

# 陕西天宏硅材料有限责任公司 突发环境事件应急预案

生产经营单位名称：陕西天宏硅材料有限责任公司

编制单位：陕西省现代建筑设计研究院

编制时间：二〇一九年一月

## 批准页

为了及时有效地预防和处置突发环境事件，保障人民财产和环境安全，建立健全企业突发环境事件应急机制，增强本厂区防范应对突发环境事件的主动性和实效性，全面提升本企业对环境风险的综合应对能力，快速、有序、高效地控制环境事件的发展，最大限度地减少环境污染危害，根据《中华人民共和国突发事件应对法》、《国家突发公共事件总体应急预案》、《国家突发环境事件应急预案》和环保部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》，结合我公司的实际情况，本公司成立了应急预案编制工作小组，通过现场考察，查阅企业相关资料，组织相关专业人员编写预案。本预案包括总则、企业概况、组织机构和职责、环境风险分析、预防与预警、应急处置、后期处置、应急保障、监督与管理、附则等十个方面的内容。主要针对突发环境风险分析和重大危险源辨识、风险源安全措施、风险源管理以及现场管理等做了详细叙述。

本预案经陕西天宏硅材料有限责任公司总经理及专家组评审通过，现正式发布。各部门应按照本预案的内容与要求，对员工进行培训和演练，做好突发事件的应对准备，以便在重大事故发生后，能及时按照预定方案进行救援，在短时间内使事故得到有效控制。

批准发布人：（签名）

年 月 日



## 目录

1 总则 .....	- 1 -
1.1 编制目的 .....	- 1 -
1.2 编制依据 .....	- 1 -
1.3 事件分级 .....	- 4 -
1.4 适用范围 .....	- 7 -
1.5 应急预案体系 .....	- 8 -
1.6 工作原则 .....	- 10 -
2 基本情况 .....	- 12 -
2.1 单位基本概况 .....	- 12 -
2.1.1 企业基本信息 .....	- 12 -
2.1.2 生产规模 .....	- 13 -
2.1.3 主要原辅材料、产品及能源消耗 .....	- 14 -
2.1.4 企业生产工艺基本情况 .....	- 16 -
2.1.4 企业三废排放情况及治理措施 .....	- 40 -
2.1.5 自然环境概况 .....	- 46 -
2.2 周边环境状况 .....	- 50 -
2.2.1 环境保护目标 .....	- 50 -
2.2.2 环境功能区划和现状 .....	- 52 -
3 应急组织体系 .....	- 56 -
3.1 应急指挥机构 .....	- 56 -
3.1.1 应急组织体系总体情况 .....	- 56 -
3.1.2 突发环境事件应急领导小组 .....	- 56 -
3.1.3 突发环境事件应急领导小组主要职责 .....	- 58 -
3.2 应急救援专业队伍 .....	- 60 -
3.2.1 应急工作主要部门 .....	- 60 -

3.2.2 应急信息组 .....	66 -
3.2.3 应急专家组 .....	67 -
3.2.4 应急工作支持部门 .....	67 -
3.2.5 外部应急救援机构 .....	68 -
4 环境风险分析 .....	70 -
4.1 环境风险评价目的 .....	70 -
4.2 环境风险识别 .....	70 -
4.2.1 环境风险识别范围 .....	70 -
4.2.2 风险类型 .....	71 -
4.3 环境风险等级 .....	71 -
4.3.1 重大风险源辨识 .....	71 -
4.3.2 重大危险源识别结果 .....	72 -
4.3.3 风险评价等级 .....	73 -
4.4 环境风险源分析 .....	74 -
4.4.1 环境风险分析 .....	74 -
4.4.2 本企业环境风险等级 .....	80 -
4.5 结论与建议 .....	80 -
5 预防与预警机制 .....	84 -
5.1 预防 .....	84 -
5.1.1 规章制度的建立 .....	84 -
5.1.2 员工培训及应急演练 .....	85 -
5.1.3 加强危险源的监控 .....	86 -
5.1.4 事故防范措施 .....	86 -
5.1.5 应急演练制度 .....	100 -
5.2 监测 .....	101 -
5.3 预警 .....	101 -
5.3.1 预警条件 .....	101 -

5.3.2 预警程序与行动 .....	- 104 -
5.3.3 预警解除 .....	- 106 -
6 应急处置 .....	- 107 -
6.1 应急响应过程 .....	- 107 -
6.2 应急预案启动 .....	- 108 -
6.3 信息报告 .....	- 109 -
6.3.1 报告程序 .....	- 109 -
6.3.2 报告内容 .....	- 111 -
6.3.3 信息报送方式 .....	- 111 -
6.3.4 通报可能影响的区域 .....	- 112 -
6.3.5 有效的通讯手段 .....	- 113 -
6.3.6 被报告人及联系方式 .....	- 113 -
6.4 分级响应 .....	- 113 -
6.4.1 响应分级 .....	- 113 -
6.4.2 响应程序 .....	- 115 -
6.4.3 先期处置 .....	- 117 -
6.4.4 响应行动 .....	- 121 -
6.5 现场处置 .....	- 122 -
6.5.1 一般泄露突发环境事件现场应急措施 .....	- 122 -
6.5.2 水环境突发事件应急处置 .....	- 125 -
6.5.3 火灾爆炸事故现场处置措施 .....	- 127 -
6.5.4 大气环境突发环境事故现场处置措施 .....	- 128 -
6.6 信息发布 .....	- 131 -
6.6.1 内部信息发布 .....	- 132 -
6.6.2 外部信息发布 .....	- 133 -
6.7 污染物控制措施 .....	- 135 -
6.8 次生灾害防范 .....	- 136 -

6.9 应急终止 .....	137 -
6.9.1 应急终止条件 .....	137 -
6.9.2 应急终止程序 .....	137 -
7 后期处置 .....	138 -
7.1 善后处置 .....	138 -
7.2 调查与评估 .....	138 -
7.3 恢复与重建 .....	139 -
8 应急保障 .....	140 -
8.1 应急保障计划 .....	140 -
8.2 应急资源保障 .....	140 -
8.2.1 应急队伍保障 .....	140 -
8.2.2 资金保障 .....	141 -
8.2.3 物资和装备保障 .....	141 -
8.3 通讯与信息保障 .....	142 -
8.4 应急技术 .....	142 -
8.5 医疗卫生保障 .....	143 -
8.6 治安保障 .....	143 -
8.7 人员防护和工作生活保障 .....	144 -
8.8 制度保障 .....	144 -
9 监督管理 .....	146 -
9.1 应急预案演练 .....	146 -
9.1.1 演练要求 .....	146 -
9.1.2 演练范围与频次 .....	146 -
9.1.3 演练总结与评价 .....	147 -
9.2 宣教培训 .....	148 -
9.2.1 宣教 .....	148 -
9.2.2 培训 .....	149 -

9.3 责任与奖惩 .....- 149 -

    9.3.1 责任追究 .....- 150 -

    9.3.2 奖励 .....- 151 -

10 附则 .....- 152 -

    10.1 名词与定义 .....- 152 -

    10.2 制订与解释 .....- 153 -

    10.3 预案修订情况 .....- 153 -

    10.4 预案体系 .....- 154 -

    10.5 预案的实施 .....- 154 -



## 附件

附件 1 内部应急队伍、机构、人员及联系方式

附件 2 外部救援单位联系方式

附件 3 突发环境事件应急物资配备情况

附件 4 突发环境事件信息报告单

附件 5 突发环境事件岗位应急处置卡

## 附图

附图 1 企业厂区地理位置图

附图 2 企业厂区平面布置图

附图 3 项目 5km 范围内环境保护目标分布图

附图 4 厂区危险源分布示意图

附图 5 厂区各分区疏散平面图

附图 6 厂区管网及事故池分布示意图

附图 7 厂区中水、雨水回用系统管网流程示意图

附图 8 厂区四邻关系图

## 1 总则

### 1.1 编制目的

为预防和减少突发环境事件的发生，控制、减轻和消除突发环境事件引起的危害及造成的损失，规范突发事件预防和响应活动，保护陕西天宏硅材料有限责任公司在生产过程中相关各方人员的生命和财产安全，保护环境，保障社会公共安全，维护社会稳定，使陕西天宏硅材料有限责任公司能够快速反应、有效控制和妥善处理，

为积极应对陕西天宏硅材料有限责任公司在生产过程中的突发环境事件，有序、高效地组织指挥事故抢险救援工作，防止因组织不力或现场救护工作混乱延误事故应急，最大限度地保护企业内员工的，防止环境污染、减少财产损失，依据国家相关法律、法规，结合我公司实际情况，特制定本预案。

本预案说明陕西天宏硅材料有限责任公司应急救援组织拥有的资源和动作方法，处理可能发生的各种紧急情况，尽可能减少损失，以便在环境事故发生后，能及时按照预定方案进行救援，在短时间内使事故得到有效控制，保障员工和周围居民的健康和安全。

### 1.2 编制依据

本预案主要编制依据如下：

《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月）；

《中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）》（2015 年 1 月）；

《中华人民共和国安全生产法》（2014 年 9 月）；

《中华人民共和国大气污染防治法（2015 年修订）》（2016 年 1 月）；

《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 2 月）；

《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国办发〔2011〕35 号）；

《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119 号）；

《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2013〕101 号）；

《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）；

《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号，2015 年 6 月）；

《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）；

《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》

(环办应急[2018]8 号，2018 年 1 月 31 日)

《突发环境事件调查处理办法》(环保部令第 32 号，2015 年 3 月 1 日)；

《突发环境事件信息报告办法》(环保部令第 17 号，2015 年 5 月)；

《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》(环发[2014]34 号)；

《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)；

《陕西省突发环境事件应急预案》(陕政办函〔2015〕128 号)；

《陕西省环境保护厅突发环境事件应急预案》(陕环发〔2016〕45 号)；

陕西省西咸新区环境保护局关于印发《西咸新区 2018 年环境保护工作要点》的通知 (2018 年 5 月 30 日)；

《陕西天宏硅材料有限责任公司企业标准-辐射事故应急预案》  
(Q/TH 18-M.GD-208-2017)；

《陕西天宏硅材料有限责任公司硅材料高技术产业化项目环境影响报告书》，陕西省环境科学研究设计院，2007 年 7 月；

《陕西天宏硅材料有限责任公司 2750 吨/年多晶硅高技术产业化

项目环境影响报告书》，陕西省环境科学研究设计院，2009 年 8 月；

《陕西天宏硅材料有限责任公司 60Mwp 晶锭/晶片/电池片/模组试验生产线项目环境影响报告书》，陕西省环境科学研究设计院，2010 年 6 月。

### 1.3 事件分级

按照《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119 号）和《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部第 17 号令）有关规定，按照事件严重程度，突发环境事件分为特别重大（I 级）、重大（II 级）、较大（III 级）和一般（IV 级）四级，详见下表 1.3-1。

表 1.3-1 国家对突发环境事件的分级

事件 分级	突发环境事件情形
I 级	(1) 因环境污染直接导致 30 人以上死亡或 100 人以上中毒或重伤的； (2) 因环境污染疏散、转移人员 5 万人以上的； (3) 因环境污染造成直接经济损失 1 亿元以上的； (4) 因环境污染造成区域生态功能丧失或该区域国家重点保护物种灭绝的； (5) 因环境污染造成设区的市级以上城市集中式饮用水水源地取水中断的； (6) I、II 类放射源丢失、被盗、失控并造成大范围严重辐射污染后果的；放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上急性死亡的；放射性物质泄漏，造成大范围辐射污染后果的； (7) 造成重大跨国境影响的境内突发环境事件。

II级	<p>(1) 因环境污染直接导致 10 人以上 30 人以下死亡或 50 人以上 100 人以下中毒或重伤的；</p> <p>(2) 因环境污染疏散、转移人员 1 万人以上 5 万人以下的；</p> <p>(3) 因环境污染造成直接经济损失 2000 万元以上 1 亿元以下的；</p> <p>(4) 因环境污染造成区域生态功能部分丧失或该区域国家重点保护野生动植物种群大批死亡的；</p> <p>(5) 因环境污染造成县级城市集中式饮用水水源地取水中断的；</p> <p>(6) I、II类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以下急性死亡或者 10 人以上急性重度放射病、局部器官残疾的；放射性物质泄漏，造成较大范围辐射污染后果的；</p> <p>(7) 造成跨省级行政区域影响的突发环境事件。</p>
III级	<p>(1) 因环境污染直接导致 3 人以上 10 人以下死亡或 10 人以上 50 人以下中毒或重伤的；</p> <p>(2) 因环境污染疏散、转移人员 5000 人以上 1 万人以下的；</p> <p>(3) 因环境污染造成直接经济损失 500 万元以上 2000 万元以下的；</p> <p>(4) 因环境污染造成国家重点保护的动植物物种受到破坏的；</p> <p>(5) 因环境污染造成乡镇集中式饮用水水源地取水中断的；</p> <p>(6) III类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致 10 人以下急性重度放射病、局部器官残疾的；放射性物质泄漏，造成小范围辐射污染后果的；</p> <p>(7) 造成跨设区的市级行政区域影响的突发环境事件。</p>
IV级	<p>(1) 因环境污染直接导致 3 人以下死亡或 10 人以下中毒或重伤的；</p> <p>(2) 因环境污染疏散、转移人员 5000 人以下的；</p> <p>(3) 因环境污染造成直接经济损失 500 万元以下的；</p> <p>(4) 因环境污染造成跨县级行政区域纠纷，引起一般性群体影响的；</p> <p>(5) IV、V类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射的；放射性物质泄漏，造成厂区内或设施内局部辐射污染后果的；铀矿冶、伴生矿超标排放，造成环境辐射污染后果的；</p> <p>(6) 对环境造成一定影响，尚未达到较大突发环境事件级别的。</p>
注：上述分级标准有关数量的表述中，“以上”含本数，“以下”不含本数。	

根据公司实际情况，保证预案的可操作性，根据突发环境事件即

将造成的危害程度、发展情况和紧迫性等因素，将突发环境事件的事件级别分为一级（社会级）、二级（公司级）、三级（车间级），分级依据及各级具体事故类型详见表 1.3-2。

表 1.3-2 公司突发性环境事故的事件分级

等级	响应等级	对应国家等级	突发环境事故
社会级	一级	II级	(1) 发生较大火灾爆炸事故而产生的次生/衍生环境事故，需要外部救援团队； (2) 危险化学品（硝酸、氯硅烷等）发生大量泄露，有潜在火灾爆炸可能性的； (3) 锅炉发生爆炸引起火灾事故。
公司级	二级	III级	(1) 生产废水超标排放事件； (2) 危险化学品（硝酸、氯硅烷等）发生少量泄露，车间内无法解决； (3) 发生局部火灾事故，不会涉及到厂外建筑物，但需要公司协调统一救援； (4) 废气处理设施故障，导致未处理废气大量泄漏，影响厂区外环境。
车间级	三级	IV级	(1) 危险废物容器发生破裂，导致危险物发生泄漏，泄漏量较小，车间内可以解决； (2) 发生局部火灾，车间内可以解决； (3) 废气处理设施一般故障，车间内可以解决； (4) 危险废弃物处置不当； (5) 生活废水污水处理设施故障、 (6) IV类、V类放射源丢失、被盗、失控或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过限定年剂量限值照射的处置。
注：上述分级标准有关数量的表述中，“以上”含本数，“以下”不含本数。			

## 1.4 适用范围

本预案是陕西天宏硅材料有限责任公司的突发环境事件应急预案，着重解决突发环境事件的应急处置；本预案在西咸新区环保局备案，接受监督。本预案适用于应对陕西天宏硅材料有限责任公司发生的环境污染、生态破坏等突发环境事件的处置，主要包括：

- (1) 在厂区内发生的火灾事故以及其次生/衍生的环境污染事故；
- (2) 危险化学品及危险废物污染事故；危险化学品及其它危险废物在生产、经营、贮存、运输、使用和处置过程中发生的燃烧、泄漏等事故；
- (3) 由于气压保护系统的装置失灵、天然气你泄漏或者操作不当等原因引起的锅炉爆炸；
- (4) 环保设施故障导致的污染物超标排放，对区域环境及人群造成的环境风险；
- (5) 生产过程中因意外事故造成的其他突发环境污染事故；
- (6) IV类、V类放射源丢失、被盗、失控或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过限定年剂量限值照射的处置；
- (7) 其它不可抗力导致的环境污染事故。



## 1.5 应急预案体系

公司目前处于建设发展的阶段，在生产、经营过程中均面临许多新情况。为使公司有效降低各类风险发生率，在提升各类环境、安全管控措施的基础上，将应急预案体系建设作为一项重要工作予以高度重视，结合公司危险源，全面开展应急预案编制工作。至今已修订和制订了《火灾、爆炸事故应急预案》、《机械伤害事故专项应急预案》、《触电事故专项应急预案》、《中毒窒息事故专项应急预案》、《设备事故专项应急预案》、《危险化学品重大危险源专项应急预案》、《陕西天宏硅材料有限责任公司企业标准-辐射事故应急预案》（Q/TH 18-M.GD-208-2017）等专项预案，与《公司生产安全事故应急预案》一并纳入公司应急预案，由公司发布实施。与此同时，公司加强了对突发环境事件应急预案编制工作的指导和督查，把预案编制与制定工作延伸至各岗位，提高预案的针对性与实操性。环境应急预案主要是控制并减轻、消除污染，与公司内部《生产安全事故应急预案》等其他预案分类明确，应急救援组织机构相互支持。公司应急预案关系如图1.5-1。

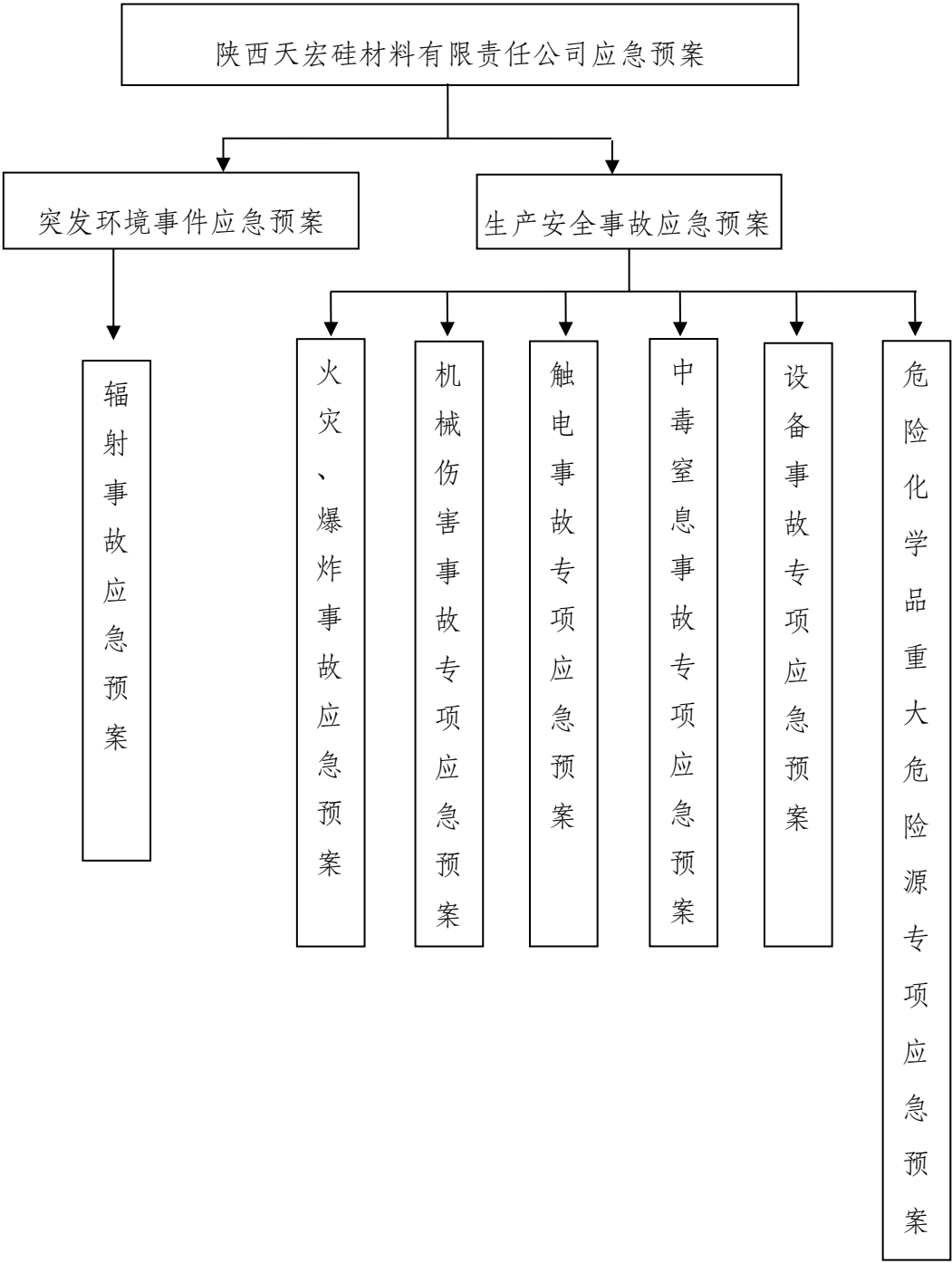


图 1.5-1 公司内部应急预案关系图

公司突发环境事件针对外环境造成的污染，与西咸新区突发环境  
应急预案、秦汉新城的突发环境事件应急预案(正在编制)协调一致，  
在超出本预案范围后由上级部门负责应急救援指挥。

其预案衔接关系如图 1.5-2。

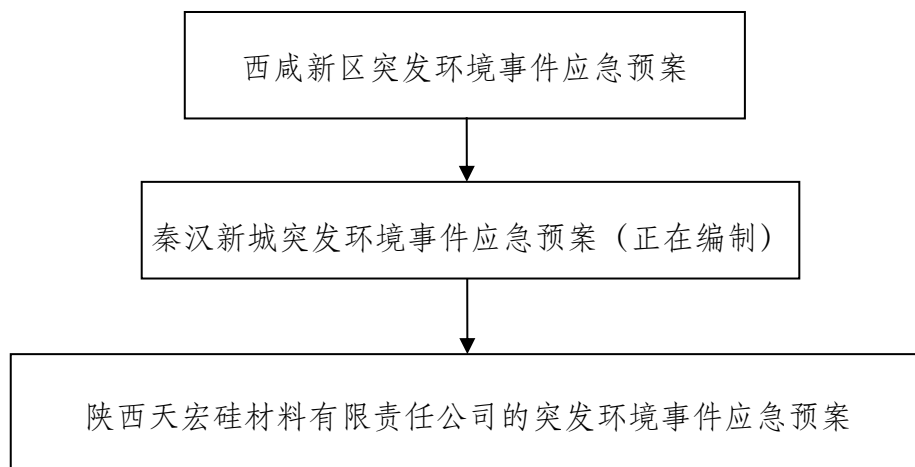


图 1.5-2 应急预案衔接关系图

## 1.6 工作原则

(1) 以人为本，减少危害。履行陕西天宏硅材料有限责任公司主体责任，保障员工群众健康和生命财产安全，努力减少因突发事件而造成的危害和损失。

(2) 居安思危，预防为主。重视公共安全，对重大隐患进行评估、治理，坚持预防与应急相结合，做好应对突发事件的准备工作。

(3) 统一领导，分级负责。在陕西天宏硅材料有限责任公司统一领导下，完善分类管理、分级负责、区域联动、条块结合、属地为主的应急管理体制，落实行政领导责任制，履行管理、监督、协调、服

务职能，发挥专业应急机构的作用。

(4) 依法规范，加强管理。依据有关法规和制度，使应急工作科学化、程序化、制度化、规范化。

(5) 协调有序，联动高效。建立高效的陕西天宏硅材料有限责任公司区域联动机制和与地方政府的应急联动机制，实现应急资源共享。

(6) 依靠科技，控制事态。加强应急技术和管理研究，采用先进的应急技术及装备设施，避免次生、衍生事件发生。

(7) 广泛宣传，全员培训。加强对员工、相关方、社区群众应急知识宣传和员工技能培训教育，提高自救、互救和应对突发事件的能力。

(8) 归口管理，信息畅通。统一归口发布突发事件信息，及时坦诚面对公众、媒体舆论。

## 2 基本情况

### 2.1 单位基本概况

#### 2.1.1 企业基本信息

陕西天宏硅材料有限责任公司由陕西有色控股集团控股、陕西延长石油集团、西安绿晶科技有限公司、陕西省投资集团共同设立，是一家从事微电子级多晶硅生产、销售、研发和服务的高新技术企业，位于西咸新区秦汉新城兰池大道东段，占地 33.5 万平方米，其中建筑面积约为 8 万平方米，注册资金为 12 亿元人民币，产能规模为年产 3750t 多晶硅。一期 1000t/a 多晶硅生产线已于 2010 年年初正式投入生产。二期 2750t/a 多晶硅生产线，已于 2014 年 6 月正式投产。另企业还有 60Mwp 晶锭/晶片/电池片/模组试验生产线，目前处于关停状态。项目总投资 27.4 亿元，行业类别为非金属矿物制品业(C3099)。

厂区位于渭河冲积平原的一级阶地和河漫滩之间，河滩地分布于渭河岸边，地势平坦，海拔标高在 368~370m。厂址隔渭河与西安市经济开发区相望。北距西安环城线之肖家村火车货运站约 0.9km；陇海铁路和拟建西平铁路在厂址附近通过。西宝高速公路、312 国道经过该区域。西安市咸阳国际机场距厂址约 14km。

厂区在编人员 765 人，其中管理人员 97 人，生产人员 668 人。

管理岗位含公司领导及助理、部门领导、办公室、运营、财务、安全环保、人力资源等核心职能部门。管理岗位全部实行白班八小时工作制，生产岗位三班倒运转，定员按四个班编制，实行四班三运转制度。全年运行 7920 小时。

企业基本情况汇总见表 2.1-1。

表 2.1-1 企业基本情况汇总表

单位名称	陕西天宏硅材料有限责任公司		
所属集团公司名称	陕西有色集团		
单位地址	西咸新区秦汉新城兰池大道东段	所在区	西咸新区秦汉新城
企业性质	有限责任公司	所在街道 (镇)	正阳街道
法人代表	胡俊辉	邮政编码	712038
统一社会信用代码	91610000664106115D	职工人数	765
厂区占地面积	500 亩	建厂年月	2007 年 7 月
主要产品	多晶硅、单晶硅、晶片、电池片、组件及原辅材料	所属行业	非金属矿物制品业
生产规模	3750t/a	中心经度坐标	108° 54'58"
历史事故	无	中心纬度坐标	34° 24'49"

### 2.1.2 生产规模

陕西天宏硅材料有限责任公司生产规模为 3750t/a 多晶硅生产线。

由于目前一期工程 1000t/a 多晶硅生产线暂停，仅运行二期工程 2750t/a 多晶硅生产线，厂区生产负荷为 73%左右。且二期工程 2750t/a

多晶硅生产线部分设备与一期工程公用，考虑到生产成本及设备共用等问题，一期工程已不具备重新开启的能力。因此本次环境事件应急预案重点核算可正常运行的二期工程和晶锭/晶片/电池片/模组试验生产线项目。

### 2.1.3 主要原辅材料、产品及能源消耗

(1) 主要原、辅材料用量表见下表 2.1-2~表 2.1-3。

企业现有 1000t/a 生产线已暂停，因此本次预案仅按照正常运行的 2750t/a 多晶硅生产线和 60Mwp 晶锭/晶片/电池片/模组试验生产线进行核算。

表 2.1-2 2750t/a 多晶硅生产线主要原、辅材料用量表

名 称	规 格	单位	年消耗量 (2750t/a)	供应来源	输送方式
硅粉	>99%	t	4536	外购	桶（袋）装运
氢气	99.99% 99.999%	t	354.61	电解水制氢 装置	管道
氢氟酸	>60%	t	6	外购	管道
硝酸	>49%	t	16	外购	管道
氢氧化钠	>30%	t	1200	外购	管道
天然气	/	Nm <sup>3</sup>	1600	陕西城市燃气产业发展 有限公司	管道

表 2.1-3 60Mwp 晶锭/晶片/电池片/模组试验生产线主要原、辅材料用量表

序号	原料名称	规格	单位	年用量	备注
1	多晶硅	块状	吨	710.0	自产
2	金刚砂		吨	780	购买
3	晶体硅片	太阳能电池级(156mm×156mm)	万片	1680	自产
4	铸硅坩埚	880×880×420	个	1100.0	外购
5	直拉坩埚	22 英寸	个	3000.0	外购
6	氩气 (Ar)		吨	679	外购
7	盐酸	37%	吨	294.3	自产
8	导电银胶		吨	1.5	进口
9	导电铝胶		吨	6.5	进口
10	丝网		个	3000	进口
11	HF	49%	t	48.4	外购
12	NH <sub>3</sub>	液体高纯度	吨	4.0	外购
13	SiH <sub>4</sub>	液体高纯度	吨	2.0	外购
14	边框	铝合金、玻璃	吨	1800	外购
15	硅片周转盒	塑料	个	45000	外购
16	钢化玻璃	低铁绒面钢化玻璃(100 片/箱)	箱	2074	外购
17	接线盒	光伏组件接线盒(2000 个/箱)	箱	140	外购
18	EVA	EVA 胶膜(200 米/卷)	卷	2800	外购
19	背膜	PET 复合膜(200 米/卷)	卷	1400	外购
20	涂锡铜带	20 公斤/箱	公斤	75	
21	硝酸	65%	t	92.4	外购
22	三氯氧磷	液体高纯度	t	8.7	外购
23	NaOH		t	16.5	外购
24	乙二醇		L	3300	外购

(2) 本项目主要产品为微电子级多晶硅和太阳能级多晶硅，同



时副产 PV 多晶组件和 PV 单晶组件，主要产品规模见下表 2.1-4。

表 2.1-4 项目主要产品规模

序号	产品品种	生产规模 t/a	生产量 t/a	备注
1	微电子级多晶硅	3600	2750	/
2	太阳能级（微电子等外品）	150	/	/
3	PV 多晶组件系列	40MW	40MW	方形晶片，规格 156×156
4	PV 单晶组件系列	20MW	20MW	准方形晶片，规格 156×156

### (3) 生产中产生的化学物质及其最大储存量

表 2.1-5 生产中产生的化学物质及其最大储存量

序号	工段	产品名称	储存方式	单位	最大储存量	备注
1	制氢工段	氢气	罐	t	0.225	
2	PECVD 工段	氨	罐	t	1.5	
3	多晶硅表面清洗工段	硝酸	罐	t	23.1	
4		氟化氢	罐	t	4.03	
5	TSC 工段	三氯氢硅	罐	t	180	
6	扩磷工段	三氯氧磷	罐	t	2.2	

## 2.1.4 企业生产工艺基本情况

### 2.1.4.1 多晶硅生产工艺流程（2750t/a）

国内外众多生产实践证明，目前众多多晶硅生产方法中，西门子法是最成熟的一种工艺方法。在世界范围内超过 77% 的生产能力是基于此工艺。该工艺 1950-1955 年出现，并在过去的 50 年来逐步完

善，而在当今的多晶硅生产领域占绝对主导地位。本项目采用的是第三代改良西门子法工艺。

### (1) 生产原料制备

#### ① 硅粉制备

本项目直接外购合格硅粉，用烘粉炉干燥。使用氮气电加热器、烘粉炉夹套通 1.0MPa(G) 蒸汽，进行加热及烘粉，直至烘粉干燥合格。然后将硅粉送入硅粉加料罐，再进行下一炉烘粉。硅粉加料罐一开一备，交替使用。硅粉加料罐加料完毕即可向硅粉计量罐加料。当硅粉计量罐完成加料时，用氢气将硅粉吹送到 TCS 反应器中。

烘粉炉排放的含硅粉废气经过两级金属过滤器过滤，再经淋洗塔采用水淋洗后通过 23m 的烟囱排放，收集下的硅粉返回系统利用。

#### ② 水电解制氢及净化

HCl 所用的  $H_2$ ，采用电解水（在碱性溶液中）来生产，其反应式如下：



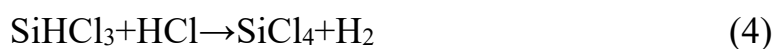
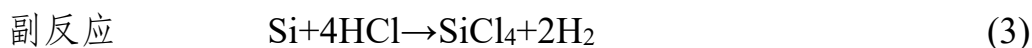
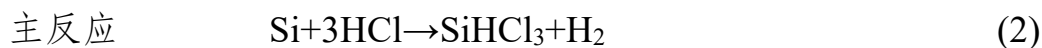
制得的氢气通过脱氧、冷却去湿、吸附干燥等净化措施纯化氢气。

氢气用于硅粉气力输送、HCl 合成工段、还原转化工段、尾气回收系

统中利用。合成 HCl 的氢气纯度分别为 99.99%。

## (2) TCS 生产

HCl 气体经计量后与硅粉一同进入 TCS 反应器，在流化床反应器中，硅粉与氯化氢气体进行气、固相反应。HCL 与硅粉的摩尔比为 3:1，硅粉与氯化氢反应，反应温度在 250-350℃之间，压力为 0.3-0.8Mpa，此过程是放热反应，同时产生氢气。



硅转化为 TCS 的转化率为 92.9%，剩余未反应的 Si、HCl、生成的 H<sub>2</sub>、TCS，副反应生成的 STC、DCS、金属氯化物和聚硅烷作为尾气从合成炉中排出。反应产物中 TCS 的含量在 75%左右，还有一些其他氯硅烷组分（STC、DCS）。

## (3) TCS 合成气净化

反应器的合成气经旋风分离器捕集的细粉进入氯化铁分离器，细粉主要含有氯化铁及粒径大于  $10\mu\text{m}$  硅粉。细粉经夹套循环水冷却至  $40^{\circ}\text{C}$  后排入浆渣槽，细粉可销售给硅铁厂。

经旋风分离器的合成气经激冷气液分离后，气相去氯硅烷文丘里二级洗涤器，气相中残存的硅粉、金属氯化物在洗涤塔中净化除去，液相到洗涤塔再沸器。塔顶的气体去冷凝冷却器冷凝，部分冷凝液用泵送至洗涤塔作为洗涤塔的回流液。再沸器夹套内通蒸汽，产生的气体从洗涤塔底部进入洗涤塔，再沸器中的浆液，经压滤机压滤后，滤液（三氯氢硅混合物）返回系统，滤饼（硅粉、金属氯化物）外售利用。

来自洗涤塔塔顶的气体进入二级冷凝，经循环水冷凝冷却器和氟利昂冷凝器二级冷凝后，大部分组分从氢气中分离出来，只有很少部分的氯硅烷残存于不凝气中。冷凝后的气体作为放空气排至尾气处理系统处理，液体作为中间产品送至产品罐区。

#### （4）TCS(STC)提纯

从 TCS 合成工序来的液态物料中，除含有 TCS 和 STC 外，还有少量 DCS、和聚硅烷。它们在常压下的沸点列于下表 2.1-6，可见彼

此之间挥发度存在差别，所以采用精馏塔来提纯 TCS 和 STC。

表 2.1-6 一些氯化产物的沸点比较

组 份	$\text{SiH}_2\text{Cl}_2$	$\text{SiHCl}_3$	$\text{SiCl}_4$
常压下沸点 (°C)	8.2	31.5	57

精馏分离工段有 6 个分离塔，前 5 个精馏塔用来分离来自合成工段的合成气，第 6 塔用以处理尾气回收系统回收的 TCS 和 STC。

来自合成车间的粗氯硅烷经 1#塔经精馏分离后，塔顶分离出的 TCS、DCS 和 HCl 进入 2#塔。从 1#塔塔釜排出的高沸点组分 STC、聚硅烷和 TCS 进入 4#塔。

2#塔经精馏分离后，塔顶采出的轻组分为 HCl 和 DCS，送到废气废液处理系统进一步处理。TCS 成品塔釜排出，送到贮罐区贮存。

4#塔经精馏分离后，塔顶分离组分为 TCS、聚二氯二氢硅，进入 5#塔。从 4#塔塔釜排出的高沸点组分为 STC、聚硅烷，进入 3#塔。

3#塔经精馏分离后，塔顶出来的 STC 作为成品进入贮罐区贮存。从 3#塔塔釜排出的高沸点组分为聚硅烷送到废气废液处理系统进一步处理。

5#塔经精馏分离后，塔顶出来的 TCS 作为成品进入贮罐区贮存。从 5#塔塔釜排出的聚二氯二氢硅通过 5#塔釜液泵送到废气废液处理

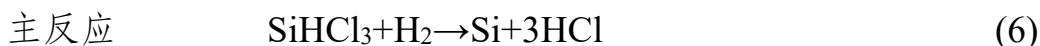
单元进一步处理。

6#塔专门用来处理来自尾气回收的物料。6#塔经分离后，三氯氢硅从塔顶出来进入贮罐区贮存。四氯化硅成品从 6#塔塔釜排出送到贮罐区贮存。

贮罐区贮存的 TCS 被送去生产多晶硅产品，而 STC 到转化系统进行氢化还原反应。

#### (5) 多晶硅沉积

用 TCS 生成多晶硅的反应与 TCS 的合成反应是方向相反的。在这里，TCS 和氢气反应生成硅和氯化氢。



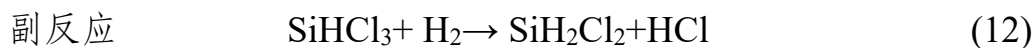
工艺流程：来自精馏车间的精制三氯氢硅进入 TCS 汽化器，汽化后成为三氯氢硅气体通过气体控制柜调节氢气和三氯氢硅的流量，控制氢气和三氯氢硅的摩尔比为 3:1。经李比希管与反应器出来的高

温尾气换热,通过喷嘴进入还原炉中在 1080℃温度下发生沉积反应,通入的 TCS 气体,参加反应的一般在 18%左右。剩余未反应的 TCS、H<sub>2</sub>、生成的 HCl 及未沉积的 Si 粉,副反应生成的 STC、DCS 作为尾气从还原炉中排出。还原炉出来的尾气经李比希管换热降温,进尾气过滤单元,冷却过滤后进入尾气回收系统,将氯硅烷、氢气和氯化氢分离。分离出的循环氢气、HCl 及氯硅烷供再次利用。

三氯氢硅被还原成晶体硅沉积在还原炉内通电的高温硅芯(硅棒)的表面,硅棒直径不断长大,直至达到规定的尺寸。定期开炉卸出多晶硅棒,安装新的硅芯,进入另一周期运转,多晶硅棒送去整理车间。

#### (6) STC 转化

在类似于西门子还原炉的设备中,用西门子法把 STC 转化成 TCS。



工艺流程：来自精馏车间的精制四氯化硅,通过流量调节后进入 STC 汽化器,汽化后成为四氯化硅气体通过气体控制柜控制氢气和四氯化硅的摩尔比为 3:1,而后进入李比希管与反应器出来的高温尾气换热。混合汽进入转化炉,在约 1250℃温度下,四氯化硅转化为三氯

氢硅，同时释放出氯化氢。

从STC转化炉出来的气体和还原炉尾气成分相近,含有 $H_2$ 、 $HCl$ 、 $SiHCl_3$ 、 $SiCl_4$ 及 $SiH_2Cl_2$ 等组份。转化炉尾气返回气化器，利用其余热给气化器加热，从气化器出来的转化尾气进入尾气过滤单元，冷却并与还原尾气合并后，去尾气回收系统进行尾气分离回收循环利用。

这样就形成了一个闭环生产系统，这对节约原材料、废物处理利用和保护环境都是有利的。

## (7) 尾气过滤及回收

### ① 尾气过滤系统

尾气过滤为还原、转化工段与尾气回收系统的中间过渡工序，对还原、转化工段产生的尾气进行过滤和相关处理后送往尾气回收系统。

尾气过滤系统处理的尾气分为两部分：一部分为还原炉反应尾气，另一部分为转化炉反应尾气。两种尾气中所含的主要成分类似，主要包括TCS、STC、DCS、 $H_2$ 、 $HCl$ 等。

还原炉尾气处理过程为：还原炉尾气通过冷却、过滤器的处理后，达到了气体与粉尘分离的效果，过滤后尾气进入尾气回收系统。

转化炉尾气处理包括：转化炉尾气通过冷却、过滤器的处理后，



通过冷凝器冷凝部分氯硅烷，未冷凝气体直接通往尾气回收系统；冷凝液进行二次降温后送往还原转化工序。

## ② 尾气回收系统

上述还原炉尾气以及从 STC 转化炉来的气体混合物中含有  $H_2$ 、 $HCl$ 、TCS、STC、DCS 等物，回收系统会对这些组份进行回收，并分别投入循环使用。

尾气回收系统对气体混合物进行冷却、压缩、吸收、精馏、吸附等处理工序。首先冷却使 STC、TCS 和 DCS 从混合气中冷凝、分离出来， $H_2/HCl$  混合气通过  $HCl$  吸收塔，以精馏塔回收的氯硅烷釜液为吸收剂， $HCl$  就被从混合气中留下来， $H_2$  再经过活性炭吸附塔除去其中的杂质后，送去还原炉或转化炉参加反应，而溶有  $HCl$  的氯硅烷经过  $HCl$  精馏塔分离出  $HCl$  送至 TCS 合成炉中使用。 $HCl$  精馏塔的釜液送至精馏提纯塔，分离提纯后，分别用于 TCS 还原炉和 STC 转化炉中。

吸附塔再生时使用的吹扫氢气带出氯硅烷，废气经过冷却器、热交换器和氟利昂激冷器冷却后，将吹扫氢带出的氯硅烷冷凝下来，用废液泵送入废气废液处理系统，吹扫氢返回尾气回收系统。

### (8) 微电子级多晶硅后处理

经气相沉积得到的多晶硅用带保护镀层的工具对多晶硅进行破碎，破碎的多晶硅经过先进的清洗/腐蚀和干燥步骤处理。除掉源自破碎工具的微量金属污染物和其他的表面污染。

首先，对多晶硅表面用浓的  $\text{HNO}_3$  进行酸洗，然后再用  $\text{HF}$  进行腐蚀。这样把多晶硅表面大约去掉 3~4 微米的厚度，就把破碎过程造成的大约 99% 的沾污去掉了。腐蚀后，还需要仔细的用水冲淋，去掉酸渍，最后彻底干燥。完成后采用进口 PE 双层塑料袋完成内包，然后装箱待检入库。

在酸腐蚀工序产生的废酸液主要包括废  $\text{HNO}_3$ 、 $\text{HF}$ ，这部分腐蚀废酸可收集交付给有危险废物处置公司外运处置。这样会大大降低污水中的酸离子浓度，减轻废水处理站的处理负荷。

生产微电子级多晶硅需要把从还原炉车间到多晶硅后处理场所的洁净等级提高，特别是在腐蚀和干燥工序，洁净室的洁净度需要 100~1000 级，典型的为 100 级。各工序所需洁净等级示于表 2.1-7。

表 2.1-7 主要工序所需洁净等级

生产位置	微电子级
还原车间	10000

多晶破碎	10000
腐蚀和干燥	100~1000
检查和包装	1000

### (9) 废气废液处理系统

废气、废液处理单元（807）的主要任务是处理全厂排出含有氯硅烷的废气和废液。通过氧化、回收、零排放等工艺综合处理，充分考虑节能减排、资源的回收利用。

该系统废气来源主要分为两块，一是在多晶硅生产过程中产生含有氯硅烷的废气，主要包括冷凝工艺、精馏工艺中产生的废气。二是在多晶硅生产过程中，精馏工段产生的釜液及尾气回收工艺中产生的废液。废气、废液的主要成分：TCS、STC、DCS、H<sub>2</sub>、MDCS 及聚氯硅烷。

本系统设置两套处理系统，干式处理系统和湿式处理系统。

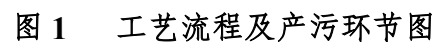
一期废气采用干法处理系统。流程如下：生产区排出含有氯硅烷的废气，经保温管道进入废气缓冲罐，生产区排出含有氯硅烷的废液进入废液储罐，然后进入燃烧炉燃烧。燃烧后的烟气主要含有 SiO<sub>2</sub>、HCl。高温烟气进入水管余热锅炉进行降温处理，从 950℃降温至 220℃左右，同时产生蒸汽加以利用。降温后的烟气进入过滤器，SiO<sub>2</sub> 尘粒

被过滤器金属滤网拦截而收集储存,过滤烟气穿过滤芯进入水喷淋塔淋洗降温洗涤回收 HCl,通过淋洗烟气中绝大部分 HCl 吸收,回收浓度为 30%的盐酸。经淋洗吸收处理后的烟气进入碱喷淋塔,洗涤中和烟气中的 HCl,生成 NaCl 溶液。碱洗后的烟气通过气水分离器将处理后的烟气通过导流风机进入烟囱排放。

二期废气采用湿式处理系统。系统设置碱液喷淋塔,喷淋液为 20% 的 NaOH 碱液,废气通入喷淋塔后,首先水解为  $\text{SiO}_2$  和 HCl,随即被 NaOH 中和反应生成 NaCl 溶液。

碱液喷淋塔和碱洗工段产生的 NaCl 溶液通过管道进入三效结晶器 JVC 装置,通过余热锅炉所产生的蒸汽将其固化成 NaCl 固体,冷凝液作为清净水排放,处理后的 NaCl 作为副产品出售。

本项目全厂生产工艺流程图见图 1。



### 2.1.4.2 多晶硅晶片生产工艺流程

#### (1) 工艺流程概述

本企业采取热交换定向凝固法生产多晶硅片，生产过程采取氩气保护，生产步骤包括：坩埚喷涂、装料、熔化及定向凝固、冷却卸料、切方、修边、切片、脱胶清洗和检测入库等工序。

① 原材料准备：将外购的碳化硅坩埚经  $\text{Si}_3\text{N}_4$  喷雾涂层后，在铸锭炉中于  $1100^\circ\text{C}$  温度下退火数小时，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，每次添加的硅料为 450kg，造渣剂约 0.8%~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  $1200^{\circ}\text{C}$ - $1300^{\circ}\text{C}$ ，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 40-60kPa，逐渐增大加热功率，使石英坩埚内的温度达到  $1500^{\circ}\text{C}$  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。

#### ⑤ 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。硅砖必须经过打磨精修，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。

#### ⑥ 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。

#### ⑦ 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。

### ⑧ 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。

多晶硅晶片生产的工艺流程及产污环节见图 2。

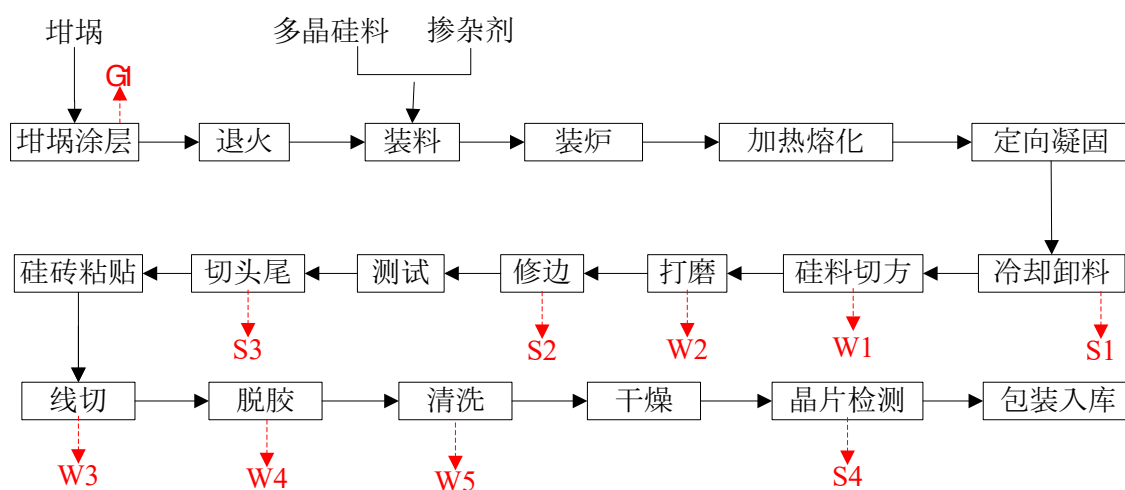


图 2 多晶硅晶片生产的工艺流程及产污环节图

### 2.1.4.3 单晶硅晶片生产工艺流程

本企业采用直拉法和区熔法制备单晶硅，生产电池晶片。

#### ① 直拉法生产单晶硅锭工艺流程

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，取出晶体进入切方工序，坩埚作为废弃物处理，不能重复使用。

### ② 区熔法（FZ）生产单晶硅锭工艺流程

FZ 法是将硅料全部熔化后，由一点开始结晶，通常这样自提纯只能进行一次。区域熔化则是对锭条的一部份进行熔化，当熔区从头到尾移动一次后，杂质随熔区移到尾部。利用这种方法可以进行多次

提纯，一次一次移动熔区以达到最好的提纯效果，但由于液固相转变温度高，能耗大，多次区熔提纯成本高。硅单晶的生长过程中不使用坩埚，熔区悬浮于多晶硅棒和下方生长出的单晶之间，由于悬浮区熔时，熔区呈悬浮状态，不与任何物质接触，因而不被玷污。由于硅中杂质的分凝效应和蒸发效应，可获得高纯度的单晶硅。

### ③ 后续生产工艺流程

单晶硅棒/锭通过切方、打磨、修边、粘贴、切片、脱胶清洗、干燥检测入库等工序完成单晶硅晶片的生产，其工艺流程与多晶硅晶片相同。

单晶硅晶片生产工艺流程及产污环节见图 3。

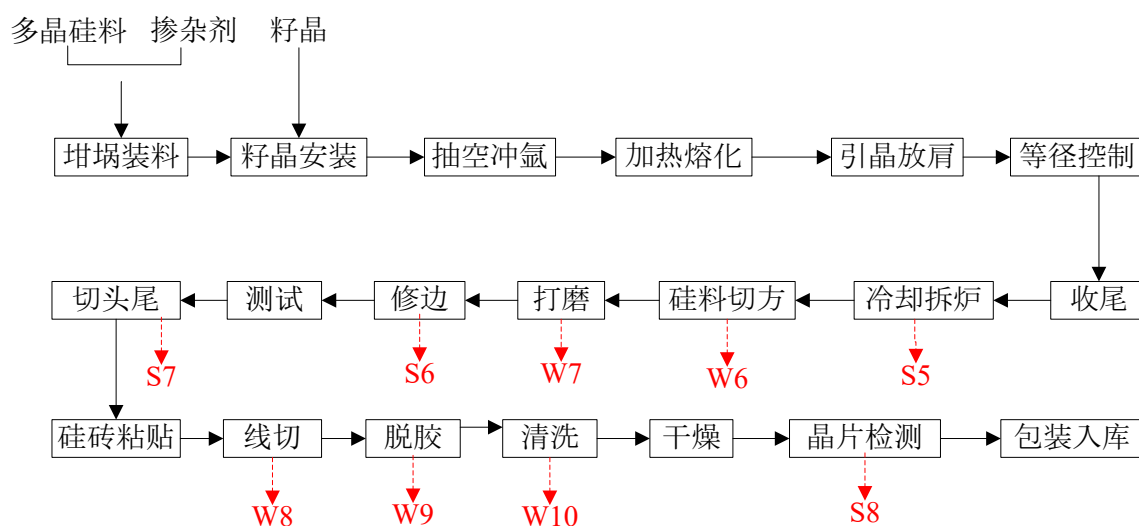


图 3 单晶硅晶片直拉法工艺流程及产污环节图

#### 2.1.4.4 电池片生产工艺流程

### ① 表面清洗及制绒

流转硅片经纯水清洗去污后，进入制绒工序，目的是增强光线吸收能力。

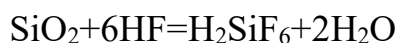
a、多晶硅片采用各向同性的酸制绒工艺，通过加入硝酸和氢氟酸，硝酸用于生成凹陷、多孔的腐蚀坑，同时会在表面形成氧化隔离层、氢氟酸用于去除氧化层，然后经过 NaOH 溶液处理去除多孔硅层。在不断氧化与溶解反应的过程中，硅片表面产生凹陷、多孔的腐蚀坑，从而降低表面反射率，提高电池的光电转换效率。

具体反应过程如下：

第一步为  $\text{HNO}_3$  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  $\text{HNO}_3$  的  $\text{SiO}_2$  层，使得  $\text{HNO}_3$  和 Si 隔离，将导致反应停止。反应式为



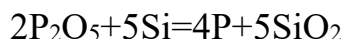
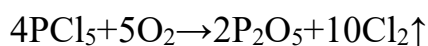
第二步为  $\text{SiO}_2$  的溶解过程：通常用 HF 与  $\text{SiO}_2$  生成可溶性的  $\text{H}_2\text{SiF}_6$ ；导致  $\text{SiO}_2$  层的溶解，从而实现  $\text{HNO}_3$  对多晶硅片的腐蚀。反应式为



b、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 10~20 $\mu$ m 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。

## ② 扩散

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。

### ③ 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。用硝酸、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

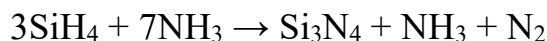
作，需要去除。一般是将硅片浸入稀释的硝酸和氢氟酸中，以去除磷硅玻璃。

### ④ 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  $\text{Si}_3\text{N}_4$  并在硅片上沉积，形成氮化硅薄膜。典型的化学反应为：



### ⑤ 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。

电池片生产工艺流程及产污环节见图 4。

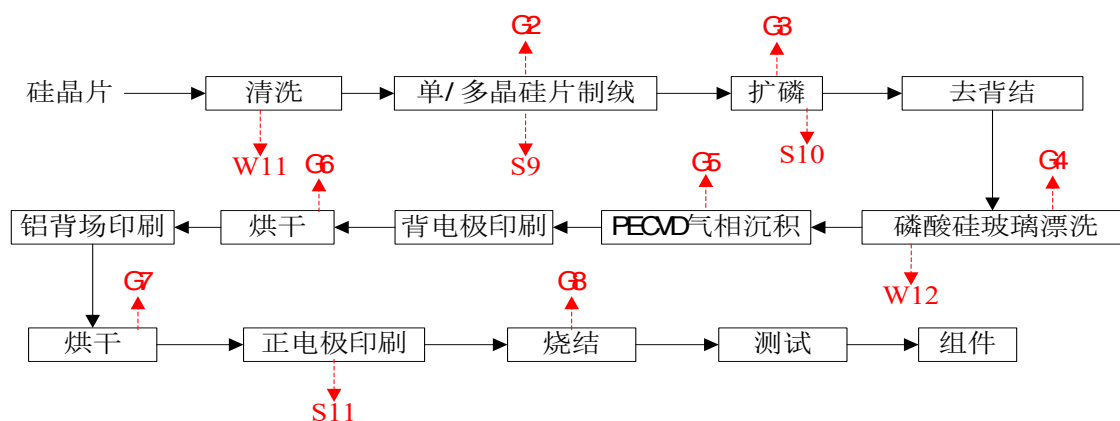


图 4 电池片生产工艺流程及产污环节图

## 2.1.4 企业三废排放情况及治理措施

### (1) 废气排放及治理措施

本项目废气排放情况一览表见下表 2.1-8。

表 2.1-8 项目废气排放情况一览表

生产线	序号	废气种类	产生工序	污染物名称	年产生量 t/a	治理措施	年排放量 t/a	达标 情况
2750t/a 多晶硅 生产线	1	硅粉	硅粉烘干	Si	79.2	两级过滤器+水淋洗	0.03	达标
	2	酸雾	腐蚀工序	氟化物 (以 F 计)	9.4	碱吸收、 尿素吸收 及干式吸 附	0.95	达标
				氮氧化物	14.46		2.06	达标
	3	酸性气	废气废液处 理系统	HCl	1469.08	清水喷淋 吸收+碱液 吸收	0.58	达标
	4	锅炉燃料 废气	锅炉房 (备用)	SO <sub>2</sub>	2.88	15m 排气 筒排放	2.88	达标
				NOx	8.10		8.10	达标
				烟尘	1.53		1.53	达标
多晶硅 晶片生 产线	1	粉尘	坩埚喷涂	粉尘	31.68	袋式除尘 器	0.03	达标
电池片 生产线	1	制绒废气	表面清洗及 制绒工序	氟化物 (以 F 计)	0.8	喷淋吸收 塔	0.08	达标
				氮氧化物	2.22		0.46	达标
				氯化氢	5.5		0.32	达标
	2	扩磷废气	磷酸硅玻璃 漂洗工序	Cl <sub>2</sub>	5.5		0.32	达标
	3	磷酸硅玻璃 漂洗废气		氟化物 (以 F 计)	0.4		0.04	达标
				氮氧化物	1.1		0.24	达标
	4	气相沉积 废气	等离子化学 气相沉积工 序	NH <sub>3</sub>	0.55	喷淋吸 收塔 /焚烧塔	0.008	达标
	5	丝印烘干 废气	丝网印刷金 属电极工序	非甲烷总 烃	3.2	活性炭吸 附塔	0.32	达标

	6	烧结废气	烧结工序	非甲烷总烃	1.6	活性炭吸附塔	0.16	达标
组件生产	1	焊接废气	烘干工序	非甲烷总烃	0.95	活性炭吸附塔	0.095	达标
	2	层压固化废气		非甲烷总烃	1.9		0.19	达标

## (2) 废水排放及治理措施

本项目产生的废水主要包括生产废水和生活废水。其中 2750t/a 多晶硅生产线生产废水包括酸蚀清洗废水、酸蚀废气碱洗塔废水、电解碱水、车间清洗水、药剂配置废水等，其特征污染物为 SS、pH、氨氮、盐酸盐氮、F<sup>-</sup>、COD；60Mwp 晶锭/晶片/电池片/模组试验生产线生产废水主要有切割废水、脱胶废水、清洗废水、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、盐酸盐氮、Cl<sup>-</sup>、F<sup>-</sup>、COD 和盐分；另有厂区员工的生活废水，其污染物主要是 BOD<sub>5</sub>、COD、SS、氨氮及动植物油。项目废水排放情况见下表 2.1-9：

表 2.1-9 项目废水排放情况及治理措施

序号	废水来源	废水类别	废水排放量		治理措施	排放情况
			m <sup>3</sup> d	t/a		
一	生产废水					
1	2750t/a 多晶	酸蚀清洗废水	93	30690	排入生产废水收集池，经混合排入 厂区污水处理站，处理达标后，排	达标 排放
2	硅生产线	腐蚀酸雾碱洗塔废水	56	18480		

3		电 解 碱 水	6.0	1980	入市政污水管网	
4		车 间 清 扫 水	3.0	990		
5		药 剂 配 置 加 水	18.0	5940		
6	多晶硅晶片 生产线	硅方切方废水	24	7920		
7		打磨废水	48	15840		
8		线切废水	24	7920		
9		脱胶废水	96	31680		
10		清洗废水	168	55440		
11	单晶硅晶片 生产线	硅方切方废水	24	7920		
12		打磨废水	48	15840		
13		线切废水	24	7920		
14		脱胶废水	96	31680		
15		清洗废水	192	63360		
16	太阳能电池 片	晶片清洗废水	168	55440		
17		磷酸硅玻璃漂洗废水	144	47520		
18	环保工程及	废气洗涤废水	57.6	19008		
19	其他	其他	120	39600		
二	生活污水					
1	员工	生活污水	60.2	19866	经厂区污水站处理达标后排入渭河	达标 排放

### (3) 噪声排放及治理措施

本项目的噪声源是项目使用的生产设备、泵机、风机、压缩机、循环冷却塔等产生的噪音，其源强为 78-95dB (A)，项目主要噪声源强及治理措施下表 2.1-10。

表 2.1-10 项目主要噪声源强及治理措施

序号	建筑物	噪声源名称	位置	单台设备源强 dB (A)	数量	治理措施
1	TCS 合成	HCl 压缩机	室内	83	2	建筑隔声、基础减震
2	TCS 氢还原	冷却水系统	室内	78	1	建筑隔声、基础减震
3		冷却水系统	室内	78	1	建筑隔声、基础减震
4	STC 转化	冷却水系统	室内	78	1	建筑隔声、基础减震
5	尾气回收	压缩机	室内	83	2	建筑隔声、基础减震
6	循环水站	循环水冷却塔	室外	90	1	建筑隔声、基础减震
7	制氮站	制氮装置	室内	90	1	建筑隔声、基础减震
8	冷冻站	制冷装置	室内	90	1	建筑隔声、基础减震
9		空调装置	室内	80	1	建筑隔声、基础减震
10	纯水站	纯水系统	室内	80	1	建筑隔声、基础减震
11	锅炉房	蒸汽锅炉	室内	90	2	建筑隔声、基础减震、加消声器
12		锅炉给水泵	室内	80	2	建筑隔声、基础减震
13		换热机组	室内	85	1	建筑隔声、基础减震
14		循环泵	室内	80	2	建筑隔声、基础减震
15	电池片生产	真空泵	室内	85	2	建筑隔声、基础减震
16		切断机	室内	90	2	建筑隔声、基础减震
17		切方机	室内	90	2	建筑隔声、基础减震
18		滚圆机	室内	85	2	建筑隔声、基础减震
19		表面打磨机	室内	95	4	建筑隔声、基础减震
20		线切割机	室内	85	4	建筑隔声、基础减震
21	废气处理区	废气净化塔风机	室内	90	4	建筑隔声、基础减震
22	污水处理站	风机	室内	90	2	建筑隔声、基础减震、装消声器
23		水泵	室内	85	2	建筑隔声、基础减震

24	纯水站	水泵	室内	85	4	建筑隔声、基础减震
25	空压站	压缩机	室内	80	2	建筑隔声、基础减震、贴吸声材料、封闭门窗
26	冷冻站	压缩机	室内	80	2	建筑隔声、基础减震、贴吸声材料、封闭门窗
27	循环水站	凉水塔	室内	90	1	建筑隔声、基础减震
28		循环泵	室外	85	1	建筑隔声、基础减震

#### (4) 固废排放及治理措施

本项目所排放的固体废物产生量及处置方式见下表 2.1-11。

表 2.1-11 项目固废产生量及处置方式

类别	产污代码	产污环节名称	主要污染物	产生量 (t/a)	处置方式
一般固废	S1	TCS 合成气分离废渣	硅粉渣	308.97	水泥厂回用
	S2	过滤滤饼	硅粉渣	127.99	水泥厂回用
	S5	还原尾气过滤硅粉	Si	1044.1	副产出售
	S9	焚烧过滤	SiO <sub>2</sub>	483.54	副产出售
	S10	JVC 系统蒸发	NaCl	10.83	副产出售
	S8	干式吸附塔废吸附剂	钙盐	197.7	统一收集送入咸阳垃圾填埋场处置
	S11	废水处理无机泥及生化污泥 (含水率 60%)	CaF <sub>2</sub> 、石灰渣、污泥	260	
	S12	办公生活垃圾		145	
	S13	废石墨电极		37.4	厂家回收
	S14	多晶硅片卸料废坩埚	石英	1100 个	厂家回收
	S15	直拉卸料废坩埚	石英	3000 个	厂家回收
	S16	废水处理站生化污泥 (含水率 80%)	CaF <sub>2</sub> 、石灰渣、污泥	298	运往咸阳市垃圾场卫生填埋, 分区处置
	S17	多晶硅片生产边角料	Si	2.3	收集回炉、重复利用
	S18	多晶硅片质检淘汰品	Si	0.6	
	S19	单晶硅片生产边角料	Si	2.7	

类别	产污代码	产污环节名称	主要污染物	产生量(t/a)	处置方式
	S20	单晶硅片质检淘汰品	Si	0.8	集中回收、外运综合利用
	S21	银铝浆废料	废铝、银浆	0.5	
	S22	废 EVA 膜及 TPT 背板		微量	
	S23	废框架		18	
	S24	焚烧白炭黑		0.04	
危险废物	S25	吸附塔废活性炭吸附剂 (900-039-49)	活性炭	27.5	交陕西宏恩环保科技有限公司处置
	S26	腐蚀废酸 (900-300-34)	HF、HNO <sub>3</sub>	35	交陕西宏恩环保科技有限公司处置
	S27	制绒工段废酸、碱液	废酸、碱	150	交陕西宏恩环保科技有限公司处置
	S28	扩磷废液	磷酸	3.2	
	S31	废活性炭吸附剂	活性炭	1	
	合计			3892.07	

## 2.1.5 自然环境概况

### (1) 地理位置

企业位于西咸新区秦汉新城正阳街道办兰池大道东段,厂址南临渭河河滨路,北距咸铜铁路肖家村火车站 0.65km,距西安咸阳国际机场 14km,交通十分便利。

### (2) 地形地貌

企业厂址一带为渭河冲积平原的一级阶地和河漫滩组成,河滩地分布于渭河岸边,地势平坦,海拔标高在 368~370m。

### (3) 地质与地震

河滩地分布于渭河岸边，组成物质以中粗沙、砾石、卵石为主，上部以砂质粘土、亚粘土为主，呈明显“二元结构”，土壤为淤泥，局部有沼泽洼地。

一级阶地，常与河床或河漫滩直接接触，海拔标高在 370~376m 之间，高出河床 3~5m。组成物质上部为冲积性黄土状沙质粘土，下部砂卵层，属堆积阶地，土壤以潮土、淤土为主。

咸阳市区及其以东地区地震烈度按 8°设防，最大冻土深度 0.5m。

### (4) 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℃，最热月（7 月）平均气温 21.2-26.5℃，最冷月（1 月）-0.5~0.9℃，湿度南高北低；多年平均降雨主要集中在 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。该地区常年气象资料见表 2.1-2。

表 2.1-2 西咸新区常年气象要素统计表

气象要素	单位	数值
平均气压	hPa	



气温	年平均	°C	9-13.2
	极端最高	°C	42
	极端最低	°C	-24.9
平均相对湿度		%	
年平均降水量		mm	577
风	平均风速	m/s	1.9
	主导风向	/	东北风
	频率	%	18
日照时数		h	2045
大风日数		天	
雷暴日数		天	
无霜日数		天	208
最大积雪深度		cm	
冻土深度	标准冻深	cm	
	最大冻深	cm	50

## (5) 水文

### ① 地表水

企业所在地地表水为黄河主要支流之一——渭河。渭河发源于甘肃渭源县，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）后在渭南市的潼关县注入黄河，全长 818km，流域面积 46827km<sup>2</sup>。

渭河自西向东沿秦汉新城辖区南缘流过，水量季节性变化大，最大流量 6220m<sup>3</sup>/s，最小流量 3.4 m<sup>3</sup>/s，平均流量 173 m<sup>3</sup>/s。百年一遇洪水流量 9920 m<sup>3</sup>/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。沔河发源于秦岭北，干流经户县、长安、咸阳，由南向北注入渭河。

## ② 地下水

厂址所在地，地下水均属于松散层中的空隙水，自下而上划分为潜水与浅层承压水两大含水岩组。潜水岩组遍布全区，水位埋深由南向北逐渐变大，南部河漫滩埋深小于 5m。含水岩组在渭河平原区由全新统与中、上更新统冲积层组成。含水层主要为中、细砂含砾石和中粗砂卵砾石组成，累计厚度 20~50m，最厚达 60m 左右。含水层中间一般多夹有 2~3 层亚粘土或透镜体，单位涌水量为 18~22t/h.m，为潜水富水区。浅层承压水顶底板分别为 70m 与 170m，其中包括 4-8 个薄含水层，单位厚度一般为 5-15m。岩性为中粗砂含砾、中粗砂、中细砂及亚砂土。单位涌水量 2-28t/h.m，为承压水富水区。

厂址内地下水位变化相对稳定，具有下降慢、回升快的特点。根据《渭城区水资源评价及开发利用现状分析》，渭河平原区地下水资源，允许可开采量 10520 万 m<sup>3</sup>，实际可开采量 3102.85 万 m<sup>3</sup>，开发利用率为 29.49%，具有较大的开采潜力。从地下 160m 处抽水时，最大

出水量为 400t/h。水源丰富，自备水井条件很好。

## 2.2 周边环境状况

### 2.2.1 环境保护目标

环境风险受体分为大气环境风险受体、土壤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、重要基础设施、企业等主要功能区域内的人群、保护单位、植被等，按人口数量进行指标量化；土壤环境风险受体主要为项目组周边的基本农田保护区、居住商用地等区域；水环境风险受体主要包括饮用水水源保护区、自来水厂取水口、自然保护区、重要湿地、特殊生态系统、水产养殖区、鱼虾产卵场、天然渔场等区域，可按其脆弱性和敏感性进行级别划分。

陕西天宏硅材料有限责任公司位于陕西省西咸新区秦汉新城兰池大道东段，隔渭河与西安市西经济开发区相望，是政府规划的工业用地。目前区域有部分企业入驻。厂区南侧为河堤路，东侧为陕西有色光电科技有限责任公司，北侧为在建的橱柜厂，西侧为空地。

距离本项目最近的河流为渭河。渭河位于本厂区南侧，距离场地距离约 200m。

厂区 3 公里范围内有较多居民居住。本厂区周围主要环境保护目标见下表 2.2-1。

表 2.2-1 主要环境保护目标

环境要素	保护对象					保护目标
	敏感点名称	户数	人数	与厂相对位置	据厂界距离	
大气环境风险受体	毛庞村	70	285	NW	1830	《环境空气质量标准》GB3095-1996 中二级标准及其修改单
	庞李村	74	296	NW	1750	
	柏家咀	120	425	NW	1490	
	左排村	210	840	WNW	1690	
	后排村	223	823	WNW	2080	
	兰池佳苑小区	500	1580	NW	251	
	庞李村	90	397	W	840	
	平安庄	39	156	WSW	2000	
	袁家村	58	239	WSW	1600	
	西杨村	107	419	W	470	
	岩张村	90	395	N	1730	
	九张村	110	430	NNE	1970	
	东阳村	142	589	W	460	
	肖家村	78	307	NE	700	
	马神庙	70	245	NE	670	
	李家村	54	254	NE	450	
	龚沈村	83	380	NE	1230	
	咸阳渭河管理站正阳修防队	-	6	ENE	400	
	西安国际高尔夫俱乐部			SSE	1650	

	汉景帝阳陵	国家重点文物保护单位	WN	4100	位于评价区以外
	汉高祖长陵		NE	4600	
地表水环境风险受体		渭河河水（评价区内无集中饮用水源地）			《地表水环境质量标准》GB3838-2002Ⅲ类标准
声环境风险受体		厂区居住区			《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准

## 2.2.2 环境功能区划和现状

根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）环境空气质量功能区分类，项目所在区域的环境空气质量功能区划为二类区，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准及《环境空气质量标准》（GB3095-1996）修改单；环境空气中 Cl<sub>2</sub>、HCl 执行《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排放浓度。对应环境空气质量标准详见表 2.2-2。

表 2.2-2 环境空气质量标准浓度限值（二级标准）

序号	污染物项目	取值时间	二级标准浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
1	SO <sub>2</sub>	年均值	0.06	GB3095-1996
		日平均	0.15	
		1小时平均	0.50	
2	NO <sub>2</sub>	年均值	0.08	
		日平均	0.12	

		1小时平均	0.24	
3	PM <sub>10</sub>	年均值	0.10	
		日平均	0.15	
4	氟化物	日平均	7 (μg/m <sup>3</sup> )	
		1小时平均	20 (μg/m <sup>3</sup> )	TJ36-79
5	HCl	1次	0.05	
6	Cl <sub>2</sub>	1次	0.10	

## (2) 地表水功能区划

建设项目排水去向是渭河，该区域渭河水质执行《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准，见表 2.2-3。

表 2.2-3 地表水环境质量标准 单位：mg/L

序号	项目	标准值	标准来源
1	pH 值	6~9	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅲ类标准
2	COD	≤20	
3	氨氮	≤1.0	
4	总磷	≤0.2	
5	氟化物	≤1.0	
6	阴离子表面活性剂	≤0.2	
7	高锰酸盐指数	≤6	
8	氯化物(以 Cl 计)	250	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值
9	硝酸盐(以 N 计)	10	
10	全盐量	1000	《生活饮用水卫生标准》(GB5749—2006)

## (3) 地下水功能区划

按照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 和地下水质量分类指标，项目地下水执行《地下水质量标准》(GB14848-93) Ⅲ类标准，

见表 2.2-4。

表 2.2-4 地下水环境质量标准 单位：mg/L

序号	项目	标准值	标准来源
1	pH	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB14848-93)
2	铁(Fe)	≤0.3	
3	锰(Mn)	≤0.1	
4	铜(Cu)	≤1.0	
5	锌(Zn)(mg/L)	≤1.0	
6	汞(Hg)(mg/L)	≤0.001	
7	镉(Cd)(mg/L)	≤0.01	
8	铬(六价)(Cr <sup>6+</sup> )(mg/L)	≤0.05	
9	铅(Pb)(mg/L)	≤0.05	
10	砷(As)(mg/L)	≤0.05	
11	氟化物(F <sup>-</sup> )(mg/L)	≤1.0	
12	阴离子合成洗涤剂(LAS)(mg/L)	≤0.3	
13	挥发性酚类(Ar-OH)(mg/L)	≤0.002	
14	氰化物(CN <sup>-</sup> )(mg/L)	≤0.05	
15	硫酸盐(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )(mg/L)	≤250	
16	氯化物(Cl <sup>-</sup> )(mg/L)	≤250	
17	亚硝酸盐(NO <sub>2</sub> -N)(mg/L)	≤0.02	
18	硝酸盐(NO <sub>3</sub> -N)(mg/L)	≤20	
19	氨氮(NH <sub>3</sub> -N)(mg/L)	≤0.2	
20	溶解性总固体(mg/L)	≤1000	
21	总硬度(mg/L)	≤450	
22	细菌总数(个/L)	≤100	

#### (4) 声环境

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，天宏硅业区域声环境功能区划为 3 类区，具体详见表 2.2-5。

表 2.2-5 声环境质量标准

标准	类别	白天 dB(A)	夜间 dB(A)
《声环境质量标准》	3 类	65	55

### (5) 生态环境质量标准

本项目运营中产生的 SO<sub>2</sub>、氟化物执行《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》(GB9137-88) 敏感农作物标准，见表 2.2-6。

**表 2.2-6 保护农作物的大气污染物最高允许浓度**

序号	污染物	取值时间	敏感农作物浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
1	SO <sub>2</sub>	农作物生长季	0.05	GB9137-88
		日平均	0.15	
		任何一次	0.50	
2	氟化物	农作物生长季	1 (μg/dm <sup>2</sup> ·d)	
		日平均	5 (μg/ dm <sup>2</sup> ·d)	



### 3 应急组织体系

#### 3.1 应急指挥机构

##### 3.1.1 应急组织体系总体情况

陕西天宏硅材料有限责任公司应急指挥体系由总经理、副总经理及各部门经理等人组成的应急协调领导小组构成，针对突发事件以及紧急状态预警、预防、缓解、应对和恢复各阶段工作，实施全过程管理，形成集中决策、统一指挥的快速高效工作机制。

##### 3.1.2 突发环境事件应急领导小组

公司成立应急指领导小组，由董事长、总经理任指挥部总指挥和副总指挥。下设应急办公室，应急办公室设在安全环保部，办公室主任由安全环保部主任担任，负责应急管理的日常工作。

若董事长不在，总指挥由总经理担任，董事长和总经理都不在厂内时，由分管安全环保副总经理为临时总指挥，全权负责应急救援工作。

● 总指挥：胡俊辉

副总指挥：韩朝晖、李晓峰、姜静、郑维、贾哲、吕锌、陈自力、宋安宁

成员：由综合管理部、生产部、科技部、多晶硅车间、化学工艺车间、水气车间、电气仪表车间、综合利用车间、公共事业部、质量计量监督检测中心、人力资源部、物资装备部、党群工作部、资产财务部等部门负责人组成。

发生突发环境事件时，以应急总指挥为中心，立即在现场成立突发环境事件应急指挥中心，由应急总指挥统筹指挥，各应急小组负责全厂应急工作的组织和实施。公司应急指挥中组织机构图详见下图

3.1-1。

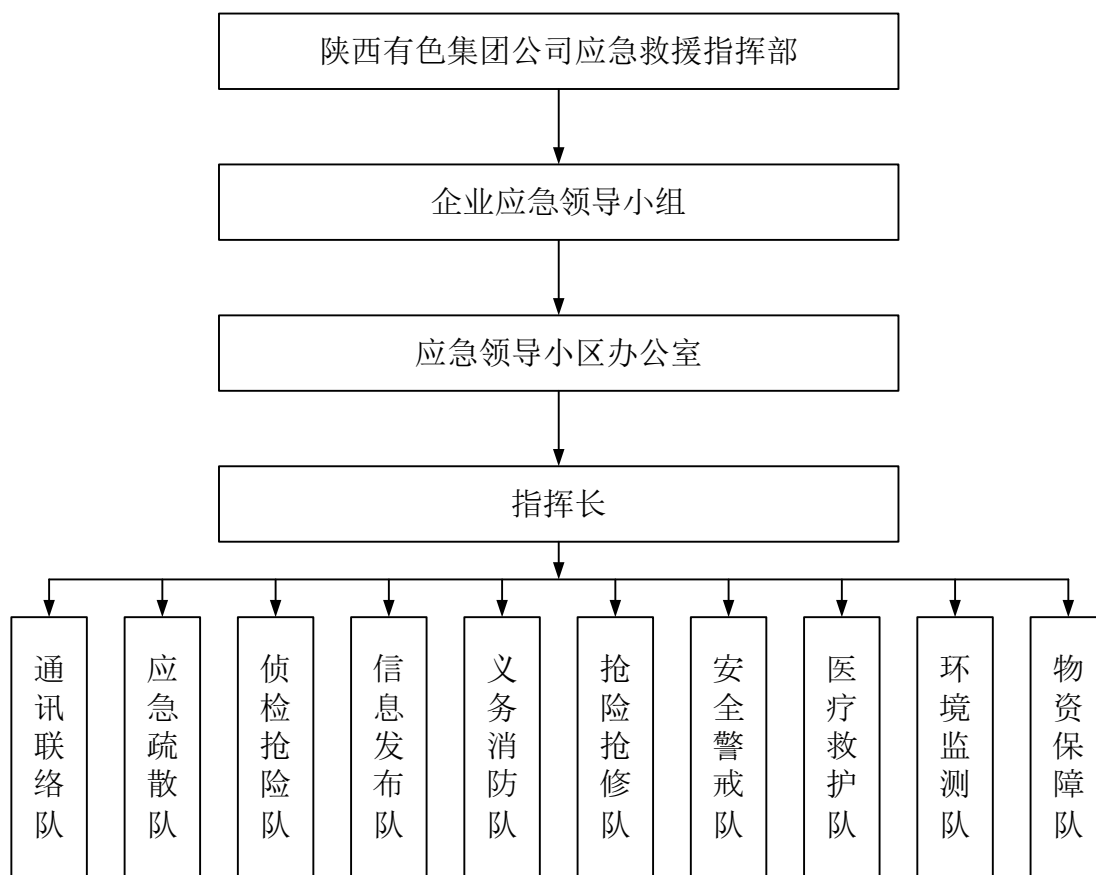


图 3.1-1 公司应急指挥中心组织机构图

### 3.1.3 突发环境事件应急领导小组主要职责

#### 3.1.3.1 总指挥

- (1) 负责组织指挥全公司的应急救援工作；
- (2) 配置应急救援的人力资源、资金和应急物资；
- (3) 向政府各相关部门报告事故情况及处置情况；
- (4) 配合、协助政府部门做好事故的应急救援。

#### 3.1.3.2 副总指挥

- (1) 协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。
- (2) 协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作。
- (3) 负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作。
- (4) 协助总指挥负责工程抢险、抢修的现场指挥。
- (5) 负责现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员分类抢救和护送转院工作。

#### 3.1.3.3 指挥中心

- (1) 贯彻执行国家、当地政府、上级有关部门关于环境安全的方针、政策及规定；

- (2) 组织制定突发环境事件应急预案；
- (3) 组建突发环境事件应急救援队伍；
- (4) 负责应急防范设施（备）（如堵漏器材、环境应急池、排放口应急阀门、储罐区围堰、应急监测仪器、防护器材、救援器材和应急交通工具等）的建设；以及应急救援物资，特别是处理泄漏物、消解和吸收污染物的物资的储备；
- (5) 检查、督促做好突发环境事件的预防措施和应急救援的各项准备工作，督促、协助有关部门及时消除有毒有害物质的跑、冒、滴、漏；
- (6) 负责组织预案的审批与更新；
- (7) 负责组织外部评审；
- (8) 批准本预案的启动与终止；
- (9) 确定现场指挥人员；
- (10) 协调事件现场有关工作；
- (11) 负责应急队伍的调动和资源配置；
- (12) 突发环境事件信息上报及可能受影响区域的通报工作；
- (13) 负责应急状态下请求外部救援力量的决策；

(14) 接受上级应急救援指挥机构的指令和调动，协助事件的处理；配合有关部门对环境进行修复、事件调查、经验教训总结；

(15) 负责保护事件现场及相关数据；

(16) 有计划地组织实施突发环境事件应急救援的培训，根据应急预案进行演练，向周边企业、村落提供本单位有关危险物质特性、救援知识等宣传材料。

#### **3.1.3.4 人员替补规定**

公司建立职务代理人制度。当公司董事长不在岗时，由公司总经理履行应急领导小组组长职责，公司总经理不在岗时，由分管安全环保副总经理履行应急小组组长职责；其他主管人员不在岗时，由其职务代理人履行其职责。

### **3.2 应急救援专业队伍**

#### **3.2.1 应急工作主要部门**

##### **3.2.1.1 通讯联络队**

通讯联络队由综合管理部组成，由综合管理部主任任队长，担负各队之间的通讯联络及对外的通讯任务。

职责：

① 通讯队接到报警后，立即通知网络管理员、检修人员及技术人员待命，网络管理员中断一般外线电话，确保事故处理外线畅通，指挥部处理事故所用电话迅速、准确无误。

② 迅速通知各应急救援队负责人，明确现场情况，及时向指挥部汇报，及时传达指挥部的指令。

③ 当通讯线路遭破坏时，必须立即设法修复或架设临时通讯电缆，保证通讯畅通。

④ 负责事故报警信号的定期演练工作。

### 3.2.1.2 应急疏散队

应急疏散队由生产部及各单元主管工程师组成，生产部主任任队长。

职责：

① 执行公司应急救援指挥部的应急救援疏散命令；

② 保证人员的安全撤离；

③ 组织运行设备的安全停车；

④ 负责对事故后公司内自控系统管制工作；

⑤ 指挥各工艺单元在事故状态下的运行工作；

- ⑥ 组织各工艺单元紧急停车演练。

### 3.2.1.3 侦检抢救队

侦检抢救队由安全环保部的人员及各部门安全环保员组成，由安全环保部主任任队长。其任务是明确警戒范围，所需备品备件等。

职责：

① 迅速查明有毒有害物的种类，可能引起急性中毒、爆炸的浓度范围，确定警戒区域，设置警示标志。

② 根据现场情况，明确所需备品备件；

③ 将侦检及时上报应急指挥部。

### 3.2.1.4 应急抢险队

危险化学品事故应急救援义务消防队由各生产部门组建，化学工艺车间主任任队长。其任务是：掩护抢救者切断介质来源，灭火及清洗污染物，协助事故单位使中毒者迅速脱离事故现场。

职责：

① 接到报警后，消防队员配戴好防毒面具，携带抢救伤员的器具赶赴现场，查明有无中毒人员及操作者被困，及时使严重中毒者、被困者脱离危险区域。

② 现场指导抢救人员，消除危险物品，开启现场固定消防装置进行灭火。

③ 协助事故发生单位迅速切断事故源和排除现场的易燃易爆物质。

④ 负责现场灭火过程的通讯联络，视火灾情况及时向指挥部报告，请求联防力量救援。

⑤ 现场固定消防泵、移动灭火器等要按规定经常检查，确保其处于良好的备用状态。

⑥ 负责向上级消防救援力量提供燃烧介质的消防特性，中毒防护方法，着火设备的禁忌注意事项。

⑦ 有计划地开展灭火预案的演习，熟悉消防重点的灭火预案，提高灭火抢救的战斗能力。

#### **3.2.1.5 抢险抢修队**

抢险抢修队由检修车间员工组建，由检修车间主任任队长。

职责：

① 抢修队接到通知后，迅速集合队伍奔赴现场，正确配戴个人防护用具，切断事故源；根据指挥部下达的抢修指令，迅速抢修设备、



管道，控制事故，以防扩大。

② 有计划、有针对性地预测设备、管道泄漏部位，进行计划性检修，并进行封、围、堵等抢救措施的训练和实战演习。

③ 积极开展无泄漏公司创建工作，杜绝跑、冒、滴、漏现象发生。

### 3.2.1.6 医疗救护队

医疗救护队由医务室、人力资源部组建，有专业医务人员 2 人，人力资源部主任任队长。其主要任务是为中毒者提供医疗救护或将其转院治疗。

职责：

① 熟悉本公司危险化学品的对人体危害的特性及相应的医疗急救措施。

② 制定本公司危险化学品的急救预案，并有计划地开展演习。

③ 储备足量的急救器材和药品，并能随时取用。

④ 事故发生后，应迅速做好准备工作，到达指定地点待命，伤员送来后，根据伤势情况，及时采取相应的急救措施，对伤者进行输氧急救，重伤员及时转院抢救。

⑤ 当本公司救援力量无法满足救援需要时，向咸阳市 120 急救中心（约 20 公里）申请救援并迅速转移伤者。

### 3.2.1.7 安全警戒队

安全生产事故应急救援安全警戒由公共事业部及保安队组建，公共事业部主任任队长。

职责：

① 发生突发环境事件后，根据应急指挥部的命令，设置警戒区，布置岗哨，加强警戒，巡逻检查，严禁无关人员进入禁区。

② 接到报警后，打开厂区大门，维持厂区道路交通秩序，引导外来救援力量进入事故发生点，严禁外来人员入厂围观。

③ 安全警戒队应到事故发生区域封路，指挥抢救车辆行驶路线，指挥周边群众正确疏散。

### 3.2.1.8 生活保障队

生活保障队由资产财务部组建，资产财务部主任任队长。为救援工作提供资金，食品、药品等服务。

### 3.2.1.9 物资保障队

物资保障队由物资装备部组建，物资装备部主任任队长。

职责：

- ① 物资保障队在接到报警后，根据现场实际需要，准备抢险抢救物质及设备工具。
- ② 根据生产部门、事故单位查明事故部位管线、法兰、阀门、设备等型号及几何尺寸，对照库存储备，及时准确地提供备件。
- ③ 根据事故的严重程度，及时向外单位联系，调剂物资、器具等。
- ④ 负责抢险救援物质的运输。

#### **3.2.1.10 环境监测队**

由质量计量监督检查中心人员组成，由质量计量监督检查中心主任任队长，担负事故现场化学品采集、分析及周围环境监控，将检测结果及时向指挥部汇报，协助事故原因分析。

#### **3.2.1.11 新闻发布组**

由党群工作部人员组成，负责新闻稿，对上级单位新闻发布相关工作。

### **3.2.2 应急信息组**

信息组由应急领导小组牵头，成员单位包括党群工作部、安全环保部、综合管理部等部门。

### 主要工作职责：

贯彻应急领导小组的指令；草拟新闻稿或公告，在重特大突发事故应急处置会议后一小时内完成对外公布的新闻报道材料，报应急领导小组组长审批；根据授权与主要媒体沟通，保持与媒体的联系，正确引导公众舆论；根据授权在内部网络发布消息，告知员工突发事故情况，保持与员工的沟通联系；收集、跟踪舆论信息；分析突发事故应急处置的相关法律责任，提供法律支持。

### 3.2.3 应急专家组

突发环境事件应急处置专家库由安全环保科建立，由应急领导小组办公室负责日常管理，在应急状态下调动相关专家组成应急专家组，提供技术支持。

### 主要工作职责：

参与制订公司突发环境事件应急方案；参加现场处置工作，为现场处置措施提供决策建议和技术支持；负责应急领导小组办公室交办的其它任务。

### 3.2.4 应急工作支持部门

公司其它部门和单位作为应急工作支持部门，按要求及时落实突

发环境事件领导小组发出的其它指令，配合突发环境事件应急主要部门做好应急支持工作。

### 3.2.5 外部应急救援机构

当发生较大突发环境事件时，公司在各方面的应急能力都无法满足要求，为了最大程度的降低突发环境事件的危害，公司将对超出应急能力范围的突发环境事件及时上报有关部门，可能涉及的外部支援单位有以下几个方面：

(1) 公司缺乏环保、应急救援等方面的专家，需要请求秦汉新城管委会、秦汉新城环保局协助；

(2) 当发生一般突发环境事件时，公司的应急物资和现场救援人员无法完全满足应急要求，需要请求秦汉新城管委会和消防火警119、120 急救中心的协助；

(3) 公司无专职医疗人员和专门的医疗车，当发生较多人数的受伤，或较重伤势时，无法承担医疗救援任务，需要及时送往医院，需要 120 急救中心的协助；

(4) 公司受人员和管理权限的限制，疏散警戒范围仅限于厂区内部，周边的疏散警戒及交通管制工作需秦汉新城管委会公安和交警

部门的协助。

(5) 公司无法承担废水、废气事故排放、危险化学品泄露的污染监测及后期的跟踪监测工作，需要环保局及第三方服务机构的协助。

(6) 当发生较大突发环境事件或上述公司应急能力无法满足要求的情况时，公司设置专门的信息通报组，负责通知相应的有关部门，请求支援。

在上级应急组织到来之后，应急总指挥将指挥权上交，并积极配合上级组织的应急处置工作。

另外，我公司指定李元丰（安全环保部 电话 18992029191）专门负责联络汇报，配合秦汉新城环保局政府和有关部门的应急处置。

## 4 环境风险分析

### 4.1 环境风险评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测公司厂区存在的潜在危险、有害因素，运行期间可能发生的突发性环境事件或事故（一般不包括人为破坏和自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响的损害程度，并提出合理可行的防范、应急与减缓措施。使事故率、损失和环境影响达到可接受水平，同时为生产中的环境风险管理提供依据。

目前本公司区域涉及的危险化学品数量有限，一旦发生泄漏或火灾，将会造成人员受伤和环境污染。所以，对本公司危险化学品的严格管理，防范危险化学品危险事件的发生是极其重要的。

### 4.2 环境风险识别

#### 4.2.1 环境风险识别范围

风险识别范围包括项目全厂生产设施风险识别和生产过程所涉及的物质风险识别。

(1) 生产设施风险识别范围包括：全厂主要生产装置、储运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等；

(2) 物质风险识别范围包括：全厂主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

#### 4.2.2 风险类型

根据有毒有害物质放散原因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。

该公司生产过程和储存中这三种风险类型均会出现，因此考虑由此造成的污染物事故排放，不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的事故风险。

### 4.3 环境风险等级

#### 4.3.1 重大风险源辨识

##### (1) 重大危险源辨识标准

根据工厂生产、使用、贮存化学危险物质的品种、数量、危险性质以及可能引起环境风险事故的特点，对全厂生产环节、危险化学品储存场所从可能泄漏物质的毒性、挥发性、可溶性、可降解性、可能遭受财产损失、环境影响范围、环境影响可恢复性等方面进行环境风险识别和评价。

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)和《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ 941-2018)计算企业所涉及的不环境



风险物质在厂界内的最大存在总量（如存在总量呈动态变化，则按年度内最大存在量计算；在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算）与其在附录 A 中对应的临界量的比值  $Q$ ：

（1）当企业只涉及一种环境风险物质时，计算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，则按下式计算物质数量与其临界量比值（ $Q$ ）：

$$Q = w_1/W_1 + w_2/W_2 + \dots + w_n/W_n$$

式中： $w_1$ 、 $w_2$ ... $w_n$ ——每种风险物质的存在量， $t$ ；

$W_1$ 、 $W_2$ ... $W_n$ ——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  $Q_0$  表示，企业直接评为一般环境风险等级；
- （2） $1 \leq Q < 10$ ，以  $Q_1$  表示；
- （3） $10 \leq Q < 100$ ，以  $Q_2$  表示；
- （4） $Q \geq 100$ ，以  $Q_3$  表示。

#### 4.3.2 重大危险源识别结果

根据该公司危险物质功能单元重大危险源判别见表 4.3-1。

表 4.3-1 重大危险源辨识表

序号	物质特性	原料名称	最大存在量(t)	临界量(t)	q/Q	已构成重大危险源
1	易燃易爆气态物质	氢气	0.9	10	0.09	
2	易燃易爆气态物质	天然气	1.15	10	0.11	
3	有毒气态物质	氯化氢	50	2.5	20	
4	有毒液态物质	硝酸	1.5	7.5	0.2	
5	有毒液态物质	氟化氢	1.5	1	1.5	
6	有毒液态物质	四氯化硅	1120	5	224	
7	易燃液态物质	三氯氢硅	1310	5	262	
$\Sigma q_i/Q_i$					507.90>1	

由上表可知,企业 $\Sigma q_i/Q_i > 1$ ,因此企业生产、储存场所的危险化学品已构成重大危险源。

### 4.3.3 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)规定,结合表 4.3-1 可知,本公司已构成重大危险源,项目厂址不属于环境敏感地区,生产装置及罐区均不属重大危险源,根据风险评价工作级别的判定原则,确定本厂环境风险工作级别为一级。

本项目涉及的危险物质较多,主要有氢气、天然气、氟化氢、氯化氢、三氯氢硅、四氯化硅、硝酸等,发生安全、环境事故后对环境和人体健康影响较大。

## 4.4 环境风险源分析

### 4.4.1 环境风险分析

本公司危险化学品由各相应单位进行输送，运输风险由各相应单位负责。危险废弃物交由省危废中心、陕西宏恩环保科技有限公司处理，定期有危废处理公司收运。

公司的突发环境风险主要包括以下几个方面：

#### (1) 化学品泄漏

根据项目生产工艺、布局和物质使用情况，确定项目潜在风险事故有：

- ① 三氯氢硅罐区泄漏，三氯氢硅遇火燃烧全部产生二次污染物氯化氢和氯气；
- ② 三氯氢硅罐区泄漏，三氯氢硅水解产生二次污染物氯化氢；
- ③ 四氯化硅罐区泄漏，四氯化硅水解产生二次污染物氯化氢；
- ④ 三氯氢硅合成炉泄漏，三氯氢硅爆炸产生二次污染物氯化氢；
- ⑤ 厂区内输送管道内三氯氢硅、四氯化硅、氯化氢、氢气泄漏、爆炸；
- ⑥ 氢气泄漏爆炸；

⑦ 酸液运输过程中发生泄露。

危险废物泄漏原因

① 危险废弃物源头产生量出现异常增大时，没有通报危废管理人员及时处理。

② 废弃物在搬运、贮存过程中有散落/泄漏现象。

③ 危险废物管理人员巡检不到位，未及时发现废液储罐满溢现象。

④ 现场员工的环境意识不足，不清楚废弃物如何分类和对环境的污染。

⑤ 危废存储仓库墙体破裂、地面渗漏，致使危险废物外泄。

⑥ 盛装危废容器破裂、渗漏，致使危险废物外泄。

(2) 锅炉危险性分析

一旦锅炉发生故障没及时处理的话可能会导致爆炸事故的发生，这将对厂区造成严重影响，可能涉及到人员伤亡，所以在生产运营过程中应加强对锅炉的维护和管理。锅炉发现以下现象则应引起重视；

可能引发爆炸事故：锅炉主要受压元件——锅筒（锅壳）、炉胆、管板、下脚圈及集箱等发生较大尺寸的破裂，瞬时释放大量介质和能量，

造成爆炸。

可能引发爆炸事故：锅炉部件或元件严重损坏，被迫停止运行进行修理的事故，即强制停炉事故，不仅影响生产和生活，也会造成人员伤亡。

可能引发一般事故：锅炉运行中发生了故障或损坏，但情况不严重，不需要立即停止运行，但须进行风险排查。

### (3) 污水处理站污水水质超标

若生产运行参数设置不正确或设备事故，导致生产废水超标排放事故，致使污水处理不达标排入附近水体渭河内，使得水体中 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮超标。污水处理厂污水排放量较大，故会引起渭河较大范围内水污染物超标，在夏季高温条件下，极有可能引起下游水体富营养化，破坏下游水生生物的生存环境。

### (4) 废气超标排放

厂区内排放的废气种类较多，产生量较大。废气治理措施一旦非正常运转，即会导致厂区废气超标排放。

厂区废气治理措施主要是：

① 还原炉和转化炉的尾气含有 H<sub>2</sub>、HCl、STC、TCS、DCS 等

物质，为了提高有价值组分的转化率，提高产品的得率，减小污染末端治理负荷，工艺设计了尾气回收系统，利用这几种物质的沸点不同，将混合尾气冷凝分离成  $H_2$ 、 $HCl$ 、氯硅烷加以回收利用。

② 对于  $SiHCl_3$  精馏提纯工序产生少量含  $SiHCl_3$ 、 $SiCl_4$ 、 $SiH_2Cl_2$  和  $HCl$ 、 $H_2$  等不凝组分的废气，用碱液喷淋洗涤， $SiHCl_3$ 、 $SiCl_4$ 、 $SiH_2Cl_2$  水解生成  $HCl$ 、 $SiO_2$ ，剩余气体为  $H_2$ ，经干燥处理后进入尾气回收系统。

③ 多晶硅及硅芯料的腐蚀处理在通风柜内进行，在腐蚀处理时产生含  $HF$ 、 $NO_x$  的酸性废气，采用了湿法和干法相结合多极净化方式。

④ 坩埚在装料前，经  $Si_3N_4$  喷雾涂层后，在铸锭炉中于  $1100^\circ C$  温度下退火数小时，产生喷涂含尘废气，采用集气罩收集后通过袋式除尘器处理。

⑤ 生产工艺产生酸性废气的主要环节为制绒工段、扩磷工段和磷酸硅玻璃清洗工段，主要污染物为氟化物、氮氧化物、氯化氢和氯气，废气经半密闭式集气罩捕集，统一进入一套玻璃钢酸雾净化塔，处理形式为酸碱中和吸收。

⑥ 等离子化学气相沉积(PECVD)工序使用硅烷和氨气，在微波电源的作用下，生成氮化硅薄膜，在沉积过程中将产生含残留硅烷和氨气的碱性废气。采取不锈钢水喷淋吸收塔+不锈钢硅烷焚烧塔对碱性废气进行处理。

⑦ 在电池片生产中丝印印刷烘干与烧结过程、组件生产中串联焊接与层压固化过程中会产生挥发性有机气体，属于烃类有机物。采用活性炭吸附法进行处理。

上述废气处理措施发生故障时，导致各类废气超标排放，会造成区域内环境空气质量下降，长时间超标排放，会危害区域内人群健康。

#### (5) 固体废物违法处置排放

企业危险废物呈固态以及液态，其中含有大量有毒物质。若堆放、贮存场所未按照要求严格做到防火、防雨、防扬散、防渗漏或堆场内的危险固废未得到及时清运，可能会造成对大气环境、土壤及地表水环境的污染。

危险废物中含有较多危险性物质，在一定环境条件下可以释放出来。故企业需委托相关有资质单位专门进行处理。若违法随意丢弃或填埋，则其释放的危险废物进入周围的土壤，污染土壤环境，破坏土

壤微生物循环，影响其上的植物正常生长，甚至污染地下水环境；进入周围水环境，使得水体中某一有害化学指标增加，导致一定范围内的水生生物死亡，甚至影响下游居民用水安全。

## （6）实验室危险性及其他

### ① 实验室

实验室内化学试剂种类复杂，存放着较多的危险化学品，但各化学试剂存放量极少，发生的泄露事件较小，实验人员按照实验室药品管理规定进行泄露处置即可，产生的废水排放至实验室专用下水道，最终进入厂区废水池即可，对外环境产生的影响较小。

### ② 其他

天宏公司生产过程中使用的氯化氢气体遇水会生成盐酸，还原炉尾气干法回收分离出的  $\text{HCl}$  用来制盐酸，有较强的酸性腐蚀作用；在多晶硅后处理工序，使用的硝酸、氢氟酸具有强酸腐蚀性；中间产品  $\text{SiCl}_4$ 、 $\text{SiHCl}_3$  和  $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  遇水或空气中的水蒸气能产生有毒的酸性腐蚀性液体及酸雾。

天宏公司在水电解制氢气工段使用氢氧化钠配制电解液，其溶液具有强腐蚀性，对设备管道、建构物及操作人员能够造成腐蚀危害。



厂内腐蚀性危险化学品的种类和数量很多，建构筑物、设备管道及操作人员如无完善有效的防腐安全措施，有可能造成各类腐蚀性气体、液体的泄漏，产生严重的事故后果。

#### 4.4.2 本企业环境风险等级

只涉及突发大气环境事件风险的企业，风险等级按 7.2 小节进行表征。只涉及突发水环境事件风险的企业，风险等级按 7.3 小节进行表征。同时涉及突发大气和水环境事件风险的企业，风险等级表示为“企业突发环境事件风险等级[突发大气环境事件风险等级表征+突发水环境事件风险等级表征]”。

根据以上内容，本企业厂区的突发大气环境事件风险等级可表示为“较大-大气（Q3-M1-E3），突发水环境事件风险等级可表示为“较大-水（Q3-M1-E2）”。本企业同时涉及突发大气和水环境事件风险，则其风险等级为“较大[较大-大气（Q3-M1-E3）+较大-水（Q3-M1-E2）]”。

#### 4.5 结论与建议

陕西天宏硅材料有限责任公司已建立了日常监测系统，配备了大气、水环境特征污染物监控设备，编制了日常和应急监测方案，制定了公司环境风险应急预案及一系列风险防控措施。根据对该公司的突

发事件环境风险评估，确定其环境风险等级为“较大[较大-大气（Q3-M1-E3）+较大-水（Q3-M1-E2）]”。但是，企业出现环境污染事故的可能性是存在的，对环境的可能影响主要是对周围环境空气的影响，不应掉以轻心，采取切实可行环境风险预防措施和应急措施，避免造成重大环境污染事件。

要求企业根据此报告中提出的风险防控措施的整改意见，及时整改完善对突发环境事件的应急防控措施及应急能力，将企业的环境风险事故及其影响降到最低。

建议企业积极配合当地政府建立了项目所在地环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。

（1）重点危险装置区，应在醒目位置设立风向、风速指示器，以利于对突发事故情况下进行指挥援助。

（2）进一步完善全公司的环境风险应急预案，将不同环境风险条件下超过  $LC_{50}$  范围的区域、方位和条件告知公司管理部门、风险源所在岗位人员和管理人员、当地政府和相关单位，针对不同风险制定不同的应急预案，将应急预案作为平时安全教育的内容之一；注意加强与当地政府环境风险应急预案的衔接，进行联合演练。确保一旦

发生事故能够及时响应、各负其责、联合行动。

(3) 进一步完善生产安全事故应急预案，应根据不同情况，有针对性的给出站场之间详细的联动措施。在今后的演练中，应不断完善演练预案，加强各环节间的衔接，使应急救援活动更有条不紊。对公司所配备的应急设施应定期检查维护，以备紧急所需。严格按照公司要求定期组织不同班组的演练，增强应急救援人员之间的协调能力。

(4) 突发环境事件应急预案应对外环境敏感点的撤离和疏散方案、事件发生后的环境恢复方案进一步完善。

#### (5) 加强工人操作管理措施

① 实行工作票制度。认真办理工作票，凡无工作票作业，一律视为违章作业。

② 强化调度工作。明确调度长职责，中夜班由调度长组织各装置值班长及公司岗检人员，安排布置其中夜班的安全生产工作。

③ 完善安全设施。在重要生产岗位安装监控器，使调度中心能够随时掌握各岗位的状况。

④ 保证安全管理，公司工段设专职安全主任，设跟班安全监督员，专门负责当班的安全工作。

⑤ 严格安全防护，把危险部位定为禁区，设置明显的警示标志，配备齐全安全防护器材，凡进入禁区作业，必须佩戴防护器材，必须严格执行有关安全规定。

## 5 预防与预警机制

公司应加强对各种可能发生的突发环境事件的风险目标监控,完善突发事件预防与预警系统,做到“早发现、早防范、早报告、早处置”。

### 5.1 预防

#### 5.1.1 规章制度的建立

根据公司实际应建立以下相应制度:

- (1) 值班制度: 建立 24 小时值班制度, 发现问题及时处理。
- (2) 会议制度: 每年度由事故应急救援指挥部组织召开一次指挥部会议, 检查年度工作, 并针对存在问题, 积极采取有效措施, 加以改进。
- (3) 日常巡检制度: 生产各部门均应建立作业现场巡检制度, 制定巡检路线和巡检内容, 各岗位均要按规定定时巡检, 对所有设备进行全面检查, 班长每班抽查巡检。检查要点如下:
  - ① 工艺流程、阀门、开关是否正确无误;
  - ② 运行设备、管线、仪表及工艺参数是否正常;

③ 是否有跑、冒、滴、漏、冷凝及其它异常现象。

### 5.1.2 员工培训及应急演练

#### (1) 应急培训

凡有可能参与应急行动的人员应得到相应培训，培训内容针对不同的职责安排不同的内容：

领导层的培训内容：应急管理知识、国家应急管理法律法规要求、信息披露技能、危机应急过程的职责和机构设置、主要的应急处理程序等；

职能工作小组人员的培训内容：应急管理知识、应急预案组织机构及职责、相关程序和公司信息要求等；

现场管理人员的培训内容：应急计划、应急部署及职责、抢险救助指挥技能、报告程序和方式、各种应急部署执行要求等。

#### (2) 应急演练

为了检验预案的实用性、可靠性、可用性，提高全体应急人员的协同反应水平和实战能力，应急指挥组应定期组织公司应急演练，各部门按规定组织部门级应急演练。每次演练后，应及时总结经验、教训，发现不足和缺陷，以使预案不断完善。

### (3) 完善应急预案

应急指挥组应定期组织公司级应急预案的修订工作，各部门开展部门级应急预案的修订和完善工作。

#### 5.1.3 加强危险源的监控

公司采取了相应的安全防范措施，对污水处理站、化学品存放仓库等加强管理，定期巡视；对氢氟酸、硝酸及其他化学原料存放区、环保设施、危废贮存间等加强管理，定期巡视。对废水处理设施设有PH 监控、自动加药。另外，通过设立广播、移动电话等报警系统，能及时对发现事故隐患、异常状况进行报警，以便第一时间采取相应的紧急措施，组织疏散，避免事故的发生或事态的扩大，确保装置安全运行，减少环境安全事故发生。

#### 5.1.4 事故防范措施

##### 5.1.4.1 事故排水收集措施

(1) 公司在厂区设有 4670m<sup>3</sup> 的消防池、以及 4000m<sup>3</sup> 的事故应急池，经计算系统风险防范能力可以满足《建筑设计防火规范》(GB50016-2006) 的相关要求。

(2) 厂区内事故应急池事故状态下关闭雨水、污水排放口的截

留阀，可将泄漏物、消防水截流在雨水收集系统或污水收集系统内，收集系统不能容纳泄漏物、消防水时，则转移进入事故应急池内。

(3) 事故应急池设置在厂区南侧，并设置固定提升泵事故水管道，发生事故架设临时泵与污水管线连接，将所收集物送至厂区内污水处理设施处理。

(4) 污水站负责人侯刚（电话：18992029230）在发生事故时，负责指挥切断总排口，开启应急泵，保证污染水体进入事故池，不外排。

#### **5.1.4.2 雨排水系统防控措施**

(1) 厂区内设有 300m<sup>3</sup> 初期雨水收集池，池出水管上设置切断阀，正常情况下阀门关闭，防止受污染的水外排；

(2) 厂区内设置了雨水排放系统，并设置了切断闸门。排口切断闸门采用手动式并有专人负责，在紧急情况下关闭总排口，防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境。

#### **5.1.4.3 生产废水处理系统防控措施**

(1) 厂区生产废水设置生产废水收集池，经厂内污水处理站进行处理，最终外排入渭河。



(2) 生产废水池设置有在线监控系统，时刻监控生产废水的污染物含量，一旦发现外排废水不符合排放要求时，有专人立即切断输送阀，打开回流阀，将污水引流回污水站进行二次处理，确保外排水水体质量符合排放要求。

#### 5.1.4.4 管理措施

(1) 积极推行全员预防性管理，不断增强安全环保意识，给安全环保工作以优先权和否决权。经常性地开展环保日、环保知识竞赛等活动。坚持每周调度例会，首先通报讲评安全环保工作。

(2) 实行环保责任制。建立了以总经理和主管生产的副总经理为正副主任的环境保护管理委员会；各生产车间、辅助车间及运输处等基层单位都建立安全生产领导小组，明确行政一把手为安全生产第一负责人；各车间主任、副主任为安全第二负责人，各化工生产班组配备有专兼职环保员，形成三级环保管理体系。

(3) 建立健全环保规章制度。编制各项环保规程、环保制度，建立环保设施台账等。

(4) 设立安全环保机构。工厂应设立安全环保部，配有化工工艺、机械设备、电气、仪表等专业安全技术管理干部，并建立厂级防

火委员会、生产安全管理委员会和劳动鉴定委员会；对生产现场和要害部门全部配置各种安全消防器材和安全生产警示牌，定期举行安全消防演练，并制定安全预案。

(5) 对压力容器实行规范管理。按照国家规定，定期对压力容器设备进行各项检验，特别是国外进口的压力容器。压力容器在投产前必须全部取得压力容器使用证。

#### **5.1.4.5 总图布置**

(1) 总平面布置严格遵守有关设计规范，按生产装置和建筑物的类别和耐火等级严格进行防火分区，满足防火间距和安全疏散的要求；

(2) 装置区设环形道路，和界区现有环形道路相连，以利在事故状态下，人员疏散和抢救。采用露天或敞开框架布置，除机泵外，工艺装置大多露天布置，框架敞开，以便通风，避免死角造成有害物质聚集。

(3) 罐区周围设环形消防通道，并设泡沫灭火系统；罐区设有防火堤；罐区设室外地上式泡沫消火栓和室外消火栓箱；并设有固定式泡沫站一座。

(4) 主要生产装置及储罐区的火灾危险类别为甲类，建筑物的火灾耐火等级均不小于二级，各装置区之间应进行防火分区、在防火分区内设置防火堤满足防火规范的要求。

(5) 厂区内各建（构）筑物之间的防火距离、罐区内的储罐之间的防火间距以及罐区与周围企业、铁路、道路等防火间距必须满足《建筑设计防火规范》（GBJ16-87，2001）中的规定。

(6) 厂区内所有建构筑物按火灾危险性和耐火等级严格进行防火分区，设置必须的防火门窗、防爆墙等设施。

(7) 在所有建（构）筑物内设置疏散通道，满足疏散要求。

(8) 建筑物内部装修严格按照《建筑内部装修设计防火规范》进行设计和施工。甲类装置内部采用不发火地面。对界区内主要承重钢结构和构件涂刷防火涂料。

(9) 在生产装置和变电所等不宜采用水消防的区域，采用相应的化学消防措施，分别配备干粉灭火器、二氧化碳灭火器。

(10) 天宏公司设置一套火灾报警系统，火灾报警控制盘设置在控制室内，消防站内设置火灾报警复示盘。在生产装置区内设置防爆型手动报警按钮或普通型报警按钮，在控制室、配电室、仓库等房间

内配置感温/感烟探测器等报警设施。

(11) 根据规范要求,对生产装置内承重的钢框架、支架、裙座、钢管架等按规范要求采取覆盖耐火层等耐火保护措施,使涂有耐火层的钢结构的耐火极限满足规范要求。

#### 5.1.4.6 工艺和设备、装置

(1) 采用 DCS 系统集中控制,对装置的生产过程实行集中检测、显示、连锁、控制和报警。并设有单独的紧急停车系统(ESD), ESD 和 DCS 之间可实现通信。

(2) 在工艺装置区、压缩机厂房等可能有可燃有毒气体泄漏和积聚的地方设置可燃气体检测报警仪,以检测设备泄漏及空气中可燃有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值,将立即报警。

(3) 采用双回路电源供电。仪表负荷,事故照明,消防报警等按一类负荷设计,采用不间断电源装置规定,事故照明采用带镉镍电池应急灯照明。

(4) 根据装置原料及产品的特点,按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》选用电气设备。爆炸和火灾危险环境内可产生静电的物体,如设备管道等都采用工业静电接地措施;建、构筑

物设有防直击雷、防雷电感应、防雷电波侵入的设施。

(5) 生产装置和管道的设计，必须根据介质燃爆特性，设置抑爆，惰化系统和检测设施，选用氮气、二氧化碳等介质置换及保护系统，以保证人员在开工、检修前的处理作业时的安全。

(6) 各生产装置、罐区、管道及车间内安全通道等安全色和安全标志，必须按照国家有关标准设计。爆炸危险场所必须设置标有危险等级和注意事项的警示标志，正确使用安全色。

(7) 采用双回路供电、自动联锁系统，当一回路出现断电情况时，另一回路立即供电，杜绝停电而导致的风险事故发生，从而保证整个系统安全运转。设备、管道设计留有较大的安全系统，关键设备均考虑备用。

#### 5.1.4.7 危险品风险防范措施

##### (1) 化学品储存事故预防措施

厂区内的化学品中氢气、氟化氢、氯化氢、三氯氢硅、四氯化硅、硝酸、氢氧化钠、三氯氧磷、硫酸等属于危险化学品，储存时应注意其事故预防。

① 按规范进行罐区设计，罐区的防火等级及采取的防范措施、

储罐类型及制造材料、各储罐之间的防火间距、围堰等均严格按照国家相关规定进行设计、施工和管理；

② 危险化学品储存区根据化学品特性，做到防晒、防潮、通风、防雷、防静电要求，设有明显警示标识，化学品容器存放区设有托盘，地面做防渗防、防腐处理等防范措施。

③ 储罐区各储罐均采用优质碳钢及辅料制造，罐体设置低温保护装置和降温措施，管道选用强度高、具有良好的抗剪性能优质材料，并与罐体结合处进行加固处理；

④ 在正常生产过程中，各储罐均采用氮气保护，储罐的气相与外部连通的平衡管(放空管)应与尾气回收系统相连，不能直接排空，并应设置止回阀和阻火器。罐内压力由控制系统自动控制，如发生压力异常变化系统可自动进行报警，并进入应急状态，及时的补充氮气或通过泄压管减压，操作人员可切断进、出料管的供料，并根据泄漏量的大小考虑是否进行应急倒罐处理；

⑤ 各储罐物料充装量不得超过储罐容积的 80%，设置 1 个事故备用罐，当储罐出现事故时，可进行倒罐处理；

⑥ 各储罐设有温度、压力、液位等监控报警系统，罐区设置 HCl

事故报警装置，可与系统报警形成“双保险”，可使事故及时发现，以尽快开展相关应急措施；

⑦ 罐区设有防雨篷储罐合并设置一个围堰，围堰地面有一定的倾角，并在围堰外地势较低一侧设置沟槽，沟槽长度与围堰相同，宽0.8m，深1m，并在罐区旁设置事故干砂池和铲车，配备楔子、手锤等应急物品；

⑧ 三氯氢硅和四氯化硅储罐区设置监控传感探头和报警装置，一旦发生泄漏，系统将及时自动报警。

⑨ 装卸、搬运危险化学品时应按有关规定进行，做到轻装轻卸，严禁摔、撞、击、拖拉倾倒和滚动。在装卸化学危险物品前，预先做好准备工作，了解物品性质，穿戴相应的防护用品，检查装卸搬运工具，如工具曾被易燃物、有机物、酸、碱等污染必须清洗后方可使用，工作完毕后根据工作情况和危险品的性质，及时清洗手、脸、漱口或淋浴。

⑩ 专人定期巡查危险化学品库房，基本做到一日两检，并做好检查记录。建有危险化学品管理台账，危险化学品出入前均按要求进行检查验收、登记内容包括数量、包装、危险标志等，经核对后方可

出入库。

根据危险化学品特性和仓库统件，配备有相应的消防设备、设施和灭火剂，并配备经过培训的消防人员。

定期对危险化学品管理人员、从业人员进行培训，提高员工管理、操作水平及防范意识。

## （2）运输过程事故预防措施

天宏公司各种原辅材料及产品均采用汽车运输，运输过程中涉及的主要危险化学品有盐酸、硝酸与氢氟酸等。运输应严格按照以下规定进行：

- ① 运输应严格按照《危险化学品安全管理条例》的规定进行；
- ② 承担运输任务的单位应具有运输危险化学品的相应资格，车辆应有危险运输许可证，司机、押运员有上岗证；
- ③ 运输容器由定点单位生产，经检测、检验合格后方可使用；
- ④ 运输危险化学品的车辆后部安装告示牌，告示牌上标明危险化学品的名称、种类、罐体容积、最大载质量、施救方法、企业联系电话；
- ⑤ 危险化学品公路运输通行证由公安部门核发，并对危险化学



品道路运输安全实施监督；

⑥ 运输危险化学品途中需要停车住宿或者遇有无法正常运输的情况时，应向当地公安部门报告；

⑦ 运输车辆配备足够的堵漏、灭火等事故应急处理器材。

⑧ 天宏公司生产设备均在车间内布置，储罐区设有雨篷。

⑨ 多晶硅生产过程中涉及的主要物料为氯硅烷，属于遇湿强烈水解物质，为忌水化学物料，发生泄漏或火灾时不能用水灭火，主生产车间涉及氯硅烷的生产设备及储罐区不设水灭火设施；氢氧站、氢压机室等用  $H_2$  工段及辅助车间、生活、办公区等地点设置消防水系统。

⑩ 企业在厂总排口处设置 PH、COD 在线监控仪，进行即时监控，一但发现异常变化，及时查找原因，并采取相应的处理措施。

#### 5.1.4.8 火灾消防安全事故预防

防止火灾发生，保证化学品安全使用，本项目生产区的氢气等属于易燃易爆，仓库的防火非常重要。主要起火原因为人为因素点燃或操作人员误操作导致化学药品、成品罐或原料罐被引燃起火。为了防止意外火灾，厂区制定严格的操作规章，操作工人均培训上岗。仓库

严禁火源。

采取的消防安全事故预防措施如下：

(1) 厂区内按照要求设置消防栓，仓库配置灭火器、应急灯等消防应急设备，在车间明显位置贴有疏散路线图。

(2) 火灾报警系统：采用扩音喇叭进行全厂预警，并采用电话报警，报警至消防局。

(3) 厂区消防水采用独立稳高压消防供水系统，布置在厂区门口，厂区各处均设置干粉灭火器及消防栓，在生产区域及人员疏散通道应设应急疏散指示灯、疏散指示标志牌和安全出口标志牌等。

(4) 加强化学品仓库消防管理，配备相应的消防器材、消防设备、设施和灭火剂。

(5) 分类、整齐放置化学原料。单独存放于阴凉干燥的场所，避免乱堆乱放，并设置明显的化学品名称及标志，仓库应设置醒目的安全标志和警示标志。

(6) 定期对车间库房内的电路进行检查。及时更换维修老化电路。

(7) 定期对员工进行消防知识的培训。建立严格的消防安全

规章制度。

(8) 出现打雷、闪电等极端天气时，派专人对厂房进行值班巡逻。

(9) 进入厂区人员应穿戴好个人安全防护用品，如口罩、安全帽等。

#### 5.1.4.9 锅炉爆炸的事故预防

公司现有燃气蒸气锅炉两台，为了防止锅炉发生爆炸事故，除了要对锅炉进行定期检验，保持设备完好外，在运行中采取了以下预防措施。

(1) 防止超压：①保持锅炉负荷稳定，防止骤然降低负荷，导致气压上升。②定期做自动排汽或人工排汽试验，并按时校验，防止安全阀失效。③定期校核压力表。

(2) 防止过热：①防止缺水，每班冲洗水位表，检查所显示的水位是否正确。定期清理旋塞及连通管，防止堵塞。定期维护检查水位警报器或超温警报设备，保持灵敏可靠。严密监视水位，一旦发生严重缺水，绝对禁止向锅炉内进水。②防止积垢，正确使用水处理设备，保持炉水质量符合标准。认真进行表面排污和定期排污操作。定

期清除水垢。③防止火焰短路和偏烧。注意观察炉体绝热保温层有无局部脱落，导致火焰烟气短路和偏烧受热面局部过热的现象。若操作人员发现有此现象，采取及时停炉检修。

(3) 防止腐蚀，根据锅炉和水质采取有效的水处理和除氧措施，保证给水和锅水质量合格。加强日常停炉保养工作，及时清除烟灰，涂用防锈油漆，保持炉内干燥。

(4) 防止裂纹和起槽。保持燃烧稳定，避免锅炉骤冷骤热；加强日常对封头（管板）板边等应力集中部位的检查，一旦发现裂纹和起槽及时处理。

#### 5.1.4.10 危险废物储运预防措施

(1) 根据不同类别危险废物分区存放、存放场所设有明显警示标识。地面均做防渗、防腐处理等防范措施。

厂区内的废酸液、废碱液、废活性炭吸附剂、有机磷化合物废物和含氟污泥均属危险废物，建设符合《危险废物贮存污染控制标准》的临时堆存场所，并设立危险废物标志，贮存期限不得超过国家规定，并办理相应的许可证，按有关规定进行管理。建立危险废物转移联单制度，并办理相关手续。

其中废酸液年转移量为 11.88t，储存于储酸间的两个 10 方废酸储罐，储酸间地面做防腐处理，设围堰；外运时通过专用管线外排至拉运槽车上，运至陕西宏恩环保科技有限公司处置。废活性炭吸附剂约 2~3 年更换一次，转移量为 31.64t；检修期产生的废活性炭，直接由危险废物处置单位拉运走，不存放；均交由陕西宏恩环保科技有限公司、西安尧柏环保科技工程有限公司处置。试剂包装物暂存于危险废物储存间，地面有防腐处理，有隔档，分类摆放；转移量 0.14t，运至西安尧柏环保科技工程有限公司处置。废矿物油最大年转移量 10.42t；日常产生少量废油存放于危废储存间，地面有防腐处理，有围堰，分类摆放；95%的废油量检修期产生，不存放，产生后直接由危废处置公司拉运走；其接收单位为陕西明瑞资源再生有限公司。

(2) 设有专门人员管理，建有危险废物的进出台帐。禁止随意堆放，或当作一般垃圾处理。

(3) 专人定期巡查危险废物储存场所，做到一日两检，并做好检查记录，发现泄漏问题及时解决，并做好记录。

(4) 危险废物定期交由有资质单位处理处置。

### 5.1.5 应急演练制度

应急组织机构成员根据自己的职责定期开展的预防和应急准备工作，包括应急培训及应急演练（每年公司会进行一次综合性演练，各生产部门针对本部门进行部门级演练），每次演练后及时总结经验、教训，发现不足和缺陷，以使预案不断完善。同时，加强对应急物资、应急器材储备管理，保障在突发环境事件下正常抢险，及时控制事态发展。

## **5.2 监测**

陕西天宏硅材料有限责任公司建立健全突发事件监测制度，完善专兼职监测队伍。根据自然灾害、事故灾难、公共卫生、社会安全事件的特点，完善监测网络，划分监测区域，配备专兼职监测人员，对可能发生的突发事件进行监测。

## **5.3 预警**

### **5.3.1 预警条件**

#### **5.3.1.1 预警分级**

公司应急领导小组应按照政府部门的预警信息，根据突发事件的危害程度、紧急程度和发展势态，将预警等级分为三级：预警级别由

高到低依次为一级预警（社会级突发环境事件）、二级预警（公司级突发环境事件）、三级预警（车间级突发环境事件）。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，与公司突发性环境事故的等级相对应。具体分级见表 1.3-2。

为了最大程度降低突发环境事件的发生，公司根据自身技术、物质人员的实际情况，采取预警措施。针对公司可能发生的突发环境事件类型，确定以下表 5.3-1 内的预警条件。

表 5.3-1 预警条件的确定

等级	预警等级	对应国家等级	突发环境事故	预警方式	信息发布程序
社会级	一级	II级	发生较大火灾爆炸事故而产生的次生/衍生环境事故，需要外部救援团队；	电话报警、警铃预警	车间→公司→秦汉新城消防大队→秦汉新城环保局、监测站
			危险化学品（ $\text{SiHCl}_3$ 、 $\text{H}_2$ 等）发生大量泄露，泄漏量500kg以上，有潜在火灾爆炸可能性的；	电话报警、警铃预警	车间→公司→秦汉新城环保局、监测站
公司级	二级	III级	生产废水超标排放事件； 危险化学品（三氯氢硅、氯化氢、氢氟酸、氢气等）发生泄露，泄露量在 100kg 以上，车间内无法解决； 废气处理设施故障，导致未处理废气大量泄漏，影响厂区外环境；	电话报警、警铃预警	车间→公司
			发生局部火灾事故，不会涉及到厂外建筑物，但需要公司协调统一救援； 锅炉发生爆炸引起火灾事故。	电话报警、警铃预警	车间→公司
车间级	三级	IV级	发生局部火灾，车间内可以解决；	电话报	事故岗位工→车间负责

间 级				警、警铃 预警	人
			危险废物容器发生破裂，导致危险物发生泄漏，泄漏量较小，车间内可以解决； 水处理设施一般故障，车间内可以解决； 废气处理设施一般故障，车间内可以解决。 危险废弃物处置不当； 生活废水污水处理设施故障；	电话报 警、警铃 预警	事故岗位工→车间负责人

### 5.3.1.2 预警监控

本厂预警的方式主要通过在线监控系统与视频监控系统，加上监控人员的巡视。

#### (1) 监测

废水排放日常监控：本厂污水总排放口 1 个，设置在线监测系统实时监控废水浓度；生产部每天安排人员进行取样监测 1 次，检测废水常规指标。厂区每年按照环保批复的要求，进行排污情况的常规监测，检测项目包括废气排放监测、废水排放监测及噪声监测。

#### (2) 消防报警系统

厂区报警信号全部传至设置于 DCS 控制中心，DCS 控制中心 24h 安排人员值班，监视消控主机运行情况。厂区设置了消防手动报警按钮，可在现场及时报警，出现报警，立即与值班员联系迅速查清报警



原因。

### 5.3.2 预警程序与行动

(1) 预警分为三级，预警级别由低到高依次为三级、二级、一级，分别与Ⅲ级、Ⅱ级、Ⅰ级三个应急响应相对应。

(2) 应急指挥部根据预警条件信息的可能危害程度、紧急程度和发展态势，做出预警决定，发布预警信息，通知相关车间、部门进入预警状态。

(3) 预警信息的内容包括：预警信息的类别、预警级别、响应级别、起始时间、可能影响的区域范围、应重点关注的事项和建议采取的措施等内容。

(4) 发布方式：通过手机、电话或响铃等形式。

(5) 跟踪事态的发展，根据事态的变化情况适时宣布预警解除或启动应急预案。

(6) 应急指挥部接到可能事故信息后，应按照分别响应的原则，通知有关部门、单位根据应急预案及时采取行动，预防事故的发生；当应急指挥部预测可能发生的事故较大，达到或超出Ⅰ级以上，超出公司的处理处置能力时，要立即向119/110申请增援，并及时采取行

动。

(7) 储罐区发生泄漏或管道破裂，预警措施：

- ① 向总经理和应急办公室报告；
- ② 通知厂区个车间部门做好应急准备；
- ③ 罐区负责人员立即赶赴现场；
- ④ 通知其他应急小组成员进入备战状态。

(8) 废水处理设施动力辅助设备异常（故障短期不能修复），应急措施：

- ① 向总经理和应急办公室报告；
- ② 通知厂区各车间部门做好应急准备；
- ③ 废水处理设施管理人员立即赶赴现场，调查事故原因，是否需要启动备用设备设施或调整处理工艺；
- ④ 通知其他应急小组进入备战状态。

(9) 尾气处理设施设备异常（故障短期不能修复），应急措施：

- ① 向总经理和应急办公室报告；
- ② 通知厂区各车间部门做好应急准备；
- ③ 尾气处理设施管理人员立即赶赴现场，调查事故原因；

④ 通知其他应急小组进入备战状态。

(10) 发生火情，预警措施；

① 通知公司个车间部门做好应急准备；

② 打 119 报警，公司内部按信息报告制度向上汇报；

③ 通知灭火组成员达到起火点，扑灭初起火灾；

④ 通知其他应急小组成员进入备战状态，非应急抢险人员停止进入厂区。

### 5.3.3 预警解除

当 5.3.1 中引起预警的条件消除和各类隐患排除后，解除预警。

预警的解除由应急办公室请示应急指挥部（副总指挥或总指挥）后，在公司通知栏公告或通过内部会议告知，由通讯联络组负责通知相关人员解除备战状态。

6 应急处置

6.1 应急响应过程

陕西天宏硅材料有限责任公司突发环境事件应急响应过程流程  
如图 6.1-1 所示。

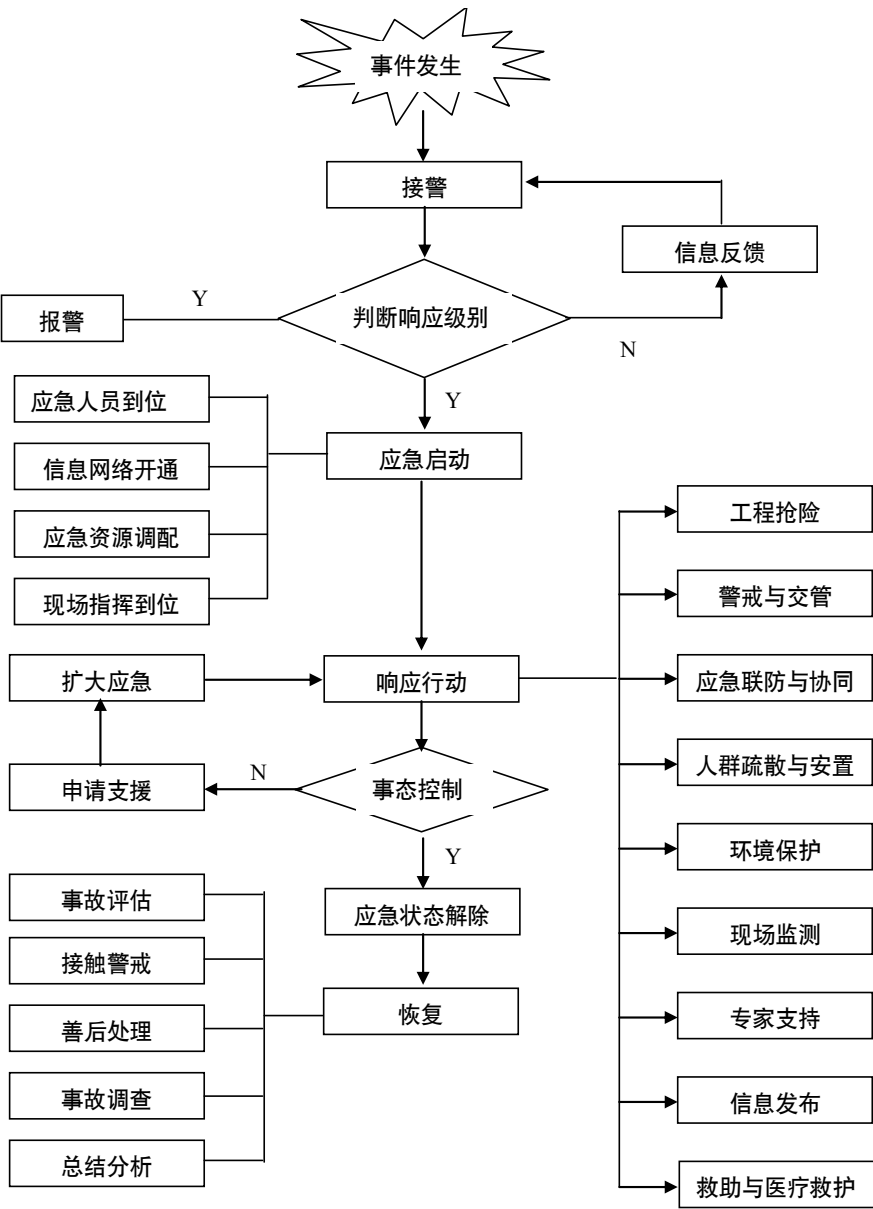


图 6.1-1 陕西天宏硅材料有限责任公司突发环境事件应急响应过程流程图

陕西天宏硅材料有限责任公司应急响应过程可分为：接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急状态解除等步骤。应针对应急响应分步骤制定应急程序，并按事先制定程序指导各类突发事件应急响应。在各专项预案中还应明确针对可能发生次生、衍生事件的处置方案。

当突发事件的事态在陕西天宏硅材料有限责任公司应急处置能力范围内无法有效控制时，应按照扩大应急程序向有色集团公司和属地政府应急机构请求扩大应急响应。

## 6.2 应急预案启动

突发环境事件有下列情形之一时，即启动本预案：

- (1) 因环境污染造成生产人员伤亡的；
- (2) 环境污染防治设施发生故障，短期内无法正常运行的。
- (3) 固体废物违法处置造成环境污染；
- (4) 锅炉发生火灾爆炸事故或天然气泄漏事故；
- (5) 厂区发生的其他化学物品泄露事件；
- (6) 危险化学品在存储和使用过程中发生泄漏，甚至引起火灾爆炸事故，造成突发环境污染的，如发生  $\text{SiHCl}_3$ 、氢气等泄漏。

## 6.3 信息报告

### 6.3.1 报告程序

#### 6.3.1.1 企业内部报告程序

(1) 当企业发生突发环境事件时，最早发现者和事故部门应立即报告事故部门负责人、应急救援办公室。

(2) 相关负责人或应急救援办公室接到报告后，上报应急救援指挥中心，启动应急救援程序，通知各专业救援队伍迅速赶赴事故现场。

(3) 事故车间应迅速查明事故发生点，调度应当机立断采取措施，最大程度降低事故危害，组织自救。

(4) 监测人员到达现场后，应迅速对事故现场的污染程度进行监测分析，将监测情况报告应急救援指挥中心，并对污染情况作出评估。

(5) 当事故得到控制，应尽快恢复生产。由应急调查小组负责写出事故分析报告，上报应急救援指挥中心。

#### 6.3.1.2 外部报告时限要求及程序

(1) 发生一般突发环境事件，指污染可控制在厂区内，责任单

位及个人必须立即实施先期处置，报告可能受到污染的范围，并且向公司生产运营部和安环部报告，调度值班电话：029-2100295、029-32100296。

(2) 发生较大突发环境事件，发现者应立即向值班调度报告，调度向公司应急领导小组报告，公司应急领导小组应在第一时间向陕西有色金属控股集团应急指挥部汇报。必要时请求环保部门和政府有关部门支援。

(3) 发生可能对社会造成影响的重、特大突发环境事件时，公司应急小组领导应及时向陕西有色金属控股集团应急指挥部和市环保部门和政府有关应急救援部门及秦汉新城消防队报警，报警内容包括：事故单位、事故发生地点、化学品名称和泄漏量、危险程度，有无人员伤亡、中毒以及报警人姓名及电话。

(4) 事故发生单位应当严格保护现场。为抢救人员和防止事故扩大而需要改变现场状况时，经应急救援现场指挥部同意后，做好现场标记，绘制现场简图并做好书面记录。必要时应对事故现场和伤亡情况录像或拍照。

在事故处理完毕后立即书面报告处理事故的措施、过程和结果；

事故潜在或间接危害；社会影响和处理后的遗留问题；参加处理工作的有关部门和工作内容，并附有关危害与损失证明等。

### 6.3.2 报告内容

(1) 环境污染事件的类型、发生时间、发生地点、主要污染物质；

(2) 事件发生后人员受害情况（轻伤、重伤、死亡、受伤状况）；

(3) 事件潜在危害程度、转化方式趋向等初步情况；

(4) 事件发生原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况；

(5) 自然环境和社会环境的受害面积及受破坏程度，事件潜在程度等内容。

### 6.3.3 信息报送方式

突发环境事件的报告分为初报、续报和处理结果报告。初报在发现或者得知突发环境事件后首次上报；续报在查清有关基本情况、事件发展情况后随时上报；处理结果报告在突发环境事件处理完毕后上报。

初报应报告突发环境事件的发生时间、地点、信息来源、事件起



因和性质、基本过程、主要污染物和数量、监测数据、人员受害情况等环境敏感点受影响情况、事件发展趋势、处置情况、拟采取的措施以及下一步工作建议等初步情况，并提供可能受到突发环境事件影响的环境敏感点的分布示意图。

续报应在初报的基础上，报告有关处置进展情况。

处理结果报告应在初报和续报的基础上，报告处理突发环境事件的措施、过程和结果，突发环境事件潜在或者间接危害以及损失、社会影响、处理后的遗留问题、责任追究等详细情况。

突发环境事件信息应采用传真、网络、邮寄和面呈等方式书面报告；情况紧急时，初报可通过电话报告，但应及时补充书面报告。书面报告中应载明突发环境事件报告单位、报告签发人、联系人及联系方式等内容，并尽可能提供地图、图片以及相关的多媒体资料。

#### **6.3.4 通报可能影响的区域**

总指挥根据环境事件的现场情况，当发现事件可能影响厂区周边村庄居民的安全时，由应急办公室主任与秦汉新城管委会紧急联系，通报当前污染事件的状况，由管委会通知群众做好应急疏散准备，听候应急指挥的指令，并强调在撤离过程中注意事项，积极组织群众开

展自救和互救。

### 6.3.5 有效的通讯手段

(1) 厂区内设置有警铃、广播喇叭作为实时通讯联络工具，一旦发生较大环境事故，可立即全厂报警；

(2) 内部采用手机、对讲机、单位广播和手机、固定电话进行联系，外部采用固定电话、手机及网络进行联系。

### 6.3.6 被报告人及联系方式

#### (1) 内部通讯联络方式

单位内部应急救援相关部门电话

① 应急救援办公室电话：029-2100295、029-32100296。

② 厂区应急救援队伍人员联系电话见附件。

#### (2) 外部通讯联络方式

外部通讯联络方式见附件。

## 6.4 分级响应

### 6.4.1 响应分级

按公司突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，将突发环境事件的应急响应分为三级，响应级别由高到低分别为Ⅰ级响应（社

会级)、Ⅱ级响应(厂区级)、Ⅲ级响应(车间部门级),响应级别与事件分级对照见表 6.4-1。

I 级响应:当厂区发生社会级突发环境事件时启动,事故发生后应急总指挥立即拨打有关部门电话,请求支援,第一时间向陕西有色金属控股集团应急指挥部报告并及时上报秦汉新城管委会、秦汉新城环保局等相关部门,启动相应的应急方案;

Ⅱ级响应:当发生厂区级突发环境事件时启动,由发生事件的车间部门负责人立即上报应急指挥中心,由应急总指挥启动相应的应急预案;

Ⅲ级响应:当发生车间部门级突发环境事件时启动,由发现人立即上报相应车间部门负责人,由车间当班负责人启动相应的应急方案。

根据事态的发展,一旦事故超出公司应急处置能力时,应及时请求上一级应急救援指挥机构启动更高一级应急预案。

表 6.4-1 事件应急响应级别表

序 号	预警级别	响应分级	指挥机构分级
1	三级社会级环境事件	Ⅲ级响应	车间现场应急小组
2	二级公司级环境事件	Ⅱ级响应	公司应急指挥部
3	一级社会级环境事件	I 级响应	秦汉新城应急指挥部

## 6.4.2 响应程序

### (1) I 级响应

① 进入 I 级响应后，公司应急救援小组及其外部专业应急救援机构立即按照公司应急预案组织相关应急救援力量，配合本公司应急指挥部实施应急救援。

② 陕西天宏硅材料有限责任公司根据事故灾难的情况开展应急救援协调工作。通知有关部门及其应急机构、救援队伍和事发地人民政府应急救援指挥机构，有关应急队伍在现场应急救援指挥部统一指挥下，密切配合，共同实施抢险救援和紧急处置行动。

③ 现场应急救援指挥部由上级应急救援部门领导和本厂领导组成，上级应急救援部门领导负责组织制定应急救援计划，并发布和接受上级政府命令；本厂领导负责协调和现场应急救援的指挥。现场应急救援指挥部成立前，事发单位和先期到达的应急救援队伍必须迅速、有效地实施先期处置。当地人民政府负责协调交通、物资以及可能影响区域的通告。全力控制环境事件的发展态势，防止次生、衍生和耦合事故（事件）发生，果断控制或切断事故灾害链。

### (2) II 级响应

① 进入Ⅱ级响应后，应急救援指挥中心有关成员及各应急救援专业队伍立即按照预案组织相关应急救援力量，迅速地实施先期处置，果断控制或切断污染源或影响源，全力控制事件态势，严防二次污染和次生事件发生。

② 及时向上级部门报告环境事件的具体情况，不可控时，向上级单位发出增援请求；在上级部门应急指挥小组统一指挥下，应急救援指挥中心按照预案和处置程序，相互协同，共同实施环境应急和紧急处置行动。

③ 应急状态时，专家组组织有关专家对突发环境事件的危害范围、发展趋势做出科学预测，为决策和指挥提供科学依据；为污染区域的隔离与解禁、人员撤离与返回等重大防护措施的决策提供技术依据，指导各应急分队进行应急处理与处置。

④ 发生事故的有关部门或人员要及时、主动向应急救援指挥中心提供应急救援有关的基础资料；生产、安全、环保、设备及物资等有关部门提供事件发生前的有关监管检查资料。应急救援指挥中心配合政府部门开展环境恢复治理、事件调查及经验教训总结工作。

### (3) Ⅲ级响应

① 事故部门迅速地实施先期处置，将事件信息立即上报应急救援指挥中心。

② 不可控时，向应急救援指挥中心发出增援请求，应急救援指挥中心按照预案和处置程序实施环境应急和紧急处置行动。

③ 发生事故的有关部门或人员要及时、主动向应急救援指挥中心提供应急救援有关的基础资料。

④ 专家组对突发环境事件防护措施的决策提供技术依据，指导各应急分队进行应急处理与处置。

### 6.4.3 先期处置

#### 6.4.3.1 氯硅烷、氯化氢泄漏先期处置措施

装置在生产过程中发生泄漏可以通过关闭有关阀门、停止作业或采取改变工艺流程、物料走副线等方法，采取合适的材料和技术手段堵住泄露处。并由单元专业技术人员及公司安全员、应急抢险队员立即做好防护进入现场。首先察看现场有无受伤人员，若有人受伤，应以最快速度将受伤者脱离现场；其次切断火源、泄漏源，并进行隔离，严格限制出入。

##### (1) 小量泄漏

- ① 尽可能将溢漏液体收集在密闭容器内；
- ② 判断泄漏的压力和泄漏口的大小及其形状；
- ③ 准备好相应的堵漏材料（如软木塞、橡皮塞粘合剂等）；
- ④ 堵漏工作准备就绪后，立即用沙土覆盖吸收残液，剩余的少量泄漏物用大量的清水进行冲洗，并将废水导入废水处理系统处理。

## （2）大量泄漏

- ① 切断相关的进料阀门，用大功率风机吹散酸雾；
- ② 应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒工作服，从上风处进入现场，尽可能切断泄漏源；
- ③ 采用围堤堵截、覆盖、收容等方法，用泵转移至专用槽车或专用容器运至废物处理场所，引流入阀门井排至污水处理站；
- ④ 判断泄漏的压力和泄漏口的大小及其形状，准备好相应的堵漏材料（如软木塞、橡皮塞、粘合剂等）；
- ⑤ 堵漏工作就绪后，立即用堵漏材料堵漏；
- ⑥ 剩余的少量泄漏物用大量的清水进行冲洗，并将废水导入废水处理系统处理。

## （3）着火处理

发生着火时，由公司专职、义务消防队员立即做好防护后，首先察看现场有无受伤人员，若有人员受伤应以最快速度将受伤者脱离现场，其次切断泄漏源，并进行隔离，严格限制出入。

现场指挥人员要密切注意各种危险征兆，若遇到火势难以熄灭，着火处火焰变亮耀眼，伴有尖叫、安全阀打开、设备壳体发生变色、设备晃动等爆裂征兆时，指挥员必须适时做出准确判断，及时下达撤退命令，现场人员看到或听到事先规定的撤退信号后，应迅速撤退至安全地带。

#### **6.4.3.2 废水处理设施故障的先期处置措施**

① 突发事故发生后，综合利用车间值班人员立即前往厂区总排口，切换阀门。应急处置产生的废水，为含 HCl 的酸性废水，经由地下管网，排至事故应急水池，集中收集后再进行处理。不会将被污染的废水排入渭河。应立即电话或派人向应急办公室报告。

② 抢险抢修组接到报告后立即赶赴现场，组织应急队伍进行应急处置工作，立即关闭污水总排口，并向公司应急指挥部总指挥报告，内容包括事故发生的时间、地点、原因、污染物种类等。

③ 若废水处理设施故障，查找事故原因，及时排查故障。



#### 6.4.3.3 尾气处理设施设备异常（故障短期不能修复）先期处理措施

① 发现尾气处理设施运转异常，应立即电话或派人向应急办公室报告。

② 抢险抢修组接到报告后立即赶赴现场，组织应急队伍进行应急处置工作，并向公司应急指挥部总指挥报告，内容包括事故发生的时间、地点、原因、污染物种类。

③ 向应急指挥部报告情况，有可能影响到周边环境的，应急办公室向环保局报告。

#### 6.4.3.4 发生火情先期处理措施

① 第一时间按响公司内的警铃，通知公司内各人员有火情发生。

② 应急总指挥根据火情大小判断是否让通讯联络组向秦汉新城消防队报警，报警时说明火灾地点、火势情况、联系人和电话，同时通知灭火组和疏散警戒组，疏散警戒组派一人到路口给消防车引路。

③ 电工确认电源已经切断，其他易燃物体已经转移。

④ 警戒疏散组引导指挥公司员工疏散到公司大门口等指定空旷地带。

⑤ 附近员工就近取灭火器灭火，灭火组带上消防栓到达起火点

扑灭初起火灾，现场灭火人员必须佩戴防护服和防毒面具。

⑥ 警戒疏散组到路口协助指挥道路，确保消防车能顺利进入厂区。

#### 6.4.4 响应行动

##### (1) I 级响应

I 级响应启动后，发生事故部门必须在第一时间将事故信息报告应急救援指挥部办公室，应急救援指挥部立即启动总体应急预案，召开紧急会议，听取灾情汇报，研究部署救援工作，采取应急措施，全力开展抢险救援工作。单位技术负责人、主管安全生产和相关业务的负责人带领工作组和各应急救援专业队伍在较短时间内赶赴现场，按照应急指挥部的要求，立即开展工作。

同时，应急救援指挥部要迅速（1 小时内）将事故信息（以电话、传真、电子邮件等）上报秦汉新城管委会、当地环保部门及城区生活用水管理部门等上级单位及地方政府有关部门。根据事故发展趋势及救灾工作要求，请求上级单位进行指挥和紧急救援。

##### (2) II 级响应

II 级响应启动后，发生事故部门必须在第一时间将事件信息报告

应急救援办公室，应急救援指挥中心立即通知指挥中心成员及单位相关部门在应急救援办公室集结待命，并按照有关程序进行先期处置。随时掌握事态发展情况，当事态不可控时，及时向上级单位进行汇报并请求支援。

### (3) III级响应

III级响应启动后，事发部门参照单位分级管理的原则，组成工作组赶赴现场实施救援，根据事件可控性和严重程度决定向单位应急指挥中心报告。

## 6.5 现场处置

当发生环境突发事件后，进行现场应急处置。根据可能的事件情景及应急处置，明确对应岗位人员采取措施的内容、方式、目标等，将应急措施细化、落实到岗位，形成应急处置卡。

并报送上级环保部门，请求上级环保部门成立应急环境监测小组，现场跟踪监测。

### 6.5.1 一般泄露突发环境事件现场应急措施

#### (1) 切断污染源方案

如果有可能的话，可通过控制化学品的溢出或泄漏来消除化学品

的进一步扩散。这可通过以下方法：

——通过关闭有关阀门、停止作业或通过采取改变工艺流程、物料走副线、局部停车、打循环、减负荷运行等方法。

——容器发生泄漏后，应采取措施修补和堵塞裂口，制止化学品的进一步泄漏，对整个应急处理是非常关键的。能否成功地进行堵漏取决于几个因素：接近泄漏点的危险程度、泄漏孔的尺寸、泄漏点处实际的或潜在的压力、泄漏物质的特性。堵漏方法见表 6.5-1。

表 6.5-1 堵漏方法一览表

部位	形式	方法
罐体	砂眼	螺丝加粘合剂旋进堵漏
	缝隙	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶(适用于高压)、潮湿绷带冷凝法或堵漏夹具、金属堵漏锥堵漏
	孔洞	使用各种木楔、堵漏夹具、粘贴式堵漏密封胶(适用于高压)、金属堵漏锥堵漏
	裂口	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶(适用于高压)堵漏
管道	砂眼	使用螺丝加粘合剂旋进堵漏
	缝隙	使用外封式堵漏袋、金属封堵套管、电磁式堵漏工具组、潮湿绷带冷凝法或堵漏夹具堵漏
	孔洞	使用各种木楔、堵漏夹具堵漏、粘贴式堵漏密封胶(适用于高压)
	裂口	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶(适用于高压)堵漏
阀门		使用阀门堵漏工具组、注入式堵漏胶、堵漏夹具堵漏
法兰		使用专用法兰夹具、注入式堵漏胶堵漏

公司各岗位作业人员、巡检人员及其他人员一旦发现因管道、阀

门破裂而引起的物料泄漏，应立即报警，同时及时关闭泄漏两端最近的阀门，汽车装卸管线或阀门破裂泄漏应及时关闭泄漏源上端最近的阀门或紧急切断阀。

当泄漏物进入雨水或污水系统时，应切断雨水管网或污水管网的最终排放口，及时通过应急水泵抽排到事故应急水池。

处理槽破裂、管道破裂时，造成有害有毒溶液大量泄漏外流时，应及时将该溶液用水泵马上打到翻槽用的储备槽中，并第一时间对破损部位进行抢修、堵漏，已泄露至地上且无法转移至储备槽的应及时疏导引排至污水处理站进行无害处理。

## （2）化学品泄漏的应急处置

一般处理：

危险性液体泄漏时，为防止液体向厂外扩散，可用沙子吸附材料、惰性材料等吸收中和，用沙土、棉布、扫把、塑料畚斗或桶收容泄漏物，并将收集的泄漏物运至危废处置场所处置。也可根据现场实际情况，先用大量水冲洗泄漏物和泄漏地点，冲洗废水用耐腐蚀泵将泄漏物转移至槽车或有盖的专用收集器内运至厂区污水设施处理；危险固体废物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。

## 6.5.2 水环境突发事件应急处置

### 6.5.2.1 污染源切断措施

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。

对因管道破裂等原因造成未得到处理的污水泄露到雨水管道，以及消防抢险救援产生的废水进入雨水管道时，应及时采取截留措施，通过关闭公司雨清水排放口，采用应急水泵将废水输送至事故废水收集系统以切断污染源，最终进入厂区南侧的事故水池。

### 6.5.2.2 应急处置措施

#### (1) 截留措施

① 若厂区处于非正常生产状态，可能导致污水水质偏高，出水水质浓度较高时应立即停止外排，关闭污水排放口阀门，把废水暂存到废水池中经泵房输送至事故水池，并且根据生产实际情况情况减产乃至停产，排除事故原因，直至污水处理设施恢复正常，出水达标后方可恢复生产。事故水池废水经切换阀门切、提升泵转入污水处理站进行处理后外排或中水回用。

② 厂区有事故池可作为初期雨水池，初期雨水通过切换阀门切换至污水系统的切换系统，进入事故池内，最终通过泵抽至废水池，进入项目厂区污水处理厂进行处理。

## (2) 减少事故污水量的措施

当泄露事故发生后，围堵雨水排放口，全厂初期雨水通过排污泵抽至事故池，通过对厂区内雨水沟内废水监测是否达标以确定污染程度，若无污染，后期雨水则通过雨水系统外排，减少事故期间事故废水量。

## (3) 转移、处理事故废水的措施

厂区在储罐区、装桶站、生产区四周均设置有应急收集槽，当发生泄露事故时，受污染的水流入污染源附近的应急收集槽，通过生产废水排水管网，最终通过泵打入污水池，最终进入项目厂区污水处理厂进行处理，确保项目事故污水不出厂。

## (4) 减少污染事件对外环境影响的措施

如果不慎泄漏物料、污水、消防废水流入外环境的雨水管道或排洪沟，则立即关闭雨水外流排放口的污水，并对外排水体及排洪沟进行水质监测确定污染程度，并向水体投放大量的活性炭，吸附有机

物，从而减少对河水的污染。如果 pH 值低于 6 或超过 9，现场情况又不能转移污水，可根据水中污染物的浓度，向受污染的水体中投放适量的酸碱物质进行中和。

如事故污水不能控制在厂区内，公司通过外部报告程序，及时向秦汉新城环保局报告，请求支援。

### 6.5.3 火灾爆炸事故现场处置措施

火灾事故是安全生产事故，但灭火过程中产生的洗消废水需进行处理，避免直接排放造成突发环境事故。

发生火灾时，灭火采取的措施如下：

(1) 警戒疏散组从危险区疏散所有人，营救人员没有自给式呼吸器和防护服不得接近。

(2) 现场指挥部指挥灭火组扑灭初起火灾，灭火时注意自身安全，要站在上风向，从最远距离喷水。如有可能，转移可燃的泄漏源，让火势自然熄灭，用水控制  $\text{SiHCl}_3$  的扩散。

(3) 如果火势无法控制，灭火组撤出着火区，等待专业消防队的到来，协助消防队灭火。

(4) 警戒疏散组组织车间部门负责人及办公区负责人清点人数，



确认是否有人滞留火场。

(5) 通讯联络组尽快确定滞留人员滞留区域，并告知消防队，协助消防队进行救人。

(6) 医疗救护组对受伤的人员进行急救，并尽快送到附近的医院。

(7) 在安全的情况下，抢险抢修组迅速组织人员把着火点附近可燃易燃物品进行转移，以防发生更大火灾。

(8) 火势危及周边单位，协助周边群众或单位员工疏散。

#### **6.5.4 大气环境突发环境事故现场处置措施**

##### **6.5.4.1 切断污染源程序与措施**

(1) 若为化学品（三氯氢硅、氯化氢、氢氟酸、氢气）泄露引起的，切断污染源程序详见上述 6.5.1 章节。

(2) 若为废气治理措施故障引起的废气超标排放事故，若在短时间内无法修复，则应立即停车生产，直至故障排查。

##### **6.5.4.2 防治污染物扩散的程序与措施**

(1) 当事故影响已超出厂区，应立即提请上级相关主管单位（秦汉新城管委会、秦汉新城环保局）启动相关预案。

(2) 现场应划定警戒区域（即受影响区域），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“禁止入内”、“此处危险”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、无关人员进入危险区。

#### **6.5.4.3 人员防护、隔离、疏散措施**

##### **(1) 人员防护措施**

呼吸防护：在确认发生毒气泄漏或袭击后，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。

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。

眼睛防护：尽可能戴上各种防毒眼镜、防护镜或游泳用的护目镜等。

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。

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。

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。

## （2）受影响区域的隔离

根据事故的影响情况，将事故区域划分为事故中心区域（危险区）、事故波及区域（现场隔离区）和受影响区域（安全区）三个区域：

① 事故中心区域（危险区）。中心区即距事故现场，全公司车间、化学品储存区为危险区。

事故中心区由紧急救援小组指派抢险人员采取必要全身防护后，用红色标示带将危险区域示，禁止任何非事故救援人员的进入。

② 事故波及区域。事故波及区即距事故现场 10~20m 的区域。

发生事故时，抢险人员在事故波及区域边界用黄黑标示带将隔离区域标示。

③ 受影响区域。受影响区域是指事故波及区外可能受影响的区域，该区不设置明显警戒标志，但应组织人员及时指导群众进行防护，对群众进行有关知识的宣传，稳定群众的思想情绪，做基本应急准备。

在发生紧急事故时，按事故的状态进行区域管制与警戒，限制无关人员进入和无关车辆经过，以防止事故扩大或人员伤亡。在公司主管部门未到达和接管前，将由发生事故现场主管在本装置主要路口和周围地带进行区域管制与警戒工作。

### (3) 受影响区域人群疏散方式

在发生重大火灾爆炸、严重的有毒物质泄露，严重威胁现场人员生命安全条件下，事故现场最高指挥有权作出与事故处理无关人员的撤离，或全部人员撤离的命令。

公司指定要求大门作为公司紧急集合地点，在发生严重的火灾爆炸、毒物泄露事故时，应依据当时的风向选择确定上风向的一侧作为紧急集合地点，等待进一步的指令，撤离的信号为公司警报系统发出的报警声（不间断警报铃）：持续时间为 30 秒（预先通知的系统测试根据通知要求进行响应）。

(4) 对可能威胁到厂外居民安全时，指挥部应立即和秦汉新城管委会联系，并应迅速组织有关人员协助友邻单位，在指挥部指挥协调下，指挥引导居民迅速撤离到安全地点。

## 6.6 信息发布

发生突发环境事件后，按照响应级别，应急指挥部成员应立即到位，根据现场情况，及时收集、掌握污染相关信息、分析事件的性质，预测事态发展趋势和可能造成的危害程度，按本单位突发环境事件应急预案，迅速采取处置措施，控制事态发展，并及时向应急总指挥或应急指挥办公室上报事态发展变化情况。

厂区应急指挥部应随时收集掌握污染相关信息，并根据现场情况分析污染性质，预测事态发展趋势和可能造成的危害程度，决定是否启动公司突发环境事件应急预案，并视污染发展情况及时逐级上报当地政府及相应环保部门。

#### **6.6.1 内部信息发布**

(1) 应急救援指挥中心接到各部门、下属生产单位上报的环境污染信息，立即汇总、分析相关信息，提出环境污染发布建议，经应急救援指挥中心领导小组批准后向企业内部职工进行发布。

(2) 环境污染信息内容包括环境污染的类型、预警级别、预警期起始时间、可能影响范围、影响程度、警示事项、应采取的措施和发布机关等。

(3) 根据环境污染可能影响范围、严重程度、紧迫性，由应急救

援指挥中心通过电话、传真、办公自动化系统等方式及时向企业职工发布信息。

### 6.6.2 外部信息发布

(1) 当突发环境污染事件信息需向公众发布时，应依法向公众发布信息，接受社会监督。

(2) 由政府部门负责突发环境事件信息对外统一发布工作，应应急救援指挥中心向政府提供对外信息发布的有关材料。

## 6.7 应急监测

### (1) 建立应急监测网络

依据该公司项目特征污染因子的性质，及时准确判断污染物对环境的影响，按照初步设定的监测方案并结合事故实际，适时调整监测点位、监测方法。厂界设置有毒有害气体泄漏监控预警系统。

一旦发生泄露事故，污染物严重污染下游水体，为了快速定性水中污染物，便于更加有针对性进行处理，指挥部应与省、市环境监测部门及社会上具备相关监测能力的实验室建立现场应急监体系，从而在尽可能短的时间内对污染物的种类、浓度、污染范围及可能造成的危害做出研判，做到及时、准确地反映水体污染动态，为决策及应急

处理提供科学依据。

## (2) 监测方案

公司质量安全环保部根据《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2010) 对事故现场污染物制定方案。方案中需明确监测项目、采样人员、监测设备、监测频次等详细资料, 方便与当地环境监测机构进行衔接, 确保能够迅速获得环境检测支持。并配合当地环境监测部门对事故可能影响的水源、河流、大气、土壤等样品进行监测或配合政府监测机构开展相应应急监测, 以确定污染物泄漏污染区域范围、浓度, 据此设置警戒线, 划定安全区域, 并对事故造成的环境影响进行评估。针对具体突发环境事件情景制定对应的监测方案, 监测方案中应明确。

突发环境事件应急监测内容参考见下表:

**表 6.7-1 突发环境事件应急监测内容**

序号	类别	监测点位	监测项目	监测频次
1	环境空气	厂界四周	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氟化物 (以 F 计)、HCl 等	主要根据现场污染状况确定。 事故刚发生时, 采样频次可适当增加, 待摸清污染物变化规律后, 可减少采样频次。依据不同的环境区域功能和
		事件发生地及其下风向		
2	地表水	事件发生地佳芦河及其下游	COD、BOD <sub>5</sub> 、氯化物、氟化物等	
3	地下水	项目所在地水井	COD、BOD <sub>5</sub> 、氯化物、氟化物等	

4	土壤	项目所在地	pH、氟、铬、汞、砷、锌、镍、四氯化碳、氯仿等	事故发生地的污染实际情况,力求以最低的采样频次,取得最有代表性的样品,既满足反映环境污染程度、范围的要求,又切实可行。
---	----	-------	-------------------------	---

### 6.8 污染物控制措施

#### (1) 废水控制措施

厂区的生产废水经管道进入厂区废水处理站,经废水处理站内的的废水处理系统后的废水,最终外排入渭河。生产废水池设置有在线监控装置,时刻监控生产废水的污染物含量,一旦发现处理后的废水不符合排放要求,有专人立即切断输送阀,将不达标废水从新切换排至污水处理站,确保废水达标后排放。

厂区生活污水经生化处理后可全部回用于厂区的绿化,实现生活污水的零排放。

全厂污染废水经事故应急池收集后排入污水排水系统,进入事故水池,最终进入厂区污水处理站处理,不直接外排。清浄下水包括脱盐站排水、循环水系统排水及纯水站排水,可直接进入厂区清下水/雨水排放管网,最后经厂区总排口排入渭河。

#### (2) 依据污染物特性,采取及时有效的控制措施



厂区危险化学品泄露主要是三氯氢硅、氯化氢、氢氟酸、氢气、氯气的泄露，对于液体污染的泄露采取投加砂土等惰性材料吸附的应急处置方法。争取第一时间控制、解决问题或为以后的处理赢得时间。另外，通过监测对污染物定性、定量，从而采取进一步针对性措施，根据其处理效果增加投加点、投加量等。

### (3) 做好药剂储备工作。

为保证及时处置，企业要结合实际，储备各种应急材料，如沙土、惰性吸附材料等，储备量应至少满足 3 天的使用，并根据各类应急物资的使用情况和保存期限，及时进行补充与更新。应急材料的储备实行专人管理，防止被盗用、挪用、流散和失效，保证应急时的有效性。

## 6.9 次生灾害防范

制定次生灾害防范措施，现场监测方案，现场人员撤离方案，防止人员受伤或引发次生事件。

(1)事故应急处置结束后，组织有关人员进入现场检查、消除事故隐患；

(2)由专业人员到现场清理污染物、危险化学品残余物，避免造成新的污染和二次伤害；洗消的方法可采用现场清理回收、冲洗清除、

中和消除等办法。

## 6.10 应急终止

### 6.10.1 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。

### 6.10.2 应急终止程序

(1)应急指挥部确认终止时机，或由事件责任单位提出，经现场应急指挥部核查后，按突发环境事件的响应级别，报相关环境应急指挥部批准。

(2)现场环境应急指挥部向所属各专业应急队伍下达环境应急终止命令。

(3)应急状态终止后，根据实际需要进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

## 7 后期处置

### 7.1 善后处置

单位相关部门要会同受灾部门积极稳妥、深入细致地做好善后处置工作。善后处置工作包括人员安置、补偿、征用物资补偿、灾后重建、污染物收集、清理与处理等工作。对突发事件中的伤亡人员，要按照规定给与补助和补偿。如果是特别重大伤亡事故，事故部门的善后处理力量不足，应在总指挥领导下，抽调人员统一处置。有关部门要按照规定及时调拨救助和物资，做好疫病防治和环境污染消除等后续工作。

并由治安警戒组负责在事故现场周围设立警戒区域，实施交通管制，防止与救援无关的人员进入事故现场，保障救援队伍、物资运输和人群疏散等的交通畅通，以避免不必要的伤亡。应急救援终止后，公司保卫部人员应加强事故现场巡检，禁止闲杂人员进入厂区。

### 7.2 调查与评估

(1) 环境污染事件后，应急救援指挥中心要会同有关部门和事发单位对事件起因、性质、影响、责任、经验教训或恢复生产等问题进行调查，并在宣布应急结束后 10 日内，向相关应急部门提交事件

调查报告。

(2) 组织召开事件现场会，深刻反思，认真吸取事件教训，举一反三，开展环境安全大检查，立即对环境安全隐患进行整改，采取有力措施，确保厂区生产活动安全进行。

### 7.3 恢复与重建

应急救援结束后，应急救援指挥中心成立设施恢复小组，由生产、安全、环保、设备等部门组成，共同制定设施恢复方案，负责具体实施生产秩序恢复，并按照地方环保部门要求开展恢复重建工作。

针对突发环境事件的污染特征，对污染场地进行清理净化、排放的废物进行处理处置，恢复受影响区域的环境质量和生态功能；对损坏的环保设施和相关设备进行维修，经检测检验合格后方可恢复投入使用；根据事件对环境造成的影响程度，制定环境监测计划，进行环境的跟踪监测。

## 8 应急保障

### 8.1 应急保障计划

陕西天宏硅材料有限责任公司应急领导小组办公室组织应急工作主要部门、应急工作支持部门制定突发事件应急保障计划。确定应急专业队伍的建设规模、类型、数量、分布区域；落实年度和长期应急基础建设和日常资金额度；决定应急物资储备类型、数量和储存地点，制定专业应急队伍、应急物资配备、储备标准以及更新频次和日常维护等制度。

### 8.2 应急资源保障

#### 8.2.1 应急队伍保障

单位应急救援办公室要指导协调各部门加强应急救援队伍的业务培训和应急演练，建立与秦汉新城的应急联动协调机制，相互支持，提高装备水平；要加强以区队班组和施工单位为主体的职工群众应急队伍建设。

按照统一规划，临界单位应急联防，整合公司现有应急资源，提高装备水平；充分利用社会应急资源，签订互助协议，加强业务培训和应急演练，提高应急能力，鼓励义务志愿者参与应急工作。

以现有生产单位为主体，充分发挥基层单位应急救援第一响应者的作用，将日常生产、应急演练与应急救援工作相结合。引导、鼓励实现一队多能，一人多长，培育和发挥辅助应急救援力量的作用。经过每年的应急演练及日常生产中的锻炼，本单位各生产部门已具备较强的事故应急处置能力。

### 8.2.2 资金保障

应急工作年度资金专项预算和不可预见资金，由陕西天宏硅材料有限责任公司应急领导小组办公室提出需求计划，资产财务部负责落实。由应急办公室监督，环保部门有权对其环保应急资金来源和使用情况进行检查。。

年度专项资金主要用于日常应急工作，包括应急管理系统与应急专业队伍建设、应急装备配置、应急物资储备、应急宣传与培训、应急演练以及应急装备器材日常维护等费用。

### 8.2.3 物资和装备保障

按照有关规定配备突发环境事件应急救援装备。根据突发环境事件救援需要与特点，储备必要的装备，依托现有资源，合理布局并补

充完善应急救援力量。现场放置有灭火器、消防设施、事故应急柜、防化服、个人防护设施、便携式气体检测仪、应急沙箱等多种物资保障。（应急装备见附件 3）

### 8.3 通讯与信息保障

陕西天宏硅材料有限责任公司建立健全有线、无线、等多种手段相结合的基础应急通信系统。通讯联络队负责建立应急广播、应急通讯保障工作体系，完善信息通信网络，明确应急保障工作中各自的职责，确保紧急情况下的协同运作。应急状态下，必须根据实际需要安排有关人员实行 24 小时值班制度，确保系统畅通。应急救援办公室值班电话必须保证 24 小时值守。有关人员和部门的联系方式必须保证随时取得联系。

### 8.4 应急技术

科技部要充分利用公司的技术力量，建立健全应急技术平台，充分利用现有有线、无线、图像监控等指挥和调度信息能力的资源，保证应急指挥救援迅速有效。

同时加大安全监测、预测、预防和应急处置技术研发的投入，不

断提高技术装备水平，要通过技术进步提高应对突发事件的能力和水平。

本预案未列出的应急救援工作保障，由公司应急救援指挥中心和生产技术管理部门根据灾害的特殊要求制定相应的临时保障方案。

## 8.5 医疗卫生保障

陕西天宏硅材料有限责任公司内部有医务室，可保证应急期间的伤员急救，可根据需要及时赶赴现场开展医疗救治、疾病预防控制等卫生应急工作；同时与咸阳市中心医院长期合作，为伤员提供专业的医疗保障。

## 8.6 治安保障

治安维护队要按照有关规定，参与应急处置和治安维护工作。事故抢险过程中，在参与现场救援的同时必须做好事故现场保护工作，迅速采取必要措施，抢救人员和财产。因抢救伤员、防止事故扩大以及疏通交通等原因需要移动现场物件时，应当尽可能做出标志、拍照、详细记录和绘制事故现场图，妥善保存现场重要痕迹、物证等。

突发事件发生后，治安维护队人员应保持镇静，现场救援本着“先



控制、后处置、救人第一、减少损失”的原则，果断处理，积极抢救，指导现场人员离开危险区域，维护好现场秩序，组织有序疏散，防止惊慌造成挤伤、踩伤等事故。疏散较为困难时，更应沉着冷静，不可采取莽撞措施。

应急救援指挥中心应安排治安维护队负责或协助当地公安部门、消防部门、医疗救护部门等维持警戒，协助当地公安、交通部门维持疏导交通或实施管制；禁止无关人员靠近突发事件发生地点。要加强重点地区、重点场所、重点人群、重要物资和设备的安全保护，依法严厉打击违法犯罪活动。必要时，采取有效管制措施，控制事态，维护社会秩序，并配合公安机关工作维护区域社会稳定。

## **8.7 人员防护和工作生活保障**

各部门配备符合救援要求的人员安全职业防护装备，严格按照救援程序开展救援工作，确保抢险过程中人员安全。配合当地政府做好受灾员工、家属和相关人员的基本生活保障工作。

## **8.8 制度保障**

为了确保应急系统正常运转，必须建立、完善和严格执行以下制

度：

(1)值班制度：各部门（车间）建立昼夜值班制度；

(2)检查制度：结合日常生产检查，检查应急工作落实情况及应急物资保管情况；

(3)例会制度：在每季度的安全环保工作例会上，要研究改进应急救援工作；

(4)奖惩制度：①对在应急救援工作中有突出贡献的部门和个人，公司给予表彰和奖励。②对参加应急救援工作中受伤、致残或者死亡的人员，按照国家有关规定给予医疗、抚恤。③对不服从指挥部调遣、临阵脱逃、谎报情况的部门和个人，按照有关规定给予行政处分或经济处罚；造成重大损失或扩大灾害程度，构成犯罪的，依法追究刑事责任。

## 9 监督管理

### 9.1 应急预案演练

陕西天宏硅材料有限责任公司应急领导小组办公室根据情况对突发环境应急预案组织演练和观摩。

环境污染突发事故应急演练，要坚持时效性和突出专业性的原则。应以本公司为中心，必要时聘请教练辅导。各部门要组织开展应急演练，演练可以采用桌面、模拟实战或与地方政府协同等形式。

#### 9.1.1 演练要求

参与演练人员由应急救援办公室每年根据具体情况确定。主要对象是预案中的相关队伍和环保设施，以及我公司全体职员。

演练内容以本厂区可能发生的环境污染事件及其抢救方法为主。

应急管理部门针对预案内容要求，制定应急演练计划，做好演练的策划，做好演练前的现场布置、队伍安排，演练结束后做好总结。参加演练的人员，必须认真参加，做好记录，无故不到者按旷工处理，并接受第二次培训。

#### 9.1.2 演练范围与频次

演练范围主要在厂区范围内，包括生产车间，储罐区，锅炉房，

污水处理设施区域等有可能发生环境风险的场所。

综合性应急处置演练每年进行一次，采用先桌面推演后现场演练的演练形式，各相关部门每年组织一次专项应急演练，采用现场演练的形式。

### 9.1.3 演练总结与评价

应急演练结束后，应急救援指挥中心要组织各分组对应急演练过程进行讨论，分析演练过程的得失，在讨论的基础上得出结论，根据结论修改应急预案，提高应急预案的可操作性和科学合理性。

最后企业安全环保科协同应急指挥中心对本次演练的目的、意义、过程、结果、收获做出评价、并记录在案。

演练结束后做总结的内容包括：

- (1) 演练单位、部门、级别。
- (2) 演练项目和内容。
- (3) 演练时间和地点。
- (4) 演练动用的应急资源简介。
- (5) 演练效果评价。
- (6) 通过演练，反映出预案（程序）本身和应急处置等方面存在

的缺陷及问题。

(7) 改进的意见。

## 9.2 宣教培训

### 9.2.1 宣教

人力资源部负责组织我单位突发环境事件应急救援预案的全员培训工作,各业务部门负责部门范围内应急救援预案的培训,各班组负责班组内人员应急救援预案的培训。培训内容包括:

- (1) 应急救援预案的方针与原则
- (2) 公司主要危险源的辨识与分析
- (3) 应急救援组织机构与职责
- (4) 应急体系
- (5) 应急响应程序

应急救援办公室要会同有关业务部门加强职工群众的防护宣传教育,利用广播、电视、网络等,广泛宣传应急法律法规和预防、避险、自救、互救、减灾等常识,增强职工群众的忧患意识、社会意识和自救互救能力。要明确应急管理和救援人员上岗前和常规性培训等要求,有计划地对应急救援管理人员进行培训,提高其专业技能。

总体宣教培训作为每年一次，针对性内容培训可不定期进行，人力资源部负责培训管理工作，做好培训记录及评估和考核记录。

### 9.2.2 培训

- (1) 应急救援专业队员应到国家认可的安全培训机构进行培训。
- (2) 单位普通员工安排学习应急救援基本知识，懂得使用救援器材，知道如何避灾防灾，紧急处理现场自救互救知识，并进行考核。
- (3) 应急培训内容与单位生产实际情况相结合，并聘请专业教师培训，专人记录存档，存放在单位档案室。
- (4) 应加强环境保护科普宣传教育工作，普及环境污染事件预防常识，增强职工的防范意识和相关心理准备，提高公众的防范能力。
- (5) 加强环境保护部门专业技术人员日常培训和危险源工作人员的培训和管理，培养一批训练有素的环境应急处置、检验、监测等专门人才。

## 9.3 责任与奖惩

- (1) 陕西天宏硅材料有限责任公司应急处置工作实行主要领导负责制和责任追究制。
- (2) 陕西天宏硅材料有限责任公司应急领导小组对在应急管理

工作中做出突出贡献的先进集体和个人给予表彰和奖励。

(3) 对迟报、谎报、瞒报和漏报重特大突发事件或应急工作中有其他失职、渎职行为的，按照相关法规和陕西天宏硅材料有限责任公司有关规定处理。

### 9.3.1 责任追究

在突发性环境污染事件应急工作中，按照有关法律和规定，对有关责任人员视情节和危害后果，追究相应的责任。

- (1) 存在工作失职、不严格岗位职责而引发环境事件的。
- (2) 不按照规定制定突发环境事件应急预案，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、挪用突发环境事件应急资金、装备和物资的。
- (6) 阻碍环境事件应急工作人员开展应急工作的。
- (7) 散布谣言，扰乱社会秩序的。
- (8) 其他对突发环境事件应急工作造成危害行为的。

### 9.3.2 奖励

在突发性环境污染事件应急救援工作中，应依据有关规定给予奖励。生产企业应根据具体情况，制定对在突发性环境污染事件应急救援工作中有突出表现的机构和个人的奖励办法，并落实。

- (1) 出色完成突发环境事件应急处置任务，成绩显著的。
- (2) 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。



## 10 附则

### 10.1 名词与定义

突发环境事件：是指突然发生，在瞬时或短时间内大量排放污染物质，对环境或生态造成或可能造成严重污染和破坏，给人民的生命和国家财产造成或可能造成重大损失的环境事件，主要包括环境污染、生态破坏、放射源辐射事故等。

环境事件：是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，人体健康受到危害，社会经济与人民群众财产受到损失，造成不良社会影响的突发性事件。

应急监测：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。

应急演练：为检验应急计划的有效性、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。

应急准备：针对可能发生的事件,为迅速、有序地开展应急行动而

预先进行是组织准备和应尽保障。

应急响应：事件发生后,有关组织或人员采取的应急行动。

应急救援：在应急响应过程中,为消除、减少事故危害,防止事件扩大或恶化,最大限度地减低事件造成的损失或危害而采取的救援措施或行动。

分级：指根据事件危害程度而划分的级别。

预警：包括发生可能造成环境污染的所有事件。为控制的异常事件或容易被控制的事件。可向外部通报,但不需要援助。

危险辨识：指找出可能引发不良后果的材料、系统、生产过程的特征。

## 10.2 制订与解释

本预案由陕西天宏硅材料有限责任公司应急领导小组组织制订,并负责解释。各部门按照本应急预案的规定履行职责。

## 10.3 预案修订情况

陕西天宏硅材料有限责任公司组织对公司级突发环境事件应急预案至少每三年修订一次。

如有以下原因应及时对应急预案进行修订：

- (1) 新的相关法律法规颁布实施或相关法律法规修订实施。
- (2) 通过应急预案演练或经突发事件检验，发现应急预案存在缺陷或漏洞。
- (3) 应急预案中组织机构发生变化或相关人员职责调整。
- (4) 本单位生产工艺和技术发生变化的。
- (5) 周围环境或者环境敏感点发生变化的。

#### 10.4 预案体系

本预案与《陕西天宏硅材料有限责任公司安全生产事故应急预案》同为公司内部的专项应急预案，在指挥职责、人力调用、物资调用、装备调用上保持一致，职责明确，程序衔接性强。

若发生辐射事故，应启动《陕西天宏硅材料有限责任公司企业标准-辐射事故应急预案》（Q/TH 18-M.GD-208-2017）。

#### 10.5 预案的实施

本预案自发布之日起实施。