

编号：SHXYSGDKJ-YJYA-2023

版本：第1版

陕西有色光电科技有限公司 突发环境事件风险评估报告

陕西有色光电科技有限公司

2023 年 4 月

目 录

1 前言	1
2 总则	3
2.1 评估目的	3
2.2 编制原则	3
2.3 编制依据	4
3 资料准备与环境风险识别	9
3.1 企业基本信息	9
3.2 企业周边环境风险受体情况	15
3.3 生产工艺	16
3.4 涉及环境风险物质情况	44
3.5 安全生产管理	60
3.6 现有应急物资与装备、救援队伍情况	61
4 突发环境事件及其后果分析	67
4.1 突发环境事件原因及情景分析	67
4.2 突发环境事件情景源强分析	71
4.3 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险风控与应急措施、应急资源情况 分析	76
4.4 突发环境事件危害后果分析	77
5 现有环境风险防控和应急措施差距分析	78
5.1 环境风险管理制度	78
5.2 环境风险防控与应急措施	79
5.3 环境应急资源	80
5.4 历史经验教训总结	81
5.5 需要整改的项目内容	81
6 完善环境风险防控和应急措施的实施计划	81
7 企业突发环境事件风险等级	82
7.1 分级程序	82
7.2 突发大气环境事件风险分级	83

7.3 突发水环境事件风险分级	88
7.4 企业突发环境事件风险等级确定	96
7.5 风险等级调整	96
7.6 风险等级表征	96

1 前言

当前，我国已进入突发环境事件多发期和矛盾凸显期，环境问题已成为危害人体健康、公共安全和社会稳定的重要因素之一。国务院高度重视环境风险防范与管理，2011年10月，发布了《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号），明确提出了“有效防范环境风险和妥善处理突发环境事件，完善以预防为主的环境风险管理制度，严格落实企业环境安全主体责任”。

为保障人民群众的身体健康和环境安全，规范企业突发环境事件风险评估行为，为企业提高环境风险防控能力提供切实指导，为环保部门根据企业环境风险等级实施分级差别化管理提供技术支持，环保部于2018年2月5日发布了《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）。

根据环保部2015年1月8日出台的《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环办[2015]4号），企业环境应急预案首次备案，需提交风险评估报告的纸质文件和电子文件。陕西省环保厅根据该文件精神，于2017年6月20日发布《关于进一步加强环境应急预案管理工作的函》（陕环函【2017】183号），要求各级各单位要根据实际需要和形势变化，适时编制或修订应急预案，建立横向到边、纵向到底的应急预案体系。

为实现环境安全达标建设，积极采取自查自纠方式，我公司根据实际情况及建设计划特修订编制《陕西有色光电科技有限公司突发环境事件风险评估报告》。

通过开展突发环境事件风险评估,可以掌握企业自身环境风险状况,明确环境风险防控措施,为后期的企业环境风险监管奠定基础,最终达到大幅度降低突发环境事件发生的目标。同时有利于当地环保部门加强对重点环境风险企业的针对性监督管理,提高管理效率,降低管理成本。

2 总则

2.1 评估目的

通过事故风险评估，查找、分析和预测陕西有色光电科技有限公司内可能存在的危险、有害因素及可能导致的危险、危害后果和程度，提出合理可行的安全对策措施，指导危险源监控和事故预防，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全生产效益。为企业生产安全、事故现场处置方案的编制提供科学依据。

2.2 编制原则

按照“以人为本”的宗旨，合理保障人民群众的身体健康和环境安全，严格规范企业突发环境事件风险评估行为，提高突发环境事件防控能力，全面落实企业环境风险防控主体，并遵循以下原则开展环境风险评估工作：

环境风险评估编制应体现科学性、规范性、客观性和真实性的原则。

环境风险评估过程中应贯彻执行我国环保相关的法律法规、标准、政策，分析企业自身环境风险状况，明确环境风险防控措施。

以国家安全生产有关法律、法规及技术规范标准为依据，用严肃的科学态度，认真负责的精神，强烈的责任感和事业心，全面、仔细、深入企业现场进行调查分析，采用可靠、先进适用的评估技术完成评估工作。在整个风险评估工作中自始至终遵循科学性、规范性、合法性、客观性和真实性原则。

环境风险评估的目的是分析项目运行过程可能发生的事故类型及其影响程度和范围。项目具有一定的事故风险性，需要进行必要的环境事故风险分析，提出进一步降低事故风险措施，使得项目在正常生产运转的基础上，确保厂内外的环境质量，确保职工及周边影响区内人群生物的健康和生命安全。

2.3 编制依据

2.3.1 法律法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020 年 9 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (6) 《中华人民共和国突发事件应对法》，2007 年 11 月 1 日；
- (7) 《突发环境事件信息报告办法》2011 年 5 月 01 日；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》，（国务院令第 682 号）2017 年 10 月 1 日起；
- (9) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）2012 年 7 月 3 日；
- (10) 《关于切实加强风险防范环境影响评价管理的通知》（环

发[2012]98号)2018年8月7日;

(11)《中华人民共和国环境保护部关于企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南(试行)的公告》,2016年12月6日;

(12)《中华人民共和国环境保护部关于突发环境事件调查处理办法》,2015年3月1日;

(13)《关于加强企业应急管理工作的意见》,国办发[2007]13号,2007年2月28日;

(14)《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南(试行)》(环办应急[2018]8号)2018年1月31日;

(15)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理方法(试行)》环发[2015]4号,2015年1月8日;

(16)《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》(环办〔2014〕34号);

(17)《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ 941-2018)2018年3月1日;

(18)《危险化学品安全管理条例》(国务院令第591号)(2020修改版);

(19)《危险化学品名录(2015版)》,2015年5月1日;

(20)《国家危险废物名录》(2021年版),2021年1月1日;

(21)《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安监总局第40号令),2011年12月1日实施;

(22) 《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》，2015 年 7 月 1 日实施；

(23) 《国家突发公共事件总体应急预案》，2006 年 1 月 8 日；

(24) 《国家突发环境事件应急预案》，国办函〔2014〕119 号，2014 年 12 月 29；

(25) 《关于进一步加强突发环境事件应急预案工作的通知》，陕环办发[2012]126 号，2012 年 9 月；

(26) 《陕西省突发环境事件应急预案管理暂行办法》，陕环发[2016]45 号，2016 年 10 月 21 日实施；

(27) 《陕西省人民政府办公厅关于印发突发环境事件应急预案的通知》，陕政办函[2015]128 号；

(28)《陕西省环保厅应急中心突发环境事件应急预案编制要点》（2012 年 10 月）；

(29) 《陕西省突发环境事件应急预案》，陕政发〔2021〕11 号，2021 年 7 月 5 日；

(30) 《陕西省生态环境厅突发环境事件应急预案》（陕环应急函〔2020〕29 号）；

(31) 《西安市突发环境事件应急预案（2020 年修订版）》市政办函〔2020〕173 号；

(32) 陕西省实施《中华人民共和国环境保护法》办法（2020 年修正），2020 年 6 月 11。

2.3.2 相关标准、技术规范

- (1) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）；
- (2) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (4) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）（2013年修订）；
- (5) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (6) 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；
- (7) 《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T1061-2017）；
- (8) 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (10) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- (11) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (12) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单；
- (13) 《事故状态下水体污染的预防和控制规范》(Q/SY 08190-2019)；
- (14) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (15) 《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）；

(16) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)。

2.3.3 其他资料

(1) 《陕西有色光电科技有限公司 1GWp(一期 500MW) 太阳能光伏电池项目环境影响报告书》;

(2) 《陕西有色光电科技有限公司 1GWp 太阳能光伏电池项目(一期 500MW) 和 110kV 有色光电专用变输变电工程环境监理报告》, 2018 年 7 月;

(3) 1GWp 太阳能光伏电池项目(一期 500MW) 和 110kV 有色光电专用变输变电工程(水、气污染防治设施) 建设项目竣工环境保护验收监测报告, 2018 年 9 月;

(4) 年产 1GWP 太阳能光伏电池项目(一期 500MW) (噪声、固废环保设施) 建设项目竣工环境保护验收监测报告, 2018 年 8 月;

(5)《陕西有色光电科技有限公司突发环境事件应急预案》(2019 年);

(6) 陕西有色光电科技有限公司其他资料。

3 资料准备与环境风险识别

3.1 企业基本信息

3.1.1 公司简介

陕西有色光电科技有限公司是以陕西有色金属控股集团有限责任公司和陕西天宏硅材料有限责任公司为主组建的新公司。

表 3.1-1 公司基本概况一览表

单位名称	陕西有色光电科技有限公司		
通讯地址	咸阳市渭城区正阳镇河堤路东段		
法人代表	范江峰	行业类别	光伏设备及元器件制造 C3825、工业炉窑 TY02、表面处理 TY03
社会信用代码	91611103577801486W		
经度	108 度 55 分 24.10 秒	纬度	34 度 24 分 50.47 秒
联系人	韩风	联系电话	13572994000
厂区面积	730660.0m ²	主要产品	多晶硅晶片、单晶硅晶片、电池片和太阳能组件
生产规模	年生产 500MWp 晶锭/硅片/电池片，其中单晶电池：120MWp；多晶电池：380MWp，组件 250MWp。		

表 3.1-2 厂区组成和建设内容

工程名称		建设内容
主体工程	洗料车间	酸洗槽、两级逆流漂洗槽、烘干线
	单晶车间	单晶炉 74 台
	铸锭车间	GT 炉 42 台、精功炉 15 台
	切片车间	多晶截断机 5 台，多晶开方机 7 台，单晶开方 3 台，自动倒角 9 台，滚圆机 14 台，HCT-B5 有 36 台，PV800 有 2 台，DS268 有 65 台，清洗线 11 台
	120MW 单晶电池片车间	单晶制绒机 1 台、单晶离子注入 ES2490251 台、单晶离子注入 4 台、单晶注入后清洗机 1 台，单晶退火炉 2 台、单晶 PECVD1 台，单晶丝网印刷 3 台、单晶烧结炉 3 台
	380MW 多晶电池片车间	多晶制绒机 2 台、多晶扩散机 4 台、多晶刻蚀机 2 台、多晶 PECVD4 台、多晶烧结炉 1 台
250MW 太阳能电池组件车间		裁切机 4 台、玻璃上料机器人 1 台、排版机器人 2 台、串焊机 8 台、辅料机器人 1 台、EL 测试仪 4 台、层压机 7 台、装框机器人 4 台、直线机器人 8 台、功率测试仪 2 台

工程名称		建设内容
辅助工程	纯水站（2处）	104 纯水站采用两级反渗透+edi 工艺，产水能力 60t/h，产水电阻率 $\geq 15.0\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$
		105 纯水站，采用反渗透工艺，3 套产水系统，平均每套系统产水能力 35t/h，产水电阻率 $\geq 18.0\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$
	给水系统	工程总用水量为 $9991.5\text{m}^3/\text{h}$ ，其中循环水用量为 $9632\text{m}^3/\text{h}$ ，新鲜水用量为 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，水源有咸阳市市政给水管网提供，供水系统主要由生产、生活及消防给水系统和循环给水系统组成
	排水系统	厂区实行“雨污分流”，设一套雨水管网和污水管网系统
	消防系统	厂区生产、生活、消防给水环状管网设室外消火栓以满足厂区室外消防水量及水压要求
	供暖	全厂需供热负荷 3087.2kw 。采用集中供热方式，热源由大唐渭河热电厂提供的 0.8Mpa 热水。经设置在冷冻站的换热机组来提供
	冷冻站	蒸气型溴化锂制冷机 5 台，制冷量 5400kw 。动力采用大唐渭河热电厂提供的 0.4Mpa 蒸气
仓储工程	110KV 有色光电变输变电工程	新建 110kV 全户内变电站一座，新建两台主变压器，主变容量为 $2\times 50\text{MVA}$ 。工程共有两回 110kV 电源供电，主供电源由 110kV 肖家变单回电缆出线，接至 110kV 有色光电专用变电站；备用电源由 110kV 池宏线 92#塔单回电缆 T 接至 110kV 有色光电专用变电站，输电线路采用全电缆走线
	危险化学品库	位于厂区主体生产车间以北预留空地上，用以存放氢氟酸、硝酸、盐酸、硫酸、过氧化氢、氢氧化钾、硅烷、氨气、三氯氧磷等物质。针对以上各种物质不同性质和存储要求，将存放站又分为三个单元，分别是危险化学品存放库、特殊气体存放站和剧毒物品存放库
	大宗气体罐区	大宗气体罐区：设置于单晶车间的南面，储罐方式存储，氩气罐有三个，罐容为 $50\text{m}^3/\text{个}$ ，氮气罐一个，罐容为 $30\text{m}^3/\text{个}$ ；铸锭车间有 2 个氩气罐，位于车间的西北侧，储罐方式存储，罐容为 $30\text{m}^3/\text{个}$
环保工程	废水	项目配套建设废水处理站一座，总处理规模为 $254\text{m}^3/\text{h}$ ，拟将各类生产废水分为浓酸废水、稀酸废水、生活污水、硅粉黑水进行分质处理，经处理达标后排入厂区废/污水排放管网，最后经厂区废水总排口排放至市政管网，最终排入西咸新区秦汉新城朝阳污水处理厂。

工程名称		建设内容
	废气	洗料车间原料清洗工段产生的酸性废气经一级碱液吸收塔+高效干式吸附塔处理后通过排气筒排放；泡料及清洗时产生的酸雾经高效干式吸附塔处理后通过排气筒排放；硅料打磨间生产时产生的粉尘气体和喷砂作业产生的粉尘均经室外袋式除尘器处理后，通过排气筒排放。 铸锭车间坩埚喷涂产生的含尘废气经湿法除尘器处理后通过排气筒排放；真空泵油烟通过静电除油装置去除后通过排气筒排放； 单晶车间真空泵油烟通过静电除油装置去除后通过排气筒排放；电池车间电池片制绒废气、除金属废气、扩散、刻蚀等工段产生的酸性废气采用湿式水洗+SDG 吸附的方式处理后通过排气筒排放；气相沉积过程产生的碱性气体送喷淋吸收塔+不锈钢硅烷燃烧塔处理后通过排气筒排放；电池片丝网印刷工序烘干、烧结等产生的有机废气经活性炭吸附塔处理后通过排气筒排放。 电池车间 2 个化学品间及厂区废液间的废气经 SDG 吸附的方式处理后通过排气筒排放。
	固体废弃物	废活性炭等：已签订清运协议
		废弃坩埚：已签订清运协议
		废 EVA 和 TPT 背板存放车间内
	噪声	采取隔声、消声、减震措施
	绿化	普遍绿化、重点绿化和美化相结合，目前已完成绿化工作。
办公及生活辅助设施		位于整个厂区西南方，其中单身公寓楼 43110 m ² 、办公楼 31000 m ² 、职工食堂 4000 m ² 、职工活动中心及医疗中心 3750 m ² 、浴室、车间端部办公附房。

3.1.2 区域自然环境概况

(1) 地形地貌

厂址一带，为渭河冲积平原的一级阶地和河漫组成，河滩地分布于渭河岸边，地势平坦，海拔标高在 368~370m，前期已经对场地进行了平整。

(2) 气候与气象

西咸新区地处内陆中纬度地带，属暖温带大陆性季风气候，四季分明，雨热同季，夏季炎热。每年平均气温 9-13.2℃，极端最低气温 -24.9℃，湿度南高北低年照射时数 2045h，多年平均降雨量 577mm，

主要集中在 7~9 月，占总量的 50-60%；受季风环境影响，冬季多北风和西北风，夏季多南风 and 东南风，市区全年的主导风为东北风，频率为 18%，年平均风速 2.7m/s；全年无霜期 208 天。

（3）地表水与地下水

1) 地表水

咸阳市属黄河流域渭河水系，流域面积在 10km² 以上的支流有 153 条，100km² 以上的有 26 条，1000km² 以上的有 8 条，河网密度为 0.86 条/km²，本项目位于渭河北侧。

渭河为黄河的主要支流之一，发源于甘肃渭源县，经甘肃的陇西、天水流入我省，穿越宝鸡、咸阳、西安及渭南市部分县（市）后再渭南市的潼关县注入黄河，全长 818km，流域面积 46827km²。渭河自西向东沿咸阳市辖区南缘流过，境内长度约 102km。水量季节性变化大，最大流量 6220m³/s，最小流量 3.4m³/s，平均流量 173m³/s，百年一遇洪水流量 9920m³/s，相应水位 386.49m（铁路桥处）；河床宽浅，河床比降约 1%，河流南岸有沔河等支流汇入。此外还有围绕着城市建成区东、南、西三面的排洪渠于北岸流入，渠内常有污水排入渭河。

渭河自西向东从公司南边流过，本公司周边再无其它水系。

2) 地下水

根据《岩土工程勘察报告书》，灰厂址和灰场区域地下水主要受大气降水补给，水位主要受大气降水影响和控制。地下水埋深变化较大，在 6.0~22.0m，地下水位高程一般为 1107.0~1122.0m。根据该区域地下水的赋存条件及水力特征，将地下水划分为第四系松散层孔隙

潜水和基岩裂隙水。

第四系松散层孔隙潜水的补给、径流、排泄条件主要受地形地貌、岩性、气象和水文等因素的控制。基岩裂隙水主要是通过第四系松散层潜水的下渗补给。

（4）水土流失及水土保持现状

企业所在地区地处咸阳市南部冲积平原水土保持护岸保滩区，区内地势平坦，土壤侵蚀较轻微。土壤侵蚀类型主要有水力侵蚀和重力侵蚀，以水力侵蚀为主，重力侵蚀次之；水力侵蚀主要发生在裸露的地表面，主要侵蚀方式是地表在强降雨作用下，产生径流对地表冲刷，造成水土流失；重力侵蚀多发生在汛期渭河河岸的洪水季节，主要有跨岸、崩塌等形式。

企业所在地地形平缓，基本属于微度流失区，平均土壤侵蚀模数为 $100\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。厂区水土侵蚀集中发生在汛期，侵蚀量占全年流失总量的 70%以上。土壤侵蚀主要以开发建设项目造成的人为水土流失为主，使年侵蚀量不断加大。其特点一是该区域侵蚀面积较大，咸阳市南部冲积平原护岸保滩区总面积为 1326.44km^2 ，占咸阳市总面积的 12.86%；二是侵蚀总量不断增加。该区域平均侵蚀总量为 2.35 万 t，由于区域自然环境优越，成为众多基本建设项目的开发地和人为造成新的水土流失的物源地。

根据《陕西省人民政府关于水土流失重点防治区的通告》、《中华人民共和国水土保持法》、《陕西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》，该工程建设区属于水土流失重点预防保护区。工程所

涉及的区域开展水土保持工作起始于五十年代，特别是水土保持法颁布以来，对水土保持工作十分重视，近几年积极贯彻“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的水土保持方针，提出了合理利用水土资源，逐步调整农业产业结构，以达到控制水土流失，改善生态环境的总目标。另外，还采取了一系列水土保持治理，主要措施有改造中低产田、修建水库、池塘、河道防洪提坝等措施，取得了较好的效果。

3.1.3 环境功能区及环境标准

1、环境质量执行标准

(1) 环境空气：环境空气中的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 和氟化物执行《环境空气质量标准》(GB 3095-1996) 二级标准及其修改单（环法[2001]1号中的二级标准）； Cl_2 、 HCl 和 NH_3 参照执行原《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中的居住区大气中有害物质最高允许浓度限值；非甲烷总烃参照执行以色列国家标准。

(2) 声环境：执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准。

(3) 地表水环境：执行《地表水环境质量标准》III类标准。

(4) 地下水环境：执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准。

2、污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准：企业生产过程产生的大气污染物中颗粒物、氟化物、氮氧化物、 HCl 、 Cl_2 和非甲烷总烃等排放执行《大

气污染物综合排放标准》二级标准， NH_3 排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。

（2）废水排放标准：厂区废水总排口执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 中的三级排放标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中的相关限值。

（3）噪声排放标准：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 级标准。

3.2 企业周边环境风险受体情况

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）中列出的企业周边所有环境风险受体的划分标准，环境风险受体分为大气环境风险受体和水环境风险受体。其中，大气环境风险受体主要包括居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公、企事业单位、商场、公园等主要功能区域内的人群及企业周边 5 公里（风险评价范围）涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域等，按人口数量进行指标量化；水环境风险受体主要包括饮用水水源保护区、有生态保护红线划定的或具有水生态服务功能的其他水生态环境敏感区和脆弱区等区域，同时考虑河流跨界的情况和可能造成土壤污染的情况。按其脆弱性和敏感性进行级别划分。

3.2.1 大气环境风险受体

根据现场踏勘，企业周边 5km 范围内的大气环境风险受体情况见下表 3.2-1。

表 3.2-1 大气环境风险受体一览表

环境要素	保护对象	保护目标
------	------	------

环境 空气	敏感点名称	户数	人数	相对方位	距厂界距离 m	《环境空气质量标准》 GB3095-1996 中二级标准及其修改单
	肖家村	321	1459	N	216	
	九张村	176	881	NE	1606	
	同仁庄	160	790	NE	1589	
	张家湾村	289	824	NE	3800	
	兰池佳苑	2965	6850	W	700	
	兰池学校	/	913	W	600	
	左排村	55	180	NW	1902	
	毛庞村	41	125	NW	1959	
	任家沟	151	512	NW	1605	
	岩张村	61	410	N	1217	
	穆家村	92	463	N	1730	
	杨家湾村	162	833	N	2700	
	徐家寨村	125	375	N	4000	
	西安涉外职业高中	/	2631	S	200	
	东站小区	1260	5040	S	3200	
	草滩佳苑	1020	3360	S	3100	
	恒大国际城	3025	12100	SW	3200	
	三义村	520	1690	W	3600	
	刘家沟村	760	2300	W	4300	
	汉惠帝安陵	国家重点文物保护单位	WN	3100	位于评价区以外	
	汉景帝阳陵		WN	3300		
	汉高祖长陵		E	4500		
500m 范围内人口合计					4090 人	
5km 范围内人口合计					41736 人	

3.2.2 水环境风险受体

本企业雨水、生活污水总排口下游 10 公里范围内水环境风险受体情况见表 3.2-2:

表 3.2-2 水环境风险受体一览表

环境要素	保护对象			保护目标
地表水环境	渭河	S	200m	《地表水环境质量标准》GB 3838-2002III类标准
地表水环境	泾河	N	6.7km	《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类标准
地表水环境	灞河	E	7.7km	《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类标准

3.3 生产工艺

3.3.1 规模及产品方案

年生产 500MWp 晶锭/硅片/电池片，其中单晶电池：120MWp；多晶电池：380MWp，组件 250MWp。

3.3.2 主要设备清单

企业主要设备使用见表 3.3-1。

表 3.3-1 主要设备清单

序号	设备名称及规格	单位	数量
一 单晶车间			
1	单晶炉	台	74
二 铸锭车间			
1	GT 炉	台	42
2	精功炉	台	15
三 切片车间			
1	多晶截断机	台	5
2	多晶开方机	台	7
3	单晶开方	台	3
4	自动倒角	台	9
5	滚圆机	台	14
6	HCT-B5	台	36
7	PV800	套	2
8	DS268,	台	65
9	清洗线	台	11
四 电池车间（120MW 单晶电池片车间）			
1	单晶制绒机	台	1
2	单晶离子注入 ES249025	台	2
3	单晶离子注入	台	4
4	单晶注入后清洗机	台	1
5	单晶退火炉	套	2
6	单晶 PECVD	台	1
7	单晶丝网印刷	台	3
8	单晶烧结炉		3
五 电池车间（380MW 多晶电池片车间）			
1	多晶制绒机	台	2
2	多晶扩散机	台	4
3	多晶刻蚀机	台	2
4	多晶 PECVD	台	4
5	多晶烧结炉	套	1

序号	设备名称及规格	单位	数量
六 250MW 组件车间			
1	裁切机	台	4
2	玻璃上料机器人	台	1
3	排版机器人	台	2
4	串焊机	台	8
5	辅料机器人	台	1
6	EL 测试仪	台	4
7	直线机器人	台	8
8	功率测试仪	台	2

3.3.3 工艺流程

企业是以多晶硅块为原料，采用定向凝固工艺生产多晶硅锭，直拉法制备单晶硅棒，采用多线切割形成单/多晶硅片，经过化学清洗植绒、扩散、去磷硅玻璃、制反射膜、丝网印刷及烧结等从而生产单/多晶硅电池，然后电池经过串并联焊接，利用 TPT（聚氟乙烯复合膜）、EVA（乙烯-醋酸乙烯共聚物）/PVB 树脂（聚乙烯醇缩丁醛）及玻璃对电池进行封装，制造太阳能组件。

全厂工艺流程见图 3.3-1 所示。

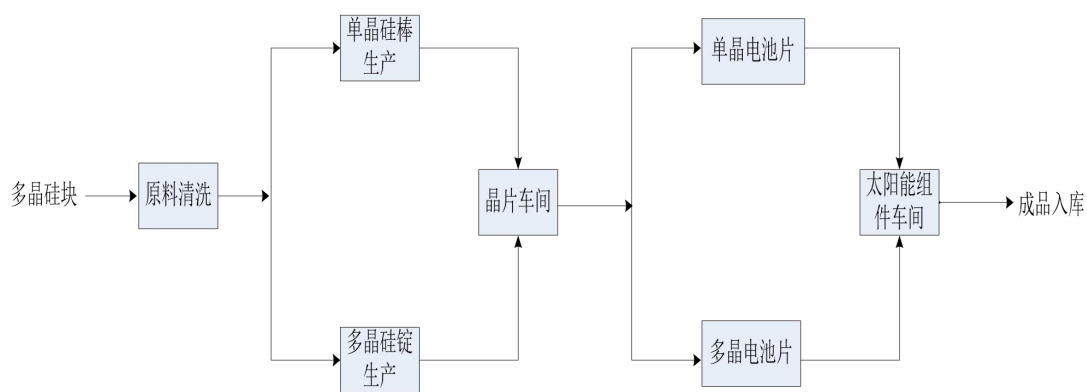


图 3.3-1 全厂生产流程图

1、洗料工艺流程及产污环节

原料硅块及后道切片生产过程中产生的头尾料和废硅片要进入前处理，经处理后作为原料硅用于铸锭。

（1）酸洗

原料首先进入酸槽,采用 16%浓度的氢氟酸溶液和 55%的硝酸进行酸洗,以去除表面的杂质,酸洗在密闭的酸洗通风柜内进行,温度维持室温,时间约为 2~3min。

（2）清洗及漂洗

酸洗后进入两级逆流清洗（水源为自来水），以去除酸洗后原料表面的少量酸性物质及杂质，清洗温度为室温，每道清洗时间约为 1~2min；由于硅片产品的要求均比较高，因此在清洗结束后再进入两级逆流漂洗槽，采用去离子水进行清洗，清洗温度为室温，每道清洗时间约为 1~2min。

（3）烘干

经过上述清洗后进入烘箱内干燥，去除水份，经检测符合要求后进入铸锭工序。

生产工艺流程及产污环节见图 3.3-2。

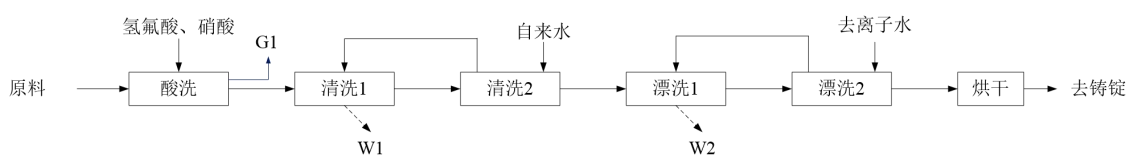


图 3.3-2 原料前处理生产工艺及产污环节

2、多晶硅锭生产工艺流程及产污环节

本项目采取热交换定向凝固法生产多晶硅锭，生产过程采取氩气保护，生产步骤包括：坩埚喷涂及烧结、装料、熔化及定向凝固、冷却卸料等工序。

①原材料准备：将外购的碳化硅坩埚经 Si_3N_4 喷雾涂层后，在铸锭炉中于 1100°C 温度下退火，目的是阻隔杂质进入晶体和防止熔化的硅料粘在坩埚上。

②装料：按照规范装入最大量的硅料（多晶硅块、后续工序回炉多晶硅边角料、淘汰硅片等），同时掺入足量硼元素掺杂剂以满足电阻率要求。在纯硅之中掺入三价硼原子以取代硅原子的位置，硼原子的周围产生可供电子填补空穴，空穴在电学中可视为一可移动且带正电的载子。掺入三价杂质的半导体，即称为 P 型半导体基板。

③装炉加热熔化及定向凝固：多晶硅铸锭生产包括 5 个步骤，依次是：加热、熔化、生长、退火、冷却，一个生产周期大约需要 60 个小时，每次添加的硅料约 $400\text{kg}/\text{炉}$ ，造渣剂约 $0.8\%\sim 1\%$ 。从熔化到冷却过程中一直通入氩气对系统进行保护。

a.加热步骤：将坩埚移到定向凝固炉中，通电加热熔化，在真空下，迅速的升高石墨部件及硅料的温度，使石墨部件、隔热层、硅原料等表面吸附的湿气和易挥发的杂质通过真空泵排出；然后缓慢加温，使坩埚的温度逐渐达到 $1200^\circ\text{C}\text{-}1300^\circ\text{C}$ ，该过程约需 4-5h。

b.熔化步骤：从真空状态转入氩气状态，高纯度氩气从炉盖的顶部逐渐引入至稳定，使炉内压力维持在 $40\text{-}60\text{kPa}$ ，逐渐增大加热功率，使石英坩埚内的温度达到 1500°C 左右，硅原料开始熔化，熔化过程中一直保持此温度，直至化料结束，该过程约需 9~11h。

c.生长步骤：在开始时，缓慢地降低底部隔热层和坩埚，在降至最底端时，由于坩埚底部的熔硅处于“过冷”状态，在坩埚底部快速生

长出一层晶粒。这样就从熔硅的底部至顶部建立起了一个温度梯度，进入了晶体生长状态。由于分凝作用，铜、铁、锌等杂质元素移至凝固硅块上部。

d.退火步骤：晶体生长完成后，晶锭保持在熔点附近 2-4h，使晶锭温度均匀，以减少热应力，这样可有效防止硅片在加工和电池制备过程中碎裂。

e.冷却步骤：在坩埚底板上通以冷却水进行强制冷却，从而使熔体自上向下定向散热。

④冷却卸料：坩埚中的硅料由下部向上缓慢冷却，当块料冷却至 200℃时，将坩埚移出放至冷却。硅料卸出后进入切方工序，坩埚作为废弃物处理，不能重复使用。

多晶硅锭生产的工艺流程及产污环节见图 3.3-3。

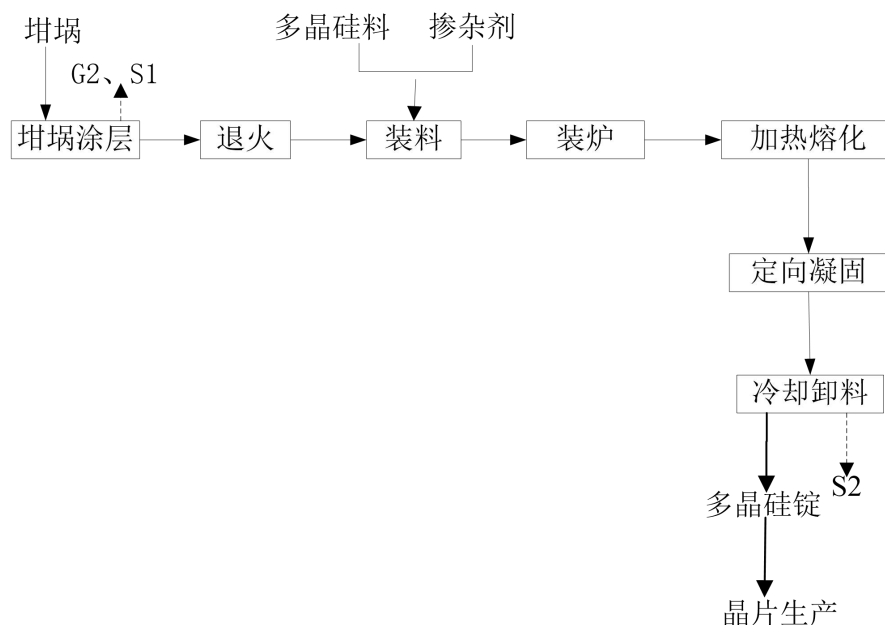


图 3.3-3 多晶硅锭生产工艺流程及产污环节图

3、单晶硅棒生产工艺流程及产污环节

本项目采用直拉法制备单晶硅棒。

生产步骤包括：多晶硅装料和熔化、引晶及缩颈、放肩、等颈控制、收尾等工序。

a、装料及熔化

首先，将高纯多晶硅料放入高纯的石英坩埚内，坩埚上方有一可旋转和升降的籽晶杆，杆的下端有一夹头，在其上固定一根籽晶，籽晶直接外购，不需进行预处理。装料完成后，将坩埚放入单晶炉中，然后将单晶炉抽真空使之维持在一定的压力范围之内，再充入一定流量和压力的氩气作为保护气，最后通过电阻加热升温，将装在石英坩埚中的多晶硅熔化，并保持略高于硅熔点的温度（1420℃），硅熔体的过饱和为单晶硅生长的驱动力。

在直拉单晶硅生长时，高温石英坩埚与石墨加热器件反应，生成 SiO 和 CO，其中 CO 气体不易挥发，大多进入硅熔体与熔硅反应，产生单质碳和 SiO，而 SiO 大部分从熔体表面挥发，碳则留在熔硅中，最终进入晶体硅。本项目采用减压氩气保护单晶硅生长，这样可使得炉膛内的碳杂质以 CO 气体形式被流动的保护气带出晶体生长炉，降低直拉单晶硅中的碳含量。

b、引晶及缩颈

在硅晶体生长时，首先将定向籽晶固定在旋转的籽晶杆上，然后将籽晶缓缓下降，距液面 10mm 处暂停片刻，使籽晶温度尽量接近熔硅温度，以减少可能的热冲击；接着将籽晶轻轻浸入熔硅，使头部首先少量溶解，然后和熔硅形成固液界面；随后，籽晶逐步上升，与籽

晶相连并离开固液界面的硅温度降低，形成单晶硅。

在籽晶刚碰到液面时，由于热振动可能在晶体中产生位错，这些位错甚至能够延伸到整个晶体，而缩颈技术可以减少位错的产生。引晶完成后，向上快速提拉籽晶，由于晶体生长速度加快，新结晶的单晶硅直径将比籽晶的直径小，可以达到 3mm 左右，其长度约为此时晶体直径的 6-10 倍。形成的细长颈晶体可防止籽晶中的位错延伸到晶体中。

c、放肩

在缩颈完成后，晶体的生长速度大大放慢，此时晶体硅的直径急速增加，从籽晶的直径增大到所需的直径，形成一个近 180° 的夹角。在此步骤中，最重要的参数值是直径的增加速率。放肩的形状与角度将会影响晶体头部的固液面形状及晶体品质。如果降温太快，液面出现过冷情况，肩部形状因直径快速增大而变成方形，最严重时导致位错的再现而失去单晶结构。

d、等径控制

当放肩达到预定晶体直径时，晶体生长速度加快，并保持几乎固定的速度，使晶体保持固定的直径生长，由于生长过程中，液面会逐渐下降及加热功率上升等因素，使得晶体散热速率随着晶体长度而递减。因此，固液界面处的温度梯度减小，使得晶体的最大拉速随着晶体长度而减小。

e、收尾

在晶体生长接近尾声时，生长速度再次加快，同时升高硅熔体的

温度，使得晶体的直径不断缩小，形成一个圆锥形，最终晶体离开液面。

f、冷却拆炉

冷却降低温度，取出晶体进入切片工序，坩埚作为废弃物处理，不能重复使用。

单晶硅晶棒生产工艺流程及产污环节见图 3.3-4。

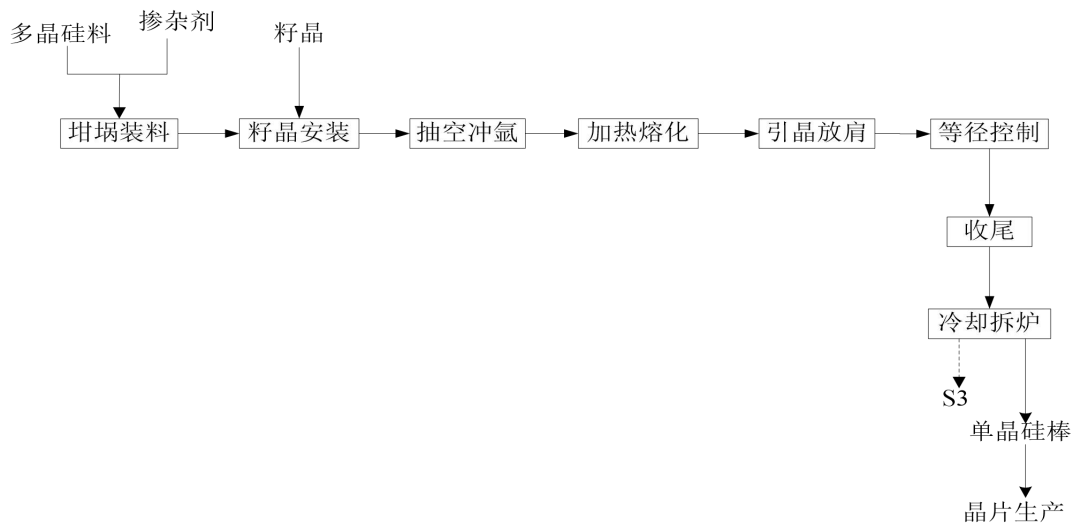


图 3.3-4 单晶硅棒直拉法工艺流程及产污环节图

4、晶片生产工艺流程及产污环节

硅片生产是将单晶硅棒和多晶硅锭切成硅片，并生产出合格的硅片。

①切方、切头尾及切片

切方采用250um的特殊钢线(浆料SiC/PEG)切割。目前切割砂浆通常使用乙二醇或矿物油等带有一定粘性的介质与SiC或金刚石混合而成。单晶硅棒和多晶硅锭必须经过打磨精修，边缘修整以满足规格尺寸。并且测试少子寿命和电阻率后进行头尾切割，其目的是去除分离杂质。切除的边角料回炉重新利用。

②硅砖粘贴及线切

在粘贴台上，将符合要求的硅砖（12-14kg）粘贴在承载板上，并在线切割机上进行晶片切割。

③脱胶及清洗

用低浓度柠檬酸作为脱胶溶液清洗硅晶片，经脱胶后的晶片选择带超声波的纯水清洗设备进行清洗。超声波在清洗液中疏密相间地向前辐射，使液体流动，并不停地产生数以万计的微小气泡，气泡是在超声波纵向传播的负压区形成及生长，而在正压区迅速闭合，从而形成超过 101.325MPa 的瞬时高压，连续不断产生的瞬时高压，使物体及缝隙中的污垢迅速剥落。

④干燥及包装入库

硅片经过清洗干燥后进行检验，检测硅片的厚度、明裂程度，合格的硅片包装送入仓库。

晶片生产工艺流程及产污环节见图 3.3-5。

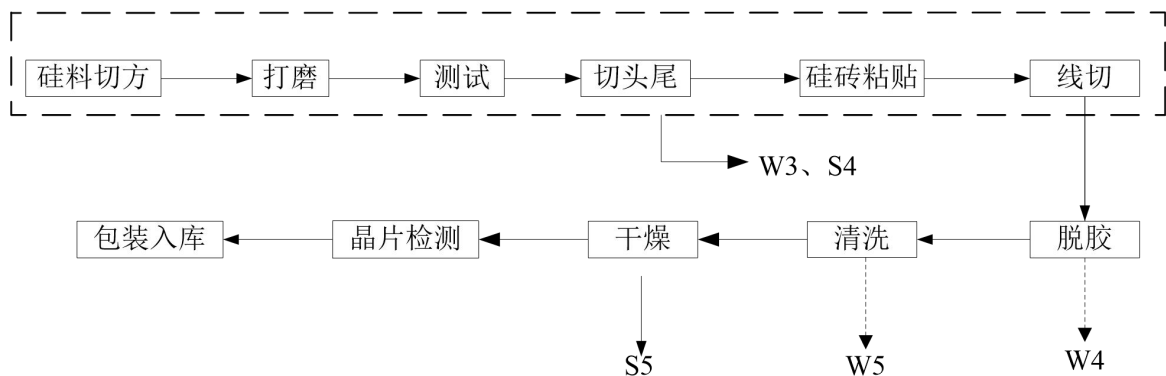


图 3.3-5 晶片生产工艺流程及产污环节图

5、多晶电池片生产工艺流程及产污环节

①表面清洗

清洗的主要目的是去除硅片上的污物，增强光线吸收能力。将硅

片放入清洗机后加入纯水，并按配比添加适量的清洗液，清洗机将自动对硅片进行清洗。

②制绒

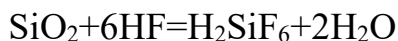
多晶硅片采用各向同性的酸制绒工艺，通过加入硝酸和氢氟酸，硝酸用于生成凹陷、多孔的腐蚀坑，同时会在表面形成氧化隔离层、氢氟酸用于去除氧化层。在不断氧化与溶解反应的过程中，硅片表面产生凹陷、多孔的腐蚀坑，从而降低表面反射率，提高电池的光电转换效率。制绒结束后进行清洗，采用去离子水进行两级逆流清洗。

具体反应过程如下：

第一步为 HNO_3 实现多晶 Si 的氧化：此过程中，在多晶 Si 的表面产生致密的不溶于 HNO_3 的 SiO_2 层，使得 HNO_3 和 Si 隔离，将导致反应停止。反应式为



第二步为 SiO_2 的溶解过程：通常用 HF 与 SiO_2 生成可溶性的 H_2SiF_6 ；导致 SiO_2 层的溶解，从而实现 HNO_3 对多晶硅片的腐蚀。反应式为

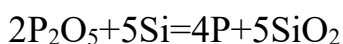
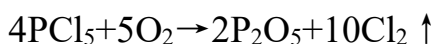
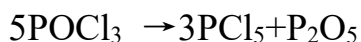


③除金属、除氧化膜、水洗及甩干

采用 8% 低浓度的盐酸溶液浸泡 8min，清洗完成后，用 9% HF 溶液去除表面的氧化膜，再用去离子水进行清洗，清洗结束后的硅片利用离心甩干机进行甩干。

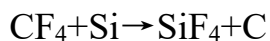
④扩散、蚀刻

也叫 P-N 结制备。晶体硅太阳能电池用 P 型硅片作为基底材料，在 900℃ 左右的高温下，通过扩散五价的磷原子形成 N 型半导体，形成 P-N 结，反应过程化学方程式为：



P-N 结是由带正电的施体离子与带负电的受体离子所组成，这一内建电位，可驱赶在此区域中的可移动电载子，故此区域称之为空乏区。当太阳能光照射到 P-N 结构的半导体时，光子所提供的能量把半导体中的电子激发出来，产生电子-电洞对，电子与电洞均受内建电位的影响，用导线将此太阳能电池与一负载连接，形成一个回路，此即为太阳能电池发电原理。

在扩散室，硅片的正面、背面和周边都形成了 P-N 结，为了减少漏电流、提高效率，要把硅片周边的 P-N 结刻蚀掉。其原理为以四氟化碳为蚀刻剂，在高频电场的作用下与硅反应形成四氟化硅，把周边的 PN 结刻蚀掉。刻蚀在专门刻蚀机中进行，将硅片边角刻蚀，以便电路板的连通，刻蚀时间约为 60 分钟，其与硅单质反应方程式为：



⑤ 去背结及磷酸硅玻璃漂洗

两次漂洗包括去背结刻边以及去磷硅玻璃两道工艺，在同一机台上实现。

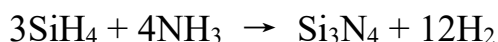
磷扩散时硅片的周边及背部也会部分与磷源接触，形成 PN 结，

会造成短路。用氢氟酸和去离子水按比例配成溶液，扩散后的硅片 P 型面向下，漂浮在溶液表面，扩散层 PN 结不与反应溶液接触，这样边缘及背部的 PN 结均浸泡在反应液中被腐蚀去除。

在磷扩散时，由于在硅片表面具有高浓度的磷，通常会形成磷硅玻璃，这层磷硅玻璃虽然具有金属吸杂作用，但会影响电池的正常工作，需要去除。一般是将硅片浸入稀释的硝酸和氢氟酸中，以去除磷硅玻璃。

⑥等离子化学气相沉积(PECVD)

PECVD 工艺是在绒面上增加一层减反射膜，利用减反射膜上、下表面反射所产生的光程差，使得两束反射光干涉相消，从而减弱反射，增加透射度。本工序使用硅烷和氨气，在 300~900℃ 的温度条件下，通过微波电源的作用，反应产生 Si_3N_4 并在硅片上沉积，形成氮化硅薄膜。典型的化学反应为：



⑦丝网印刷金属电极

利用丝网印刷的方法，把金属导体浆料(银浆或银铝浆)按照所设计的图形，印刷在已扩散好杂质的硅片正面、背面，并经高温烧结，使浆料中的有机溶剂挥发，金属颗粒与硅片表面形成牢固的硅合金，与硅片形成良好的欧姆接触，从而形成太阳能电池的正、负电极。

多晶电池片生产工艺流程及产污环节见图 3.3-6。

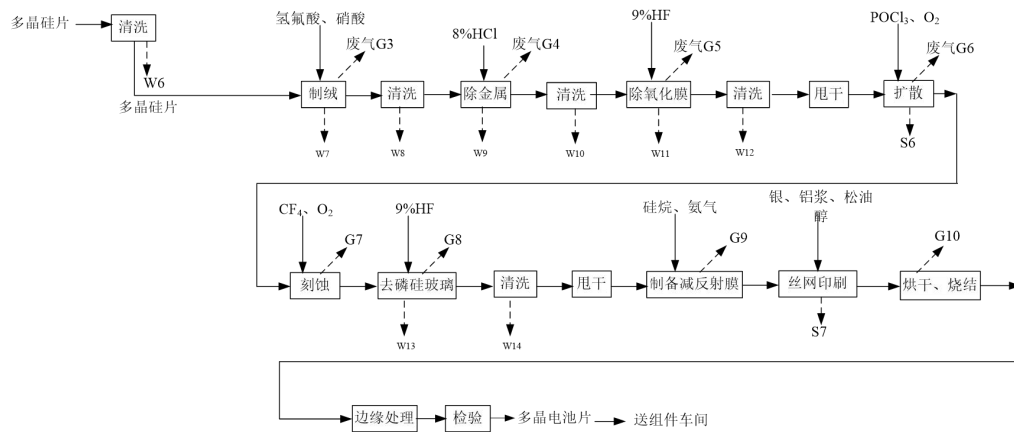


图 3.3-6 多晶电池片生产工艺流程及产污环节图

6、单晶电池片生产工艺流程及产污环节

单晶太阳能电池片生产工艺流程除制绒工艺与多晶太阳能电池片的工艺流程相同。单晶硅片采用各向异性的碱液制绒工艺。硅片在切割过程中表面留有大约 10~20um 的锯后损伤层，对制绒有很大影响，因此在制绒前必须将其除去。单晶一般用碱与硅反应的方法除去。本项目通过加入 NaOH 溶液去损伤及制绒，当 NaOH 加热至 85℃，浓度为 25% 时去损伤速度最快、效果最好。然后经过 HCL 溶液处理，以去除金属离子。

单晶电池片生产工艺流程及产污环节见图 3.3-7。

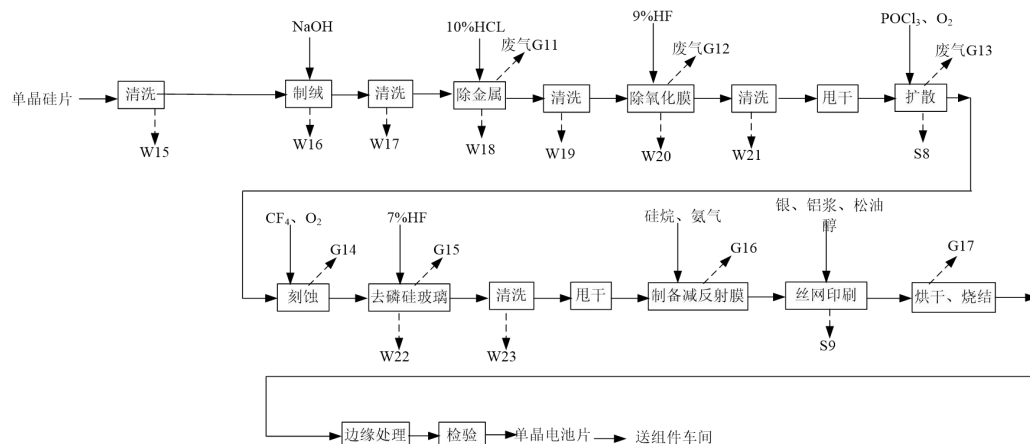


图 3.3-7 单晶电池片生产工艺流程及产污环节图

7、太阳能组件生产工艺流程及产污环节

①单片焊接、串联焊接、定位

采用光焊机将晶片硅电池片串联或并联起来，按照设计好的图纸将电池片排放在铺好的玻璃及 EVA 胶膜上并定位。

②汇流条焊接、铺设、外观检查

将定位好的电池串通过汇流条焊接串联，按照玻璃、EVA 胶膜、电池片、TPT 背板顺序层叠后，检查层叠后的组件中是否有残留的焊渣及杂物。

③层压、预测试、修边

将检查后的半成品放入层压机，抽真空，并在 140 度的温度下 EVA 胶联固化，组件内部各部分粘合在一起，用测试仪预测试，看电性能是否正常，并修掉组件边缘的 EVA 及 TPT。

④组框、修整、接线盒粘结、耐压测试

将修好边的组件边缘装上铝框，铝框内打有硅胶，用以密封；对不平整的铝框进行手工修整；将组件背面的引出线用打过硅胶的接线盒密封起来，并引出最终的安装线；进行电性能测试及耐压测试。

⑤贴牌、测试、包装

合格品贴上铭牌后，通过组件测试仪对电池片的开路电压、短路电流、最大功率等电性能进行测试，同时对组件的颜色及外观进行检测；按照标注对成品组件进行包装入库。

电池组件生产工艺流程及产污环节见图 3.3-8。

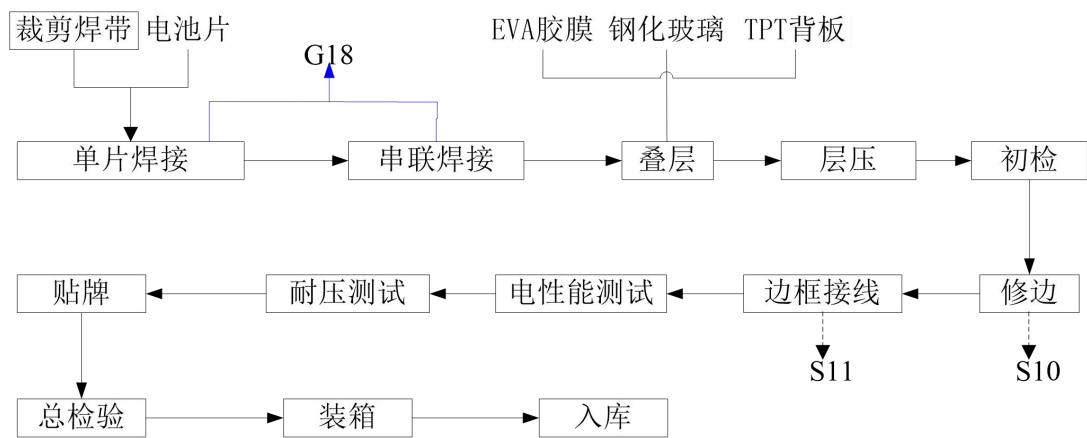


图 3.3-8 电池组件生产工艺流程及产污环节图

3.3.4 企业三废排放情况及治理措施

3.3.4.1 废气的产生及处理

1、大气污染源及主要污染物

本企业在生产过程中产生的生产废气主要包括喷涂废气、酸性废气、碱性废气和有机废气四种。主要污染物见表 3.3-2。

表 3.3-2 大气污染源及污染物

项目	污染源		主要污染物
废气治理	洗料车间	原料清洗	HF
	铸锭车间	坩埚喷涂废气、真空泵	粉尘、油烟
	单晶车间	真空泵	油烟
	电池车间 (多晶硅电池车间)	制绒废气 除金属废气 扩磷废气 磷酸硅玻璃漂洗废气	氟化物
			氮氧化物
			HCl
			Cl ₂
			CF ₄
		气相沉积废气	NH ₃
			SiH ₄
		烧结废气	非甲烷总烃
	电池车间 (单晶硅电池车间)	制绒废气 除金属废气 扩磷废气 磷酸硅玻璃漂洗废气	氟化物
			HCl
			Cl ₂
		气相沉积废气	NH ₃
			SiH ₄
		烧结废气	非甲烷总烃
	组件车间	电池组装废气	非甲烷总烃

2、废气处理设施和排气筒

本企业在洗料车间、铸锭车间、单晶车间、电池车间（包括多晶硅电池车间和单晶硅电池车间）均设置有废气处理设施和排气筒，设置情况见表 3.3-3。

表 3.3-3 废气处理设施及排气筒设置情况

污染源		主要污染物	处理设施/措施	排气筒数量 (个)	排气筒位置	高度 (m)
洗料车间 101	原料清洗	HF	洗料酸雾：一级碱液吸收塔+高效干式吸附塔	1	101 车间南侧一楼地面	28
			泡料及清洗酸雾：高效干式吸附塔	1	101 车间南侧一楼地面	28
	打磨硅粉	粉尘	袋式除尘器	1	101 车间北侧一楼地面	17
	喷砂	粉尘	袋式除尘器	1	101 车间北侧一楼地面	15.5
铸锭车间 102	坩埚喷涂废气	粉尘	湿法除尘	1	102 车间北侧一楼地面	25
	真空泵	油烟	静电油烟净化器	1		17.3
单晶车间 103	真空泵	油烟	静电油烟净化器	4	103 车间北侧一楼地面	17.3
多晶硅电池片车间 105	制绒废气 除金属废气 扩磷废气 磷酸硅玻璃漂洗废气	氟化物	制绒（除金属废气）5 组，两级洗涤+一级 SDG 吸附	1	105 车间楼顶	30
		氮氧化物	扩磷（散）2 组，一级洗涤+一级 SDG 吸附	1	105 车间楼顶	30
		Cl ₂	刻蚀 5 组，两级洗涤+一级 SDG 吸附	1	105 车间楼顶	30
		CF ₄				
	气相沉积废气	NH ₃	不锈钢硅烷净化器塔+水洗+喷淋	1	单多晶共用 1 个排气筒位于 105 车间楼顶	30
		SiH ₄				
	烧结废气	非甲烷总烃	2 组活性炭吸附塔	1	单多晶共用一个排气筒位于 105 车间楼顶	30

污染源		主要污染物	处理设施/措施	排气筒数量 (个)	排气筒位置	高度 (m)
单晶硅电池片车间 105	制绒废气	氟化物	制绒 (除金属废气) 1 组, 一级洗涤 + 一级 SDG 吸附附	1	105 车间楼顶	30
	除金属废气					
	扩磷废气	HCl	扩磷 1 组, 一级洗涤 + 一级 SDG 吸附附	1	105 车间楼顶	30
	磷酸硅玻璃漂洗废气	Cl ₂	/	0	/	30
	气相沉积废气	NH ₃	不锈钢硅烷净化器塔+水洗+喷淋	0	单多晶共用一个排气筒位于 105 车间楼顶	30
电池车间 105	烧结废气	非甲烷总烃	1 组活性炭吸附塔	0	单多晶共用一个排气筒位于 105 车间楼顶	30
	化学品库换酸废气	HF、KOH	SDG 吸附	1	105 南侧 (西端) 一楼地面	30
	化学品库换酸废气	HNO ₃ 、HCL	SDG 吸附	1	105 南侧 (东端) 一楼地面	30
	废酸间废气		SDG 吸附	1	105 北侧一楼地面	24

3、废气处理设施的建设情况

本企业的废气处理设施主要分布在洗料车间、铸锭车间、单晶车间、电池车间，具体如下：

(1) 洗料车间废气处理设施

洗料车间废气的主要来源为原料酸洗工艺产生的酸雾（硝酸雾、HF 产生和硝酸氧化时产生的氮氧化物），泡料及清洗时产生的酸雾，以及一期打磨间产生的粉尘。

其中原料酸洗工艺产生的酸雾经一级碱液吸收塔+高效干式吸附塔（SDG 固体吸附装置）处理后经 28m 高的排气筒排放（系统风量为 35000m³/h）。泡料及清洗时产生的酸雾经高效干式吸附塔（SDG 固体吸附装置）处理后经 28m 高的排气筒排放（系统风量为 20000m³/h）。

硅料打磨间生产时产生的粉尘气体，经集气罩收集后送至室外袋式除尘器处理，排放高度为距地面 17m。喷砂作业产生的粉尘经室外袋式除尘器处理后，通过 15.5m 高排气筒排放。

处理设施见表 3.3-4。

表 3.3-4 洗料车间废气处理设施

序号	设备名称	型号	处理效率	服务位置	备注
1	一级碱液吸收塔	WYB-40 风量 40000m ³ /h φ3000×6500	/	洗料间	35000 m ³ /h 酸雾处理系统
	高效干式吸附塔(SDG 吸附装置)	SDG-W1-40 风量 40000m ³ /h 5800×2900×3200	/		
2	高效干式吸附塔(SDG 吸附装置)	SDG-W1-25 风量 25000m ³ /h 5200×2900×3200	/	泡料、清洗机	20000 m ³ /h 酸雾处理系统

3	袋式除尘器（硅料打磨间除尘）	单套处理风量： ≥7200m ³ /h	过滤效率 99.99% (0.5μm)	硅料打磨间	/
4	袋式除尘器（喷砂作业除尘）	/	/	喷砂作业	/

（2）铸锭车间废气处理设施

铸锭车间的废气来源主要是坩埚喷涂产生的粉尘。铸锭生产中外购的碳化硅坩埚要经 Si₃N₄ 喷雾涂层处理，喷涂过程中产生的粉尘主要成分为 Si₃N₄，经喷淋水洗涤除尘后通过 25m 排气筒排放。

此外，铸锭过程产生挥发物和真空泵挥发的油烟通过管道经风机抽至外界，然后经过静电极板产生静电将油烟和挥发物进行过滤，沉降至专用废气油箱，定期将废油进行回收。

在铸锭炉开炉的过程中，炉内会产生一部分粉尘颗粒，由软管连接至干式中央吸尘机组处理。

废气处理设施见表 3.3-5。

表 3.3-5 铸锭车间废气处理设施

名称	型号/处理风量	处理效率	服务位置
干式中央吸尘机组	CVE1506	99.99%	1 层喷涂间
静电油烟净化器	5000m ³ /h	90%	真空泵油烟
湿法除尘设备	≥7000m ³ /h	≥95%	喷涂粉尘

（3）单晶车间废气处理设施

单晶车间的废气来源主要是单晶硅棒生产时抽真空泵从单晶炉内吸出的油烟及单晶炉开启时炉内的颗粒粉尘。

单晶车间生产区在生产过程中需用真空泵将单晶炉内抽真空，由泵抽出的炉内的油烟经管道送至室外的油烟净化器处理后距地面 17.3m 高排气筒排放。

在单晶炉开炉的过程中，炉内会产生一部分粉尘颗粒，由软管连接至干式中央吸尘机组处理。处理设施见表 3.3-6。

表 3.3-6 废气处理设施

名称	处理风量 (m ³ /h)	处理效率 (%)	服务位置
静电油烟净化器	5000	90	真空泵油烟
静电油烟净化器	5000	90	真空泵油烟
静电油烟净化器	5000	90	真空泵油烟
静电油烟净化器	5000	90	真空泵油烟

(4) 电池车间废气处理设施

本项目的多晶硅电池车间和单晶硅电池车间合建在一座建筑物内，一层为单晶硅电池片车间，二层为多晶硅电池片车间，统称为电池车间，工艺废气处理设施统一设置在楼顶屋面，化学品间和废液间废气处理设施设置在车间南侧和北侧一楼地面。

电池车间的废气来源主要是生产过程中产生的制绒废气、除金属废气、扩磷废气、去磷酸硅玻璃废气、气相沉积废气、烧结废气以及 2 个化学品间和废液间产生的挥发性气体。具体处理工艺及设施见表 3.3-7。

表 3.3-7 废气处理工艺

污染源		主要污染物	实际建设情况	处理效率
多晶硅电池片车间 105	制绒废气 除金属废气 扩磷废气 磷酸硅玻璃漂洗废气	氟化物	制绒（除金属废气）5 套，两级洗涤+一级 SDG 吸附	95%
		氮氧化物	扩磷（散）2 套，一级洗涤+一级 SDG 吸附	97%
		HCl		
		Cl ₂	刻蚀 5 套，两级洗涤+一级 SDG 吸附	95%
		CF ₄		
	气相沉积废气	NH ₃	不锈钢硅烷净化器塔+水洗+喷淋	95%
		SiH ₄		
	烧结废气	非甲烷总烃	2 套活性炭吸附塔	95%

污染源		主要污染物	实际建设情况	处理效率
单晶硅电池片车间105	制绒废气	氟化物	制绒（除金属废气）1套，一级洗涤+一级SDG吸附附	97%
	除金属废气			
	扩磷废气	HCl	扩磷1套，一级洗涤+一级SDG吸附附	95%
	磷酸硅玻璃漂洗废气	Cl ₂	/	/
	气相沉积废气	NH ₃	不锈钢硅烷净化器塔+水洗+喷淋	95%
		SiH ₄		
电池车间105	烧结废气	非甲烷总烃	1套活性炭吸附塔	95%
	化学品库废气	HF、KOH	一级SDG吸附	95%
	化学品库换酸废气	HNO ₃ 、HCL	一级SDG吸附	95%
	废酸间废气	HF、HNO ₃ 、HCL	一级SDG吸附	95%

(5) 切片车间废气处理设施

切片车间电池片切割工艺最初采用砂线切，在混合搅拌过程中会产生粉尘气体，该气体经集气罩收集后送至室外的除尘器处理后经15m高排气筒排放。后来，切割工艺由砂线切改进为金刚线切，该工艺不产生粉尘。因而原来的除尘器和排气筒也废弃不用了。

在硅片切割过程中也会产生少量粉尘，该部分粉尘由风机抽出送至室外水池。

3.3.4.2 废水的产生及处理

1、水污染源及主要污染物

本企业排水可分为三类：即生产废水、生活污水和清净下水。

①生产废水主要为原料清洗废水、脱胶废水、晶片清洗废水、多晶制绒工段的浓酸水、多晶制绒工段漂洗废水、单晶制绒工段浓碱水、单晶制绒工段浓酸水、单晶制绒工段漂洗废水、废气洗涤废水及其它废水，其特征污染物为SS、pH、氨氮、硝酸盐氮、硫酸根、Cl⁻、F⁻、COD和盐分。

②生活污水主要来自生活区和餐厅，主要污染物为COD、动植物油类、阴离子表面活性剂和SS。

③清净下水包括循环水系统排水及纯水站排水，主要是盐分较高。

2、清污分流，雨污分流措施

本企业排水系统实行“雨污分流”，排水系统分为：污水排水系统和雨水排水系统。

3、污水处理站资料

本企业建设污水处理站 1 处，规模 6100m³/d（254m³/h），对污水进行分质分类处理，主要分为以下 4 类：浓酸废水、稀酸废水、生活污水和硅粉黑水。污水处理站进水水质见表 3.3-9。

表 3.3-9 污水处理站进水水质

浓酸废水（20m ³ /d）				
序号	项目	浓度	项目	浓度
1	NO ₃ -N	≤55.9g/L	PH	≤1，基本是浓酸
2	F ⁻	≤54.5g/L	/	/
稀酸废水（2580m ³ /d）				
序号	项目	浓度	项目	浓度
1	COD _{Cr}	≤3000mg/L	NO ₃ -N	≤560mg/L
2	BOD	≤900mg/L	F ⁻	≤150mg/L
3	PH	≤3	/	/
硅粉黑水（1000m ³ /d）				
序号	项目	浓度	项目	浓度
1	COD _{Cr}	≤100mg/L	PH	8-11
2	SS	≤500mg/L	/	/
生活污水（1500m ³ /d）				
序号	项目	浓度	项目	浓度
1	COD _{Cr}	≤300mg/L	SS	≤150mg/L
2	BOD	≤150mg/L	氨氮	≤30mg/L
3	PH	6-9	TP	≤3mg/L

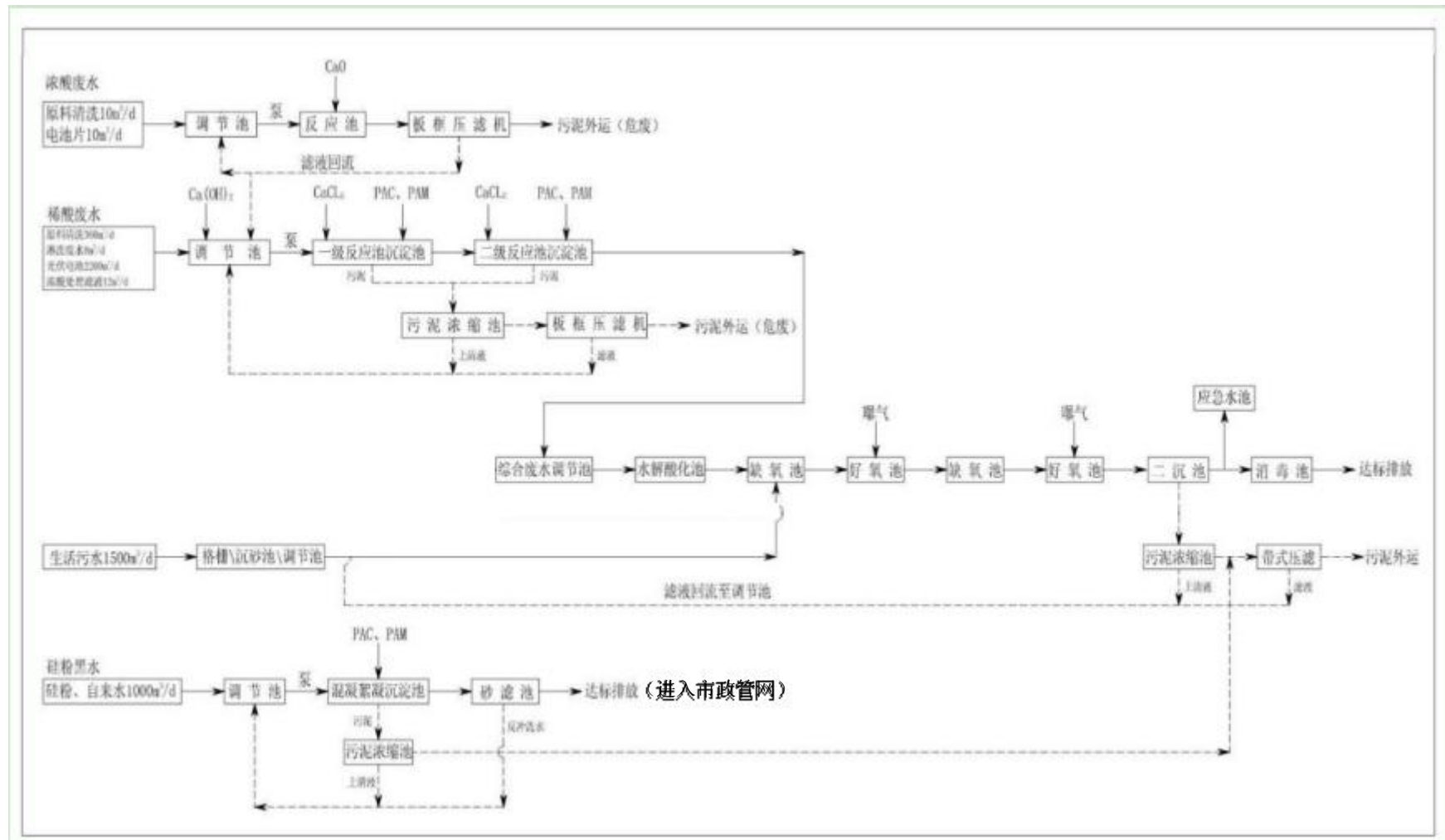


图 3.3-9 污水处理工艺流程图

3.3.4.3 固废的产生和处理

1、主要废物来源、种类、数量

企业固体废物主要为废有机磷化合物废物（HW37）、废水处理站污泥，以及生产线工业垃圾（废坩埚、废铝框、裁剪废 EVA 膜、TPT 背板等）和生活垃圾。

各种固体废弃物产生及处理、处置情况见表 3.3-10。

表 3.3-10 企业固体废物产生一览表 单位：t/a

序号	污物源	排放量 t/a	主要成份	废物类别	处理处置情况
1	多晶硅废弃坩埚	700		一般固废	签订有清运协议
2	单晶硅废弃坩埚	80	二氧化硅	一般固废	
3	银/铝浆废料	废铝瓶：2 万瓶，废银浆瓶：2000 个，抹布：250 公斤	铝、银	一般固废	原厂家回收利用
4	废 EVA 膜和 TPT 背板	6	EVA 膜、TPT	一般固废	暂存于车间
5	废框架	6	铁、铝	一般固废	原厂家回收利用
6	生化污泥	0	/	一般固废	暂存于污水处理站
7	白炭黑	50 公斤	SiO ₂	一般固废	
8	废活性炭	10	/	危险废物	签订有处置协议
9	生活垃圾	/	/	一般固废	由环卫部门统一清运。

2、综合利用措施

电池组件封装车间产生的废框架，由生产厂家回收利用。

3、固体废物污染控制设施的建设情况

（1）危险废物临时储存场所

企业修建危险废物临时储存场所 1 处，位于厂区东北角，占地面积 303m²。根据施工图 108A 号建筑（危废暂存库）（S31-108A-01），危险废物临时贮存场所采用混凝土密封固化剂耐磨地平楼地面，具体

做法如下：

终凝阶段基层混凝土表面喷刷混凝土密封固化剂；

（机械磨平收光，平整度为 3m 范围内高差不大于 3mm）

此外，地面采用 3mm 厚的环氧自流平进行防渗处理。

地面垫层

地面垫层做法具体如下：

1) 200 厚 C25 钢筋混凝土内配 $\Phi 8@200$ 双层双向钢筋，随捣随抹平；

2) 20 厚 1：3 水泥砂浆找平层；

3) 0.8mm 厚改性水泥基弹性防水涂料防潮层；

4) 60 厚 C15 砼随捣随抹；

5) 300 厚 3：7 灰土垫层，夯实或压实；

6) 素土夯实（夯实系数不小于 0.94）

根据 108A 号建筑（危废暂存库）地基处理平面布置图 基础平面布置图（S32-108A-02），基础说明具体如下：

1) 本工程采用柱下独立基础，基础标高为-2.00m。本工程地基基础设计等级为丙级，基础部分混凝土环境类别：五类；

2) 现浇混凝土钢筋保护层厚度：柱：35mm；基础：50mm；梁：35mm；墙：25mm

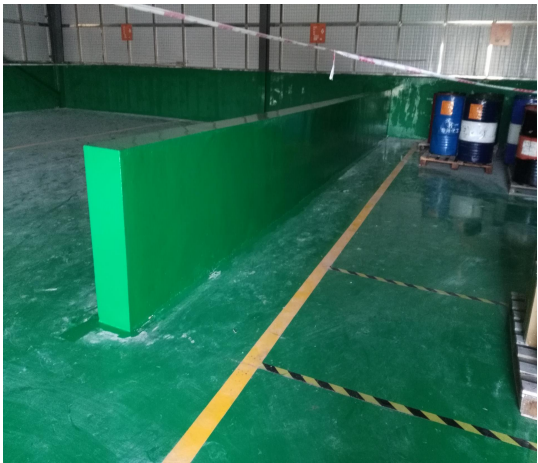
3) 基础材料：混凝土强度等级：基础垫层为 C15 素混凝土；基础、柱、梁和混凝土墙均为 C30。

钢筋：HPB300 级，HRB335 级，HRB400 级；钢筋的强度标准

值应具有不小于 95%的保证率；

钢筋的强度标准应具有不小于 95%的保证率。

此外危废库室内修建了地沟，一旦危废库内有废液产生，将通过地沟收集后排入收集池，收集池容积 2.27m³（1.25×1.25×1.45m）。



3.4 涉及环境风险物质情况

3.4.1 主要原辅材料情况

企业主要原辅材料使用见表 3.4-1~3.4-2。

表 3.4-1 企业生产原辅料用量情况

序号	原辅料名称	年用量	主要用途	备注
1	多晶硅料	3400T	/	购买
2	氢氟酸	192570L	制绒	外购
3	硝酸	115430 L	制绒	外购
4	氮化硅	5350kg	坩埚喷涂	外购

5	硅溶胶	5000KG	/	外购
6	真空泵油	3550T	/	外购
7	石英坩埚	10400 支	/	外购
8	清洗剂 (低浓度柠檬酸)	17975kg	/	外购
9	氢氧化钾	25000L	/	外购
10	盐酸	51000L	制绒	外购
11	硫酸	1200L	/	外购
12	三氯氧磷	280L	/	外购
13	银浆	3360KG	丝网印刷	外购
14	铝浆	40600KG	/	外购
15	石墨	10.8T	/	外购
16	钢化玻璃	283590 块	组件	外购
17	接线盒	283628 套	组件	外购
18	EVA 胶膜 (乙烯-醋酸乙烯共聚物)	951060.1m ²	组件	外购
19	铝框	284510 块	组件	外购
20	密封胶	1092 箱	组件	外购
21	硅烷	2000KG	/	外购
22	液氮	1600T	/	外购
24	液氧	20T	/	外购
25	液氨	30T	/	外购
26	氩气	2450T	/	外购

表 3.4-2 污水站加药剂用量

物料名称	年用量	备注
生石灰	360 t	/
PAC (聚合氯化铝)	90 t	絮凝剂
PAM (聚丙烯酰胺)	12 t	絮凝剂
NaOH	60 t	/
葡萄糖	36 t	营养料
尿素	6 t	营养料
磷酸酸钠	6 t	营养料

3.4.2 环境风险物质识别

根据总平面布置及环境风险物质厂内存在情况，本企业环境风险单元划分见表 3.4-3。

表 3.4-3 本企业环境风险单元一览表

序号	单元名称	单元功能	主要危险物质
1#	库管中心	仓储工程	氢氟酸、硝酸、盐酸、硫酸、氢氧化钠、氢氧化钾、三氯氧磷
2#	103 单晶	主体工程	液氩
3#	105 电池	主体工程	液氩、液氮、液氧、液氨、硅烷、氨水
4#	危废暂存间	环保工程	危险废物
5#	废气处理设施	环保工程	HF、粉尘、油烟、氟化物、氮氧化物、HCl、Cl ₂ 、CF ₄ 、NH ₃ 、SiH ₄ 、非甲烷总烃
6#	污水处理站	环保工程	生产废水、生活污水

按照《危险化学品名录》（国家安全生产监督管理总局公告，2015 年第 5 号）和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）中附录 A 突发环境事件风险物质及临界量清单及《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表 1 和表 2 中的相关内容对企业运行过程中使用的原辅材料及产品进行排查，企业储存的危险化学品明细见表 3.4-4。

表 3.4-4 企业涉及的危险化学品、环境风险物质与临界量一览表

序号	位置	名称	规格	最大储存量/t	风险物质及临界值/t	比值	危险化学品临界值/t	比值
1	库管中心	氢氟酸	200L/桶	3 桶	0.76	涉气、涉水	1	0.76
2	库管中心	硝酸	1000L/桶	5 桶	7.5	涉气、涉水	7.5	1
3	库管中心	盐酸	1000L/桶	10 桶	12	涉气、涉水	7.5	1.6
4	库管中心	硫酸	1000L/桶	1 桶	1.83	涉气、涉水	10	0.183
5	库管中心	三氯氧磷	1.5L/桶	60 瓶	0.15	涉气、涉水	2.5	0.06
6	库管中心	氢氧化钠	1000L/桶	3 桶	6.39	/	/	/
7	库管中心	氢氧化钾	1000L/桶	6 桶	8.7	/	/	/
8	103 单晶	液氩	42t/罐	2 罐	84	/	/	/
9	105 电池	液氩	50t/罐	3 罐	150	/	/	/
10	105 电池	液氮	32t/罐	2 罐	64	/	/	/
11	105 电池	液氧	7t/罐	2 罐	14	/	/	200

12	105 电池	液氨	480kg/罐	4 罐	1.92	涉气、涉水	5	0.384	10	0.19
13	105 电池	硅烷	120kg/罐	4 罐	0.48	涉气、涉水	2.5	0.192	10	0.048
14	105 电池	氨水	200kg/罐	4 桶	0.8	涉气、涉水	10	0.08	/	/
15	105 电池	银浆	500g/桶	10 桶	0.005	涉水	0.25	0.02	/	/
16	105 电池	真空泵油	10kg/桶	20 桶	0.2	涉气、涉水	2500	0.00008	/	/
17	危废间	废真空泵油	/		0.2	涉气、涉水	2500	0.00008	/	/

由表 3.4-4 可知，本企业无危险化学品重大危险源，涉及的环境风险物质有：氢氟酸、硝酸、盐酸、硫酸、三氯氧磷、液氨、硅烷、氨水和银浆、真空泵油。

3.4.3 环境风险物质的性质

本企业的主要环境风险物质危险特性见表 3.4-5~3.4-14。

表 3.4-5 氢氟酸 (HF) MSDS 数据表

国标编号	81016		
CAS 号	7664-39-3		
中文名称	氢氟酸		
英文名称	Hydrofluoric acid		
别名	氟化氢溶液		
分子式	HF	外观与性状	无色透明有刺激性臭味的液体。商品为 40%的水溶液
分子量	20.01	沸点	120°C(35.3%)
熔点	-83.1°C(纯)	溶解性	与水混溶
密度	相对密度 (水=1)1.26(75%); 相对密度(空气=1)1.27	稳定性	稳定
危险标记	20(酸性腐蚀品)	主要用途	用作分析试剂、高纯氟化物的制备、玻璃蚀刻及电镀表面处理等。
对环境的影响:			
<p>a 健康危害: 侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>健康危害: 对皮肤有强烈的腐蚀作用, 能穿透皮肤向深层渗透, 形成坏死和溃疡, 且不易治愈。眼接触高浓度氢氟酸可引起角膜穿孔。接触其蒸气, 可发生支气管炎、肺炎等。长期接触可发生呼吸道慢性炎症, 引起牙周炎、氟骨病。</p> <p>b 毒理学资料及环境行为</p> <p>急性毒性: LC50 为 1276ppm, 1 小时(大鼠吸入)</p> <p>亚急性和慢性毒性: 家兔吸入 33~41mg/m³, 平均 20mg/m³, 经过 1~5.5 个月, 可出现粘膜刺激, 消瘦, 呼吸困难, 血红蛋白减少, 网织红细胞增多, 部分动物死亡。</p> <p>致突变性: DNA 损伤: 黑胃果蝇吸入 1300ppb(6 周)。性染色体缺失和不分离: 黑胃果蝇吸入 2900ppb。</p> <p>生殖毒性: 大鼠吸入最低中毒浓度(TCL0): 4980ug/m³(孕 1~22 天), 引起死胎。</p>			
危险特性			
<p>腐蚀性极强。遇 H 发泡剂立即燃烧。能与普通金属发生反应, 放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。</p> <p>燃烧(分解)产物: 氟化氢。</p>			
环境标准:			
车间空气中有害物质的最高容许浓度 1mg/m ³ 。			
应急处理处置方法:			
<p>a 泄漏应急处理</p> <p>疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴好面罩, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 在确保安全情况下堵漏。喷雾状水, 减少蒸发。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲</p>			

洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

b 防护措施

呼吸系统防护：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。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

防护服：穿工作服(防腐材料制作)。

手防护：戴橡皮手套。

其它：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。

c 急救措施

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。

灭火方法：雾状水、泡沫。

表 3.4-6 硝酸 (HNO₃) MSDS 数据表

物质的理化常数			
CAS 号	7697-37-2		
中文名称	硝酸		
英文名称	nitric acid		
分子式	HNO ₃	外观与性状	本品为无色透明发烟液体，有酸味。
分子量	63.01	蒸汽压	4.4(20℃)
熔点	-42(无水)；	溶解性	与水混溶
沸点	86(无水)	稳定性	稳定
密度	1.50 (无水)	主要用途	用途极广。主要用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业。
危害性			
健康危害： 其蒸气有刺激作用，引起眼和上呼吸道刺激症状，如流泪、咽喉刺激感、呛咳，并伴有头痛、头晕、胸闷等。口服引起腹部剧痛，严重者可有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以及窒息。皮肤接触引起灼伤。慢性影响：长期接触可引起牙齿酸蚀症。			
环境危害： 对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。			
燃爆危险： 本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。			
危险特性： 强氧化剂。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，			

甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头等接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性。
职业接触限值
前苏联 MAC(mg/m ³): 2; TLVTN: OSHA 2ppm, 5mg/m ³ ; ACGIH: 2ppm, 5.2mg/m ³ ; TLVWN: ACGIH 4ppm, 10mg/m ³
个体防护
皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量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。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: 用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 将地面洒上苏打灰, 然后用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用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。
灭火方法/包装方法
消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂: 雾状水、二氧化碳、砂土。 耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。
操作注意事项
密闭操作, 注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩), 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。

表 3.4-7 盐酸、氯化氢(HCl) MSDS 数据表

物质的理化常数			
国标编号	81013		
CAS 号	7647-01-0		
中文名称	盐酸		
英文名称	Hydrochloric acid; Chlorohydric acid		
别名	氢氯酸		
分子式	HCl	外观与性 状	无色或微黄色发烟液体, 有刺 鼻的酸味
分子量	36.46	蒸汽压	30.66kPa(21℃)

熔点	-114.8℃/纯 沸点：108.6℃/20%	溶解性	与水混溶，溶于碱液
密度	相对密度(水=1)1.20；相对密度(空气=1)1.26	稳定性	稳定
危险标记	20(酸性腐蚀品)	主要用途	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业
对环境的影响			
a 健康危害 侵入途径：吸入、食入。 健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。 b 毒理学资料及环境行为 急性毒性：LD50900mg/kg（兔经口）；LC503124ppm，1 小时（大鼠吸入）			
危险特性			
能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。 燃烧（分解）产物：氯化氢。			
环境标准			
中国(TJ36-79)车间空气中有害物质的最高容许浓度 15mg/m ³			
应急处理处置方法			
a 泄漏应急处理 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。 b 防护措施 呼吸系统防护：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。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：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。			
急救措施			
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。

灭火方法：雾状水、砂土。

表 3.4-8 硫酸的理化性质及风险特性一览表

基本信息	中文名称：硫酸	英文名：sulfuric acid。	CAS 号 7664-93-9
	分子式：H ₂ SO ₄	分子量：98.08	危规号：81007
	UN 编号：1830	危险性类别：第 8.1 类酸性腐蚀品	MDG 规则页码：822
	含量：工业级 92.5%或 98%		
	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭		
理化性质	溶解性：与水混溶	熔点（℃）：10.5	沸点（℃）：330.0
	相对密度（水=1）:1.83	相对蒸汽密度（空气=1）:3.4	饱和蒸气压（kPa）:0.13（145.8℃）
	主要用途：用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用 禁配物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物		
危险性	遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸和燃烧，有强烈的腐蚀性和吸水性。		
	有害燃烧物质：氧化硫		
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤		
人体危害与防护	健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造体成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化		
	环境危害：对环境有危害，对水体和土壤可造成污染 燃爆危险：本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤皮肤接触；立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。		

	<p>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</p> <p>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</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医</p>
操作注意事项	<p>密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。</p> <p>避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅</p>
泄漏应急处理	<p>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。建议应急处理人员戴自给式正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用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</p>
储运与泄漏处理	<p>包装方法：耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃相对湿度不超过 85%。保持容器密封：应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</p> <p>运输注意事项：本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关职能部门批准。</p> <p>铁路非罐装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。</p> <p>严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留</p>

表 3.4-9 三氯氧磷（氧氯化磷）MSDS 数据表

物质的理化常数			
CAS 号	10025		
英文名称	phosphorus oxychloride		
分子式	POCl ₃	外观与性状	无色透明发烟液体，有辛辣气味。
分子量	153.33	蒸汽压	5.33(27.3℃)

熔点	1.2℃ 沸点：105.1℃	主要用途	用于医药，合成染料及塑料的生产。
密度	相对密度(水=1)1.68	禁配物	强还原剂、活性金属粉末、水、醇类。
对环境的影响			
<p>毒性：LD50：280mg/kg(大鼠经口)；LC50：200.3mg/m³，4小时(大鼠吸入)</p> <p>健康危害：本品遇水蒸气分解成磷酸与氯化氢，含磷可致磷中毒。对皮肤、粘膜有刺激腐蚀作用。毒性与光气类似。急性中毒：短期内吸入大量蒸气，可引起上呼吸道刺激症状、咽喉炎、支气管炎；严重者可发生喉头水肿窒息、肺炎、肺水肿、紫绀、心力衰竭。亦可发生贫血、肝脏损害、蛋白尿。口服引起消化道灼伤。眼和皮肤接触引起灼伤。长期低浓度接触可引起口、眼及呼吸道刺激症状。</p>			
危险特性			
<p>本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至爆炸。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。有害燃烧产物：氯化氢、氧化磷、磷烷。灭火方法：灭火剂：干粉、干燥砂土。禁止用水。</p>			
职业接触限值			
<p>中国 MAC(mg/m³)：未制定标准；前苏联 MAC(mg/m³)：0.05；TLVTN：ACGIH 0.1ppm，0.63mg/m³；TLVWN：ACGIH (0.5ppm)，(3.1mg/m³)</p>			
泄漏应急处理			
<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即隔离 150m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。在专家指导下清除。</p>			
个体防护			
<p>工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服。</p> <p>手防护：戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</p>			
操作注意事项			
<p>密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。避免产生烟雾。防止烟雾和蒸气释放到工作场所空气中。避免与还原剂、活性金属粉末、醇类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p>			

储存注意事项
储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 25℃，相对湿度不超过 75%。包装必须密封，切勿受潮。应与还原剂、活性金属粉末、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
废弃处置方法
处置前应参阅国家和地方有关法规。倒入碳酸氢钠溶液中，用氨水喷洒，同时加碎冰，反应停止后，用水冲入废水系统。

表 3.4-10 硅烷 (SiH₄) MSDS 数据表

物质的理化常数			
国标编号	UN2203		
CAS 号	7803-62-5		
中文名称	四氢化硅		
英文名称	silicon tetrahydride		
别名	甲硅烷		
分子式	SiH ₄	外观与性状	无色气体，有恶臭。
分子量	32.12	蒸汽压	无资料
熔点	-185℃/纯 沸点：-112℃	溶解性	溶于苯、四氯化碳。
密度	0.68/-182℃	稳定性	无资料
危险标记	20(酸性腐蚀品)	主要用途	用作固态电器、布漆。
对环境的影响			
a 健康危害 吸入甲硅烷蒸气后，引起头痛、头晕、发热、恶心、多汗；严重者面色苍白、脉搏微弱、昏迷。 b 毒理学资料及环境行为 急性毒性：LD50：无资料；LC50：9600ppm，4 小时(大鼠吸入) 危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。暴露在空气中能自燃。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 燃烧（分解）产物：SiO ₂ 和 H ₂ O；			
应急处理处置方法			
迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。喷雾状水稀释。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
急救措施			
眼睛接触：立即用水冲洗最少 15 分钟，水流不要太快，同时翻开眼睑。使受难者为“O”形眼，立即寻求眼科处理。			

吸入：将患者尽快移到空气清新处。如有必要由受过培训的人员进行输氧或人工呼吸。
皮肤接触：用大量的水冲洗最少 15 分钟。脱掉已暴露在硅烷中或被污染的衣服，小心不要接触到眼睛。如果患者有持续的刺激感或其他进一步的健康影响需立即进行医疗处理。
灭火方法
消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。切断气源，若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：水、泡沫、干粉、二氧化碳。
操作注意事项
密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴乳胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项
储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。钢瓶温度不应超过 52℃。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

表 3.4-11 液氨（氨气）MSDS 数据表

物质的理化常数		
英文名：Ammonia		
分子式：NH ₃		分子量：17.03
危规号：23003	UN 编号：1005	CAS 号：7664-41-7
外观与形状：无色有刺激性恶臭气体，在适当压力下可液化成液氨		溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚
熔点(℃)：-77.7		沸点(℃)：-33.5
相对密度：(水=1)0.82(-79℃)		相对密度：(空气=1) 0.6
饱和蒸汽压(kPa)506.62(4.7℃)		禁忌物： 卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂
临界压力(Mpa)：11.40		临界温度(℃)：132.4
稳定性：稳定		聚合危害：
危险性类别： 第 2.3 类有毒气体		燃烧性：可燃
引燃温度(℃)：651		闪点(℃)：无意义
爆炸下限(%)：14.5		爆炸上限(%)：27.4
最小点火能(MJ)：1000		最大爆炸压力(KPa)：4.85
燃烧热(kJ/kg)：18700		燃烧(分解)产物：氮氧化物、水
对环	毒性：LC501390mg/m ³ ，短时间接触容许浓度 30mg/m ³ ，车间容许浓度 30mg/m ³ 。	

境的影响	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、热即会发生燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，又开裂和爆炸危险。遇热放出氨和氮及氮氧化物的有毒烟雾。 健康危害：对粘膜和皮肤有碱性刺激及腐蚀作用，可造成组织溶解性坏死。高浓度时可引起反射性呼吸停止和心脏停搏。
环境标准	工作场所最高允许浓度：中国 MAC (mg/m ³)：30；前苏联 MAC (mg/m ³)：20
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着,用流动清水冲洗至少 30 分钟 眼睛接触：立即用流动清水或凉开水冲洗至少 10 分钟。 吸入：吸入者应迅速脱离现场,至空气新鲜处。维持呼吸功能。卧床静息。及时观察血气分析及胸部 X 线片变化。给对症、支持治疗。 食入：给饮牛奶,有腐蚀症状时忌洗胃。
灭火方法	消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。用湿草席等盖在泄露处或漏出来的氨液上，然后从远处用水管冲洗。气体大量喷出时，在远处用喷射雾状水吸收。液体附着物要用大量水冲洗或用含盐酸的水中和。废气要用水吸收后盐酸中和，也可用大量水稀释排入下水道。中和剂，除盐酸外其它酸也可以。

表 3.4-12 氨水 MSDS 数据表

物质的理化常数		
中文名：氨溶液【10%＜含氨≤35%】；氢氧化铵；氨水		
分子式：NH ₄ OH	分子量：35.05	
危险货物编号：82503	UN 编号：2672	CAS 号：1336-21-6
外观与形状：无色透明液体，有强烈刺激性臭味	溶解性：溶于水、醇。	
相对密度：(水=1)0.91	饱和蒸汽压(kPa)1.59(20℃)	
燃烧性：可燃	分解产物：氨	
临界压力(Mpa)：11.40	临界温度(℃)：132.4	
稳定性：稳定	聚合危害：不聚合	
爆炸下限(%)：16.0	爆炸上限(%)：25.0	
禁忌物：酸类、铝、铜		
危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气体。若遇高热，容器内压力增大，有开裂和爆炸的危险。	
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。	
毒性	LD50：350mg/kg（大鼠经口）	
健康危害	吸入后对鼻、喉、肺有刺激性引起咳嗽、哮喘和气短等；可因喉头水肿窒	

	息而死亡；可发生肺水肿引起死亡；氨水溅入眼内，可引起严重损伤，甚至导致失明；皮肤接触可至灼伤。 慢性影响：反复低浓度接触可引起支气管炎。皮肤反复接触可致皮炎
急救措施	皮肤接触：立即用流动清水冲洗至少 15 分钟，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。 吸入：吸入者应迅速脱离现场，至空气新鲜处。维持呼吸功能。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。 食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。
储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。防止太阳直射，应与酸类，金属类粉末分开存放。搬运时轻装轻卸，防止包装和容器损坏。
灭火方法	灭火剂：雾状水、二氧化碳、砂土。
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全处，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的废水放入废水系统。用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，用围堤收集，然后转移、回收或无害化处理后废弃

表 3.4-13 银浆 MSDS 数据表

物质的理化常数	
英文名：SILVER	分子式：Ag
外观与形状：白色金属，极有延展性，溶于热硫酸和硝酸。	CAS 号：7440-22-4
熔点(℃)：960.8	沸点(℃)：2212
相对密度：(水=1)10.5	
呼吸系统防护	选用适当呼吸器
眼睛防护	护目镜，配备应急眼药水
身体防护	穿戴适当防护服及每天更换工作服
其他防护	定期对眼睛、皮肤、鼻子及咽喉进行检查
健康危害	重复暴露于银细粉或烟雾，会引起眼、口、喉、鼻、内部器官和皮肤的蓝灰斑，整个过程很缓慢，有时要几年时间，一旦形成，永不消退，接触银会嵌入皮肤内，形成永久性花纹。
侵入途径	吸入、食入、眼睛及皮肤接触
急救措施	皮肤接触：用水冲洗 眼睛接触：立即用水冲洗 吸入：将患者移至新鲜空气处，施行人工呼吸 食入：就医，给饮大量水催吐（昏迷患者除外）
泄漏处理	需穿戴防护用具进入现场，用简便的方法将泄漏粉末收集与密闭容器内
储存注意事项	避免接触乙炔、氨、过氧化氢或乙酰胺

表 3.4-14 机油 MSDS 数据表

标识	中文名：机油；润滑油		英文名：Lubricating oil;Lube oil
	分子式：/		分子量：230-500
	危规号：-	UN 编号：-	CAS 号：/
理化性质	外观与形状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味		溶解性：不溶于水
	熔点(℃)：无资料		沸点(℃)：-252.8
	相对密度（水=1）0.89		相对密度（空气=1）/
	饱和蒸汽压：无资料		禁忌物：强氧化剂
	临界压力(Mpa)：无资料		临界温度(℃)：无资料
	稳定性：稳定		聚合危害：不能出现
危险特性	危险特性：可燃液体，火灾危险性为丙 B 类		燃烧性：易燃
	引燃温度(℃)：248		闪点(℃)：76
	爆炸下限(%)：无资料		爆炸上限(%)：无资料
	最小点火能(MJ)：/		最大爆炸压力(Mpa)：/
	燃烧热：/		燃烧(分解)产物：CO、CO ₂
健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引发神经衰弱综合症，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。		
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水清洗，就医。 眼接触：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，保持呼吸畅通。如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。食用：饮适量温水，催吐，就医。		
防护处理	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩带自吸过滤式防毒面具（半面罩）；紧急事态抢救或撤离时，应佩带空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。其他：工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触。		
泄露处理	迅速撤离泄露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，小量泄露，用砂土或其他不燃材料吸附或吸收，减少挥发；大量泄露：构筑围堤或挖坑收容。用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。		
储存要求	储存于阴凉、通风的库房，远离火种、热源，应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材，储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
运输要求	用油罐、油罐车、油船、铁桶、塑料桶等盛装，盛装时切不可装满，要留出必要的安全空间。运输前应检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏，严禁与氧化剂、食用化学品等混装、混运，运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品，船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离，公路运输时要按规定路线行驶。		

3.5 安全生产管理

3.5.1 安全管理制度

公司建立健全了《安全生产管理办法》、《危险源辨识、风险评价和风险控制制度》、《安全教育培训管理制度》、《危险物品储存、使用及管理制度》、《安全隐患排查管理制度》、《安全生产事故应急预案》、《火灾事故应急预案》、《突发环境事件应急预案》等多项安全生产管理制度。

3.5.2 安全知识培训

（1）培训

培训的方式根据公司实际特点，采取多种形式进行，公司至少每半年组织一次对公司应急救援队伍的应急能力综合培训，公司其他员工的应急培训可通过事故案例分享、发放宣传资料以及公告栏等方式进行。

（2）公众教育

每年对周围公众进行安全教育，宣传安全疏散、个人防护等内容，发布公司有关安全生产的基本信息。

（3）演练

每年开展一次演练，加强防护指导，熟悉从预警到善后的整个过程。

3.6 现有环境风险防控与应急措施情况

1、生产废水

已开展日常环境监测，制定废水收集设施管理制度。具体见本报告 3.3.4.2 部分。

2、废气排气筒

各废气排气筒均有废气处理设施，规范性排放并定期开展监测工作，制定生产车间废气收集处理设施管理制度。具体见本报告 3.3.4.1 部分。

3、污染物截流措施

危险化学品库库房内均设置应急池，用于预防危化品的流出；车间内危化品均按照要求储存在危化品柜，设置收集管道，危废间储存区已设置相应的防渗措施。具体见本报告 3.3.4.3 部分。

4、事故排水收集措施

建有环境事故应急池，位于厂区东侧，应急水池容积为 1000m³，事故应急水池底部设置循环泵，与调节池连通。

3.7 现有应急物资与装备、救援队伍情况

3.7.1 现有内部应急物资与装备

本公司现有物资及装备情况清单见表 3.7-1。

表 3.7-1 应急救援器材一览表

环境应急资源信息			
全厂区室外消防栓	36 个		
消防水池两处	109	2000m ³	
	研发大厦	580 m ³	
高位水箱	职工宿舍楼顶	18 m ³	
消防水泵	2 用 2 备	109、研发	
消防器材名称	生产区（10 个单位 14 栋建筑）	生活区	
室内消防栓	517	545	
室内消防栓配备灭火器	1034	1090	
感烟探测器	2828	2229	
手动报警	343	158	
感温探测器	44	412	
声光讯响器	322	162	
大型干粉推车灭火器	21	106	1 具

			109 6 具	
			库房 14 具	
泡沫推车		1	109 1 具	
消防箱干粉			110 具	
泡沫			3 具	
干粉灭火器			79 具	
序号	器材名称	配置数	配置地点	责任人
一、101 洗料车间				
1	安全帽	5 个	101	裴云飞
2	铁锹	2 把	101	裴云飞
3	C 级防护服	2 套	101	裴云飞
4	防酸碱雨鞋	10 双	101	裴云飞
5	防毒面具	5 个	101	裴云飞
6	洗眼器	4 个	101	裴云飞
7	急救药箱	2 个	101	裴云飞
二、102 铸锭厂房				
1	安全帽	10 个	102 车间	杨川
2	铁锹	5 把		杨川
3	急救药箱	3 个		杨川
4	液氮防冻服	1 套		杨川
5	绝缘手套	1 套	102 配电室	杨川
6	绝缘靴	1 双		杨川
7	高压验电棒	1 个		杨川
三、103 单晶厂房				
1	液氩防冻服	1 套	单晶维修室	王文彦
2	绝缘手套	2 套	单晶配电室	王文彦
3	绝缘靴	2 双		王文彦
4	高压拉闸杆	1 个		王文彦
5	高压验电器	1 个		王文彦
四、104 切片厂房				
1	安全帽	34 个	硅片事业部	段东
2	急救箱	3 个	硅片事业部	段东
3	绝缘手套	2（副）	硅片事业部	段东
4	绝缘靴	2（双）	硅片事业部	段东
5	对讲机	5 个	硅片事业部	段东
五、105 电池厂房				
1	消防防火服	2 套	二楼特气站	席云飞
2	B 级防火服	2 套	一、二楼	席云飞
3	C 级防火服	2 套	一、二楼	席云飞
4	C 级防化服	5 套	一、二楼危化库	席云飞
5	自救式呼吸器	2 个	一、二楼	席云飞
6	防毒面罩	14 个	一、二楼危化库	席云飞
7	防化靴	11 双	一、二楼危化库	席云飞

8	大斧子	2 把	一、二楼	席云飞
9	小斧子	2 把	一、二楼	席云飞
10	防酸长手套	6 套	一、二楼危化库	席云飞
11	防酸短手套	14 套	一、二楼危化库	席云飞
12	防酸围裙	15 个	一、二楼危化库	席云飞
13	正压式呼吸器	1 个	化学品间	席云飞
14	消防沙箱	4 个	化学品间、车间	席云飞
15	微型消防站消防柜	2 个	一、二楼	席云飞
16	铁锹、消防铲	10 把	化学品间、纯水站	席云飞
17	液氮防冻服	1 套	车间	席云飞
18	对讲机	4 个	纯水站	席云飞
六、106 组件厂房				
1	安全帽	5 个	106	赵德弟
2	铁锹	2 把	106	赵德弟
3	消防桶	4 个	106	赵德弟
4	消防斧	4 把	106	赵德弟
5	应急手电	3 把	106	赵德弟
七、108 废水处理站				
1	救生圈	20 个	6 号子项	李延华
2	绝缘手套	1 双	配电区域	李延华
3	绝缘鞋	1 双	配电区域	李延华
4	医药箱	1 个	化验室	李延华
八、109 动力厂房				
1	安全帽	21 个	动力中心	李延华
2	铁锹	8 把	动力中心	李延华
3	消防桶	1 个	柴油库	李延华
4	消防沙箱	2 个	柴油库、发电机房	李延华
5	急救药箱	2 个	动力中心	李延华
6	应急手电	2 个	中控室	李延华
7	对讲通讯	6 个	动力中心	李延华
8	绝缘手套	2 双	高压配电室	李延华
9	绝缘靴	2 双	高压配电室	李延华
10	高压验电笔	1 个	高压配电室	李延华
11	高压接地线	2 个	高压配电室	李延华
九、高压供配电中心				
1	安全帽	8 个	高压供配电中心	李延华
2	铁锹	2 把	高压供配电中心	李延华
3	消防桶	8 个	高压供配电中心	李延华

4	消防水带	6 个	高压供配电中心	李延华
5	消防斧	2 把	高压供配电中心	李延华
6	急救药箱	1 个	高压供配电中心	李延华
7	应急手电	6 把	高压供配电中心	李延华
8	绝缘手套	3 双	高压供配电中心	李延华
9	绝缘靴	2 双	高压供配电中心	李延华
10	高压拉闸杆	1 个	高压供配电中心	李延华
11	高压验电器	1 个	高压供配电中心	李延华
十、111 危化品库				
1	防酸碱工作服	4 套	111	段东
2	防酸碱靴	4 双	111	段东
3	防毒面具	1 个	111	段东
4	护目镜	1 个	111	段东
5	正压式呼吸器	4 个	111	段东

3.7.2 内部救援队伍

表 3.7-2 公司内应急救援有关人员联系方式

应急职务		姓名	部门/职务	联系手机
总指挥		范江峰	董事长	13891956229
事故调查组组长		姜旭光	工会主席	13709216236
应急救援办公室主任		韩 风	安全环保部主管	13572994000
抢险救援组组长				
警戒疏散组组长		刘永军	经济运行部主任	13991709973
医疗救护组组长				
后勤保障组组长		韩 伟	后勤中心主任	15829251204
善后处置组组长				
组长： 韩风	抢险救援组组员	李 聪	安全环保部专员	13772100315
	抢险救援组组员	寇 勇	经济运行部	13636893333
	抢险救援组组员	王旭光	财务部主任	18700983698
	抢险救援组组员	张 楠	组织人事部主任	13609162661
	抢险救援组组员	杨 川	铸锭单体负责人	13474663659
	抢险救援组组员	王文彦	单晶单体负责人	13572535761
	抢险救援组组员	段 东	切片单体负责人	13772069741
	抢险救援组组员	席云飞	电池单体负责人	15829675046
	抢险救援组组员	赵德弟	组件单体负责人	18161918178
	抢险救援组组员	李延华	动能中心负责人	15891765560
组长：	警戒疏散组组员	吴进军	科技规划部主任	15934801338

刘永军	警戒疏散组组长	千恒博	科技规划部员工	18629250923
	警戒疏散组组长	邓伟博	纪检监察室主任	18629376521
	警戒疏散组组长	胡大海	综合办公室员工	15829095368
	医疗救护组组长	王丽丽	科技规划部员工	15349238981
组长： 韩伟	后勤保障组组长	刘永军	经营中心主任	18092588500
	后勤保障组组长	王旭光	财务部主任	13891803916
	后勤保障组组长	李 佳	综合部主任	18092076116
	后勤保障组组长	白 鑫	库管中心员工	13891947176
	后勤保障组组长	郑兴贵	库管中心员工	18729515086
	后勤保障组组长	田 丰	财务部员工	18992028732
	后勤保障组组长	韩 伟	后勤中心主任	13572589899
	善后处置组组长	刘卫东	生产运行部员工	18691857303
	善后处置组组长	周 鑫	资产装备部员工	18066621959
	善后处置组组长	杨一飞	人力资源部员工	15319105473
组长： 姜旭光	事故调查组组长	韩 风	安全环保部主任	13572994000
	事故调查组组长	姜旭光	党群工作部主任	15389408289
	事故调查组组长	李延华	110KV 变电站负责人	15891765560
	事故调查组组长	白 鹏	安全环保部安全专员	15094025110

3.7.3 外部救援队伍

外部救援队伍均为政府职能部门或服务性机构，企业虽未与有关部门签订应急救援协议或互救协议，一旦发生突发环境事件，通过信息传递需要实施外部救援时，相关部门本着“以人为本、快速响应”的原则，有责任和义务对本公司进行应急救援。

外部应急救援联系方式见表 3.7-3。

表 3.7-3 应急外部联系方式

序号	单位	电话	备注
1	西咸新区消防救援支队秦汉新城大队	029-33185703	119
2	秦汉新城第三医院	029-33882050	120
3	西咸新区公安局秦汉新城分局	029-33185021	110
4	秦汉新城应急管理局	029-33185321	
5	秦汉新城安全监管部	029-33185321	
6	西咸新区生态环境局（秦汉）工作部	029-33185039	

7	陕西天宏硅材料有限责任公司	029-33639010	029-33639020
8	正阳镇街道办事处	029-33434111/12/113	
9	谱尼测试集团陕西有限公司	029-89608785	18894333990
10	西安市环境监测站	029-85910165	
11	咸阳市环境监测站	029-32036557	
12	陕西省西咸新区秦汉新城管理委员会	029-33185000	
13	肖家村	由正阳镇街道办事处通知到村委会 (029-33434111/12/113)	
14	岩张村		
15	九张村		
16	穆家村		

3.7.4 政府主导应急处置后的指挥与协调

当由政府、生态环境部门等有关部门介入或主导公司突发环境事件的应急处置工作时，本公司突发环境事件应急预案内部应急组织机构成员不变，职责由负责应急处置转变为服从指挥，配合相关部门参与处置工作。

4 突发环境事件及其后果分析

4.1 突发环境事件原因及情景分析

4.1.1 国内外同类企业典型事故案例原因分析

(1) 氢氟酸泄漏事故

2009年5月22日,浙江巨化集团下属的凯圣公司,在送料操作过程中氢氟酸贮槽顶部的一根衬四氟乙烯金属软管发生破裂,导致一名45岁的男性操作工灼伤,经医院抢救无效死亡。现场人员迅速报警,及时关闭阀门,消防部门通过紧急抽真空和消防喷淋处理,对空气中的氢氟酸气体进行稀释,至当日傍晚,事故现场得到有效控制。

2010年4月26日,一辆载有18.25吨氢氟酸(共计17个塑料桶)的危险品运输车从浙江中氟化工有限公司开往江阴市润玛电子材料有限公司。在周庄镇长青路润玛电子材料有限公司厂门附近,由于部分塑料桶阀门耐腐蚀性不够,导致氢氟酸泄漏,并产生刺激性气味。将正在泄漏的塑料桶中的氢氟酸转移到该公司的存储桶中,将未发生泄漏的塑料桶立即转移到该公司的原料存储区中,并立即调运石灰至事故现场,对泄漏的氢氟酸进行中和。由于处理及时、措施得力,至下午2点半左右,发生渗漏的所有原料桶已全部安全转移至密闭容器,地面少量氢氟酸也都通过中和处置结束,未造成水体污染和任何人员伤亡。

(2) 氯化氢/盐酸泄漏

2004年7月17日,位于开封县范村乡境内的中国石油集团东方地球物理公司生活基地院内的化工厂冷凝器发生爆炸,造成氯化氢泄

漏事故，376 人出现不良反应。2005 年 11 月 14 日，潮安县东凤镇庄西陇村居民区附近的荣盛化工厂内存放的一个盐酸罐突然冒出团团白色烟雾状的氯化氢气体，造成了附近居民至少 26 人不适入院。

（3）液氨储罐事故风险

2008 年 2 月 28 日，兰州市西固区 109 国道西新线一废弃加油院内，一辆黑龙江牌照的液氨槽车上 20.6 吨液氨突然发生泄漏。事发地点北侧 10 多米是黄河，南侧是兰青铁路主干线，而事发地点下游不到 5 公里就是兰州市饮用水水源地取水口，在接到报警后，兰州市政府紧急启动抢险预案，调集 10 部门 400 多人参与抢险，历时 7 小时，险情全部排除，黄河水质、饮用水源未受影响。

2010 年 6 月 10 日，佛山市顺德区杏坛镇新联村凌海冰鲜冷冻厂冷库制冷设备发生液氨泄漏事故，佛山市顺德区政府启动应急预案，疏散出事点附近村民、工人，佛山消防特勤官兵及时赶到现场成功封堵液氨泄漏点。经过 2 个多小时的处理，顺德区安全监管局的专业技术人员和消防队员于当晚 10 时左右成功堵住泄漏口，排除了险情，事故没有造成人员伤亡。

（4）硝酸泄漏事故风险

2009 年 6 月 12 日，位于江苏省溧水经济开发区机场路的一家不锈钢企业突发硝酸泄漏事故，事发现场黄色的硝酸烟雾随风飘散，路边一些青翠的树都被熏成了黄色。事发后相关部门立即赶到现场，对于泄漏车间进行紧急处理，并疏散了下风口多家企业的员工。事故没有造成人员伤亡。

2010年4月10日，一辆装载28吨高浓度硝酸的槽罐车在行驶至312国道1380米处即泾源县六盘山镇蒿店加油站处发生硝酸泄漏，有毒浓烟笼罩方圆上百平方米的上空。泄漏事故发生后，消防战士用两支开花水枪对大量硝酸泄漏气体进行稀释，并对车辆储罐喷水冷却。同时，为防止稀释的硝酸流入泾河污染水源，临时设立了拦截小坝，将污染控制在最小范围。50多名消防官兵冒着危险冲进“酸雾”中灭火。经过一个多小时的紧急扑救，火苗被扑灭。为防止污染和次生灾害，紧急调运40余吨熟石灰对导出的硝酸进行中和，至此硝酸泄漏事故危险才全部解除。

（5）硅烷泄漏事故

2009年8月17日，湖南红太阳能源有限公司发生硅烷泄露引发爆炸，极有可能会产生连锁爆炸反应，发生爆炸的是一栋三层高的板式厂房，厂内诸存35个罐体（每个罐体装满为10公斤）近350公斤硅烷气体。事故是由于该厂技术人员操作不当，引发一瓶约4公升的硅烷罐体发生泄露，泄露发生后技术人员迅速撤离不久就引发爆炸，厂房被冲击波炸得七零八碎，约10多米的高西侧整个墙体全部炸开，钢板结构的墙体被炸得粉碎，所幸撤离及时无人员伤亡。消防人员采用隔离、转移的方法，将瓶体转移其距离厂区约1000米空旷区域内的一个水池里，让其平稳泄露，等待生产厂家倒罐装置到位后再安全转移。

（6）三氯氧磷泄漏事故

2008年1月9日，椒江外沙岩头化工区华源医化有限公司，发

生三氯氧磷泄漏事故。事故发生时华源公司正对储存三氯氧磷液体的罐体进行检修。检修过程中，一个检修阀突然落下，罐体被敲破了一个小口，液体顺势流下。三氯氧磷不断流进罐体底部的沟渠中，股股白雾立刻蔓延开来。事故的发生主要是该医化公司在检修三氯氧磷罐体前没做好安全预案造成的。

2009年7月24日，宁通高速泰州往扬州方向137公里处发生一起交通事故，致1人轻伤同时引发三氯氧磷泄漏。一辆装载80桶三氯氧磷(共24吨)的货车在行驶过程中撞上公路护栏，货车上两名驾乘人员，其中1人轻伤。同时致12塑料桶滚落至路面及公路边的排水沟，塑料桶破损发生三氯氧磷泄漏，现场被三氯氧磷挥发出来的白色气体笼罩。现场实施救援的消防官兵做好个人防护措施，对未泄漏的塑料桶进行搬运隔离，对已泄漏的使用干粉覆盖，同时，紧急调运的水泥车到达现场，对现场泄漏的三氯氧磷进行覆盖，隔绝三氯氧磷与空气的接触。直至下午道路已全部畅通。

4.1.2 公司可能发生的事故情景

根据厂内环境风险物质存在情况及划分的环境风险单元，对生产过程中可能出现的事件类型、环境风险及后果进行分析，具体如下：

表 4.1-1 本企业环境风险单元可能突发环境事件、后果分析

序号	单元名称	单元功能	主要危险物质	事件情景	事件后果	波及范围
1#	库管中心	仓储工程	氢氟酸、硝酸、盐酸、硫酸、氢氧化钠、氢氧化钾、三氯氧磷	少量泄漏	控制在库房内，无人员伤亡，经济损失较小	车间级
				大量泄漏	控制在厂区内，可能出现个别人员受伤，无人员死亡，经济损失一般	厂区级

2#	103 单晶	主体工程	液氨	泄漏	控制在厂区内,可能出现个别人员受伤,有可能导致人员死亡,经济损失一般	厂区级
3#	105 电池	主体工程	液氨、液氮、液氧、液氨、氨水	泄漏	控制在厂区内,可能出现个别人员受伤,有可能导致人员死亡,经济损失一般	厂区级
			硅烷	泄漏; 轻微火灾	控制在车间内,无人员伤亡,经济损失较小	车间级
				泄漏; 火灾	控制在厂区内,产生消防废水,可能出现个别人员受伤,有可能导致人员死亡,经济损失一般	厂区级
4#	危废暂存间	环保工程	危险废物	泄漏	控制在厂区内,无人员伤亡,经济损失较小	厂区级
5#	废气处理设施	环保工程	HF、粉尘、油烟、氟化物、氮氧化物、HCl、Cl ₂ 、CF ₄ 、NH ₃ 、SiH ₄ 、非甲烷总烃	超标排放	对附近大气造成环境污染	厂外级
6#	污水处理站	环保工程	生产废水、生活污水	超标排放	对附近地下水和地表水造成环境污染	厂外级

4.2 突发环境事件情景源强分析

根据可能发生的所有突发事件,本公司最大可信事故为厂区化学品泄露及泄漏后引起的火灾爆炸造成的环境风险。

4.2.1 泄漏事故源强分析

公司生产过程中所用的原材料氢氟酸、硝酸、盐酸、硫酸、三氯氧磷、硅烷、液氨、氨水等,以上物质均以桶装或罐装分区存放。根据相关事故的调查分析,突发泄漏事故中绝大部分为单桶或单袋的倾

覆或破损造成的泄漏，多桶或多袋同时发生泄漏的可能性极低。根据本公司的原辅材料储存情况进行了源强分析具体情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 厂区泄漏源强情况表（容器倾覆时）

风险单元名称	存放物料名称	包装规格	密度 (g/cm ³)	泄漏源强 (t)
库管中心	氢氟酸	200L/桶	1.26	0.252
库管中心	硝酸	1000L/桶	1.5	1.5
库管中心	盐酸	1000L/桶	1.20	1.20
库管中心	硫酸	1000L/桶	1.83	1.83
库管中心	三氯氧磷	1.5L/桶	1.68	0.003
库管中心	氢氧化钠	1000L/桶	2.13	2.13
库管中心	氢氧化钾	1000L/桶	1.45	1.45
103 单晶	液氩	42t/罐	/	42
102 电池	液氩	50t/罐	/	50
105 电池	液氮	32t/罐	/	32
105 电池	液氧	7t/罐	/	7
105 电池	液氨	480kg/罐	/	0.48
105 电池	硅烷	120kg/罐	/	0.12
105 电池	氨水	200kg/罐	/	0.2
生产车间	真空泵油	10kg/桶	/	0.01

当储存容器发生损坏，造成危险化学品泄漏，液体泄漏速度可用流体力学的伯努利方程计算，公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，取 0.65；

A——裂口面积，m²，取孔径 5cm，面积 0.002m²；

ρ——泄漏液体密度；

P——容器内介质压力，取 1.013×10⁵Pa；

P₀——环境压力，1.013×10⁵Pa；

g ——重力加速度， 9.81m/s^2 。

h ——裂口之上液位高度。

泄漏量的大小与泄漏点的裂口面积、裂口之上的液面高度等参数有关，其排放推动力是液体的液差，排放速率随着排放时间的延续，液面势差下降而变小。假设事故发生后，操作人员 30min 制止了泄漏事故，则泄漏总量见表 4.2-2。

表 4.2-2 危险化学品泄漏情况表（容器破损时）

危险化学品	裂口面积 (m^2)	泄漏 系数	密度 (g/cm^3)	假设裂口之上 液位高度 (m)	泄漏速度 (kg/s)	单桶最大 储量 (t)	泄漏总 量 (t)
氢氟酸	0.002	0.65	1.26	0.5	5.13	0.252	0.252
硝酸	0.002	0.65	1.5	1	8.64	1.5	1.5
盐酸	0.002	0.65	1.20	1	6.91	1.20	1.20
硫酸	0.002	0.65	1.83	1	10.5	1.83	1.83
三氯氧磷	0.002	0.65	1.68	0.1	3.06	0.003	0.003
氢氧化钠	0.002	0.65	2.13	1	12.3	2.13	2.13
氢氧化钾	0.002	0.65	1.45	1	8.35	1.45	1.45
液氩	0.002	0.65	1.40	1	8.06	42	14.5
液氮	0.002	0.65	0.81	1	4.66	32	8.4
液氧	0.002	0.65	1.14	1	6.56	7	7
液氨	0.002	0.65	0.77	0.5	3.14	0.48	0.48
硅烷	0.002	0.65	0.68	0.5	2.77	0.12	0.12
氨水	0.002	0.65	0.91	0.5	3.71	0.2	0.2
真空泵油	0.002	0.65	0.89	0.5	3.62	0.01	0.01

4.2.2 废水异常排放源强分析

公司设有 1 个废水处理站，处理厂区产生的生活和生产废水。生产废水主要污染因子为 pH、COD、SS、石油类等，经管道收集后，排入废水处理站处理，经废水处理站处理后通过污水排放口排放。

按照废水处理站完全失效，污水未经处理直接排放估算其源强，具体情况如表 4.2-3 所示。

表 4.2-3 废水处理设施故障泄漏源强情况

废水名称	污染因子	异常排放 (mg/L)	污染因子	异常排放(mg/L)
浓酸废水	NO ₃ -N	≤55.9g/L	PH	≤1, 基本是浓酸
	F-	≤54.5g/L		
稀酸废水	COD _{cr}	≤3000mg/L	NO ₃ -N	≤560mg/L
	BOD	≤900mg/L	F-	≤150mg/L
	PH	≤3		
硅粉黑水	COD _{cr}	≤100mg/L	PH	8-11
	SS	≤500mg/L		
生活污水	COD _{cr}	≤300mg/L	SS	≤150mg/L
	BOD	≤150mg/L	氨氮	≤30mg/L
	PH	6-9	TP	≤3mg/L

4.2.3 废气异常排放源强分析

公司设置有多个废气处理设施,一旦设施发生故障,将导致废气处理效率下降,污染物排放浓度及排放量上升,对周边大气环境造成不利影响。

按照废气处理设施故障状态下的处理效率为零时,对生产废气产生估算了其源强,具体情况如表 4.2-4 所示。

表 4.2-4 废气处理设施故障泄漏源强情况

污染源		处理设施/措施	主要污染物	异常排放 (mg/m ³)
洗料车间 101	原料清洗	洗料酸雾: 一级碱液吸收塔+高效干式吸附塔	HF	9
		泡料及清洗酸雾: 高效干式吸附塔		
	打磨硅粉	袋式除尘器	粉尘	120
	喷砂	袋式除尘器	粉尘	120
铸锭车间 102	坩埚喷涂废气	湿法除尘	粉尘	120
	真空泵	静电油烟净化器	油烟	2.0
单晶车间 103	真空泵	静电油烟净化器	油烟	2.0
多晶硅电 池片车间 105	制绒废气 除金属废气 扩磷废气 磷酸硅玻璃漂 洗废气	制绒(除金属废气)5组, 两级洗涤+一级 SDG 吸附	氟化物	9
		扩磷(散)2组, 一级洗涤+一级 SDG 吸附	氮氧化物	240
		刻蚀5组, 两级洗涤+一级 SDG 吸附	Cl ₂	65
			CF ₄	9

污染源		处理设施/措施	主要污染物	异常排放 (mg/m ³)
	气相沉积废气	不锈钢硅烷净化器塔+水洗+喷淋	NH ₃	14kg/h
			SiH ₄	
	烧结废气	2 组活性炭吸附塔	非甲烷总烃	120
单晶硅电 池片 车间 105	制绒废气	制绒（除金属废气）1 组，一级洗涤 + 一级 SDG 吸附附	氟化物	9
	除金属废气			
	扩磷废气	扩磷 1 组，一级洗涤 + 一级 SDG 吸附附	HCl	100
	磷酸硅玻璃漂洗废气	/	Cl ₂	65
	气相沉积废气	不锈钢硅烷净化器塔+水洗+喷淋	NH ₃	14kg/h
	烧结废气	1 组活性炭吸附塔	非甲烷总烃	120
电池车间 105	化学品库换酸废气	SDG 吸附	HF、KOH	9
	化学品库换酸废气	SDG 吸附	HNO ₃ 、HCL	100

4.2.4 火灾伴生/次生污染物源强分析

真空泵油遇明火极易引起燃烧。燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳。

油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧之，取 1.5%~6.0%，本次取 6.0%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

假定一次参与燃烧的真空泵油是泄漏速度的 100%，泄漏速度为 3.62kg/s，则参与燃烧的真空泵油质量为 3.62kg/s。

由此可算出，真空泵油发生火灾时，产生的一氧化碳量为：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 0.430\text{kg/s}$$

4.3 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险风控与应急措施、应急资源情况分析

表 4.3-1 企业释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析一览表

序号	环境事件类型	源头	释放条件	排放途径	可能影响的环境风险受体	环境风险防控措施	应急措施	应急资源
1	液体化学品泄漏	库管中心	空气、地表扩散、渗漏	大气、土壤、地下水	周边居民、企业	1、专人管理，定期检查； 2、地面做硬化处理，采取防渗、设置围堰等措施	泄漏后设置围堰，用专用容器收集，暂存危废暂存间。	应急物资与装备见 3.6.1；应急救援队伍见 3.6.2 及 3.6.3
2	废水超标排放	污水处理站	地表扩散、渗漏	土壤、排污管网	周边居民、企业	专人管理，定期检查	立即上报并停止设施区域内的生产。	
3	废气超标排放	废气排气筒	空气扩散	大气	周边居民、企业	专人管理，定期检查；规范性排放并开展监测工作	立即上报并停止设施区域内的生产。	
4	火灾及次生环境事件	公司各角落	消防水漫流、空气扩散	地表扩散、大气	周边居民、企业	1、设专人每日巡检厂区； 2、设可燃气体泄漏检测报警装置	迅速报告迅速汇报值班领导、应急办公室，进行人员疏散，启动突发环境事件应急预案	

4.4 突发环境事件危害后果分析

根据公司突发环境事件情景的源强及危害程度，公司各类突发环境事件从地表水、地下水、土壤、大气、人口、财产以及社会影响等方面综合考虑，预计可能发生的突发环境事件级别为较大突发环境事件。

表 4.4-1 突发事件可能产生的危害后果分析一览表

序号	突发事件	风险物质	影响范围	是否有可能影响地表水	是否有可能影响地下水	是否有可能影响土壤	是否有可能影响大气	疏散人群	是否影响饮用水水源 地取水	是否造成跨界影响	是否影响生态敏感区生态功能
1	化学品泄漏	盐酸、氢氟酸、硝酸等	公司附近范围	否	是	是	是	——	否	否	否
2	废水超标排放	废水	公司附近及下游范围	是	是	是	否	——	否	否	否
3	废气超标排放	废气	公司附近及下风向范围	否	否	否	是	——	否	否	否
4	火灾及次生环境事件	燃烧烟气、消防废水	公司附近及下风向范围	是	是	是	是	公司周围 1000m 内居民	否	否	否

5 现有环境风险防控和应急措施差距分析

根据前述各项分析，主要从环境风险管理制度、环境风险防控与应急措施、环境应急资源三个方面对现有环境风险防控与应急措施的完备性、可靠性和有效性进行分析论证，找出差距和问题，结合历史经验教训总结，提出需要整改的短期、中期和长期整改内容。

5.1 环境风险管理制度

1、环境风险防控和应急措施等相关制度的落实情况

目前本企业设置以总指挥为分管领导的环境管理办公室，负责日常环境管理事务，并制定了一系列较为完整环保管理制度，明确环境风险防控重点岗位的责任人（或责任机构）。相关环境风险防控和应急措施等相关制度制定情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 相关环境风险防控和应急措施等相关制度制定情况

序号	名称	制定情况
1	环境应急物资和设备管理制度	已制定
2	环境事故隐患定期排查机制	已制定
3	环境风险岗位责任制度	已制定
4	应急预案	已制定
5	应急演练记录	有

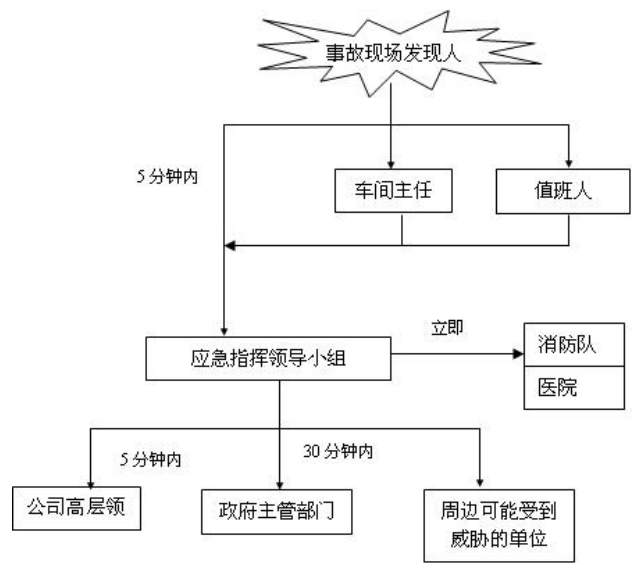
2、环境风险和环境应急管理宣传和培训的落实情况

本企业已建立环境风险和环境应急管理机制，开展环境风险宣传教育，每半年开展一次有关环境事故应急方面的培训，且每年开展一次有针对性的环境事故应急演练。

3、突发环境事件信息报告制度的落实情况

本企业编制应急通讯录，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 24 小

时开机。报告流程如下。



5.2 环境风险防控与应急措施

1、环境风险物质排放管理规定、岗位职责落实情况及其有效性：

本企业可能排入外环境的环境风险物质主要为氢氟酸、硝酸、盐酸、硫酸、三氯氧磷、液氨、硅烷、氨水和银浆、真空泵油、废水和废气超标排放。环境风险物质排放口监视、控制措施设施管理规定、岗位职责落实情况和措施有效性分析如下。

表 5.2-1 环境风险物质排放管理规定、岗位职责落实情况及其有效性汇总表

序号	排放口	可能排出的环境风险物质	监视、控制措施设置情况	管理规定、岗位职责落实情况	措施有效性
1	污水排放口	生产废水	已开展日常环境监测	制定废水收集设施管理制度，落实岗位职责	无需完善
2	排气筒	氟化物、氮氧化物、氯化氢、氯气、颗粒物、氨、非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物、总悬浮颗粒物	有废气处理设施，规范性排放并开展监测工作	制定生产车间废气收集处理设施管理制度	无需完善

2、涉及水环境风险防控和应急措施的落实情况及其有效性：

为防止事故排水和污染物等扩散及排出厂界，建立了相关的措施和管理规定，主要措施包括：事故排水和污染物截流措施、事故排水收集措施等。涉及水环境风险防控和应急措施的落实情况及其有效性分析如下。

表 5.2-2 涉及水环境风险防控和应急措施的落实情况及其有效性汇总表

序号	防止事故排水、污染物等扩散、排出厂界的措施	应急措施设置情况	管理规定、岗位职责落实情况	措施有效性
1	污染物截流措施	危险化学品库库房内均设置应急池，用于预防危化品的流出；车间内危化品均按照要求储存在危化品柜，设置收集管道，危化品储存区已设置相应的防渗措施。	制定库房及车间等管理制度，落实岗位职责	无需完善
2	事故排水收集措施	建有环境事故应急池，位于厂区东侧，应急水池容积为1000m ³ ，事故应急水池底部设置循环泵，与调节池连通	制定库房及车间等管理制度，落实岗位职责	无需完善

5.3 环境应急资源

1、已配备了一定数量的应急物资和装备，见表 3.6-1，但尚需完善。

2、已设置应急救援机构，包括应急救援指挥部及应急救援小组，应急救援指挥部主要由总指挥和指挥部组员构成，应急救援小组主要有：抢险救援组、善后处置组、警戒疏散组、医疗救护组、后勤保障组、应急环境监测组和事故调查组，但需按照最新的人员更新通讯名录。

3、收集外部可请求救援单位，包括周边企业、职能部门及专家等的联系方式，已与友邻单位签订互救协议。

5.4 历史经验教训总结

对前文收集的国内同类公司突发环境事件案例进行分析、总结，案例中事故发生的主要原因包括管理不善、违规作业等。

本公司引以为戒、吸取历史经验教训，针对上述酿成事故的原因，采取了如下相应对策：

（1）加强管理，定期开展员工培训，提高员工素质、增强操作技能；内部、外部培训后进行考试。对员工考核结果应记录备案，考试通过即为合格。考试合格者才能使用，不合格者应继续补习，直到合格为止，做到上岗持证；为加强公司员工按章规范操作的主动性、自觉性，制定并落实内部奖惩措施。

（2）加强现场管理，严格遵守化学危险品管理的有关规定，杜绝违规超量存放危险化学品，防止泄漏以及中毒事件的发生。

（3）严格装置建设及运行的安全管理。要依据国家有关标准和规范进行装置设计和设备选型，加强设备采购管理，确保装置和设备的本质安全，从源头上消除事故隐患。

（4）认真开展一次环保、安全检查，认真查处各类事故隐患，重点是设备、仪表的隐患检查，确保恢复生产后设备完好，运行安全。

（5）进一步开展环境安全达标建设。

5.5 需要整改的项目内容

根据以上分析及现场调查，本企业目前环境风险防控方面基本完善，无需整改。

6 完善环境风险防控和应急措施的实施计划

根据以上分析及现场调查，本企业目前环境风险防控方面基本完善，后期应继续加强管理。

7 企业突发环境事件风险等级

7.1 分级程序

根据企业生产、使用、存储和释放的突发环境事件风险物质数量与其临界量的比值(Q),评估生产工艺过程与环境风险控制水平(M)以及环境风险受体敏感程度(E)的评估分析结果,分别评估企业突发大气环境事件风险和突发水环境事件风险,将企业突发大气或水环境事件风险等级划分为一般环境风险、较大环境风险和重大环境风险三级,分别用蓝色、黄色和红色标识。同时涉及突发大气和水环境事件风险的企业,以等级高者确定企业突发环境事件风险等级。

陕西有色光电科技有限公司突发环境事件风险等级划分流程示意图,见图 7.1-1。

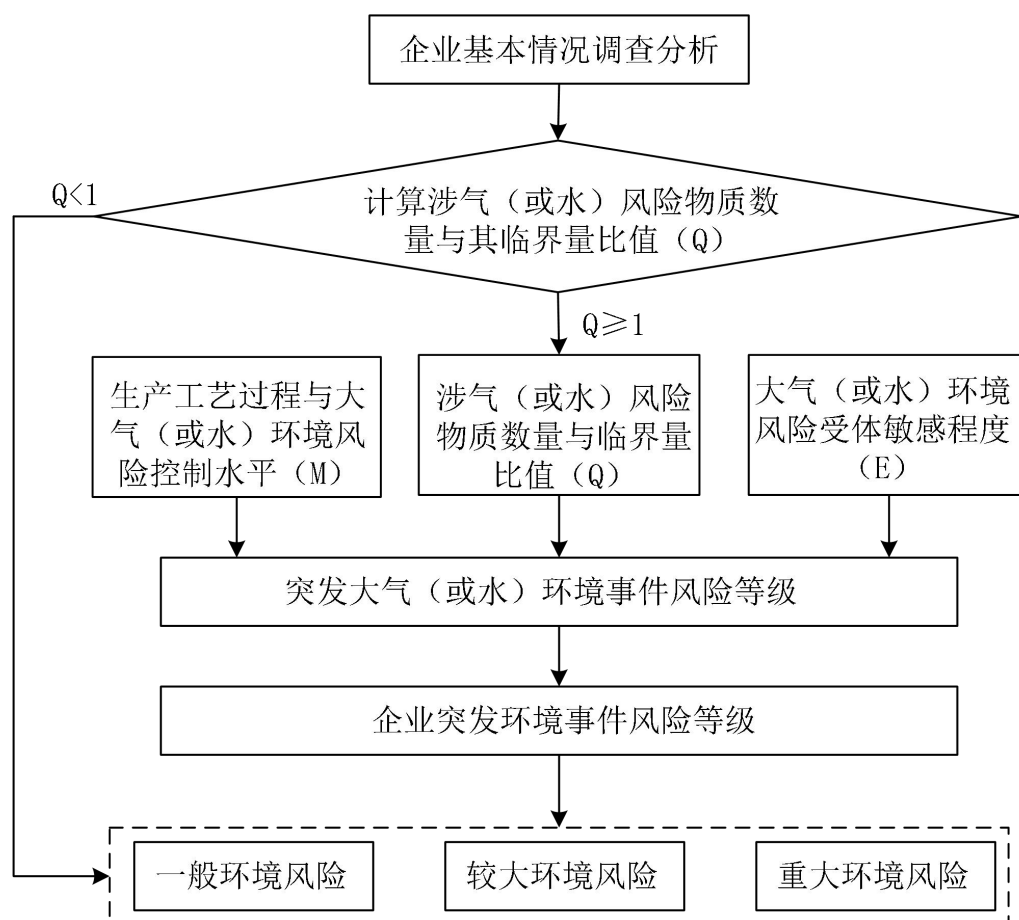


图 7.1-1 企业突发环境事件风险等级划分流程示意图

7.2 突发大气环境事件风险分级

7.2.1 计算涉气风险物质数量与临界量比值（Q）

涉气风险物质包括《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）附录 A 中的第一、第二、第三、第四、第六部分全部风险物质以及第八部分中除 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度 $\geq 2000\text{mg/L}$ 的废液、 COD_{Cr} 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液之外的气态和可挥发造成突发大气环境事件的固态、液态风险物质。

判断企业生产原料、产品、中间产品、副产品、催化剂、辅助生产物料、燃料、“三废”污染物等是否涉及大气环境风险物质（混合或稀释的风险物质按其组分比例折算成纯物质）计算涉气风险物质在厂界内的存在量（如存在量呈动态变化，则按年度内最大存在量计算）与其在附录 A 中临界量的比值 Q：

（1）当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q。

（2）当企业存在多种风险物质时，则按式（1）计算：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n} \quad (1)$$

式中：

w_1, w_2, \dots, w_n ——每种风险物质的存储量，t；

W_1, W_2, \dots, W_n ——每种风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将Q划分为4个水平：

（1） $Q < 1$ ，以 Q0 表示，企业直接评为一般环境风险等级；

（2） $1 \leq Q < 10$ ，以 Q1 表示；

(3) $10 \leq Q < 100$, 以 Q_2 表示;

(4) $Q \geq 200$, 以 Q_3 表示。

企业涉气风险物质厂界内存在量和临界量比值见表 7.2-1:

表 7.2-1 涉气环境风险物质与临界量表

序号	位置	名称	规格	最大储存量 /t		附录 A 第几部分	是否涉气	临界值/t	比值
1	库管中心	氢氟酸	200L/桶	3 桶	0.76	三	是	1	0.76
2	库管中心	硝酸	1000L/桶	5 桶	7.5	三	是	7.5	1
3	库管中心	盐酸	1000L/桶	10 桶	12	三	是	7.5	1.6
4	库管中心	硫酸	1000L/桶	1 桶	1.83	三	是	10	0.183
5	库管中心	三氯氧磷	1.5L/桶	60 瓶	0.15	三	是	2.5	0.06
6	105 电池	液氨	480kg/罐	4 罐	1.92	一	是	5	0.384
7	105 电池	硅烷	120kg/罐	4 罐	0.48	一	是	2.5	0.192
8	105 电池	氨水	200kg/罐	4 桶	0.8	三	是	10	0.08
9	105 电池	真空泵油	10kg/桶	20 桶	0.2	八	是	2500	0.00008
10	危废间	废真空泵油	/		0.2	八	是	2500	0.00008
合计									4.26

本企业涉气风险物质经上表计算得出 $Q=4.26$, 属于 $1 \leq Q < 10$, 以 Q_1 表示。

7.2.2 生产工艺过程与大气环境风险控制水平 (M) 评估

采用评分法对企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况进行评估, 将各项指标分值累加, 确定企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平 (M)。

7.2.2.1 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况

对企业生产工艺过程含有风险工艺和设备情况的评估按照工艺单元进行, 具有多套工艺单元的企业, 对每套工艺单元分别评分并求

和，该指标分值最高为 30 分。

表 7.2-2 企业生产工艺过程评估

评估依据	分值	本项得分
涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	$10 \times 3 = 30$
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ^a	5/每套	$5 \times 131 = 655$
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 ^b	5/每套	0
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0	0
注：a、高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（p） $\geq 10.0\text{MPa}$ ，易燃易爆等物质是指按照 GB30000.2 至 GB30000.13 所确定的化学物质； b 指《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺设备		
合计（不高于 30 分）		30

分析本企业工艺流程情况可知，电池片生产的制绒过程中涉及氧化工艺，电池车间有单晶制绒机 1 台，多晶制绒机 2 台，共计 3 台，得分应为 $10 \times 3 = 30$ 分。

据统计，单晶车间和铸锭车间工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ 的熔化炉分别有 74 台和 57 台，共计 131 台，得分应为 $5 \times 131 = 655$ 分。

不具有国家规定限期淘汰工艺名录和设备，得分 0。

本企业生产工艺过程评估得分合计应为 685 分，但该指标规定最高分值为 30 分，故合计得分为 30 分。

7.2.2.2 大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况

企业大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况评估指标见表 7.2-3。对各项评估指标分别评分、计算总和，各项指标分值合计最高为 70 分。

表 7.2-3 企业大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	分值	本项得分
毒性气体泄漏监控预警措施	(1) 不涉及附录 A 中有毒有害气体的：或 (2) 根据实际情况，具备有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）厂界泄漏监控预警系统的	0	0
	不具备厂界有毒有害气体泄漏监控预警系	25	

	统的		
符合防护距离情况	符合环评及批复文件防护距离要求的	0	0
	不符合环评及批复文件防护距离要求的	25	
近3年内突发 大气环境事 件发生情况	发生过特别重大或重大等级突发大气环境事件的	20	0
	发生过较大等级突发大气环境事件的	15	
	发生过一般等级突发大气环境事件	10	
	未发生突发大气环境事件的	0	
合计			0

本企业具备有毒有害气体厂界泄漏监控预警系统，故得分 0；根据公司已经审批的环境影响评价文件可知：项目排放的各污染物浓度在厂界各监控点及评价范围内环境空气敏感点均满足相关标准要求，因此不设置大气环境防护距离；卫生防护距离均为 50m，根据平面布置，各车间距厂界最近距离均大于 50m，因此项目可不设置卫生防护距离，故得分 0；近三年未发生突发大气环境事件，得分 0；综上，企业大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况评估得分为 0。

7.2.2.3 企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平

将企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况各项指标评估分值累加，得出生产工艺过程与大气环境风险控制水平值，按照表 7.2-4 划分为 4 个类型。

表 7.2-4 企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型划分

生产工艺过程与环境风险控制水平值	生产工艺过程与环境风险控制水平类型
$M < 25$	M1
$25 \leq M < 45$	M2
$45 \leq M < 65$	M3
$M \geq 65$	M4

由上表可知，企业累加得到 M 值为 30 分。按表 7.2-4 对企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型进行划分，属 M2 类。

7.2.3 大气环境风险受体敏感程度（E）评估

大气环境风险受体敏感程度类型按照企业周边人口数进行划分。按照企业周边 5 公里或 500 米范围内人口数将大气环境风险受体敏感程度划分为类型 1、类型 2 和类型 3 三种类型，分别以 E1、E2 和 E3 表示，见表 7.2-5。

大气环境风险受体敏感程度按类型 1、类型 2 和类型 3 顺序依次降低。若企业周边存在多种敏感程度类型的大气环境风险受体，则按敏感程度高者确定企业大气环境风险受体敏感程度类型。

表 7.2-5 大气环境风险受体敏感程度类型划分

敏感程度类型	大气环境风险受体	本企业敏感程度类型
类型 1（E1）	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 5 万人以上，或企业周边 500 米范围内人口总数 1000 人以上，或企业周边 5 公里涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域	E1
类型 2（E2）	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以上、5 万人以下，或企业周边 500 米范围内人口总数 500 人以上、1000 人以下	
类型 3（E3）	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以下，且企业周边 500 米范围内人口总数 500 人以下	

根据大气环境风险受体一览表（表 3.2-1）可知，本企业周边 500m 范围内人口总数为 4090 人，5km 范围内人口总数为 41736 人，对照上表，判定本企业大气环境风险受体敏感程度类型为 E1。

7.2.4 突发大气环境事件风险等级确定

根据企业周边大气环境风险受体敏感程度（E）、涉气风险物质数量与临界量比值（Q）和生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M），按照表 7.2-6 确定企业突发大气环境事件风险等级。

表 7.2-6 企业突发环境事件风险分级矩阵表

环境风险受体敏感程度	风险物质数量与临界量比值（Q）	生产工艺过程与大气环境风险控制水平			
		M1 类水平	M2 类水平	M3 类水平	M4 类水平
类型 1(E1)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	较大	较大	重大	重大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	较大	重大	重大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	重大	重大	重大	重大
类型 2(E2)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	一般	较大	较大	重大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	较大	较大	重大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	较大	重大	重大	重大
类型 3(E3)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	一般	一般	较大	较大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	一般	较大	较大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	较大	较大	重大	重大

本企业 Q 值为 4.26，Q 值范围为 $1 \leq Q < 10$ (Q1)；生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M）评估处于 M2 类水平，大气环境风险受体敏感程度属于 E1，故本企业突发大气环境事件风险等级表示为：较大-大气（Q1-M2-E1）。

7.3 突发水环境事件风险分级

7.3.1 计算涉水风险物质数量与临界量比值（Q）

涉水风险物质包括《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）附录 A 中的第三、第四、第五、第六、第七和第八部分全部风险物质，以及第一、第二部分中溶于水和遇水发生反应的风险物质，具体包括：溶于水的硒化氢、甲醛、乙二腈、二氧化氯、氯化氢、氨、环氧乙烷、甲胺、丁烷、二甲胺、一氧化二氯，砷化氢、二氧化

氮、三甲胺、二氧化硫、三氟化硼、硅烷、溴化氢、氯化氰、乙胺、二甲醚，以及遇水发生反应的乙烯酮、氟、四氟化硫、三氟溴乙烯。

判断企业生产原料、产品、中间产品、副产品、催化剂、辅助生产物料、“三废”污染物等是否涉及水环境风险物质，计算涉水风险物质（混合或稀释的风险物质按其组分比例折算成纯物质）与其临界量的比值 Q 。

（1）当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q 。

（2）当企业存在多种风险物质时，则按式（1）计算：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n} \quad (1)$$

式中：

w_1, w_2, \dots, w_n ——每种风险物质的存储量，t；

W_1, W_2, \dots, W_n ——每种风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将 Q 划分为4个水平：

（1） $Q < 1$ ，以 $Q0$ 表示，企业直接评为一般环境风险等级；

（2） $1 \leq Q < 10$ ，以 $Q1$ 表示；

（3） $10 \leq Q < 100$ ，以 $Q2$ 表示；

（4） $Q \geq 200$ ，以 $Q3$ 表示。

本企业涉水风险物质厂界内存在量和临界量比值见表 7.3-1：

表 7.3-1 涉水环境风险物质与临界量表

序号	位置	名称	规格	最大储存量/t		附录 A 第几部分	是否涉水	临界值/t	比值
1	库管中心	氢氟酸	200L/桶	3 桶	0.76	三	是	1	0.76
2	库管中心	硝酸	1000L/桶	5 桶	7.5	三	是	7.5	1

3	库管中心	盐酸	1000L/桶	10 桶	12	三	是	7.5	1.6
4	库管中心	硫酸	1000L/桶	1 桶	1.83	三	是	10	0.183
5	库管中心	三氯氧磷	1.5L/桶	60 瓶	0.15	三	是	2.5	0.06
6	105 电池	液氨	480kg/罐	4 罐	1.92	一	是	5	0.384
7	105 电池	硅烷	120kg/罐	4 罐	0.48	一	是	2.5	0.192
8	105 电池	氨水	200kg/罐	4 桶	0.8	三	是	10	0.08
9	105 电池	银浆	500g/桶	10 桶	0.005	七	是	0.25	0.02
10	生产车间	真空泵油	10kg/桶	20 桶	0.2	八	是	2500	0.00008
11	危废间	废真空泵油	/		0.2	八	是	2500	0.00008
合计									4.28

本企业涉水风险物质经上表计算得出 $Q=4.28$ ，属于 $1 \leq Q < 10$ ，以 $Q1$ 表示。

7.3.2 生产工艺过程与水环境风险控制水平（M）评估

采用评分法对企业生产工艺过程、水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况进行评估，将各项指标分值累加，确定企业生产工艺过程与水环境风险控制水平（M）。

7.3.2.1 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况

对企业生产工艺过程含有风险工艺和设备情况的评估按照工艺单元进行，具有多套工艺单元的企业，对每套工艺单元分别评分并求和，该指标分值最高为 30 分。

表 7.3-2 企业生产工艺过程评估

评估依据	分值	本项得分
涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	$10 \times 3 = 30$
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ^a	5/每套	$5 \times 131 = 655$
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 ^b	5/每套	0

不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0	/
注：a、高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（p） $\geq 10.0\text{MPa}$ ，易燃易爆等物质是指按照 GB30000.2 至 GB30000.13 所确定的化学物质； b 指《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺设备		
合计（不高于 30 分）		30

分析本企业工艺流程情况可知，电池片生产的制绒过程中涉及氧化工艺，电池车间有单晶制绒机 1 台，多晶制绒机 2 台，共计 3 台，得分应为 $10 \times 3 = 30$ 分；

据统计，单晶车间和铸锭车间工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ 的熔化炉分别有 74 台和 57 台，共计 131 台，得分应为 $5 \times 131 = 655$ 分；

不具有国家规定限期淘汰工艺名录和设备，得分 0。

本企业生产工艺过程评估得分合计应为 685 分，但该指标规定最高分值为 30 分，故合计得分为 30 分。

7.3.2.2 水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况

企业水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况评估指标见表 7.3-3。对各项评估指标分别评分、计算总和，各项指标分值合计最高为 70 分。

表 7.3-3 企业水环境风险防控措施与突发水环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	分值	企业实际情况	得分
截留措施	（1）环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施：且 （2）装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故存液池、应急事故水池、清净下水排放缓冲池或污水处理系统的阀门打开；且前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统。	0	危险化学品库库房内危废间均设置应急池，用于预防危化品的流出；车间内危化品均按照要求储存在危化品柜，设置收集管道，危化品储存区已设置相应的防渗措施。日常管理维护良好	0
	在任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的截留措施不符合上述任意一条要求的。	8		

事故排水收集措施	<p>(1) 按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清净下水排放缓冲池等事故排水收集设施,并根据相关设计规范,下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况,设计事故排水收集设施的容量,且</p> <p>(2) 确保事故排水收集设施在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水,日常保持足够的事故排水缓冲容量;且</p> <p>(3) 通过协议单位或自建管线,能将所收集废水送至厂区内污水处理设施处理</p>	0	建有环境事故应急池,位于厂区东侧,应急水池容积为1000m ³ ,事故应急水池底部设置循环泵,与调节池连通,能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理	0
	有任意一个环境风险单元(包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所)的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的	8		
清净废水系统风险防控措施	<p>(1) 不涉及清净废水;或</p> <p>(2) 厂区内清净废水均可进入废水处理系统;或清污分流,且清净废水系统具有下述所有措施:</p> <p>①具有收集受污染的清净废水的缓冲池(或收集池),池内日常保持足够的事故排水缓冲容量;池内设有提升设施或通过自流,能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理;且</p> <p>②具有清净废水系统的总排口监视及关闭设施,有专人负责在紧急情况下关闭清净废水总排口,防止受污染的清净废水和泄漏物进入外环境。</p>	0	厂区实行“雨污分流”,设一套雨水管网和污水管网系统,厂区清下水和后期雨水排入雨水管网。建有环境事故应急池,位于厂区东侧,应急水池容积为1000m ³ ,事故应急水池底部设置循环泵,与调节池连通,能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理	0
	涉及清净废水,有任意一个环境风险单元的清净废水系统风险防控措施不符合上述(2)要求的	8		
雨水排水系统风险防控措施	<p>(1) 厂区内雨水均进入废水处理系统;或雨污分流,且雨水排水系统具有下述所有措施:</p> <p>①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池;池出水管上设置切断阀,正常情况下阀门关闭,防止受污染的雨水外排;池内设有提升设施或通过自流,能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理;且</p> <p>②具有雨水系统外排总排口(含泄洪</p>	0	厂区实行“雨污分流”,有一套雨水管网和污水管网系统,厂区清下水和后期雨水排入雨水管网。建有环境事故应急池,位于厂区东侧,应急水池容积为1000m ³ ,事故应急水池底部设	0

	渠) 监视及关闭设施, 在紧急情况下有专人负责关闭雨水系统总排口(含与清净废水共用一套排水系统情况), 防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境 (2) 如果有排洪沟, 排洪沟不通过生产区和罐区, 具有防止泄漏物和受污染的消防水流入区域排洪沟的措施。		置循环泵, 与调节池连通, 能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理	
	不符合上述要求的	8		
生产废水处理系统风险防控措施	(1) 无生产废水产生或外排; 或 (2) 有废水外排时: ①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产废水系统或独立处理系统; 且 ②生产废水排放前设监控池, 能够将不合格废水送至废水处理设施处理; ③如企业受污染的清净废水或雨水进入废水处理系统处理, 则废水处理系统应设置事故水缓冲设施; ④具有生产废水总排口监视及关闭设施, 有专人负责启闭, 确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外。	0	厂区实行“雨污分流”, 有一套雨水管网和污水管网系统, 建有环境事故应急池, 位于厂区东侧, 应急水池容积为1000m ³ , 事故应急水池底部设置循环泵, 与调节池连通, 能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理	0
	涉及废水外排, 且不符合上述(2)中任意一条要求的。	8		
废水排放去向	无生产废水产生或外排	0	有生产废水产生, 经厂区污水处理站处理后通过市政管网最终排入西咸新区秦汉新城朝阳污水处理厂	6
	(1) 依法获取污水排入排水管网许可, 进入城镇污水处理厂; 或 (2) 进入工业废水集中处理厂或 (3) 进入其他单位	6		
	(1) 直接进入海域或进入江、河、湖、库等水环境; 或 (2) 进入城市下水道再入江、河、湖、库或再进入海域或 (3) 未依法取得污水排入排水管网许可, 进入城镇污水处理厂; 或 (4) 直接进入污灌农田或蒸发地	12		
厂内危险废物环境管理	(1) 不涉及危险废物的; 或 (2) 针对危险废物分区贮存、运输、利用、处置具有完善的专业设施和风险防控措施	0	危废间具有相应的防渗措施, 室内修建了地沟, 一旦危废库内有废液泄漏, 将通过地沟收集后排入收集池	0
	不具备完善的危险废物贮存、运输、利用、处置设施和风险防控措施	10		

近3年内突发水环境事件发生情况	发生过特别重大及重大等级突发水环境事件的	8	近3年内未发生突发水环境事件	0
	发生过较大等级突发水环境事件的	6		
	发生过一般等级突发水环境事件的	4		
	未发生突发水环境事件的	0		
注：本表中相关规范具体指GB50483、GB50160、GB50351、GB50747、SH3015				
合计				6

7.3.2.3 企业生产工艺过程与水环境风险控制水平

将企业生产工艺过程、水环境风险控制措施及突发水环境事件发生情况各项指标评估分值累加，得出生产工艺过程与水环境风险控制水平值，按照表 7.3-4 划分为 4 个类型。

表 7.3-4 企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型划分

生产工艺过程与环境风险控制水平值	生产工艺过程与环境风险控制水平类型
$M < 25$	M1
$25 \leq M < 45$	M2
$45 \leq M < 65$	M3
$M \geq 65$	M4

由上表可知，企业累加得到 M 值为 36 分。按表 7.3-4 对企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型进行划分，属 M2 类。

7.3.3 水环境风险受体敏感程度（E）评估

按照水环境风险受体敏感程度，同时考虑河流跨界的情况和可能造成土壤污染的情况，将水环境风险受体敏感程度类型划分为类型 1、类型 2 和类型 3，分别以 E1、E2 和 E3 表示见表 7.3-5。

水环境风险受体敏感程度按类型 1、类型 2 和类型 3 顺序依次降低。若企业周边存在多种敏感程度类型的水环境风险受体，则按敏感程度高者确定企业水环境风险受体敏感程度类型。

表 7.3-5 水环境风险受体敏感程度类型划分

敏感程度类型	水环境风险受体	本企业敏感程度类型
类型 1(E1)	<p>(1) 企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水、地下水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；</p> <p>(2) 废水排入受纳水体后 24 小时流经范围（按受纳河流最大日均流速计算）内涉及跨国界的</p>	E3
类型 2(E2)	<p>(1) 企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内有生态保护红线划定的或具有水生态服务功能的其他水生态环境敏感区和脆弱区，如国家公园，国家级和省级水产种质资源保护区，水产养殖区，天然渔场，海水浴场，盐场保护区，国家重要湿地，国家级和省级海洋特别保护区，国家级和省级海洋自然保护区，生物多样性保护优先区域，国家级和省级自然保护区，国家级和省级风景名胜区，世界文化和自然遗产地，国家级和省级森林公园，世界、国家和省级地质公园，基本农田保护区，基本草原；</p> <p>(2) 企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内涉及跨省界的；</p> <p>(3) 企业位于溶岩地貌、泄洪区、泥石流多发等地区</p>	
类型 3(E3)	不涉及类型 1 和类型 2 情况的	
注：本表中规定的距离范围以到各类水环境保护目标或保护区域的边界为准		

对照上表，企业位置、废水流经范围和雨污排口下游 10 公里流经范围内不涉及类型 1 和类型 2 的情况，判定本企业水环境风险受体敏感程度类型为 E3。

7.3.4 突发水环境事件风险等级确定

根据企业周边水环境风险受体敏感程度（E）、涉水风险物质数量与临界量比值（Q）和生产工艺过程与水环境风险控制水平（M），按照表 7.3-6 确定企业突发水环境事件风险等级。

表 7.3-6 企业突发环境事件风险分级矩阵表

环境风险受体敏感程度	风险物质数量与临界量比值 (Q)	生产工艺过程与大气环境风险控制水平			
		M1 类水平	M2 类水平	M3 类水平	M4 类水平
类型 1 (E1)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	较大	较大	重大	重大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	较大	重大	重大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	重大	重大	重大	重大
类型 2 (E2)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	一般	较大	较大	重大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	较大	较大	重大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	较大	重大	重大	重大
类型 3 (E3)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	一般	一般	较大	较大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	一般	较大	较大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	较大	较大	重大	重大

本企业 Q 值为 4.28, Q 值范围为 $1 \leq Q < 10$ (Q1); 生产工艺过程与水环境风险控制水平 (M) 评估处于 M2 类水平, 水环境风险受体敏感程度属于 E3, 故本企业突发水环境事件风险等级表示为: 一般-水 (Q1-M2-E3)。

7.4 企业突发环境事件风险等级确定

本企业突发大气环境事件风险等级为较大, 突发水环境事件风险等级为一般, 故企业突发环境事件风险等级为较大。

7.5 风险等级调整

本企业近三年内未受到环境保护主管部门处罚。

7.6 风险等级表征

本企业突发环境事件风险等级应表征为: 较大[较大-大气 (Q1-M2-E1) +一般-水 (Q1-M2-E3)]。