

**四川凯伦新材料有限公司西南防水新材料生产
项目事故风险辨识及评估报告**

编制单位：四川凯伦新材料有限公司
二〇二〇年十月十二日

目 录

1 前言	1
2 总则	2
2.1 评估目的	2
2.2 风险辨识、评估对象与范围	2
2.3 风险辨识、评估程序	2
2.4 风险辨识、评估主要依据	3
3 风险辨识、评估组织机构与职责	5
3.1 组织机构	5
3.2 机构职责	5
4 企业基本情况	6
4.1 企业概况	6
4.2 周边环境	6
4.3 平面布置和建构筑物情况	8
4.4 项目原辅料、工艺及设备情况	13
5 危险有害因素辨识	20
5.1 主要物料危险、有害因素、有害程度分析	20
5.2 生产工艺过程的危险、有害因素辨识与分析	26
5.3 重大危险源辨识	36
5.4 危险有害因素汇总	38
6 风险辨识、评估	40
6.1 风险辨识、评估准则	40
6.2 风险辨识、评估方法	41
6.3 风险矩阵评估	42
6.4 事故类别及风险辨识、评估汇总	42
7 防范和控制事故风险措施	44
7.1 安全技术措施	44
7.2 安全管理措施	44
8 事故风险辨识、评估结论	47

1 前言

根据《生产安全事故应急管理条例》（国务院令第 708 号）、《生产安全事故应急预案管理办法》（国家应急管理部令第 2 号）的要求，结合我单位生产经营情况进行风险源识别，分析其风险事故类型及事故状态下的影响，风险防范措施是否全面、可靠。通过对生产区事故风险进行辨识与评估，以弥补防范措施的不足，最大限度减少人员伤亡和财产损失、降低损害和社会影响，保障公众安全，维护社会稳定，促进经济社会全面、协调、可持续发展。

2 总则

2.1 评估目的

针对不同事故种类及特点，识别存在的危险有害因素，确定可能发生的事故类别，分析事故发生的可能性，以及可能产生的直接后果和次生、衍生后果，评估各种后果的危害程度和影响范围，提出防范和控制事故风险措施，并指导应急预案体系建设、应急预案的编制。

2.2 风险辨识、评估对象与范围

本次事故风险辨识、评估范围为四川凯伦新材料有限公司西南防水新材料生产项目的办公区、生产车间、罐区、仓库等区域进行事故风险辨识、评估。

2.3 风险辨识、评估程序

风险辨识、评估应按照风险辨识、评估准备、评估实施和编制评估报告的程序进行，评估流程见图 2-1。

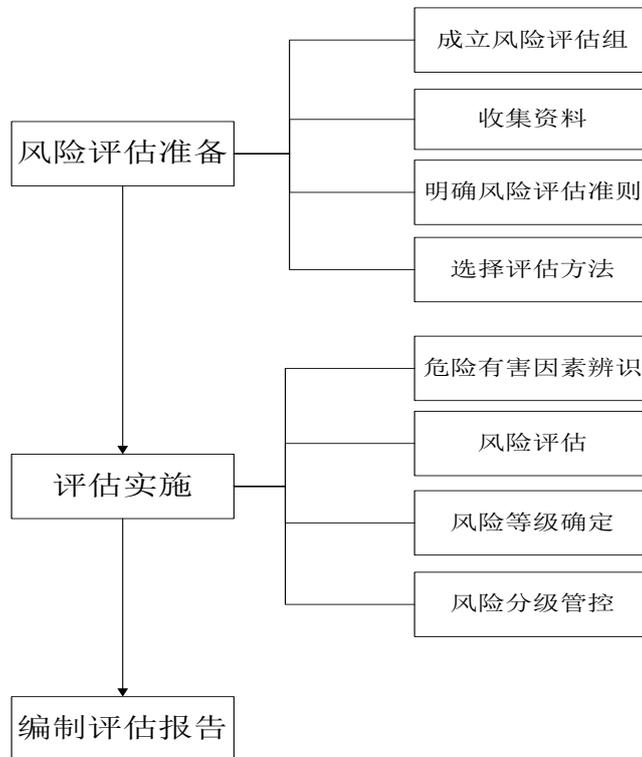


图 2-1 事故风险辨识、评估流程图

2.4 风险辨识、评估主要依据

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号）
- (2) 《中华人民共和国消防法》（主席令第 29 号）
- (3) 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第 4 号）
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 9 号）
- (5) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令[2007]第 069 号）
- (6) 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令第 24 号）
- (7) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号）
- (8) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 708 号）
- (9) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号）
- (10) 《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国应急管理部 2 号令）
- (11) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16 号）
- (12) 《四川省安全生产条例》（省人大常委会公告第 90 号）
- (13) 《四川省生产经营单位安全生产责任规定》（省人民政府令第 216 号）
- (14) 《四川省消防条例》（四川省人大常委会公告第 78 号）
- (15) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）
- (16) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- (17) 《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441—86）
- (18) 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
- (19) 《生产过程危险和危害因素分类与代码》（GB/T13861—2009）

- (20) 《危险化学品目录(2015版)》(国家安全生产监督管理总局等十部门公告)
- (21) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)
- (22) 《四川省安全风险分级管控工作指南》(川安办〔2017〕25号)
- (23) 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(GB/T29639—2013)
- (24) 《四川省生产安全事故应急预案管理实施细则》(川安监〔2018〕43号)
- (25) 《生产安全事故应急演练基本规范》(AQ/T 9007-2019)
- (26) 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》(AQ/T 9011-2019)

3 风险辨识、评估组织机构与职责

3.1 组织机构

为贯彻落实国家对危险源管理的相关方针、政策、法律、法规、规章、标准和规程，完善我公司事故风险辨识、评估管理工作，规范危险源风险控制的日常管理，现结合公司实际，特成立了以公司总经理为组长的事故风险辨识、评估组，小组成员如下：

组 长： 甘孝黎

副组长： 赵义忠 胡 复

组 员： 许欢旺、冯建勇、雷琳琳、张从伟、张立军、熊龙。

3.2 机构职责

(1) 根据国家相关规定，制定公司风险辨识、评估准则，明确风险辨识、评估方法。

(2) 对公司生产经营过程进行危险有害因素辨识，按照《企业职工伤亡事故分类标准》GB6441-1986 的规定辨识可能发生的事故类别。

(3) 根据 GB18218-2018 辨识确定是否存在危险化学品重大危险源。

(4) 按照 AQ 8001-2007 等标准开展风险辨识、评估，评估各种后果的危害程度和影响范围，分析事故可能产生的次生、衍生后果，确定风险等级。

(5) 建立事故风险分级管控机制，实施风险差异化动态管理。定期对重大、较大事故风险进行分析、评估、预警。

(6) 提出风险控制的管理措施、技术措施、监控措施和事故应急措施等，将可能导致的事故后果限制在可防、可控范围之内。

(7) 编制事故风险辨识、评估报告。

4 企业基本情况

4.1 企业概况

四川凯伦新材料有限公司于 2018 年 11 月 12 注册成立；注册资金 2000 万元，注册地：南充市嘉陵区文峰大道南充经济开发区企业服务中心 7 楼 727 号。法定代表人：甘孝黎。公司经营新型环保节能建筑防水材料、防腐材料、轨道交通专用防水材料、建筑保温材料的生产及销售。销售化工产品（不包含危险化学品）、建筑材料（不包含石灰、砂石料）、建筑机械成套设备研发、销售及技术服务等，负责凯伦股份西南防水新材料生产项目的建设及生产运营管理。

表 4-1 公司基本情况一览表

企业名称	四川凯伦新材料有限公司		
企业地址	四川省南充市嘉陵区文峰大道南充经济开发区企业服务中心 7 楼 727 号		
企业类型	有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）		
注册资本	贰仟万元整	法定代表人	甘孝黎
统一社会信用代码	91511300MA68TNL26G	登记机关	南充市工商行政管理局
成立时间	2018 年 11 月 12 日	营业期限	2018 年 11 月 12 日至长期
经营范围	新型节能环保建筑防水材料、防腐材料、轨道交通专用防水材料、建筑保温材料生产、销售。销售：化工产品（危险化学品除外）、建筑材料（不含石灰、砂石料）；建筑机械成套设备研发、销售及技术服务；普通货物进出口业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）		

4.2 周边环境

本项目位于南充经开区河西化工园区内，位于园区南北干道和规划 5 路交汇口东北侧，项目周边外环境关系较为简单，主要为园区道路、园区待征地、园区企业等。

本项目西面临园区南北干道、南北干道以西为园区待征地（其中项目西面 1100 米有万树山村农户约 10 户）、项目西北面 730 米有万树山村农户约 12 户；项目北面为园区待征地；项目东北面 800-1250 米有长

春村 散居农户约 30 户、项目东北 1.5 公里为河西乡场镇、项目东面 780 米有长春村 散居农户约 20 户（沿 318 乡道分布）；项目东南面 2.4 公里为石达化工；项目南面临园区规划 5 路，规划 5 路以南为南充嘉源环保科技有限公司、项目南面 1.1 公里为晟达公司 PTA 项目；项目西南面 2.8 公里为园区污水厂、项目西南面 4.0 公里为羊口乡场镇。

嘉陵江从北、东、南三面环绕项目所在的河西片区，项目北距嘉陵江 1.4 公里、东距嘉陵江 3.7 公里、南距嘉陵江 2.6 公里，项目距嘉陵江最近距离为 1.4 公里, 项目距南充城区 11.5 公里。

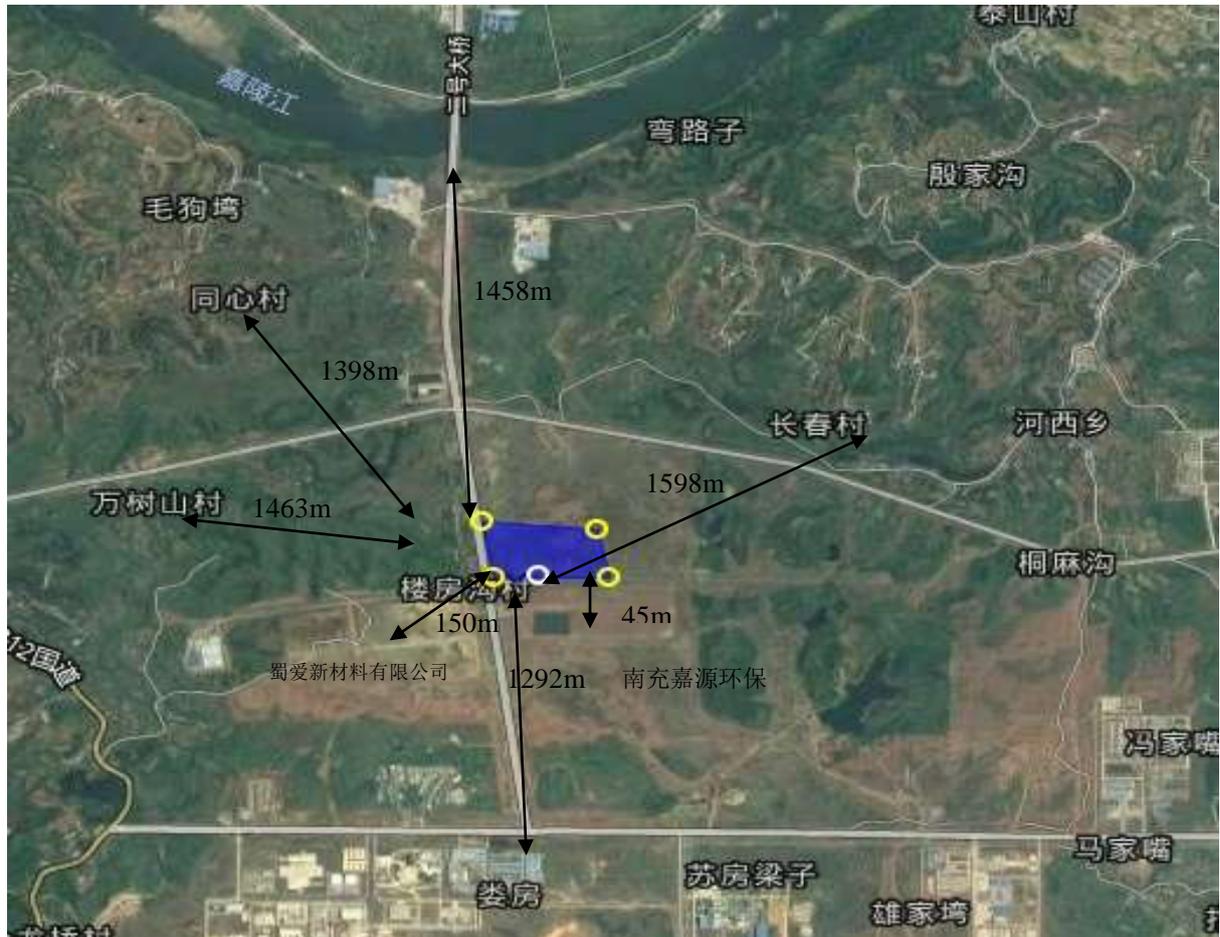


图 4-1 周边环境关系图

表 4-2 项目周边环境距离图表

序号	名称	方位	周边建构物名称	间距/m	规范要求/m	备注
1	四川凯伦新材料有限公司	东	长春村	1598	14	符合要求
2		南	南充嘉源环保	45	12	符合要求
3		南	娄房	1292	14	符合要求
4		西南	蜀爱新材料有限公司	150	12	符合要求
5		西	万树山村	1463	14	符合要求
6		西北	同心村	1398	14	符合要求
7		北	嘉陵江	1458	1000	符合要求

该项目远离城市稠密区，未处于风景名胜區、自然保护区、国家重点文物保护单位、历史文化保护地；生态敏感与脆弱区；社会关注敏感区（学校、托幼机构、医院、涉外领事馆、人口密集居住区）等。

4.3 平面布置和建构物情况

4.3.1 平面布置

该项目厂区总用地面积约 134427.79m²，场地呈梯形形状，该梯形西侧厂界与南北干道紧邻，南厂界与规划建设的园区道路（规划五路）相邻，东侧厂界外目前为空地，北厂界目前为空地。

厂区四周拟设置镂空围墙，共设置 2 个出入口，主入口位于厂区西侧大门，次入口位于厂区南侧。厂区内主要道路为东西道路，宽 22m，车间之间的道路宽 10m，环形消防通道最窄处宽 5.2m。

总平面布置分为生产车间、综合楼、锅炉房、配电房、消防水池及泵房、沥青储罐区、聚醚储罐区、门卫室等。生产车间位于厂区中央，共 7 个车间，分两排布置，第一排由东向西依次为 7#车间、4#车间、2#车间，第二排由东向西依次为 6#车间、5#车间、3#车间、1#车间。

位于中区北部中间位置依次布置有环保系统、配电房、锅炉房、辅助用房、地下消防水池及地下泵房。

沥青罐区布置在厂区南部，500m³ 储罐共 10 个，由北向南二排布置，每排 5 个储罐，1200m³ 储罐共四个，由北向南依次布置。

聚醚储罐区位于厂区中间，靠近 3#车间，共 10 个储罐，每个储罐 200m³ 由西向东二排布置。

办公楼位于厂区西北一侧，呈南北布置。

表 4-3 主要建构筑物间距一览表

序号	名称	方位	周边建构筑物名称	间距/m	规范要求/m	备注
1	1#车间 (丙类)	东	3#车间 (丙类)	18.00	10.00	符合
2			聚醚储罐区 (丙类)	48.36	10.00	符合
3		南	危化品仓库 (丙类)	10.00	10.00	符合
4			事故应急池及附房2 (民用)	10.00	10.00	符合
5		西	厂内停车场	11.50	10.00	符合
6		北	2#车间 (丙类)	22.00	10.00	符合
7	2#车间 (丙类)	东	4#车间 (丙类)	18.00	10.00	符合
8		南	1#车间 (丙类)	22.00	10.00	符合
9		西	综合楼 (民用)	15.00	10.00	符合
10			活动室 (民用)	15.00	10.00	符合
11		北	厂区围墙	15.64	5.00	符合
12	3#车间 (丙类)	东	5#车间 (丙类)	16.00	10.00	符合
13		南	厂区围墙	9.00	5.00	符合
14		西	1#车间 (丙类)	18.00	10.00	符合
15		北	聚醚罐区 (丙类)	13.60	10.00	符合
16	4#车间 (丙类)	东	沥青罐区 (丙类)	29.70	10.00	符合
17			锅炉房 (丁类)	24.71	10.00	符合
18		南	聚醚罐区 (丙类)	22.00	10.00	符合
19		西	2#车间 (丙类)	18.00	10.00	符合
20		北	厂区围墙	19.64	5.00	符合
21	5#车间 (丙类)	东	6#车间 (丙类)	18.00	10.00	符合
22		南	厂区围墙	7.60	5.00	符合
23		西	3#车间 (丙类)	16.00	10.00	符合
24			聚醚罐区 (丙类)	20.00	10.00	符合
25		北	沥青罐区 (丙类)	22.00	10.00	符合

序号	名称	方位	周边建构筑物名称	间距/m	规范要求/m	备注
26	6#车间 (丙类)	东	厂区围墙	9.20	5.00	符合
27		南	厂区围墙	11.36	5.00	符合
28		西	5#车间 (丙类)	18.00	10.00	符合
29		北	7#车间 (丙类)	22.00	10.00	符合
30	7#车间 (丙类)	东	厂区围墙	9.20	5.00	符合
31		南	6#车间 (丙类)	22.00	10.00	符合
32		西	沥青罐区 (丙类)	21.00	10.00	符合
33		北	厂区围墙	7.64	5.00	符合
34	聚醚罐区 (丙类)	东	5#车间 (丙类)	20.00	10.00	符合
35		南	3#车间 (丙类)	13.60	10.00	符合
36		西	1#车间 (丙类)	48.36	10.00	符合
37		北	4#车间 (丙类)	22.00	10.00	符合
38	沥青罐区 (丙类)	东	7#车间 (丙类)	21.00	10.00	符合
39		南	5#车间 (丙类)	22.00	10.00	符合
40		西	4#车间 (丙类)	29.70	10.00	符合
41		北	消防水池及地下泵房 (民用)	18.73	10.00	符合
42	危化品仓库 (丙类)	北	1#车间 (丙类)	10.00	10.00	符合
43		东	事故应急池及附房2 (民用)	10.00	10.00	符合
44	锅炉房 (丁类)	东	附房 1 (民用)	10.00	6.00	符合
45		南	消防水池及地下泵房 (民用)	11.77	10.00	符合
46		西	4#车间 (丙类)	29.70	10.00	符合
47		北	环保系统	7.30	6.00	符合
48	综合楼 (民用)	东	2#车间 (丙类)	15.00	10.00	符合
49		南	厂区道路	39.00	5.00	符合
50		西	厂区围墙	24.00	5.00	符合
51		北	活动室 (民用)	13.80	/	符合

注：规范要求为《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）表 3.4.1、3.4.12、《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）和《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）的规定。

4.3.2 罐区布置

该项目厂区设置沥青罐区和聚醚储罐区，其中，沥青罐区布置在

厂区南部，500m³储罐共 10 个，由北向南二排布置，每排 5 个储罐，1200m³ 储罐共四个，由北向南依次布置；聚醚储罐区位于厂区中间，靠近 3#车间，共 10 个储罐，每个储罐 200m³由西向东二排布置。

表 4-4 项目罐区平面布置安全间距一览表

序号	储罐容积	储罐直径/m	间距/m	规范要求/m	备注
1	沥青罐区				
1.1	500m ³ 沥青罐（丙类）	D=8.6	横 3.5，竖 4.2	0.4D=3.44	符合
1.2	1200m ³ 沥青罐（丙类）	D=11.5	横 5.05，竖 5.0	0.4D=4.6	符合
2	聚醚储罐区				
2.1	200m ³ 聚醚储罐（丙类）	D=6.68	横 3.0，竖 3.5	0.4D=2.672	符合

注：规范要求为《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）表 4.2.2 “丙类液体储罐地上式固定顶储罐之间的防火间距不应小于 0.4D” 的规定。

4.3.3 建筑（构）物

表 4-5 主要建构物组成一览表

序号	名称	建筑面积 (m ²)	层数	高度 (m)	结构形式	抗震设防烈度	设计耐火等级	火灾危险性分类	备注
1	1#车间	6373.20	1F	11.15	排架结构	VI	二级	丙类	
2	2#车间	8178.00	1F	11.15	排架结构	VI	二级	丙类	
3	3#车间	5546.16	1F	11.15	排架结构	VI	二级	丙类	
4	4#车间	12182.40	1F	11.15	排架结构	VI	二级	丙类	
5	5#车间	6825.20	1F	11.15	排架结构	VI	二级	丙类	
6	6#车间	11797.20	1F	11.15	排架结构	VI	二级	丙类	
7	7#车间	15973.20	1F	11.15	排架结构	VI	二级	丙类	
8	综合楼	2993.26	3F	12.00	框架结构	VI	二级	民用	
9	活动室	1244.26	2F	10.56	框架结构	VI	二级	民用	
10	锅炉房	246.44	1F	5.15	框架结构	VI	二级	丁类	
11	附房1	331.24	1F	5.15	框架结构	VI	二级	民用	
12	配电房	367.64	1F	5.15	框架结构	VI	二级	民用	
13	门卫1	122.61	1F	4.05	框架结构	VI	二级	民用	
14	危化品仓库	100.04	1F	5.15	框架结构	VI	一级	丙类	
15	地下水池	148.19	-1F	-2.5	框架结构	VI	一级	民用	

序号	名称	建筑面积 (m ²)	层数	高度 (m)	结构形式	抗震设防烈度	设计耐火等级	火灾危险性分类	备注
16	事故应急池及附房2	676.79	1F	5.15	框架结构	VI	一级	民用	
17	消防水池及地下泵房	725.90	-1F /1F	3.15	框架结构	VI	一级	民用	
18	沥青储罐组	3540.00						丙类	
19	聚醚储罐区	1241.00						丙类	

注：1. 檐口高度为 8m 及以上的单层厂房，容积率按两层建筑面积计算；
2. 圆形罐区容器按照底面积投影计容容积率，高度超过 8m 的罐体按照 2 倍底面积计入容积率。

4.3.4 物料储运

1) 物料储存

该项目共设置两个储罐区，沥青罐区布置在厂区南部，500m³储罐共 10 个，由北向南二排布置，每排 5 个储罐，1200m³储罐共四个，由北向南依次布置，总储存能力 9800m³。

聚醚储罐区位于厂区中间，靠近 3#车间，共 10 个储罐，每个储罐 200m³由西向东二排布置，总储存能力 2000m³。

生产过程中使用的溶剂油，每日用量约 800kg，在 1#车间暂存 24 小时的用量，溶剂油为 180kg 桶装，车间最多存放 15 桶。1#车间按照丙类厂房进行设置。

2) 物料装卸、装运

项目仓库储存的原辅材料由有运输资质的单位负责运输至厂内，产品由购货方或有运输资质的单位负责运输。

储罐区物料装卸主要采取泵装卸，厂内输送采取管道输送。

4.4 项目原辅料、工艺及设备情况

4.4.1 原辅材料

表 4-6 沥青基防水卷材类主要原材料一览表（包括有胎、无胎）

序号	名称	单位	年用量	原料来源
1	70#沥青	t	14700	秦皇岛中石油
2	10#沥青	t	3600	泰州市海力化工有限公司
3	90#沥青	t	22730	泰州市海力化工有限公司
4	SBS改性剂	t	4000	岳阳石化
5	SBR改性剂	t	2200	山东高氏
6	精细橡胶粉	t	13000	四川地采
7	C5树脂	t	500	四川地采
8	交叉层压膜	m ²	600×10 ⁴	上海维罗郎
9	PET膜	m ²	400×10 ⁴	海宁新颖
10	填充料	t	30600	崇州市石粉厂
11	橡胶油	t	2000	成都隆重石化
12	200g长纤聚酯胎	m ²	2000×10 ⁴	江阴江海
13	250g长纤聚酯胎	m ²	1000×10 ⁴	天鼎丰

表 4-7 聚氨酯防水涂料类主要原材料一览表

序号	名称	单位	年用量	原料来源
1	多元醇聚醚	t	2630	山东蓝星东大化工有限责任公司
2	增塑剂	t	1000	张家港保税区康曼国际贸易有限公司
3	MDI-50	t	900	世发国际贸易有限公司
4	氯化石蜡	t	1500	苏州市万鸣塑料化工有限公司
5	溶剂油	t	1200	四川地采
6	重钙粉	t	5000	欧米亚

表 4-8 保温材料主要原材料一览表

序号	名称	单位	年用量	原料来源
1	石墨改性聚苯乙烯颗粒	t	8000	进口、国内

表 4-9 能源及动力消耗一览表

序号	名称	规格	单位	年用量
1	电	10kV	kWh	2250×10 ⁴
2	新鲜水	0.3~0.5MPa	m ³	50000
3	天然气	8500Kcal	m ³	125×10 ⁴

序号	名称	规格	单位	年用量
4	循环水	0.35MPa, 32~40℃	m ³	25×10 ⁴
5	氧气	20L	kg/a	200
6	乙炔	20L	kg/a	200
7	氩气	20L	kg/a	100

4.4.2 产品方案

表 4-10 产品方案一览表

序号	产品名称	单位	年产量	备注
1	高聚物改性沥青防水卷材	m ²	3000×10 ⁴	
1.1	3mmSBS弹性体改性沥青防水卷材	m ²	2000×10 ⁴	
1.2	4mmSBS弹性体改性沥青防水卷材	m ²	400×10 ⁴	
1.3	3mmMBBAC改性沥青防水卷材	m ²	500×10 ⁴	
1.4	4mmMBBAC改性沥青防水卷材	m ²	100×10 ⁴	
2	无胎改性沥青防水卷材	m ²	1000×10 ⁴	
2.1	1.5mmMBA-CL交叉层压覆自粘防水卷材	m ²	400×10 ⁴	
2.2	1.5mmPET自粘防水卷材	m ²	600×10 ⁴	
3	聚氨酯防水涂料	t	10000	
4	聚合物水泥防水涂料	t	10000	
5	非固话沥青防水涂料	t	10000	
6	地坪漆涂料	t	10000	
7	桥梁桥面喷涂橡胶沥青防水涂料	t	30000	
8	土工布	m ²	3000×10 ⁴	
9	止水带	m ²	300×10 ⁴	
10	防排水板	m	650×10 ⁴	
11	金属、非金属、通透版、钢立柱	m ²	12×10 ⁴	
12	石墨聚苯外墙保温板	m ²	50×10 ⁴	

4.4.3 工艺流程

1) 高聚物改性沥青防水卷材

(1) 石油沥青进入大容量储罐后，再泵入中间罐完成初步均质过程。

(2) 混合工段：来自中间罐的沥青进入混合器，经计量准确后，

加热至工艺要求的温度，再加入增塑剂和 SBS（APP）等改性材料，在经高速搅拌剪切后，进入胶体磨循环研磨，最大限度的分散、均化、磨细改性材料。改性后的沥青胶料，加入填充料，吸收较轻组分并提高可塑性后直接备用。

（3）成型工段：来自混合工段的改性沥青胶料进入成型线浸涂槽，通过换热器降温至 150℃ 以下，开动空压机增压，与来自预浸沥青储罐的高软化点沥青混浸后进入对辊成型系统，安装好面膜、底膜、边膜，进入表面水冷器，进入冷却压光系统。经初步冷却、压光定型的卷材，进入成品集储器，再经过卷材减振器，缓冲器，进入卷材收卷机，成卷后捆扎，运至成品库。

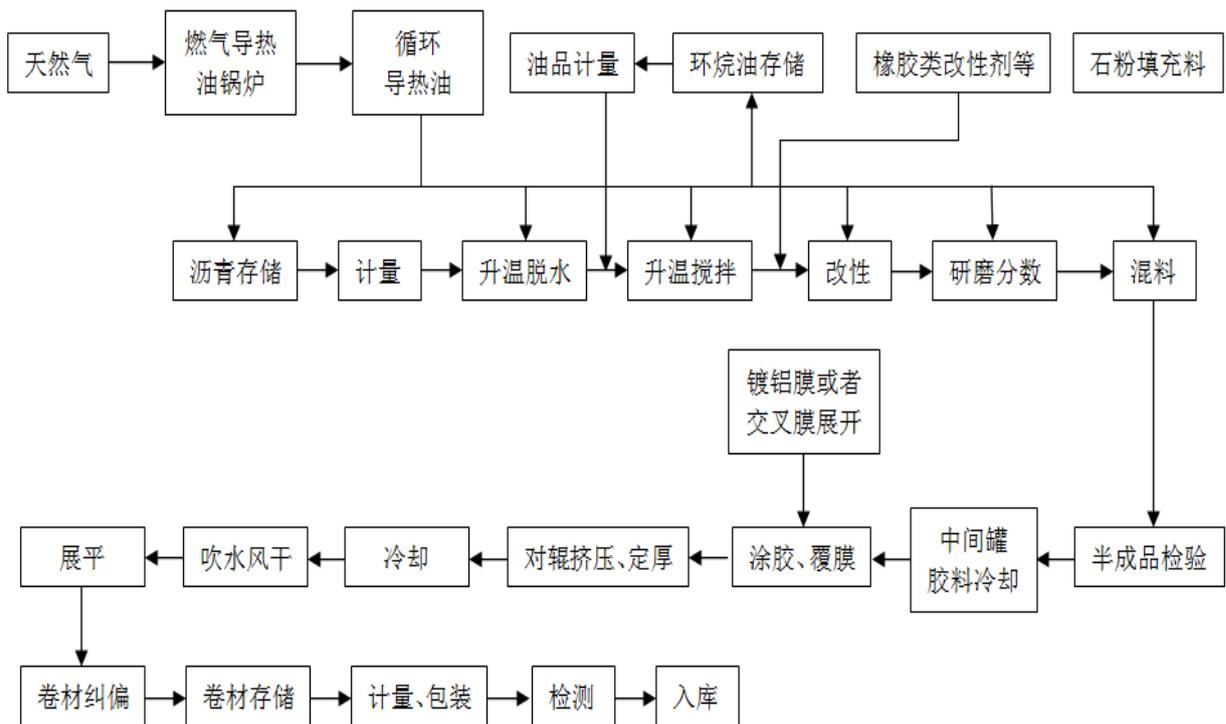


图 4-2 高聚合物改性沥青防水卷材工艺流程框图

2) 聚氨酯建筑防水涂料

- (1) 按计量打入聚醚进料偏差均为 5%。
- (2) 按计量加入氯化石蜡等增塑剂，然后加入计量好的助剂 WD，进

料偏差均为 1‰。

(3) 开启导热油阀门，电脑开启加热阀门与电机阀门，开始加热、升温并搅拌，电脑设定温度为 105℃，高速分散搅拌频率为 25Hz。温度在 70±10℃时加入纳米粉及重钙。

(4) 当高速分散搅拌釜温度升至 105℃开始计时，要求真空度在 -0.075~-0.085MPa 间，恒温于 110℃±5℃（以下表料温为准）抽取真空 2h 以上，直到中控检测水分合格，方能进行下一步操作（要求水分 0.05% 以下）。

(5) 电脑点击关闭抽真空阀门，导热油阀门，打开冷却釜进料阀门，开启冷却水阀门与搅拌器，电脑设定搅拌频率为 40Hz，冷却釜抽真空阀门，将分散液打入冷却釜中，温度降至 78℃（以下表料温为准）时，分散液打入到反应釜。

(6) 打开抽取 MDI 阀门，加入计量好的 MDI 量，MDI 加入反应釜的时间不超过 10min，抽完后关闭抽取 MDI 的阀门。温度升至 76℃开始计时，反应时间为 2h（反应温度 80±4℃）。

(7) 反应釜反应后，电脑上点击关闭反应釜的导热油阀门与搅拌器，电脑点击开启成品釜的冷却水阀门与搅拌器，设定搅拌频率为 40Hz，打开成品釜抽真空阀门，打开反应釜的出料阀门与成品釜的进料阀门，将反应釜中的料抽入成品釜中，关闭反应釜的出料阀门与成品釜的进料阀门，关闭抽真空的阀门。

(8) 温度为 73±3℃（以下表料温为准）时，加入溶剂油、助剂，抽真空搅拌 30min 后，停止搅拌，打开放料阀门。

(9) 出料包装，入待检区，合格后成品。

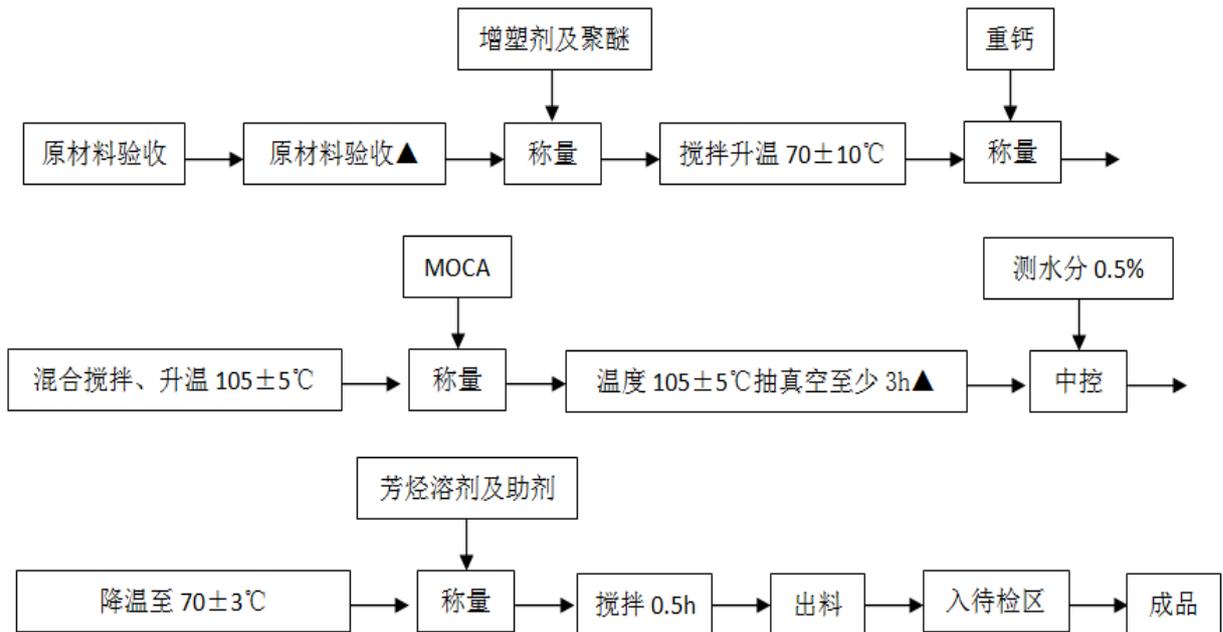


图 4-3 聚氨酯建筑防水涂料工艺流程框图

4.4.4 设备设施

表 4-11 高聚物改性沥青防水卷材主要生产设备一览表

序号	名称	从国外供货	中国加工制造	备注
1	胎基展开单元	/	中国	
2	半自动拼接台	/	中国	
3	拼接储存架	/	中国	
4	张力和对中导向装置	/	中国	
5	双混合料浸涂装置	/	中国	
6	撒料单元	/	中国	
7	冷却系统	/	中国	
8	划线装置	/	中国	
9	通风透气条施加装置	/	中国	
10	拉辊	/	中国	
11	成品储存架	/	中国	
12	生产线驱动和控制系统	意大利	/	
13	出口拉辊	/	中国	
14	缓冲辊单元	意大利	/	
15	卷材导向装置	意大利	/	

序号	名称	从国外供货	中国加工制造	备注
16	收卷机	意大利	/	
17	纸管芯插入机	意大利	/	
18	收卷机出口输送机	意大利	/	
19	热缩包装机	/	中国	
20	卷材托盘码垛机系统	意大利	/	
21	带槽皮带输送机	意大利	/	
22	倾斜输送机	意大利	/	
23	称重输送机	意大利	/	
24	卷材托盘码垛机	意大利	/	
25	2个装载空托盘的输送机	意大利	/	
26	控制系统	意大利	/	

表 4-12 防水涂料主要生产设备一览表

序号	名称	数量	备注
1	聚氨酯搅拌锅（5000 升）（不锈钢）	20 套	含变频电机、减速机、搅拌器
2	自动控制系统（含电脑测、控及智能操作系统）	20 套	含流量计、测温仪、电脑自动控制系统
3	操作柜及配电箱	全套	操作柜 4 个，动力配电柜 8 个，均含器件在内
4	电机及给料泵类	58 套	
5	安装材料（管道、阀门、操作平台等）		含管道、电磁阀门、操作平台、保温
6	真空站	1 个	含真空泵 6 台，缓冲罐、碱洗罐、水洗罐各 1 个
7	自动灌装系统	15 套	含单双组份、JS
8	制氮气及氮气置换系统	2 套	单组份聚氨酯专用
9	车间电力配套 1 套		含强、弱电用各种缆线及车间主、支供电分配装置
10	粉体原料自动上料系统	20 套	/
11	计量槽	12 台	带伴热系统
12	加热型烘房	1 套	含土建与加热器
13	粉料系统	1 套	含上料系统
14	除尘系统	1 套	/
15	储罐	20m ³	2 台
16	液料搅拌	2 套	5000L
17	自动化包装机	1 套	/
18	地坪漆搅拌罐	3 套	5000L
19	高速分散系统	2 套	/

序号	名称	数量	备注
20	自动化包装机	1 套	/
21	电力变配（公用部分）1250kVA	1用1备	/

表 4-13 保温材料主要生产设备一览表

序号	名称	数量	型号	备注
1	全自动加压间歇式预发机	2	SHF-2000P	
2	全自动板材成型机	2	SHB-420VS	
3	全自动切割机	2	SHC-420	
4	熟化仓	40	54m ³	
5	回收设备	2	/	
6	真空蓄能罐	2	20m ³	

4.4.5 特种设备

表 4-14 主要特种设备一览表

序号	设备名称	参数	数量	备注
1	燃气有机热载体炉	350 万 Kcal/h	1 台	

5 危险有害因素辨识

5.1 主要物料危险、有害因素、有害程度分析

5.1.1 主要危险有害物料的分析

1) 该项目涉及到的物料主要为沥青、SBS 改性剂、精细橡胶粉、C5 树脂、交叉层压膜、PET 膜、填充料、橡胶油、长纤聚酯胎、多元醇聚醚、增塑剂、氯化石蜡、溶剂油、重钙粉、石墨改性聚苯乙烯颗粒，作为燃料的天然气，检维修用的氧气和乙炔等。

2) 根据《危险化学品目录》（2015 年版）及《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》的规定，该项目涉及的危险化学品为溶剂油（危序号：1734）、天然气（危序号：2123）、氧气（危序号：2528）、乙炔（危序号：2629）等。

3) 根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三[2011]95 号）的规定，该项目中属于国家首批重点监管的危险化学品为天然气（危序号：2123）、乙炔（危序号：2629）。

4) 根据《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2013〕12 号）的规定，该项目中未涉及到国家第二批重点监管的危险化学品。

5) 根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 445 号，第 666 号修订）的规定，该项目中未涉及到易制毒危险化学品。

6) 根据《高毒物品目录》（卫生部 卫法监发[2003]第 142 号）

的规定，该项目未涉及到高毒物品。

5.1.2 项目涉及危险化学品特性

表5-1天然气安全技术说明书

CAS	8006-14-2	RTECS		UN	1971	危序号	2123
中文名称	天然气			理化性质	外观及性状：无色、无臭气体。		
英文名称	Natural gas				溶解性： 溶于水。	饱和蒸汽压(kPa)：无资料	
分子式				相对密度		空气：无资料	
燃烧爆炸危险性	闪点(℃)：无资料		自燃温度(℃)：无资料		水：约 0.45(液化)		
	爆炸极限(V%)：5~14		火灾危险性分类：甲		职业性接触毒物危害程度分级： 无资料		
	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。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				毒性资料：无资料		
	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。				职业接触限值		
	禁忌物：强氧化剂、卤素。				MAC： 无资料		
	避免接触的条件：无资料				PC-TWA：无资料		
	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。				PC-STEL：无资料		
					侵入途径及健康危害		
急救措施	皮肤接触：无资料			健康危害：急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合症。			
	眼睛接触：无资料						
	吸入：脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。						
	食入： 无资料						
防护措施	呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。			储存			
	眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度接触可戴化学安全防护眼镜。						
	手防护：必要时戴防护手套。						
	身体防护：穿防静电工作服。						
泄漏处理	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，						易燃压缩天然气。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
	危险性类别： 第 2.1 类 易燃气体						

且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	装	危险货物包装标志：4
---------------------	---	------------

表5-2溶剂油安全技术说明书

CAS:	8030-30-6	RTECS:		UN:	1256	危序号:	1734	
中文名称	溶剂油			理化性质	外观及性状: 无色或浅黄色液体。			
英文名称	Mineral solvents				熔点: <-60	蒸汽压: 无资料		
分子式				燃烧爆炸危险性	沸点: 140~205	相对密度	空气: >2.5	
闪点: 60℃	爆炸极限: 1.1~8.7 (V%)		自燃点: 255~390℃		溶解度: 不溶于水, 溶于多数有机溶剂		水: 0.76~0.97	
火灾危险性	危险特性: 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。			职业性接触毒物危害程度分级:	职业性接触毒物危害程度分级:			
	燃烧(分解)产物:				毒性资料: 急性毒性: LC ₅₀ : 16000mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)			
	稳定性: 稳定		聚合危害:		职业接触限值			
	禁忌物:				MAC:		mg/m ³	
	避免接触的条件:				PC-TWA:		mg/m ³	
	灭火剂: 用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。				PC-STEL:		mg/m ³	
	禁用灭火剂:				侵入途径及健康危害			
急救措施	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。若有刺激感, 立即就医。			健康危害	侵入途径: 吸入。			
	眼接触: 立即提起上下眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。眼睛接触时, 隐形眼睛要在专业人员指导下取出。就医。				健康危害: 其蒸气或雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激性。中毒表现可有烧灼感、咳嗽、喘息、气短、头痛、恶心和呕吐。			
	吸入: 脱离现场至空气新鲜处。患者平卧、保暖并且保持安静。若呼吸困难, 给输氧。呼吸心跳停止时, 立即进行心肺复苏术。							
	食入: 若病人昏睡或意识不清, 不能经口给予任何液体。若病人清醒, 立即用清水清洗口腔, 并给适当饮水。就医。							
	其它:							
防护措施	呼吸系统防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。			泄漏处理	泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料:			
	眼睛防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。				小量泄漏: 用矿土或其它不燃材料吸收, 使用洁净的防爆工具收集吸收材料。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至专门的废物处理场所处置防止发生次生危害的预防措施: 消除火源、及时撤离无关人员至安全区、应急处理人员穿防护装备。			
	身体防护: 穿防静电工作服。							
	其它: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。严禁高温加热。				储存	用储罐储存。远离火种、热源。采用防爆照明、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和的收容材料。		
操作	密闭操作, 全面通风。操作人员必须经过专门培训,							

作 注 意 事 项	严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。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。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。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。	运 输	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。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。

表5-3氧气安全技术说明书

CAS:	7782-44-7	RTECS:	RS2000000	UN:	1072	危序号:	2528	
中文名称	氧气			理化性质	外观及性状: 无色无臭气体			
英文名称	Oxygen				蒸汽压: 506.62kPa/-164℃			
分子式	O ₂				熔点: -218.8℃	相对密度	空气: 1.43	
危险标记	5 (不燃气体)				沸点: -183.1℃		水: 1.14	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	闪点:	℃	爆炸极限:	(V%)	溶解度: 溶于水、乙醇			
	自燃点:	℃	火灾危险类别:	乙类	职业性接触毒物危害程度分级:			
	危险特性: 易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一, 能氧化大多数活性物质。与易燃物(如乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。				毒 害 性 及 健 康 危 害	毒性资料:		
	燃烧(分解)产物:					职业接触限值		
	稳定性:	稳定	聚合危害:	无		MAC:	mg/m ³	
	禁忌物:					PC-TWA:	mg/m ³	
	避免接触的条件:					PC-STEL:	mg/m ³	
	灭火剂:					侵入途径及健康危害		
	禁用灭火剂:					侵入途径: 吸入。		
	皮肤接触:					健康危害: 常压下, 当氧浓度超过 40%时, 有可能发生氧中毒。吸入 40%-60%的氧时, 出现胸骨后不适感、轻咳, 进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难; 严重时可发生肺水肿, 甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时, 出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱, 继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。		
眼接触:				泄 漏		切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物		
吸入:								

		处	接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。
		理	漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
防 护 措 施	呼吸系统防护： 一般不需要特别防护。	储 存 运 输	贴氧化剂标签，气瓶戴好瓶帽防震圈，防止日光曝晒，运输过程中不能接触油脂，压缩氧气限量运输，槽车运输时刻监控槽内压力，液氧严禁航空，铁路运输。
	眼睛防护： 一般不需要特别防护。		
	身体防护： 穿一般作业工作服。		
	手防护： 戴一般作业防护手套。		
	其它： 避免高浓度吸入		

表5-4乙炔安全技术说明书

CAS:	74-86-2	RTECS:	A09600000	UN:	1001	危序号:	2629	
中文名称	乙炔			理 化 性 质	外观及性状： 无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。			
英文名称	Acetylene				熔点：	℃	蒸汽压： 4033kPa/16.8℃	
分子式	C ₂ H ₂				沸点：	℃	相对密度	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	闪点：	℃	爆炸极限： 2.1~80(V%)	毒 害 性 及 健 康 危 害	溶解性： 微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。	空气： 0.91	水： 0.62	
	自燃点：	℃	火灾危险类别： 甲类					
	危险特性： 极易燃烧爆炸，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。				职业性接触毒物危害程度分级：			
	燃烧(分解)产物： 一氧化碳、二氧化碳。				毒性资料： 属微毒类。			
	稳定性： 稳定		聚合危害：		职业接触限值			
	禁忌物：				MAC: mg/m ³			
	避免接触的条件：				PC-TWA: mg/m ³			
	灭火方法： 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。				PC-STEL: mg/m ³			
	灭火剂： 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。				侵入途径及健康危害			
	禁用灭火剂：				侵入途径： 吸入。			
急 救 措 施	皮肤接触：			危 害	健康危害： 具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。			
	眼接触：							
	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：							
其它：								
防	呼吸系统防护： 一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。			泄 漏	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，			

护 措	眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。	处 理	穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	身体防护：穿防静电工作服。		
施	手防护：戴一般作业防护手套。	储 存	储存在凉爽和通风良好的地方；严禁烟火，远离热源和明火，以及氧等；开启和关闭容器时使用无火花工具，储存处应使用防爆电气设备。
	其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
		运 输	运输时须贴贴“易燃气体”标签，严禁航空、铁路运输。

表5-5沥青安全技术说明书

CAS	8052-42-4	RTECS	2041	UN	1999	危序号	—
中文名称	沥青			理 化 性 质	外观及性状：黑色液体，半固体或固体。		
英文名称	bitumen				溶解性：	饱和蒸汽压(kPa)：无资料	
分子式	—				不溶于水，不溶于丙酮、乙醚、稀乙醇，溶于二硫化碳、四氯化碳等	相对密度	空气：无资料
燃 烧 爆 炸 危 险 性	闪点(℃)：204.4	自燃温度(℃)：无资料		毒 性 与 健 康 危 害	职业性接触毒物危害程度分级：无资料		
	爆炸极限(V%)：30~	火灾危险性分类：丙类			毒性资料：无资料		
	危险特性：本品可燃，具刺激性。				职业接触限值		
	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、成分未知的黑色烟雾。				MAC：无资料		
	禁忌物：强氧化剂。				PC-TWA：无资料		
	避免接触的条件：无资料				PC-STEL：无资料		
	灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				侵入途径及健康危害		
急 救 措 施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。			侵入途径：吸入			
	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。			健康危害：沥青及其烟气对皮肤粘膜具有刺激性，有光毒作用和致肿瘤作用。			
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。						

	食入： 饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。		
防护措施	呼吸系统防护： 可能接触其粉尘时，必须佩戴防尘面具（全面罩）；可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。	储存	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。
	眼睛防护： 呼吸系统防护中已作防护。		
	手防护： 戴橡胶手套。		
	身体防护： 穿防毒物渗透工作服。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。若是液体，防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：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。若是固体，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。	包装	包装类别： Z01
			危险货物包装标志：无资料

表5-6危险物料的主要危险特性一览表

序号	物料名称	危序号	爆炸极限V% (体积比)	闪点 ℃	火险 分类	危险特性	备注
1	天然气	2123	5~14	/	甲	易燃气体, 类别 1 加压气体	重点监 管危险 化学品
2	溶剂油	1734	0.8~5.0	≤60	乙	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	
3	氧气	2528	/	/	乙	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。	
4	乙炔	2629	2.1~80	≤ -50	甲	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。能与Cu、Ag、Hg等化合物生成爆炸性化合物。	重点监 管危险 化学品
5	沥青	1999	30~	204. 4	丙	可燃，具刺激性。	

5.2 生产工艺过程的危险、有害因素辨识与分析

根据《企业职工伤亡事故分类标准》(GB6441-86)，综合考虑起因物、

引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，该项目可能发生火灾爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、中毒窒息、机械伤害、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌、淹溺和其他伤害（粉尘、噪声振动、高温、采光与照明不良危害、其他）。其中，主要危害因素为**火灾爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、中毒窒息、其他伤害（粉尘、噪声）**，次要危害因素为**机械伤害、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌、淹溺和其他伤害（高温、采光与照明不良危害、其他）**等。

5.2.1 火灾爆炸

该项目在生产过程中涉及沥青、SBS 改性剂、精细橡胶粉、C5 树脂、交叉层压膜、PET 膜、填充料、橡胶油、长纤聚酯胎、多元醇聚醚、增塑剂、氯化石蜡、溶剂油、石墨改性聚苯乙烯颗粒、天然气等易燃易爆物质，一旦遇明火或易燃物质，容易发生火灾爆炸事故。易燃物品未规范放置，使用后剩余易燃物品未及时回收处理，遇合适条件易引发火灾。

高聚物改性沥青防水卷材生产装置区内吸烟、违规动火，金属工具、鞋钉等金属物与地面、工艺设备、管道等发生摩擦或撞击而产生的火花，作业人员带入静电，物料流动产生的静电，或存在其他形式的明火、点火源等，遇生产过程泄漏的易燃易爆气体容易发生火灾爆炸事故。生产区域属防爆区域，若选用的电器设备、仪表其防爆等级、类型不能满足该区域的防爆要求，在生产过程中可能因绝缘损坏、接触不良等产生电气火花，遇泄漏的易燃易爆气体易发生火灾爆炸事故。若各种管道、设备设置的静电接地装置接触不良或失效，可能造成设备、管道静电积聚放电，引起火灾爆炸事故。若反应前未按要求使用氮气进行吹扫，反应过程中未按要求

进行充氮保护，有机溶剂大量聚集遇点火源可能引起火灾、爆炸事故。若因搅拌发生故障、停电、停水，可能会造成散热不良，或发生局部过热或反应釜飞温，引起爆炸事故。若惰性气体保护失效，可燃蒸汽泄漏入空气中或空气混入反应容器中，可能形成爆炸性混合物，引起爆炸。生产过程中若误投物料，造成剧烈化学反应，可能释放出有毒有害物质，也可能产生燃烧爆炸，造成人员伤亡。

聚氨酯建筑防水涂料生产时，若设备、管道、阀门、法兰出现腐蚀穿孔泄漏，有机溶剂外泄，遇点火源将发生火灾事故。生产过程中加热有机溶剂时采用氮气保护，若充入氮气量不足，有机溶剂蒸汽与混合釜内空气形成爆炸性混合气体，遇点火源可发生火灾爆炸事故。生产过程中反应釜等设备设施密封性不良，有机溶剂蒸汽外泄，将损害作业人员健康，若遇点火源将发生火灾爆炸事故。若反应釜内加入物料过多，反应釜搅拌过程中物料溢出，溢出的原料一旦遇点火源将发生火灾事故。生产工序内使用氮气气瓶作保护气，若工序内温度过高，可能造成气瓶超压爆炸。生产结束后，进行清理作业时，由于反应釜等容器内尚存在大量有机溶剂蒸汽，若未经吹扫排空便遇点火源，可能发生爆炸事故。

燃气锅炉在点火时，若启动操作不当，出现熄火而又未及时切断气源、配气管进行可燃气体吹扫，或吹扫不彻底、打开阀门时喷嘴也点不着火或者被吹灭，或其他可能使炉膛中存积大量高浓度可燃气体并处于爆炸极限范围内的情况，则再次点火时引燃这些可燃气体，引起爆炸。若燃气阀门漏气，设备不完善，没有点火灭火保护装置和火焰检测装置，可燃气体充满炉内点火发生爆炸。

厂区设配电房等，如操作、维护不当，可能引发电气火灾事故，给工厂的正常运行带来很大影响。电气火灾的主要原因包括电气线路短路、过载、接触不良、散热不良等。线路裸露，易引起漏电、短路，短路时产生电弧火花，易造成火灾；线路、电机、变压器超载运行导致其绝缘材料过热起火；电动机、变压器均配有散热装置，如风叶、散热器等，如果风叶断裂、变压器油面下降会导致散热不良，使电器热量累积起来而发生火灾。电缆沟内电缆过密，散热不良也会引起火灾。

作业人员在地坑、地沟、下水道、污水池及其他狭小空间从事有限空间作业时，可能导致的伤害事故有火灾爆炸等。

5.2.2 锅炉爆炸

公司使用的天然气燃气锅炉，锅炉内燃烧器通过燃烧天然气加热锅炉内的导热油。若锅炉日常管理不善、维护不当，或者锅炉上的安全附件：安全阀、压力表未定期检验不能起到安全应急功效，当锅炉出现运行故障时便有可能发生锅炉爆炸。

5.2.3 容器爆炸

该项目所使用的氧气、乙炔气瓶及空气储罐均属于压力容器，可能发生爆炸的危险因素如下：

（1）在保管和使用中，受阳光、明火、热辐射作用，瓶中气体受热，压力急剧增加，直至超过气瓶材料强度，而使气瓶产生永久变形，甚至爆炸。

（2）由于气瓶在搬运中未戴瓶帽，手托瓶阀抬运或碰击等原因，使瓶颈上或阀体上的螺纹损坏，瓶阀可能被瓶内压力冲出脱离瓶颈。

(3) 由于气瓶在搬运或使用过程中坠落或受撞击坚硬物体而发生爆炸。

(4) 气瓶超充装而发生爆炸。

(5) 空气储罐安全附件失效、设备缺陷，发生爆炸。

5.2.4 粉尘爆炸

原材料精细橡胶粉可燃性粉尘，如果在空气中与空气混合形成爆炸极限范围内的混合物，达到爆炸下限，有足够的点火能量，可能造成粉尘爆炸事故。

5.2.5 中毒窒息

车间废气排放时，可能因操作人员违章操作，或废气排放系统中安全净化系统失效，均可造成大量有毒有害气体直接排入空气，可造成人员中毒。

项目生产采用天然气作燃料，一般不会引起人员中毒，但天然气浓度过高时，空气中的氧含量明显降低，会使人窒息。当空气中甲烷达到 25~30% 时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离此区域，可致窒息死亡。

检修作业人员在地坑、地沟、下水道、污水池及其他狭小空间从事有限空间作业时，可能导致的伤害事故有中毒窒息。在通风不良的环境下进行焊接作业，可能因焊接作业时产生的有毒气体造成作业人员中毒窒息等事故。

5.2.6 机械伤害

该项目在生产过程中主要为机械操作，若未按要求进行操作、设置安全保护罩，很可能发生机械伤害。机械伤害范围包括张力和对中导向装置、

双混合料浸涂装置、通风透气条施加装置、卷材导向装置、收卷机、纸管芯插入机、收卷机出口输送机、热缩包装机、带槽皮带输送机、倾斜输送机、卷材托盘码垛机、真空站、自动化包装机、全自动加压间歇式预发机、全自动板材成型机、全自动切割机等机械设备，可能产生的危害有碰撞、切割伤害、刺伤等。这类伤害大多由于操作人员违章作业、粗心大意或机械设备年久失修、防护装置失效而造成，其数量大而发生频繁。主要有：

（1）手和身体靠近正在旋转的机件或戴手套操作，导致卷入皮带轮、皮带或齿轮等。

（2）防护罩、防护档板及防护栏杆年久失修，防护作用失效，运转部件伤人。

（3）不按操作规程操作，违章作业。

（4）劳动防护用品佩戴不全。

5.2.7 触电

该项目触电发生的场所主要在用电设备处，触电事故是电流形式的能量对人体造成伤害的总称。触电分为电击和电伤，电击是电流直接流过人体造成的伤害，电伤是电流转化为热能、机械能等形式的能量作用于人体造成的伤害。人体触及或过分接近带电体时，即可能发生触电。触电事故没有预兆而且一旦触电，人的防卫能力迅速下降，往往在极短的时间内使人致命或致残。发生触电事故的主要原因有：

（1）生产中使用的电气设备由于接地不良，存在着触电危险。移动式电气设备未采取保护接地措施，碰壳发生触电事故。

（2）电气装置外壳破损，线路及电源开关等老化、绝缘不好，不慎触及造成触电。

(3) 电工技术不熟练或非电工乱接线造成作业人员触电；带电作业不慎可能触电。

(4) 作业人员注意力不集中违章操作，可能导致作业人员发生触电事故。

(5) 防雷设施未定期检测，雷雨天气可能因防雷不好造成雷击触电事故。

(6) 如果绝缘损坏、接地不良或操作不规范，电气设备无漏电保护装置，设备外壳漏电都会发生触电事故。

5.2.8 灼烫

该项目涉及燃气有机热载体炉等高温设备设施，若未对高温设备及管道按要求进行保温处理，人员接触可能引起高温烫伤。

焊接时，焊接部位的温度较高，若作业人员未佩戴劳动防护用品或违章作业，可能导致灼烫伤害。

5.2.9 高处坠落

高处作业是指在距基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业，在高处作业过程中因坠落而造成的伤亡事故，称之为高处坠落事故。

该项目存在登高人梯、地坑等高处作业，在进行设备检修及维护时，也大量存在高处作业，在这些易坠落部位，如果设施设置不牢，缺少防护栏杆，易导致坠落事故发生。项目造成高出坠落伤害发生的主要原因有：

(1) 高处作业的安全基础不牢，或缺失安全防护装置。

(2) 更换厂房照明时未系安全带。

(3) 作业人员缺乏安全意识和安全技能，身体条件较差，不符合高处作业的要求。

(4) 安全防护设施有缺陷，没有醒目的警示标识。

(5) 安全规章制度不健全、有章不循，违章指挥、违章作业。

5.2.10 物体打击

物体打击主要是指生产过程中操作人员受到外来物件的撞击、挤压、碰砸等所造成的伤害，但不包括因机械设备、车辆等引发的物体击。

(1) 搬运产品过程中，因物体摆放不当或摆放过高，有发生物体坠落对人员的砸伤、挤伤等。

(2) 在设备检修过程中，因工具、零部件存放不当，维修现场混乱，违章蛮干而发生工具、设备和其他物品的砸伤。

(3) 高处作业现场没有监护人、没有设立警示牌，高处作业位置下有无关人员通过，导致有高处作业人员失手造成工具等重物坠落，砸伤无关人员的危险。

(4) 物料堆场若堆放不当，可能会垮塌造成物体打击。

(5) 建构筑物附属零配件等因安装不牢，长期腐蚀等因素造成物体打击。

5.2.11 车辆伤害

厂区内运输车出入频繁，若未采取安全措施，人员极易遭受车辆伤害。厂内车辆主要有以下危险、有害因素：

(1) 翻倒：超速加速、突然刹车、碰撞障碍物、在载有重物时使用前铲、在车辆前部有重载时下斜坡、横穿或在斜坡转弯、卸载，在不合适的路面或支撑条件下运行等，都有可能翻车。

(2) 超载：超过车辆的最大载荷。

(3) 碰撞：与建筑物、支撑柱、管道、原材料斗、堆积物及其他车

辆之间发生碰撞，运输时可能造成人员的撞击。

(4) 载物失落：如果设备不合适或超宽超高装载，会造成载荷从车辆上滑落的现象。车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压造成的伤亡事故。

5.2.12 坍塌

该项目的主要原材料及成品均堆放在仓储区，若货物堆置不当，或者搬运货物时，未按从上到下进行取货的原则以及人员操作失误或未按操作规程进行作业，可能导致货物倒塌，从而造成人员伤亡及设备损坏。

5.2.13 淹溺

由于该项目涉及各种水池等，若防护栏杆设置缺陷，夜间照明设施不健全、管理缺陷等，作业人员掉入池中造成淹溺事故。

5.2.14 其他伤害

(1) 粉尘

粉尘可随呼吸进入呼吸道，长期吸入粉尘可使人体免疫能力下降，自我保护功能受损，而使过量粉尘沉积，酿成肺组织损伤，形成肺尘埃沉着病（尘肺病）、肺粉尘沉着症，引起支气管哮喘及其他肺部疾病；接触生产性粉尘除可引起上述呼吸系统的疾病，还可引起眼睛及皮肤的病变；悬浮在空气中的某些粉尘，当达到一定的浓度时，如果存在着能量足够的火源，就会发生爆炸，爆炸形成的冲击波具有很大的摧毁力和破坏性；含尘气流在运动时与壁面冲撞，产生切削和摩擦，引起机器设备的磨损。

(2) 噪声

项目在张力和对中导向装置、双混合料浸涂装置、通风透气条施加装

置、卷材导向装置、收卷机、纸管芯插入机、收卷机出口输送机、热缩包装机、带槽皮带输送机、倾斜输送机、卷材托盘码垛机、真空站、自动化包装机、全自动加压间歇式预发机、全自动板材成型机、全自动切割机等作业过程中均会产生噪声。在很强的噪声或长期在噪声环境中工作，会导致听觉障碍，甚至职业性耳聋。噪声对中枢神经系统的血管系统有不良影响，且能引起血压升高、心跳过快、烦躁等。

（3）振动

项目振动主要是张力和对中导向装置、双混合料浸涂装置、通风透气条施加装置、卷材导向装置、收卷机、纸管芯插入机、收卷机出口输送机、热缩包装机、带槽皮带输送机、倾斜输送机、卷材托盘码垛机、真空站、自动化包装机、全自动加压间歇式预发机、全自动板材成型机、全自动切割机等机械设备，可能产生的危害有碰撞、切割伤害、刺伤等机械设备产生的振动。振动对机体全身各系统均可产生影响，按其作用于人体的方式，可分为全身振动和局部振动。强烈的振动本身又能引起机械部件的疲劳和损坏，使建筑物结构强度降低甚至变形。特别是长期在强烈振动环境中作业的工人，会引起职业性危害，产生振动病。

（4）高温

项目车间内各类机械、电气设备散发出的热，若车间内通风散热不良或失效，则可能产生高温危险。

（5）采光与照明不良危害

光照的亮度和照度不足，会使操作人员作业困难，视分辨力下降，对危险的地段因照明不足引起意外事故。另外，光照太强也会引起操作人员视力

疲劳。

(6) 其他

在生产过程中还有可能发生由于确认不当或者违章作业，行走不小心或者地面湿滑，而导致发生跌伤、割刺、摔伤、扭伤等意外伤害。

5.3 重大危险源辨识

5.3.1 重大危险源辨识依据

1) 依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识。

2) 危险化学品重大危险源

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

3) 生产单元

危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

4) 储存单元

用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以储罐区防火堤为界限划分为独立的单元。

5.3.2 辨识方法

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

(1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

(2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中：

S——辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

5.3.3 辨识过程

表5-6危险化学品辨识一览表

序号	危险化学品名称	临界量	场所储存使用量	q_n/Q_n	辨识结(S)	备注
1	防水卷材生产装置					
1.1	天然气	50.0	0.06	0.0012	0.0018	
1.2	溶剂油	500.0	0.02	0.00004	0.00004	
小结	总计 0.00184 < 1，未构成重大危险源					
2	防水涂料生产装置					
2.1	天然气	50.0	0.03	0.0006	0.0009	
2.2	溶剂油	500.0	0.02	0.00004	0.00004	
小结	总计 0.00094 < 1，未构成重大危险源					
3	保温材料生产装置					
3.1	天然气	50.0	0.01	0.0002	0.0003	
小结	总计 0.0003 < 1，未构成重大危险源					
4	沥青储罐区					
4.1	沥青	/	9800m ³	/	/	不属于易燃液体
小结	不构成重大危险源					
5	聚醚储罐区					
5.1	聚醚	/	2000m ³	/	/	不属于易燃液体
小结	不构成重大危险源					

5.3.4 辨识结果

综上所述：

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，四川凯伦新材料有限公司西南防水新材料生产项目的防水卷材生产装置未构成重大危险源，防水涂料生产装置未构成重大危险源，保温材料生产装置未构成重大危险源；沥青储罐区未构成重大危险源，聚醚储罐区未构成重大危险源。

5.4 危险有害因素汇总

通过上述对四川凯伦新材料有限公司凯伦股份西南防水新材料生产项目的危险因素进行分析，该主要存在以下危险有害因素：火灾爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、中毒窒息、机械伤害、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌、淹溺和其他伤害。

表5-7主要危险因素一览表

序号	危险因素	存在部位/作业岗位	造成的后果
1	火灾、爆炸	办公区域、生产区域、罐区、锅炉房、仓库	人员伤亡、财产损失
2	锅炉爆炸	锅炉房	人员伤亡、财产损失
3	容器爆炸	氧气、乙炔气瓶及空气储罐使用、存放处	人员伤亡、财产损失
4	粉尘爆炸	橡胶粉使用车间、橡胶粉仓库	人员伤亡、财产损失
5	中毒窒息	废气排放、天然气泄漏、厂区有限空间作业	人员伤亡
6	机械伤害	生产车间	人员伤亡

7	触电	配电室、车间各种电气设备、临时线路	人员伤亡
8	灼烫	锅炉房、导热油管道、焊接作业处	人员伤亡
9	高处坠落	高处检维、巡检修作业处	人员伤亡
10	物体打击	生产车间	人员伤亡
11	车辆伤害	厂区道路、车间、仓库	人员伤亡、财产损失
12	坍塌	仓库	人员伤亡、财产损失
13	淹溺	消防水池	人员伤亡

6 风险辨识、评估

6.1 风险辨识、评估准则

风险辨识、评估准则包括事件发生的可能性、严重性的取值标准及风险等级评定标准。见表 6-1、表 6-2、表 6-3。

表 6-1 事故发生的可能性分析

级别	说明	描述
I	极有可能发生	全国范围内发生频率极高
II	很可能发生	全国范围内发生频率较高
III	可能发生	全国范围内发生过，类似区域/行业也偶有发生；评估范围未发生过，但类似区域/行业发生频率较高
IV	较不可能发生	全国范围内未发生过，类似区域/行业偶有发生
V	基本不可能发生	全国范围内未发生过，类似区域/行业也极少发生

表 6-2 事故发生的后果严重性分析

级别	说明	描述
1	影响特别重大	造成 30 人以上死亡或 100 人以上重伤(包括急性工业中毒,下同), 巨大财产损失, 造成极其恶劣的社会舆论和政治影响
2	影响重大	造成 10 人以上 30 人以下死亡或 50 人以上 100 人以下重伤, 严重财产损失, 造成恶劣的社会舆论, 产生较大的政治影响
3	影响较大	造成 3 人以上 10 人以下死亡或 10 人以上 50 人以下重伤, 需要外部援救才能缓解, 较大财产损失或赔偿支付, 在一定范围内造成不良的舆论影响, 产生一定的政治影响
4	影响一般	造成 3 人以下死亡或 10 人以下重伤, 现场处理(第一时间救助)可以立刻缓解事故, 中度财产损失, 有较小的社会舆论, 一般不会产生政治影响
5	影响很小	无伤亡、财产损失轻微, 不会造成不良的社会舆论和政治影响

注 1. 本表所称的“以上”包括本数, 所称的“以下”不包括本数。
2. 风险后果中死亡人数、重伤人数的确定是参照《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令 493 号)进行描述的; 若其他行业/领域对后果严重性有明确分级的, 可依据相关规定具体实施。

表 6-3 风险等级划分

级别	危险程度	可能导致的后果	警示色
一级	重大风险	一定条件下易导致特别重大安全生产事故。	红色
二级	较大风险	一定条件下易导致重大安全生产事故。	橙色
三级	一般风险	一定条件下易导致较大安全生产事故。	黄色
四级	较小风险	一定条件下易导致一般安全生产事故。	蓝色

6.2 风险辨识、评估方法

风险矩阵(Risk Matrix)是一种将定性或半定量的后果分级与产生一定水平的风险或风险等级的可能性相结合的方式。

表 6-4 风险分级（风险矩阵）

风险等级		后果				
		影响特别重大	影响重大	影响较大	影响一般	影响很小
可能性	极有可能发生	25	20	15	10	5
	很可能发生	20	16	12	8	4
	可能发生	15	12	9	6	3
	较不可能发生	10	8	6	4	2
	基本不可能发生	5	4	3	2	1

图例：■重大风险（1级） ■较大风险（2级） ■一般风险（3级） ■低风险（4级）

注：分级结果为无颜色区域的风险点不列入清单管理。

6.3 风险矩阵评估

1) 在危险源辨识过程中发现危险源属于如下情况时,可直接确定为具有不可接受的风险:

a. 违反国家相关法律法规和标准,有缺陷或不符合要求,而由此潜在的风险为重大风险;

b. 历史上发生过事故和重大未遂事故和险情,但目前防范措施仍未到位由此潜在的风险为重大风险;

c. 矩阵法评价风险值 ≥ 20 的风险为重大风险;

d. 不符合企业方针的;

e. 员工或相关方有强烈抱怨和要求的;

2) 采取“矩阵法”评价法,分析危险源导致危险事件、事故发生的可能性和后果,确定企业风险等级。

6.4 事故类别及风险辨识、评估汇总

表 6-5 事故类别及风险辨识、评估汇总表

类型	危险源或危险因素	后果严重性	可能性	影响范围	得分	风险等级
火灾、爆炸	1、电气线路老化、过载、短路等引起电气火灾。 2、天然气等易燃物料泄漏后与空气混合形成爆炸性混合气体遇点火源。 3、使用的原辅料形成遇火源,引发火灾爆炸。	可能造成死亡,财产损失重大	可能发生	可能影响到周边	12	较大风险
锅炉爆炸	1、锅炉安全附件失效。 2、操作不当。	可能造成死亡,财产损失	可能发生	可能影响到周边	9	一般风险
容器爆炸	1、氧气气瓶、乙炔气瓶。 2、空气储罐。	可能造成死亡,财产损失	可能发生	作业人员	6	低风险
粉尘爆炸	1、车间橡胶粉使用不当形成爆炸性混合物; 2、仓库橡胶粉存储场所泄露形	可能造成死亡,财产损失	可能发生	作业人员	9	一般风险

类型	危险源或危险因素	后果严重性	可能性	影响范围	得分	风险等级
	成爆炸性混合物					
中毒窒息	1、废气排放 2、天然气泄漏 3、厂区有限空间作业	可能造成个体伤亡	很可能发生	作业人员	8	低风险
机械伤害	1、车间运转的机械设备	可能造成个体伤亡	很可能发生	作业人员	4	低风险
触电	1、配电房 2、各种电气设备、临时线路	可能造成个体伤亡	很可能发生	作业人员	8	低风险
灼烫	1、锅炉房 2、高温导热油	可能造成个体伤亡	很可能发生	作业人员	4	低风险
高处坠落	1、高处检维修作业、巡检作业	可能造成个体伤亡	很可能发生	作业人员	8	低风险
物体打击	1、检维修时工具意外掉落	可能造成个体伤亡	很可能发生	作业人员	4	低风险
车辆伤害	1、厂区道路运输车辆 2、车间运输车辆 3、仓库运输车辆	可能造成个体伤亡	可能发生	作业人员	6	低风险
坍塌	1、仓库堆放货物	可能造成个体伤亡	可能发生	作业人员	6	低风险
淹溺	1、消防水池	可能造成个体伤亡	可能发生	作业人员	6	低风险

评估小结：

通过对四川凯伦新材料有限公司西南防水新材料生产项目可能发生事故类型的分析及风险等级评估，生产过程存在的主要事故类型为火灾爆炸为较大风险，锅炉爆炸、容器爆炸、粉尘爆炸、中毒窒息、机械伤害、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌、淹溺等风险等级为一般风险及低风险，不存在重大风险。四川凯伦新材料有限公司西南防水新材料生产项目在运营过程中应重点控制火灾爆炸风险。

7 防范和控制事故风险措施

7.1 安全技术措施

- 1) 保持厂区所需的安全出口数量足够，通道畅通，视线良好。
- 2) 确保应急物资充足有效，做好日常维护。
- 3) 配电设施设置漏电保护、过载保护等设备。电气设备进行可靠的接地连接。
- 4) 按规定对电气设备、线路应采用与电压相符与使用环境相适应的绝缘措施，并定期检查、维修，保持完好状态。
- 5) 保存配电柜与 PE 线相连接。
- 6) 对安全设施、设备进行经常性的维护、保养，并定期检测。维护、保养、检测必须记录，并由有关人员签字。维护、保养、检测记录应当包括安全设施、设备的名称和维护、保养、检测的时间、人员、问题等内容。
- 7) 凡容易发生事故或危及生命的场所和设备以及需要提醒操作人员注意的地点，均应按《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)、《安全色》(GB2893-2008) 的要求设置安全标志。
- 8) 按照《工作场所职业病危害警示标识》规定，在工作场所设置可以使劳动者对职业病危害产生警觉的标识，且标识有相应防护措施的图形标识、警示线、警示语句和文字。
- 9) 高处平台上的防护栏、设施设备的防护罩应保证安全有效。
- 10) 建构筑物进行良好的防雷接地，并定期委托防雷中心检测。

7.2 安全管理措施

- 1) 成立由总经理为核心的安全管理组织机构，构建安全管理体系，落

实企业安全生产主体责任。

2) 落实安全管理责任制、安全管理制度和操作规程，明确各级各类人员职责和管理、操作程序。加强对各项动火、检修、现场监护等管理，严格落实作业审批手续。

3) 应急预案与当地政府及相关部门相衔接。

4) 向从业人员告知作业岗位、场所危险因素和险情处置要点，必须设立明显标识，并确保逃生通道畅通。

5) 根据生产实际情况，定期和不定期的对各类事故应急救援预案组织演练，对演练情况认真总结，作好记录，做到有备无患。

6) 主要负责人或安全管理人员经培训考核合格上岗。

7) 做好新员工“三级”安全教育、转岗员工培训教育、消防培训、日常安全培训教育等工作。

8) 建立健全安全生产检查及事故隐患整治档案，每次检查的内容、结果、整改情况应当记入档案，并由检查人员、复查人员签字。

9) 加强防护用品、消防器材使用方法的学习，掌握各类器材的性能，正确使用各类器材，提高员工自我安全防范意识，避免因使用不当造成意外伤害事故。各危险岗位应设置足量的防护用品，并应保持完好，不合格的应及时更换。

10) 在厂区内设置醒目的“严禁烟火”、“禁止吸烟”、“职业危害告知卡”、安全通道指示牌等警示标志。

11) 建立安全生产预警机制，定期安全生产风险分析，发现事故征兆要立即发布预警信息，落实防范和应急处置措施。

12) 加强事故管理，进一步提升事故防范能力，建立健全事故档案。

13) 加强企业安全生产风险公告管理：

①在企业醒目位置设置公告栏，在存在安全生产风险的岗位设置告知卡，分别标明本企业、本岗位主要危险危害因素、后果、事故预防及应急措施、报告电话等内容。

②存在严重职业病危害的场所设置明显标志，标明风险内容、危险程度、安全距离、防控办法、应急措施等内容。

③在有重大事故隐患和较大危险的场所和设施设备上设置明显标志，标明治理责任、期限及应急措施。

④在工作岗位标明安全操作要点。

⑤及时向员工公开安全生产行政处罚决定、执行情况和整改结果。

⑥及时更新安全生产风险公告内容，建立档案。

14) 与周边单位签订应急救援协议，告知相关情况，并进行联防演练。

15) 全面贯彻落实《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016），要认真落实各项安全环保管理制度，保持安全环保工作的持续稳定。

16) 按照《企业安全文化建设导则》（AQ/T9004-2008）要求，充分考虑自身安全生产的特点和内、外部的文化特征，积极开展和加强安全文化建设，提高从业人员的安全意识和遵章守纪的自觉性，消除“三违”行为。

8 事故风险辨识、评估结论

通过以上分析总结，四川凯伦新材料有限公司凯伦股份西南防水新材料生产项目事故风险辨识、评估结论如下：

通过对四川凯伦新材料有限公司西南防水新材料生产项目可能发生事故类型的分析及风险等级评估，四川凯伦新材料有限公司西南防水新材料生产项目不构成危险化学品重大危险源，生产过程存在的主要事故类型火灾爆炸为较大风险，锅炉爆炸、容器爆炸、粉尘爆炸、中毒窒息、机械伤害、触电、灼烫、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌、淹溺等风险等级为一般风险及低风险，不存在重大风险。四川凯伦新材料有限公司西南防水新材料生产项目在运营过程中应重点控制火灾爆炸风险。根据事故种类及特点，四川凯伦新材料有限公司西南防水新材料生产项目采取了相应的防范措施，能够有效预防和控制事故风险。