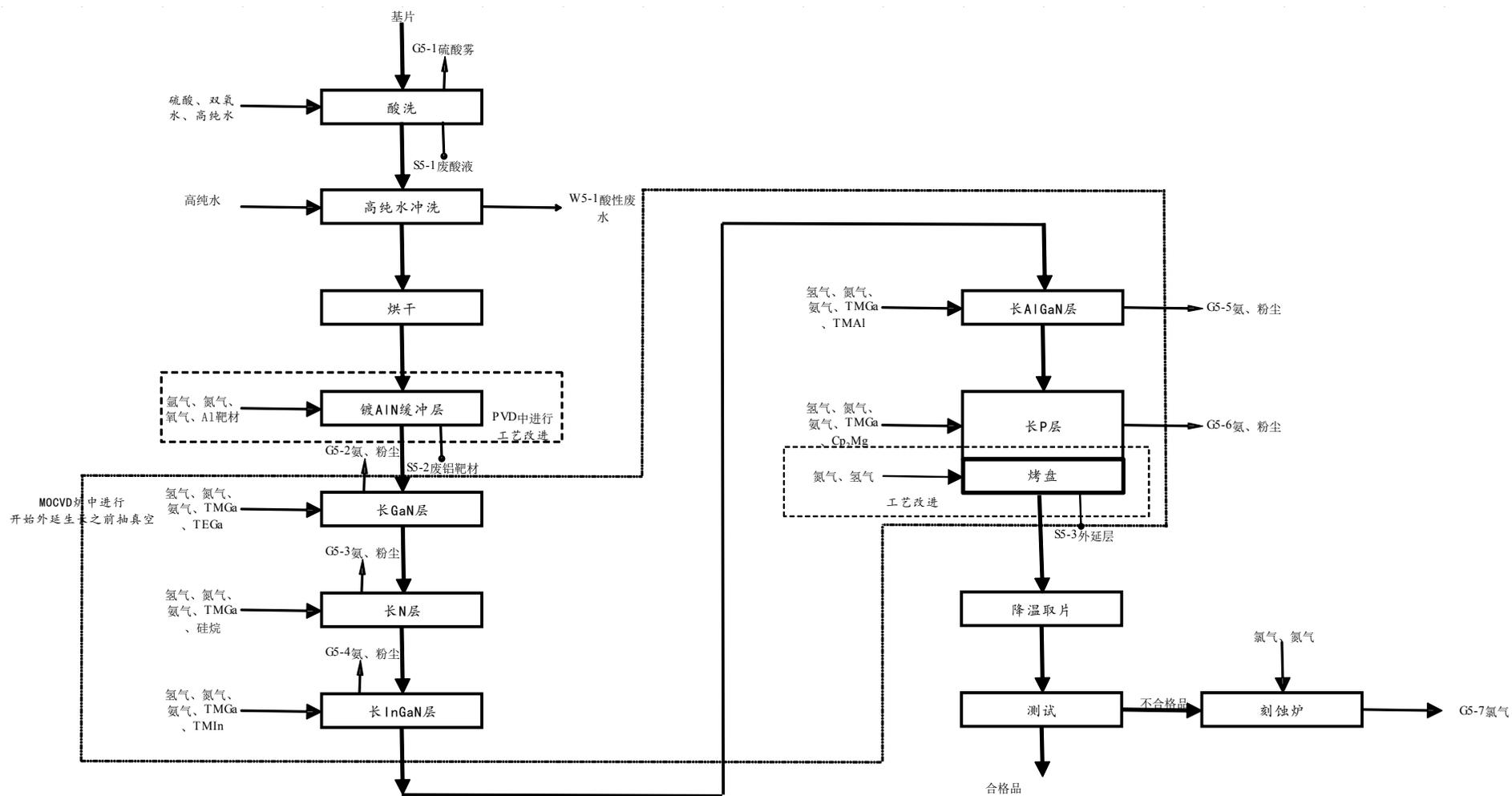


图 2.2-5 三期扩建项目 LED 外延片 (蓝绿光) 生产工艺流程图

## 2.2.6 “三废”排放及处理情况

### 2.2.6.1 废气

#### 一、有组织废气

##### 1、一期项目

一期项目有组织废气主要来源于：

##### (1) LED 外延片

①基片清洗在芯片厂房内进行，基片酸洗过程产生的酸洗废气（硫酸雾）经捕集率为 98%的集气罩收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（8#）排放，硫酸雾的处理效率为 85%。

②外延层生长过程产生的粉尘、氨、甲烷、乙烷先经炉内自带除尘过滤器过滤粉尘，然后经捕集率为 100%的管道收集，再经管道汇合后一起通入氨回收处理设备处理，处理后经 30m 排气筒（1#）排放，粉尘、氨处理效率分别为 90%、99%。

③烤盘过程产生的氯化氢和少量未反应的氯气，经捕集率为 100%的管道收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（16#）排放，氯化氢、氯气处理效率分别为 85%、90%。

④不合格外延片刻蚀过程中少量未反应的氯气，经捕集率为 100%管道收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（16#）排放，氯气的处理效率为 80%。

##### (2) LED 芯片

①外延片酸洗过程产生的酸洗废气（硫酸雾）经捕集率为 98%的集气罩收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（8#）排放，硫酸雾的处理效率为 85%。

②涂胶、烤软过程产生的有机废气经捕集率为 100%的管道收集后送至活性炭吸附装置处理，处理后经 25m 排气筒（3#）排放，有机废气的处理效率为 75%。

③显影、烘烤过程产生的有机废气经捕集率为 100%的管道收集后送

至活性炭吸附装置处理，处理后经 25m 排气筒（4#）排放，有机废气的处理效率为 75%。

④去胶过程产生的有机废气经捕集率为 98%的集气罩收集后送至活性炭吸附装置处理，处理后经 25m 排气筒（6#）排放，乙醇、丙酮、非甲烷总烃的处理效率分别为 75%、80%、80%。

⑤去蜡过程产生的有机废气经捕集率为 98%的集气罩收集后送至活性炭吸附装置处理，处理后经 25m 排气筒（7#）排放，异丙醇、丙酮、非甲烷总烃的处理效率分别为 75%、80%、80%。

⑥ICP 刻蚀过程中少量未反应的氯气经捕集率为 98%的集气罩收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（9#）排放，氯气的处理效率为 80%。

⑦BOE 刻蚀过程中产生的氟化物（氟化氢）经捕集率为 98%的集气罩收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（8#）排放，氟化物的处理效率为 88%。

⑧ITO 刻蚀过程中产生的氯化氢经捕集率为 98%的集气罩收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（8#）排放，氯化氢的处理效率为 85%。

⑨SiO<sub>2</sub> 钝化、沉积过程产生的硅烷、氮氧化物先经设备自带燃烧器燃烧处理硅烷，硅烷燃烧产生的粉尘与氮氧化物一起经捕集率为 100%的管道收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（10#）排放，硅烷、的处理效率接近 100%，粉尘的处理效率为 80%，氮氧化物的处理效率为 50%。

⑩SiO<sub>2</sub> 干法刻蚀过程产生的氟化物经捕集率为 100%的管道收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（8#）排放，氟化物的处理效率为 88%。

## 2、二期项目

二期项目有组织废气主要来源于：

### (1) LED 外延片

①外延片生产过程中产生的粉尘、甲烷和未完全反应的砷烷、磷烷先经炉内自带除尘过滤器过滤粉尘，然后经捕集率为 100%的管道收集，再经管道汇合后一起通入次氯酸钠溶液吸收处理装置处理，处理后经 30m 排气筒（1'#）排放，粉尘、砷烷、磷烷处理效率分别为 90%、95%、95%。

## （2）LED 芯片

①外延片酸洗过程产生的酸洗废气（硫酸雾）经捕集率为 98%的集气罩收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（8#）排放，硫酸雾的处理效率为 85%。

②外延片氨水洗过程产生的氨气经捕集率为 98%的集气罩收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（8#）排放，氨气的处理效率为 70%。

③涂胶、烤软过程产生的有机废气经捕集率为 100%的管道收集后送至活性炭吸附装置处理，处理后经 25m 排气筒（3#）排放，有机废气的处理效率为 90%。

④显影、烘烤过程产生的有机废气经捕集率为 100%的管道收集后送至活性炭吸附装置处理，处理后经 25m 排气筒（4#）排放，有机废气的处理效率为 90%。

⑤去胶过程产生的有机废气经捕集率为 98%的集气罩收集后送至活性炭吸附装置处理，处理后经 25m 排气筒（6#）排放，乙醇、丙酮、非甲烷总烃的处理效率均为 90%。

⑥ICP 刻蚀过程中少量未反应的氯气经捕集率为 98%的集气罩收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（9#）排放，氯气的处理效率为 80%。

⑦PAD 刻蚀过程中产生的氟化物（氟化氢）经捕集率为 98%的集气罩收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（8#）排放，氟化物的处理效率为 88%。

⑧SiO<sub>2</sub> 钝化、沉积过程产生的硅烷、氮氧化物先经设备自带燃烧器燃烧处理硅烷，硅烷燃烧产生的粉尘与氮氧化物一起经捕集率为 100%的管

道收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（10#）排放，硅烷、的处理效率接近 100%，粉尘的处理效率为 80%，氮氧化物的处理效率为 50%。

### 3、三期项目

三期项目有组织废气主要来源于：

#### (1) LED 外延片

①基片清洗在芯片厂房内进行，基片酸洗过程产生的酸洗废气（硫酸雾）经捕集率为 98%的集气罩收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（20#）排放，硫酸雾的处理效率为 85%。

②外延层生长过程产生的粉尘、氨、甲烷、乙烷先经炉内自带除尘过滤器过滤粉尘，然后经捕集率为 100%的管道收集，再经管道汇合后一起通入氨回收处理设备处理，处理后经 30m 排气筒（15#）排放，粉尘、氨处理效率分别为 90%、99%。

③烤盘过程产生的氯化氢和少量未反应的氯气，经捕集率为 100%的管道收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（16#）排放，氯化氢、氯气处理效率分别为 85%、90%。

④不合格外延片刻蚀过程中少量未反应的氯气，经捕集率为 100%管道收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（16#）排放，氯气的处理效率为 80%。

#### (2) LED 芯片

①外延片酸洗过程产生的酸洗废气（硫酸雾）经捕集率为 98%的集气罩收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（20#）排放，硫酸雾的处理效率为 85%。

②涂胶、烤软、显影、烘烤过程产生的有机废气经捕集率为 100%的管道收集后送至活性炭吸附装置处理，处理后经 25m 排气筒（17#）排放，有机废气的处理效率为 90%。

③去胶过程产生的有机废气经捕集率为 98%的集气罩收集后送至活性炭吸附装置处理，处理后经 25m 排气筒（18#）排放，乙醇、丙酮、非甲

烷总烃的处理效率均为 90%。

④去蜡过程产生的有机废气经捕集率为 98%的集气罩收集后送至活性炭吸附装置处理，处理后经 25m 排气筒（19#）排放，异丙醇、丙酮、非甲烷总烃的处理效率均为 90%。

⑤ICP 刻蚀过程中少量未反应的氯气经捕集率为 98%的集气罩收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（21#）排放，氯气的处理效率为 80%。

⑥BOE 刻蚀过程中产生的氟化物（氟化氢）经捕集率为 98%的集气罩收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（20#）排放，氟化物的处理效率为 88%。

⑦ITO 刻蚀过程中产生的氯化氢经捕集率为 98%的集气罩收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（20#）排放，氯化氢的处理效率为 85%。

⑧SiO<sub>2</sub> 钝化、沉积过程产生的硅烷、氮氧化物先经设备自带燃烧器燃烧处理硅烷，硅烷燃烧产生的粉尘与氮氧化物一起经捕集率为 100%的管道收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（21#）排放，硅烷、的处理效率接近 100%，粉尘的处理效率为 80%，氮氧化物的处理效率为 50%。

⑨SiO<sub>2</sub> 干法刻蚀过程产生的氟化物经捕集率为 100%的管道收集后送至碱液喷淋吸收塔处理，处理后经 25m 排气筒（21#）排放，氟化物的处理效率为 88%。

#### 4、三期扩建项目

三期扩建项目有组织废气主要来源于：

##### （1）LED 外延片

###### ①酸洗废气

LED 外延片生产前需用硫酸清洗基片，产生的硫酸雾经集气罩收集（捕集率 98%）后送至碱喷淋吸收塔（去除率 85%）处理，然后通过 24#30m 高新增排气筒排放。

类比华灿光电一期项目实际验收监测数据，每清洗 1000 片基片产生硫酸雾 0.000085t，则本次扩建项目硫酸雾的产生量为 0.112t/a。

### ②外延炉尾气

外延层生长在外延炉内进行，整个 MOCVD 反应过程在富 N 的环境下进行，MO 源（TMGa、TEGa、TMIn、TMAI）基本都与反应气反应完毕。

外延反应结束后产生的粉尘、甲烷、乙烷和过量的氨气一起通过管道收集（捕集率 100%）经外延炉自带粉尘处理系统（每台 MOCVD 内部都有一个粉尘收集器，去除率 90%）除尘，再通过氨回收处理系统处理，尾气通过 25#、26#30m 高新增排气筒排放（三期扩建项目新增 20 台 MOCVD 炉，每 10 台共用一套氨回收处理系统和一个排气筒）。

类比华灿光电一期项目验收监测数据，外延层生长过程产生粉尘、氨分别按照 0.00178t/千片（基片）、0.00298t/千片（基片）计，则本次扩建项目粉尘、氨的产生量分别为 2.351t/a、3.945t/a。

根据化学反应方程式计算，外延炉尾气中甲烷、乙烷的产生量分别为 1.929 t/a、0.172 t/a。

### ③外延片刻蚀废气

本项目的不合格外延片通入 N<sub>2</sub>、氯气去除表面外延层时产生外延片刻蚀废气（主要为未反应的氯气）经管道收集（捕集率 98%）后送至碱喷淋吸收塔（去除率 90%）处理，然后通过 16#25m 高排气筒排放。

根据现有项目实际生产情况，不合格外延片产生量约 1%，根据氯气平衡计算，剩余氯气产生量为 0.011t/a。

## （2）LED 芯片

### ①酸洗废气

LED 芯片生产前需用硫酸清洗外延片，产生的硫酸雾经集气罩收集（捕集率 98%）后送至碱喷淋吸收塔（去除率 85%）处理，然后通过 24#30m 高新增排气筒排放。

类比华灿光电一期项目实际验收监测数据，每清洗 1000 片外延片产

生硫酸雾 0.000085t，则本次扩建项目硫酸雾的产生量为 0.112t/a。

## ②有机废气

### 1) 光刻

本项目光刻工段包括涂胶、软烤、显影、烘烤工序。光刻涂胶所用的正胶、负胶、增粘剂中含有有机溶剂，在涂胶、软烤、烘烤操作时会挥发；显影液含四甲基氢氧化铵，在操作时会挥发。匀胶机、显影设备、烘烤设备上方均有排气管道，与废气收集管道相连接，对光刻产生的有机废气捕集率可达 100%。光刻（涂胶、烤软、显影、烘烤）产生的有机废气经 RTO 处理装置（去除率 99%）处理后通过 27#25m 高新增排气筒排放。

光刻时产生的主要污染物为有机挥发气体，挥发有机物统一以非甲烷总烃计，类比华灿光电一期项目实际验收监测数据，光刻过程产生的非甲烷总烃按照 0.152t/千片（外延片）计，则本次扩建项目非甲烷总烃的产生量为 200.597t/a。

### 2) 去胶、去蜡

本项目去胶、去蜡过程实质主要是进行有机溶剂清洗，使用到的主要有机溶剂为无水乙醇、丙酮、去胶液、异丙醇、去蜡液。有机溶剂清洗时，会有有机物的挥发，主要污染物为丙酮、乙醇、异丙醇和去胶液、去蜡液中挥发的有机废气。有机溶剂清洗槽放置于通风柜中，采用集气罩进行收集，其对废气收集率可达 98%以上。去胶、去蜡过程产生的有机废气经 RTO 处理装置（去除率 99%）处理后通过 27#25m 高新增排气筒排放。

类比华灿光电一期项目实际验收监测数据，去胶过程产生的乙醇、丙酮、非甲烷总烃分别按照 0.004t/千片（外延片）、0.006t/千片（外延片）、0.12t/千片（外延片）计，去蜡过程产生的丙酮、异丙醇、非甲烷总烃分别按照 0.00009t/千片（外延片）、0.00007t/千片（外延片）、0.004t/千片（外延片）计，则本次扩建项目去胶、去蜡过程产生的乙醇、丙酮、异丙醇、非甲烷总烃的产生量分别为 4.75t/a、7.83t/a、0.09t/a、164.253t/a。

## ③钝化、沉积废气

钝化、沉积废气主要为进行 SiO<sub>2</sub> 钝化、沉积时未反应的硅烷和笑气

(氮氧化物)，钝化、沉积废气中的硅烷排入 PECVD 设备配备的燃烧箱经燃烧（硅烷去除率 99%，硅烷燃烧时产生  $\text{SiO}_2$  粉尘）后经碱液喷淋（粉尘去除率 80%，氮氧化物去除率 50%）处理，然后通过 24#30m 高新增排气筒排放。

类比华灿光电一期项目实际验收监测数据，钝化、沉积过程产生的粉尘、氮氧化物分别按照 0.002t/千片（外延片）、0.011t/千片（外延片）计，则本次扩建项目粉尘、氮氧化物的产生量分别为 2.131t/a、14.169t/a。

根据硅元素平衡计算得硅烷的产生量为 1.148t/a。

#### ④ICP 刻蚀废气

本项目 ICP 刻蚀时未反应的氯气经管道收集（捕集率 100%）后送至碱喷淋吸收塔（去除率 80%）处理，然后通过 24#30m 高新增排气筒排放。

类比华灿光电一期项目实际验收监测数据，ICP 刻蚀过程未反应的氯气按照 0.0002t/千片（外延片）计，则本次扩建项目氯气的产生量为 0.267t/a。

#### ⑤ $\text{SiO}_2$ 刻蚀废气

本项目利用四氟化碳会产生氟化物（氟化硅及未反应的四氟化碳），经管道收集（捕集率 100%）后送至碱喷淋吸收塔（去除率 88%）处理，然后通过 24#30m 高新增排气筒排放。

#### ⑥BOE 刻蚀废气

本项目 BOE 刻蚀时会有氟化氢气体产生，经集气罩收集（捕集率 98%）后送至碱喷淋吸收塔（去除率 88%）处理，然后通过 24#30m 高新增排气筒排放。

类比华灿光电一期项目实际验收监测数据， $\text{SiO}_2$  刻蚀及 BOE 刻蚀过程产生的氟化物按照 0.0036t/千片（外延片）计，则本次扩建项目氟化物的产生量为 4.731t/a。

#### ⑦ITO 刻蚀废气

ITO 刻蚀会有氯化氢气体产生，经集气罩收集（捕集率 98%）后送至

碱喷淋吸收塔(去除率 85%)处理,然后通过 24#30m 高新增排气筒排放。

类比华灿光电一期项目实际验收监测数据,ITO 刻蚀过程产生的氯化氢按照 0.0006t/千片(外延片)计,则本次扩建项目氯化氢的产生量为 0.771t/a。

表 2.2-6(1) 一期、二期、三期、三期扩建项目有组织废气产生及排放情况

排气筒	污染源		污染物名称	产生状况			治理措施	去除率	排放状况			执行标准		排放源参数			排放时间
	工序	排气量 m <sup>3</sup> /h		浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	高度 m	直径 m	温度 °C	
1#	一期外延炉	10000	氨	3054.690	30.547	256.594	设备内过滤+氨回收系统	99%	30.548	0.305	2.566	—	20	30	1.5	30	8400h
			粉尘	0.476	0.005	0.04		90%	0.048	0.0005	0.004	60	12				
			甲烷	2.440	0.024	0.205		—	2.440	0.024	0.205	—	5.76				
			乙烷*	0.655	0.007	0.055		—	0.655	0.007	0.055	—	5.76				
1'#	二期外延炉	6000	磷烷	8.929	0.054	0.45	设备内过滤+尾气吸收系统	95%	0.446	0.003	0.0225	—	0.01	30	1.5	30	8400h
			砷烷	1.190	0.007	0.06		95%	0.060	0.0004	0.003	—	0.01				
			粉尘	0.35	0.002	0.0175		90%	0.035	0.0002	0.00175	60	12				
			甲烷	0.853	0.005	0.043		—	0.853	0.005	0.043	—	5.76				
3#	一期涂胶、烤软	12500	非甲烷总烃	2.790	0.035	0.293	活性炭颗粒吸附	75%	5.701	0.100	0.838	120	35	25	0.6	30	8400h
	二期涂胶、烤软	5000	非甲烷总烃	185.476	0.927	7.79											
4#	一期显影、烘烤	12500	非甲烷总烃	11.429	0.143	1.2	活性炭颗粒吸附	75%	1.354	0.034	0.2843	120	35	25	0.6	30	8400h
	二期显影、烘烤	12500	非甲烷总烃	4.219	0.053	0.443											
6#	一期去胶	13000	乙醇	43.132	0.561	4.71	活性炭颗粒吸附	75%	5.046	0.131	1.102	—	55	25	0.6	30	8400h
			丙酮	66.190	0.860	7.228		80%	8.274	0.215	1.807	80	—				

华灿光电(苏州)有限公司突发环境事件应急预案

序号	工序	物料	名称	产生量	浓度	治理措施	效率	治理后浓度	治理后量	治理后浓度	治理后量	治理后浓度	治理后量	停留时间	停留时间	停留时间	停留时间
7#	一期去蜡	12000	非甲烷总烃	25.888	0.337	2.827	活性炭颗粒吸附	90%	—	—	—	—	—	25	0.6	30	8400h
			丙酮	30.159	0.362	3.04	80%	6.032	0.072	0.608	80	—					
			异丙醇	11.270	0.135	1.136	75%	2.817	0.034	0.284	80	—					
8#	一期酸洗、BOE、ITO	12000	硫酸雾	0.327	0.004	0.033	碱液喷淋吸收	85%	0.050	0.001	0.01	45	5.7	25	0.6	30	8400h
			氯化氢	9.008	0.108	0.908		85%	0.675	0.016	0.136	100	0.915				
			氟化物	2.232	0.027	0.225		88%	0.660	0.016	0.133	9	0.38				
	二期酸洗、BOE、PAD	12000	硫酸雾	0.327	0.004	0.033	85%	—	—	—	—	—					
			氟化物	8.790	0.105	0.886	88%	—	—	—	—	—					
			氨气	0.456	0.005	0.046	70%	0.069	0.002	0.014	—	20					
9#	一期ICP	7500	氯气	1.190	0.009	0.75	碱液喷淋吸收	80%	1.452	0.022	0.183	65	0.52	25	0.5	30	8400h
	二期ICP	7500	氯气	0.262	0.002	0.165		80%									
10#	一期沉积废气	12500	硅烷*	3.611	0.043	0.364	燃烧器+碱液喷淋吸收	99%	0.019	0.00048	0.004	5	0.05	25	0.5	30	8400h
			氮氧化物	80.698	0.605	5.084		50%	12.400	0.310	2.604	240	2.85				
			粉尘*	6.438	0.080	0.676		80%	0.667	0.017	0.140	60	3.1				
	二期	12500	硅烷*	0.124	0.0015	0.013	燃烧器+碱	99%	—	—	—	—	—				

华灿光电(苏州)有限公司突发环境事件应急预案

排气筒	污染源		污染物名称	产生状况			治理措施	去除率	排放状况			执行标准		排放源参数			排放时间
	工序	排气量 m <sup>3</sup> /h		浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	高度 m	直径 m	温度 ℃	
	沉积废气		氮氧化物	1.181	0.015	0.124	液喷淋吸收	50%	—	—	—	—	—				
			粉尘	0.238	0.003	0.025		80%	—	—	—	—	—				
12#	锅炉房	5000	氮氧化物	212.12	1.061	4.2	—	—	212.12	1.061	4.2	240	2.85	25	0.4	100	3960h
			二氧化硫	47.98	0.240	0.95		—	47.98	0.240	0.95	550	9.65				
			烟尘	10.89	0.054	0.201		—	10.89	0.054	0.201	60	3.1				
13#	食堂	3000	油烟	30.159	0.09	0.19	脱油烟机	85%	4.52	0.0135	0.0285	2.0	—	25	0.4	30	2100h
15#	三期外延炉	10000	氨	4769.048	47.690	400.6	设备内过滤+氨回收系统	99%	47.619	0.476	4	—	20	30	1.2	30	8400h
			粉尘	1.55	0.02	0.136		90%	0.155	0.002	0.013	60	12				
			甲烷	4.952	0.050	0.416		—	4.952	0.050	0.416	—	5.76				
			乙烷*	1.024	0.010	0.086		—	1.024	0.010	0.086	—	5.76				
16#	烤盘、不合格外延片刻蚀;	5000	氯气*	0.362	0.002	0.012	碱液喷淋	90%	0.0362	0.0002	0.0012	65	0.52	25	0.4	30	2000h
			氯化氢*	21.0	0.105	0.21		85%	3.15	0.01575	0.0315	100	0.915				
17#	三期涂胶、软烤、显影、烘烤	15000	非甲烷总烃	72.778	1.092	9.17	活性炭吸附	90%	7.278	0.109	0.917	50	7.65	25	0.6	30	8400h
18#	三期去胶	15000	丙酮	43.635	0.655	5.498	碳纤维吸附	90%	4.365	0.065	0.55	—	17.6	25	0.6	30	8400h
			乙醇	155.556	2.333	19.6			15.556	0.233	1.96	—	110				
			非甲烷总烃	216.30	3.245	27.254			21.62	0.324	2.725	50	7.65				

华灿光电(苏州)有限公司突发环境事件应急预案

排气筒	污染源		污染物名称	产生状况			治理措施	去除率	排放状况			执行标准		排放源参数			排放时间
	工序	排气量 m <sup>3</sup> /h		浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	高度 m	直径 m	温度 °C	
				2					7								
19#	三期去蜡	12000	丙酮	18.373	0.220	1.852	碳纤维吸附	90%	1.835	0.022	0.185	—	17.6	25	0.6	30	8400h
			异丙醇	35.139	0.422	3.542			3.512	0.042	0.354	—	13.2				
			非甲烷总烃	53.512	0.642	5.394			5.347	0.064	0.539	50	7.65				
20#	三期酸洗、BOE、ITO	12000	硫酸雾	2.431	0.029	0.245	碱液喷淋	85%	0.367	0.004	0.037	45	5.7	25	0.6	30	8400h
			氟化物	10.962	0.132	1.105		88%	1.319	0.016	0.133	9	0.38				
			氯化氢	14.097	0.169	1.421		85%	2.113	0.025	0.213	100	0.915				
21#	三期ICP、沉积废气	12000	氯气	0.397	0.005	0.04	碱液喷淋	80%	0.079	0.001	0.008	65	0.52	25	0.6	30	8400h
			氟化物	23.075	0.277	2.326		88%	2.768	0.033	0.279	9	0.38				
			硅烷	14.127	0.170	1.424	设备自带燃烧器+碱液喷淋	99%	0.139	0.002	0.014	5	0.05	25	0.6	30	8400h
			氮氧化物	116.726	1.401	11.766		50%	58.363	0.700	5.883	240	2.85				
			粉尘*	26.488	0.318	2.67		80%	5.298	0.064	0.534	60	3.1				
24#	三期扩建酸洗；刻蚀；沉积	23000	硫酸雾	1.139	0.026	0.22	碱喷淋	85	0.171	0.004	0.033	45	8.8	30	1.5	30	8400h
			氯化氢	3.913	0.090	0.756		85	0.585	0.013	0.113	100	1.4				
			氯气	1.382	0.032	0.267		80	0.274	0.006	0.053	65	0.87				
			氟化物	24.327	0.560	4.7		88	2.919	0.067	0.564	9	0.59				
			氮氧化物	73.339	1.687	14.169		50	36.672	0.843	7.085	240	4.4				
			粉尘	11.030	0.254	2.131		80	2.205	0.051	0.426	60	12				
			硅烷	5.942	0.137	1.148	99	0.057	0.001	0.011	5.0	0.05					
25#	三期扩建外延炉	10000	氨气	23.482	0.235	1.9725	设备内过滤+氨回收系统	99	0.232	0.002	0.0195	—	20	30	1.5	30	8400h
			粉尘	13.994	0.140	1.1755		90	1.399	0.014	0.1175	60	12				
			甲烷	11.482	0.115	0.9645		—	11.482	0.115	0.9645	—	5.76				
			乙烷	1.024	0.010	0.086		—	1.024	0.010	0.086	—	5.76				
26#	三期	10000	氨气	23.482	0.235	1.9725	设备内过滤	99	0.232	0.002	0.0195	—	20	30	1.5	30	8400h

排气筒	污染源		污染物名称	产生状况			治理措施	去除率	排放状况			执行标准		排放源参数			排放时间
	工序	排气量 m <sup>3</sup> /h		浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	高度 m	直径 m	温度 °C	
	扩建外延炉		粉尘	13.994	0.140	1.1755	+氨回收系统	90	1.399	0.014	0.1175	60	12				
			甲烷	11.482	0.115	0.9645		—	11.482	0.115	0.9645	—	5.76				
			乙烷	1.024	0.010	0.086		—	1.024	0.010	0.086	—	5.76				
27#	三期扩建去胶、光刻	110000	乙醇	5.043	0.555	4.66	RTO(干式过滤+沸石转轮+蓄热式热氧化炉)	99	0.051	0.006	0.047	—	55	25	1.0	30	8400h
			丙酮	8.308	0.914	7.677		99	0.083	0.009	0.077	80	—				
			异丙醇	0.101	0.011	0.093		99	0.001	0.0001	0.001	80	—				
			非甲烷总烃	391.304	43.043	361.565		99	3.913	0.430	3.616	120	35				

注：一期、三期项目中未考虑硅烷燃烧产生的 SiO<sub>2</sub> 粉尘以及三乙基镓与氨气反应产生的乙烷；一期、二期项目中未考虑硅烷的产排污情况；一、三期项目烤盘时未考虑氯气和氢气反应产生氯化氢的情况；三期扩建环评时一、三期项目硅烷燃烧产生的 SiO<sub>2</sub>、三乙基镓与氨气反应产生的乙烷，一、二期项目钝化、沉积时的硅烷，一、三期项目烤盘时产生的氯化氢重新估算。

表 2.2-6(2) 一期、二期、三期、三期扩建项目废气污染物排放情况及污染防治措施汇总

排气筒编号	排气量	污染物名称	产生工序	收集方式	收集率	治理措施	去除率
1#	10000m <sup>3</sup> /h	氨	一期外延炉尾气	管道收集	100%	自带除尘+1套氨回收处理装置	99%
		粉尘					90%
		甲烷					—
		乙烷					—
1#	6000m <sup>3</sup> /h	砷烷	二期外延炉尾气	管道收集	100%	自带除尘+2套尾气吸收装置(次氯酸钠同业)	95%
		磷烷					95%
		粉尘					90%
		甲烷					—
3#	17500m <sup>3</sup> /h	非甲烷总烃	一期涂胶、烤软	管道收集	100%	1套活性炭吸附	80%
		非甲烷总烃	二期涂胶、烤软	管道收集	100%	1套活性炭吸附	90%
4#	25000m <sup>3</sup> /h	非甲烷总烃	一期显影、烘烤	管道收集	100%	1套活性炭吸附	80%

华灿光电(苏州)有限公司突发环境事件应急预案

排气筒编号	排气量	污染物名称	产生工序	收集方式	收集率	治理措施	去除率
		非甲烷总烃	二期显影、烘烤	管道收集	100%	1套活性炭吸附	90%
6#	26000m <sup>3</sup> /h	丙酮	一期去胶	集气罩收集	98%	1套活性炭吸附	80%
		乙醇					75%
		非甲烷总烃					80%
		丙酮	二期去胶	集气罩收集	98%	1套活性炭吸附	90%
		乙醇					90%
		非甲烷总烃					90%
7#	12000m <sup>3</sup> /h	丙酮	一期去蜡	集气罩收集	98%	1套活性炭吸附	80%
		异丙醇					75%
		非甲烷总烃					80%
8#	24000m <sup>3</sup> /h	硫酸雾	一期基片酸洗、外延片酸洗	集气罩收集	98%	1套碱喷淋装置	85%
		氟化物	一期BOE刻蚀	集气罩收集	98%		88%
		氯化氢	一期ITO刻蚀	集气罩收集	98%		85%
		氟化物	一期SiO <sub>2</sub> 干法刻蚀	管道收集	100%	88%	
		硫酸雾	二期外延片酸洗	集气罩收集	98%	1套碱喷淋装置	85%
		氨气	二期外延片氨水洗	集气罩收集	98%		70%
		氟化物	二期PAD刻蚀	集气罩收集	98%		88%
9#	15000m <sup>3</sup> /h	氯气	一期ICP刻蚀	集气罩收集	98%	1套碱喷淋装置	80%
		氯气	二期ICP刻蚀	集气罩收集	98%	1套碱喷淋装置	80%
10#	25000m <sup>3</sup> /h	硅烷	一期SiO <sub>2</sub> 钝化、沉积废气	管道收集	100%	自带燃烧器+1套碱喷淋装置	99%
		氮氧化物					50%
		粉尘					80%
		硅烷	二期SiO <sub>2</sub> 钝化、沉积废气气	管道收集	100%	自带燃烧器+1套碱喷淋装置	99%
		氮氧化物					50%
		粉尘					80%

华灿光电(苏州)有限公司突发环境事件应急预案

排气筒编号	排气量	污染物名称	产生工序	收集方式	收集率	治理措施	去除率
13#	3000m <sup>3</sup> /h	油烟	食堂	管道收集	100%	脱油烟机	85%
15#	10000m <sup>3</sup> /h	氨	三期外延炉尾气	管道收集	100%	自带除尘+2套氨回收处理装置	99%
		粉尘					90%
		甲烷					—
		乙烷					—
16#	5000m <sup>3</sup> /h	氯气	一期、三期烤盘；一期、二期、三期、三期扩建不合格外延片刻蚀	管道收集	100%	1套碱喷淋装置	90%
		氯化氢	一期、二期、三期烤盘				85%
17#	15000m <sup>3</sup> /h	非甲烷总烃	三期涂胶、烤软、显影、烘烤	管道收集	100%	1套活性炭吸附	90%
18#	15000m <sup>3</sup> /h	丙酮	三期去胶	集气罩收集	98%	1套活性炭吸附	90%
		乙醇					90%
		非甲烷总烃					90%
19#	12000m <sup>3</sup> /h	丙酮	三期去蜡	集气罩收集	98%	1套活性炭吸附	90%
		异丙醇					90%
		非甲烷总烃					90%
20#	12000m <sup>3</sup> /h	硫酸雾	三期基片、外延片酸洗	集气罩收集	98%	1套碱喷淋装置	85%
		氟化物	三期BOE刻蚀				88%
		氯化氢	三期ITO刻蚀				85%
21#	24000m <sup>3</sup> /h	氯气	三期ICP刻蚀	集气罩收集	98%	1套碱喷淋装置	80%
		氟化物	三期SiO <sub>2</sub> 干法刻蚀	管道收集	100%		88%
		硅烷	三期SiO <sub>2</sub> 钝化、沉积	管道收集	100%	1套碱喷淋装置	99%
		粉尘					80%
		氮氧化物					50%
24#	23000 m <sup>3</sup> /h	硫酸雾	三期扩建硫酸清洗	集气罩收集	98%	1套碱喷淋装置	85%
		氯化氢	三期扩建ITO刻蚀	集气罩收集	98%		85%

华灿光电(苏州)有限公司突发环境事件应急预案

排气筒编号	排气量	污染物名称	产生工序	收集方式	收集率	治理措施	去除率
		氯气	三期扩建 ICP 刻蚀	集气罩收集	98%	自带燃烧器+1 套碱喷淋装置	80%
		氟化物	三期扩建 BOE 和 SiO <sub>2</sub> 干法刻蚀	集气罩和管道收集	98%和100%		88%
		氮氧化物	三期扩建 SiO <sub>2</sub> 钝化、沉积	管道收集	100%		50%
		粉尘					80%
		硅烷					99%
25#	10000 m <sup>3</sup> /h	氨气	三期扩建外延炉尾气	管道收集	100%	设备内过滤+氨回收系统	99%
		粉尘					99%
		甲烷					—
		乙烷					—
26#	10000 m <sup>3</sup> /h	氨气	三期扩建外延炉尾气	管道收集	100%	设备内过滤+氨回收系统	99%
		粉尘					99%
		甲烷					—
		乙烷					—
27#	110000 m <sup>3</sup> /h	乙醇	三期扩建去胶、光刻	管道收集	100%	RTO (干式过滤+沸石转轮+蓄热式热氧化炉)	99%
		丙酮					99%
		异丙醇					99%
		非甲烷总烃					99%

## 二、无组织废气

### 一期、二期、三期、三期扩建项目

(1) 酸洗、湿法蚀刻、有机溶液加料及清洗挥发的废气未被集气罩捕集到的部分。

(2) 检测时点胶过程中挥发的有机废气，根据胶水的 MSDS，胶水中的挥发性物质为丙烯酸，占比为 1-5%，本次评价去平均值 3%，故挥发的丙烯酸为 0.00002t/a，以非甲烷总烃计。

#### (3) 供氨站无组织废气

主要是原料液氨槽车与 BSGS 接头转换时无组织挥发产生的氨气。

#### (4) 化学品库无组织废气

各类酸、有机溶剂、蚀刻液等储存于化学品库，储存过程储存方式为密闭瓶装或桶装，化学品库不进行开瓶、开通操作，无组织挥发极少。

#### (5) 废水处理站

废水处理站有部分生物处理工段，会有少量异味产生。

表 2.2-7 一期、二期、三期、三期扩建项目无组织废气产生源强(t/a)

污染源位置	污染物名称	一期工程 t/a	二期工程 t/a	三期工程 t/a	一二三期合计 t/a	三期扩建工程 t/a	合计	面源面积 m <sup>2</sup>	面源高度 m
芯片厂房 (全厂)	硫酸雾	0.003	0.003	0.005	0.011	0.004	0.015	90*92	15
	氯化氢	0.019	0	0.029	0.048	0.015	0.063		
	氟化物	0.012	0.018	0.023	0.053	0.034	0.087		
	丙酮	0.09	0.033	0.15	0.273	0.157	0.43		
	异丙醇	0.023	0.02	0.072	0.115	0.002	0.117		
	乙醇	0.198	0	0.4	0.598	0.095	0.693		
	非甲烷总烃	0.454	0.45	0.622	1.526	3.285	4.811		
化学品库 (全厂)	硫酸雾	0.002	0.002	0.002	0.006	0.002	0.008	35*35	10
	氯化氢	0.01	0	0.01	0.02	0.01	0.03		
	氟化物	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.04		
	丙酮	0.048	0.048	0.048	0.144	0.048	0.192		
	异丙醇	0.023	0.023	0.023	0.069	0.023	0.092		
	乙醇	0.1	0	0.1	0.2	0.1	0.3		
	非甲烷总烃	0.171	0.171	0.171	0.513	0.171	0.684		
氮磷废水处理站	硫化氢	0.001	0.001	0.001	0.003	0	0.003	50*20	8
	氨	0.003	0.003	0.003	0.009	0	0.009		
供氨站	氨	0.018	0	0.029	0.047	0.058	0.105	25*15	8
综合废水处理站(已建)	硫化氢	/	/	/	0.003	0	0.003	20*12	3
	氨	/	/	/	0.009	0	0.009		
综合废水处理站(已建)	硫化氢	0	0	0	0	0.002	0.002	65*25	3
	氨	0	0	0	0	0.005	0.005		

## 2.2.6.2 废水

### 1、一期、二期、三期、三期扩建项目

废水包括①含氮废水，②含氮、磷废水，③不含氮、磷废水，④含砷、磷废水，⑤含砷(颗粒物)废水，⑥冷却塔排水及高纯水制备(使用自来水制备)浓水，⑦生活污水。针对各废水水质，进行分质处理：

#### ①含氮废水

一期、三期项目和三期扩建项目含氮废水主要来源于光刻后高纯水冲洗水、去胶后高纯水冲洗水、BOE刻蚀后高纯水冲洗水以及碱液喷淋废水，主要污染物为pH、COD、SS、氟化物、氨氮、总氮。

二期项目含氮废水主要来源于外延片酸洗、氨水洗后的高纯水冲洗废水、光刻后高纯水冲洗水、去胶后清洗废水、除PAD蚀刻外的碱喷淋废水，主要污染物为pH、COD、SS、氟化物、氨氮、总氮。

含氮废水经专用管线收集至氮磷废水处理设施处理后回用，不与其他废水混合。

#### ②含氮、磷废水

一期、三期项目和三期扩建项目无含磷废水产生。

二期项目含氮、磷废水主要来源于PAD蚀刻后清洗废水以及PAD蚀刻废水碱喷淋废水，主要污染物为pH、COD、SS、磷酸盐、氨氮、总氮、氟化物，含氮、磷废水经专用管线收集至氮磷废水处理设施处理后回用，不与其他废水混合。

含氮、磷废水经专用管线收集至氮磷废水处理设施处理后回用，不与其他废水混合。

#### ③不含氮、磷废水

一期、三期项目和三期扩建项目不含氮、磷废水主要来源于基片、外延片酸洗后的高纯水冲洗水、ITO刻蚀后高纯水冲洗水、研磨废水、抛光废水、去蜡后高纯水冲洗水，主要污染物为COD、SS。

二期项目不含氮、磷废水主要来自ITO蚀刻后高纯水冲洗水，主要污染物为COD、SS。

不含氮、磷废水通过厂区废水收集管线进入综合废水处理系统做酸碱中和、生化处理，水质达到第三污水处理厂接管要求后由厂排口排至第三污水厂处理。

#### ④含砷、磷废水

一期、三期项目和三期扩建项目不产生含砷、磷废水。

二期项目含砷、磷废水来自吸收 MOVCD 尾气的 NaClO 溶液，主要污染物为 pH、COD、SS、磷酸盐、总砷。

含砷、磷废水经专用管线收集至含砷废水预处理 B 单元处理，含砷废水在含砷废水站含砷废水处理站中进行二级混凝，利用投加混凝剂生成含有砷和磷的沉淀物，在经沉淀、过滤后将上清液排入氮、磷废水处理系统，沉淀、过滤后产生的废渣含有砷及其磷酸盐，作为危废由有资质单位处理。

#### ⑤含砷（颗粒物）废水

一期、三期项目和三期扩建项目不产生含砷（颗粒物）废水。

二期项目含砷（颗粒物）废水主要来自研磨、切割废水，主要为砷化镓粉末，主要污染物为 pH、COD、SS、总砷。

含砷（颗粒物）废水经专用管线收集至含砷废水预处理 A 单元处理，砷化镓粉末废水中主要含有砷化镓颗粒，作为悬浮物不进入废水中。该股废水经含砷废水站砷化镓颗粒预处理站中单独进行混凝、絮凝处理后，进入综合废水处理系统。

#### ⑥冷却塔排水及高纯水制备（使用自来水制备）浓水

现有项目冷却水排水来自循环冷却塔排水，污染物浓度较低，作为清下水排入园区雨水管网；现有项目高纯水制备（使用自来水制备）浓水来自纯水制备产生的浓水，污染物浓度较低，作为清下水排入雨水管网。

#### ⑦生活污水

生活污水主要来自职工生活，主要污染物为 COD、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油。食堂废水经隔油后和其它生活污水一起由厂排口排至第三污水厂统一处理。

一期、二期、三期、三期扩建项目各类废水污染物产生及排放状况见表 2.2-8。

表 2.2-8 一期、二期、三期、三期扩建项目水污染物产生及排放情况

废水种类	项目	废水来源	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物产生			处理设施排口				浓度 限值	去向
				污染物	浓度 mg/L	产生量 t/a	处理方法	污染物	浓度 mg/L	排放量 t/a		
不含氮 废水	一期 项目	基片、酸洗、ITO 刻蚀、去蜡 后高纯水冲洗水；研磨废水； 抛光废水	50028	COD	300	15.008	综合废 水处理 站处理 (生化 +沉淀)	COD	60	3.002	500	第三污水处 理厂
				SS	250	12.507		SS	122.5	6.128	400	
	二期 项目	ITO 蚀刻后高纯水冲洗水	1226	COD	300	0.368		COD	60	0.074	500	
				SS	250	0.307		SS	122.5	0.150	400	
	三期 项目	基片、酸洗、ITO 刻蚀、去蜡 后高纯水冲洗水；研磨废水； 抛光废水	74337	COD	300	22.301	COD	60	4.460	500		
				SS	250	18.584	SS	122.5	9.106	400		
	三期 扩建 项目	基片、酸洗、ITO 刻蚀、去蜡 后高纯水冲洗水；研磨废水； 抛光废水	362246.4	COD	300	108.67	深度处 理回用, 回用率 为 60%	COD	60	9.51	500	
				SS	250	90.56		SS	122.5	19.41	400	
							约有 203763.6 的水回用					
含砷(颗 粒物)废 水	二期 项目	研磨、切割废水	2220	COD	100	0.222	含砷废 水预处 理 A 单元 (混凝 沉淀) +综合 废水处 理站 (生化 +沉淀)	COD	100	0.222	500	
				SS	500	1.110		SS	70	0.155	400	
生活 污水	一期、 二期、 三期、 三期	职工生活	81336.5	COD	350	28.468	隔油池	COD	350	28.468	500	
				SS	300	24.401		SS	300	24.401	400	
				氨氮	30	2.440		氨氮	30	2.440	35	
				总氮	50	4.067		总氮	50	4.067	75	

华灿光电（苏州）有限公司突发环境事件应急预案

	扩建			总磷	5	0.407		总磷	5	0.407	8	
				动植物油	100	8.134		动植物油	50	4.067	100	
含氮废水	一期项目	光刻、去胶、BOE 刻蚀后高纯水冲洗水、碱喷淋废水	40629.2 38142	COD	400	16.252	含氮、磷废水经专用管线收集至氮磷废水处理设施（混凝沉淀+二级 A/O+RO 过滤）处理，氮磷废水处理站反渗透浓水通过 MVR 蒸发器浓缩，浓缩液委托镇江市和云工业废水处置有限公司处理，蒸发冷凝液回流至调节池；氮磷废水处理站出水经高纯水制备装置制备高纯水，高纯水回用于生产，不外排，高纯水制备浓水回流至调节池					
				SS	100	4.063						
				氨氮	6	0.244						
				总氮	51.9	2.109						
				氟化物	22.1	0.898						
	二期项目	氨水洗、光刻、去胶后的高纯水冲洗水、除 PAD 蚀刻外的碱喷淋废水	5781.8	COD	400	2.313						
				SS	100	0.578						
				氨氮	163.41	0.945						
				氟化物	66.39	0.384						
	三期项目	光刻、去胶、BOE 刻蚀后高纯水冲洗水、碱喷淋废水	35634.6	COD	400	14.254						
				SS	100	3.563						
				氨氮	6	0.214						
				总氮	50	1.782						
	三期扩建项目	光刻、去胶、BOE 刻蚀后高纯水冲洗水、碱喷淋废水	95601.84	COD	400	38.24						
				SS	100	9.56						
				氨氮	6	0.57						
总氮				50	4.78							
氟化物				87.8	8.39							
含氮、磷废水	二期项目	PAD 蚀刻后清洗废水以及 PAD 刻蚀废气碱喷淋废水	1847.8	COD	400	0.739	同一、二、三期项目含氮废水处理方式和去向					
				SS	100	0.185						
				磷酸盐	5.5	0.010						
				氨氮	32.1	0.059						

华灿光电（苏州）有限公司突发环境事件应急预案

				氟化物	158.24	0.292	
含砷、磷废水	二期项目	吸收 MOVCD 尾气的 NaClO 溶液	3000	COD	400	1.200	含砷、磷废水经专用管线收集至含砷废水预处理 B 单元（混凝沉淀）处理，滤液进入氮磷废水处理设施（（混凝沉淀+二级 A/O+RO 过滤））继续处理
				SS	100	0.300	
				磷酸盐	136.7	0.410	
				总砷	0.5	0.002	
冷却水排水	一期、二期、三期、三期扩建	冷却塔排污	107520	COD	40	4.300	作为清下水排入雨水管网
SS				40	4.300		
高纯水制备（使用自来水制备）浓水		高纯水制备产生浓水	433371.14	COD	40	17.338	
				SS	40	17.338	

### 2.2.6.3 噪声

生产设备属于精密设备，噪声值较低，且都位于封闭的车间内，主要噪声源为公辅工程的冷却塔、空压机、风机、水泵、气体纯化器等，源强在 65~85dB(A)。为降低噪声排放对周围环境的影响，选用高效低噪声的设备，高噪声设备均布置在室内或者不同时使用，合理布置厂区平面布局，利用隔声、减震、吸声、消声、绿化等措施控制厂界噪声。

### 2.2.6.4 固废

一期、二期、三期、三期扩建项目固体废弃物产生源强及处理处置状况列于表 2.2-9。

表 2.2-9 一期、二期、三期、三期扩建项目固废排放状况

名称	主要成份	废物类别	废物代码	性状	产生量(t/a)	处理处置方式
废酸液	硫酸、双氧水	HW34	900-300-34	液	70.558	委托和云工业处置
废酸液	磷酸	HW34	900-300-34	液	0.8	委托和云工业处置
显影废液	四甲基氢氧化铵	HW16	900-019-16	液	542.274	委托无锡众合再生资源利用处置
乙醇废液	乙醇	HW06	900-403-06	液	709.01	委托德源环保处置
去胶废液	单甲基醚丙二醇乙酸脂	HW06	900-404-06	液	46.491	委托德源环保处置
丙酮废液	丙酮	HW06	900-402-06	液	274.33	委托德源环保处置
异丙醇废液	异丙醇	HW06	900-403-06	液	138.476	委托德源环保处置
废碱液	氢氧化钾	HW35	900-352-35	液	182.94	委托和云工业处置
去蜡废液	脂肪族碳氢化合物	HW06	900-404-06	液	55.422	委托德源环保处置
BOE刻蚀废液	氟化物	HW32	900-026-32	液	220.92	委托和云工业处置
ITO刻蚀废液	氯化氢	HW34	397-005-34	液	482.71	委托和云工业处置
废活性炭	废活性炭	HW49	900-041-49	固	162	委托吴中固废处置
含氮废水处理废液	氟化物	HW32	900-026-32	液	228.84	委托和云工业位处置
废包装桶	——	HW49	900-041-49	固	16.50	厂家回收
废氨水	氨	HW35	900-352-35	液	3.266	委托和云工业位处置
废水处理污泥(已建项目)	砷	HW24	261-139-24	固	20	委托光大环保处置
含砷粉尘	砷	HW24	261-139-24	固	0.016	委托光大环保处置
废外延层	氮化镓	86	——	固	0.583	委托常熟地和处理
不合格产品	——	86	——	固	5.4648	委托常熟地和处理
废膜及金属	钛、铝、蓝膜	86	——	固	1.688	供应商回收
废分子筛	——	86	——	固	4.5	供应商回收
氮化镓粉尘	氮化镓	84	——	粉状	2.275	委托常熟地和处理
废铝靶材	铝	86	——	固态	0.45	供应商回收
废水处理污泥	——	84	——	半固	78	委托常熟地和处理

华灿光电（苏州）有限公司突发环境事件应急预案

名称	主要成份	废物类别	废物代码	性状	产生量(t/a)	处理处置方式
氨水	氨	86	——	液	4367.946	出售给淮安拓盛商贸有限公司
生活垃圾	——	99	——	固态	673	环卫部门统一收集

一期、二期、三期、三期扩建项目污染物排放量

一期、二期、三期、三期扩建项目污染物排放量见下表2.2-10。

表 2.2-10 一期、二期、三期、三期扩建项目污染物排放情况表 (t/a)

种类	污染物	产生量	削减量	排放量	
水污染物	水量	666995.7	299365.4	367630.3	
	COD	213.278	167.542	45.736	
	SS	157.025	97.677	59.347	
	氨氮	3.012	0.57	2.442	
	总氮	8.872	4.78	4.092	
	总磷	0.404	0	0.404	
	动植物油*	8.132	4.061	4.071	
	氟化物	8.39	8.39	0	
大气污染物	有组织	氨	661.185	654.5662	6.619
		粉(粉)尘*	8.248	6.894	1.354
		乙醇	30.57	30.264	0.306
		丙酮	25.295	25.042	0.253
		异丙醇	5.661	5.604	0.057
		非甲烷总烃	425.048	420.4675	4.5805
		硫酸雾	0.531	0.451	0.08
		氯化氢*	3.295	3.001	0.294
		氟化物	9.242	8.133	1.109
		氯气*	1.234	0.989	0.245
		硅烷*	2.949	2.92	0.029
		氮氧化物	35.343	19.771	15.572
		二氧化硫	0.95	0.95	0
		磷烷	0.45	0.4275	0.0225
	砷烷	0.06	0.057	0.003	
	油烟	0.19	0.161	0.029	
	甲烷	2.593	0	2.593	
	乙烷	0.313	0	0.313	
	无组织	硫酸雾	0.023	0	0.023
		氯化氢	0.093	0	0.093
		氟化物	0.127	0	0.127
		丙酮	0.622	0	0.622
		异丙醇	0.209	0	0.209
		乙醇	0.993	0	0.993
		非甲烷总烃	5.495	0	5.495
	硫化氢	0.005	0	0.005	

种类	污染物	产生量	削减量	排放量
	氨	0.119	0	0.119
固废	一般工业固废	4460.903	4460.903	0
	危险固废	4004.741	4004.741	0
	生活垃圾	673	673	0

注：\*为三期扩建重新核算数据。

## 2.3 周边环境状况

### 2.3.1 地理位置

张家港市地处北纬 31°43'12"~32°02'，东经 120°21'57"~120°52'，位于长江下游南岸，江苏省东南部，北滨长江，与南通、如皋、靖江相望；南近太湖，与无锡、苏州相邻；东连常熟、太仓，距上海 98km；西接江阴、常州，距南京 200km，是沿海和长江两大经济开发带交汇处的新兴港口工业城市。

全市总面积 999.6km<sup>2</sup>，其中，陆地面积 785.55km<sup>2</sup>。西北部有江中小岛双山沙，面积 18km<sup>2</sup>。境内有沿江岸线 71.78km，其中不冻不淤的深水岸线 33km。

张家港经济开发区由北区、南区、北区拓展区三部分组成，北区及北区拓展区位于张家港城区的西北部，南区位于张家港城区的南部。

本项目位于张家港经济开发区北区拓展区现有用地范围内，张家港经济开发区北区拓展区规划范围为东至长安路，南至南横套河，紧靠开发区北区，西至杨新公路，北至规划中的兴联路区域，规划总面积约 14.95km<sup>2</sup>，距离张家港城区约 3km。

### 2.3.2 地形、地貌、地质

#### 1、地形、地貌

项目所在地地势平坦，地面标高在+2.5m左右，长江堤岸标高+7.5m左右。该地区在地质上属新华夏系第二巨型隆起带与秦岭东西向复杂构造带东延的复合部位，地表为新生代第四纪的松散沉积层，地表层以下为亚粘土和粉砂土。区内土壤大部分是人类长期耕作熟化所形成的农田土壤，沿江芦苇野草丛生的滩地属草甸地，形成年代只有二、三十年或更短。场

地除局部分布填土外，均为第四纪全新统冲击形成的粉质粘土、粉土、粉、细沙层，以粉砂和粉砂淤泥为主。

## 2、地质

根据江苏省水文地质勘察院于 1993 年在工程区域进行勘探，地质概况如下：

地表有 1-3m 护坡抛石层，Ⅱ1 层中局部夹有抛石层。

第一层：Ⅱ1 层淤泥质亚粘土，厚度 8-13m，流塑状，局部软塑状，属中性偏高压缩性土层，标贯击数 4-5 击；

第二层：Ⅱ2 层粉细砂夹淤泥质亚粘土，厚度 3-14m，松散-稍密，中等偏低压缩性，标贯击数 10-14 击；

第三层：Ⅲ1 层粉细砂，局部夹亚粘土，未钻透，中密状，偏低压缩性土，标贯击数 20-30 击，有些钻孔标贯击数达 50 击左右。土层物理、力学指标如下：

表 2.3-1 土层物理、力学指标表

土层代号	岩性	含水量 (%)	天然重度	空隙比	塑性指数 (%)	凝聚力 (KPa)	内摩擦角 (度)
Ⅱ1	淤泥质亚粘土	37.7	18	1.08	19.7	6	27
Ⅱ2	粉细砂夹淤泥质亚粘土	31.4	18.4	0.89		16	32
Ⅲ1	粉细砂	32	18.4	0.92		0.13	35

本区域稳定性好，地震活动总的特点是震级小，强度弱，频率低。本场区场地土类别为Ⅲ类，地震基本烈度为6度（g=0.05g）。

### 2.3.3 气候、气象状况

本地区属亚热带季风气候区，四季分明，雨量充沛，气候温和，无霜期长。常年平均气温15.2℃，极端最高气温38.1℃，极端最低气温-11.3℃。年均降水量1034.3mm，主要集中在4~9月份，占全年降水量的71.7%，年平均日照时数为2080小时，平均相对湿度为80%。冬季盛行东北风和西北风，春夏季盛行东南风，常年平均风速为2.1m/s。本地区属强雷暴区，年均雷暴日数为30.8日，一般出现在3月10日~9月22日之间。主要气象气候

特征见表2.3-2。

表 2.3-2 项目地区气候与气象

序号	气象要素	均值
1	气温	15.2°C
2	降水量	1034.3mm
3	相对湿度	80%
4	平均风速	2.1m/s
5	最多风向	ESE
6	日照时数	2080h
7	平均气压	1016.0MPa
8	平均雷暴日数	30.8d

#### 2.3.4 水系与水文

本项目所在区域最大的水体为过流长江。长江张家港段长约 95km（其中锦丰段长约 8km），水域面积 222km<sup>2</sup>（其中锦丰镇约 23km<sup>2</sup>），主航道偏右岸，河势稳定，码头发育较成熟。

本段长江位于潮流界内，混合输移能力强。在 24 小时 48 分内出现两高两低潮位，涨落潮差 2.35m 左右，涨、落潮历时分别为 4h 和 8h，平均高潮位 4.31m（最高潮位 7.58m），平均低潮位 2.37m，平均潮位 3.64m，长江防汛潮位 5.78m，为危险水位，5.38m 为警戒水位。涨潮受风向影响，东北风时，提前 1h 涨潮，西南风时推迟 0.5h 涨潮。涨落潮流向与河岸、深槽方向基本一致。最高潮位出现于 8 月，最低潮位出现于 1~2 月。一般枯水期为双向流，洪季以单向流为主。入海流量控制为大通水文站，水位控制为江阴肖山水文站，南通为验潮站。落潮流速 0~2.39m/s，涨潮流速 0~1.22m/s。

内河河网属长江流域太湖水系。南北向主要河流为一干河、九龙港和 二干河，出江口附近建涵闸，起挡潮、引排、引灌作用；东西向主要河流为北中心河和南中心河，基本情况见表 2.3-3。

表 2.3-3 区域内河基本情况表

河流	平均水深 (m)	底宽 (m)	过水断面 面积(m <sup>2</sup> )	河道 边坡	目标功能
一干河	3.1	10—25	52.5	1:2.5	排洪、灌溉、通航、饮用水源, IV类
二干河	3.4	20—30	76.9	1:2.5	排洪、灌溉、通航、工农业用水, IV类
九龙港河	1.5	3.0	9.92	1:2.0	排洪、灌溉、农村用水, III类
北中心河 (锦丰段)	2.0	2.0	12.0	1:2.0	排洪、灌溉、通航、工农业用水, IV类
南中心河	—	—	—	—	排洪、灌溉、通航、工农业用水, IV类

其中, 一干河为市级河, 是张家港市北部重要出江河, 自杨舍到七圩港口长约 14km, 设计排涝流量 140.9m<sup>3</sup>/s, 引潮灌溉流量 77m<sup>3</sup>/s, 控制面积 67km<sup>2</sup>。

二干河为澄、锡、虞地区排洪河, 为区域性河, 自江阴市北涸起到十一圩港口, 长约 27km。河道设计排涝流量 159m<sup>3</sup>/s、灌溉流量 120m<sup>3</sup>/s, 控制面积 72.1km<sup>2</sup>。二干河实测最大排水量 107m<sup>3</sup>/s, 最小 6.2m<sup>3</sup>/s; 历年最高水位 4.88m, 最低 1.94m, 平均 2.98m。防汛警戒水位 3.40m, 危险水位 3.60m。二干河通航能力 60t, 为 6 级通航河道。

当地河流, 常年主导流向自北而南或自西向东, 当提闸泄洪时, 则流向长江。当地干旱或太湖水位过低, 需引水灌溉或补水通航时, 控制水位为 1.1~1.3m。各级河流之间按南北、东西、高低、内外分流, 以防洪闸、越闸、船闸、套闸、分级闸分别控制地表水的相互串通。闭闸期, 河水处于恒定流, 甚至静流状态, 流速很小。退潮时开闸向外排水, 每月二个大潮汛期间开闸 8~10 次, 从长江向内河进水, 对内河进行换水改善内河水质。全市年平均径流深 259mm, 径流系数 0.25。

根据《江苏省长江水污染防治条例》: 在长江干流设置取水口的, 以取水口为中心半径 500m 范围内为一级保护区; 取水口上游 2km、下游 1km 范围内为二级保护区。南水北调东线水源、区域供水水源取水口上游 3km、下游 1.5km 范围内为二级保护区。

长江段位于一干河口上游 1075m 为市三水厂取水口。生活饮用水水源保护区的保护应当遵守水污染防治法及其实施细则和水法的有关规定。故

以该取水口为中心，半径500m范围为一级保护区，水质功能为Ⅱ类；取水口上游3km至下游1.5km范围为二级保护区，水域功能为Ⅲ类。本项目距离此取水口距离约6.0km，项目建设地不在其保护区范围内。

### 2.3.5 生态环境

由于人类多年的开发活动，本地区天然植被已大部分转化为人工植被。土地除住宅、工业和道路用地外，主要是农业用地，种植稻麦和蔬菜等。此外，家前屋后和道路、河道两旁种植有各种林木和花卉。本地区无原始森林，沿江滩地河塘及洼地生长有水生植物，主要是芦苇、蒲草、藻类、女贞子和蒲公英等。野生动物有鸟、鼠、蛇、蛙、昆虫等小动物，无大型野生哺乳动物，无珍稀物种。长江水面鱼类资源较丰富，本长江段水生生物门类众多，计有浮游植物62属(种)，浮游动物36种，底栖动物8种。水产资源较丰富，珍稀鱼种主要有刀鱼、河豚、鳊鱼、鲢鱼等品种。

## 2.4 环境功能区划及质量标准

### 1、大气

根据《环境空气质量功能区划分》，项目建设地属于环境空气质量功能二类地区。PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、氮氧化物、氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准；HCl、NH<sub>3</sub>、硫酸雾、氯气、丙酮、H<sub>2</sub>S等执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)“表1居住区大气中有害物质的最高容许浓度”；非甲烷总烃参考原国家环境保护部总局科技标准司的相关解释；乙醇、异丙醇参照前苏联居民区大气中有害物最大允许浓度；甲烷、乙烷根据《大气环境标准工作手册》(国家环保局科技标准司编，1996年第一版)推荐公式计算，详见表2.4-1。异味物质的嗅阈值见表2.4-2。

表2.4-1 环境空气质量标准（单位：mg/Nm<sup>3</sup>）

污染物名称	取值时间	标准浓度限值	单位	标准来源
SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表 1 二级
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO <sub>2</sub>	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM <sub>10</sub>	年平均	70		
	24 小时平均	150		
NO <sub>x</sub>	年平均	50		
	24 小时平均	100		
	1 小时平均	250		
氟化物	1 小时平均	20		《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表 A1 二级
	24 小时平均	7		
HCl	一次值	0.05	mg/m <sup>3</sup>	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)“居住区大气中有害物质的最高容许浓度”表 1
	日平均	0.015		
NH <sub>3</sub>	一次值	0.20		
硫酸雾	一次值	0.30		
	日平均	0.10		
氯气	一次值	0.10		
	日平均	0.03		
丙酮	一次值	0.80		
砷烷	日平均	0.003		
H <sub>2</sub> S	一次	0.01		
乙醇	一次值	5		
异丙醇	一次值	0.6		
非甲烷总烃	一次值	2.0	mg/m <sup>3</sup>	一次值参照《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值
甲烷*	一次值	0.36	mg/m <sup>3</sup>	根据《大气环境标准工作手册》(国家环保局科技标准司编, 1996 年第一版)推荐公式计算
乙烷*	一次值	0.36		
VOCs	一次值	0.6	mg/m <sup>3</sup>	《室内空气质量标准》

注：\*查阅国内外环境质量标准，无甲烷、乙烷的相关环境质量标准，根据《大气环境标准工作手册》（国家环保局科技标准司编，1996 年第一版）推荐公式计算环境质量标准（二级）一次值：

$$\ln C_m = 0.470 \ln C_{生} - 3.695 \quad (\text{有机化合物})$$

C<sub>m</sub>——环境质量标准（二级）一次值，mg/m<sup>3</sup>

C<sub>生</sub>——车间卫生标准最高允许浓度，mg/m<sup>3</sup>

经查阅资料，甲烷、乙烷车间卫生标准最高允许浓度分别为 300mg/m<sup>3</sup>、300mg/m<sup>3</sup>，则甲烷、乙烷环境质量标准一次值分别为 0.36mg/m<sup>3</sup>、0.36mg/m<sup>3</sup>。

表2.4-2 异味物质嗅阈值

污染物名称	嗅觉阈值 (ppm,v/v)	嗅觉阈值 (mg/m <sup>3</sup> )
氨气	1.5	1.043
硫化氢	0.00041	0.00057

注：参照关于淮安市建设项目环境影响评价中增加嗅阈值评价内容的通知。

## 2、地表水

根据2003年3月《省政府关于江苏省地表水环境功能区划的批复》（江苏省人民政府，苏政复[2003]29号）和《江苏省地表水（环境）功能区划》的要求，二干河为Ⅳ类水质，详见表2.4-3。

表2.4-3 地表水环境质量标准（pH无量纲，其余单位：mg/L）

污染物名称	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类
pH	6-9		
悬浮物	25	30	60
BOD <sub>5</sub>	3	4	6
COD	15	20	30
高锰酸盐指数	4	6	10
氨氮	0.5	1.0	1.5
总磷	0.1	0.2	0.3
石油类	0.05	0.05	0.5
挥发酚	0.002	0.005	0.01
氟化物（以F计）	1.0	1.0	1.5
六价铬	0.05	0.05	0.05
铅	0.01	0.05	0.05
铜	1.0	1.0	1.0
砷	0.05	0.05	0.1
镍	0.02		

## 3、噪声

项目地声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准，具体限值见表2.4-4。

表2.4-4 声环境质量标准

区域名	执行标准	表号及级别	单位	标准限值	
				昼	夜
项目所在地	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	3类	dB(A)	65	55

## 2.5 环境保护目标调查

(1) 项目地周围5km范围内主要环境敏感目标

项目周围环境保护目标及环境敏感点见表2.5-1。

表 2.5-1 项目地周围 5km 主要环境敏感目标

环境要素	环境保护目标	方位	距离 (m)	规模	环境功能及保护目标
空气	朝东岸	E	340	约 50 人	环境空气质量达到《环境空气质量标准》二级标准
	徐家埭	NE	700	约 80 人	
	刘家埭	E	720	约 150 人	
	前陈圩	NE	1400	约 500 人	
	牛市村	NE	2000	约 500 人	
	双水洞埭	NE	1900	约 200 人	
	申家埭	NE	900	约 80 人	
	赵家圩	NE	1600	约 100 人	
	南港村	NE	2200	约 500 人	
	小埭	N	800	约 200 人	
	年丰村	N	2300	约 50 人	
	前小圩	NE	1300	约 200 人	
	后小圩	NE	1700	约 200 人	
	黄德基圩	NE	2100	约 150 人	
	西木排埭	NE	2200	约 300 人	
	东木排埭	NE	2200	约 100 人	
	冯家埭	NE	1900	约 150 人	
	南新村	W	800	约 500 人	
	晨丰村	NW	1500	约 150 人	
	中山村	NW	700	约 1500 人	
	大圩埭	NW	2000	约 150 人	
	伏兴二圩埭	NW	1500	约 50 人	
	伏兴三圩埭	NW	1700	约 250 人	
	伏兴四圩埭	NW	1400	约 200 人	
	伏兴五圩埭	NW	1400	约 300 人	
	中陈圩	NW	1800	约 60 人	
	双陈桥	NW	1600	约 50 人	
	珑山林别墅	W	1500	约 300 人	
	海岸埭	W	800	约 100 人	
	西大岸	W	800	约 120 人	
教堂埭	W	1000	约 200 人		
博爱医院	W	1100	/		

华灿光电（苏州）有限公司突发环境事件应急预案

环境要素	环境保护目标	方位	距离（m）	规模	环境功能及保护目标
	人和老年公寓	W	1600	约 700 人	
	黄家埭	E	700	约 500 人	
	雄鸡埭	E	1800	约 200 人	
	张家埭	SE	1300	约 400 人	
	福前小学	SE	1200	/	
	福前实验小学	SE	1300	/	
	张家小埭	SE	1600	约 400 人	
	绞绳圩	SE	1600	约 150 人	
	永宁圩	SE	1800	约 200 人	
	福荣小埭	SE	2000	约 50 人	
	福东埭	SE	2000	约 150 人	
	仓基花苑	SE	2100	约 1300 人	
	蒋巷里	SE	2000	约 450 人	
	福前人才公寓	SE	580	约 500 人	
	福前小区	SE	870	约 1000 人	
	福新苑	SE	700	约 3000 人	
	彩虹苑	SE	730	约 2000 人	
	西金陈案	S	900	约 80 人	
	仲家圩	S	1400	约 100 人	
	老套沿埭	SW	1100	约 100 人	
	新南村	SW	1600	约 200 人	
	郑家埭	SW	2200	约 150 人	
	晨新村	SW	1200	约 200 人	
	南新花苑	SW	2000	约 200 人	
	范港村	SW	1500	约 200 人	
	樊家住基	SW	2000	约 50 人	
	舒家住基	SW	2200	约 200 人	
郭家巷	SW	2100	约 200 人		
周巷里	SW	2200	约 200 人		
周家圩	SW	2200	约 200 人		
叶家庄子	SW	2300	约 50 人		
地表水	一干河	E	2500	——	Ⅱ类标准
	二千河	E	6000	——	Ⅳ类标准
	朝东圩港	W	1500	——	Ⅲ类标准
	南横套河	S	2000	——	Ⅲ类标准
	金沙河	S	5	——	Ⅳ类标准
地下水	所在区域地下水	周边 6km <sup>2</sup> 范围		——	——
生态	长江张家港三水厂饮用水水	N	取水口距离	4.03 平方公	水源水质保护区

环境要素	环境保护目标	方位	距离(m)	规模	环境功能及保护目标
	源保护区		太字圩港入江口 9km	里	(一级管控区 0.69km <sup>2</sup> 、二级管控区 3.34km <sup>2</sup> )
	一干河新港桥饮用水水源保护区	E	最近距离 2.5 公里	1.42 平方公里	水源水质保护区 (一级管控区 0.40km <sup>2</sup> 、二级管控区 1.02km <sup>2</sup> )
	一干河清水通道维护区	E	最近距离 2.5 公里	12.66 平方公里	水源水质保护区 (二级管控区 12.66km <sup>2</sup> )
	沙洲湖(应急水源地)饮用水水源保护区	SE	最近距离 2.7 公里	1.07 平方公里	水源水质保护区 (一级管控区 0.34km <sup>2</sup> 、二级管控区 0.73km <sup>2</sup> )
声环境	厂界 200m 范围			工业区	3 类标准
环境风险	朝东岸	E	340	约 50 人	《建设项目环境风险技术导则》(HJ19-2004)
	徐家埭	NE	700	约 80 人	
	刘家埭	E	720	约 150 人	
	前陈圩	NE	1400	约 500 人	
	牛市村	NE	2000	约 500 人	
	双水洞埭	NE	1900	约 200 人	
	申家埭	NE	900	约 80 人	
	赵家圩	NE	1600	约 100 人	
	南港村	NE	2200	约 500 人	
	小埭	N	800	约 200 人	
	年丰村	N	2300	约 50 人	
	前小圩	NE	1300	约 200 人	
	后小圩	NE	1700	约 200 人	
	黄德基圩	NE	2100	约 150 人	
	西木排埭	NE	2200	约 300 人	
	东木排埭	NE	2200	约 100 人	
	冯家埭	NE	1900	约 150 人	
	南新村	W	800	约 500 人	
	晨丰村	NW	1500	约 150 人	
	中山村	NW	700	约 1500 人	
	大圩埭	NW	2000	约 150 人	
	伏兴二圩埭	NW	1500	约 50 人	
	伏兴三圩埭	NW	1700	约 250 人	
伏兴四圩埭	NW	1400	约 200 人		
伏兴五圩埭	NW	1400	约 300 人		
	中陈圩	NW	1800	约 60 人	

华灿光电（苏州）有限公司突发环境事件应急预案

环境要素	环境保护目标	方位	距离（m）	规模	环境功能及保护目标
	双陈桥	NW	1600	约 50 人	
	珑山林别墅	W	1500	约 300 人	
	海岸埭	W	800	约 100 人	
	西大岸	W	800	约 120 人	
	教堂埭	W	1000	约 200 人	
	博爱医院	W	1100	/	
	人和老年医院	W	1600	约 700 人	
	黄家埭	E	700	约 500 人	
	雄鸡埭	E	1800	约 200 人	
	张家埭	SE	1300	约 400 人	
	福前小学	SE	1200	/	
	福前实验小学	SE	1300	/	
	张家小埭	SE	1600	约 400 人	
	绞绳圩	SE	1600	约 150 人	
	永宁圩	SE	1800	约 200 人	
	福荣小埭	SE	2000	约 50 人	
	福东埭	SE	2000	约 150 人	
	仓基花苑	SE	2100	约 1300 人	
	蒋巷里	SE	2000	约 450 人	
	福前人才公寓	SE	580	约 500 人	
	福前小区	SE	870	约 1000 人	
	福新苑	SE	700	约 3000 人	
	彩虹苑	SE	730	约 2000 人	
	西金陈案	S	900	约 80 人	
	仲家圩	S	1400	约 100 人	
	老套沿埭	SW	1100	约 100 人	
	新南村	SW	1600	约 200 人	
	郑家埭	SW	2200	约 150 人	
	晨新村	SW	1200	约 200 人	
	南新花苑	SW	2000	约 200 人	
	范港村	SW	1500	约 200 人	
	樊家住基	SW	2000	约 50 人	
	舒家住基	SW	2200	约 200 人	
	郭家巷	SW	2100	约 200 人	
	周巷里	SW	2200	约 200 人	
	周家圩	SW	2200	约 200 人	
	叶家庄子	SW	2300	约 50 人	
	长丰村	N	2800	约 250 人	

华灿光电（苏州）有限公司突发环境事件应急预案

环境要素	环境保护目标	方位	距离（m）	规模	环境功能及保护目标
	迎丰村	N	3800	约 600 人	
	大新学校	N	3700	约 1100 人	
	大新人民医院	N	4500	约 400 人	
	阳光花园	N	4200	约 10000 人	
	新南小区	NE	3500	约 6000 人	
	新东社区	NE	4200	约 2500 人	
	望江水岸	NE	4600	约 1500 人	
	新凯村	NE	2900	约 300 人	
	欣隆村	NE	3500	约 1000 人	
	邗景澜湾	NE	4200	约 1500 人	
	风景世家	NE	4400	约 2500 人	
	湖滨世家	NE	3800	约 3000 人	
	湖滨水岸	NE	4200	约 1000 人	
	御景花园	E	4400	约 500 人	
	书院五村	E	4000	约 3000 人	
	书院新村	E	4000	约 1000 人	
	书院二村	E	4400	约 3000 人	
	书院三村	E	4300	约 1500 人	
	福前村	E	2800	约 200 人	
	沙洲职业工学院	SE	4300	约 5000 人	
	仓基村	SE	3400	约 200 人	
	斜桥村	SE	2550	约 1000 人	
	大学城	SE	3200	约 5000 人	
	振兴花园	SE	2800	约 800 人	
	锦绣花园	SE	3000	约 8000 人	
	杨舍镇区	S	3400	约 20000 人	
	田垛里	S	2600	约 400 人	
	五新村	SE	2800	约 2000 人	
	南新村	W	2600	约 2500 人	
	晨南花苑	W	4000	约 2000 人	
	晨阳幼儿园	W	4000	约 200 人	
	辰厦小区	W	4100	约 600 人	
	晨阳小区	NW	3800	约 1500 人	
	晨阳学校	NW	4200	约 2000 人	
	龙潭村	NW	3500	约 1200 人	
	晨北村	NW	4200	约 1500 人	
	桥头村	NW	3700	约 2000 人	



### 3 环境风险源与环境风险评价

#### 3.1 风险识别范围

本次环境风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及的物质风险识别。

(1) 本项目生产设施风险识别范围指本项目所涉及的生产车间及化学品贮存场所（化学品库、供氢站等）。

(2) 根据本项目所使用的主要原辅料、产品以及生产过程排放的“三废”污染物情况，确定生产过程中所涉及物质风险识别范围为：硫酸、氢气、氯气、丙酮、异丙醇、砷烷、磷烷、硅烷、笑气、MO 源、去胶液等。

#### 3.2 环境风险源识别

##### 3.2.1 物质风险识别

###### 3.2.1.1 物质危险性判定标准

根据下表 3.2-1（引自《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A.1）作为识别标准，对前面所确定的物质风险识别范围内有毒有害、易燃易爆物质，进行危险性识别。

表 3.2-1 物质危险性标准

物质类别	等级	LD <sub>50</sub> (大鼠经口) mg/kg	LD <sub>50</sub> (大鼠经皮) mg/kg	LC <sub>50</sub> (小鼠吸入, 4 小时) mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD <sub>50</sub> <25	10<LD <sub>50</sub> <50	0.1<LC <sub>50</sub> <0.5
	3	25<LD <sub>50</sub> <200	50<LD <sub>50</sub> <400	0.5<LC <sub>50</sub> <2
易燃物质	1	可燃气体_在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20°C 或 20°C 以下的物质		
	2	易燃液体_闪点低于 21°C，沸点高于 20°C 的物质		
	3	可燃液体_闪点低于 55°C，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质		

备注：（1）有毒物质判定标准序号为 1、2 的物质，属于剧毒物质；符合有毒物质判定标准序号 3 的属于一般毒物。（2）凡符合表中易燃物质和爆炸性物质标准的物质，均视为火灾、爆炸危险物质。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A.1 表 1 物质危险性标

准中对化学品危险性分类、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)以及《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)中对各种化学品毒性分级,结合对该项目危险化学品的毒理性质分析,本项目物质危险性识别见表 3.2-2。

表 3.2-2 物质危险性识别表

物质名称	容器类型	熔点	沸点	爆炸极限	闪点	毒理性质		识别结果		
						LD50(经口) mg/kg	LC50(吸入) mg/m <sup>3</sup>	毒性级别	火灾爆炸性	危险度
三甲基镓(TMGa)	钢瓶	-15.8	55.7	--	-18	--	--	--	易燃	--
三甲基铝(TMAl)	钢瓶	15	126	--	4.4	--	--	--	易燃	--
三甲基铟(TMIn)	钢瓶	88	135.8	--	-18	--	--	--	易燃	--
二茂镁(CP2Mg)	钢瓶	180	290	--	290	--	10000(大鼠吸入)	--	易燃	--
硅烷	钢瓶	-185	-112	0.8-98	-50	--	9600 ppm(大鼠吸入)	Ⅲ级	甲类	99
乙硅烷	钢瓶	-132	-14.5	--	<10	--	--	--	易燃	--
砷烷	钢瓶	-113.5	-62.5	4.5-100	-110	--	250, 10分钟(小鼠吸入)	剧毒	--	--
磷烷	钢瓶	-133	-87.7	1.3-98	--	--	380, 2小时(小鼠吸入)	剧毒	--	--
氯气 Cl <sub>2</sub>	钢瓶	-101	-34	--	--	--	137 ppm, 1小时(小鼠吸入)	剧毒		
四氟化碳 CF <sub>4</sub>	钢瓶	-183.6	-128.1	--	--	--	--	--	不燃	--
氩气 Ar	钢瓶	-189.2	-185.7	--	--	--	--	--	不燃	--
氧气 O <sub>2</sub>	钢瓶	-218	-183	--	--	--	--	--	乙类	--
硫酸 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	瓶装	10	290	--	--	2140(大鼠经口)	320, 2小时(小鼠吸入)	--		
笑气	钢瓶	-91	-88	--	--	--	160, 6小时(大鼠吸入)	Ⅲ级	不燃	--
磷酸	瓶装	40	158	--	--	1530(大鼠经口)	--	--		

物质名称	容器类型	熔点	沸点	爆炸极限	闪点	毒理性质		识别结果		
						LD50(经口) mg/kg	LC50(吸入) mg/m <sup>3</sup>	毒性级别	火灾爆炸性	危险度
双氧水 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	瓶装	-33	108	--	107	2000(小鼠经口)	2000, 4 小时 (大鼠吸入)	--		
氨水	瓶装	-77	36	--	--	350 (大鼠经口)	--	--		
丙酮 (ACE)	瓶装	-94	56.5	2.6-12.8	-17.2	5800 (大鼠经口)	--	Ⅳ级	甲类	4.2
异丙醇 (IPA)	瓶装	-89.5	82	2.0-12	11.7	5045 (大鼠经口)	--	Ⅲ级	甲类	5.35
正胶	瓶装	-87	145	1.5-10	51	--	--		易燃	
增粘剂	瓶装	-78	125	--	14	850 (大鼠经口)	--		易燃	
显影液	桶装	67	102	--	--	--	--	--		
去胶液 (NMP)	瓶装	-24	202	--	91	3914 (大鼠经口)	--	--		
氧化蚀刻 缓冲液 (BOE)	瓶装	--	--	--	--	31 (大鼠经口)	--	毒性		
氢	储罐	--	-252.8	4.1-74.1	<-50	--	--	--	甲类	17.1
氨	储罐		-33.5	15.7-27.4	--	350	1390	Ⅳ级	乙类	0.75
氯	钢瓶		-34.5	--	--	--	850(大鼠 1 小时)	Ⅱ级	乙类(液氯)	--
硅烷	钢瓶		-112	1-100	<-50	--	13766(大鼠 1 小时)	Ⅲ级	甲类	99
硫酸	瓶装		330.0	--	--	80	510(大鼠 2 小时)	Ⅲ级	戊类	--
盐酸	瓶装		108.6 (20%)	--	--	--	4600(大鼠 1 小时)	Ⅳ级	戊类	--
硝酸	瓶装		120.5 (68%)	--	--	--	--	Ⅲ级	乙类	--
氩	钢瓶		-268.9	--	--	--	--	--	不燃	--

### 3.2.1.2 重大危险源判定

根据建设项目工程分析，划分功能单元。凡生产、加工、运输、使用或贮存危险性物质，且危险性物质的数量等于或超过临界量的功能单元，

定为重大危险源。项目危险化学品重大危险源辨识情况见表 3.2-3。

当单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式进行计算，若满足下式，则定为重大危险源。

表 3.2-3 危化品重大危险源辨识一览表

物质名称	最大存放量 (t)	临界量 (t)	qi/Qi
硫酸	0.272	200	0.00136
双氧水	0.168	200	0.00084
三甲基镓	0.024	200	0.00012
三乙基镓	0.0006	10	0.00006
三甲基铝	0.0008	10	0.00008
三甲基铟	0.0002	200	0.000001
二茂镁	0.0002	200	0.000001
硅烷	0.06	10	0.006
氨气	33	10	3.3
氢气	0.712	5	0.1424
氮气	200	—	—
氩气	0.06	—	—
正胶	0.06	1000	0.00006
负胶	0.04	10	0.004
增粘剂	0.038	1000	0.000038
显影液	1.7	—	—
氯气	0.4	5	0.08
去胶液	0.969	—	—
去蜡液	0.4	—	—
乙醇	0.6	500	0.0012
丙酮	0.525	500	0.00105
异丙醇	3	1000	0.003
KOH	0.152	—	—
研磨用蜡	0.05	—	—
ITO 刻蚀液	0.682	—	—
笑气	0.69	200	0.00345
BOE 刻蚀液	0.608	—	—
CF4	1.1	—	—
研磨液	0.27	—	—
抛光液	0.342	—	—
砷烷	0.2	12	0.0167
磷烷	0.8	1	0.8
<b>合计 q/Q</b>	—	—	<b>4.36&gt;1</b>

			重大危险源
--	--	--	-------

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中：q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>, ...q<sub>n</sub>——每种危险化学品实际存在量，t；

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, ...Q<sub>n</sub>——与各危险化学品相对应的临界量，t。

通过计算，本项目 q/Q 为 4.36，构成重大危险源。

### 3.2.2 风险类型

根据分析，主要是以下几种环境风险事故类型：

#### (1) 有毒有害物质泄漏挥发产生的气体对环境空气质量的影响

通过对物质风险性识别，确定项目生产过程有毒有害物质主要为：液氨、磷烷、砷烷、氯气。有毒有害气体物质均采用钢瓶、储罐装，由密闭管线输送。因此，发生泄漏主要为气体供应输送管道、阀门等裂缝产生气体泄漏。

#### (2) 易燃气体、液体燃烧发生火灾对周围环境的影响

通过对物质风险性识别，确定项目易燃气体、液体物质主要为：硅烷、氢气、丙酮、异丙醇，而硅烷暴露在空气中能自燃。火灾风险对周围环境的主要危害包括：热辐射、浓烟及有毒废气。

火灾环境风险主要为：热辐射及风险物质燃烧产生有毒废气对周围环境的影响两者类型。项目发生火灾风险性物质为碳氢化合物和硅烷时，燃烧产物为水、二氧化硅和二氧化碳等，对周围环境的危害不大，燃烧产物不会造成严重的二次污染。因此，有效控制有毒工业气体带压钢瓶泄漏事故，可以减少或避免该类气体的火灾爆炸事故。

#### (3) 爆炸性风险物质发生爆炸对周围环境的影响

通过对物质风险性识别，确定项目易燃气体、液体物质主要为：异丙醇、丙酮、硅烷、氢气等。爆炸是燃烧的极端形式，爆炸与燃烧的区别在于氧化速度的不同。由于燃烧速度快，热量来不及扩散，温度急剧上升，气体因高热急剧膨胀而形成爆炸。爆炸对周围环境可能造成严重破坏。

##### ①爆炸震荡

在爆炸发生时，产生一股能使物体震荡使之松散的作用力，这股力量削弱生产装置及建、构筑物、设备的基础强度，甚至使之解体。

### ②冲击波

爆炸冲击波最初出现正压力，而后又出现负压力。它与爆炸物的物质质量成正比，与距离成反比。它将对爆炸区域周围的建筑物产生一个强大的冲击波，并摧毁部分建筑物及设备。

### ③冲击碎片

机械设备、容器等爆炸后产生的大量碎片，飞出后会在相当大的范围内造成危害。该后果可通过对应的伤害模型来估算其火灾爆炸伤害半径。

## 3.3 最大可信事件预测结果

### 3.3.1 最大可信事故及概率分析

单纯对外延片、芯片生产分析，根据有关不完全统计结果，目前国内外尚未发生过类似工厂由于易燃气体、有毒气体泄漏而造成的火灾爆炸事故及人员伤害事故，也未见有毒气体泄漏事故导致对外环境和人群造成严重影响与危害的相关报道。

一般发生的泄漏事故多为进出料管道、阀门或法兰连接处的泄漏。据我国不完全统计，设备容器等一般破裂泄漏的事故概率在  $1 \times 10^{-5}$ /年。因此，本项目考虑液氨鱼雷车、砷烷气瓶、磷烷气瓶因管道阀门等结构因素引起的少量泄漏事故发生概率为  $1 \times 10^{-5}$ /年。

### 3.3.2 有毒有害物质在大气中的扩散后果计算

#### 3.3.2.1 预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(TJ/T169-2004)，对于瞬时或短时间事故，可采用下述变天条件下的多烟团模式进行预测：

$$C_w^i(x, y, o, t_w) = \frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{z,eff}^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2} - \frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

式中：

$C_w^i(x, y, 0, t_w)$ : 第 i 个烟团在  $t_w$  时刻 (即第 w 时段) 在点  $(x, y, 0)$  产生的地面浓度;

$Q'$ : 烟团排放量 (mg),  $Q' = Q\Delta t$ ;  $Q$  为释放率 (mg.s-1),  $\Delta t$  为时段长度 (s);

$\sigma_{x,eff}$ 、 $\sigma_{y,eff}$ 、 $\sigma_{z,eff}$ : 烟团在 w 时段沿 x、y 和 z 方向的等效扩散参数 (m), 可由下式估算:

$$\sigma_{j,eff}^2 = \sum_{k=1}^w \sigma_{j,k}^2 \quad (j = x, y, z)$$

式中:  $\sigma_{j,k}^2 = \sigma_{j,k}^2(t_k) - \sigma_{j,k}^2(t_{k-1})$

$x_w^i$  和  $y_w^i$ --第 w 时段结束时第 i 烟团质心的 x 和 y 坐标, 由下述两式计算:

$$x_w^i = u_{x,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{x,k}(t_k - t_{k-1})$$

$$y_w^i = u_{y,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{y,k}(t_k - t_{k-1})$$

各个烟团对某个关心点 t 小时的浓度贡献, 按下式计算:

$$C(x, y, 0, t) = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中 n 为需要跟踪的烟团数, 可由下式确定:

$$C_{n+1}(x, y, 0, t) \leq f \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中, f 为小于 1 的系数, 可根据计算要求确定。

### 3.3.2.2 源项计算

#### 1、气体泄漏公式

当气体流速在音速范围 (临界流):

$$\frac{P_0}{P} \leq \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k+1}}$$

当气体流速在亚音速范围(次临界流):

$$\frac{P_0}{P} > \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}}$$

假定气体的特性是理想气体, 气体泄漏速度按下式计算:

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{Mk}{RT_G} \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

式中： $P_0$ ——环境压力，Pa；

$P$ ——容器内介质压力，Pa；

$k$ ——气体的绝热指数（热焓比），即定压热容  $C_p$  与定容热容  $C_v$  之比；

$Q_G$ ——气体泄漏速度，kg/s；

$C_d$ ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

$A$ ——裂口面积， $m^2$ ；

$M$ ——分子量；

$R$ ——气体常数，J/(mol·K)；

$T$ ——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：

$$Y = \left[ \frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\kappa}} \times \left\{ 1 - \left[ \frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\kappa-1)}{\kappa}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[ \frac{2}{\kappa-1} \right] \times \left[ \frac{\kappa+1}{2} \right]^{\frac{(\kappa+1)}{(\kappa-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

## 2、两相流泄漏公式

假定液相和气相是均匀的，且互相平衡，两相流泄漏计算按下式：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2 \rho_m (P - P_c)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_V}{\rho_1} + \frac{1-F_V}{\rho_2}}$$

$$F_V = \frac{C_p (T_{LG} - T_c)}{H}$$

式中： $Q_{LG}$ ——两相流泄漏速度，kg/s；

$C_d$ ——两相流泄漏系数，可取 0.8；

$A$ ——裂口面积， $m^2$ ；

$P$ ——操作压力或容器压力，Pa；

- $P_C$ ——临界压力，Pa，可取  $P_C=0.55P$ ；  
 $\rho_m$ ——两相混合物的平均密度， $\text{kg/m}^3$ ；  
 $\rho_1$ ——液体蒸发的蒸气密度， $\text{kg/m}^3$ ；  
 $\rho_2$ ——液体密度， $\text{kg/m}^3$ ；  
 $F_V$ ——蒸发的液体占液体总量的比例；  
 $C_p$ ——两相混合物的定压比热， $\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ；  
 $T_{LG}$ ——两相混合物的温度，K；  
 $T_C$ ——液体在临界压力下的沸点，K；  
 $H$ ——液体的气化热， $\text{J}/\text{kg}$ 。

根据上述公式，现假定在阀门破裂，裂口直径 5mm，并且气瓶柜也泄漏，抽吸装置不起作用的情况下，发生泄漏事故。估算气体泄漏时的源强见表 3.3-1。

表 3.3-1 有毒气体风险源强估计

有毒气体名称	泄漏速度 (kg/s)	泄漏事件 (min)	泄漏量 (kg)
氨	0.338	10	202.8
砷烷	0.122	10	73.2
磷烷	0.217	10	130.2

### 3.3.2.3 预测结果

根据液氨、砷烷、磷烷泄漏事故的事故源强，计算出风速为正常有风（3.5m/s）、静风情况下液氨鱼雷车、砷烷气瓶、磷烷气瓶泄漏造成的环境影响。液氨的泄漏预测结果见表 3.3-2，砷烷、磷烷的泄露预测结果见表 3.3-3 和 3.3-4。

表 3.3-2 液氨泄漏事故预测结果

风速 (m/s)	稳定度	预测时刻	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现距离 (m)	超标距离 (m)	
					半致死浓度 1390 mg/m <sup>3</sup>	短间接接触允许浓度 30mg/m <sup>3</sup>
0.5	D	5	14,375.85	4.10	24.4	144.2
0.5	E	5	10,744.01	3.80	30.9	159.4
3.5	D	5	9026.49	26.5	59.4	501.8
3.5	E	5	20123.95	23.3	96.9	696.8

根据查阅有关数据，氨的半致死浓度为 1390mg/m<sup>3</sup>，《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ2.1-2007，短时间允许浓度 30 mg/m<sup>3</sup>，在设定事

故状态风速 3.5m/s，E 类稳定度条件半致死浓度范围为 96.9 米，超过短时间接触允许浓度最大范围可达 696.8m。

由于液氨储存在室内，或多处于半封闭状态内，且预测过程中未考虑干湿沉降和绿化、建筑物的阻挡吸收，故其事故实际影响范围会较上述预测结果要小。

表 3.3-3 砷烷泄漏事故预测结果

风速 (m/s)	稳定度	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现距离 (m)	超标距离 (m)	
				半致死浓度 250 mg/m <sup>3</sup>	短时间接触允许浓度 0.3mg/m <sup>3</sup>
0.5	D	263.4	16.7	22.3	815.4
	E	186.2	28.4	--	1010.3
3.5	D	181.8	33.2	--	3451.1
	E	273.9	32.8	34.2	7147.9

经查阅有关数据，砷烷半致死浓度为 250mg/m<sup>3</sup>，《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中规定的车间空气中砷烷最高容许浓度为 0.3mg/m<sup>3</sup>。在设定的事故状态下，3.5m/s 风速、E 类稳定度条件下半致死浓度范围为 34.2 米，超过短时间接触允许浓度最大范围可达 7147.9m。

由于砷烷存储于甲类仓库内，且每瓶充装量最大为 27kg，故实际泄漏量要小于预测值。预测过程中未考虑干湿沉降和绿化、建筑物的阻挡吸收，因此事故实际影响范围会较上述预测结果要小。

表 3.3-4 磷烷泄漏事故预测结果

风速 (m/s)	稳定度	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出现距离 (m)	超标距离 (m)	
				半致死浓度 380 mg/m <sup>3</sup>	短时间接触允许浓度 0.3mg/m <sup>3</sup>
0.5	D	468.4	16.7	29.3	1006.5
	E	331.2	28.4	--	1151.9
3.5	D	323.4	33.2	--	4706.7
	E	487.1	32.8	35.1	10186.3

经查阅有关数据，磷烷半致死浓度为 380mg/m<sup>3</sup>，《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中规定的车间空气中磷烷最高容许浓度为 0.3mg/m<sup>3</sup>。在设定的事故状态下，3.5m/s 风速、E 类稳定度条件下半致死浓度范围为 35.1 米，超过短时间接触允许浓度最大范围可达 10186.3m。

由于磷烷存储于甲类仓库内，且每瓶充装量最大为 20kg，故实际泄漏量要小于预测值。预测过程中未考虑干湿沉降和绿化、建筑物的阻挡吸收，因此事故实际影响范围会较上述预测结果要小。

### 3.3.2.4 风险评价

风险值在计算过程中，按照下式计算事故风险值（死亡/年）：

$$\text{风险值}\left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}}\right) = \text{概率}\left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}}\right) \times \text{危害程度}\left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}}\right)$$

在具体计算各风险源事故风险值时，按照以下公式计算：

风险值 R（死亡/年）=致死区域死亡人口数×事故发生概率×不利天气出现概率。

取本项目的厂区人口密度作为计算参数进行风险可接受水平分析，本次新增职工 1680 人，扩建后全厂职工总人数 4394 人，由于实行轮换作业，则平均在厂人数约 1465 人，厂区人口密度为 0.0129 人/m<sup>2</sup>。则：

本项目有毒气体泄漏事故发生概率为 1.0×10<sup>-5</sup> 次/年，风速 3.5m/s 稳定度 E 出现的概率为 5%，氨、砷烷、磷烷泄漏将导致评价区域内半致死人数分别为 6 人、4 人和 4 人，算得氨、砷烷、磷烷泄漏的风险值分别为 3×10<sup>-6</sup>、2×10<sup>-6</sup> 和 2×10<sup>-6</sup>。

### 3.3.2.5 风险可接受性分析

在工业和其它活动中，各种风险水平及其可接受程度列于表 3.3-5。

表 3.3-5 各种风险水平及其可接受程度

序号	风险水平(a <sup>-1</sup> )	危险性	可接受程度
1	10 <sup>-3</sup> 数量级	操作危险性特别高，相当于人自然死亡率	不可接受，必须立即采取措施改进
2	10 <sup>-4</sup> 数量级	操作危险性中等	应采取改进措施
3	10 <sup>-5</sup> 数量级	与游泳事故和煤气中毒事故属同一量级	人们对此关心，愿意采取措施预防
4	10 <sup>-6</sup> 数量级	相当于地震和天灾的风险	人们并不担心这类事故发生
5	10 <sup>-7</sup> ~10 <sup>-8</sup> 数量级	相当于陨石坠落伤人	没有人愿为此事投资加以预防

本项目的风险值小于 1×10<sup>-5</sup>/a，属于可接受水平。

### 3.3.3 火灾爆炸事故分析

#### (1) 火灾爆炸事故防范措施

通过对物质风险性识别，确定项目易燃气体、液体物质主要为：硅烷、氢气、丙酮、异丙醇，而硅烷暴露在空气中能自燃。火灾爆炸风险防范措施如下：

①扩建项目对现有厂房的适应性改造，应满足防火、防爆要求，建筑物的防火等级均采用国家现行规范要求的耐火等级设计，满足建筑防火要求。

②原料仓库存储要按照各种物质的理化性质采取隔离、隔开、分离的原则储存；各种危险化学品要有品名、标签、MSDS表和应急救援预案；原料仓库要有防静电措施，加强通风。易燃气体、液体可能泄漏、发生火灾、爆炸的场所，必须采用防爆电机及器材。

③压力容器、压力管道等特种设备，按《压力容器设计规范》的规定，由有相应资质的单位设计、制造、安装。

④氮气、氢气、氨气采用管道供给外，其余气体以气瓶柜、储罐等方式设置。危险气体的供应方式是先将气体传送至气体分配箱，再由分配管线传送至使用点。特气干管与干支管的连接应尽可能地采用焊接，对干支管需分配多个用户使用点并须设切断阀的部位，应相对集中设置、采用特气多管阀门箱，确保使用运行及维护的安全、可靠及操作方便。

⑤在各特种气体存放间、气体柜（瓶）、管路分支阀门箱、工艺设备使用点、工艺机台排风管道内等气体易泄漏部位设置气体检测及报警系统，与火灾报警系统联网，报警信号同时送至消防/保安中心，发生泄漏自动报警并停止生产。气瓶柜的自控功能包括：气体气瓶自动切换(根据压力或重量信号，自动吹洗；显示探测器、阀门及报警的实际状态；根据气体浓度监测报警信号，自动关闭相关气瓶柜的供气阀门。

⑥消防及火灾安全防范措施：扩建项目新增生产区域均配备消防栓、灭火器和自动灭火装置等，配备数量均应符合《建筑设计防火规范》

(GB50016-2014)和《中国建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2010)的要求。新增生产区域应设置手动火灾报警按钮，装置内重点部位设有感烟、感温探测器及手动报警按钮等火灾报警系统。

### ⑦施工期明火防范措施

为强化施工现场消防安全管理，消灭火灾隐患，杜绝违章指挥、违章作业，确保安全生产，根据本工程实际情况特制定施工动用明火安全管理规定：

a.因工程施工需要动用明火作业（如防水、电焊、气割作业等），必须由班组长根据施工作业点周围实际情况制定防火、灭火等安全措施，开出动火申请单，并经项目部批准，方可作业。

b.动火作业人员必须持证上岗，开具动火证时需携带作业人员上岗证，并留复印件交项目部存档备案。作业人员应随身携带证件或复印件以备检查。

c.现场动火作业必须配备动火看护人，并配备足够灭火器材。

d.明火作业必须远离本项目风险源，明火作业前，必须检查作业点周围有无易燃、可燃液体、气体。如有，必须清理后方可作业。作业点下如有孔洞，要采取遮挡措施，防止火花从孔洞中落下，高处作业必须采取火花接挡措施，防止火花及切割物自由落下。

e.动火作业结束后，看火人员要留有足够的观察时间，确认安全后方可离开作业地点。

在落实以上防范措施的前提下，本项目火灾爆炸事故发生概率较低。

### (2) 火灾爆炸事故影响分析

火灾对周围大气环境的影响主要表现为散发出的热辐射。如果热辐射非常高可能引起其它易燃物质起火。此外，热辐射也会使有机体燃烧。由燃烧产生的废气大气污染一般比较小，从以往对事故的监测来看，对周围大气环境尚未形成较大的污染。根据类比调查，一般在 80m 范围，火灾的热辐射较大，在此范围内有机物会燃烧；150 m 范围内，木质结构将会燃烧；150 m 范围外，一般木质结构不会燃烧；200 m 以外为较安全范围。此类事故最大的危害是附近人员的安全问题，在一定程度导致的人员伤亡和巨大财产损失。火灾爆炸引起的大气二次污染物主要为一氧化碳、烟尘、二氧化硫、氮氧化物等，浓度范围在数十至数百  $\text{mg}/\text{m}^3$  之间，对于下风

向的环境空气质量在短时间内有一定影响，长期影响甚微。对厂外环境产生的风险主要是消防污水对水环境潜在的威胁；需要做好消防废水收集管网的建设，建立消防废水收集系统。

### 3.3.4 事故状态下水环境影响分析

污水处理装置发生事故时，立即将未处理的事故废水导入事故池，等故障修复后，再将事故废水处理达标后排入园区污水处理厂处理，避免事故废水未经处理，直接排入污水处理厂，以造成对污水处理的冲击。

建设项目消防尾水和事故废水均不直接排入周围水体，对周围水体基本无影响。

建设项目发生事故时，如污水排口 COD 在线监测仪发现废水中 COD 超标，环保主管部门须责令建设单位停产，待事故消除后，再进行生产，事故发生后环保主管部门须进行全程监督管理。

针对现有已建项目计算事故池。根据《水体污染防控紧急措施设计导则》第 7.2 事故储存设施总有效容积：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注：(V<sub>1</sub>+V<sub>2</sub>-V<sub>3</sub>)<sub>max</sub> 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V<sub>1</sub>+V<sub>2</sub>-V<sub>3</sub>，取其中最大值。

V<sub>1</sub>—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。（注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料的一台反应器或中间储罐计）；

V<sub>2</sub>—发生事故的储罐或装置的消防水量，m<sup>3</sup>；

V<sub>3</sub>—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m<sup>3</sup>；

V<sub>4</sub>—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m<sup>3</sup>；

V<sub>5</sub>—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m<sup>3</sup>；

$$V_5 = 10qF$$

q—降雨强度，mm；

F—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；

降雨强度： $q—q_a/n$

$q_a$ —年平均降雨量，mm；

$n$ —年平均降雨天数；

针对本项目计算如下：

①V1：根据现场资料，氨水回收储罐区物料量远大于生产区的物料量，氨水储罐区4个储罐均为 $50m^3$ ，则V1容积为 $50m^3$ ；

②V2：根据《建筑设计防火规范》，现有全厂车间、仓库建筑面积合计约 $81209m^2$ ，厂房乙类，因此，设计消防水流量为 $35L/s$ ，火灾延续时间 $3h$ ，计算可知一次火灾最大用水量为 $378m^3$ ；

③V3：发生事故时，氨水储罐区泄漏氨水被阻挡在储罐区围堰内。故V3为0；

④V4：污水处理站发生事故时，全厂进废水处理站污水 $672552.64t/a$ ，延续时间按 $3h$ 计算，则事故状态下产生的生产废水量为 $240.2m^3$ ；

⑤V5：经查阅相关资料，苏州平均日降水量 $1034.3mm$ ，苏州河流年平均降雨天数 $50\sim 70d$ ，本次按照平均值 $60d$ 计算；考虑到最不利情况，即已建建筑 $28144.82m^2$ 全部为雨水汇水面积，则发生事故时可能进入该系统的降雨量约 $140m^3$ 。

因此，现有全厂事故池总有效容积为 $758.2m^3$ 。目前，一期、二期、三期项目已建事故池 $1387m^3$ ，初期雨水收集池 $200m^3$ ，氨水回收储罐区设置 $2.5m$ 高的围堰，可满足事故池收集要求。

当废水超标事故发生后，高浓度的废水首先收集于事故池中，然后逐次逐批将事故水并入污水处理系统进行处理。严禁厂内污水处理站超负荷运行，导致出水水质超标。若污水处理站出现故障不能正常运行时，收集所有生产及公辅废水入事故池。实际运行中，如果事故池储满废水后污水处理站还无法正常运行，则车间必须临时停产，当其正常运行以后，除处理公司日常产生的废水以外，还应该将事故池里的废水一并处理掉。公司污水处理站总排口与外部水体之间均安装切断设施，若污水处理站运行不

正常时，启用切断设施，防止不达标废水排出厂外。

本项目生产中所用原料，大部分为有毒有害物质，若进入地表水体，对水环境影响很大。当发生有毒化学品大量泄漏时，应迅速围堵、收集，防止物料泄漏经排水管网直接或间接进入地表水体，引起地表水污染事故。因此，对化学品的存储和使用场所必须配备围堵或收集设施，严防泄漏事故发生时对环境造成污染。

在事故状态下，由于管理疏忽和错误操作等因素，可能导致泄漏的物料、污染的事故冲洗水和消防尾水通过清净下水（雨水）排水系统从厂区雨水排口排放，进入附近地表水体，污染周边的地表水环境。

厂区实行严格的“清、污分流”，厂区所有清下水管道的进口均设置截留阀，一旦发生泄漏事故，如果溢出的物料四处流散，进入清下水管网，则立即启动泄漏源与雨水管网之间的切换阀。将事故污水及时截留在厂区内，切断被污染的消防水或清下水排入外部水环境的途径。

生产装置周围设地沟和事故水收集管网。固废堆场、原料使用完后的空桶中转场均设挡雨棚，尽量减少污染雨水区域。在设计中将雨水管网和污水管网设置切换阀，当事故状况发生在雨天时，可利用阀门将雨水管网切换至污水管网系统。

通过采取以上措施，事故废水可得到有效的处置，不会对周边地表水体产生冲击，以上措施可行可靠。

### 3.3.5 环境风险评价结果

本项目主要风险类型包括有毒有害物质在大气中的扩散、污水处理站事故排放、火灾爆炸事故。

#### (1) 有毒有害物质在大气中的扩散

本项目有毒气体泄漏事故发生概率为  $1.0 \times 10^{-5}$  次/年，风速 3.5m/s 稳定度 E 出现的概率为 5%，氨、砷烷、磷烷泄漏将导致评价区域内半致死人数分别为 6 人、4 人和 4 人，算得氨、砷烷、磷烷泄漏的风险值分别为

$3 \times 10^{-6}$ 、 $2 \times 10^{-6}$  和  $2 \times 10^{-6}$ 。本项目的风险值小于  $1 \times 10^{-5}/a$ ，属于可接受水平。

(2) 在落实本项目火灾爆炸防范措施的前提下，本项目火灾爆炸发生概率较低。发生时，火灾爆炸事故对于下风向的环境空气质量在短时间内有一定影响，长期影响甚微。对厂外环境产生的风险主要是消防污水对水环境潜在的威胁；需要做好消防废水收集管网的建设，建立消防废水收集系统。

### (3) 污水处理站事故排放

污水处理装置发生事故时，立即将未处理的事故废水导入事故池，等故障修复后，再将事故废水处理达标后排入园区污水处理厂处理，避免事故废水未经处理，直接排入污水处理厂，以造成对污水处理的冲击。因此，建设项目消防尾水和事故废水均不直接排入周围水体，对周围水体基本无影响。

## 4 企业现有环境应急能力评估

### 4.1 企业现有事故防范措施分析

#### 1、消防能力

车间均设置有消火栓系统。室内消火栓采用临时高压消火栓系统，用水量为：10L/s（灭火时间3小时），供水压力为0.5MPa。室内消火栓管道与室外给水管网连成环状，即两者至少通过两根管道相连，以确保室内消防供水的安全、可靠。室内消火栓布置间距及数量保证室内的任意空间均有至少两股充实水柱同时到达，消火栓设置地点选择在靠近人员通道的出入口，以方便扑灭火灾及人员自救。

#### 2、污水储存、转输能力

在化学品仓库，液体原料（如化学抗污剂、消泡剂等）的存储区域均在表4.1-1列出了用来储存或隔离泄漏物或污染雨水回收设施的容量。

表 4.1-1 厂区污水回收设施一览表

序号	项目	规模	备注
1	排水系统	/	项目清、污、雨水分流，分别建有相对独立的收集排放系统；雨、污水排放口已设置可控阀门
2	事故池	1387m <sup>3</sup>	收集初期雨水、事故废水，以及消防尾水，防止事故状态下废水直接排放
3	消防水池	40×25	
4	初期雨水收集池	200m <sup>3</sup>	
5	围堰	高2.5m	氨水回收储罐已按要求设有2.5m高围堰

#### 3、雨水系统截流能力

厂区已实现雨污分流、清污分流，所有污水经收集及预处理后通过管道输送至公司污水处理站进行处理，杜绝了地沟渗漏造成的清污不分。雨水进入公司雨水管网，华灿光电与市政主管之间共有1个雨水接管口、1个污水接管口。污水口均安装在线监测、阀门连锁，雨水排口安装了阀门连锁，一旦出现异常情况，将自动切断，确保事故状态下的废水不外排。

#### 4、环保管理及监测能力

公司设有专门的环保管理机构，配备专职环保管理工作人员，制定了

各项环保规章管理制度、生产操作规程和事故应急救援体系。

公司配备了监测设备、仪器，对水、气、声主要污染因子实行有效的适时监控，污水口及清下水口安装 COD 在线监测仪。

## 4.2 企业现有应急装备能力评估

表 4.2-1 应急物资、装备表

序号	应变器材	数量	使用状况	配置地点	责任单位	责任人
1	潜水泵/隔膜泵	2台	完好	废水站/气体防护站	动力部/环安部	给排水工程师/环安工程师
2	警戒灯	16盏	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
3	手提式充电手电	9把	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
4	防毒面具	28只	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
5	自给式呼吸器	10套	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
6	铁丝	100米	完好	ERT 柜	动力部	安全窗口人员
7	救生绳	60米*4	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
8	安全带	6条	完好	气体防护站	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
9	安全警示带	1卷	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
10	喊话喇叭	8个	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
11	疏散指示棒	10根	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
12	工作手套(绝缘)	20付	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
13	雨衣	10件	完好	气体防护站/ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
14	长筒耐酸碱靴	17双	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
15	消防服	8套	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
16	强力剪刀	1把	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
17	消防斧	2把	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
18	防水帆布沙袋	50个	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
19	担架	4付	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
20	接水漏斗	2个	完好	ERT 柜	ERT 柜持有	安全窗口人员

序号	应变器材	数量	使用状况	配置地点	责任单位	责任人
					部门	
21	安全帽	6个	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
22	A级防护服	10套	完好	ERT柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
23	C级防护服	14套	完好	ERT柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
24	便携式监测仪	1套	完好	ERT柜子	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
25	吸附棉	11卷	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
26	对讲机	28个	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
27	长筒耐酸碱手套	17副	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
28	安全警示背心	48件	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员
29	急救药箱	6套	完好	ERT 柜	ERT 柜持有部门	安全窗口人员

表 4.2-2 消防设施配备情况表

序号	设备名称	单位	数量	位置场所	责任单位	责任人
一	<b>消防报警系统</b>			厂区	动力部	雷艳华
1	点型光电感烟火灾探测器 JTY-GD-G3	只	2733	厂区	动力部	雷艳华
2	点型感温火灾探测器 JTW-ZCD-G3N	只	197	厂区	动力部	雷艳华
3	点型光电感烟火灾探测器（防爆）JTF-GOM-GST601	只	65	厂区	动力部	雷艳华
4	点型感温火灾探测器（防爆）JTF-GOM-GST9613	只	17	厂区	动力部	雷艳华
5	点型感温火灾探测器（耐腐蚀）JTF-GOM-GST9612	只	20	厂区	动力部	雷艳华
6	手动火灾报警按钮 J-SAM-GST9121	只	403	厂区	动力部	雷艳华
7	火灾声光报警器 GST-MD-M9514	只	417	厂区	动力部	雷艳华
8	消火栓按钮 J-SAM-GST9123	只	352	厂区	动力部	雷艳华
9	火灾显示盘 ZF-101	只	46	厂区	动力部	雷艳华
10	线型光束感烟火灾探测器 JTY-HM-GST102	套	4	厂区	动力部	雷艳华
11	室内音箱（吸顶）	只	174	厂区	动力部	雷艳华
12	室内音箱（壁挂）	只	261	厂区	动力部	雷艳华
13	消防电话分机	只	39	厂区	动力部	雷艳华
14	火灾报警控制器（壁挂式，联动型）	台	1	厂区	动力部	雷艳华

序号	设备名称	单位	数量	位置场所	责任单位	责任人
15	火灾报警控制器(琴台式,联动型) JB-QG/QT-GST9000	台	1	厂区	动力部	雷艳华
16	消防广播主机	台	1	厂区	动力部	雷艳华
17	消防电话主机	台	1	厂区	动力部	雷艳华
二	<b>消防给水系统</b>			厂区	动力部	雷艳华
1	喷淋泵	台	2	厂区	动力部	雷艳华
2	消火栓泵	台	2	厂区	动力部	雷艳华
3	增压稳压装置	套	1	厂区	动力部	雷艳华
4	湿式报警阀	组	7	厂区	动力部	雷艳华
5	预作用报警阀组	组	8	厂区	动力部	雷艳华
6	雨淋阀组	组	13	厂区	动力部	雷艳华
7	水流指示器	只	34	厂区	动力部	雷艳华
8	末端放水装置	组	34	厂区	动力部	雷艳华
9	洒水喷头	个	11003	厂区	动力部	雷艳华
10	水泡沫系统	组	1	厂区	动力部	雷艳华
11	室内消火栓	个	329	厂区	动力部	雷艳华
12	室外消火栓	个	35	厂区	动力部	雷艳华
13	水泵接合器	组	25	厂区	动力部	雷艳华
三	<b>气体灭火系统</b>			厂区	动力部	雷艳华
1	气体灭火控制器	台	2	厂区	动力部	雷艳华
2	紧急启停按钮	只	3	厂区	动力部	雷艳华
3	气体喷洒指示灯	只	3	厂区	动力部	雷艳华
4	七氟丙烷灭火瓶	套	7	厂区	动力部	雷艳华
5	启动驱动装置	套	2	厂区	动力部	雷艳华
6	喷嘴	只	10	厂区	动力部	雷艳华
四	<b>防排烟系统</b>			厂区	动力部	雷艳华
1	排烟风机	台	19	厂区	动力部	雷艳华
2	排烟风口/防火阀	个	117	厂区	动力部	雷艳华
3	加压送风机	台	8	厂区	动力部	雷艳华
4	送风口/防火阀	个	58	厂区	动力部	雷艳华
五	<b>消防应急系统</b>			厂区	动力部	雷艳华
1	消防安全出口指示灯	只	2483	厂区	动力部	雷艳华
2	消防应急指示灯	只	1240	厂区	动力部	雷艳华

表 4.2-3 个体防护用品配备情况表

序号	设备名称	数量(个)	功能、性质	存放位置	责任人
1	安全帽	10	头部防护	动力中控室/PPE仓库	区域负责人
2	呼吸防护面罩	10	有毒气体防护	车间/PPE仓库	区域负责人
3	纱手套	100	手部防护	车间/PPE仓库	区域负责人
4	化学品防护手套	100	防酸碱	车间/PPE仓库	区域负责人
5	防砸防穿刺安全鞋	10	脚部防护	车间/PPE仓库	区域负责人
6	防尘口罩	100	防尘	车间/PPE仓库	区域负责人
7	防护眼镜	10	眼部防护	车间/PPE仓库	区域负责人
8	防化服	10	有毒气体防护	车间/PPE仓库	区域负责人
9	防护面屏	10	面部防护	车间/PPE仓库	区域负责人
10	防护眼罩	10	眼部防护	车间/PPE仓库	区域负责人
11	耳塞	10	耳部防护	车间/PPE 仓库	区域负责人
12	防护围裙	10	身体防护	车间/PPE 仓库	区域负责人
13	耐高温手套	20	手部防护	车间/PPE 仓库	区域负责人
14	耐酸碱靴	10	脚部防护	车间/PPE 仓库	区域负责人

### 4.3 企业现有应急队伍能力评估

#### 1、公司应急队伍

在突发环境事件的现场，最高管理人员为突发事件现场的总指挥，直至被上级政府部门接管。

组成：由总经理担任总指挥，安全经理担任副总指挥。现场指挥由生产部，动力部，财务部，人力资源部，物流中心等部门经理组成，下设抢险、抢修组，通报管制组，后勤保障组，救护组善后处理组和通讯救护组。

总指挥：王力明

应急指挥部办公室：王晓飞

人员组成详见表 4.3-1 所示。

**表 4.3-1 应急指挥机构成员组成表**

组别	负责人	负责人代理
总指挥	王力明	王晓飞→张家波→黄发连→黄威
应急指挥部办公室	王晓飞	
抢险、抢修组(动力及设备部)	张家波	
通报管制组(财务部)	黄发连	
后勤保障组(物流中心)	李圣祥	
救护组善后处理组(人力资源部)	梁威	
通讯救护组(生产部)	黄威	

## 2、外部救援力量

除了公司自身的应急救援队伍建设外，公司还可利用开发区的应急力量和周边企业的应急资源。公司与张家港第一人民医院已签订医疗合作协议，发生紧急情况可以尽快安排救治。

公司外部救援机构及联系方式详见表 4.3-2 所示，周边企业联系方式详见表 4.3-3 所示。

**表 4.3-2 公司外部救援力量情况表**

部 门	电 话	备 注
公 安	110	24 小时
消 防	119	24 小时
急救中心	120	24 小时
环 保	58675703 或 12369	24 小时
安监局	81623600	
张家港第一人民医院	56919120	24 小时

**表 4.3-3 周边企业联系方式**

序号	单位名称	联系人	联系方式
1	张家港协鑫集成科技有限公司	李清河	18151291818

## 4.4 企业环境风险管理

环境风险管理的核心是降低风险度，公司已经采取措施，一是降低事故发生概率，二是减轻事故危害强度，公司已采取以下环境风险管理对策：

(1) 加强安全、消防和环保管理，建立健全环保、安全、消防各项制度，设置环保、安全、消防设施专职管理人员，保证设施正常运行或处

于良好的待命状态。

(2) 加强安全教育，企业内全体人员都认识安全、杜绝事故的意义和重要性，了解事故处理程序和要求，了解处理事故的措施和器材的使用方法，特别是明确自己在处理事故中的职责。

(3) 在仓库中，原料和化学产品应分门别类单独存放，特别是互相干扰、互相影响的物品应隔离存放；对人体、环境有毒、有害的化学品应有专门储区，这类区域与其他物品存放区有一定的距离，并设有一定的隔离带，非操作人员不得随意进出；危险化学品存放应有标示牌和安全使用说明。

(4) 加强有毒有害物质及易燃物品的管理，有毒有害物质及易燃物品必须存放专门的场所，有专人管理，制定严格的制度，进、出、存放和使用都必须有严格的记录，防止流失造成危害。

(5) 危险化学品必须有专门的运输车辆运输，要求押运人员持有押运证，并携带安全资料表，装卸过程要轻装轻放，避免撞击、重压和摩擦。

(6) 设立厂内急救指挥小组，并和当地事故应急救援部门建立正常联系，一旦出现事故能立刻采取有效救援措施。

## 5 组织机构及职责

### 5.1 组织体系

公司设立突发环境事件应急指挥机构，设立技术保障、应急救援、应急监测、医疗救护等小组。当企业发生突发环境事件时，现场救援人员不能控制，应上报开发区，开发区设立信息发布组、灭火救援组、伤员抢救组、物资供应组及疏散引导组。

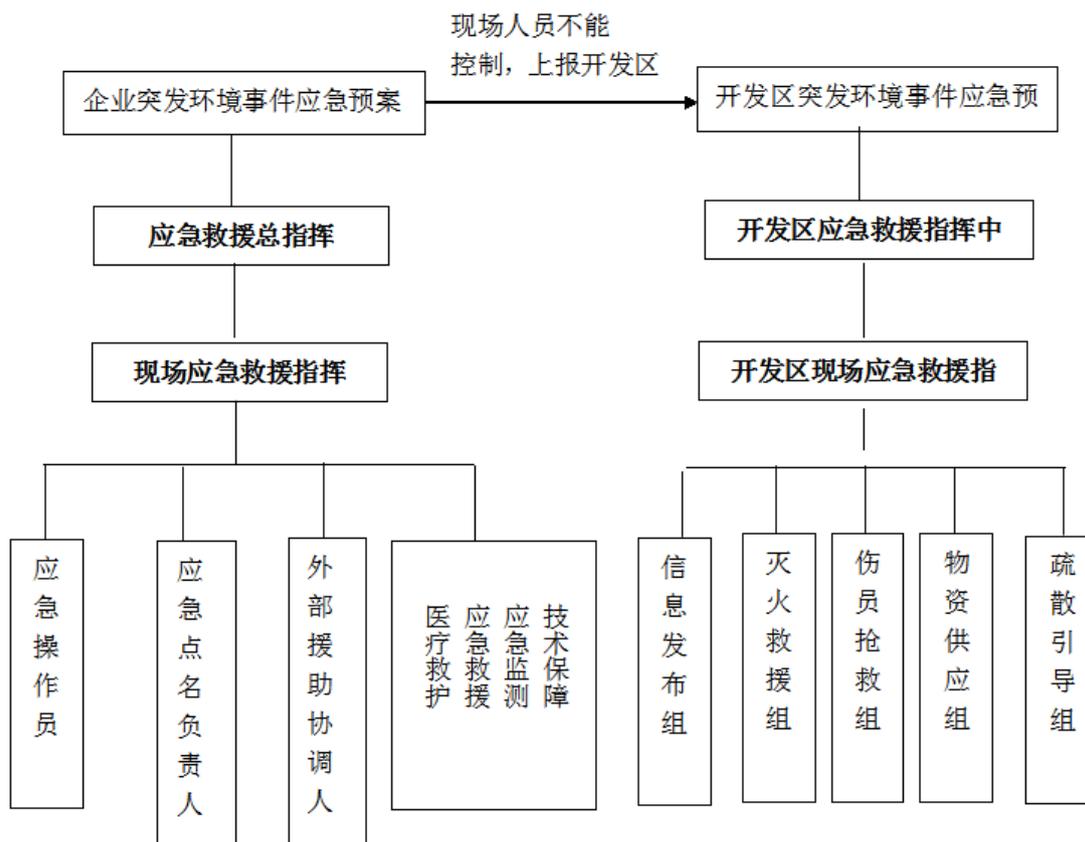


图 5.1-1 应急指挥组织结构图

### 5.2 指挥机构组成及职责

在突发环境事件的现场，最高管理人员为突发事件现场的总指挥，直至被上级政府部门接管。

组成：由总经理担任总指挥，安全经理担任副总指挥。现场指挥由生产部，动力及设备部，财务部，人力资源部，物流中心等部门经理组成，下设抢险、抢修组，通报管制组，后勤保障组，救护组善后处理组和通讯

救护组。

总指挥：王力明

应急指挥部办公室：王晓飞

成员：各部门经理

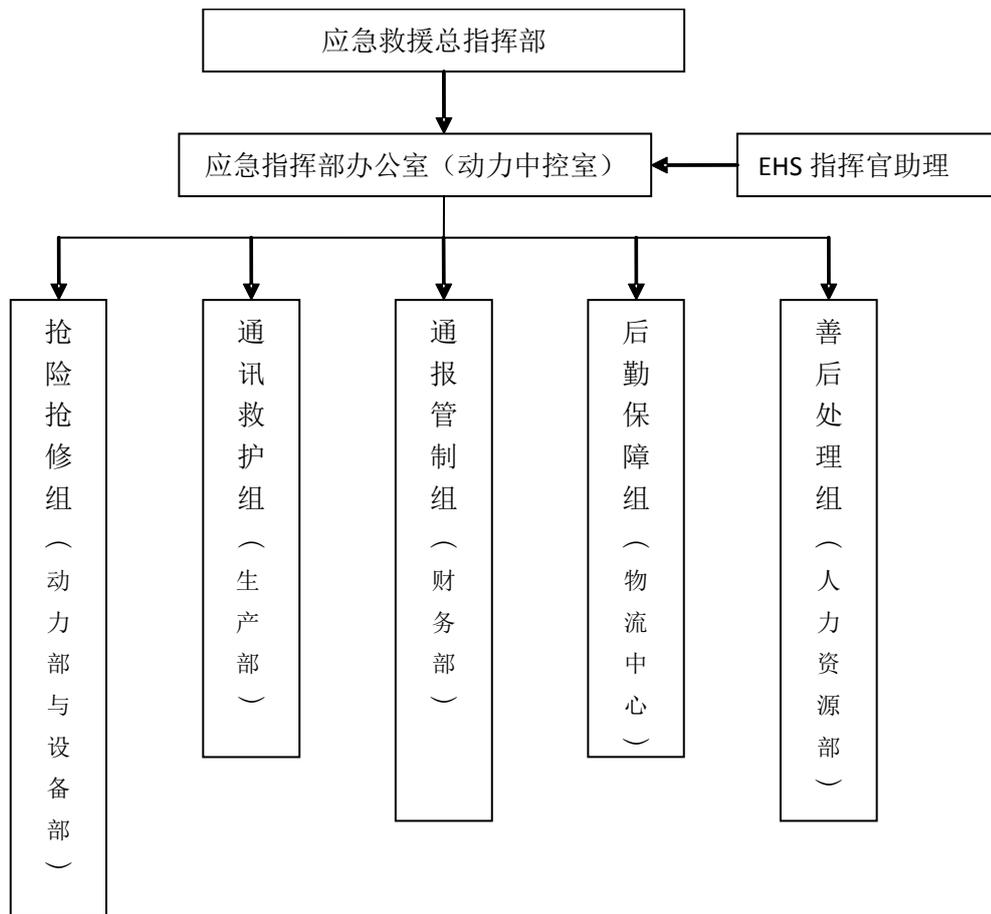


图 5.2-1 应急救援机构组织结构

### 5.2.1 指挥机构组成

在突发环境事件的现场，最高管理人员为突发事件现场的总指挥，直至被上级政府部门接管。

组成：由总经理担任总指挥，安全经理担任副总指挥。现场指挥由生产部，动力部，财务部，人力资源部，物流中心等部门经理组成，下设抢险、抢修组，通报管制组，后勤保障组，救护组善后处理组和通讯救护组。具体组成如表 5.2-1：

总指挥：王力明

副总指挥：王晓飞

成员：各部门经理及当班班长

表 5.2-1 应急指挥机构成员组成表

组别	负责人	负责人代理
总指挥	王力明	王晓飞→张家波→黄发连→黄威
应急指挥部办公室	王晓飞	
抢险、抢修组（动力及设备部）	张家波	
通报管制组（财务部）	黄发连	
后勤保障组（物流中心）	李圣祥	
救护组善后处理组（人力资源部）	梁威	
通讯救护组（生产部）	黄威	

### 5.2.2 指挥机构主要职责

#### 1、总指挥与副总指挥

- ①负责组织有关部门制定应急抢救预案。
- ②负责统一部署应急预案的实施工作，及紧急处理措施。
- ③负责调用本厂范围内各类物资、设备、人员和占用场地。
- ④负责组织人员和物资疏散工作。
- ⑤负责配合上级部门进行事故调查处理工作。
- ⑥负责做好稳定生产秩序和伤亡人员的善后及安抚工作。
- ⑦负责组织预案的演练，及时对预案进行调整、修订和补充。

#### 2、应急指挥部办公室

①应急指挥部办公室是本企业应急指挥部的日常办事机构。负责平时的应急准备。负责报告、信息报送、组织联络各职能部门及协调。

- ②负责与外界的渠道沟通、引导公众舆论。

#### 3、抢险、抢修组

①由动力及设备部配合组成。该组成员要对事故现场、地形、设备、工艺熟悉，在具有防护措施的前提下，必要时深入事故发生中心区域，关闭系统，抢修设备，防止事故扩大，降低事故损失，抑制危害范围的扩大。

并负责事故调查工作。

②负责对火灾、泄漏事故的灭火、堵漏等任务，并对其它具有泄漏、火灾、爆炸等潜在危险点进行监控和保护，负责应急救援、采取措施防止事故扩大，造成二次事故。

#### 4、通报管制组

①由财务部组成。

②负责维持厂区治安，按事故的发展态势有计划地疏散人员，控制事故区域人员、车辆的进出。

#### 5、后勤保障组

①负责急救行动提供物质保证。其中包括应急抢险器材、救援防护器材、监测分析器材等。

②负责提出危险品贮存区域及重点目标的建议。

#### 6、救护组善后处理组

①负责组织落实救援人员后勤保障和善后处理工作。

#### 7、通讯救护组

①负责及时将所发生的事故情况报告主管。

②负责向上级部门报告，并负责联络相关救援人员及时到位。

③负责对受伤人员实施医疗救护，提供运送车辆，联系确定治疗医院，办理相关手续。

④负责各专业救援组与总调度室和领导小组之间的通讯联络。

⑤负责配合重大事故调查工作。

## 6 预防与预警

### 6.1 环境风险源监控

#### 6.1.1 环境风险源监控措施

(1) 对具有危险和有害因素的生产过程，设计可靠的监测仪器、仪表，并设计必要的自动连锁系统，储罐设计高低液位安全报警连锁。在危险品库、剧毒品库、储罐区，车间安装可燃气体及有毒气体检测报警器。一旦报警，自动切断进料阀。储罐和输送管线均有静电跨接，安装可燃气体及有毒气体浓度检测信号的声光报警。

(2) 根据国家消防规范，本公司设置火灾报警系统。在各建筑物出入口设手动报警按钮及声光报警器。所有火灾报警信号送至现有火灾报警系统。

厂区配有一间 24 小时值班动力中控室，中控室 24 小时配有 4 名值班人员，及 24 小时联系电话，中控室内设有厂内各动力设施监控系统，有毒气体，易燃气体监测探头及紧急切断系统，并厂区内各生产车间及危化品储存场所均安装监控探头，中控室内配有应急情况处置流程图及各部门紧急联系人员、联系方式。





### 6.1.2 预防措施

(1) 公司保卫部门制作各部门安全出口路线图、公司平面图，制定紧急事件疏散预案。

(2) 安排专职消防人员对消防器材和设施进行定期检查并作好相关记录确保设施的器材有效保持消防通道畅通。

(3) 堆放物料时不得妨碍消防器具的使用，亦不得阻碍交通或出入口。

(4) 严格按防火、防爆设计规范的要求进行设计，按规范设置消防系统，配置相应的灭火装置和设施。在重要岗位设置火警报警系统，并经常检查确保设施正常运转。在成品库房设置自动喷淋灭火装置，在现场布置小型灭火器材。灭火器分别悬挂或放置于方便的明显位置，或以指示标明其位置。

(5) 设置火灾报警系统。该系统由火灾报警控制器、火灾探测器等组成，构成自动报警检测系统，以利于自动预警和及时组织灭火扑救。并对该系统作定期检查。除自动火灾报警系统外，还应设有若干手动火灾报警按钮，以便及时报警和处理。

(6) 在各生产装置区、原料罐区、危险品仓库、剧毒品仓库等危险场所，都设置有可燃气体探测器及报警装置，确保安全生产。

(7) 安环部门应对排水装置进行定期检测，保证其能正常使用。

(8) 厂区内有应急池，一旦物料泄漏或者污水处理设施失效导致废水泄漏，通过收集后进入应急池。同时关闭雨水闸门和污水闸门，避免进

入外环境。

(9) 公司制订了安全生产管理制度、安全操作规程和危险化学品储运方案等方面的程序文件和作业指导书,并严格按照要求执行。按设计规范要求配备消防、环保、监控等安全环保设备和设施,并加强维护保养,确保设备设施的完好。

(10) 在剧毒品仓库设置 CK 报警器,控制非专职人员进入。

(11) 在甲类车间、甲类储罐、剧毒品仓库及厂区安装监视器,进行实时视频监控。并坚持巡回检查,严防生产及储存中的跑、冒、滴、漏。

(12) 储罐区和危险品库内设置围堰,一旦物料泄露,将通过围堰汇集回收,由厂区污水处理站处理。

## 6.2 预警行动

按照突发事件严重性、紧急程度和可能波及的范围,突发环境事件的预警分为三级。根据事态的发展情况和采取措施的效果,预警级别可以升级、降级或解除。

### 6.2.1 发布预警条件

(1) 在危险源排查时发现存在可能造成人员伤亡、财产损失等严重后果的重大危险源时,应及时预警。

(2) 收到的环境信息证明突发环境事件即将发生或者发生的可能性增大时,立即进入预警状态,并启动突发环境事件应急预案。

(3) 发布预警通知,预警通知的内容主要包括:突发环境事件名称、预警级别、预警区域或场所、预警期起止时间、影响估计、拟采取的应对措施和发布机关等。预警通知发布后,需要变更预警内容的应当及时发布变更公告。

### 6.2.2 预警分级

公司环境突发事件预警级别分为三个级别,分别为企业 I 级(特别重大事故)响应,II 级(重大事故)响应、III 级(一般事故)响应。

(1) I 级预警

I级预警为设备、设施严重故障,发生火灾爆炸和大量泄漏事故,泄漏已流入水域或扩散到周边社区、企业;造成的泄漏公司已无能力进行控制,以及恐怖袭击已发生的事故或事件。

(2) II级预警

II级预警为已发生火灾和泄漏,在极短时间内可处置控制,未对周边企业、社区产生影响事故以及获悉恐怖袭击事件即将发生信息时。

(3) III级预警

①现场发现存在泄漏或火灾迹象将会导致泄漏、火灾爆炸等重大安全生产事故的;

②可燃气体检测系统发出警报;

③遇雷雨、强台风、极端高温、汛涝等恶劣气候;

④接到恐怖袭击恐吓电话或政府发面预防恐怖袭击通知时;

⑤其他异常现象。

6.2.3 发布预警方式、方法

在确认进入预警状态之后,根据预警相应级别环境应急行动小组按照相关程序可采取以下行动:

①立即启动相应事件的应急预案。

②按照环境污染事故发布预警的等级,向全公司以及临近公司、附近居民发布预警等级。

I级预警:现场人员报告值班调度,调度核实情况后立即报告公司,公司应急指挥部依据现场情况决定是否通知相关机构协助应急救援。若可能发生的环境污染事件严重,应当及时向镇、市政府部门报告,由镇、市领导决定后发布预警等级。

II级预警:现场人员或调度向安环部门报告,由安环部门负责上报事故情况,公司应急指挥部宣布启动预案。

III级预警:现场人员立即报告部门负责人和值班调度并通知安环部门,部门负责人或调度视现场情况组织现场处置,安环部门视情况协调相关部

门进行现场处置，落实巡查、监控措施；如隐患未消除，应通知相关应急部门、人员作好应急准备。遇非工作日时，通知值班调度和总值班人员，并及时报告应急指挥部总指挥和有关人员。

③根据预警级别准备转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置。

④指令各应急专业队伍进入应急状态，环境监测人员立即开展应急监测，随时掌握并报告事态进展情况。

⑤针对突发事件可能造成的危害，封闭、隔离或者限制有关场所，中止可能导致危害扩大的行为和活动。

⑥调集应急处置所需物资和设备，做好其他应急保障工作。

### 6.3 报警、通讯联络方式

1、事故报警：发现事故者，应立即向当班应急指挥部报告，启动与事故等级相适应的应急救援响应。凡在本公司范围内发生事故，首先发现者，应立即通知应急总指挥，应急救援小组响应成立。报警时，应清楚说明起火位置、起火燃烧对象、火势大小及报警者姓名。如火势较大公司内消防队不处理，指定了专人向市消防中队 119 报警。

2、24 小时有效的内部、外部通讯联络手段

内部：0512-35029099

外部：环保：12369

火警：119

公安：110

急救：120

交通事故报警服务台：122

#### 6.3.1 24 小时有效报警装置

公司内危险化学品事故报警方式采用内部电话、外部电话（包括手机、对讲机等）线路和拉响警报器进行报警。

由应急救援指挥部根据事态情况通过公司通讯系统向公司内部发布事故消息，做出紧急疏散和撤离等警报。需要向社会和周边发布警报时，由应急救援指挥部人员向政府以及周边单位发送警报消息。事态严重紧急时，通过应急救援指挥部直接联系政府以及周边单位负责人，由总指挥亲自向政府或负责人发布消息，提出要求组织撤离疏散或者请求援助，随时保持电话联系。

在生产过程中，岗位操作人员发现危险目标发生泄漏应立即采取相应措施予以处理。操作人员无法控制时，立即向现场领导报告，现场领导依据泄漏事故的类别和级别，应立即向应急救援指挥部有关成员汇报，确定应急救援程序，并通知应急指挥部和其它成员。

### **6.3.2 24 小时有效的内部、外部通讯联络手段**

公司应急救援人员之间采用内部和外部电话（包括手机、对讲机等）线路进行联系，应急救援小组的电话必须 24 小时开机，禁止随意更换电话号码。特殊情况下，电话号码发生变更，必须在变更之日起 48 小时内向综合部报告。综合部必须在 24 小时内向各成员和部门发布变更通知。

### **6.3.3 运输危险化学品、危险废物的驾驶员、押运员报警及与本单位、生产车间、托运方联系的方式**

本公司无化学品运输车辆及人员，化学品的运输均依托外单位，相应的预案管理执行外单位的应急管理。

## 7 信息报告与通报

### 7.1 信息报告与通知

灾情发生时，发现人应立即通知部门主管，同时相关部门立即实施应急处理，控制灾情扩大。应急报警方式可采用大声呼叫或采用固定电话、移动电话向部门主管/当班班长报告。

#### 7.1.1 内部报告

公司内设 24 小时应急接警室，生产车间、仓库、办公室均配有外部电话，生产岗位配有内部电话。在生产过程中，如岗位操作人员或巡检时发现环境事件，应立即采取相应措施处理。操作人员无法控制时，应立即用电话向公司应急接警室报警。接警室接到报警后，做好详细记录后立即向应急救援指挥部总指挥及副总指挥报告事件内容，并通知各应急指挥小组与相关部门。

报告内容如下：

事故发生的时间和地点；

主要污染物质；

估计造成事故的泄漏量；

事故可能持续的时间；

健康危害与必要的医疗措施；

联系人姓名和电话。

### 7.2 信息上报

对于一般级的突发环境事件，企业内部自行解决，无需上报。对于较大级的突发环境事件，应急指挥部应在接报后立即向张家港经济开发区突发环境事件应急指挥部请求援助，同时向张家港市环保局及张家港市人民政府报告，并立即组织进行现场调查。紧急情况下，可以越级上报。

应急指挥部按规定的时间、要求，陆续发出事件动态情况续报，必要时可以以电子信息等形式报告，直至事件平息或稳定。续报是在初报基础上报告有关确切数据，包括事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应

急措施等。

应急指挥部与各应急小组成员单位保持密切联系，及时收集情况，编制事件处置初报、续报，经审核和应急指挥部同意，在规定时间内向张家港市环境保护局突发环境事件应急指挥部报告事件处理进展情况。

### **7.3 信息通报**

当突发环境事件可能影响到其他人员、甚至是周边企业或居民区时，应由通讯救护组组长及时向公众发出警报或公告，告知事故性质、自我保护措施、疏散时间和路线、随身携带物品、交通工具及目的地、注意事项等，并进行检查，以确保公众了解有关信息；应将伤亡人员情况，损失情况，救援情况以规范格式向媒体公布，必要时可以通过召开新闻发布会的形式向公众及媒体公布，信息发布应当及时、准确、全面。

### **7.4 事件报告内容**

事件信息报告包括事件发生的时间、地点、类型和排放污染物的种类、数量、直接经济损失、已采取的应急措施，已污染的范围，潜在的危害程度，转化方式及趋向，可能受影响区域及采取的措施建议等。

## 8 应急响应与措施

### 8.1 分级响应机制

根据公司实际情况,依据其可能造成的危害程度,波及范围、影响大小,视人员及财产损失的情况,将突发环境事件由低到高的划分为特别重大(I级),较大(II级)、一般(III级)三个级别。具体详见本预案“1.3.2 突发环境事件类型、级别”相关内容。

#### 8.1.1 企业 I 级响应程序

(1) 当发生突发环境事件时,在进入应急救援状态的同时,各救援组立即到达各自岗位,完成人员、车辆及装备调度;同时公司应急指挥部应立即报告上一级环保局。

(2) 救援组立即到达事故现场,进行调查取证,保护现场,查找污染源,并对事故类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、影响的范围和程度等基本情况进行初步调查分析,形成初步意见,及时反馈应急指挥部。

(3) 由应急指挥部根据事故情况启动相应的应急预案,领导各小组展开工作。在决定进入 I 级应急状态之后,公司应急指挥部应当立即将有关情况报告张家港市环保局,并视情况请求必要的支持和帮助,由当地应急处理指挥部进行紧急动员,适时启动区域的环境污染事故应急预案,迅速调集救援力量,指挥各成员单位、相关职能部门,根据应急预案组成各个应急行动小组。

(4) 各应急行动小组迅速到达事故现场,成立现场应急处理指挥部,我公司应急指挥部移交事故现场指挥权,制定现场救援具体方案;各应急行动小组在现场指挥部的领导下,按照应急预案中各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作;厂内的应急组应听从现场指挥部的领导。现场指挥部同时将有关进展情况向应急处理指挥部汇报。

(5) 污染事故基本控制稳定后,现场应急指挥部将根据专家意见,迅速调集后援力量展开事故处置工作。现场应急处理结束。以上各步程序

按照现场实际情况可交叉进行或同时进行。

当污染事故有进一步扩大、发展趋势,或因事故衍生问题造成重大社会不稳定事态,现场应急指挥部将根据事态发展,及时调整应急响应级别,并发布预警信息,同时可向上级应急处理指挥部和市环境污染事故应急处理指挥部请求援助。

### 8.1.2 企业Ⅱ级响应程序

(1) 当发生突发环境事件时,在进入应急救援状态的同时,各单项应急组立即到达各自岗位,完成人员、车辆及装备调度。

(2) 救援组立即到达事故现场,进行调查取证,保护现场,查找污染源,并对事故类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、影响的范围和程度等基本情况进行初步调查分析,形成初步意见,及时反馈我公司应急指挥组。由应急指挥组根据事故严重程度和事态发展,启动我公司突发环境应急预案,并就有关问题做出决定和部署,同时立即按照职责分工组织开展应急处置工作,并启动我公司内部事故调查程序。

### 8.1.3 企业Ⅲ级响应程序

由现场人员根据事故严重程度和事态发展上报应急指挥组,按照职责分工组织开展应急处置工作,并启动公司内部事故调查程序。

## 8.2 响应程序

### 8.2.1 发现和报告紧急情况

所有目击紧急情况发生的员工,访客或承包商均有义务立即向当班班长或主管经理报告以下所见的可能使人们遭遇危险或严重财产损失的紧急情况:

- 火灾
- 爆炸
- 环境影响的事故
- 致命的伤害和疾病
- 严重财产损失

- 自然灾害(地震, 台风, 洪水)
- 内乱
- 犯罪

报告内容如下:

- 紧急情况发生地点
- 紧急情况的类型
- 人员伤亡情况
- 报告者姓名和联系方式

### 8.2.2 紧急情况反应

发现紧急情况的员工在报告班组长或主管经理的同时, 在确保自身安全的情况下, 应组织现场人员实施应急处理, 控制灾情扩大。

如紧急情况报告至班组长, 班组长应当组织人员采取以下行动控制灾情扩大:

- 在安全的情况下立即去现场检查真实情况
- 评估严重程度并作出决定, 如:
  - ▶ 立即紧急停止生产线;
  - ▶ 使用应急设施如灭火器, 消火栓进行灭火, 开启干燥剂蒸汽阀, 关闭天然气进气阀等。(注意: 如果使用消火栓灭火, 应先按下手动报警按钮以切断电路)
  - ▶ 当车间内出现大规模化学品泄漏并可能污染城市下水道管道时, 当班班长应立即关闭紧急下水道闸门, 确保污染物控制在厂内并得到适当的处理。
  - ▶ 如紧急情况无法控制, 可能引起对现场人员健康和安全生产产生严重的不利后果, 使用手动报警按钮, 疏散所有现场人员。听到警报后, 除救灾人员外, 其他人员应迅速撤离至集合点, 集合点位置设在公司正门口, 所有人员疏散时, 应迅速冷静地按紧急疏散路线平面图所示路线, 撤离到集合点, 清点人数。

同时当班班长立即向总指挥、工厂厂长、上级主管经理及 EHS 人员报告:

- 紧急情况类型;
- 紧急情况发生地点;
- 人员伤亡情况;
- 当前状况和发展趋势;
- 对健康、安全、环境和/或财产可能产生的不利后果;
- 正在进行或需要采取的必要干涉;
- 所需资源。

总指挥根据紧急情况严重性, 决定是否需要请求外部支援, 工厂厂长联系不上时, 联系外部支援机构(如消防大队)前, 应取得副总指挥的授权; 一旦外援专业救灾人员到达后, 一切行动应听从外援专业救灾人员的指挥, 配合救灾人员展开各项救灾工作, 直至控制情。

### **8.2.3 人数清点**

当紧急情况发生时, 保安队伍应当立即控制主门人员进出, 除消防人员及消防/急救车辆, 任何人或车辆均不得进入工厂。保安队长应当进行人数统计, 并对比考勤卡和访客登记记录, 将统计结果及时报告给清点人数的负责人。

### **8.2.4 搜救**

如紧急情况下员工, 访客或承包商人数无法统计, 紧急应变委员会应当确定可能缺少的人员, 在确保救援人员安全的前提下, 安排至少两名救灾组人员进行搜救, 若进入搜救不安全, 应等待外部救援人员进行搜救。

### **8.2.5 撤离受伤人员**

救护组人员应负责照顾受伤人员, 向厂长汇报后决定是否需要送至医院。

### **8.2.6 紧急情况说明**

针对紧急情况所做的决定应当由总经理或总经理授权的人员作出。

## 8.2.7 应急结束

如事故已被有效控制，所有危险已经消除，总指挥应带领有关人员在现场实施全面检查，确认无误后由总指挥宣布应急行动结束，实施应急恢复程序。

## 8.3 应急措施

### 8.3.1 突发火灾事故现场应急措施

#### 1、初始火灾扑救及报警

一旦发生火灾事故，事故现场作业人员应在保证自身安全情况下，呼叫其他人协助利用灭火设施对初始火灾进行扑救，并同时让其他人立即报告给当班班长。

#### 2、接到报告、判断事故严重程度及响应等级

当班班长接到现场人员报告（三级预警）后，应当采取以下行动控制灾情扩大：

在安全的情况下立即去现场检查真实情况

评估严重程度并作出决定，如：

➤ 立即紧急停止生产线；

➤ 使用应急设施如灭火器，消防栓进行灭火，开启干燥剂蒸汽阀，关闭天然气进气阀等（三级响应）。

➤ 如火灾无法控制，可能引起对现场人员健康和安全生产产生严重的不利后果，使用手动报警按钮，疏散所有现场人员（二级预警，二级响应）。听到警报后，除救灾人员外，其他人员应迅速撤离至集合点，集合点位置设在公司正门口，所有人员疏散时，应迅速冷静地按紧急疏散路线平面图所示路线，撤离到集合点，清点人数。

#### 3、同时当班班长立即向总指挥、上级主管经理及 EHS 人员报告：

- 紧急情况类型；
- 紧急情况发生地点；
- 人员伤亡情况；

- 当前状况和发展趋势;
- 对健康、安全、环境和/或财产可能产生的不利后果;
- 正在进行或需要采取的必要干涉;
- 所需资源。

4、总指挥根据火灾严重性, 决定是否需要请求外部支援, 总指挥不在厂内时, 在紧急情况下由副总指挥决定请求外部支援。外援专业救灾人员到达后, 应配合外援专业救灾人员的指挥, 直至控制灾情。

#### 5、人数清点

当火灾发生时, 保安队伍应当立即控制主门人员进出, 除消防人员及消防/急救车辆, 任何人或车辆均不得进入工厂。保安队长应当进行人数统计, 并对比考勤卡和访客登记记录, 将统计结果及时报告给清点人数的负责人。

#### 6、搜救

如紧急情况下员工, 访客或承包商人数无法统计, 紧急应变委员会应当确定可能缺少的人员, 在确保救援人员安全的前提下, 安排至少两名救灾组人员进行搜救, 若进入搜救不安全, 应等待外部救援人员进行搜救。

#### 7、撤离受伤人员

救护组人员应负责照顾受伤人员, 向厂长汇报后决定是否需要送至医院。

#### 8、应急恢复和结束

如火灾事故已被有效控制, 所有危险已经消除, 总指挥应带领有关人员在现场实施全面检查, 确认无误后由总指挥宣布应急行动结束, 实施应急恢复程序。

### 8.3.2 突发环境事件现场应急措施

#### 8.3.2.1 仓库危险化学品泄漏应急处理办法

对各类化学品泄漏的应急处置, 应注意根据其化学危险特性, 采取不同的处置措施, 按应急处理的要求进行处置。

(1) 液体中有毒有害物质泄漏时, 为防止液体向厂外扩散, 可采取

筑堤堵截泄漏液或者引流到安全地点。关闭厂区雨水应急闸阀、污水阀，防止物料外流。确认闸阀关闭后，冲洗水、消防水自流至厂区雨水应急管道，由应急泵送至事故池。对于大量泄漏，可选择用泵将泄漏物料抽入容器车或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子吸附材料、中和材料等吸收中和，并将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。现场清理残余物料时，将废液槽罐车运输只有资质的单位处理；危险固体废弃物交由有资质的单位进行处理；清理时可咨询有关专家，以决定安全和最佳方法后进行，必要时由具备资质的清洗机构清洗。

(2) 由于本项目所涉及的危险化学品多易燃或可燃的物质，所以当发生泄漏时，事故发现人要立刻通知班组长，并迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员做好自身防护工作，并经静电消除装置消除静电后，立即将泄露桶内的危险化学品转移至空桶内。能回收并重新利用的泄漏物转移至空桶内，重新利用，不能转移的泄漏物应用消防沙吸收。

### (3) 由于泄漏引起的火灾事故的处理

由于本项目涉及的危险化学品多易燃，因此泄漏后如果措施不当，很容易发生火灾。发生火灾时，首先迅速查明燃烧范围、火势蔓延的主要途径；其次在火势较大时，应拨打 119 消防救援，同时应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围。在切断蔓延方向并把火势限制在上定范围内的同时，用干粉灭火器扑灭火焰，且加强对旁边储罐的喷水降温，同时尽快转移至安全地带。若无法将火彻底扑灭，应加强冷却，使其稳定燃烧。火灾现场设置警示牌和警戒线，禁止无关人员靠近。

火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火，并确保火灾现场的消防废水沿导流渠进入入事故池，然后进行处理。

如涉及人员伤害，救护队负责受伤人员急救及转移工作。

## 8.3.2.2 生产单元发生泄漏的应急措施

### ① 泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切

断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。

少量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。

大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

## ②防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度较高时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿防毒物渗透工作服。

手防护：戴橡胶手套。

其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人卫生。

## ③急救措施

皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。

眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

食入：饮足量水，催吐。就医。

灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。

发生泄露后，应立即采取以下措施：

(1) 发现泄漏者立即通知生产组组长，同时通知公司应急指挥部总指挥和副总指挥；

(2) 应急指挥部首先通知综合协调小组到现场确认事故情况，确定应急处理措施及方案；

(3) 公司应急指挥部根据现场察勘情况，组织各应急小组实施紧急

应急预案(应急小组人员的自我防护,喷水,废水管理,紧急停车等);同时联系消防队等相关部门;

(4) 由公司应急指挥部将事故情况向相关管理部门报告;

(5) 生产装置区应急抢险组依照紧急停车规程将装置紧急停车,同时切断火源、关闭不必要的电源,避免发生着火爆炸事故;可能情况下,堵住泄漏源,减少事故影响程度和范围;

(7) 应急保障组进行泄漏点的监视,并对喷水、废水管理等现场进行监视;

(8) 应急保障组赶到事故现场,放置事故泄漏警示牌,划定警示区域,禁止任何无关人员和车辆进入;进入警戒内域的人员必须佩戴防毒面罩,并有班组人员陪同;

(9) 应急救援组组织现场的无关人员立即撤离事故现场,增援事故现场的受伤人员;

(10) 在消防队或上级应急指挥小组到达后,将指挥、排险工作移交消防队或上级应急指挥部;

(11) 紧急停车后约1~2小时完成物料转移、泄压,泄漏停止。泄漏的物料在事故区即进行泄漏物质的拦截处理,在应急废水池中再进一步回收、去除处置;

(12) 根据污染物的特性,选择有针对性的拦截、处置、吸收措施和设备、药剂,进一步减少污染物量,待事故污水可满足后续污水处理要求时,方可进入污水处理装置处理。

### 8.3.2.3 储存单元发生泄漏、着火的应急措施

(1) 发现泄漏者立即联系生产部管理员,同时通知公司应急指挥部;

(2) 公司应急指挥部首先通知综合协调小组到现场确认事故情况,确定应急处理措施及方案;

(3) 公司应急指挥部根据现场察勘情况,组织各应急小组实施紧急应急预案(应急小组人员的自我防护,初期灭火,废水管理,紧急停车等)

；同时联系消防队等相关部门；

(4) 应急抢险小组立即停止进料，同时依照紧急停车规程进行紧急停车，同时切断火源、关闭不必要的电源，避免发生着火爆炸事故；可能情况下，堵住泄漏源，减少事故影响程度和范围；必要时将废水系统由工艺排水流程切换为事故排水流程；

(5) 应急抢险小组监视泄漏点，并进行初期灭火、废水管理等现场的监视；

(6) 应急保障小组赶到事故现场，放置事故泄漏警示牌，划定警示区域，禁止任何无关人员和车辆进入；进入警戒内域的人员必须佩戴防毒面罩，并有班组人员陪同；

(7) 应急救援组组织现场的无关人员立即撤离事故现场，增援事故现场的受伤人员；

(8) 在消防队或上级应急指挥部到达后，将指挥、排险工作移交消防队或上级应急指挥小组；

(9) 根据污染物的特性，选择有针对性的拦截、处置、吸收措施和设备、药剂，进一步减少污染物量，待事故污水可满足后续污水处理要求时，方可进入污水处理装置处理。

#### 8.3.2.4 污染治理设施的应急措施

若公司废气处理设施出现效率降低时，由生产调度室通知生产车间立即采用停产或限产的方法降低废气排放，保障排放的废气都经过处理并达标。

当活性炭等污染治理设施损坏时，应第一时间停止加料，采取防治措施，停止排放废气，防止废气超标排放，并应立即向生产调度室报告。预计时间超过规定时间的，由生产调度室将故障信息向张家港市环保局报告。

设备科每年定期组织一次污染治理设施意外事故的应急措施落实情况和完好情况的检查。

#### 8.3.2.5 原料运输途中的风险防范措施

事故发生后，事故发生单位或车主等有关人员应迅速组织抢险救援工作，同时要对事故现场的无关人员和车辆及时进行疏散和疏导，实行严格的现场保护，并及时向有关部门报告；有关部门接报在第一时间进行现场处置时，也应切实做好现场保护工作。企业应该与运输化学品单位随时保持联系，一旦运输人员的联系方式发生改变，应及时通告。

### 8.3.3 大气污染事件保护目标的应急措施

对各类化学品泄漏的应急处置，应注意根据其化学危险特性，采取不同的处置措施。

#### (1) 确定污染物扩散模式

预测模式与参数选择与正常工况下的模式相同，预测内容为污染源下风向地面轴线上一次浓度。

大气污染事件首先应当确定污染物的性质、排放量、严重程度、可控能力、影响范围、风速风向以及大气稳定度。

本企业的大气污染事件主要有二种：一是废气处理设施出现故障，自动监控报警系统发出警报，应急救援小组立即通知车间紧急停车。二是原料泄露。根据同类企业类比调查，一般不易发生突发环境事件。在使用过程中或储存时由于操作不慎导致物料泄漏、桶破裂等引起环境事件，则立即采取吸油纸吸收或将其用泵抽入安全的容器内。从事件发生至处理完毕需要 10 分钟。

#### (2) 污染防治措施

①当事件影响已超出厂区，应立即提请上级主管单位（张家港市环保局）启动相关预案。

②现场应划定警戒区域，派员警戒阻止无关车辆、人员进入现场划定警戒区。泄漏事件发生后，根据储桶贮存量大小，装置、储桶损坏程度，有毒气体可能扩散范围设置警戒范围。泄漏时间越长，危险性越大，划定的警戒区范围也越大。在有关地点设置“事故处理，禁止通行”的标志，或根据情况设立警戒岗，切断通往危险区域的交通，禁止车辆、无关人员进

人危险区。

③使用防爆抢险、回收设备、器具，进入现场人员需穿着防静电防护服、鞋，释放人体静电；

④切断泄漏气体波及场所内电源，控制一切火源，现场禁止使用非防爆通讯器材；

⑤现场浓度较大时，视情用喷雾水稀释；

⑥有影响邻近企业时，及时通知，要求采取相应措施；

⑦需要时，向邻近企业请求设备、器材和技术支援；

### (3) 基本防护措施

①呼吸防护：在确认发生气体泄漏或袭击后，应马上用手帕、餐巾纸、衣物等随手可及的物品捂住口鼻。手头如有水或饮料，最好把手帕、衣物等浸湿。最好能及时戴上防毒面具、防毒口罩。

处理泄漏故障时，处理人和监护人必须佩戴好氧气呼吸器。不得用湿手帕捂住口、鼻或戴过滤式防毒面具处理故障，更不准不戴任何防护用具处理泄漏故障。

②皮肤防护：尽可能戴上手套，穿上雨衣、雨鞋等，或用床单、衣物遮住裸露的皮肤。如已备有防化服等防护装备，要及时穿戴。

③眼睛防护：尽可能戴上化学安全防护镜。

④洗消：到达安全地点后，要及时脱去被污染的衣服，用流动的水冲洗身体，特别是曾经裸露的部分。

⑤救治：迅速拨打 120，将中毒人员及早送医院救治。中毒人员在等待救援时应保持平静，避免剧烈运动，以免加重心肺负担致使病情恶化。

⑥食品检测：污染区及周边地区的食品和水源不可随便动用，须经检测无害后方可食用。

### (4) 受影响区域人群疏散方式

当环境事件发生后严重影响到了厂内以及受保护地区人民群众的生命安全时，应当组织人员疏散，疏散时，遵循以下原则：

①保证疏散指示标志明显，应急疏散通道出口通畅，应急照明灯能正

常使用。

②明确疏散计划，由应急指挥部发出疏散命令后，疏散小组按负责部位进入指定位置，立即组织人员疏散。

③疏散小组用最快速度通知现场人员，按疏散的方向通道进行疏散。

④积极配合好有关部门（公安消防队）进行疏散工作，主动汇报事件现场情况。

⑤事件现场有被困人员时，疏导人员应劝导被困人员，服从指挥，做到有组织、有秩序地疏散。

⑥正确通报、防止混乱。疏导人员首先通知事件现场附近人员先疏散出去，然后视情况公开通报，告诉其他区域人员进行有序疏散，防止不分先后，发生拥挤影响顺利疏散。

⑦口头引导疏散。疏导人员要用镇定的语气，呼喊、劝说人们消除恐惧心里，稳定情绪，使大家能够积极配合进行疏散。

⑧广播引导疏散。利用广播将发生事件的部位，需疏散人员的区域，安全的区域方向和标志告诉大家，对已被困人员告知他们救生器材的使用方法，自制救生器材的方法。

⑨事件现场直接威胁人员安全，疏散组人员采取必要的手段强制疏导，防止出现伤亡事件。在疏散通道的拐弯、叉道等容易走错方向的地方设疏导人员，提示疏散方向，防止误入死胡同或进入危险区域。

⑩对疏散出的人员，要加强脱险后的管理，防止脱险人员对财产和未撤离危险区的亲人生命担心而重新返回事件现场。必要时，在进入危险区域的关键部位配备警戒人员。

专业救援队伍到达现场后，疏导人员若知晓内部被困人员，要迅速报告，介绍被困人员方位、数量。

#### (5) 紧急集合点

①选择公司大门为紧急集合点；

②做好宣传工作，确保人人了解紧急集合点的地址，目的和功能；

③紧急集合点所必须有醒目的标志牌;

(6) 交通疏导

①发生严重环境事件时, 应急指挥部应积极配合有关部门, 汇报事件情况, 安排好交通封锁和疏通;

②设置路障, 封锁通往事件现场的道路, 防治车辆或者人员再次进入事件现场;

③配合好进入事件现场的应急救援小队, 确保应急救援小队进出现场自由通畅;

④引导需经过事件现场的车辆或行人临时绕道, 确保车辆行人不受危险物质的伤害。

### 8.3.4 水污染事件保护目标的应急措施

#### 8.3.4.1 可能发生的水污染事件及后果分析

本企业的水污染事件类型主要有二种: 一是废水处理设施出现故障; 二是各种物料储罐、输料管道与合成反应装置接口发生故障, 导致有毒物料外泄。

#### 8.3.4.2 水污染事件现场处置原则

(1) 查找泄漏源、污染源, 有针对性地采取隔断、拦截、捕集、吸收、中和、覆盖、引流等措施, 减少生产装置、设施污染物跑损量。

(2) 判断污染物可能进入外环境的路径, 采取措施实施拦截, 减少进入外部环境的污染量。

(3) 对污染物进行清除和收集, 并妥善处置。

#### 8.3.4.3 雨水系统污染事件应急处置措施

污染物可能或已进入各单位界区内雨水系统时, 事故单位应立即关闭储罐围堰雨水、污水阀门, 或用沙袋封堵装置周边雨水井, 并立即检查雨水、污水闸门的关闭状态, 密切关注泄漏物料或事故污水流向。

关闭厂区内雨水截流闸门或封堵界区内相关封堵点, 并检查雨水截流闸门的关闭状态和封堵点的封堵效果, 检查是否有物料或事故污水进入界区外雨水系统。

泄漏的不溶于水的物料采用人工清捞、回收，并用吸油棉、稻草对残存的物料进行吸附，剩余事故污水洗消后排入污水系统；溶于水的物料，对高浓度物料用泵进行回收，剩余事故污水洗消后再排入污水系统。

当事故污水可能或已进入厂区外雨水系统时，事故单位应立即向公司应急救援指挥部报告，应急救援指挥部在接到报告后，立即下令关闭对应的厂区内雨水排放口截流闸门。当截流闸门有泄漏时在相应排放口用沙袋封堵或在河流相应断面放置拦油绳。

#### 8.3.4.4 污水系统污染事件应急处置措施

在发生物料泄漏、火灾爆炸后，应立即关闭各雨水截流监控井内通往生产、生活污水的阀门。当发现事故污水可能或已进入生产、生活污水系统时，应立即上报公司应急救援指挥部。在应急处置过程中，应按照公司应急指挥部的要求，对雨水截流监控井及其它雨、污水阀门进行有序操作，进行调水和转输。

当废水事故影响发生时应及时控制雨水排口的切断阀，及时控制污染物通过雨水排口进入第三污水处理厂；同时，及时控制污水排口的切断阀，避免高浓度事故池污水进入第三污水处理厂，对系统造成冲击。

当事故影响无法控制进入第三污水处理厂，应立即向管理机构汇报；第三污水处理厂将采取应急预案，切断排口的控制阀门，第三污水处理厂废水超标排放对纳污河流水体造成影响。

当事故污水可能或已进入污水系统时，为降低污水处理装置处理负荷，生产调度指挥人员调度可发出下列指令：（1）各车间暂停外排生产污水，充分利用各车间污水集水池储存能力；（2）各车间严禁冲洗地面，控制循环水的排放；（3）根据事故污水流向及覆盖范围，通知相关中心打开雨水截流阀，将清下水排入排涝河，减少进入污水系统的水量；（4）充分利用管网储存能力。

#### 8.3.4.5 其他措施

当地市政市容部门应采取停水、减压供水、改路供水等措施，通知沿途居民停止取水、用水，启用备用水源，交通管制、疏散人群、保护高危

人群等措施，保护公众生命安全与身体健康；环保部门应采取有效措施，消除污染源，如污染企业停产、减产、限产，停止污染物排放，打捞、吸附污染物等；供水部门应开关相关的闸口，将受污水体疏导排放至安全区域，从上游紧急调用水源，稀释污染，必要时通知下游水厂停水或采取保护措施，如加入药水中和、净化污染，加大处理工艺处理污染的能力如水厂加大投氯量和净水剂用量，用活性炭处理过高的有机污染物等。

### 8.3.5 受伤人员现场救护、救治与医院救治

(1) 被救人员衣服着火时，可用水或毯子、被褥等物覆盖措施灭火，伤处的衣、裤、袜剪开脱去，不可硬行撕拉，伤处用消毒纱布或干净棉布覆盖，并立即送往医院救治。

(2) 对烧伤面积较大的伤员要注意呼吸，心跳的变化，必要时进行心脏复苏。

(3) 对有骨折出血的伤员，应作相应的包扎，固定处理，搬运伤员时，以不压迫伤面和不引起呼吸困难为原则。

(4) 将伤员送往附近医院进行救治。

(5) 抢救受伤严重或在进行抢救伤员的同时，拨打急救中心电话，由医务人员进行现场抢救伤员，并派人接应应急救护车辆。

### 8.3.6 应急联动体系

本次公司的应急预案与张家港经济技术开发区应急预案相联动，贯彻突发公共事件属地负责的原则，开发区突发环境事件应急救援体系的建设以开发区突发环境事件应急救援中心为核心，依托开发区各部门和企业的各类应急救援队伍，形成地方政府（上级）和企业（或事业）单位（下级）应急救援中心的三级联动应急救援机制。救援队伍的组建整合环境保护、公安、消防、医疗卫生、气象水文、交通运输、新闻通讯等救援力量，在应急响应时，根据事件实际情况，成立相应的应急救援队伍。应急救援组织系统由应急救援指挥机构、应急救援专业组组成。

要以动员为“媒介”，加强企业与开发区的对话，在动员活动上形成联

动机制，做到平时同计划、同演练，遇有情况同步响应,同步行动。为此，一是要畅通情况通报渠道。企业与开发区在充分做好各自系统内的综合协调、信息汇集工作的基础上，应加强横向沟通联系，建立定期联合信息通报制度，互通情况，信息共享。二是要完善协调一体的预案体系。做好企业与开发区相关预案的衔接工作，对两大体系的应急措施进行统一筹划，要有尽可能明确细化的规定，并对预案实施动态管理，不断增强预案的针对性和实效性。三是要加强应急联动演练。在演练中进一步明确协调程序，促进各单位的协调配合和职责落实，锻炼提高各级指挥员组织谋划、临机处置能力和各救援系统的应急反应能力，形成多方参与、统一指挥、有序协调、高效运转的行动合力。

发现事故者，应立即向开发区突发环境事件应急救援指挥中心办公室报告，由办公室向指挥中心副指挥长、指挥长报告，启动与事故等级相适应的应急救援响应。

凡在开发区范围内发生火灾事故，首先发现者，应立即拨打119，并通知事故单位，由事故单位启动企业应急预案并通知开发区突发环境事件应急救援指挥中心，报警时，应清楚说明起火位置、起火燃烧对象、火势大小及报警者姓名。

凡在经济技术开发区范围发生泄漏事故，首先发现者，应立即拨打110或12369，并通知事故单位，由事故单位启动企业应急预案并通知开发区突发环境事件应急救援指挥中心，报警时，应清楚说明泄漏位置、泄漏对象及报警者姓名。

## 8.4 应急监测

事故状态下的监测方案，包括监测泄漏、压力集聚情况，气体发生的情况，阀门、管道或其他装置的破裂情况，以及污染物的排放情况等。有关信息必须提供给应急人员，以确定选择合适的应急装备和个人防护设施。

公司配备梅思安ALTAIR5X气体检测仪，可以检测可燃气体、氯气、

氧气和氨气。

发生事故以后，由专业监测队伍（张家港市环境监测站派出的监测小组）负责对事故现场进行监测，查明污染物的浓度和扩散情况，根据当时风向、风速，判断扩散的方向和速度，并对泄漏下风向扩散区域进行监测，确定结果，监测情况及时向应急指挥部报告。厂内环境监测人员协助专业监测队伍完成应急监测。应急指挥部根据发生事故的类型和现场检测的数据，采取相应的对策措施，现场由总指挥统一调配，密切配合公安消防部门进行抢救，严禁冒险蛮干。努力争取在事故发生的初期阶段控制住险情，如事故可能扩大，应立即上报政府部门，请求增援。

#### **8.4.1 应急监测方案的确定**

（1）根据公司紧急应变委员会的指示，建立全公司应急监测网络，组织制定全厂突发性环境污染事故应急监测预案。

（2）通过初步现场及实验室分析，对污染物进行定性，定量以及确定污染范围。根据不同形式的环境事故，确定好监测对象、监测点位、监测项目、监测方法、监测频次、质控要求。同时做好分工，由小组组长分配好任务。

（3）现场采样与监测。由公司紧急应变委员会进行突发性环境污染事故应急监测的技术指导和应急监测技术研究工作。

（4）根据事态的变化，在公司紧急应变委员会的指导下适当调整监测方案。

（5）应急监测终止后应当根据事故变化情况向领导汇报，并分析事故发生的原因，提出预防措施，进行追踪监测。

（6）完成公司紧急应变委员会交办的其它工作。

#### **8.4.2 主要污染物现场以及实验室应急监测方法**

检测的污染物主要根据泄漏物及其伴生次生的有毒有害物。由EHS人员联系外部监测机构到现场进行监测。

### 8.4.3 仪器与药剂

因厂内仪器设备无法满足监测需求，若发生此类环境事件，应向市、区监测站寻求帮助，若发生重大危险事故时应与国家相关监测部门联系进行监测。

### 8.4.4 水环境污染事故监测方案

#### (一)、水环境监测

##### (1) 监测因子

监测因子为：根据突发环境事件影响范围选择适当的监测因子。

##### (2) 监测时间和频次

按照突发环境事件持续时间决定监测时间，根据事件严重性确定监测频次。一般情况下每小时取样一次。随环境事件控制减弱，适当减少监测频次。

##### (3) 监测点布设

公司为雨污分流排水系统。为防止公司消防废水进入水体，对雨水排口进行监测。因此，公司发生突发环境事件后水环境监测因子见表 8.4-1。

表 8.4-1 水环境监测因子

位 置	监测项目
雨水排口	COD、pH、氨氮、SS、Tp、总砷、氟化物等
废水排口	COD、pH、氨氮、SS、Tp、总砷、氟化物等

如果突发环境事件产生的废水进入外环境，须在废水排放口布设一个断面，并根据实际情况在上游布设一个对照断面，下游各布设控制断面和削减断面。

### 8.4.5 大气环境污染事故监测方案

#### (1) 监测因子

监测因子为：甲醇、PM<sub>10</sub>、TSP、CO、氨等。

监测时间和频次：按照突发环境事件持续时间决定监测时间，根据事件严重性决定监测频次。一般情况下，每小时监测 1 次，随事件影响范围逐步缩小，适当减少监测频次。见表 8.4-2。

表 8.4-2 大气环境监测点位

事故类型	监测因子
废气泄漏、火灾爆炸事故	磷烷、砷烷、TVOC、甲烷、氨气、氯气、PM <sub>10</sub> 、TSP、CO 等

(2) 监测时间和频次

按照突发环境事件持续时间决定监测时间，根据突发环境事件严重性决定监测频次。一般情况下每 30 小时监测 1 次，随突发环境事件控制减弱，适当减少监测频次。

(3) 监测点布设

根据当时风向、风速，判断扩散的方向、速度，在下风向主轴线以及两边扩散方向的警戒线上布设 1-3 个监测点，取下风向影响区域内主要的敏感保护目标和影响范围线上，设置 1-3 个监测点，对泄漏气体或燃烧产物下风向扩散区域进行监测。

8.4.6 土壤污染事故监测方案

土壤污染的采样应当以事故发生地为中心，根据不同的污染物质确定一定范围，然后在该范围内离事故发生地不同距离设置采样点，并根据污染程度在不同的深度采样，另外采集未受污染区域的样品作为对照。除了对土壤进行采样，还需要采集事故发生地的作物样品。若事故发生地在相对开阔区域，采样应采取垂直深 10cm 的表层土。一般在 10m×10m 范围内，采用梅花形布点方法或根据地形蛇形布点方法，采样点不少于 5 个。不同采样点采集的样品在除去小石块和杂草后混合放入密封塑料袋。

对于所有采集的样品（包括大气样品，水样品和土壤样品），应分类保存，防止交叉污染。现场无法测定的项目，应立即将样品送至实验室分析，样品必须保存到应急行动结束后，才能废弃。

表 8.4-3 土壤监测频次表

监测定位	监测频次	追踪监测
事故发生地受污染的区域	1 次/应急期间	清理后、送填埋场处理
受事故污染水质灌溉的区域	1 次/应急期间	清理后、送填埋场处理
对照点	1 次/应急期间	

#### 8.4.7 地下水污染事故监测方案

地下水环境监测根据事故现场状况决定是否进行，并全权委托张家港环境监测中心站进行方案拟定和监测。

#### 8.4.8 应急监测人员安全防护措施

现场应急监测分析方案的具体实施均是由应急监测工作者完成的，而每一污染事故都可能危及分析人员的人身安全。为了保护分析人员并有效地实施现场快速分析，在实施应急监测方案之前，还应该配备必要的防护器材，如隔绝式防化服、防火防化服、防毒工作服、酸碱工作服、防毒呼吸器、面部防护罩、靴套、防毒手套、头盔、头罩、口罩、气密防护眼镜以及应急灯等。

#### 8.4.9 应急监测分工

公司不具备监测能力，发生事故以后，由专业监测队伍（张家港市环境监测站派出的监测小组）负责对事故现场进行监测，厂内环境安全人员协助专业监测队伍完成应急监测。

#### 8.4.10 应急终止的条件

符合下列条件之一的，即满足应急终止条件：

- (1) 事件现场得到控制，事件条件已经消除；
- (2) 污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；
- (3) 事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；
- (4) 事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；
- (5) 采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期负面影响趋于并保持尽量低的水平。

(1) 紧急应变委员会确认终止时机或由事件责任单位提出，经现场总指挥批准；

(2) 现场指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；

(3) 应急状态终止后，相关类别环境事件专业应急指挥部应根据政府有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措

施无须继续进行为止。

## 8.5 应急终止后的行动

(1) 通知公司各部门及车间以及附近周边企业、村庄和社区危险事故已经得到解除；

(2) 对现场中暴露的工作人员、应急行动人员和受污染设备进行清洁净化；

(3) 对于此次发生的环境事故，对起因，过程和结果向有关部门做详细报告；

(4) 全力配合事件调查小组，提供事故详细情况，相关情况的说明以及各监测数据等；

(5) 弄清事故发生的原因，调查事故造成的损失并明确各人承担的责任；

(6) 对整个环境应急过程评价；

(7) 对环境应急救援工作进行总结，并向厂领导汇报；

(8) 针对此次突发环境事件，总结经验教训，并对突发环境事件应急预案进行修订；

(9) 由各负责人维护、保养应急仪器设备。

### 8.5.1 与张家港经济开发区、张家港市及社会区域公共安全应急预案、风险防范措施的衔接

本公司位于张家港经济技术开发区晨丰公路，属于张家港经济技术开发区，开发区预案在本公司发生事故时，为公司提供一定的技术、物资、经验支持。本公司应急预案应与开发区预案进行衔接。

### 8.5.2 风险应急预案的衔接

(1) 应急组织机构、人员的衔接

当发生风险事故时，通讯救护组应及时承担起与当地区域或各职能管理部门的应急指挥机构的联系工作，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级指挥机构的命令及时向项目应急指挥小组汇报；编

制环境污染事故报告，并将报告向上级部门汇报。

## (2) 预案分级响应的衔接

①一般或较大污染事故：在污染事故现场处置妥当后，经应急指挥组研究确定后，向当地环保部门报告处理结果。

②重大污染事故：应急指挥组在接到事故报警后，及时向张家港经济技术开发区、张家港市环保局，并请求支援；张家港经济技术开发区环保部门进行紧急动员，适时启动区域的环境污染事故应急预案迅速调集救援力量，指挥各成员单位、相关职能部门；

根据应急预案组成各个应急行动小组，按照各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作，厂内各小组听从现场指挥部的领导的指挥。当污染事故有进一步扩大、发展趋势，或因事故衍生问题造成重大社会不稳定事态，现场指挥将根据事态发展，及时向上汇报以及及时调整应急响应级别。

## (3) 应急救援保障的衔接

①单位互助体系：建设单位和周边企业建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，相互支援。

②公共援助力量：厂区还可以联系张家港经济技术开发区公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

③专家援助：企业建立风险事故救援安全专家库，在紧急情况下，可以联系获取救援支持。

## (4) 应急培训计划的衔接

公司在开展应急培训计划的同时，还应积极配合张家港经济技术开发区、张家港市、苏州市开展的应急培训计划，在发生风险事故时，及时与张家港经济技术开发区应急组织取得联系。

## (5) 公众教育的衔接

公司对厂内和附近地区公众开展教育、培训时，应加强与周边公众和相关单位的交流，如发生事故，可更好的疏散、防护污染。

## 9 后期处置

应急行动结束后,企业要做好突发环境事件的善后工作主要包括:人员安置及损失赔偿、废水及固体废物的处理处置、经验教训总结及应急方案改进等内容。

### 9.1 善后处置

突发环境事件发生后,要做好受污染区域内群众的思想工作,安定群众情绪,并尽快开展善后处置工作,包括人员安置、补偿、宣传教育等工作。对突发环境事件产生的污染物进行认真收集、清理。由主管领导负责,组织有关部门分析事故原因,汲取事故教训,指挥部要将事故情况进行登记、整理和存档。做好突发环境事件记录和突发环境事件后的交接工作,制订切实可行的防范措施,防止类似事故发生。

组织有关专家对受灾范围进行科学评估,做好疫病防治、环境污染清除、生态恢复等工作。

### 9.2 保险

本公司职工均已办理社保,包括养老保险、医疗保险、工伤保险等。对公司从事环境应急人员和特殊岗位工作人员均办理意外伤害保险。

### 9.3 固体废物和废水处置

本公司可能造成的环境问题主要是大气,在处置过程中会产生相应的废水、固废,相应的处置措施如下:

(1) 对受污染范围内的大气环境质量进行持续监测,直至达到国家规定浓度标准,通知疏散的人员返回。

(2) 对于事故时收集的冲洗工具、器材、防护服、地面的洗消废水及发生火灾的消防废水,按危废,交给有资质的单位处理。

(3) 事故时用于覆盖泄漏物料的消防沙,用塑料桶收集之后,交给有资质的单位处理。

## 9.4 事故调查报告和经验教训总结及改进建议

企业在进行现场应急的同时，应急领导小组就要抓紧进行现场调查取证工作，全面收集有关事故发生的原因、危害及其损失等方面的证据和资料，必要时要组织有关部门和专业技术人员进行技术鉴定，对于涉及刑事犯罪的，应当请求公安司法部门介入和参与调查取证工作。

事故调查结束后，由应急领导小组根据调查取证情况，依据相关制度，拟定追究事故责任部门和责任人的意见，报领导小组审批。对于触犯法律的，移交司法机关追究刑事责任。

突发环境事件善后处置工作结束后，应急领导小组认真总结事故教训，针对应急过程中存在的缺陷，对应急预案进行修改完善。根据调查所得数据，如事件发生的原因、救援过程、采取的应急措施，参加处理工作的有关部门和工作内容等情况，填写突发环境事件报告单，最终形成应急救援总结报告，及时上报上级环保主管部门。

## 10 应急培训和演练

### 10.1 培训

依据对本企业单位员工、周边工厂企业、人员情况的分析结果，明确培训如下内容：本公司事故应急救援和突发环境污染事故处理的人员培训分二个层次开展。

#### 10.1.1 车间班组级

车间班组级是及时处理事故、紧急避险、自救互救的重要环节，同时也是事故及早发现、及时上报的关键，一般化学品事故在这一层次上能够及时处理而避免，对班组职工开展事故急救处理培训非常重要。每年开展一次，培训内容：

- (1) 消防安全知识和技能培训。
- (2) 公司生产系统运行情况。
- (3) 公司内应急抢救。
- (4) 公司内洗消。
- (5) 防护指挥。
- (6) 急救与医疗。
- (7) 各种标志布设及由于危害区域的变化布设点的变更。

#### 10.1.2 公司级

由总经理、EHS 人员及义务消防队员组成，成员能够熟练使用现场装备、设施等对事故进行可靠控制。它是应急救援的指挥部与操作者之间的联系，同时也是事故得到及时可靠处理的关键。每年进行二次，培训内容：

- (1) 包括班组级培训所有内容。
- (2) 掌握应急救援预案，事故时按照预案有条不紊地组织应急救援。
- (3) 针对车间生产实际情况，熟悉如何有效控制事故，避免事故失控和扩大化。

(4) 各部门依据应急救援的职责和分工开展工作。

(5) 组织应急物资的调运。

(6) 申请外部救援力量的报警方法，以及发布事故消息，组织周边社区、政府部门的疏散方法等；

(7) 事故现场的警戒和隔离，以及事故现场的洗消方法。

### 10.1.3 应急培训要求

(1) 针对性：针对可能的事故及承担的应急职责不同人员予以不同的培训内容；

(2) 周期性：公司级的培训一般每年二次；

(3) 真实性：培训应贴近实际应急活动。

## 10.2 演练

### 10.2.1 演练方式

演练分为桌面演练、功能演练、综合演练三种。

#### ①桌面演练

桌面演习的特点是对演习情景进行口头演习，一般可在会议室内举行。指由应急组织的代表或关键岗位人员参加的，按照应急预案及其标准工作程序，讨论紧急情况时采取行动的演习活动。其主要目的是锻炼参演人员解决问题的能力，以及解决应急组织相互协作和职责划分的问题。

具体到本企业，可以由应急领导小组发起组织，指定总指挥王力明具体负责，由 EHS 部门制定口头演习计划，编写桌面演习方案和演习内容，指定演习参加人员、演习时间。EHS 部门要将含有上述内容的计划方案报告应急领导小组，经批准后组织实施。演习结束后，汇总所有参加人员为口头演习所作的书面报告，总结口头演习活动的经验和实效，对活动提出新的改进建议。并以书面形式报告应急领导小组，为功能演习和全面演习做准备。

#### ②功能演练

功能演习主要目的是针对应急响应功能，检验应急人员以及应急体系

的策划和响应能力为主。功能演习比桌面演习规模要大，需动员更多的应急人员、机构和更多组织的参与。

### ③综合演练

全面演习是针对应急预案中全部或大部分应急响应功能开展的检验、评价，是对应急组织应急运行能力的演习活动。全面演习一般要求持续几个小时，采取交流互动方式进行。演习过程要求尽量真实，辐射的内容要尽可能全面，调用的应急人员和资源尽可能多。同时要对人员、设备、行动及其他相关方面开展实战性演习，以检验各部门间相互协调的应急响应能力。全面演习完成后，除采取口头评论、报告外，提交正式的书面报告。

企业组成的以总经理为指挥长的应急预案指挥部在组织筹划本企业的应急演习活动，确定采取哪种类型的演习方法时，首先重视的主要因素有以下6个方面：

- ①国家及地方政府主管部门颁布的有关应急演习的规定；
- ②预先筹划的“应急预案和响应程序工作”的进展情况；
- ③本企业面临突发环境事件的性质和大小，突出重点；
- ④本企业目前的应急响应能力；
- ⑤应急演习成本及资金筹措情况；
- ⑥应急救援所需的外部资源情况。

#### 10.2.2 演练组织与级别

- (1) 应急演练分为公司级演练和配合政府部门演练两级；
- (2) 公司级的演练由公司应急指挥小组组织进行，各相关部门参加；
- (3) 与政府有关部门的联合演练，由政府有关部门组织进行，公司应急领导小组成员参加，相关部门人员参加配合。

#### 10.2.3 演练准备

- (1) 演练应制订演练方案，按演练级别报应急指挥负责人审批；
- (2) 演练前应落实所需的各种器材装备与物资、交通车辆、防护器

材的准备，以确保演练顺利进行；

(3) 演练前视影响范围通知周边社区、企业人员，必要时与新闻媒体沟通，以避免造成不必要的影响。

#### **10.2.4 演练频次与范围**

(1) 公司级演练以多个应急小组之间或某些外部应急组织之间相互协调进行的演练与公司级预案全部或部分功能的综合演练，演练频次每年2次以上。

(2) 与政府有关部门的演练，视政府组织频次情况确定，亦可结合公司级组织的演练进行。

#### **10.2.5 演练内容**

- (1) 公司内应急抢险。
- (2) 急救与医疗。
- (3) 公司内洗消。
- (4) 事故区清点人数及人员控制。
- (5) 各种标志布设及由于危害区域的变化布设点的变更。
- (6) 交通控制及交通道口的管制。
- (7) 居民及无关人员的撤离以及有关撤离工作的演习。
- (8) 向上级报告情况及向友邻单位通报情况。
- (9) 事故进一步扩大所采取的措施。
- (10) 事故的善后处理。

## 11 奖惩

在突发环境事件应急救援工作中，有下列事迹之一的个人，应依据有关规定给予奖励：

- (1) 出色完成突发环境事件应急处置任务，成绩显著的；
- (2) 对防止或挽救突发环境事件有功，使集体和人民群众的生命财产免受或者减少损失的；
- (3) 对事件应急准备与响应提出重大建议，实施效果显著的；
- (4) 有其他特殊贡献的。

惩罚根据情节的严重程度分为：口头警告；书面警告；通报批评；辞退等。在追查突发环境事故产生原因时，根据各情况，责任到人，报厂领导经讨论后参见公司员工手册决定给予相关人员不同力度的惩罚。

在突发环境事件应急工作中，有下列行为之一的，按照有关法律和规定，对有关责任人员视情节和危害后果，由单位给予处分；构成犯罪的，由司法机关依法追究刑事责任：

- (1) 不认真履行环保法律、法规，而引发环境事件的；
- (2) 拒绝承担突发环境事件应急准备义务的；
- (3) 不按规定报告、通报突发环境事件真实情况的；
- (4) 拒不执行突发环境事件应急预案，不服从命令和指挥，或者在事件应急响应时临阵脱逃的；
- (5) 盗窃、贪污、挪用环境事件应急工作资金、装备和物资的；
- (6) 阻碍环境事件应急工作人员依法执行职务或者进行破坏活动的；
- (7) 散布谣言，扰乱社会秩序的；
- (8) 有其他对环境事件应急工作造成危害行为的。



## 12 保障措施

### 12.1 经费及其他保障

公司在每年的年度预算中给予环境、健康与安全部门充分合理的经费用于公司环境保护和环境安全，不断提升公司的环境风险防范能力。

### 12.2 应急物资装备保障

公司应急物资，器材和设备的准备购买由有公司 EHS 人员负责，应急物资的存放，保护由各区域部门负责。EHS 人员定期进行巡检，及时补缺。

### 12.3 应急队伍保障

(1) 公司组建应急抢险救援小组和义务消防队，开展应急救援培训与训练及演练，不断提高应急救援能力；

(2) 各相关部门负责人都需参加应急培训，参与接受过培训的救援行动。

### 12.4 通讯与信息保障措施

(1) IT 部负责公司电信设施的配备维护，保障通讯畅通，人力资源部建立各部门负责人和主要应急人员通讯录，定期确认各联络电话，遇人员或通讯方式变更及时更新；

(2) 各岗位、人员负责维护配备使用的电话、无线对讲机，确保完好；

(3) 各应急部门经理/主管或主要应急负责人手机必须保持 24 小时开机，号码如有变更，应及时通知人力资源部。

### 12.5 医疗急救保障

(1) EHS 人员负责落实与地方医疗卫生、职业病防治部门的应急医疗救援协议的签订，落实急救药箱药品，急救器材的配备与更新。

(2) EHS 人员落实组织现场应急人员与医疗急救人员定期的医疗急

救知识与技术的培训。

## 13 预案的评审、备案、发布和更新

### 13.1 预案评审

应急预案评审由公司环境健康安全委员会根据演练结果及其他信息，每年组织一次评审，以确保预案的持续适宜性，评审时间和评审方式视具体情况而定。

### 13.2 预案备案

公司应将最新版本应急预案报当地政府环境保护管理部门或应急管理部门备案。

### 13.3 预案发布与发放

公司应急预案经公司环境健康安全委员会评审后，由厂长签署发布。

EHS 人员负责对应急预案的统一管理；

人力资源部负责预案的管理发放，发放应建立发放记录，并及时对已发放预案进行更新，确保各部门获得最新版本的应急预案；

应发放给紧急应变委员会成员和各部门主要负责人、岗位。

### 13.4 应急预案的修订

应急预案评审由公司环境健康安全委员会根据演练结果及其他信息，每年组织一次评审，以确保预案的持续适宜性，评审时间和评审方式视具体情况而定。

(1) 在下列情况下，应对应急预案及时修订：

危险源发生变化（包括危险源的种类、数量、位置）；

应急机构或人员发生变化；

应急装备、设施发生变化；

应急演练评价中发生存在不符合项；

法律、法规发生变化。

(2) 应急预案更改、修订程序

应急预案的修订由 EHS 人员根据上述情况的变化和原因，向公司领导

提出申请,说明修改原因,经授权后组织修订,并将修改后的文件传递给相关部门。

(3) 预案修订应建立修改记录(包括修改日期、页码、内容、修改人)。

## 14 预案的实施和生效时间

本预案经指挥部组织于 2018 年 8 月 1 日发布生效。并将本预案下发至所有有关人员。

## 15 附则

### 15.1 名词术语定义

**危险物质：**指《危险化学品名录》和《剧毒化学品名录》中的物质和易燃易爆物品。

**危险废物：**指列入《国家危险废物名录》或者根据危险废物鉴别标准和危险废物鉴别技术规范（HJ/T298）认定的具有危险特性的固体废物。

**环境风险源：**指可能导致突发环境事件的污染源，以及生产、贮存、经营、使用、运输危险物质或产生、收集、利用、处置危险废物的场所、设备和装置。

**环境敏感区：**根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定，指依法设立的各级各类自然、文化保护地，以及对建设项目的某类污染因子或者生态影响因子特别敏感的区域。

**环境保护目标：**指在突发环境事件应急中，需要保护的环境敏感区域中可能受到影响的对象。

**环境事件：**指由于违反环境保护法律法规的经济、社会活动与行为，以及由于意外因素的影响或不可抗拒的自然灾害等原因致使环境受到污染，生态系统受到干扰，人体健康受到危害，社会财富受到损失，造成不良社会影响的事件。

**次生衍生事件：**某一突发公共事件所派生或者因处置不当而引发的环境事件。

**突发环境事件：**指突然发生，造成或者可能造成重大人员伤亡、重大财产损失和对全国或者某一地区的经济社会稳定、政治安定构成重大威胁和损害，有重大社会影响的涉及公共安全的环境事件。

**应急救援：**指突发环境事件发生时，采取的消除、减少事件危害和防止事件恶化，最大限度降低事件损失的措施。

**应急监测：**指在环境应急情况下，为发现和查明环境污染情况和污染范围而进行的环境监测，包括定点监测和动态监测。

恢复：指在突发环境事件的影响得到初步控制后，为使生产、生活和生态环境尽快恢复到正常状态而采取的措施或行动。

应急预案：指根据对可能发生的环境事件的类别、危害程度的预测，而制定的突发环境事件应急救援方案。要充分考虑现有物质、人员及环境风险源的具体条件，能及时、有效地统筹指导突发环境事件应急救援行动。

分类：指根据突发环境事件的发生过程、性质和机理，对不同环境事件划分的类别。

分级：分级指按照突发环境事件严重性、紧急程度及危害程度，对不同环境事件划分的级别。

应急演练：为检验应急预案的有效性、应急准备的完善性、应急响应能力的适应性和应急人员的协同性而进行的一种模拟应急响应的实践活动。根据所涉及的内容和范围的不同，可分为单项演练、综合演练和指挥中心、现场应急组织联合进行的联合演练。

## 15.2 应急预案的管理和更新

预案批准发布后，由本公司组织落实预案中的各项工作，进一步明确各项职责和任务分工，加强应急知识的宣传、教育和培训，定期组织应急预案演练，实现应急预案持续改进。

在下列情况下，应对应急预案及时修订：

- 1) 危险源发生变化（包括危险源的种类、数量、位置）；
- 2) 应急机构或人员发生变化；
- 3) 应急装备、设施发生变化；
- 4) 应急演练评价中发生存在不符合项；
- 5) 法律、法规发生变化。

应急预案的修订由应急指挥办公室根据上述情况的变化和原因，向公司领导提出申请，说明修改原因，经授权后组织修订，并将修改后的文件传递给相关部门。

预案修订应建立修改记录(包括修改日期、页码、内容、修改人)。

### **15.3 应急预案的实施日期**

本预案自发布之日起实施。

## 16 附件

**A1** 营业执照

**A2** 关于对华灿光电（苏州）有限公司 LED 外延片芯片项目环境影响报告书的批复（苏环审[2013]135 号）

**A3** 关于华灿光电（苏州）有限公司 LED 外延片、LED 芯片二期项目的批复（张环发[2014]56 号）

**A4** 关于华灿光电（苏州）有限公司 LED 外延片芯片三期项目的批复（张环建[2015]24 号）

**A5** 华灿光电（苏州）有限公司年产 LED 外延片 132.4 万片，LED 芯片 6310 亿颗三期扩产项目环境影响评价注册表（张环注册[2018]72 号）

**A6** 华灿光电（苏州）有限公司白光 LED、Mini/Micro LED 开发及生产线扩建项目环境影响评价注册表（张环注册[2018]103 号）

**A7** 关于华灿光电（苏州）有限公司 LED 外延芯片建设一期项目建设工程消防验收合格的意见（苏公消验字[2014]第 0136 号）

**A8** 关于华灿光电（苏州）有限公司 LED 外延芯片建设二期项目内装修局部验收工程消防验收合格的意见（苏公消验字[2014]第 0393 号）

**A9** 关于华灿光电（苏州）有限公司 LED 外延芯片建设三期（土建及内装修局部验收）工程消防验收合格的意见（苏公消验字[2014]第 0919 号）

**A10** 关于对华灿光电（苏州）有限公司 LED 外延片芯片项目竣工环境保护验收意见的函（苏环验[2017]6 号）

**A11** 华灿光电（苏州）有限公司 LED 外延片、LED 芯片二期项目竣工环境保护验收意见、三期项目竣工环境保护验收意见

**A12** 危险化学品重大危险源备案告知书

**A13** 企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

**A14** 危险废物处置协议

**A15** 污水接管协议

**A16** 应急培训与演练记录

**A17** 应急互救协议

**A18** 生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表

**A19** 排污许可证

**A20** 突发环境应急监测协议

**A21** 内审会议及修改记录

**A22** 企业事业单位突发环境事件应急预案评审表

**A23** 突发环境事件应急预案评审意见表及修改清单

## 17 附图

附图 1 项目所在地地理位置图

附图 2 厂区平面布置图

附图 3 本项目周边 5km 范围环境保护目标分布图

附图 4 厂区周边环境概况图

附图 5 项目地周围水系概化图

附图 6 厂区雨污水管网图

附图 7 紧急逃生路线和消防设施图

附图 8 消防设施图