

应急预案版本号：2019 第 2 版

常州菲纳斯能源科技有限公司
突发环境事件应急预案

(报批稿)

常州菲纳斯能源科技有限公司

2019 年 8 月

仅用于公示、复印无效

发布日期：2019 年 8 月

常州菲纳斯能源科技有限公司
突发环境事件应急预案

批 准：_____

常州菲纳斯能源科技有限公司

仅用于公示、复印无效

目 录

1 总则	1
1.1 编制目的.....	1
1.2 编制依据.....	1
1.3 适用范围.....	3
1.4 应急预案体系.....	3
1.5 工作原则.....	5
1.6 事件分级.....	6
2 基本情况	7
2.1 企业概况.....	7
2.2 企业环境风险源基本情况.....	12
3 环境风险源与环境风险评价	46
3.1 风险源识别.....	46
3.2 企业现有的风险防控措施.....	61
3.3 环境风险评价结果.....	66
4 组织机构组成、职责及分工	67
4.1 应急救援组织机构图.....	67
4.2 应急救援机构组成及职责.....	67
5 预防与预警	70
5.1 环境风险源监控.....	70
5.2 预警行动.....	78
5.3 报警、通讯联络方式.....	80
6 信息报告与通报	81
6.1 内部报告.....	81
6.2 信息上报.....	81
6.3 信息传递.....	81
6.4 事件报告内容.....	81
7 应急响应与措施	83
7.1 分级响应机制.....	83
7.2 应急措施.....	86
7.3 应急监测.....	104
7.4 应急终止.....	105
7.5 应急终止后的行动.....	105
8 后期处置	107
8.1 善后处置.....	107
8.2 保险.....	107
9 应急培训和演练	108
9.1 培训.....	108
9.2 演练.....	109
10 奖惩	113
11 保障措施	115
11.1 经费及其他保障.....	115
11.2 应急物资装备保障.....	115
11.3 应急队伍保障.....	115
11.4 通信与信息保障.....	115

12 预案的评审、备案、发布和更新.....	117
13 预案的实施和生效时间.....	118
14 附件与附图.....	119
14.1 附件.....	119
14.2 附图.....	119

仅用于公示、复印无效

1 总则

1.1 编制目的

常州菲纳斯能源科技有限公司于 2016 年编制了《常州菲纳斯能源科技有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2016 年 9 月在常州市金坛区环境保护局备案。

目前应急预案编制已三年，根据《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》（环发【2015】4 号）中的相关要求，需对原应急预案进行修订。因此，受常州菲纳斯能源科技有限公司委托，江苏龙环环境科技有限公司针对企业全厂编制了《常州菲纳斯能源科技有限公司突发环境事件应急预案》。

编制应急预案可通过风险识别、事故后果分析，采用技术和管理手段降低事故发生的可能性，使可能发生的事故控制在局部，防止事故蔓延；万一发生事故（故障）有应急处理的程序和方法，能快速反应处理故障或将事故清除在萌芽状态；采用预定的现场抢救和抢险的方案，控制或减少事故造成的损失。

1.2 编制依据

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订通过，2015 年 1 月 1 日实施；

(2) 《中华人民共和国水污染防治法》，1996 年 5 月 15 日颁布，2017 年 6 月 27 日第二次修订，2018 年 1 月 1 日实施；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第三十一号），2000 年 4 月 29 日，2015 年 8 月 29 日修订，2018 年 10 月 26 日第二次修订，2018 年 10 月 26 日实施；

(4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日修正并实施；

(5) 《国家突发公共事件总体应急预案》，2006 年 1 月 8 日实施；

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

(7) 《江苏省突发公共事件总体应急预案》（苏政发〔2005〕92号），2005年10月14日实施；

(8) 《常州市突发环境污染事件应急预案》，2014年12月15日实施；

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），2019年3月1日实施；

(10) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发【2012】77号；

(11) 《江苏省突发环境事件应急预案编制导则（试行）》（企业事业单位版），2009年；

(12) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发【2010】113号）；

(13) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令591号）；

(14) 《首批重点监管的危险化学品名录》、《第二批重点监管的危险化学品名录》；

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

(16) 《突发环境事件应急处置阶段污染损害评估工作程序规定》（环发【2013】85号）；

(17) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010），2010年10月19日；

(18) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发【2011】35号；

(19) 《危险化学品事件应急救援预案编制导则》，国家安全生产监督管理局，安监管危化字【2004】43号；

(20) 《关于印发江苏省突发环境事件应急预案管理办法的通知》，江苏省环保厅，苏环规【2014】2号；

(21) 《突发环境事件信息报告办法》(中华人民共和国环境保护部令 第17号)，2011年3月24日审议通过，2011年5月1日起施行；

(22) 关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的通知，(环发【2015】4号)；

(23) 《突发环境事件应急管理办法》(部令第34号)，2015年6月5日起施行；

(24) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理有关事宜的通知》(苏环办【2015】224号)；

(25) 《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南(试行)》；

(26) 《危险货物物品名表》(GB12268-2012)；

(27) 《化学品分类和标签规范 第十八部分：急性毒性》(GB30000.18-2013)；

(28) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日实施。

1.3 适用范围

本预案适用于常州菲纳斯能源科技有限公司在危险化学品使用和储运过程中发生的突发环境事件的处置和突发事件的应急救援等。

1.4 应急预案体系

应急预案体系由综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案构成。综合应急预案是公司各部门制定并共同签署的应急工作总体预案，是公司应对突发事件的规范性文件。专项应急预案是应对某一类型或某几类类型突发事件而制定的具体的应急操作预案。现场处理方案是针对具体的装置、场所或设施、岗位制定的预案处置措施。

本次企业根据有关法律、法规、规章、上级人民政府及其有关部门要求，针对企业的实际情况制定的环境突发事件综合性总体应急预案。同时，根据实际需要和情势变化，企业应适时修订应急预案，完善应急预案体系，应急预案的制定、修订程序根据相关部门规定执行。

企业突发环境事件应急预案操作体系图见图 1.4-1。

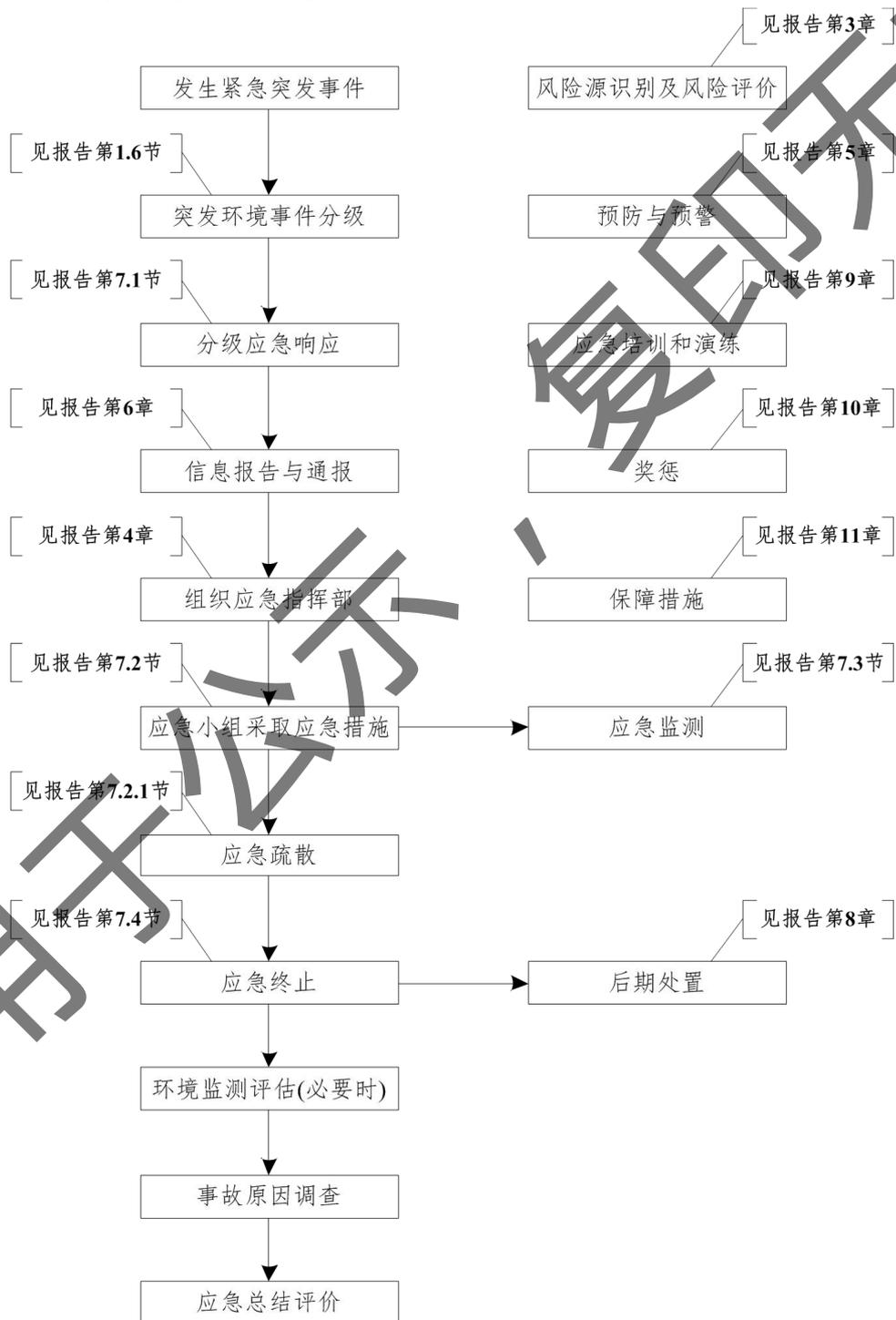


图 1.4-1 企业突发环境事件应急预案操作体系图

本次突发环境事件应急预案与生产安全事故预案及上级预案的衔接关系见图 1.4-2。

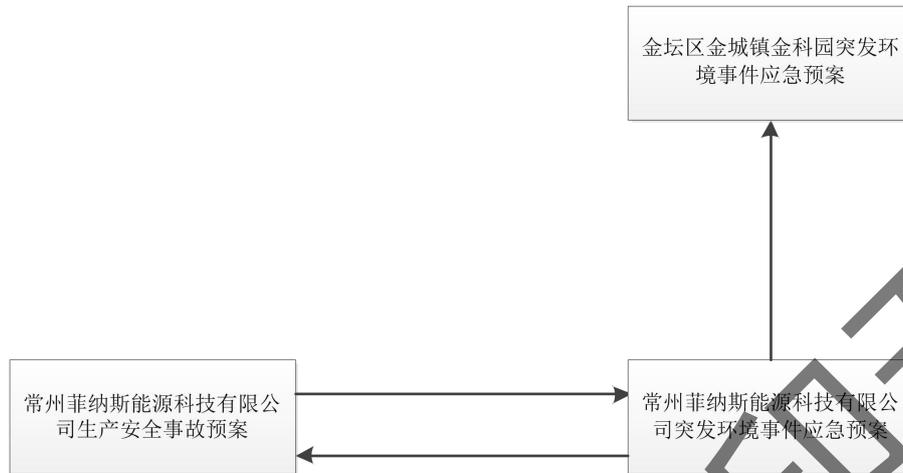


图 1.4-2 突发环境事件应急预案与其他预案衔接关系图

公司突发环境事件应急预案服从于《金坛区金城镇金科园突发环境事件应急预案》，与生产安全事故应急预案为平行关系。在处理环境影响事故时，当公司突发环境事件应急预案与上级应急预案相抵触时，以上级应急预案为准。

1.5 工作原则

(1) 救人第一，以人为本

在人员生命、健康受到威胁的时候，要本着“救人第一”的原则，最大程度地保障企业人员和周边群众健康和生命安全。

(2) 统一领导，协同响应

加强企业各部门之间协同与合作，提高快速反应能力。针对不同污染源所造成的环境污染的特点，实行分类管理，充分发挥部门及岗位人员的专业优势，将应急工作与岗位职责相结合，使采取的措施与突发环境事件造成的危害范围和社会影响相适应。

(3) 环境优先，先期处置

发生突发环境事件之后，要救环境优先于救财物，迅速有效采取先期处置，尽量消除或减轻突发环境事件的影响，防止危害扩大。

(4) 快速响应，科学应对

积极做好应对突发环境事件的思想准备、物资准备、技术准备、工作准备，加强培训演练，充分利用现有专业环境应急救援力量。

1.6 事件分级

参照国家突发环境污染事件应急预案事件分级标准以及结合企业实际风险源情况，该企业突发环境污染事件分为重大环境事件(I级)、较大环境事件(II级)和一般环境事件(III级)。联系公司实际情况，公司环境事件分级见下表：

表 1.6-1 突发环境事件分级表

事件分级	突发环境事件	厂内具体情况	预警	应急响应
重大环境事件 (I级)	重点防范区域发生火灾、爆炸、大量泄露事故	装置区(反应器、塔器、容器、压缩机等设施)、罐区(储罐、泵棚、管道)、装卸站(装卸设施、管道)、导热油炉、火炬、管廊、固废仓库发生火灾、爆炸、大量泄漏事故。	红色预警	请求外部救援响应
	非重点防范区域发生爆炸、大规模火灾事故	办公楼、化验室、配电站、五金仓库、空氮站等区域发生爆炸、大规模火灾事故。		
	污染物未能有效收集，泄露至厂外	全厂废水、泄漏物、消防废水、危险废物等未能有效收集或封堵，泄漏至厂外；废气处理装置故障导致废气污染物未经处理直接排入大气。		
	其它厂内多人遭受严重伤害情况	其它厂内多人出现急性中毒、窒息、烫伤等严重伤害情况。		
较大环境事件 (II级)	重点防范区域发生少量泄露事故，且在可控制范围内	装置区(反应器、塔器、容器等设施)、罐区(储罐、泵棚、管道)、装卸站(装卸设施、管道)、导热油炉、火炬、管廊、固废仓库发生少量泄露事故，且在可控制范围内，不会造成次生事故。	橙色预警	厂级救援响应
	非重点防范区域发生小规模火灾事故，且在可控制范围内	办公楼、化验室、配电站、五金仓库、空氮站等区域发生小规模火灾事故，且在可控制范围内。		
一般环境事件 (III级)	可在短时间内进行处理的突发环境事件	(1)装置区(反应器、塔器、容器等设施)、罐区(储罐、泵棚、管道)、装卸站(装卸设施、管道)、导热油炉、火炬、管廊、固废仓库发生少量泄漏事故，可在短时间内进行封堵、收集等措施的情况； (2)其它可在短时间内进行处理的突发环境事件。	黄色预警	单元级救援响应

备注：企业详细应急响应程序及措施见报告第7章。

2 基本情况

2.1 企业概况

常州菲纳斯能源科技有限公司（以下简称“建设单位”）成立于2014年，位于常州金坛区金城镇金科园，主要从事废润滑油加氢再生的研发、生产和销售等。公司于2015年7月申报了“6万吨/年废润滑油加氢精制项目”，该项目于2016年7月28日取得常州市环保局环评批复，2018年9月4日通过常州市环境保护局环保验收。

常州菲纳斯能源科技有限公司基本信息见表2.1-1。

表2.1-1 企业基本信息表

企业名称	常州菲纳斯能源科技有限公司		
单位地址	常州市金坛区华阳北路128号		
行业类别	C4220 非金属废料和碎屑加工处理		
法定代表人	张晓平	联系人	许发有
中心经度	119° 35' 34.81" 东	中心纬度	31° 46' 48.48" 北
联系电话	13813518790	传真	0519-80189978
建厂时间	2015年05月07日	最新改扩建时间	2016年7月
企业规模	小型	厂区总面积	59324m ²
从业人数	96人	公司类型	有限责任公司

厂区主要建筑有罐区、生产装置区、仓库、办公楼等。

厂区平面布置示意图见附图3。

2.1.1 地质地形特征、水文、气象特征简介

(1) 地形、地貌和地质

项目所在地为冲击湖积圩田平原，西部地势较高，东部较低，地势自西向东倾斜。地质构造处于茅山褶皱带范围内，上层地质为第四纪冲积层，厚达190米，由粘土、淤泥和砂粒组成。

0~5m 上表层，由泥土、棕黄粘土组成，有机质含量为0.09~0.23%，松散地分布着一些铁锰颗粒。5~40m 平均分布着淤泥，包括动植物化石。处于一系列粘土和淤泥层上面。40~190m 由粘土、淤泥和砂粒组成，地下水位一般在地面下1~3m。第一承压含水层水位约在地面下30~50m，第二承压含水层约在地面下70~100m，第三承压含水层在130m以下，由于地下水严重超采，该区域地面沉降严重。

(2)水文

金坛市区的水系以丹金溧漕河为主，上游接丹阳境内大运河，下游向南连长荡湖、溧湖，注入太湖，市区内有通济河、运粮河、社桥河，东有尧塘河、下丘河，南有老鸭河及东、西城河。老城河仅在北部及东南部尚有残留河段，其余均已填没。金坛市区以外还有许多湖泊，主要包括长荡湖、小型湖泊（如钱资荡）、湖荡（如天荒湖）三种。丹金溧漕河、钱资荡、长荡湖为市区地表水水源。

丹金溧漕河：该河为太湖流域地区排洪、引水、航运的骨干河流，北接京杭运河，南入长荡湖。市区段河面宽 60m，底宽 20m，航道等级为 4 级。2000 年汛期入境水量为 6.992 亿立方米，年平均流量为 28.8m³/s，最高洪水水位为 6.4m，最低枯水水位为 2.12m，常年平均水位为 3.49m，市区段全年水质处于 IV~V 类。

尧塘河：该河为丹金溧漕河的支流，水面宽 32m，平均水深 1.5m，流速 0.16m/s，河道坡度 2.5×10^{-5} 。

通济河：又名直溪、直里河，自丹徒丁角开始至三岔河入金坛境，经直溪、舍田桥至三里桥与丹金溧漕河相会，金坛区地段全长 25.88 公里。

钱资荡：位于市区南部 3 公里，东西长 5.3 公里，南北最阔有 1.2 公里，荡底标高一般在 1.4~1.6 米，平均水深 2.0 米，正常蓄水量 1000 万立方米，冬季约为 750 立方米，该湖具有灌溉、养殖和少量航运功能。水质基本满足 IV 类水质标准。目前金坛市区居民和工业企业用水主要源于长江。

(3)气候、气象

金坛属北亚热带湿润季风性气候区，区内四季分明，雨量充沛，日照充足，年平均气温 15.3℃，无霜期 228 天，年平均降水量 1063.6mm，4-9 月份的降水量占全年的 77.5%，常年主导风向为东南风，年平均风速为 3.1m/s。

2.1.2 企业周边环境及保护目标

(1)企业周边环境功能区划

企业位于常州金坛区金城镇金科园(企业地理位置及风险评价范围示意图见附图 1),企业周边环境功能区划如下:

①环境空气

根据《常州市环境空气质量功能区划分规定(2017)》,(常政发【2017】160号,项目所在地为二类区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

②地表水

根据《常州市地表水(环境)功能区划》,丹金溧漕河、尧塘河水质符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准。

公司周边 500 米范围土地利用现状见附图 2。

(3)企业周边主要环境风险保护目标

项目所在地周边主要环境风险保护目标见表 2.1-1。

表 2.1-1 主要环境风险保护目标

类别	环境敏感特征					
	厂址周边5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离 (m)	属性	人口数 (人)
环境 空气	1	东村	S	660	居住区	1000
	2	庵上	S	890	居住区	300
	3	南圩	SW	1300	居住区	50
	4	后村	NW	1580	居住区	400
	5	中巷村	NW	1630	居住区	400
	6	红旗桥	SW	1900	居住区	60
	7	南庄	NW	1950	居住区	200
	8	塘头村	NE	2000	居住区	300
	9	金城镇镇区	S	2000	居住区	40000
	10	联城村	SW	2100	居住区	500
	11	城塘村	SW	2200	居住区	500
	12	十里铺村	NW	2200	居住区	500
	13	官坊	SW	2300	居住区	400
	14	白塔	NW	2350	居住区	5000
	15	周家村	E	2400	居住区	150
	16	宋家村	NE	2600	居住区	150
	17	黄巷村	NE	2600	居住区	300
	18	墩上	SE	2700	居住区	1500
	19	九村	E	2800	居住区	100
	20	闸口棚	NE	2800	居住区	100
	21	下嚮庄	NE	2800	居住区	100
	22	西坟村	NW	2800	居住区	300
	23	后巷上	E	2900	居住区	150
	24	兆岐村	N	3000	居住区	1600
	25	上嚮庄	NE	3000	居住区	150
	26	唐庄	SW	3100	居住区	200
	27	大黄家	E	3100	居住区	200
	28	前中塘	SE	3200	居住区	400
	29	上庄村	SW	3200	居住区	500
	30	宋庄	SW	3200	居住区	400
	31	后符	E	3300	居住区	200
	32	东群村	NE	3300	居住区	150
	33	新庄	NE	3300	居住区	300
	34	荆城港	NE	3400	居住区	200
	35	许巷	SE	3700	居住区	500
	36	墓上村	SE	3700	居住区	300
	37	金坛区城西小学	SW	3700	文化教育	300
	38	前管庄村	NW	3800	居住区	1500
	39	元巷新村	SW	4200	居住区	1000
	40	里庄	NE	4300	居住区	5000
	41	江苏海翔新能源科技有限公司	N	40	企业	100

	42	中盐常州化工股份有限公司	W	450	企业	200
	43	江苏省激素研究所股份有限公司	NW	460	企业	200
	44	常州久日化学有限公司	SE	620	企业	200
	45	江苏蓝色星球环保科技股份有限公司	W	2200	企业	200
	46	江苏蓝色星球环保新材料有限公司	NW	500	企业	200
	47	安臣美合成材料有限公司	SE	190	企业	50
	48	金坛市恒通泡沫制品有限公司	S	370	企业	50
	49	江苏无锡中孚防水材料公司	NE	680	企业	100
	50	常州艾帛制衣有限公司	S	540	企业	100
	51	江苏金滢纸业有限公司	SE	1300	企业	100
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					/
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					67000
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围 (km)	
	1	尧塘河	IV		其他	
	内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离 (m)	
/	/	/	/	/		
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离 (m)
	1	周边 6-20km ² 范围内潜水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层	不敏感	/	中	/

2.2 企业环境风险源基本情况

2.2.1 产品方案

常州菲纳斯能源科技有限公司产品方案表见表 2.2-1。

表 2.2-1 常州菲纳斯能源科技有限公司产品方案表

序号	产品方案	生产能力(t/a)	年运行时数(h)
1	产品	沥青组分	4000
2		汽油	1600
3		柴油	3720
4		润滑油基础油 I	7200
5		润滑油基础油 II	25600
6		润滑油基础油 III	12400
7		齿轮油基础油	1698.4
8	副产品	36% 硫化钠	741
9		20% 氨水	360

2.2.2 存储情况

常州菲纳斯能源科技有限公司风险物质存储情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 常州菲纳斯能源科技有限公司风险物质存储情况表

类别	物料名称	形态	存储位置	年耗量(t/a)	储罐区最大存储量(t)	装置区最大存在量(t)	
原辅料	废润滑油精制装置	废润滑油	液态	储罐区	60000	4860	7.5
		丙烷	液态	装置区	160	/	44.5
		32% 氢氧化钠溶液	液态	装置区	596	/	55.35
		加氢保护剂(NiMo)	固态	装置区	2	/	2
		加氢催化剂(Mo-Ni)	固态	装置区	8	/	8
		脱金属催化剂(Ni)	固态	装置区	6	/	6
		高温脱氯剂(Ni)	固态	装置区	8	/	8
		硫化钠催化剂	固态	装置区	0.2	/	0.2
		瓷球	固态	装置区	2.3	/	2.3
		天然气	气态	管道	19600	/	200Nm ³ /h
	氢气	气态	管道	382.75	/	0.1	
	甲醇制氢装置	甲醇	液态	装置区	368	/	142
		脱盐水	液态	装置区	220.8	/	/
		裂解变换催化剂	固态	装置区	2(2年)	/	2
吸附剂		固态	装置区	4.7(15年)	/	4.7	
中间产物	减压油	液态	储罐区	/	2484	5.8	
	轻油	液态	储罐区	/	765	0.75	
	精制油	液态	储罐区	/	298.8	1.1	
	硫化氢	气态	装置区	/	/	0.1	
	氨气	气态	装置区	/	/	0.01	
产品	汽油	液态	储罐区	1600	360	0.25	
	柴油	液态	储罐区	3720	810	0.5	
	润滑油基础油	液态	装置区	45200	4437	5.8	
	齿轮油基础油	液态	装置区	1698.4	/	178.2	
	沥青组分	液态	装置区	4000	/	202.5	
	36% 硫化钠	液态	装置区	741	/	81	
	20% 氨水	液态	装置区	360	/	8.19	

企业罐区设置情况见下表。

表 2.2-3 罐区一览表

位置	名称	数量(台)	规格及内部结构	温度(°C)	压力(Mpa)	主体材质
罐区	轻油中间罐	1	1000 m ³ 拱顶+内浮盘	常温	常压	Q235B
	减二中间罐	1	1000 m ³ 拱顶	常温	常压	Q235B
	减三中间罐	1	1000 m ³ 拱顶	常温	常压	Q235B
	减四中间罐	1	1000 m ³ 拱顶	常温	常压	Q235B
	润III产品罐	2	1000 m ³ 拱顶	常温	常压	Q235B
	润I产品罐	1	1000 m ³ 拱顶	常温	常压	Q235B
	精制油罐	1	200 m ³ 拱顶	常温	常压	Q235B
	精制油罐	1	200 m ³ 拱顶	常温	常压	Q235B
	汽油罐	1	500 m ³ 拱顶+内浮盘	常温	常压	Q235B
	柴油罐	1	1000 m ³ 拱顶+内浮盘	常温	常压	Q235B
	润II产品罐	2	1500 m ³ 拱顶	常温	常压	Q235B
	废润滑油原料罐	3	2000 m ³ 拱顶	常温	常压	Q235B
装置区	甲醇原料罐	1	200 m ³ 内浮顶	常温	常压	Q235B
	丙烷原料罐	1	50m ³ 拱顶	常温	常压	Q235B
	沥青储罐	1	180m ³ 拱顶	常温	常压	Q235B
	齿轮油基础油储罐	1	180m ³ 拱顶	常温	常压	Q235B

2.2.3 生产设备

常州菲纳斯能源科技有限公司主要生产设备情况见表 2.2-4。

表 2.2-4 常州菲纳斯能源科技有限公司主要生产设备情况表

工序名称	生产设备名称	设备代号	规格型号	数量(台)
原料预处理单元	减压闪蒸塔	C-101	Φ1200x10500(切)	1
	废机油-闪顶气换热器	E-101	BFU800-6000	1
	废机油-闪底油II换热器	E-102	BFU700-6000	1
	废机油加热器	E-103	BEU400-3000	1
	脱水机油-闪底油换热器	E-104	BFU1000-6000	1
	脱水机油加热器	E-105	BEU400-3000	1
	自动反冲洗过滤器	SR-101	ZL-I-11C/1.5M	1
	沉降水冷却器	WC-101	BEM400-3000	1
	闪顶冷凝器	WC-102	BEU500-3000	1
	原料沉降罐	V-101A/B/C	Φ3000x12000(切)	3
	闪顶冷凝罐	V-102	Φ1400x3000(切)(卧式)	1
	萃取进料缓冲罐	V-201	Φ3000x12000(切)	1
	注水罐	V-103	Φ1000x1500(切)(卧式)	1
	破乳剂罐	V-104	Φ800x1000(切)(卧式)	1
	注碱罐	V-105	Φ800x1000(切)(卧式)	1
	1%破乳剂罐	V-708	Φ1200×5800(切)	1
3%碱液罐	V-709	Φ1200×5800(切)	1	

	闪蒸塔底泵	P - 101A/B	50TFY-250 11KW	2
	闪蒸塔顶轻油泵	P - 102A/B	32FW-75 4KW	2
	预处理单元真空泵	VP-101A/B	2BV6131	2
	注水泵	P - 103A/B	JZ-450/0.8 0.75KW	2
	破乳剂泵	P - 104A/B	JWM-23/0.8 0.25KW	2
	注碱泵	P - 105A/B	JWM-23/0.8 0.25KW	2
丙烷脱沥青单元	丙烷萃取塔	C-201	Φ 1400x12550(切) / Φ 800x2600(切)	1
	超临界丙烷塔	C-202	Φ 1400x10600(切)	1
	含丙烷油闪蒸塔	C-203	Φ 1200x9500(切)	1
	含丙烷油汽提塔	C-204	Φ 1200x10500(切)	1
	沥青汽提塔	C-205	Φ 800x7800(切)	1
	萃取液换热器	E-201	BFU600-6000	1
	含丙烷沥青加热器	E-202	BEU400-3878	1
	含丙烷油加热器	E-203	BEU400-6000	1
	精制油-热水换热器	E-204	BEU500-6000	1
	循环热水加热器	E-205	BEU325-3000	1
	沥青加热器	E-206	BEM500-6000	1
	废机油-超临界丙烷换热器	E-207	R17014	
	精制油水冷器	WC-202	BFU600-6000	1
	循环丙烷水冷器	WC-206	BEU325-3000	1
	闪蒸丙烷水冷器	WC-201A/B	BEU325-3000	2
	汽提水冷器	WC-203	BEU400-3000	1
	压缩丙烷水冷器	WC-204A/B	BEU500-6000	2
	退油水冷器	WC-205	BEM500-6000	1
	循环丙烷空冷器	AC-201	GP9×2-6-123-4.5S-23.4/DR-II a	1
	汽提丙烷空冷器	AC-202	GP3×1.5-4-20-2.5S-23.4/DR-IV a	1
	闪蒸丙烷空冷器	AC-203	GP3×1.5-4-20-2.5S-23.4/DR-IV a	1
	汽提丙烷分液罐	V-203	Φ 1200x3000(切)(卧式)	1
	冷凝丙烷罐	V-205	Φ 2000x6000(切)(卧式)	1
	丙烷压缩入口分液罐	V-204	Φ 600x1500(切)	1
	循环热水罐	V-206	Φ 1400x2500(切)	1
	滤渣油罐	V-209	Φ 1600x5000(切)(卧式)	1
	丙烷压缩入口分液罐	V-204	Φ 600x1500(切)	1
	冷凝丙烷罐	V-205	Φ 2000x6000(切)(卧式)	1
	循环热水罐	V-206	Φ 1400x2500(切)	1
	滤渣油罐	V-209	Φ 1600x5000(切)(卧式)	1
萃取进料泵	P-201A/B	SMC40X14 45KW	2	
沥青泵	P-204A/B	WQCB2/0.8 1.5KW	2	
冷凝丙烷泵	P-205A/B	GSB-Q-15/177	2	
冷凝丙烷泵	P-205C	SMC40*8 30KW	1	
循环丙烷泵	P-202A/B	80TFY-250 22KW	2	

	精制油泵	P-203A/B	50TFY-200 5.5KW	2
	循环热水泵	P-206A/B	ISWR80-160 7.5KW	2
	沥青装车泵	P-207	3GBW100*2 22KW	1
	齿轮油装车泵	P-208	3GBW100*2 22KW	1
	滤渣油泵	P-209	3G50*2 3KW	1
	丙烷压缩机	K-201A/B	LG5.7/0.1~1.8	2
加氢精制单元	汽提塔	C-401	立式Φ800×20000(切)	1
	真空干燥塔	C-402	立式Φ800×12000(切)	1
	汽柴油分离塔	C-403	立式Φ1400×16800(切)	1
	加氢进料一级换热器	E-401	BES400-1.0-15.6-3/25-4I	1
	加氢进料二级换热器	E-402A/B	BES400-1.0-31.6-6/25-4I	2
	加氢进料三级换热器	E-403A/B	BIU500-9.0-40-4.5/25-2I	2
	加氢进料四级换热器	E-406	BIU500-12.9-40-12/25-4I	1
	分馏塔底再沸器	E-405	BJS800-1.6-160-6/25-4I	1
	循环氢加热器	E-404	BIU325-9.0/9.3-4.5/25-2I	1
	自动反冲洗过滤器	SR-401	ZL-1-9C/1.2M	1
	加氢进料缓冲罐	V-401	立式Φ1600×5000(切)	1
	新氢分液罐	V-408	立式Φ800×2500(切)	1
	热高压分离罐	V-402	立式Φ1200×4200(切)	1
	冷高压分离罐	V-404	立式Φ1000×3500(切)	1
	热低压分离罐	V-403	立式Φ1200×3500(切)	1
	冷低分离罐	V-406	卧式Φ1200×3000(切)	1
	分馏塔顶回流罐	V-410	卧式Φ1200×3000(切)	1
	保护反应器	R-401	立式Φ1400×6900(切)	1
	加氢精制反应器	R-402	立式Φ1600×11600(切)	1
	二段加氢精制反应器	R-404	立式Φ1600×9700(切)	1
	脱氯反应器	R-403	立式Φ1400×8200(切)	1
	新氢压缩机	K-401AB	DW-0.59/19-129.5	2
	循环氢压缩机	K-402AB	DW-0.681/118.5-129.5	2
	加氢炉	F-201	15044G-LI	1
	循环氢分液罐	V-405	立式Φ1000×3000(切)	1
	汽提塔顶回流罐	V-407	卧式Φ1200×3000(切)	1
	硫化剂罐	V-409	卧式Φ1000×3500(切)	1
	烧焦罐	V-411	立式Φ1200×2000(切)	1
	注水罐	V-412	立式Φ1800×4000(切)	1
	循环氢冷却器	EC-401	BIU425-9.0/1.0-27-6/25-2I	1
	汽提顶水冷却器	EC-402	BES400-1.0-25-4.5/25-2I	1
	产品水冷却器	EC-403	BES500-1.0-30-6/25-4I	1
热低分气冷却器	EC-404	BEM159-1.0-1.2-1.5/25-1I	1	
脱水塔顶气冷却器	EC-405	BEM159-1.0-1.2-1.5/25-1I	1	
分馏塔顶水冷却器	EC-406	BES500-1.6-40-4.5/25-4I	1	
加氢进料泵	P-401A/B	304J-9/13.5-65S-R2N- A 45KW	2	

	汽提塔顶泵	P-402A/B	32FW-75 4KW	2
	汽提塔底泵	P-403A/B	DZE50-25-250 15KW	2
	汽柴油分馏塔底泵	P-404A/B	DZE50-25-315 18.5KW	2
	汽柴油分馏塔顶泵	P-405A/B	40TFY-200A 3KW	2
	注硫泵	P-406	20FW-80	1
	高压注水泵	P-308A/B	3D2-1.1/13.0-22- A 7.5KW	2
减压蒸馏单元	减压分馏塔	C-301	Φ2000x32200(切) X(10+3)(顶)	1
	侧线汽提塔	C-302	Φ1000x27550(切)	1
	原料油-减顶循环换热器	E-301A/B	BFU800-2.5-170-6/25-2I	1
	原料油-减二换热器	E-302A/B	BFU600-2.5-90-6/25-2I	1
	原料油-减三换热器	E-303A/B	BFU600-2.5-90-6/25-2I	1
	原料油-减四(1)换热器	E-304(1)	BES600-2.5-90-6/25-2I	1
	料油-减四线换热器	E-304(2)ABCD	BFU800-2.5-170-6/25-2I	4
	原料油-减底(1)换热器	E-305(1)AB	AES400-2.5-35-6/25-2I	1
	原料油-减底(2)换热器	E-305(2)	AES400-2.5-35-6/25-2I	1
	原料油-中段回流换热器	E-306AB	BES600-2.5-90-6/25-2I	1
	顶循环水冷器	WC-301	AES400-2.5-35-6/25-2I	1
	减一线产品水冷器	WC-302	AES400-2.5-35-6/25-2I	1
	减一线空冷器	AC-301	GP9×3-6-190-1.6S-21.2/DR-II a	1
	减二线空冷器	AC-302	GP9×2-4-82-1.6S-21.2/DR-II a	1
	减三线空冷器	AC-303	GP9×2-4-82-1.6S-21.2/DR-II a	1
	减四线空冷器	AC-304	GP9×3-6-190-1.6S-21.2/DR-II a	1
	三相分离罐	V-301	Φ1400x4000(切)	1
	减压塔顶吸收罐	V-302	Φ800×2000(切)卧式	1
	减压进料缓冲罐	V-303	R17013	1
	减顶增压冷却器	EC-304	DN800×6000	1
	减顶一级抽空冷却器	EC-305	DN500×6000	1
	减顶二级抽空冷却器	EC-306	DN400×4500	1
	增压器	EJ-301	(CF)EJ-101.00	1
	一级抽空器	EJ-302	(CF)EJ-102.00	1
	二级抽空器	EJ-303	(CF)EJ-103.00	1
	减压炉	F-401	DZE80-40-315	1
	减顶循环泵	P-301A/B	DZE50-25-315 22KW	2
	减一线泵	P-302A/B	DZE50-25-315 22KW	2
	减二线泵	P-303A/B	DZE50-25-315 22KW	2
	减三线泵	P-304A/B	DZE50-25-315 18.5KW	2
	减四线泵	P-305A/B	XB6.3-125 18.5KW	2
减底泵	P-306A/B	32FW-75 4KW	2	
轻油泵	P-307	DZE80-40-315	1	
中段回流泵	P-309AB	DZE50-25-315 18.5KW	2	
减压进料泵	P-310A/B	YB3-180M-2	2	
酸性	酸性水汽提塔	C-501	Φ600x12200(切)(顶)	1

	硫化钠反应器	R-501	立式Φ1200×4300+5150 (切)	1
	氨吸收反应器	R-502	立式Φ1200×4000 (切)	1
	酸性水加热器	E-501	BEM219-1.0-5.7-3/25-1I	1
	净化水冷却器	EC-501	BEM219-1.0-11-6/25-1I	1
	酸性水沉降罐	V-502	立式Φ4000×6400 (切)	1
	油水分离器	V-504A/B	Φ800×2300 (切)	2
	水封罐	V-501	立式Φ500×1600 (切)	1
	氨水罐	V-507	立式Φ3600×5000 (切)	1
	酸性水缓冲罐	V-503	立式Φ4000×6400 (切)	1
	碱液罐	V-506	立式Φ3600×5000 (切)	1
	硫化钠产品罐	V-508	立式Φ3600×5000 (切)	1
	酸性水泵	P-501A/B	25FW-75 3KW	2
	氨水装车泵	P-505	65TFY-200 7.5KW	1
	净化水泵	P-502A/B	32TWH-200A 2.2KW	2
	碱液泵	P-504A/B	65TWH-160 4KW	2
	硫化钠装车泵	P-503A/B	65TFY-200 7.5KW	2
甲醇制氢装置(备用)	甲醇缓冲罐	V-6101	215016B-00B-1/1	1
	循环液缓冲罐	V-6102	DN1800*2930	1
	氢气缓冲罐	V-6201	DN800*7335	1
	汽化过热器	E-6101	215016B-00-B-4/1	1
	净化塔	T-6101	215016B-00-B-8/1	1
	汽液分离缓冲罐	V-6103	215016B-00-B-3/1	1
	吸附塔	T-6201ABCDEF	TXFT8000	6
	净化塔	T-6101	DN600/250*8684	1
	换热器	E-6102	215016B-00-B-5/1	1
	冷凝器	E-6103	215016B-00-B-6/1	1
	循环液计量泵	P-6102	J0700/2.2A-2.2-654S	1
	备用泵	P-6104C	J0700/22A-2.2-654S	1
	脱盐水计量泵	P-6104A/B	J2400/2.2B-1.1-5049	2
	甲醇计量泵	P-6101ABC	J0700/2.2A-2.2-654S	3
装置区其他公用设备	地下污油罐	V-701	卧式Φ2200×6000 (切)	1
	放空分液罐	V-702	HJCY15-024-00	1
	蒸汽分水罐	V-703	立式Φ1200×2500 (切)	1
	燃料气缓冲罐	V-704	立式Φ1000×2500 (切)	1
	净化风缓冲罐	V-705	立式Φ1000×2500 (切)	1
	酸性气吸收罐	V-707	Φ1200×2000 (切)	1
	烧焦罐	V-411	立式Φ1200×2000 (切)	1
	脱盐水输送泵	409-p-101AB	20FW-80	1
	污油泵	P-701	SCCY30-250 11KW	1
	导热油泵	P-702AB	RY80-50-200A 11KW	2
	加热炉(备用)	F404	/	1

2.2.4 公辅工程

表 2.2-5 公用工程和辅助工程汇总

类别		工程内容	工程规模	
辅助工程	办公楼	职工办公, 位于项目东南侧	3F, 建筑面积 1814.4m ²	
	培训及辅助生活楼	1F 食堂, 2F 培训室, 位于项目西南侧	2F, 建筑面积 1209.6m ²	
	化验室综合楼	位于项目中, 装置区南侧	2F, 占地面积 225m ²	
	氢压机房	2 台, 分别为新氢压缩机 Q=600Nm ³ /h、循环压缩机 Q=4500Nm ³ /h, 位于项目装置区内	占地面积 300m ²	
	配电站	配置变压器、变配电设备, 位于项目中, 西侧	1F, 占地面积 375m ²	
	空氮站及脱盐车站	位于项目中, 南部, 装卸区南侧	1F, 占地面积 162m ²	
	中控室	监控设备、生产运行情况, 位于项目南部、锅炉房东侧	1F, 占地面积 162m ²	
	维修车间	位于项目东南侧	1F, 占地面积 100m ²	
	锅炉房	1 台 350 万大卡/小时导热油炉, 采用天然气燃料, 位于项目西南侧	占地面积 525 m ²	
贮运工程	废润滑油原料罐	固定顶罐、3×2000m ³	罐区占地面积 6600m ²	
	减压油中间罐	固定顶罐、3×1000m ³		
	轻油中间罐	内浮顶罐、1×1000m ³		
	精制润滑油中间罐	固定顶罐、2×200m ³		
	汽油储罐	内浮顶罐、1×500 m ³		
	柴油储罐	内浮顶罐、1×1000 m ³		
	润滑油基础油 I 储罐	固定顶罐、1×1000m ³		
	润滑油基础油 II 储罐	固定顶罐、2×1500 m ³		
	润滑油基础油 III 储罐	固定顶罐、2×1000m ³		
	甲醇原料罐	内浮顶罐、1×200m ³	装置区占地面积 312m ²	
	丙烷原料罐	固定顶罐、1×50m ³		
	沥青储罐	固定顶罐、1×180m ³		
	齿轮油基础油储罐	固定顶罐、1×180m ³		
	仓库	位于项目东北侧		1F, 建筑面积 194m ²
	厂区道路	主道路宽 9m, 次道路宽 6m		占地面积 8798 m ²
装卸站	装卸货物	占地面积 4832 m ²		
公用工程	供水	由开发区自来水管网供给	给水量 32933.91m ³ /a	
	排水	采用雨污分流方式排水, 生产废水在厂内处理达标后厂内回用, 不外排; 生活废水经化粪池处理后排入金坛第二污水处理厂处理	废水量 1392m ³ /a	
	循环水系统	循环水量为 400m ³ /h, 供水压力为 0.4MPa, 供水水温 30℃, 回水温度 40℃	/	
	供电	由开发区供电网接入, 配置 1 台 10/0.4kV、1000kV 变压器	560 万 kwh/a	
	供热	全厂使用天然气及燃料气作为燃料, 加热炉 3 台 (加氢炉、减压炉、备用加热炉) 及导热油炉 1 台, 部分来自园区蒸汽管网	燃天然气 190 万 m ³ /a	
	绿化	3000 m ²	绿化率 5.8%	
环保工程	废气治理	导热油炉废气	经 25m 高排气筒排放 (1#)	/
		工艺中不凝气	工艺废气进入减压炉焚烧后经 35m 高排气筒排放 (2#), 减压炉天然气燃料的燃烧废气从 35m 高排气筒排放 (2#); 加氢炉天然气燃料的燃烧废气从 30m 高排气筒排放 (3#); 当减压炉或是加氢炉出现故障	/
		酸性气处理装置尾气		
		甲醇制氢装置解吸废气 (备用)		

		时, 备用炉天然气燃料的燃烧废气从 30 m 高排气筒排放 (5#)	
	丙烷回收罐放空气	进入 25m 高的火炬燃烧后高空排放 (4#)	/
	丙烷回收冷凝罐不凝气		
	氨水混合器放空气		
	非正常工况废气		
	食堂	油烟净化器	/
	罐区、装置区的储罐废气	经氮封装置、油气回收装置后, 少量废气无组织排放	/
	污水站废气	经污水池加盖后, 少量废气无组织排放	/
	装置区跑冒滴漏废气	少量废气无组织排放	/
废水治理	工艺废水	经厂内污水站污水站 (“格栅+隔油+中和+气浮+SBR+调节+MBR+消毒”) 处理后回用	设计处理能力 120m ³ /d
	设备及地面冲洗废水		
	实验废水		
	初期雨水		
	循环冷却系统排水		
	软水制备排水	作为清下水外排	/
	生活污水	经化粪池处理后满足接管标准后排入金坛第二污水处理厂, 污水厂的尾水排入尧塘河	/
噪声治理	选取低噪设备、合理布局; 局部消声、隔音; 厂房隔音等	/	
固废治理	设置一般固废储存场, 位于项目西北角, 防雨棚	占地面积 80m ²	
	设置危废暂存间, 位于项目北部	占地面积 50m ²	
	设置生活垃圾收集设施	/	
地下水	厂内污水处理站、危废暂存间、污水管网、水池做好防腐防渗措施	/	
风险	事故池, 位于项目北部	3185m ³	
	初期雨水池, 位于项目北部	100m ³	
	消防水罐, 位于项目西南部	2000m ³	

2.2.5 生产工艺流程

2.2.5.1 反应方程式

1、润滑油加氢精制装置

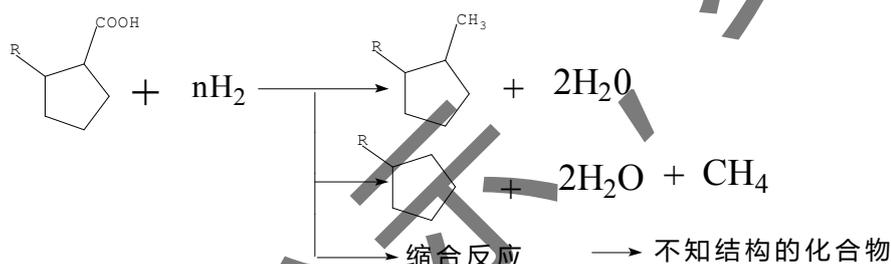
在高温高压及催化剂的作用下，废润滑油中的各类化合物与氢反应，不同的化合物有不同的反应机理。

(1)存在于废润滑油中的含氧化合物

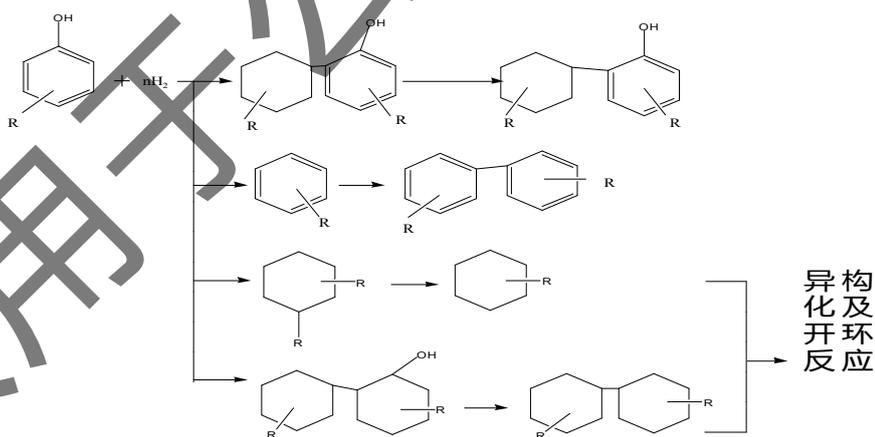
废油中可能存在各种各样的氧化产物，主要是羧酸类、羧酸酯类、醛类、酮类、醇类、酚类、过氧化物类等，废油中也还能有残存的酚型添加剂。

含氧化合物是最容易加氢的，一般很快反应生成相应的烃及水，同时还伴随着脱烷基、异构化、缩合、开环等反应。举例：

①环烷羧类



②酚类



(2)存在于废润滑油中的含硫化合物

废润滑油中的含硫化合物有的是新润滑油基础油中原来有的，有的是作为添加剂加进来的，有的则是被污染带来的。

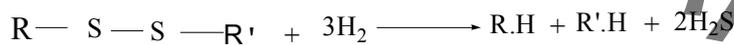
含硫化合物存在较多的可能是噻吩类及氢化噻吩类，以及少量的硫化物、二硫化物，还有来自添加剂的硫代磷酸盐、硫化烯烃、硫磷化烯烃等。

含硫化合物的加氢一般比含氧化合物难一些，但不同结构的含硫化合物，反应难也不同。硫化物、二硫化物在缓和加氢的含硫化合物，反应难也不同。硫化物、二硫化物在缓和加氢的条件下就迅速反应，生成相应的烃及硫化氢；环状硫化物如氢化噻吩加氢就要难一些，因为它先要开环，再生成烃及硫化氢。噻吩类则更困难一些，首先是环的饱和，然后再开环，然后才是生产烃及硫化氢。

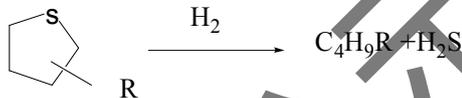
①硫化物



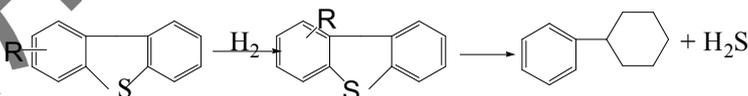
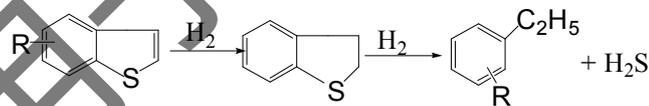
②二硫化物类



③氢化噻吩类



④噻吩类

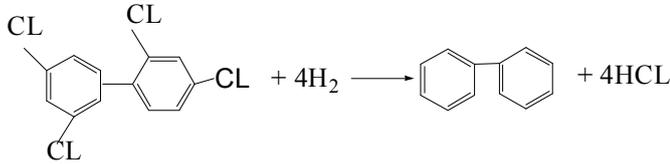


含硫化合物也能与加氢催化剂中的金属或金属氧化物反应，生成金属的硫化物，其效应有时是使催化剂的活性下降或中毒。

(3)废润滑油中的卤素化合物

废油中的卤素化合物主要是氯烃，它来自作为绝缘油的氯烃以

及作为润滑油添加剂的氯烃，也可能来自污染物。氯烃加氢时生成氯化氢及相应的烃，加氢的难易程度与含硫化合物差不多，但由于要求彻底脱除卤烃，所以选用的条件还是比较苛刻的。



(4)废油中的氮化合物

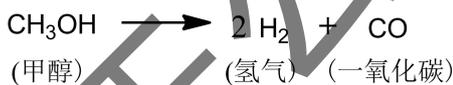
废油中的氮化合物很少，来自基础油或添加剂。化合物种类有胺类、吡啶类、吡咯类等。一般脱氮比脱氯脱硫困难一些，从结构上看也是直链的较易而环状的较难。由于废油再生中一般不以脱氮为目的。

(5)废油中的烃类

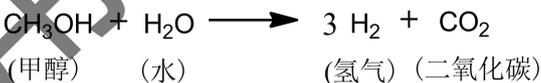
废油中的烃类主要是饱和烃及芳烃。在废油再生所选择的加氢条件下一般都不起变化。有些使用中经历过高温的废油中可能含有烯烃，在加氢是烯烃的双键为氢所饱和。

2、甲醇制氢装置

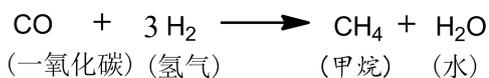
①主反应(裂解反应):



总反应:



②副反应:



2.2.5.2 工艺流程

包括原料预处理单元、溶剂萃取单元、减压蒸馏单元、加氢精制单元、酸性水酸性气处理单元等 5 部分组成，甲醇制氢单元为备用装置。

(1)原料预处理：将原料先通过过滤沉降等方法将原料中的金属等明显颗粒物、水除去。

(2)溶剂萃取：原料油经过前处理，40 微米精密过滤器过滤机械杂质，以丙烷为溶剂，用萃取的方法，从原料油中萃取获得脱沥青油作为重质润滑油原料或裂化原料；脱油沥青作为产品外售，用于生产道路沥青、建筑沥青或生产燃料油。

丙烷是相对分子质量相当小的烷烃。它对于相对分子质量高的有机化合物不能溶解，但能溶解相对分子质量在润滑油范围内的烃及更轻的烃。所以当它与废润滑油混合时，就能将废油中的添加剂及氧化产生的缩合产物、胶质、沥青质，而将油份保留在丙烷溶液中，将丙烷蒸去就得到丙烷精制油。

(3)减压蒸馏：利用产品组分在不同压力、温度条件下的沸点不同，从而将其分离的原理。

(4)加氢精制：在较高温度下，氢气经催化剂作用与油发生加氢反应，转化为轻质油。反应时裂化与加氢同步进行，反应中还可以除去原料油中的硫、氮、氧等杂质，并使轻烃饱和。采用三段加氢工艺，其中一段加氢反应较为缓和，主要为了除去反应活性大的双烯烃；二段加氢反应较为缓和，主要为了去除单烯烃及含硫、氮和氧的化合物；三段加氢是为了除去参与的杂质，稳定润滑油基础油的分子结构、确保抗氧化稳定性，以延长润滑油的寿命。

(5)酸性水酸性气处理：以液碱吸收酸气中的 H_2S 、 CO_2 等酸性介质。在反应器中进行酸碱中和反应，吸收液经过精制除去 Na_2CO_3 、 $NaHCO_3$ 等副产物，得到 36% 的硫化氢液体产品。

(6)甲醇制氢：以甲醇和脱盐水为原料，在 220-280℃ 下，专用催

化剂上催化转化为组成为主要含 H_2 和 CO_2 转化气。

1、原料预处理单元

原料预处理单元工艺流程见下图。

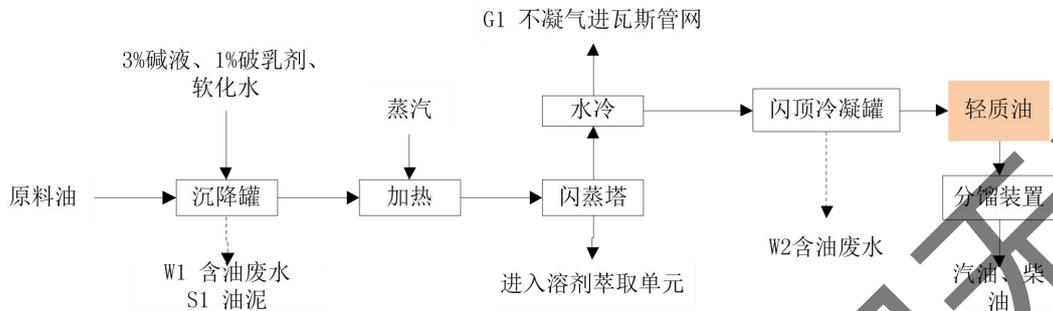


图 2.2-1 原料预处理单元工艺流程图

沉降：

从原料储罐来的废润滑油、碱液、破乳剂、软化水通过管道进入沉降罐进料加热后，经过 8 小时的静置后，原料中部分水、机械杂质等自然沉降下来，含油废水通过罐底部排出（W1），油泥 S1 等沉降在罐底、定期排出。

闪蒸：

(1)原理：轻质油分液原理是根据水不溶于油品中而且油的密度比水大，因此水和油会分层，且水层在下面，因此就可以将轻油中的水分离出来。轻质油水的比例约为 1.42:1。

(2)工艺流程：脱水后的废润滑油从原料沉降罐经加热后进入减压闪蒸塔（200℃，在此温度下，废润滑油不会裂解为较轻的组分，因此不凝气中不含有油气），部分轻组分（包括汽油、轻质柴油等）及水分从塔顶出来，经过闪蒸塔顶气冷凝器冷凝冷却后，进入闪蒸塔顶分液罐。其中不凝气组分（G1、此处的废润滑油中的 S 及 N 都是有机硫和有机氮，而且没对废润滑油进行高温蒸馏，此闪蒸冷凝主要是除去废润滑油中的水分及空气）进瓦斯管网，液相组分在闪蒸塔顶分液罐内通过内设的隔板分为轻质油和水份，轻质油通过轻油泵加压 0.6MPa 后至分馏装置（塔底再沸器温度 300℃，压力 0.35 MPaG；塔顶冷却温度 42℃）得到汽油、柴油产品，水组分作为含油废水 W2 排放。

减压闪蒸塔底部油品通过闪蒸塔底泵加压至 0.6MPa 后，至换热器与原料换热后，再通过闪蒸塔底油冷却器冷却后，进入预处理单元中间罐。

仅用于公示、复印无效

2、溶剂萃取单元

溶剂萃取单元工艺流程见下图。

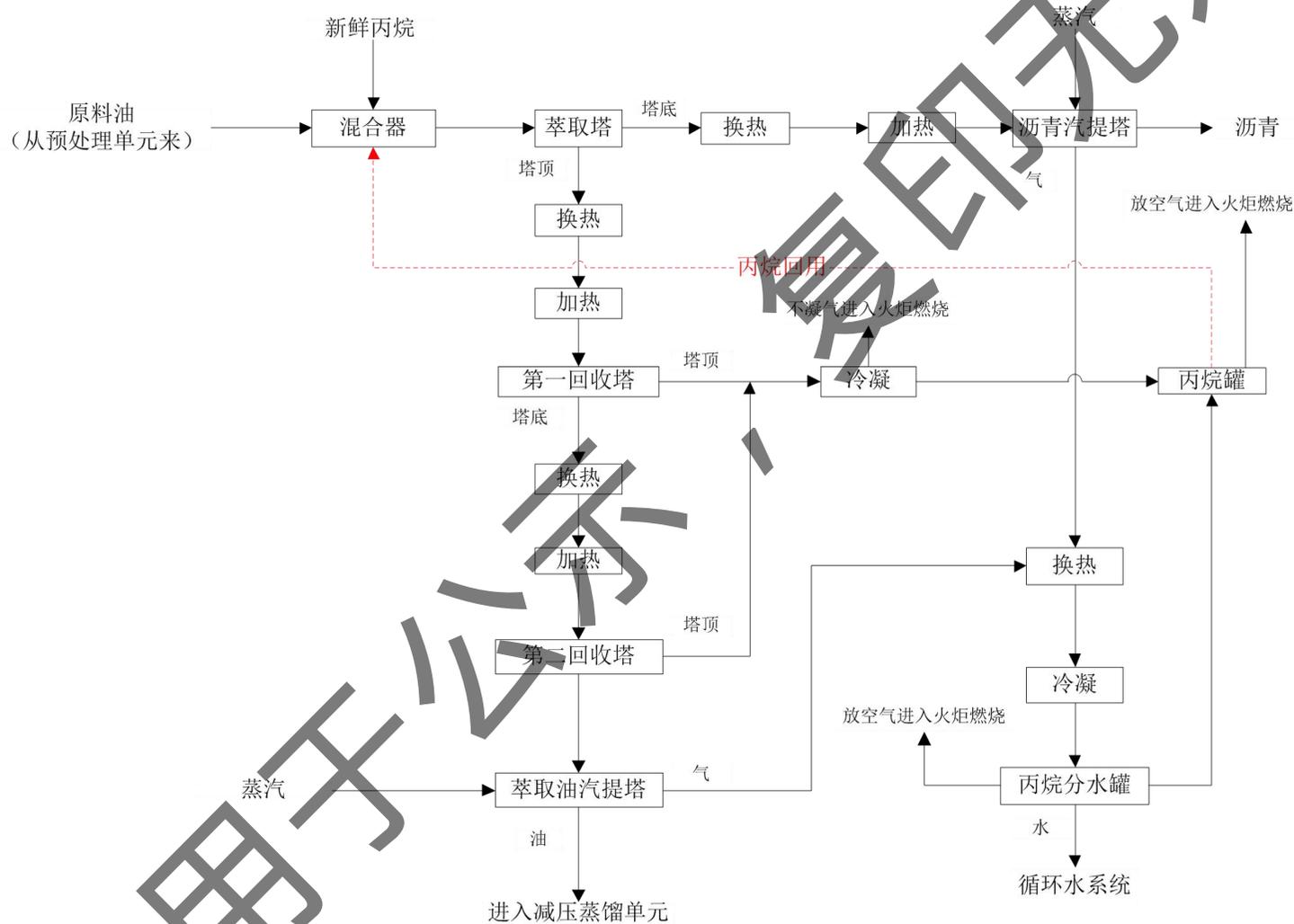


图 2.2-2 溶剂萃取单元工艺流程图

(1)萃取系统

从预处理单元脱水机油-闪底油换热器来的废润滑油经过萃取单元进料泵升压至 4.8MPa 后，与来自丙烷循环泵的液体丙烷在静态混合器内均匀混合，油剂比 3~5。油和丙烷的混合物从混合器顶部出来后与第一回收塔顶的丙烷换热后进入萃取塔。由于温度的升高，废润滑油中的胶质、沥青质、失效的添加剂及其它的高分子氧化缩合物（统称“沥青”）由于在丙烷中的溶解度降低，沉降至塔底，而有用的润滑油理想组分同液体丙烷的混合物从塔顶出来后进入溶剂回收部分。萃取塔底部及顶部均设置有加热盘管，以控制塔顶及塔底的温度。

(2)溶剂回收系统

从萃取塔顶部出来的油和液体丙烷的混合物先在换热器中与第二回收塔顶的丙烷气换热至 90℃，再进入第一回收塔进料加热至丙烷临界温度 96℃后，进入第一回收塔进行油和丙烷的第一次分离。第一回收塔顶部出来的临界丙烷经与原料换热至 52℃后，进入第一回收塔顶丙烷冷却器冷却至 40℃以下后进入丙烷罐回收套用，不凝气通过放空管进入火炬燃烧。

第一回收塔底部出来的润滑油中仍然含有少量丙烷，通过第二回收塔进料-丙烷气换热器及第二回收塔进料加热器换热至 160℃，然后进入丙烷第二回收塔。第二回收塔顶部蒸发出来的气相丙烷经与第一回收塔的进料换热后进入蒸发丙烷冷凝器冷却至 40℃以下后进入丙烷罐回收套用，不凝气通过放空管进入火炬燃烧。

来自萃取油汽提塔及沥青汽提塔顶的丙烷进入第二回收塔进料-丙烷气换热器换热，再进入汽提丙烷冷凝器冷却至 40℃以下后进入丙烷分水罐，分水罐顶部丙烷气进入丙烷压缩机升压后，经过丙烷压缩机出口冷凝器，将温度降低至 40℃以下，然后进入丙烷罐回收套用，不凝气通过放空管进入火炬燃烧，丙烷罐放空气进入火炬燃烧。

装置外的新鲜丙烷通过储运部分来，定期向丙烷罐进行补充。

(3)汽提回收系统

萃取塔底部的沥青组分通过液位调节阀降压后,经过换热器与来自沥青汽提塔底部的沥青组分换热至 135℃,再进入沥青汽提塔进料加热器加热至 200℃后进入沥青汽提塔,过热蒸汽从塔底部吹入,汽提出残留在沥青组分中的少量丙烷。沥青汽提塔底部沥青组分通过沥青组分泵送至与沥青溶液换热后送出装置。第二回收塔底部润滑油经过液位控制阀降压后进入萃取油汽提塔,过热蒸汽从塔底部吹入,汽提出残留在润滑油组分中的少量丙烷。萃取油汽提塔底部润滑油组分靠自压进入萃取单元中间罐。

3、减压蒸馏单元

减压蒸馏单元工艺流程见下图。

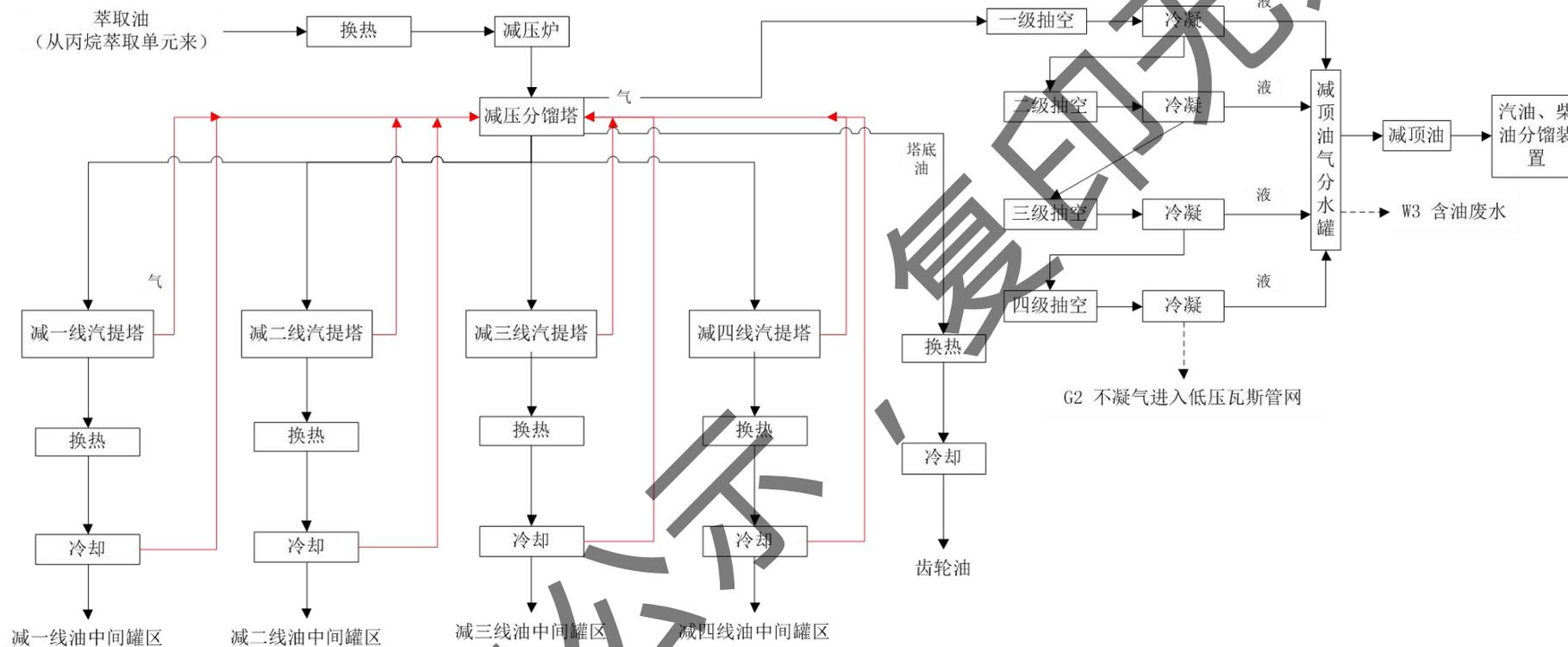


图 2.2-3 减压蒸馏单元工艺流程图

从丙烷萃取单元中间罐来的萃取油由原料泵增压后先后经过减顶循——原料油换热器、减二线——原料油换热器、减二中——原料油换热器、减渣——原料油换热器、减三线——原料油换热器、减三中——原料油换热器、减四线——原料油换热器、减四中——原料油换热器，然后进入减压炉加热至所需温度后，进入减压分馏塔进料段。

减顶油气经减顶一级抽空器，冷却后液相进减顶油气分水罐，气相进减顶二级抽空器抽真空，经冷却后液相进减顶油气分水罐，气相进减顶三级抽空器抽真空，经冷却后液相进减顶油气分水罐，气相进减顶四级抽空器抽真空，经冷却后液相进减顶油气分水罐，气相不凝气 G2 进系统低压瓦斯管网，废水 W3 进入污水站处理，减顶油进入分馏装置得汽油、柴油。

减压塔设有四条侧线。

减一线由收液斗抽出，进减一线汽提塔，经蒸汽汽提后，用减一线及减顶回流泵抽出，分别经减顶循——原料油换热器换热，减顶循水冷器冷却，一路返回减压塔顶作顶循环，一路返回减压塔减一线收液斗作一段中段回流，一路经控制阀作减一线产品出装置送往减一线油中间罐区。汽提塔顶气相返回减一线收液斗上方。

减二线由收液斗抽出，进减二线汽提塔，经蒸汽汽提后，用减二线及减二中泵抽出，经减二中——原料油换热器换热后，一路返回减压塔减二线收液斗作二段中段回流，一路分别经减二线——原料油换热器换热，减二线水冷器冷却，经控制阀作减二线产品出装置送往减二线油中间罐区。汽提塔顶气相返回减压塔减二线收液斗上方。

减三线由收液斗抽出，进减三线汽提塔，经蒸汽汽提后，用减三线及减三中泵抽出，分别经减三中——原料油换热器换热，一路返回减压塔减三线收液斗作三段中段回流，一路分别经减三线——原料油换热器、减三线空冷器冷却，经控制阀作减三线产品出装置送往减三线油中间罐区。汽提塔顶气相返回减压塔减三线收液斗上方。

减四线由收液斗抽出，进减四线汽提塔，经蒸汽汽提后，用减四及减四中泵抽出，分别经减四中——原料油换热器换热，一路返回减压塔减四线收液斗作四段中段回流，一路分别经减四线——原料油换热器、减四线空冷器冷却，经控制阀作减四线产品出装置送往减四线油中间罐区。汽提塔顶气相返回减压塔减四线收液斗上方。

减底油是齿轮油基础油，由减底油泵抽出，送至罐区。减顶油是减压蒸馏塔塔顶抽出油，主要成分为汽柴油组分，进行分馏形成汽油、柴油产品。减一、二、三、四线油为减压蒸馏产物，主要以 QSY44-2009 通用润滑油基础油标准中参数进行基础油分类，然后分别进行加氢。

4、加氢精制单元

加氢精制单元工艺流程见下图。

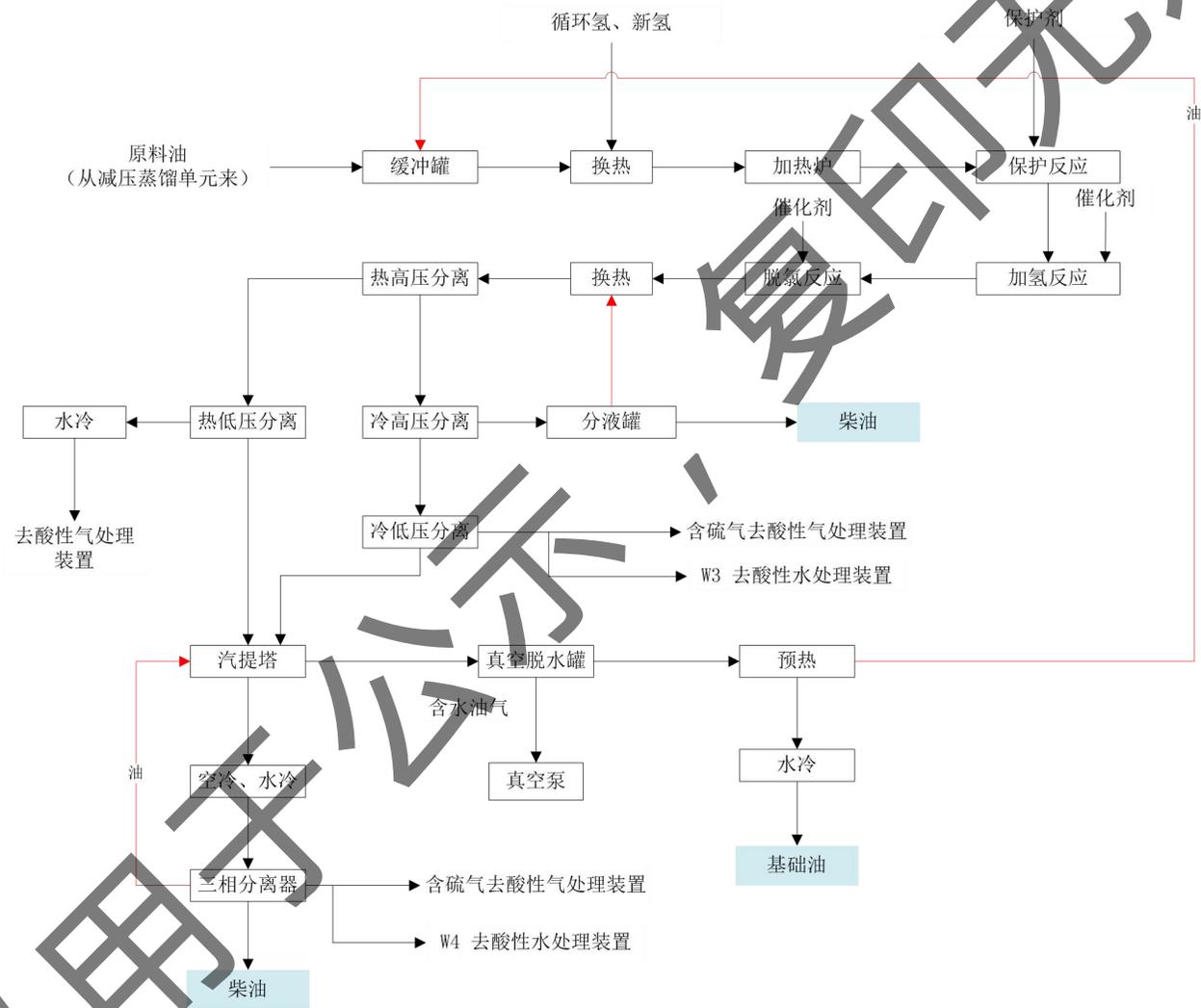


图 2.2-4 加氢单元工艺流程图

(1)反应部分

减压蒸馏的油从装置外送入原料油缓冲罐，然后经原料加压泵加压至 12.0MPa 后，与补充氢及循环氢气混合，氢油比 300~500，经换热器加热升温后，出口物料再经加热炉升温，温度升高至 330℃ 左右，进入保护剂反应器脱除金属杂质保护后续的催化剂，之后进入加氢精制反应器进行反应，将硫、氮、氯转化为易脱除的 H_2S 、 HCl 和 NH_3 ，加氢后的油品 (330℃) 进入高温脱氯反应器，脱除加氢反应过程中生成的含氯杂质，脱氯后的产物经过脱氯反应气换热器与加氢原料换热降温，进入热高压分离器中进行气液分离。(加氢过程中产生的 HCl 经过第三个反应器-脱氯反应，将氯脱除，无氯离子进入酸性水、气处理单元，则副产硫化氢中不含氯化钠。) 热高分油从热高压分离器底部经液位控制阀减压后进入热低压分离器，进一步在低压下将油中溶解的气体闪蒸出来(气体以烃类为主，项目以非甲烷总烃计)。分离出溶解气后的生成油靠自压进入产品汽提部分。

由热高压分离器顶部出来的循环氢进入循环氢与混氢换热器管程与混合氢换热，再经冷却器冷却，进入冷高压分离器，进行气液分离。顶部气体分为两路，一路进入循环氢脱硫塔，另一路作为燃料气燃烧以调节循环氢的纯度。

(2)汽提部分

来自热低压分离器底部的油品进入汽提塔，过热蒸汽从塔底部吹入，以除去溶解在油品中反应生成的 H_2S 、 NH_3 等轻组份。生成油经汽提后塔顶含油气体与加氢进料换热、水冷器冷却后进入三相分离器，分离器底部酸性水送至酸性水处理系统，含硫气去酸性气处理系统，轻油由塔顶轻油泵抽出送至轻油罐区暂存，后进入汽油、柴油分馏装置分离出产品汽油、柴油。塔底油自流至真空脱水罐，含水油气进入真空泵，脱水后油相经塔底产品泵抽出，产品与加氢进料换热、水冷器冷却后作为精制油出装置送往基础油罐区。

(3)压缩机部分

本系统设有新氢压缩机和循环氢压缩机各两台,均为一用一备。补充的新氢由装置外通过管道送入,进入新氢压缩机入口缓冲罐,新氢经过新氢压缩机压缩升压至 8.0MPa,并入去反应系统的循环氢管线。来自高压分离器的循环氢气进入循环氢压缩机入口缓冲罐,于缓冲罐中沉降分离凝液后,经循环氢压缩机压缩升压至 8.0MPa。压缩机出口气体分为三个部分:一部分短路循环至加氢空冷器入口,用于稳定压缩机的运行,保持压缩机出口压力稳定;一部分则与补充的新氢混合后,作为反应循环氢气送至反应系统;还有一部分作为冷激氢送至加氢反应器中部降低反应器下部入口温度。循环氢压缩机入口缓冲罐管线设有流量控制的放空系统,用于反应副产的不凝性轻组分的去除,以保证循环氢浓度,该部分气体排入燃料气系统;循环氢压缩机入口缓冲罐的操作压力为本装置系统压力控制点。

收反应器内的 NaOH 溶液进行酸碱反应，32%的 NaOH 溶液来自酸性气处理部分，塔内吸收饱和后的溶液返回酸性气处理部分。

经过碱吸收的氨气经氨水混合器与净化水吸收后进入氨水罐，氨水罐内的氨水经氨水泵循环吸收氨气，待氨水罐内的氨水浓度达到 20%以上时作为无硫氨水产品经过氨水泵后外销。氨水混合器会有少量放空气 G5，进入火炬燃烧。

(2)酸性气处理部分

先原料酸性气体来自加氢精制单元以及酸性水汽提塔顶酸性气，经过缓冲罐，压力约 0.2 MPa，温度常温。经水洗塔，洗去酸性气中所含有的微量氨，溶解在水中的 NH_3 与 H_2S 进行液相反应，洗涤后的含硫化铵的溶液压送至加压酸性水汽提工段汽提处理。水洗塔设置溢流口，定期排出顶部悬浮有机溶液。

脱氨后气体自下而上经过两级碱液吸收反应器在催化剂的作用下生产硫化钠，硫化钠的生产过程是以 32%氢氧化钠溶液为吸收剂，与硫化氢反应生成硫化钠，随着吸收硫化氢的不断增加，逐渐生产副产硫化钠。

碱液储罐中配置完毕的液碱通过碱液泵送至碱液吸收反应器。原料酸性气体首先进入碱液吸收反应器，吸收反应器内温度为 80°C 。压力控制在 0.15 MPa，充分进行反应。当碱液吸收反应器中的氢氧化钠逐渐与原料酸性气中的硫化氢反应消耗完后，即碱液吸收反应器内的氢氧化钠吸收达到饱和。就切换到碱液吸收反应器操作，按以上条件继续反应生产。而碱液吸收反应器中的硫化钠溶液被送到产品储罐中储存。如此碱液吸收反应器交替使用，循环操作，直到产品储罐到指定液面后，由槽车将硫化钠副产品运出去。

6、甲醇制氢（备用装置）

甲醇制氢工艺流程见下图。

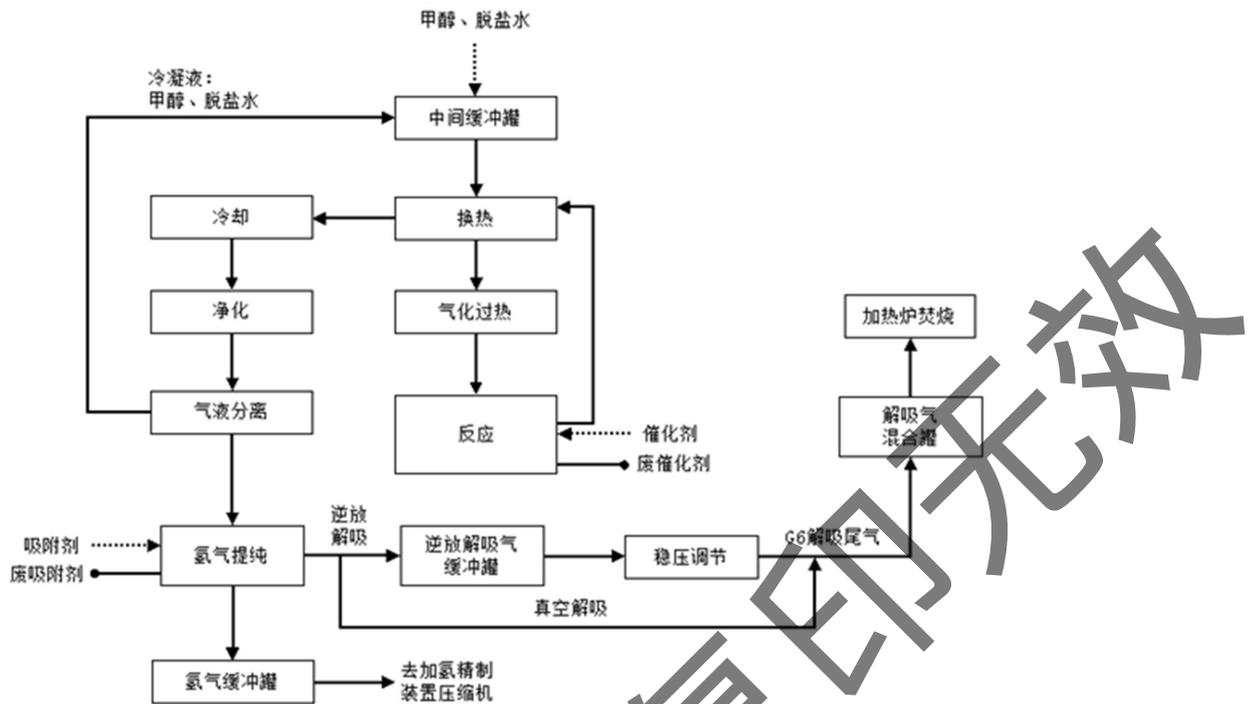


图 2.2-6 甲醇制氢装置工艺流程图

(1) 甲醇与脱盐水在中间缓冲罐按照一定比例配置，经原料液计量泵加压，在螺旋换热器内与来自转化器的转化气进行第一次热交换。第一次热交换后的原料液温度升高到 150℃。随后原料蒸汽进入汽化过热器，在汽化过热器中与导热油进行第二次热交换，完成汽化和过热后原料蒸汽温度达到催化转化温度 230℃。

(2) 原料蒸汽进入转化器内，在催化剂的作用下发生催化裂解和转化反应，生成高温转化气(甲醇裂解转化率 $\geq 95\%$)。反应器每五年更换一次催化剂，废催化剂由供应厂家回收。

(3) 高温转化气在换热器中被原料液冷却，然后经冷凝器与循环冷却水进行热交换，冷却冷凝降温至 40℃ 以下。

(4) 转化气在净化塔分离掉未反应的甲醇，在汽液分离罐分离掉极少量的水，分离掉的未反应甲醇和水进入中间罐回用。原料蒸汽反应工序需时 3 分钟，随后裂解的转化气从净化塔顶部进入 PSA 提纯工段。

(5) 较高压力的氢顺着吸附方向进入其它较低压力吸附塔内开始

吸附。

(6)吸附过程结束后，顺着吸附方向将塔内较高压力的氢气放入其它已完成再生的较低压力吸附塔内，随着四次连续降压，床层死角内氢气得到回收。

(7)顺放结束后，逆着吸附方向将吸附塔压力降至接近常压，此时被吸附的杂质从吸附剂中解吸出来（解吸尾气，G6），逆放解吸气经过自适应调节系统调节后平缓进入逆放解吸气缓冲罐，再经稳压调节阀调节后送解吸气混合罐。

(8)逆放结束后抽真空进一步降低杂质组分分压，使吸附剂彻底再生。真空解吸气进入解吸气混合罐，在解吸气混合罐中与逆放解吸气混合后经稳压后供导热油炉作燃料。吸收塔每十年更换一次吸附剂，废吸附剂由供应厂家回收。吸附分离所有杂质得到纯度为 $\geq 99.99\%$ 的产品氢气，进入氢气缓冲罐缓冲下，直接进入加氢精制装置压缩机。

2.2.6 污染防治措施

1、废气防治措施

全厂废气污染防治措施见下图。

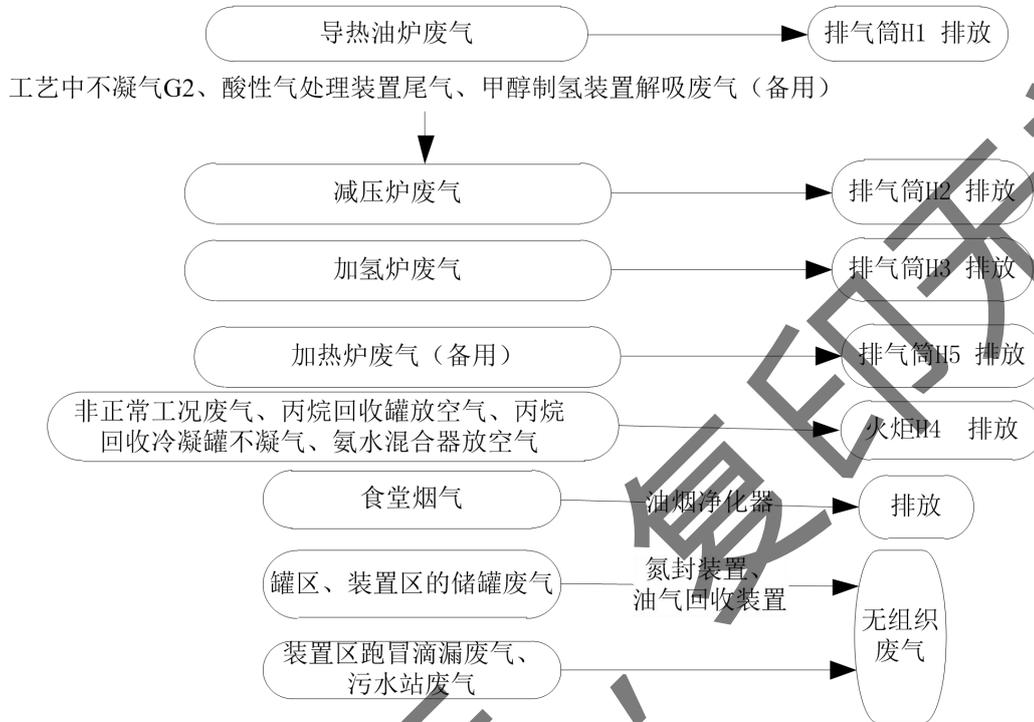


图 2.2-7 全厂废气污染防治图

全厂废气经污染防治措施处理后均能达标排放，具体见下表。

表 2.2-6 有组织废气排放情况一览表

排气筒编号	排气量 (Nm ³ /h)	污染物名称	排放状况			排放源参数			执行标准		排放时间 (h/a)	排放方式及去向
			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	高度 (m)	直径 (m)	温度 (°C)	浓度 (mg/m ³)	速度 (kg/h)		
1# 导热油炉	6000	NO _x	25.3	0.152	0.91	25	0.6	200	150	/	6000	连续， 达标排入大气
		SO ₂	1.3	0.008	0.047				50	/		
		烟尘	1.8	0.011	0.066				20	/		
2# 减压炉	11000	SO ₂	48.9	0.538	3.225	35	1	200	50	/	6000	
		NO _x	47.8	0.526	3.155				100	/		
		烟尘	0.5	0.006	0.033				20	/		
		H ₂ S	0.3	0.003	0.0168				/	0.9		
		氨气	4.5	0.050	0.3				/	14		
		非甲烷总烃	1.7	0.019	0.111				120	76.5		
		甲醇	1.4	0.015	0.090				/	39.5		
		二甲醚	0.6	0.006	0.037				/	/		
		VOCs	3.6	0.040	0.238				120	76.5		
3# 加氢炉	3000	SO ₂	1.2	0.004	0.021	30	0.8	200	50	/	6000	
		NO _x	22.9	0.069	0.413				100	/		
		烟尘	1.7	0.005	0.030				20	/		
食堂	400	油烟	1.67	0.001	0.005	/	/	/	2	/	/	

2、废水防治措施

废水污染防治措施见下表。

表 2.2-7 废水污染防治措施

废水来源	原环评情况
工艺废水	经厂内污水站（“格栅+隔油+中和+气浮+SBR+调节+MBR+消毒”）处理后回用于设备与地面冲洗以及循环冷却水系统补水，不外排
设备及地面冲洗废水	
实验废水	
初期雨水	
循环冷却系统排水	
生活污水	经化粪池处理后接管至金坛第二污水处理厂
软水制备排水	作为清下水外排

全厂废水经污染防治措施处理后均能达标排放，具体见下表。

表 2.2-8 废水产生及排放情况

污水源	废水量 t/a	污染物名称	污染物产生量		治理措施	污染物排放量		回用/接管/排放标准 mg/L
			浓度 mg/L	产生量 t/a		浓度 mg/L	排放量 t/a	
生产废水 6726.82	W ₁ (5335.8)	COD	749.65	4	经厂内污水站(“格栅+隔油+中和+气浮+SBR+调节+MBR+消毒”工艺)处理后厂内回用	/	/	/
		硫化物	34.67	0.19		/	/	/
		石油类	278.31	1.49		/	/	/
	W ₂ (1128.65)	COD	1762.97	2		/	/	/
		硫化物	8.81	0.01		/	/	/
		石油类	440.74	0.5		/	/	/
	W ₃ (102.82)	COD	19451.47	2		/	/	/
		氨氮	97.25	0.01		/	/	/
		硫化物	97.26	0.01		/	/	/
		石油类	22466.45	2.31		/	/	/
	W ₄ (14.4)	COD	104166.67	1.5		/	/	/
		硫化物	82291.67	1.19		/	/	/
		石油类	27777.78	0.4		/	/	/
	W ₅ (145.15)	COD	85481.87	12.4		/	/	/
		氨氮	620.4	0.09		/	/	/
硫化物		137.87	0.02	/	/	/		
设备及地面冲洗水	3096	COD	1000	3.1	/	/	/	
		SS	300	0.93	/	/	/	
		氨氮	50	0.15	/	/	/	
		石油类	50	0.15	/	/	/	
初期雨水	144.75	COD	600	0.09	/	/	/	
		SS	200	0.03	/	/	/	
		石油类	50	0.01	/	/	/	

实验废水	120	COD	380	0.05		/	/	/
		SS	135	0.02		/	/	/
		TP	1	0.0001		/	/	/
冷却循环系统排水	12024	COD	60	0.72		/	/	/
		SS	40	0.48		/	/	/
综合废水	22111.57	COD	1169.59	25.86	经厂内污水站(“格栅+隔油+中和+气浮+SBR+调节+MBR+消毒”)处理后厂内回用	/	/	60
		SS	76.93	1.70		/	/	30
		氨氮	10.85	0.24		/	/	10
		石油类	219.79	4.86		/	/	1
		TP	0.005	0.0001		/	/	1
		硫化物	63.77	1.41		/	/	/
生活废水	1392	COD	300	0.42	生活废水经化粪池预处理后排放	290	0.40	500
		SS	200	0.28		180	0.25	400
		氨氮	35	0.05		35	0.05	35
		TP	3	0.01		3	0.01	3
软水制备排水	626.6	COD	40	0.025	清下水管网	40	0.025	40
		SS	40	0.025		40	0.025	40

3、固废防治措施

企业设置一座占地 100m² 危废仓库，能够满足全厂危废储存要求。

全厂危险固废厂内贮存时间最长不得超过一年。

企业固废产生及处置情况见下表

表 2.2-9 全厂固废处置情况

序号	名称	属性	危废类别	危废代码	产生工序	形态	产生量 (吨/次)	产生 周期	处置方式
1	油泥 S ₁	危险废物	HW08	251-002-08	沉降罐	固态	35	1 年	委托有资质 单位处理
2	废催化剂 S ₂	危险废物	HW50	251-016-50	加氢反应 器	固态	8	2 年	
3	废催化剂 S ₃	危险废物	HW50	251-016-50	脱氯反应 器	固态	8	1 年	
4	废催化剂 S ₄	危险废物	HW46	900-037-46	酸性气吸 收装置	固态	0.2	1 年	
5	废瓷球 S ₅	危险废物	HW50	251-016-50	加氢装置	固态	2.3	5 年	
6	废催化剂 S ₆	危险废物	HW50	251-016-50	加氢保护 反应器	固态	1.2	1 年	
7	甲醇制氢废 催化剂	危险废物	HW46	900-037-46	甲醇制氢 装置	固态	6.7	15 年	
8	污水处理污 泥	危险废物	HW08	900-222-08	废水处理	固态	63.52	1 年	
9	生活垃圾	一般 固废			员工生活	固态	8.7	1 年	环卫部门统 一处理

4、全厂污染物排放情况

全厂污染物排放情况见表 2.2-10。

表 2.2-10 全厂污染物排放情况(t/a)

类别		污染物名称	排放量(t/a)
废水		废水量	1392
		COD	0.40
		SS	0.25
		氨氮	0.05
		TP	0.01
废气	有组织废气	SO ₂	3.293
		NO _x	4.478
		烟尘	0.129
		H ₂ S	0.0168
		氨气	0.3
		非甲烷总烃	0.111
		VOCs	0.238
		甲醇	0.09
		二甲醚	0.037
		食堂油烟	0.005
	无组织废气	NH ₃	0.135
		H ₂ S	0.0072
		臭气浓度	0.001
		非甲烷总烃	0.64
	工业固废		

备注：VOC 包括非甲烷总烃+甲醇+二甲醚。

3 环境风险源与环境风险评价

3.1 风险源识别

常州菲纳斯能源科技有限公司风险源主要风险源为：装置区、储罐区、装卸栈台、管廊、固废仓库、火炬等单元。具体风险源情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 常州菲纳斯能源科技有限公司环境风险源识别表

环境风险源		识别过程
生产工艺过程	总体特征	<p>(1)废润滑油加氢精制装置生产工艺的化学反应类型主要为加氢及裂解反应，根据《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版），项目产品生产工艺中的加氢反应、裂解反应列入“危险化工工艺”。</p> <p>(2)本项目装置为石化装置，生产工艺复杂，对装置设备及控制系统要求高，设备缺陷或控制系统故障均可导致严重的安全生产事故。</p> <p>(3)本生产装置生产系统中涉及的物料多，包括甲醇、丙烷、氢、汽油、柴油等，且上述工艺介质在线数量较大。这些工艺介质在装置内运行，具有火灾爆炸危险性、毒物危害性等。</p> <p>(4)部分生产设备在加压/负压、高温/高压下运行，物料的泄漏或装置中进入空气易形成爆炸性混合物。</p> <p>(5)甲醇、丙烷、汽油及氢气等工艺介质电阻率大，具有静电危害；生产框架、大型塔器等建（构）筑物高大突显，具有遭受雷电的危害。</p> <p>(6)生产装置连续化运行，运行过程要求平稳，各项工艺参数间相互影响，往往一个参数发生变化可导致多个参数甚至整个系统稳态的破坏，从而导致事故发生。另外，装置开/停车及检修过程是事故的易发多发阶段。</p>
	原料单元	<p>(1)原料。项目单位处理的废油主要包括废内燃机油、废齿轮油、废液压油等，其中以废内燃机油为主。废油品质是确保整个装置系统可靠稳定运行的源头，因废油来源广泛，性质各异，如未把好废油采购、分析检测等质量关，对劣质废油进行加工处理，不但影响产品质量，更为重要的是将影响整个装置系统的安全平稳运行，对精馏系统、加热炉、反应器等均有很大影响，可引起工艺装置结焦堵塞、催化剂失活、超温、超压，一旦工艺失控，可导致火灾爆炸事故。同时，废油未分类、分级储存、加工，未根据废油品质调整加工处理条件，也可能造成火灾爆炸等安全事故。</p> <p>(2)沉降工艺中的注水量、加碱量及破乳剂用量如未根据原料来源、种类及特性确定，并确保沉降时间。水、液碱、破乳剂的用量及与废油的混合效果对沉降除杂均有很大影响，如破乳效果差，油水不能有效分离，油所包裹的水、酸性物质及机械杂质不能及时分散，脱杂不彻底，可造成系统结焦堵塞，影响最为严重的是反应系统催化剂，可引起催化剂结块、积炭，降低其活性甚至失活。同时，沉降罐长期运行，如进料管喷嘴、内置挡板未定期清理，可因机械杂质等沉积结垢堵塞，造成流量降低、设备运行压力升高等，易引起沉降系统设备及管道超压。</p>
	丙烷脱沥青单元	<p>(1)萃取。利用液体丙烷在一定温度下对润滑油组分有很大的溶解能力，而对于胶质、沥青质等则难溶或几乎不溶解的特性，将其与油品分离。</p> <p>①温度。丙烷脱沥青适宜的温度范围是 40~96.84℃，在这个温度范围内，丙烷的溶解能力较强。萃取温度过高或过低均不利于胶质、沥青质等杂质的脱除，会造成脱后油含胶质、沥青杂质超标，对下游装置有不利影响，可造成加热炉结焦堵塞及催化剂积炭失活。</p> <p>②溶剂比。丙烷用量应根据上游闪底油的品质确定，适当的溶剂比既可提高脱后油收率，又可提升脱后油品质。溶剂比过小，废油粘度大，不易分离；溶剂比过大，沥青质、胶质和多环芳烃也愈来愈多地被丙烷溶解而进入脱后油中，使油品质下降。含沥青质、胶质超标的脱后油进入下游工序，可造成加热炉结焦堵塞和催化剂积炭失活。</p> <p>③萃取塔顶、塔底内均设热水加热盘管，如循环热水温度低或中断，塔顶萃取液温度不符合下游临界回收塔的工艺温度，影响丙烷回收操作。塔底为含丙烷沥青，循环热水温度低或供应中断，可造成凝固堵塞。</p> <p>(2)溶剂回收。超临界回收条件下，因丙烷失去对油的溶解能力，使溶剂与油分层而分离，</p>

		<p>且溶剂与油的分离不产生相变，可将85%~90%的液态丙烷直接回收循环使用，其余溶剂溶解在脱沥青油和脱油沥青中，采用闪蒸—汽提方法回收。如工艺不满足超临界回收条件，可造成溶剂回收不完全，且加重下游闪蒸—汽提回收装置的运行负荷。</p> <p>从脱油沥青中回收丙烷，需加热到比较高的温度，因沥青黏度很高，如温度不够高，丙烷蒸发时会形成大量泡沫，造成雾沫夹带，可导致溶剂脱除不彻底，沥青含丙烷量高。沥青汽提塔底组分为沥青，沥青的黏度及软化点高，流动性差，若保温伴热措施不当，可造成设备及管线凝结堵塞，影响系统安全运行，严重时可导致设备损坏。</p> <p>(3)丙烷压缩。汽提回收的气态丙烷送压缩机增压冷凝成液态丙烷后循环使用，如丙烷压缩机入口分液罐液位过低，高压系统易窜入低压系统引发爆炸事故；液面过高，易造成气相带液，带液丙烷气进入压缩机，对压缩机会造成很大危害。</p> <p>(4)丙烷脱沥青装置操作压力高，存在的丙烷量大，如萃取塔、超临界回收塔、闪蒸塔及汽提塔、管道管件、泵机及压缩机等密封不良或破损导致丙烷泄漏，高速喷出的丙烷气易产生静电，可引起火灾爆炸事故。</p>
	精馏工艺单元	<p>本项目装置除加氢等反应工艺外，其他多为精馏分离等物理生产工艺过程，主要包括减压闪蒸、减压蒸馏等。精馏操作的关键是维持精馏系统的动态平衡，确保精馏系统平稳运行。精馏过程中出现偏差，可造成“液泛”、塔压波动、分离效果差，能耗、单耗增加，处理能力及产品质量下降，严重时造成物料泄漏、损坏工艺设备。精馏塔操作中的平衡主要取决于物料平衡、汽液平衡及热量平衡，精馏塔运行中的限制条件主要为：液泛限、漏液限、压力限、临界温度等。</p> <p>精馏单元工艺安全关键控制点主要为：①塔的温度和压力；②回流量；③加热量；④塔顶冷却水的温度和压力等。这些参数的变化会影响到精馏系统的动态平衡。一旦关键控制点的工艺参数偏离正常工况，如调节控制、安全联锁保护失效则可引发工艺安全事故。以下从塔的温度和压力、回流量、加热量、塔顶冷却水温度和压力及其他等方面进行过程风险控制分析和危险有害因素辨识分析：</p> <p>(1)回流比：回流比的大小对精馏过程的分离效果、经济性和安全稳定操作有着重要的影响。回流比的上限是全回流即进入冷凝器的蒸气在冷凝后全部返回塔中；回流比的下限是当回流比减小至某一数值时，理论上为达到指定分离要求所需理论板数趋于无穷大。操作中，回流比过小，塔的分离效果达不到分离要求；增大回流比，可提高塔的分离效果，但可能出现液泛，破坏塔的正常操作。</p> <p>(2)精馏塔顶冷凝器可因长期运行后，冷凝器中列管被水垢堵塞而降低冷却能力，或因循环冷却水水温过高致使冷量不足，结果是塔顶出口气相介质得不到及时冷凝而引起塔压升高，同时塔顶温度升高，造成塔的操作波动；可燃物料蒸气外泄遇雷击等点火源易引起火灾爆炸事故。</p> <p>(3)精馏分离装置中的减压闪蒸塔、减压蒸馏塔、丙烷汽提回收塔、含丙烷沥青汽提塔及加氢油汽提塔均使用1.0MPa过热蒸汽为热源，汽提塔的原理就是通过注入过热蒸汽降低油气分压来把轻馏分汽提出去。在实际生产中，因塔径固定不变，注汽量过大会使上升蒸汽的体积过大，很容易使塔内气体线速度超过允许限度而造成冲塔事故。过高的汽提蒸汽有利于轻馏分析出，但是过高的蒸汽在注汽量一定时，将加大塔顶的冷却负荷。汽提塔顶冷凝器冷媒供应中断回冷量不足，轻组分易从冷凝器中泄漏，遇点火源有燃爆危险。</p> <p>(4)负压精馏时，真空系统的稳定是负压精馏分离正常运行的保证，运行过程中如真空度下降或真空失效，轻/重组分不能有效分离，影响产品质量。精馏系统密封不良或冷凝效果差时，不凝性气体会被真空泵抽出，工艺介质从真空泵外泄（主要因密封形式不符合要求或真空泵填料密封泄漏引起），存在燃爆危险。负压精馏塔（如减压闪蒸塔、减压精馏塔等）密封不良，空气进入塔内，与可燃蒸气形成爆炸性混合气体，遇高温、静电放电火花等点火源易引起燃爆事故。另外，精馏系统停车检修时，如过早破真空，在较高温度条件下空气进入系统，也可引起爆炸事故。</p> <p>(5)项目中除减压闪蒸塔、减压精馏塔外，其余精馏分离系统如丙烷萃取塔、超临界丙烷塔、含丙烷油闪蒸塔及汽提塔等均采用加压操作。加压对系统设备材质要求较高，如设备材质选型不符合工艺要求，可能引起超压爆炸事故。塔器及其附属系统密封不良，易燃爆物质外逸，与空气形成爆炸性混合物，遇点火源可引发爆炸事故。</p>
	加氢精制	<p>废油加氢精制主要包括加氢脱金属，加氢脱硫、脱氮，加氢脱氯及补充加氢等单元，加氢精制为本项目装置的关键工艺，反应在高温、高压条件下进行，工艺条件控制严格，一旦关键控制点的工艺参数偏离正常工况，若调控不当、安全联锁保护失效会导致工艺失控，易引发火灾爆炸。</p> <p>以下分别对加氢脱金属，加氢脱硫、脱氮，加氢脱氯及补充加氢等进行风险识别：</p> <p>(1)加氢脱金属（保护反应）。加氢脱金属是脱除包括铅、锌、镍及钒等金属杂质，减少</p>

其对下游催化剂及后续加工装置的不利影响。加氢脱金属过程中，金属化合物主要以硫化物的形式沉积在催化剂表面上，使得催化剂比表面积和孔容损失严重，堵塞孔口和催化剂表面活性位，是催化剂迅速失活的主要原因。加氢脱金属初期，金属硫化物的沉积并不明显，但因反应过程中的不断沉积，使得反应后期催化剂上的金属沉积变得非常严重，以至于完全失活，且这种失活难以再生利用。

(2)加氢反应。加氢反应为放热反应，反应条件控制严格，若调控不当会工艺失控，易引发火灾爆炸。以下对加氢工艺中的重要工艺参数温度、压力、空速和原料比等方面进行分析：

①温度对反应的影响。

反应温度是加氢精制最主要的控制参数，是控制精制深度的重要手段。合适的反应温度非常有利于加氢的热力学平衡，有利于控制基础油产品质量，改善基础油的氧化安定性和紫外光安定性。

本工艺中采用的催化剂活性高，系统温度对催化剂性能影响大，对温度变化也非常敏感。温度对加氢主要有以下影响：

a、低温有利于加氢反应，可提高杂质转化率。烯烃加氢饱和、加氢脱氮/氧/硫等反应均为放热反应，在其他条件不变的情况下，降低反应温度，有利于加氢反应正向进行，以提高转化率。另外，加氢工艺的操作温度相对偏低，也是减少积炭的重要原因。

b、温度升高可提高反应速率，缩短反应达到平衡的时间，但反应向逆向移动，导致部分杂质不能被完全除去。增加反应器的入口温度，会降低产品的含硫等杂质质量，但同时会加快副反应，造成杂质含量的增加。

c、温度升高会降低加氢饱和深度，不饱和烃易聚合、稠环化合物易缩合生焦碳化导致催化剂床层焦炭累积，降低活性。温度过高可造成催化剂烧结，从而永久性损坏催化剂。另外床层受热不均会造成催化剂碎裂。

d、反应器内件的分配效果对加氢反应也有较大影响，如反应器内件的分配效果差，油料不能均匀地流过催化剂床层，产生沟流，可因局部过热而形成积炭，易导致催化剂失活。综上，温度是加氢反应中的最重要影响因素，也是影响催化剂性能的关键因素，高温对反应非常不利，一旦失控则整个系统十分危险，会导致“飞温”，易导致催化剂和反应器损坏，严重时可能酿成火灾爆炸事故。

②压力对反应的影响。

加氢反应是体积缩小的反应，在其他条件不变的情况下，增加系统压力，反应平衡向正向移动，使加氢反应进行得更彻底。从动力学分析，增加系统压力，提高了反应物分压，可加速反应进行。增加系统压力还可抑制副反应发生，对提高产品质量有利。同时在一定温度下可采用较高的氢分压，以减少催化剂表面的炭沉积。但压力也不宜过高，否则，不仅增加了动力消耗和装置建设和操作费用，更重要的是压力的增大对设备的要求更高，过高可造成设备破坏、严重的超压爆炸事故。在实际操作中，反应压力的平稳是系统控制的重要参数，若压力波动大，不仅加氢反应器波动大，且与其相连的其它设备（尤其是分离器）波动幅度增大，操作过程易造成事故。

③空速对反应的影响。

空速是控制过程气体与催化剂接触时间的重要参数，反应允许的空速是由床层性质和催化剂的载荷决定的。提高反应气体空速，可提高加氢反应器处理能力。但空速过高会使一部分物料来不及充分接触与反应，使转化率降低。同时，也可能引起床层温升太大，不利于转化率的提高。反之，较低的反应体积空速，可在较低反应温度下得到所期望的产品收率，并延长催化剂使用周期，但过低的体积空速使设备效率降低，直接影响装置的经济性。另外，不同空速对积碳量的影响不同，积碳量随空速增加而有所变小。

④原料比对反应的影响。

氢油体积比是加氢进料需氢量的相对大小，它主要是以加氢进料的化学耗氢量为依据。从化学平衡的角度考虑，提高氢气的用量有利于产物加氢速率的提高，有利于杂质充分加氢反应。另外，杂质烯烃加氢饱和是强放热反应，需要有足够量的氢气将反应热从反应器中带出，缓和催化剂床层温升，避免“飞温”。提高反应器循环气/进料比率，也就是提高氢分压，有利于脱除S、N、O及芳烃化合物加氢饱和，且可减缓催化剂结焦速率，延长催化剂使用周期。但较高的氢气分压，一方面也会加快芳烃加氢，降低收率，另一方面还会增加设备负荷，增加能耗，从而增加装置投资和操作费用。

⑤加氢进料油质量。

原料中含不饱和化合物及含硫、氮化合物等杂质组分，其含量因原料来源不同而有较大波动，易引起加氢反应温度出现波动，增加了加氢工艺调控操作难度，可能引发燃爆事故。另外，原料杂质（尤其是金属杂质）含量超标会加速催化剂失活、副反应产物增多。加氢进料油中所含的铁离子会与加氢过程产生的 H_2S 反应生成 FeS ，沉积在催化剂床层

	<p>上导致催化剂严重结垢，且FeS在高温下能促进生焦，使其进一步聚合转化为焦炭并析出，堆积在催化剂颗粒之间，最终引起沟流，产生热点，加剧催化剂结块。铁离子少部分来自废油自身所含的铁离子，主要是因H₂S及环烷酸在高温下腐蚀设备而引起的铁离子含量升高。FeS是装置中硫腐蚀主要产物，在一定条件下，FeS遇空气迅速发生放热氧化反应，会导致装置温度迅速升高，可引发自燃甚至火灾爆炸事故。</p> <p>⑥催化剂。 分子筛催化剂在使用过程中受各种因素的影响，催化性能会不断下降甚至失效，催化剂粒径、催化剂层阻力降不均匀造成部分催化剂干烧失活，加氢效果下降，对正常生产会造成很大影响。催化剂装填对反应有较大影响，如装填搭桥，油料不能均匀地流过催化剂床层，产生沟流，可因局部过热而形成积炭，导致催化剂失活。加氢催化剂的活性与循环氢中H₂S浓度密切相关，H₂S浓度过高，易引起床层超温，还可造成高/低压系统设备严重腐蚀；H₂S浓度过低，则可能导致催化剂失活或还原。保护剂、脱金属剂、脱氯剂、主加氢催化剂、补充加氢精制催化剂活性组分为MoO₃、NiO、MgO、CaO、WO₃、CoO等无机物，除具有毒物危害及粉尘危害特性外，火灾爆炸危险性小。</p> <p>⑦加氢反应系统温度和压力均较高，其工艺介质一旦泄漏，可造成喷射火或与空气混合形成爆炸性混合物，引起火灾爆炸事故。</p> <p>⑧分离器既是反应产物的气液分离设备，又是反应系统压力控制点。分离器内压力高，如液面过低，易发生高压系统窜入低压系统而发生爆炸事故；液面过高，会造成气相带液，带液气相物料进入循环气体槽，易对循环氢压缩机造成很大危害。分离器液位计、压力表、安全阀、调节阀等任何一个部件出现故障（尤其是液位计），都可能导致系统联锁停车，严重时可引发安全事故。</p> <p>⑨随着氢气在装置内循环，使得硫化氢的质量浓度不断增加，大量的硫化氢可与钢中Fe作用生成原子态氢且被钢吸收，对装置的设备造成极大的危害。另外，在加氢系统的低温含水部位的硫化氢易与水形成湿硫化氢，如装置的冷高分罐、冷凝器、循环氢分液罐等都有硫化氢和水，易发生电化学腐蚀，也易对装置的设备造成危害。</p> <p>⑩加氢脱氯 加氢脱氯催化剂多采用镍及贵金属催化剂，氯化氢中毒、金属烧结及积炭等导致的催化剂失活是加氢脱氯反应过程中存在的主要问题。同时，加氢过程产生氯化氢，如脱氯效果差，氯化氢可与水反应可生成NH₄Cl，易造成生产系统如管道等的堵塞。</p>
酸性水、酸性气处理	<p>(1)酸性水汽提。酸性水汽提工艺过程危险性小，但汽提过程产生的酸性气含硫化氢浓度高，如发生泄漏，易引起严重中毒及环境污染。</p> <p>(2)酸性气处理。酸性气（富含硫化氢）用液碱吸收，吸收过程中，如管道破损、吸收反应器等密封不良，可造成硫化氢气体泄漏，易引起严重中毒及环境污染。液碱及硫化氢钠溶液具有强腐蚀性，可引起灼伤。脱硫气含富氨气，工艺中采用新鲜水吸收，如氨气管道破损、吸收器等密封不良或未定期补充吸收水等，易造成氨泄漏引起安全事故。本项目装置中，硫化氢泄漏引起中毒事故的危险性最大。硫化氢为强烈神经毒物，高浓度吸入可发生猝死。硫化氢低浓度时有臭鸡蛋味，一般易被发觉，高浓度时使嗅觉迟钝，极易引发死亡。同时硫化氢极易燃，泄漏后与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃爆。生产过程中易发生硫化氢泄漏的部位主要包括含硫化氢的设备、管道及其取样点等，设备、管道如发生泄漏，可引起硫化氢外逸。现场取样时，如取样方式不合理、违章操作，或取样人员未穿戴适当的可靠个体防护用品，一旦发生硫化氢泄漏，极易导致中毒甚至死亡。另外，酸性水/气处理区域内的污水池、密闭容器、槽、罐等危险场所应谨慎进入，否则也极易引发中毒甚至死亡事故。综上分析，硫化氢泄漏的危险危害性极大。</p>
甲醇制氢装置	<p>影响甲醇催化裂解反应关键工艺参数包括水/醇摩尔比、温度及压力等，以下对生产工艺过程进行风险识别：</p> <p>(1)水/醇摩尔比 水/醇比越高，氢气收率越高，提高水/醇比可提高甲醇一次转化率，水/醇比过低，副反应几率增大。在甲醇催化裂解制氢反应条件下，除发生甲醇催化裂解和CO变换反应外，还可能发生甲醇脱氢、醇脱水、烷化、歧化析碳等副反应，加大了转化气的分离难度。水蒸气在反应过程中，不仅参与反应，同时还起稀释作用，可降低甲醇蒸汽分压，如水量偏少，甲醇浓度过高，副反应明显增加。转化系统泄漏，甲醇蒸及转化气外逸，易引起火灾爆炸事故。</p> <p>(2)温度 甲醇催化裂解为强吸热反应、CO变换为放热反应，反应温度通过水/醇比调节控制，为提高甲醇一次转化率及转化气中氢气浓度，最佳温度在200~300℃，技术提供方推荐温度为≤260℃。甲醇催化裂解采用固定床反应器，甲醇、循环液进行气/固非均相催化裂</p>

解反应，反应温度高，反应器床层的温度控制至关重要，温度过高易导致催化剂活性降低，中毒甚至失活。转化气异常工况下的放空危险性较大，转化气放空高速喷出时易产生静电而被点燃引起燃爆事故。

(3)压力

由甲醇裂解及CO变换反应可知，压力越低，转化气中氢含量越高。实际生产过程中，如转化器压力控制过低，一方面降低甲醇转化率，导致转化气中甲醇含量增加，降低转化器产能；另一方面，压力控制过低，氢气需经增压后方可送PSA装置，配备氢气增压机，增加设备投资。技术提供方推荐最佳操作压力为0.8~2.5MPa。

(4)氢气燃爆危险性

氢气—空气混合物易发生爆燃，爆燃产生的热气体迅速膨胀，冲击波会易造成人员伤亡，并对设备、建筑物造成破坏。氢气最小点火能量低（在空气中为0.019mJ），一般撞击、磨擦、不同电位之间的放电、明火、热气流、高温烟气、雷电感应、电磁辐射等都可点燃氢—空气混合物。氢气自燃温度500℃，燃烧火焰无颜色，肉眼不易察觉。氢气化学活性大，与氧、卤素和强氧化剂能发生剧烈反应，有燃爆危险，而金属催化剂如铂和镍等会促进上述反应。

(5)氢气泄漏特点

氢气分子量小、粘度低，氢气极易泄漏，泄漏速率约为空气2倍。氢气比空气轻，泄漏后迅速上升。氢气易扩散，约比空气扩散快3.8倍。空气中高浓度氢气易造成缺氧，会使人窒息。因氢气上述危险特性，若发生氢气泄漏、或装置中混入空气（包括置换用氮气中氧含量超标），形成燃爆性混合物遇点火能量极易发生火灾爆炸事故。

(6)产品氢纯度

若产品氢气达不到质量标准，尤其是氧含量超标时，对提纯氢系统、用氢装置将构成安全隐患。产品氢纯度影响因素主要包括：解吸再生条件、均压次数、工艺流程、吸附时间（或吸附循环周期）等。

(7)吸附塔

吸附塔属第二类压力容器，变压吸附分离为间歇操作，对每个吸附床来讲，因吸附床受交变压力的作用，易引起疲劳性损伤，设计和制造缺陷可引起易燃气体泄漏导致火灾爆炸事故。

(8)程控阀。程控阀是变压吸附装置关键部件，程控阀门动作频繁（包括吸附、压力降、逆放、抽空、均压力升、最终升压等），质量缺陷、长期使用（大于使用寿命，如开关次数大于质保期）因密封部位磨损失效等原因可致易燃气体泄漏而导致火灾爆炸事故。

(9)吸附剂

吸附剂必须具有大的比表面积和较高的强度和耐磨性能，吸附剂长期受气流反复冲刷、压力频繁交替变化，可至“粉化”，破坏床层均匀性，导致吸附分离效果下降。吸附剂粉末还易堵塞管道、阀门。其次，吸附剂粒径不匀会造成流体返混，导致吸附分离效果下降。吸附剂装填质量对吸附塔运行情况及其运行周期有重要影响，吸附剂装填不均匀可在吸附床中出现偏流，影响吸附塔正常运行。另外，吸附剂装填时存在尘毒和窒息危害，作业人员缺乏劳动防护措施可造成粉尘危害及窒息。

(10)压缩机。

建设项目选用无油润滑往复压缩机，无油润滑往复压缩机革除了注油器，氢气中无油雾夹带，提高了氢气纯度，确保用气的质量要求，且可消除压缩机积炭，安全性较有油润滑压缩机高。因氢为易泄漏、易燃爆气体，因此，对压缩机安全和可靠性等方面要求较高。

(11)风机、真空泵

风机用于输送解吸气，因解吸气含可燃气体组分，泄漏的可燃气体遇点火源可造成火灾爆炸事故；风机运行中因故障如金属运转部件擦刮产生的火花可引燃可燃气体。真空泵用于解析，因抽吸和排放的气体中含可燃气体组分，遇点火源可造成燃爆事故。

(12)缓冲罐。

氢气缓冲罐、解吸气缓冲罐为压力容器，若发生泄漏、遇火源可造成火灾爆炸事故。缓冲罐有超压危险，容器制造缺陷，安全附件不齐全、有效或未定期校验、检定合格，可发生超压爆炸。

(13)氮气置换。

因氢气相对空气密度仅0.07，当使用氮气吹扫置换时，若系统最高点或氢气罐最高点未设放空管，则很难将系统内氢气吹扫置换干净，有时甚至吹扫数天也不达标。如某研究所为检修动火，打开氢气罐放空管排放气达7天，因未用氮气吹扫置换，仍引发氢气罐爆炸事故。

(14)放空。

		<p>制氢装置正常运行或异常情况下的放空，将在放空管端形成可燃气体与空气的爆炸性混合物，遇点火能发生燃烧或爆炸。如未设置阻火器，火焰还可能回燃至吸附制氢系统造成更严重燃爆事故。放空管管径和气体流速对氢气安全放空有重要影响，一方面，气体流速高，磨擦产生的静电可引燃可燃气体混合物。另一方面，有关研究表明：当管道直径确定后，氢气排放速度越大，空气能够渗入排气管道的边界距离越短，即发生与氢气形成爆炸混合性气体的可能性越小；当氢气排放速度一定时，空气渗入排气管道边界距离与管道直径成正比关系，即管道直径增大，空气渗入边界距离越大，形成爆炸性混合气体的可能性越大；排气管道直径越小，其临界排放氢气速率越小，系统安全系数越高。</p> <p>(15)火焰传播。</p> <p>界区外氢及自制氢经缓冲、压缩后送至加氢装置，制氢装置解吸气送导热油炉作燃料等单元系统均以管道相连，且均存在可燃气体的火灾爆炸危险因素。当发生火灾爆炸事故时，若单元、设备间未设置安全设施如安全水封、阻火器及切断阀等，燃烧火焰可迅速沿连接管道扩散传播（回火），造成更为严重的火灾爆炸事故后果。</p>
	总体特征	<p>本项目主要生产装置、设备中的关键装置、重点部位主要为：反应器、各精馏塔、氢气压缩机、丙烷压缩机及加热炉等。以下对上述关键装置、重点部位及其它生产装置、设备方面进行风险识别。</p>
生产装置	反应器	<p>主要为保护反应器、加氢反应器及脱氯反应器。</p> <p>加氢反应器操作温度、压力高，生产运行过程中危险性大。</p> <p>(1)因加氢反应为强放热反应，需要有足够量的氢气将反应热带出，同时将部分循环氢作为激冷氢从反应器催化剂床层间注入，控制反应器温度，避免发生“飞温”。如氢气量或冷氢通入量调节控制不当可因温升过大致使反应器超压损坏并造成燃爆事故。</p> <p>(2)催化剂床层若装填不匀或架桥，会造成阻力偏差，温度分布不匀出现热点、反应转化率下降等，反应过程波动大，影响运行平稳性。</p> <p>(3)加氢反应器运行温度高，氢气在高温下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气反应生成碳氢化合物，使设备强度降低，发生氢腐蚀与脱碳。氢腐蚀与脱碳：温度和氢分压升至一定值时，扩散到钢材内部的氢原子与钢材中的碳体发生化学反应生成甲烷气，引起钢材内部脱碳，从而引起钢材组织变化。因钢材脱碳产生裂纹形成网络使钢材的机械性能急剧恶化甚至遭到破坏。氢腐蚀和脱碳过程是逐渐进行的，且有一定过渡期，称之为孕育期。孕育期随氢分压和温度的升高而变化，孕育期的长短与钢材的组织也有关系，随着合金元素（铬、镍、钼、钛等）量的增加，其抗脱碳能力就越高。当钢材所处环境中的介质操作条件低于它的脱碳温度的氢分压时，不会产生氢腐蚀或者氢腐蚀的发展比较缓慢，以致孕育期超过管道正常使用寿命。与内部脱碳相同，在一定氢分压和温度下，氢将与钢材表面的渗碳体反应生成甲烷或一氧化碳，造成钢材表面脱碳。对于碳钢和低合金钢来说，内部脱碳先于表面脱碳发生，而对高合金钢来说，内部和表面均不易产生脱碳。钢材表面脱碳不象内部脱碳那样会造成严重后果，通常是造成钢材强度和硬度略有减少而延性增加。钢材发生表面脱碳也有一个起始温度和起始氢分压，低于此温度和压力不会发生表面脱碳。氢腐蚀、脱碳条件根据 Nelson 曲线确定。</p> <p>(4)加氢反应器内主要介质为氢及加氢油，反应在约 350~370℃、12MPa 下进行，反应器发生泄漏（工艺条件对反应器密封要求较高）或超温超压时，易引起火灾爆炸事故。</p> <p>(5)氢气系统设备运行时，禁止敲击、带压维修和紧固，否则可因火花引起火灾爆炸事故。接至用氢设备的支管，应设切断阀。</p>
	压缩机	<p>新氢/循环氢压缩机是装置中重要关键的动设备。</p> <p>(1)氢气压缩机是本项目装置中的重要关键设备，循环氢压缩机是该装置系统气体循环动力，如循环氢压缩机出现故障，生产无法连续，甚至影响装置的安全运行。因循环氢含硫化氢气体，硫化氢具有强腐蚀性，其对钢材腐蚀的形式有全面腐蚀和硫化物应力腐蚀开裂。如循环氢压缩机材质（如压缩缸、活塞等铸铁件直接与循环氢接触，其抗硫性能对整机的可靠性和安全性影响极大）不符合工艺要求，压缩机未进行抗硫设计和制造，存在腐蚀危害，易引起严重后果。硫化氢所造成的全面腐蚀，其特征是腐蚀产物具有成片、分层、易碎、气孔及附着力差，呈层状剥落，导致设备壁厚减薄。硫化物应力腐蚀开裂是当硫化氢腐蚀钢材时，在阴极区产生大量的氢，一般情况下氢原子结合成氢分子的速度很快，仅有少量氢原子向钢材内部扩散，但由于硫化氢的存在，氢原子结合成氢分子的速度会显著减慢，大量的氢原子向钢材内部扩散，而被金属内部缺陷处或空隙处所形成的陷阱捕集，继而结合成氢分子，在钢材内部产生巨大的内应力，使钢材脆化或开裂。其特征是属于低应力破坏，在设备使用初期多发，甚至在无任何预兆下短时间内突然发生。开裂断口无塑性变形，呈脆性破坏。循环氢含硫化氢，如输送管道、容器材</p>

		<p>质不符合工艺要求，硫化氢能与管道、容器的金属铁反应产生高自燃物硫化亚铁，硫化亚铁长时间积聚，在一定条件下，很有可能自燃引发火灾爆炸事故。</p> <p>(2)泄漏 新氢/循环氢若泄漏可与空气形成爆炸性气体混合物，遇点火源可造成燃爆事故。循环氢含硫化氢气体，泄漏可同时引起中毒事故。</p> <p>(3)抽入空气 压缩前设备发生故障或停电、误操作等情况下，而压缩机未及时随之停车，使其入口处发生抽负现象，较轻时使容器、管道抽瘪，严重时致使空气从不严密处进入压缩机内部，形成爆炸性气体混合物，经压缩升温增压可造成爆炸事故。压缩机开车启动或检修过程未用氮气将系统内气体置换合格，空气混入与易燃气体混合物压缩可造成爆炸事故。</p> <p>(4)冷却 气体经压缩后温度会迅速升高，压缩机气缸夹套和填料箱采用循环水进行冷却。如冷却水中断或不足，会使压缩机内温度过高引起可燃气体的火灾爆炸事故。</p> <p>(5)液击 因压缩机气缸余隙很小，而液体是不可压缩的，若有液体（工艺中循环气体槽内液位过高，可造成循环氢带液）进入气缸之内，会造成很高的压力，呈现“液击”现象，造成压缩机损坏。</p> <p>(6)设备及控制系统缺陷 设备缺陷或故障产生于设计、制造、安装、运行和检修等各个环节。如安全阀被堵塞或损坏而失灵，超压部位得不到及时泄放，超压而致爆炸；压力、温度显示仪表失灵、控制保护系统故障等原因引起压缩机停运、气体泄漏或爆炸事故；压缩机的受压部件机械强度本身不符合要求或因腐蚀使其强度下降，在正常的操作压力下也可能引起气体泄漏或爆炸事故。</p> <p>(7)含氧量超标 投产前压缩机初次启动或检修过程未用氮气将系统内氢气置换合格，燃爆性混合物压缩易引起火灾爆炸事故。</p> <p>(8)加氢装置与制氢装置关系密切，两套装置之间如未设置完备可靠的安全仪表连锁系统，当加氢装置设备设施出现异常，如加氢反应器异常引起氢气压缩机连锁停车时，应连锁停制氢装置，否则可因氢气泄漏或大量放空等造成火灾爆炸事故。外供氢的压力稳定是确保氢气压缩机安全运行的关键，当外供氢压力过低时，如不能连锁停氢气压缩机，压缩机入口压力降低，出口压力不变时，会导致压比增大，排气温度升高，气阀温度上升，还会造成活塞杆负荷增大，损坏活塞杆甚至导致活塞杆断裂的严重事故。当外供氢中断时，如不能连锁停氢气压缩机，可造成压缩机入口缓冲罐抽瘪引起安全事故，一旦抽入空气，还易导致爆炸事故。</p>
加热炉		<p>项目中加热炉加热方式为直接受火式，为装置区的明火加热设备，且燃料及被加热物料均具有易燃易爆性，且加热炉物料均为气态，危险性大，为防火防爆重点部位。</p> <p>(1)点火。点火操作不当可发生燃烧爆炸事故，主要是由于炉膛中可燃气体浓度达到爆炸极限范围、未吹扫合格情况下点火引起的；</p> <p>(2)回火及脱火。使用气体燃料时，当空气与燃烧气的混合气体从喷嘴流出速度与火焰传播速度相差甚大时，产生回火或脱火，使燃烧不稳定；</p> <p>(3)炉管烧损。由于火焰不均匀，局部过热造成；炉管内吸热流体流量过低而炉管外火嘴燃料过多引起炉管严重过热；</p> <p>(4)炉体升温速度要按工艺规定的升温速度进行。烘炉、升温速度要缓慢，要有一定的恒温期，使炉膛内耐火砖层的水份缓慢蒸发。温度升高过快，水份会大量蒸发，使砖层产生裂缝，破坏炉膛耐火砖层；</p> <p>(5)点火操作不当或检查火焰情况时，火焰窜出有伤及操作人员的危险；</p> <p>(6)材质、炉体结构设计缺陷，安全设施失效可导致损坏或燃爆事故。</p>
压力容器		<p>生产装置中的加氢反应器、丙烷萃取塔、超临界丙烷塔、变压吸附塔、高压分离罐、丙烷罐、氢气缓冲罐、汽化过热器及换热器等为压力容器，大量工艺与公用工程管线为压力管道，这些压力容器、压力管道有潜在的超压爆炸的危险危害因素。一般而言，压力容器的破裂类型有：在工作压力下破裂、超压下破裂、容器内化学反应爆炸破裂、容器破裂后的二次爆炸等，其中，压力容器在工作压力下破裂又可分为高应力破裂、低应力破裂，而低应力破裂主要发生在脆性破裂、疲劳破裂和应力腐蚀破裂，并尤以应力腐蚀破裂为常见。根据生产装置工艺特点，以压力容器工作压力下低应力破裂——尤其是应力腐蚀破裂和压力容器破裂后的二次爆炸为主要的类型。压力容器的破裂的主要原因为设备缺陷、未定期检验合格、安全附件（安全阀、压力表等）缺失或故障失灵未能泄放压力等等。压力容器的超压爆炸产生的冲击波可造成人员伤亡、设备及建构物的损坏，</p>

	<p>另一方面爆炸后泄放的物料可引起火灾爆炸、灼伤、毒物危害以及环境污染等事故。负压下运行的设备、容器虽不属于压力容器，但有被抽瘪的危险因素，致使设备、容器损坏并造成事故。压力管道：压力管道安装缺陷、未定期检查、检测合格，安全附件缺失或故障、超温、超压运行，可导致管道破裂、高温/易燃/腐蚀/有毒介质的泄漏导致灼烫、火灾、爆炸、中毒、腐蚀等事故；氮气泄漏可造成人员缺氧窒息事故；减底油、沥青等管道保温温度若控制不当，过低可造成在管道内凝固；蒸汽管道水击可导致管道破裂而引起事故。</p>
蒸汽过热器	<p>工艺中利用减压炉高温烟气加热低压饱和蒸汽产生高温过热蒸汽，作为装置中汽提塔等设备热源，蒸汽过热器为特种设备，主要危险因素为物理超压爆炸，爆炸冲击波破坏构筑物、设备或直接伤人，爆炸导致高压高温蒸汽外泄，引起二次事故。常见的爆炸类型有：</p> <p>(1)超压爆炸，主要受压部件承受的压力超过其承载能力而安全阀、压力表故障失灵；(2)缺陷导致的爆炸，主要受压部件出现裂纹、严重变形、腐蚀、组织变化等导致主要受压部件丧失承载能力，突然大面积破裂爆炸。蒸汽过热器事故主要原因有：</p> <p>(3)炉管过热，是炉管损坏的主要原因，引起管壁过热的因素有：热流强度大，热负荷不均匀，传热恶化等；②管壁腐蚀以及冲刷腐蚀；③机械损伤和非稳定性热应力损坏，如材料缺陷及加工质量不高及运行中发生热冲击、升降压和降温速率过大等引起的非稳定性热应力损坏等。</p>
换热器	<p>项目装置中换热器多，换热器在运行过程中管/壳程流体间存在温差，温差可导致管板两侧和换热管之间产生温差应力，当温差应力达一定值时，金属产生塑性变形和蠕变导致泄漏。如换热器操作温度周期性变化，热应力反复变化会使设备产生热疲劳导致泄漏。换热器泄漏点主要集中在管束、垫片等部位，引起换热器的泄漏主要因素有：(1)设计缺陷；(2)腐蚀破坏引起换热器管束介质侧发生泄漏；(3)制造施工、检修质量原因引起泄漏；(4)垫片质量差，运行一段时间后，垫片损坏引起泄漏；(5)装置运行不平稳，介质温度、压力频繁波动，也会引起换热器泄漏。</p>
泵机、压缩机等设备	<p>泵机、压缩机等设备存在高速旋转部位，在运转过程中，若安全装置（如防护罩）损坏或拆除，或运行过程中违章擦拭清洗，人体触及危险部位可发生机械伤害事故。引起泵机泄漏的因素较多，但主要以密封失效为主，引起密封失效的原因主要有：(1)操作中因抽空、气蚀、长时间憋压等异常现象引起较大轴向力，使动静环接触面分离导致密封破坏；(2)密封安装不符合规范要求，导致密封端面严重磨损、擦伤；(3)介质中含颗粒状物质，运转中易造成密封端面导致泄漏。另外，装置中高压泵如加氢进料泵等如选型、材质等不符合工艺要求，易引发泄漏导致火灾爆炸事故。</p>
阀门	<p>装置中阀门数量多，阀门的危险性主要为泄漏，泄漏分为外漏和内漏。阀门外漏的结果为物料泄漏存在火灾爆炸的危险。阀门内漏不容易被察觉，给安全生产运行带来潜在的隐患。PSA程控阀动作频繁，质量缺陷、长期使用因密封部位磨损失效等原因可致氢气泄漏而导致火灾爆炸事故。</p>
其它	<p>(1)项目生产装置主要设备的压力从负压到约13MPa左右，温度从常温到近400℃左右，设备在此工况下长期运行，可因金属材料的侵蚀、腐蚀、金属蠕变、应力疲劳使材料的机械强度降低，若未定期检查、检测合格，设备的缺陷可造成严重的火灾爆炸事故。</p> <p>(2)本项目为大型生产装置，使用的主要设备型号大（容积尺寸、高度、重量等），大型设备若基础强度差、支撑结构材料变形，可使设备、管道系统破裂或损坏，导致发生大量泄漏；高大的精馏塔存在固有的“多米诺效应”的风险，如精馏塔高处发生物料泄漏产生的火灾可影响或蔓延至装置区低处的火灾，如倒塌后可引起事故区域更为严重的次生事故灾难。</p> <p>(3)生产装置中的冷媒采用循环水，若冷量不能充足可靠，可因不能及时撤热、无法冷却，引起工艺温度失控，致使设备超压、物料外泄，从而造成火灾爆炸、中毒、灼伤事故。</p> <p>(4)生产装置中的设备、容器、泵机、阀门、法兰密封、管线泄漏或人为操作失误致使物料泄漏，一方面影响正常的工艺操作安全，另一方面物料泄漏可造成火灾爆炸、灼伤、毒物危害以及环境污染等事故。</p> <p>(5)生产装置的设备、管线、阀门、操作平台及其它设施等等存在腐蚀危害。腐蚀破坏常常不容易被察觉，因长期的腐蚀作用一旦被腐蚀破坏（材料减薄、穿孔、强度降低、密封失效等），物料的泄漏可造成火灾爆炸、灼伤、毒物危害以及环境污染等事故。</p> <p>(6)项目装置泄压气（反应、萃取及精馏等工序的放空气）送火炬系统处理。泄压气接入时必须充分考虑排放量、排放压力和管道压力降、与其它装置排放管连接，否则一旦泄压排放时可引起事故。</p> <p>(7)开、停车及检修作业是生产过程事故易发多发环节，多因作业前准备工作不充分、未进行系统性检查合格、违反作业程序、违章指挥、违章作业所致，建设单位应予以高度</p>

		<p>重视。生产设备、容器、管线的检修作业过程中，尤其是动火作业、进入受限空间作业，若违反化学品生产单位作业安全规范及安全操作规程，未采取隔离、清洗、置换、通风、检测、监护等安全措施，常易发生火灾爆炸、中毒、灼伤及窒息事故。</p>
	储罐	<p>企业罐区和装置区内的汽油罐、柴油罐及装置区内的甲醇罐、丙烷罐等储罐属于“高危储罐”，风险识别：</p> <p>(1)总体特征 罐区储存物料数量大，储存物料具有易燃易爆、有毒的危险有害特性，若发生重大的泄漏、火灾爆炸事故，其火焰辐射热、爆炸冲击波及抛射物的波及范围不但危害储罐区本身，还将波及到生产装置区。在储存过程中最主要的危险性是储运物料的泄漏、挥发而发生的火灾、爆炸等安全事故。泄漏可能发生在储罐、管线、泵体。当泄漏易燃物料与空气混合物处于火灾爆炸极限范围内，遇点火源就会发生火灾爆炸事故。点火源可能是明火（包括违章动火）、电气火花、摩擦撞击火花、交通工具排气管火花、静电荷积聚引起的放电火花及雷电危害等。罐区若无可靠的防雷、防静电接地措施，人员进入罐区无静电导除设施，雷击和静电积聚均可造成罐区火灾或爆炸事故；作业人员未采取个体防护或监护措施，会造成职业危害（中毒、灼伤）。</p> <p>(2)罐区因基础沉降不均而导致罐体撕裂、长期使用因物料腐蚀性破坏导致罐体腐蚀破坏、罐体焊缝开裂等原因将造成罐体的破裂，物料的突然大量泄漏可酿成重大的火灾爆炸、中毒及灼伤事故。</p> <p>(3)储罐的安全附件如呼吸阀及阻火器未定期检查、清理而堵塞，可造成储罐憋压、负压吸瘪或热胀冷缩变形而损坏储罐、管线，造成物料泄漏、燃爆事故。</p> <p>(4)储罐的进、出料阀门及其输送泵、管线损坏、破裂可导致物料连续泄漏，若不及时正确处置，泄漏物料遇点火源可造成火灾爆炸、毒物危害、环境污染事故。</p> <p>(5)槽罐车在接卸过程中，管线连接部位常因拉脱、连接不牢固而造成物料的泄漏；原料及产品均采用鹤管接卸，鹤管连接部位多，长期使用如未定期检查维护或更换，易发生泄漏。</p> <p>(6)储罐进/出料时的液位控制十分重要。因液位控制、显示仪表故障或人为操作失误造成超装、物料满溢、混料、进错物料、抽空等是储罐泄漏事故的主要常见的原因之一。</p> <p>(7)储罐防火堤损坏、不防渗，一旦物料泄漏将造成四处蔓延，扩大事故后果。罐区不正确设置水封井、切断阀，雨水与污水不能分开排放、无足够容积的应急事故收容池，一旦发生重大火灾爆炸事故，消防水/泡沫连同罐区物料可通过下水道，对水环境造成重大污染或发生火灾事故。</p> <p>(8)废润滑油等储罐采用氮封保护，供氮管线的压力调节阀、压力仪表失效，可能造成罐内氮气超压而损坏储罐。内浮顶罐浮盘运行不允许超过高液位，也不宜位于低液位，否则易引发卡盘或浮盘下沉事故。</p> <p>(9)沥青等储罐采用蒸汽伴热，盘管内蒸汽温度、压力若不能满足伴热要求，甚至伴热蒸汽中断，可造成罐内物料凝固，凝固后处理难度较大，易引发安全事故。而蒸汽温度控制过高、温度仪表显示失灵，则物料大量气化，可造成储罐超压、物料泄漏、火灾爆炸事故。沥青罐加热蒸汽温度过高，可导致沥青老化，同时加热盘管外壁可能结焦炭化造成起火燃烧。</p> <p>(10)丙烷罐未设置高低液位报警联锁控制系统，紧急切断阀等，可因超装引起泄漏及抽空吸瘪。储罐温度、压力报警等未设计联锁控制系统，可因超温、超压引起火灾爆炸事故。</p> <p>(11)液碱、氨水及硫化氢均为腐蚀品，装置区内液碱、氨水及硫化氢储罐地面、围堰、基础若未采取防腐措施，一旦泄漏，对地面、围堰及基础有腐蚀危害。</p> <p>(12)储罐检修、进入罐内作业，尤其是动火检修作业，若不严格执行入罐、动火等安全作业规程，可导致火灾爆炸或人员窒息、中毒灼伤事故。</p>
	储运过程	
	管道	<p>本项目物料管道布置纵横交错，管道种类繁多，被输送介质（润滑油、汽油、柴油、丙烷、氢气、硫化氢及氨等）性质多样，管道系统接点多，火灾爆炸事故发生率高，且与上下游装置关系密切，如管道发生破裂爆炸事故，容易沿着管道系统扩展蔓延，使事故及事故影响区域迅速扩大。</p> <p>(1)管道输送介质的风险识别 本项目涉及的输送管道大多为压力管道，输送的介质具有可燃/易燃、有毒等的危险、有害因素；氮气具有窒息危害；蒸汽具有高温、烫伤的危险因素。</p> <p>(2)管道常见事故类型主要有气体爆燃、超压爆炸、泄漏引发爆炸事故。</p> <p>①气体爆燃。 气体爆燃原因主要有：a 工艺介质流动摩擦或与管道内异物摩擦产生静电而缺乏有效的静电接地，或流速过快不能及时消除静电荷；b 投用或检修前未置换合格，形成爆炸性混合气体。</p>

②超压爆炸。

与管道相连接的设备运行工况异常、人为误操作等原因引起超压爆炸。

③泄漏引发爆炸。

管道长时间受腐蚀、振动、冲刷等作用影响或管道存在裂纹、裂缝、加工不良、选材不当等自身缺陷时易在薄弱环节发生泄漏，与空气形成爆炸性气体，遇火源即可引发爆炸。不同的危险源具有不同的事故形态。事实上，即便是同一类型物质，甚至同一种物质，在不同的环境条件下也可能表现出不同的事故形态。危险源如瞬态泄漏后立即遇到火源，则可能发生沸腾液体扩展为蒸气爆炸（BLEVE模型）；而危险源如瞬态泄漏后遇到延迟点火，则可能发生蒸气云爆炸（VCE模型）。前者属于火灾型，后者属于爆炸型。在事故过程中，一种事故形态还可能向另一种形态转化，如燃烧可引起爆炸，爆炸也可引起燃烧。据美国宇航局统计的96次易燃气体事故中，易燃气体释放到大气与空气混合后爆炸事故占62%，静电引起的着火事故占17.2%。

(3)泄漏部位与分类。

管道发生破裂泄漏的部位主要有：与设备连接的焊缝处；阀门密封垫片处；管段的变径和弯头处；管道阀门、法兰等。

①管道质量因素泄漏

设计本身缺陷，管道与管件、阀门的连接形式不合理，热胀冷缩补偿设计缺陷；材料本身缺陷如管壁太薄、有砂眼，材料选用不当；加工不良，内外壁有损伤；焊接质量低劣，焊接裂纹、错位、烧穿、未焊透、焊瘤等；阀门、法兰等处密封失效；

②管道工艺因素泄漏

管道中介质高速流动的冲击与磨损；反复应力的作用；腐蚀；蠕变等。

③外来因素破坏泄漏

连接设备的振动、气流脉动引起振动；管道沿线车辆撞击；架设管廊地基沉降；狂风等外力冲击；管道沿线施工造成破坏；自然条件因素如地震等；操作失误引起泄漏，如错误操作阀门等；维护不周，不及时维修，超过设计使用寿命运行等。

(4)点火源（点火能量）

易燃爆介质管道有多种点火源存在：启闭管道阀门时，阀芯与阀座的冲击、挤压，可成为冲击引火源；阀门在高低压段间突然打开时，低压段气体急剧压缩局部温度上升，形成绝热压缩引火源；高速流动磨擦引起静电积聚放电火花，尤其是当气体管道中存在焊渣、铁屑等杂物、颗粒或管道内壁有毛刺、焊渣突出物时与管壁摩擦产生火源；此外还有管道周围撞击、明火、高温热体、电火花、雷击等多种外部点火源。

(5)腐蚀

压力管道的腐蚀是因受内部输送物料和外部环境介质的化学或电化学反应而发生破坏的。压力管道在使用中可能产生腐蚀、疲劳、蠕变、脆断、材质劣化等破坏形式，其中腐蚀破坏最具有普遍性。压力管道的腐蚀破坏形式，除全面腐蚀外，还有局部腐蚀、应力腐蚀破裂、腐蚀疲劳等，其中危害最大的是应力腐蚀破裂，这种腐蚀破坏往往在没有任何先兆的情况下突然发生，造成预测不到的破坏。建设项目架空敷设管道因长期受到大气中的水、氧、酸性污染物等物质的作用会引起大气腐蚀。腐蚀既有可能大面积减薄管道的壁厚，从而导致

变形或破裂，也有可能直接造成管道穿孔、开裂引起物料泄漏。

(6)管道挠性与变形

①管线挠性不足。因设计管道结构、管件与阀门连接形式不合理，可能导致管线挠性不足，这其中可能也与管道加工质量有关。当安装过程中发现管线挠性不足，又未采取合适方法加以补救，运行中就可因相连接设备振动、气流脉动而引起振动，从而使焊缝出现裂纹、疲劳和支点变形，最终导致管道破裂。

②温度变形。设计中管道受热膨胀变形考虑不全面，就可导致管道支架下沉或在温度变化时因无自由伸长的可能性而破裂。

③管系应变。当管系结构中绝大部分或比较大的范围处于弹性状态，仅有很小部分管道运行在非弹性范围，就会发生弹性转移引起应变集中。当管道工作在蠕变范围且变形分布很不均匀时，这种现象就更突出。管系中刚性强的部分与刚性弱的部分相连接时，随着时间的推移，作用在结构两端的位移将发生再分布，刚性强的部分应变减小，刚性弱的部分应变增大，发生局部过应变，并易引起屈服变形。

(7)液击危害

管道内液体输送中可出现运行参数变化的工况，如开泵和停泵、机组转速变化或运行不稳、机组因动力故障（如停电）停机，调节输量、切换流程，管道泄漏、截断阀关闭等，这些工况使管道从原来某一稳定运行状态向另一个状态变化，此变化过程为不稳定过程（瞬变过程）。管道中流体具有流动惯性，在工况变化点将发生能量转换，如突然的关

	<p>阀使流动的动能转化为势能（压力），能量转化强度与管道原始状态和事故性质有关（以突然关阀和停电最为剧烈），能量转化以波的形式和液体的声速自事故点向管道的上、下游传播——液击波，液击波的传播速度约为 1100~1200m/s。管道的剧烈液击能造成管道或相关设施的破坏造成液击事故。</p> <p>(8)材料缺陷、误用代用材料</p> <p>①材料缺陷。管壁有砂眼，或采用不适宜加工条件，管道弯头局部壁厚减薄量过大，或外力导致壁厚不均和圆度超过允许范围。</p> <p>②选用代用材料不符合要求。如用有缝钢管代替无缝钢管，以普通碳钢代替优质合金钢等，将使整个管道或局部管材机械强度和冲击韧度大大降低，从而导致管道在运行中发生断裂、爆炸事故。</p> <p>(9)施工缺陷</p> <p>施工质量的优劣不仅关系管道使用寿命，更直接关系管道安全可靠。</p> <p>(10)管道凝固危害</p> <p>沥青等管道因露天设置，低温时可因管道保温层缺陷造成管道凝固，特别是在物料停止输送、管道内残留物料不流动情况下易发。在处置凝固的物料管道时易发生火灾爆炸、毒物危害事故。</p> <p>(11)外力损伤。</p> <p>项目单位物料吞吐量巨大，交通运输车辆进出频繁，可因各种原因引起车辆撞击管廊、管道，可导致架设管道的严重损伤，并可造成火灾爆炸事故。</p> <p>(12)管廊上架设管道设置的风险识别</p> <p>管廊上架设的管道主要包括润滑油、汽油、柴油、甲醇、丙烷、氢气、氮气及蒸汽等。管道布置应符合 HG/T20549-1998《化工装置管道布置设计规定》等标准规定要求，氢气管道布置还应符合 GB4962-2008《氢气使用安全技术规程》规定要求。若管道分层布置不合理、管道间距过小，如热力管道、腐蚀性管道布置的高低位置不当、间距过近，可因物料泄漏影响、受热烘烤、或某一介质管道的事故而引起其它共架管道的连锁事故。此外，管廊管道共架施工、安装过程中，违章作业、施工管理不善，有可能对管道造成损伤。</p> <p>(13)管道输送物料中部分为气相，且与上下游装置之间关系密切，主要包括丙烷气→压缩机、装置尾气→加热炉、外供氢（自制氢）→缓冲罐→压缩机→加氢反应器、PSA 解析气→导热油炉及装置放空气→火炬等。上述各单元均以管道相连，且均存在可燃气体的火灾爆炸危险因素。当发生火灾爆炸事故时，若单元、设备间未设置安全设施如安全水封、阻火器及切断阀等，燃烧火焰可迅速沿连接管道扩散传播（回火），造成更为严重的火灾爆炸事故后果。氢气管道管材，氢气管道的阀门，管道连接方式，氢气管道法兰、垫片的选择及氢气最大流速等如不符合 GB4962-2008《氢气使用安全技术规程》规定要求，可因泄漏、静电等引起火灾爆炸等安全生产事故。</p> <p>(14)管理不当的风险识别</p> <p>项目装置、储存设施等之间通过管道进行物流传输、储运装卸，若未建立调度与控制中心，指令衔接差错或管理不当、失误，可造成装置缺料停车、生产混乱、储罐物料满溢泄漏等事故。</p>
<p>固废堆放场所</p>	<p>(1)固体废物的分类收集、贮存，危险废物与一般工业固体废物、生活垃圾的混放</p> <p>本项目危险废物中含有大量有毒、易燃性物质，若与一般工业固体废物或生活垃圾混放，会对其造成污染，受污染的固体废物若按照原有的处置方式进行处理（回收、填埋、堆肥、焚烧），可能会对大气环境、水环境以及土壤造成污染；若误将危险固废当做一般工业固体废物或生活垃圾进行处理，会对大气环境、水环境以及土壤造成污染；此外，危险废物与一般工业固体废物、生活垃圾的混放会加大发生火灾事故的风险，从而造成对大气环境、水环境以及土壤的污染。</p> <p>(2)包装、运输过程中散落、泄漏</p> <p>厂内危险废物在包装、运输过程中发生散落、泄露时，若接触土壤或进入水体，则会对泄露处的水环境和土壤造成污染；本项目危险固废中含有大量有毒、易燃性物质，散落、泄露事故发生后，若未及时处置或在种种外力作用下发生火灾，会造成次生、伴生的环境污染。</p> <p>(3)堆放、贮存场所</p> <p>厂内危险废物呈固态、半固态以及液态，其中含有大量有毒、易燃性物质。若是堆放、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，可能会造成泄露、火灾等环境事故，从而造成对大气环境、水环境以及土壤的污染。</p> <p>(4)综合利用、处理、处置的环境影响</p>

		<p>厂内危险废物均委托有资质单位处置，各种危险废物若未做好分类收集、有效处理，可能会对大气、土壤和水环境造成二次污染。</p>
公用工程	给排水	<p>(1)供水</p> <p>①循环冷却水中断或水压水量不足，使生产装置换热器中介质的热量无法移出，可造成工艺装置温度异常升高，一旦失控，严重时可能酿成燃爆事故；</p> <p>②供水水质达不到指标要求，易造成冷凝器、管道内壁等部位结垢、堵塞，影响冷却效果；</p> <p>③消防用水供水不可靠，一旦发生火灾，无法及时以大量水冷却，可造成火灾的蔓延扩大；</p> <p>④当物料喷溅到人体上，如人体部位受到腐蚀品、物料玷污，应以大量清水立即冲洗，没有清净水冲洗将延误现场急救时机。</p> <p>(2)排水</p> <p>①洪涝：由于化工生产企业固有的危险特征，一旦发生洪涝灾害，将构成严重的安全威胁。若物料发生泄漏，大量的化学品大量进入水体中，将引发的重大水体环境污染事故；</p> <p>②安全事故引发的重大水体环境污染事故。企业若发生安全事故缺乏有效的污染事故控制措施，有可能造成厂区的污染水包括事故状态下的含化学品的消防扑救液从厂区排水管外流，导致厂区周边水体环境污染事故。</p> <p>(3)废水及废水收集区</p> <p>①当生产设备或贮存容器发生事故时，会泄漏出大量易燃液体或气体，这些气体或蒸气的密度大于空气时，它们将与可燃液体一样沿排水管道流入下水管道中去。由于下水管道中有很大的空间，使得这些气体或蒸气在管网中飘逸，如果管网与其他建筑相连接，又无水封井隔离，当达到爆炸极限浓度时，遇到火源就会发生爆炸，沿管网传递从而扩大爆炸灾害范围；</p> <p>②含工艺介质的废水在处理过程中，若控制、操作不当，可造成废水夹带有机层进入废水收集区，夹带的有机层具有火灾危险性。因此，在废水收集区防火安全工作也不容忽视；</p> <p>③污水处理区域内的下水道（井）、污水井、密闭容器、坑、槽、罐、沟等危险场所应谨慎进入，否则也极易引发中毒甚至死亡事故；</p> <p>④废水收集池中含有有机物，在自然分解过程中可能产生硫化氢气体，硫化氢气体为无色有恶臭的易燃气体，是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈的刺激作用。高浓度时可直接抑制呼吸中枢，引起迅速窒息而死亡。当浓度高达 1000mg/m³ 以上时，可引起呼吸麻痹，迅速窒息而死亡。长期接触低浓度的硫化氢，引起神衰征候群及植物神经紊乱等症状；</p> <p>⑤废水池边未设防护栏、未采取安全防护措施或操作人员思想麻痹可发生坠落造成人员淹溺、伤亡事故。</p>
	供电	<p>(1)失电的危险性。</p> <p>本项目生产装置采用连续性生产工艺，供电中断对安全生产的影响较大，会造成停产和生产混乱；供电中断还将严重影响事故紧急状态下的消防应急安全需要。生产装置采用自动化控制，控制系统和仪表 UPS 电源故障、中断可造成控制系统瘫痪、使装置失去控制。</p> <p>(2)变配电火灾危险性。</p> <p>变压器及电气设备的火灾：变电、输电、配电、用电的电气设备如变压器、高压开关柜、配电装置、电动机、照明装置等，在严重过热和故障情况下，容易引起火灾。尤其是充油设备，火灾危险更大，如变压器中的变压器油为可燃液体，变压器等电气设备中的绝缘材料大多为可燃性物质，容易发生火灾危险。油浸变压器，储油量较大，此类火灾一般都是喷油燃烧，火势迅猛。</p> <p>(3)电缆沟、电缆层的消防设计</p> <p>电缆是企业的“血管”，它渗透到企业的各个角落。在电缆消防设计中未采用阻燃型电缆，特别是控制电缆的绝缘层可燃，没有经过防火处理，在使用过程中易发生火灾事故。</p> <p>(4)电气伤害。</p> <p>电气线路或电气设备安装不当或保养不善等将引起电气设备绝缘性能降低，有可能造成触电事故。检修时可因安全组织措施和安全技术措施不完备而造成触电事故。此外，因输电系统电压较高，如防护设施缺陷或违反电气安全操作规程，极有触电的可能和危险。电气设备带负荷拉闸、违反操作规程，有可能造成电弧烧伤的事故。</p>
	供热	<p>高温高压蒸汽泄漏、管道保温不当，人体触及可致高温烫伤。可燃化学品泄漏遇高温蒸汽管道表面，可迅速气化或引起火灾事故。导热油炉运行过程中，如操作控制不当、疏于管理，易引发火灾事故，发生火灾事故的诱因主要包括以下几点：</p> <p>(1)导热油炉缺陷导致爆炸</p> <p>缺陷导致爆炸是指锅炉承受的压力未超过额定压力，但因锅炉主要承压部件出现裂纹、变形、腐蚀、组织变化等情况，导致主要承压部件丧失承载能力，突然大面积破裂爆炸。缺陷导致爆炸是锅炉常见爆炸情况之一。同时，导热油炉内部可能存在结垢的现象导致</p>

	<p>导热油炉中的导热油不能正常的循环，流通受阻，压力过大而发生爆炸，这个可能性事最高的。油炉安全附件损坏或未定期检测合格使用等，也可致使锅炉主要承压部件等承受的压力超过其承载能力而造成爆炸。</p> <p>(2)鼓包、爆管引起火灾 导热油在储存、运输或运行维护中，可能会混入水分、杂质等，当温度达一定高度时，会引起喷油并着火，或水分受热汽化产生高压，引起超压爆炸。另外，如油中残炭超标，在加热运行过程中会生成高聚物，同时会因局部过热生成焦炭，这些高聚合物和残炭可能沉积在锅筒底部而有过热鼓包，或沉积在管壁上而有过热爆管。如违章采取提高出口温度的办法保证供热量，会使出口温度接近甚至超过热载体最高允许使用温度，加重设备结焦、结垢程度，使传热效率降低，直到炉管爆破。另外，过低流速会造成受热面的大部或局部管内壁温度高于允许油膜温度，而缩短导热油使用寿命，导致过热引起鼓包、爆管。</p> <p>(3)泄漏引起火灾 由于法兰连接、焊接质量、密封等存在问题，或者导热油输送管焊缝部分脱落或超温时大量气化，会引起管道振动甚至损坏，使导热油外漏。因导热油渗透性较强，特别是法兰垫片处较为严重，泄漏后遇火源，会引起火灾事故。</p> <p>(4)停电时处理不当引起火灾 导热油炉正常使用时如突然停电，循环泵停止工作，炉膛燃料继续燃烧，使油温度持续升高。如油温上升太快，会在短时间内造成导热油局部温度超高而结焦，致使过热爆管引起火灾。</p> <p>(5)炉膛爆炸 炉膛爆炸是因可燃气体漏入并与空气混合形成爆炸性混合物，当接触适当点火源就会发生爆炸事故。炉膛爆炸主要由以下因素造成：①点火不当。点火时如启动操作不当，出现熄火而又未及时切断气源、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；②火焰不稳定而熄灭。如燃烧器出力过大，会发生脱火现象；出力过小，火焰缩回发生回火现象，使锅炉运行中火焰不稳定而熄灭，由于炉膛呈炽热状态，达到或超过可燃气体与空气混合物的着火温度，且继续进可燃气体时，就有可能立即发生爆炸；③设备不完善。因阀门漏气，设备不完善，灭火保护装置和火焰检测装置失效等，可燃气体充满炉内点火发生爆炸；④输气管道泄漏。燃气锅炉可燃气体消耗量大，如不注意管道的维护和检修，在输气过程中容易发生可燃气体泄漏，而造成爆炸事故。</p> <p>(6)有机热载体燃气炉为特种设备，锅炉及其安全附件未定期检验合格，作业人员违章操作及安全意识不足等，均可引起火灾爆炸等安全事故。</p>
供氮	<p>供氮系统若出现故障，氮气供应不能满足要求，氮封缺失或当装置需用氮气吹扫时，不能及时供氮，可能引起燃爆事故。生产装置中多数设备接氮气用于吹扫、置换，若出现氮气管压力降低、阀门损坏等情况，装置中的可燃气体介质可串入氮气管网，尤其是高压设备的氮气接入点，将含有易燃气体的氮气用于吹扫、置换、氮封时，可引起火灾、爆炸事故。液氮罐为压力容器，液氮罐及其安全附件未定期检测合格，存在超压发生物理爆炸的危险性。系统为低温设备，如保温不良，存在低温冻伤危险。此外，氮气对人员具有缺氧窒息危险性。</p>
火炬	<p>火炬作为一种安全设施，用于在开停车、公用工程故障及事故状态下处理放空气体及工艺尾气。正常情况下火炬放空原因有：全厂放空气体网压不平衡，尤其高压气体网超压引起泄放；各放空系统的生产装置发生波动；装置中有切换及检修，压缩机及容器的泄放；低压放空网有关装置及系统安全阀、调节阀及阀门的泄漏而造成的放空。一般情况下平稳操作，火炬放空非常少，有时几乎无放空。</p> <p>火炬系统的安全性主要取决于两个方面：①火炬系统自身安全性：包括火炬处理能力是否满足可燃/有害气体安全排放需求；排放气燃尽率、噪音、消烟效果；点火设施、防止回火设施的可靠性；系统材质选用是否满足要求等；②火炬系统的操作安全：包括凝结液及时清理；水封液位监控；点火设施维护和定期检测；消烟蒸汽控制；长明灯燃烧状况监测等。</p> <p>工艺设计不合理、设备设施存在缺陷和操作不当是火炬发生事故的主要原因，本节从上述几个方面对火炬运行中进行风险识别：</p> <p>(1)简体火焰不稳定 ①在长明灯无火焰、点火不成功、排放气中含有大量氮气的环境下，可引起简体火焰熄灭，当火炬气排入并再次点火时可发生闪爆。火焰熄灭后需频繁点火，可造成点火装置损坏；</p>

	<p>②在火炬气突然量大、消烟蒸汽不足或分液罐分离效果不好时，可引起火焰大，造成热辐射大、燃烧不完全、产生黑烟、噪声大、光污染以及损坏火炬头等危害。</p> <p>(2)长明灯熄灭 在燃料气缺失（或紧急情况下备用气源失效）、环境恶劣、点火器故障或安装位置不合理、火检系统损坏的情况下，长明灯可熄灭或无法点燃，大量可燃气体从地面火炬排出，与周围空气混合成易燃易爆混合物，在扩散过程中如遇点火源，延迟点火而发生蒸气云爆炸。当火炬筒内可燃气体与空气形成爆炸性混合物的状态下再点火，则将造成爆炸事故、损坏火炬设施。</p> <p>(3)蒸汽流量 蒸汽流量过大可吹灭火炬，且噪音大，造成蒸汽损耗；蒸汽流量过小可造成烟雾大，冒黑烟，烧坏火炬头及污染环境。</p> <p>(4)分液罐若设计缺陷 分离效果差如不及时切液，液面过高易造成“火雨”，“火雨”会烧坏设备并带来火灾事故。水封罐水封高度不够，会出现回火，也会损坏火炬设施，危及生产装置安全。</p> <p>(5)火炬系统回火引发爆炸 ①火炬运行过程中处于燃烧状态，当火炬系统内可燃气体排放量急剧减少，导致火炬系统内可燃气体排放流速降低，减至一定值时，就可能引起回火而造成爆炸；②火炬系统燃烧的可燃气体含氧量很低，当从火炬筒体排出的气体流速低于一定值而火炬筒体直径又大时，筒体内压力低于外压，空气从火炬筒体顶端进入，导致回火爆炸；③火炬系统间断运行，时燃时灭，流速不稳定，可发生回火；④火炬筒体与水封管间管线严重腐蚀穿孔，空气进入发生回火爆炸；⑤点火过程中，因存在可燃气体，当达到爆炸极限范围内，点火后可能发生回火爆炸；⑥开车或检修后开车，如火炬系统吹扫不干净，或装置开车过程中，向火炬系统排放的可燃气体中含有一定量的空气，遇明火发生回火爆炸；⑦火炬系统检修后，重新使用前必须进行扫线处理，如用水蒸汽扫线，因蒸汽冷凝形成负压吸入空气发生回火。</p> <p>(6)仪表自控方面 火炬系统采用DCS控制，自控仪表及自控阀（包括长明灯天然气与备用气源的安全连锁）等未定期校验、检测合格，控制参数设定错误、检查与维护不当、仪表故障失灵可造成火炬工艺过程混乱，严重时可引起火炬发生事故。此外，装置操作人员对自动控制仪表系统不能熟练掌握、单纯依赖自控系统而忽视巡检和工艺规程，或擅自更改、关闭自控设置状态，均可造成工艺过程混乱，严重时可引起安全生产事故。</p>
电气、仪表自控	<p>(1)装置区、罐区（含装卸泵区）等属于易燃、易爆场所，所有电气设备和线路、开关等（尤其是拆装检修后的电气）若不能达到GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》的防爆要求，则电气火花可成为火灾爆炸事故的点火源。爆炸性气体混合物应按其最大试验安全间隙或最小点燃电流及引燃温度（℃）进行分级和分组。其中：丙烷—IIAT1、甲醇—IIAT2、汽油—IIAT3、氢—IICT1。</p> <p>(2)静电危害 氢、甲醇、汽油及丙烷等易燃爆介质输送、搅拌及过滤过程将产生静电荷，若静电跨接、接地等防静电措施不当，会在设备、管道上积聚静电荷，形成电位差而放电，产生静电火花，当点火能超过易燃物质最小点火能时就会引起燃爆事故。最可能产生静电危险的部位和环境：①因快速输送的可燃、易燃物质在管道中积累了静电，从管道流出，尤其是带压物料泄漏后喷出；②带电液体介质附近有悬空金属物体时由于感应的原因在金属物突出部位形成强电场，这些悬挂物与容壁之间；③带静电的人接近接地导体或一个接地导体接近一个带静电电压很高的介质，它们两者之间；④至少包含一种绝缘介质的物体在紧密接触之后又迅速分离时；⑤当环境湿度小于60%，特别是小于40%时，一切含有绝缘介质的物体，只要有紧密接触而后又迅速分离的过程，带相反符号电荷的物质之间以及带静电物体与接地导体之间。</p> <p>(3)雷电危害 装置区及罐区为第二类防雷构筑物，其它为第三类防雷构筑物。常武地区全年雷暴日达35天左右，若建构筑物、生产装置、储罐等无有效防雷措施，可导致雷电击危害，引起火灾爆炸及人身伤亡事故。</p> <p>(4)电气火灾与触电伤害 电气设备线路发生火灾，主要是由于设备线路的短路、过载或接触电阻过大等原因，产生电火花、电弧或引起电线、电缆过热，从而造成火灾。变配电装置中变压器若运行、维护不当可发生电气设备事故，而带电设备若绝缘不良、无可靠的电气接地保护措施、违反电气作业安全规程等，可造成人员的触电危险。</p> <p>(5)仪表自控</p>

	<p>项目生产装置控制系统采用 DCS，并独立设置安全仪表系统和紧急停车系统，对整个装置实现高度的自动化控制及生产管理。自控仪表及自控阀等未定期校验、检测合格，检查与维护不当，仪表故障失灵可能造成生产工艺过程混乱，严重时可引起安全生产事故。此外，装置操作人员对自动控制仪表系统不能熟练掌握、单纯依赖自控系统而忽视巡检和工艺规程，或擅自更改、关闭自控设置状态，均可造成生产过程混乱，严重时可引起安全生产事故。控制系统主要危险因素有：控制系统断电、控制站失灵、仪表损坏和电气连锁失效等，它们将导致系统的非正常停机，严重时可能导致易燃易爆、有毒有害物质泄漏，引发火灾爆炸、中毒等事故。危险因素所在的部位主要为 UPS 电源、DCS 控制器和可编程控制器（PLC 控制器）、现场检测仪表及执行机构。主要包括：①现场仪表易受腐蚀性气体、尘埃、温度、湿度、接地阻抗、静电、噪声、振动等影响，引起控制元器件故障失灵，存在事故隐患；②元器件老化：元器件会因为长期运行而老化，特别是磁性元件如硬盘、存储器等，如不及时修复，不仅会丢失数据，甚至造成死机等重大故障；③控制精度下降：由于环境因素的影响和元器件的老化会使控制精度下降，以致影响 DCS 系统的正常运行；④集散控制系统中工控机、各种通讯模块、安防器件以及现场测量仪表大都运用电子器件和集成电路组合，这些微电器件可能因绝缘强度低、耐电涌能力低等，在雷暴季节常遭雷击的侵害，轻则造成仪表计算机输入输出模块部分击坏，重则造成整个装置控制系统瘫痪，被迫停工而造成损失；⑤超温超压报警装置、联锁切断装置、自动调节阀等是确保工艺系统安全平稳运行的关键，日常生产中如仪表未定期校验合格、显示失灵、作业人员错误操作等均易引起安全生产事故。综上，仪表控制系统若设计、调校存在缺陷，控制元器件故障失灵，仪表供气不足，UPS 电源故障，尤其是控制系统的操作、维护不当，均可使生产系统失控而发生事故。</p>
<p>环保处理设施</p>	<p>(1)废气处理系统 废气处理系统出现故障可能导致废气的事故排放。</p> <p>(2)废水收集、处理系统 废水收集、处理系统出现故障可能导致废水意外排入周边水环境。</p> <p>(3)固废堆场 固废堆放场所的废料意外泄露，若地面未做防渗处理，泄露物将通过地面渗漏，进而影响土壤和地下水。</p>

3.2 企业上一轮应急预案整改要求及落实情况回顾

企业上一轮应急预案整改要求及落实情况回顾见下表

表 3.2-1 整改要求及落实情况

整改要求		落实情况	
环境风险管理	与周边其他单位、组织签订应急救援协议、互救协议	已完成	
	明确环境风险防控重点岗位的责任人,制定定期巡检和维护责任制度	已完成	
	定期开展安全生产动员大会和定期组织员工进行专题培训,形式有内部专家培训讲座和外部培训班等	已完成	
标识	厂区内设置应急疏散路线标识	已完成	
	事故应急池处设置标示牌(包含事故应急池参数信息)	已完成	
	雨水排放口(包括切换阀处)设置标示牌	已完成	
	污水排放口设置标示牌	已完成	
	各储罐针对存储物料设置标示牌(包含物料理化性质信息)	已完成	
	固废仓库设置标示牌	已完成	
	在厂区明显高处设置风向标	已完成	
应急物资及装备	堵漏器材	增设木制堵漏楔、粘贴式堵漏工具、无火花工具、阀门堵漏套具等堵漏器材	已完成
	应急受纳	应急桶	已完成
	应急照明	增设手提防爆照明灯、防爆手电筒	已完成
	应急通信	厂内增设高分贝的喇叭或手持扩音器	已完成
视频监控	污水接管口设置视频监控	未完成	
	雨水排口(包括切换阀处)设置视频监控	已完成	
风险防控	固废仓库设置防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施	已完成	
毒性气体泄露紧急处置装置	企业针对罐区物料设置应急抢修、堵漏等应急处理措施,能有效减少事故排放时间,控制事故排放,减轻环境影响	已完成	
相关手续	取得安全生产许可证	已完成	
	对厂内重大危险源进行备案	已完成	
环境风险防控与应急措施	设置应急监测设备(如便携式气体检测仪、便携式有毒有害气体应急检测箱、便携式 COD 检测仪等)及人员	已完成	

3.3 企业现有的风险防控措施

企业现有环境风险防控措施情况见表 3.2-1 及 3.2-2，企业应急设施及物资储存分布见表 3.2-3，企业环境风险防控和应急措施的实施计划见下表 3.3-4。

表 3.3-1 全厂风险防控措施情况

风险源		风险防范措施			
		火灾报警	气体报警	视频监控	其它风险防范措施
储罐区	罐区	防爆手报、防爆声光报警、光纤探测器、泡沫灭火电动阀开启(共 52 个)	混合烃(油气)探测器 3 个	有	6 台手动远程、就地切断阀、2 台丙烷卸车线安全阀、9 个液位连锁停泵和液位连锁关阀、11 个静电接地连锁停泵关阀、41 个液位计液位开关、21 个静电释放器、设置防雷防静电设施并入全厂防雷防静电网
	泵棚	防爆手报、防爆声光报警、红外火焰探测(共 6 个)	可燃气体报警器 1 个	有	
装卸站台		声光报警 2 个、红外 12 个、电动阀开启 1 个、手动报警 6 个	丙烷探测器 1 个、甲醇探测器 2 个、液化气探测器 1 个	有	
装置区		防爆手报、防爆声光报警、红外火焰探测区(共 47 个)	丙烷探测器 12 个、氢气探测器 17 个、汽油气报警 7 个、不凝油气探测器 5 个、硫化氢探测器 16、氨气报警器 3 个、天然气探测器 1 个、甲醇探测器 1 个	有	见表 3.2-2
导热油炉房		感烟探测器、普通手报、防爆手报、普通声光报警、防爆声光报警、广播模块、红外火焰探测(共 16 个)	可燃气体报警探头 3 个	有	3 个安全阀、1 个液位连锁、1 个液位计、3 个温度连锁、1 个流量连锁、2 个压力报警、设置防雷防静电设施并入全厂防雷防静电网
火炬				有	2 个液位报警、切断阀 2 个、2 个液位报警、2 个液位计、3 个压力报警、3 个温度报警、设置防雷防静电设施并入全厂防雷防静电网
中控室		感烟探测器、手动报警、声光报警、广播模块、扩音对讲(共 16 个)	/	有	防爆房间、新风装置、设置防雷防静电设施并入全厂防雷防静电网
化验楼		感烟探测器、手动报警、声光报警、广播模块(共 23 个)	/	有	设置防雷防静电设施并入全厂防雷防静电网
配电房		感烟探测器、手报、声光报警、广播模块、电缆沟电缆感温探测器、专线电话 2 个(共 17 个)	/	有	停电信号报警箱、电气设施五防、设置防雷防静电设施并入全厂防雷防静电网
消防泵房		泡沫泵手动信号、泡沫泵自动信号、泡沫泵启动信号、泡沫泵 1 区启动、泡沫泵 2 区启动、泡沫泵 3 区启动、消防泵手动信号、消防泵自动信号、消防泵故障信号、消防泵低压力报警、专线电	/	有	/

	话 1 个(共 16 个)			
循环水厂	/	可燃气体报警器 1 个	有	设置相关连锁停机、设置防雷防静电设施并入全厂防雷防静电网
脱盐车站	/	/	有	
空氮站	专线电话 1 个	/	有	
危废间	/	有毒气体报警器 1 个、可燃气体报警器 1 个	有	/

表 3.3-2 装置区其它风险防范措施

序号	装置区单元名称	其它风险防范措施
1	原料预处理单元	48 个安全阀、6 个应急切断阀、58 个液位计和界位计液位开关、含丙烷沥青加热器压力高连锁停泵、含丙烷沥青加热器温度低报警连锁停泵、丙烷萃取塔界位连锁停泵、丙烷萃取塔上部压力高报连锁停泵（二取一）、DCS 远程急停丙烷萃取进料泵、丙烷罐液位低低连锁关丙烷罐底部切断阀、丙烷罐液位高高连锁停丙烷卸车泵和关丙烷进料阀、超临界丙烷塔液位低低连锁关超临界丙烷塔底切断阀、丙烷罐液位高高低低停连锁停冷凝丙烷泵、DCS 按钮停冷凝丙烷泵、设置防雷防静电设施并入全厂防雷防静电网
2	减压蒸馏单元	1 个紧急切断阀、23 个液位计和界位计液位开关、加热炉出口温度高报关天然气入口阀、加热炉天然气压力低连锁关天然气进料阀、设置防雷防静电设施并入全厂防雷防静电网
3	加氢装置	28 个安全阀、3 个紧急切断阀、加氢原料进料泵故障连锁关加热炉燃料进料阀、加热炉天然气压力低连锁关闭天然气进气阀、主加氢反应器温度（4 个温度点）高高连锁关天然气进料阀（三取二）、反应器压力低低报警连锁关天然气进料阀、循环氢压缩机全停关天然气进料阀、新氢压缩机全停关天然气进料阀、按动控制室 0.7MPa/min 紧急泄放按钮关天然气进料阀、按动现场 0.7MPa/min 紧急泄放按钮关天然气进料阀、按装置紧急停车按钮关天然气进料阀、加氢原料进料泵故障连锁停新氢压缩机、主加氢反应器温度（4 个温度点）高高连锁停新氢压缩机（三取二）、反应器压力高高连锁停新氢压缩机、循环氢压缩机全停连锁停新氢压缩机、按动控制室 0.7MPa/min 紧急泄放按钮停新氢压缩机、按动现场 0.7MPa/min 紧急泄放按钮停新氢压缩机、按装置紧急停车按钮连锁停新氢压缩机、主加氢反应器温度（4 个温度点）高高连锁停循环氢压缩机（三取二）、循环氢压缩机入口分液罐液位高高连锁停循环氢压缩机、按动控制室 0.7MPa/min 紧急泄放按钮停循环氢压缩机、按动现场 0.7MPa/min 紧急泄放按钮停循环氢压缩机、按装置紧急停车按钮连锁停循环氢压缩机、加氢进料缓冲罐液位低低连锁停加氢尽量泵、主加氢反应器温度（4 个温度点）高高连锁停加氢进料泵（三取二）、加氢反应器压力低低连锁停加氢进料泵、循环氢和新氢压缩机全停连锁停加氢进料泵、按动控制室 0.7MPa/min 紧急泄放按钮停加氢进料泵、按动现场 0.7MPa/min 紧急泄放按钮停加氢进料泵、按装置紧急停车按钮连锁停加氢进料泵、DCS 远程控制停加氢进料泵、热高压分离罐液位低低连锁关热高压分离罐底部切断阀（三取二）、按动现场和控制室按钮关闭热高压分离罐底部切断阀、冷高压分离罐液位低低连锁关冷高压分离罐底部切断阀（三取二）、按动现场和控制室按钮关闭冷高压分离罐底部切断阀、主加氢反应器温度高高连锁开紧急泄放阀（三取二）、反应器压力高高关紧急泄放阀、循环氢压缩机全停开紧急泄放阀、按动控制室 0.7MPa/min 紧急泄放按钮开紧急泄放阀、按动现场 0.7MPa/min 紧急泄放按钮开紧急泄放阀、按装置紧急停车按钮开紧急泄放阀、设置防雷防静电设施并入全厂防雷防静电网
4	酸性水酸性气单元	28 个液位计液位开关、4 个安全阀、设置防雷防静电设施并入全厂防雷防静电网

表 3.3-3 应急设施及物资储存分布表

序号	位置	应急物资名称	数量(台/套)	责任人
1	罐区(含泵棚)	消防栓(箱)	7	计觉哉
		消防水炮	5	
		泡沫消防栓	7	
		MF/ABC8 型灭火器	30	
2	五金仓库	滤罐式防毒面具	4	窦红霞
		急救箱	1	
		空气呼吸器	2	
		化学防护服	2	
		硫化氢报警仪	1	
		可燃气体报警仪	1	
		防爆型手电筒	4	
		防爆型对讲机	4	
		应急收纳筒	8	
		吸油毡	8	
		灭火毯	8	
		注入式堵漏工具	2	
		无火花防爆工具	1	
		潜水泵+水带+短接+电线	1	
		编织袋	100	
		折叠担架	2	
		隔离警示带	10	
		警戒标识杆	6	
		救生绳	2	
		安全带	6	
二节拉梯	2			
		MF/ABC8 型灭火器	8	
3	甲醇罐(装置区)	泡沫消防栓	1	计觉哉
		MF/ABC8 型灭火器	4	
4	导热油锅炉房	MF/ABC8 型灭火器	8	江中
5	火炬	MF/ABC8 型灭火器	6	
6	空氮站	MF/ABC8 型灭火器	4	
7	脱盐车站	MF/ABC8 型灭火器	4	
8	循环水场 (含消防泵房)	洗眼器	1	
		MF/ABC8 型灭火器	10	
9	污水处理站	MT7 型灭火器	4	
		洗眼器	1	
		消防栓(箱)	1	
10	事故水池	MF/ABC8 型灭火器	4	计觉哉
		MF/ABC8 型灭火器	6	
11	装置区	洗眼器	5	计觉哉
		地上式消防栓	10	
		单栓室内消防栓(构架平台)	21	
		消防软管卷盘箱	2	
		消防水炮	9	
		MF/ABC8 型灭火器	144	
12	装卸区	MFT/ABC50 型灭火器	5	张立军
		滤罐式防毒面具	2	
		吸油毡	2	
		灭火毯	2	
		洗眼器	1	
		消防沙箱	5	
		消防炮	1	
		消防栓	1	
泡沫消防栓	2			
		MF/ABC8 型灭火器	20	

14	中控室	滤罐式防毒面具	1	江中
		急救箱	2	
		化学防护服	3	
		硫化氢报警仪	2	
		四合一报警仪	2	
		防爆型手电筒	3	
		防爆型对讲机	3	
		MT7 型灭火器	12	
		正压式空气呼吸器	3	
15	化验楼	四合一报警仪	1	王敏
		硫化氢报警仪	1	
		氨气报警仪	1	
		便携式 COD 检测仪	1	
		便携式红外测温仪	2	
		急救箱	1	
		无火花防爆工具	1	
		安全带	2	
		隔离警示带	4	
		警戒标识杆	4	
		救生绳	1	
		MF/ABC8 型灭火器	12	
		16	稳高压消防水系统	
消防稳压泵	2			
气压水罐（稳压）	1			
2000m ³ 消防水罐	2			
17	固定式泡沫灭火系统	消防泡沫泵	2	
		压力式泡沫比例混合装置	1	
		空气泡沫产生器	30	

企业环境风险防控和应急措施的实施计划见下表。

表 3.3-4 环境风险防控和应急措施的实施计划表

整改期限	存在问题	实施计划
短期	企业未与有应急监测能力的监测单位建立合作关系。	与有监测能力的监测单位建立合作关系(签订应急救援监测协议)
中期	污水接管口尚未设置视频监控	污水排口设置视频监控

3.4 环境风险评价结果

常州菲纳斯能源科技有限公司厂区危险物质存在一定危险性，虽然在企业卫生防护距离内无环境敏感点，但一旦发生泄漏和火灾、爆炸事故仍会对周围环境产生一定影响。因此，企业应加强管理、严格规范操作，做好各项风险防范措施，确保全厂环境风险在可接受范围内。

4 组织机构组成、职责及分工

4.1 应急救援组织机构图

常州菲纳斯能源科技有限公司应急救援组织机构图见图 4.1-1。

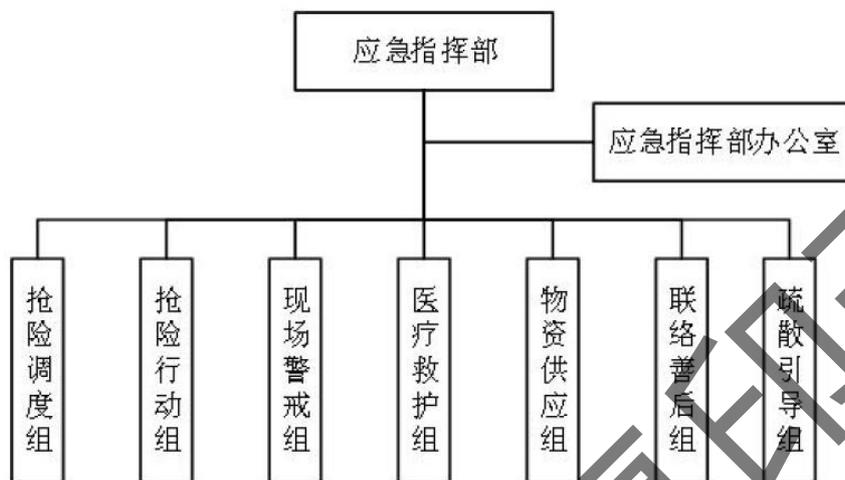


图 4.1-1 常州菲纳斯能源科技有限公司应急救援组织机构图

4.2 应急救援机构组成及职责

4.2.1 应急指挥部

总指挥：许发有

副总指挥：刘杰

成员：王成，林君翔，江中，李伟，刘玉滨，徐仁钧，吴央

4.2.2 指挥机构主要职责

- (1) 组织实施本单位生产安全事故应急预案；
- (2) 负责人员、资源配置、应急救援队伍的调动；
- (3) 确定现场指挥人员；
- (4) 协调事故现场有关工作；
- (5) 批准本预案的启动与终止；
- (6) 指定事故状态下各级人员的职责；
- (7) 危险化学品事故信息的上报工作；
- (8) 接受政府的指令和调动；

(9) 组织应急预案的演练；

(10) 负责保护事故现场及相关数据。

应急指挥部下设应急指挥办公室，负责公司应急救援的日常工作和应急状态时的应急资源和人员的调度，并聘请相关专家成立专家组提供技术支持。应急指挥部办公室设于综合管理部 HSE 科。

4.2.3 指挥领导及各成员单位具体职责

1) 抢险调度组

成员：王成，计觉哉，张金龙，王辉颂，彭双福。

主要职责：依据现场情况，采取紧急停车、泄压、关阀断料等应急处置措施将生产装置安全停车，减少并控制住泄漏物料，防止事态扩大。

2) 抢险行动组

成员：薛丽军，王顺国，杨磊，张胜伟等。

主要职责：在应急指挥部统一领导下，组织利用现场区域内所有的灭火设施灭火。

3) 现场警戒组

成员：林君翔，韩任，曹兴等。

主要职责：负责应急状态下的警戒、治安、交通管理。

4) 医疗救护组

成员：江中，胡益红，刘冬，周浩等。

主要职责：对事故现场被困人员实施解救或送至医院，听从应急指挥部调动，不得擅自进入事故区域。

5) 疏散引导组

成员：吴央、王敏、韩翔、陈芮茜等。

主要职责：负责人员安全疏散和妥善安置。

6) 物资供应组

成员：李伟，马中华，张立军等。

主要职责：负责组织抢险救援所需各种物资装备，器材的调集和筹备，完成应急指挥部赋予的其他工作任务。

7) 联络善后组

成员：刘玉滨，徐仁钧，徐海燕，陈小杰，樊学成等。

主要职责：负责与应急管理、公安、消防、生态环境、市场监督管理等有关部门的联系，确保通讯畅通；负责事故善后处理。

5 预防与预警

5.1 环境风险源监控

5.1.1 危险源监控

公司对重大危险源进行评估备案，制订管理方案，组织制定有针对性的控制措施，认真做好措施落实工作，建立日常监视和测量制度并予以实施，使重大危险源始终处于受控状态。

全厂危险源监控措施详细设置情况见下表。

表 5.1-1 全厂危险源监控措施详细设置情况表

风险源		风险防范措施		
		火灾报警	气体报警	视频监控
储罐区	罐区	防爆手报、防爆声光报警、光纤探测器、泡沫灭火电动阀开启(共 52 个)	混合烃(油气)探测器 3 个	有
	泵棚	防爆手报、防爆声光报警、红外火焰探测(共 6 个)	可燃气体报警器 1 个	有
装卸站台		声光报警 2 个、红外 12 个、电动阀开启 1 个、手动报警 6 个	丙烷探测器 1 个、甲醇探测器 2 个、液化气探测器 1	有
装置区		防爆手报、防爆声光报警、红外火焰探测区(共 47 个)	丙烷探测器 12 个、氢气探测器 17 个、汽油气报警 7 个、不凝油气探测器 5 个、硫化氢探测器 16、氨气报警器 3 个、天然气探测器 1 个、甲醇探测器 1 个	有
导热油炉房	火炬	感烟探测器、普通手报、防爆手报、普通声光报警、防爆声光报警、广播模块、红外火焰探测(共 16 个)	可燃气体报警探头 3 个	有
火炬				有
中控室		感烟探测器、手动报警、声光报警、广播模块、扩音对讲(共 16 个)	/	有
化验楼		感烟探测器、手动报警、声光报警、广播模块(共 23 个)	/	有
配电房		感烟探测器、手报、声光报警、广播模块、电缆沟电缆感温探测器、专线电话 2 个(共 17 个)	/	有
消防泵房		泡沫泵手动信号、泡沫泵自动信号、泡沫泵启动信号、泡沫泵 1 区启动、泡沫泵 2 区启动、泡沫泵 3 区启动、消防泵手动信号、消防泵自动信号、消防泵故障信号、消防泵低压力报警、专线电话 1 个(共 16 个)	/	有
循环水厂		/	可燃气体报警器 1 个	有
脱盐车站		/	/	有
空氮站		专线电话 1 个	/	有

对于其他危险源的监控由各责任单位进行日常的检查，强化制度执行，利用各种形式、各种途径开展员工安全教育培训，提高员工作业风险意识。

对于可能危及周围人员和设施安全的特种设备，定期进行检验，

保证无隐患运行，特种人员必须持证上岗，并参加定期的专业培训。

对于危险性较大的生产车间、罐区等危险源，组织相应的安全性评价工作，根据现场实际进行监测。特定情况下特别是在事故发生后，对重要危险源进行专项监视和测量。对监测的结果进行分析，重点分析监测结果与相应国家、地方法规和标准的符合情况，并对各监测项目的历史数据进行回顾与分析。如果通过分析发现不符合，各部门将组织人员及时进行原因分析，制定纠正或预防措施予以实施，直至符合或者关闭为止。

- (1) 建立危险源管理制度，落实监控措施。
- (2) 建立危险源台账、档案。
- (3) 全厂每年一次防雷防静电检测。
- (4) 输送管道及相关设备按规定定期检测。
- (5) 安全附件和仪表按国家相关法律法规强制检定。
- (6) 全厂和各部门对危险源定期安全检查，查“三违”，查事故隐患，落实整改措施。
- (7) 制订日常点检表，专人巡检，作好点检记录。
- (8) 设备设施定期保养并保持完好。
- (9) 做好交接班记录。

5.1.2 预防措施

1、选址、总图布置和建筑安全防范措施

根据现场勘查，企业四周为道路和企业，且项目罐区和生产装置区离厂界均有一定的距离，可以起到一定的安全防护和防火作用。

2、危险化学品储运安全防范措施

(1) 运输风险

危险货物在运输过程中，从装卸、运输到保管，工序长，参与人员多；运输方式和工具多；运输范围广、行程长；气温、压力、干湿变化范围大，这些复杂众多的外界因素是运输中造成风险的诱发条

件。

针对危险货物本身的危险特性，运输危险货物首先要进行危险货物包装，以减少外界环境如雨雪、阳光、潮湿空气和杂质等的影响；减少运输过程中受到的碰撞、震动、摩擦和挤压，以保持相对稳定状态；减少货物泄漏、挥发以及性质相悖的货物直接接触造成事故。

危险货物运输的基本程序及其风险分析见表 5.1-2。危险货物在其运输过程中托运—仓储—装货—运货—卸货—仓储—收货过程中，装卸、运输和仓储三个环节中均存在造成事故、对环境造成风险的概率。

表 5.1-2 运输过程风险分析

序号	过程	项目	风险类型	风险分析
1	包装	爆炸品专用包装	火灾	反应速度快、释放热量和气体污染物、财产损失
		腐蚀性物品包装	环境危害	水体污染、土壤污染和生态污染
2	运输	物品危险品法规	/	重大风险事故
		运输包装法规	/	重大风险事故
		运输包装标准法规	/	重大风险事故
3	装卸	爆炸品专用包装类	火灾	反应速度快、释放热量和气体污染物、财产损失
		气瓶包装类	火灾	反应速度快、释放热量和气体污染物、财产损失
		腐蚀性物品包装类	环境危害	水体污染、土壤污染和生态污染

(2) 防范措施

危险货物运输中，由于经受多次搬运装卸，因温度、压力的变化；重装重卸，操作不当；容器多次回收利用，强度下降，桶盖垫圈失落没有拧紧，安全阀开启，阀门变形断裂等原因，均易造成气体扩散、液体滴漏、固体散落，出现不同程度的渗漏，甚至可能引起火灾、爆炸或污染环境等事故。对这类事故的应急，按照应急就近的原则，运输操作人员首先采取相应的应急措施，进行渗漏处理，防止危险物质扩散至环境。

在运输途中，由于各种意外原因，产生汽车翻车，危险货物有可能散落、抛出至大气、水体或陆域，造成重大环境灾害，对于这类风险事故，要求采取应急措施，包括工程应急措施和社会救援应急预案。

包装过程要求包装材料与危险物相适应、包装封口与危险物相适应；包装标志执行 GB190-2009《危险货物包装标志》和 GB191-2008《危险货物运输图示标志》。

运输过程应执行 GB12465-2009《危险货物运输包装通用技术条件》和各种运输方式的《危险货物运输规则》。

装卸过程要求防震、防撞、防倾斜；断火源、禁火种；通风和降温。

表 5.1-3 原料产品包装及运输注意事项

名称	运输过程	存储要求
丙烷	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。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。铁路运输时要禁止溜放。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
氢氧化钠溶液	铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
氢气	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。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。铁路运输时要禁止溜放。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
甲醇	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。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、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。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。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
汽油	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需	储存于阴凉、通风的库房。远

	报有关部门批准。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。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。	离火种、热源。库温不宜超过30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
柴油	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。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、卤素、食用化学品等混装混运。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。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
润滑油	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。	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。
沥青组分	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。	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。
氢氧化钠溶液	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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。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。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
氨水	铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

3、物料泄漏事故的防范措施

泄漏事故的预防是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人

为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。本项目主要采取以下物料泄漏事故的预防：

(1) 本项目罐区和装置区涉及的物料危险性较大，通过加强管理，提高员工的安全意识，可降低发生泄漏的概率。

(2) 定期检查管道及相关设备，若查出存在安全隐患，应及时检修。

(3) 在有易燃易爆物料可能泄漏的区域安装可燃气体报警仪，以便及早发现泄漏、及早处理。

(4) 固废堆场做好“三防”措施，并设置渗滤液导流槽。

4、火灾和爆炸事故的防范措施

(1) 按照《建筑设计防火规范》等标准的要求建设生产厂房，设置防火间距、平面布置等。

(2) 储运设备的安全管理：定期对储运设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。

(4) 应加强火源的管理，严禁烟火带入，对设备需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录。机动车在厂内行驶，须安装阻火器，必要设备安装防火、防爆装置。

(5) 要有完善的安全消防措施。从平面布置上，本厂的仓库、罐区之间应按国家消防安全规定，设置足够的安全距离和道路，以便安全疏散和消防。各重点部位建议设置灭火器，并且对其作定期检查。

5、电气、电讯安全防范措施

爆炸危险环境内的电气设备必须是符合现行国家标准并有国家检验部门防爆合格证的产品。

爆炸危险环境内的电气设备应能防止周围化学、机械、热和生物因素的危害，应与环境温度、空气湿度、海拔高度、日光辐射、风沙、

地震等环境条件下的要求相适应。其结构应满足电气设备在规定的运行条件下不会降低防爆性能的要求。

①电气线路位置的选择。在爆炸危险性较小或距离释放源较远的位置，应当考虑敷设电气线路。例如，当爆炸危险气体或蒸气比空气重时，电气线路应在高处敷设，电缆则直接埋地敷设或电缆沟充砂敷设；当爆炸危险气体或蒸气比空气轻时，电气线路宜敷设在低处，电缆则采取电缆沟敷设。

电气线路宜沿有爆炸危险的建筑物的外墙敷设。当电气线路沿输送易燃气体或易燃液体的管道栈桥敷设时，应尽量沿危险程度较低的管道一侧敷设。当易燃气体或蒸气比空气重时，电气线路应在管道上方；当易燃气体或蒸气比空气轻时，电气线路应在管道下方。

电气线路应避免可能受到机械损伤、振动、污染、腐蚀及受热的地方；否则，应采取防护措施。

②线路敷设方式的选择。

爆炸危险环境中，电气线路主要有防爆钢管配线和电缆配线，其敷设方式应符合要求。爆炸危险环境不得明敷电气线路。

固定敷设的电力电缆应采用铠装电缆。固定敷设的照明、通讯、信号和控制电缆可采用铠装电缆和塑料护套电缆。非固定敷设的电缆应采用非塑性橡胶护套电缆。

不同用途的电缆应分开敷设。

③隔离密封。

敷设电气线路的沟道以及保护管、电缆或钢管在穿过爆炸危险环境等级不同的区域之间的隔墙或楼板时，应用非燃性材料严密堵塞。

电缆配线的保护管管口与电缆之间，应使用密封胶泥进行密封。在两级区域交界处的电缆沟内应充砂、填阻火材料或加设防火隔墙。

④导线材料选择。

由于铝芯导线的机械强度低，易于折断，需要过渡连接而加在接

线盒尺寸，且连接技术难以保证，所以铝芯导线和铝芯电线或电缆的安全性能较差。如有条件，爆炸危险环境中应优先选用铜线。

爆炸危险环境内的配线，一般采用交联聚乙烯、聚乙烯、聚氯乙烯或合成橡胶绝缘的、有护套的电线或电缆。爆炸危险环境宜采用有耐热、阻燃、耐腐蚀绝缘的电线或电缆，不宜采用油浸纸绝缘电缆。

在爆炸危险环境，低压电力、照明线路所用电线和电缆的额定电压不得低于工作电压，工作零线应与相线有同样的绝缘能力，并应在同一护套内。

选用电气线路时还应该注意到：干燥无尘的场所可采用一般绝缘导线；潮湿、特别潮湿或多尘的场所应采用有保护绝缘导线(如铅皮导线)或一般绝缘导线穿管敷设；高温场所应采用有瓷管、石棉、瓷珠等耐热绝缘的耐热线；有腐蚀性气体或蒸气的场所可采用铅皮线或耐腐蚀的穿管线。

⑤允许载流量。

为避免可能的危险温度，爆炸危险环境的允许载流量不应高于非爆炸危险环境的允许载流量。

⑥电气线路的连接。

爆炸危险环境危险等级为1区和2区的电气线路不允许有中间接头，但若电气线路的连接是在与该危险环境相适应的防护类型的接线盒或接头盒附近的内部，则不属于此种情况。1区宜采用隔爆型接线盒，2区可采用增安型接线盒。

2区的电气线路若选用铝芯电缆或导线与铜线连接时，必须有可靠的用铜铝过渡接头。导线的连接或封端应采用压接、熔焊或钎焊，而不允许使用简单的机械绑扎或螺旋缠绕的连接方式。

6、消防及火灾报警系统

本项目消防用水为厂内 2000m³消防水罐，具体消防及火灾报警设施见附件 2。

7、强化安全生产和管理

在管理上设置专业安全卫生监督机构，建立严格的规章制度和安全生产措施，所有工作人员必须培训上岗，绝不容许引入不安全因素到生产作业中去。

采用密封性能良好的阀门、泵等设备和配件；在防爆区域内使用的电气等设备，均需采用相应防爆等级的防爆产品。

遵守安全操作规程，严禁在罐区、仓库区以及装卸区明火作业，需要采用电焊作业，需上报主管部门，并作好相应的防护措施。

罐区、仓库以及装卸区均设禁止吸烟标志，防止人为吸烟引起明火火灾等事故。物料输送管均需设有防静电装置。

同时，在具有爆炸危险的区域内，所有的电器设备均采用防爆型设备，设备和管道设有防雷防静电接地设施；汽车运输车设有链条接地；落实现场人员地劳动保护措施；严格执行有关的操作运行规章制度，在各岗位设置警示标牌。

在初步设计完成后，有关单位要从安全生产的角度对项目的总体设计进行全面的审查。

8、固废贮存防范

固废堆放场所按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准（GB 18599-2001）》和《危险废物贮存污染控制标准（GB 18597-2001）》设置，固废要专库堆放，并且标识标志，地面做好防腐、防渗漏渗，设置渗滤液导流收集系统。固废收集、包装、贮存、运输过程制定相应管理制度和台帐记录，规范化操作。

5.2 预警行动

公司建立突发事件预警报告体系，全体员工应当加强各自范围内的危险源的监控，对可能发生安全生产事故和存在安全隐患的重要信息要及时汇报。对所取得的外部信息（气象、公共卫生、环境监测等）要及时公布。公司一旦掌握突发环境污染事件征兆或发生突发环境污

染事件的情况，应迅速通过电话等形式向应急救援指挥部报告环境突发事件信息。

内部信息按照“个人、班组、部门、应急管理办公室”流程，遇有特殊紧急情况时（危及人身安全或存在可能引起机组停役风险）可越级汇报。

在取得预警信息后，公司应立即成立应急指挥部，指挥部通过正确的分析判断，及时通过手机短信或电话等方式发布预警信息。对于可能发生或已经发生的突发环境污染事件，现场指挥部人员要在立即采取措施控制事态的同时，按紧急信息报送的有关程序规定，在第一时间如实报告金坛区环保局，不得迟报、漏报、瞒报和谎报。预警信息发布后，各部门需根据相应事件种类，落实各自职责区域内的管理责任，包括执行各类应急先期安全技术措施、组织应急人员、应急物资到位等。

5.2.1 预警分级

根据突发环境污染事件的严重性可分为Ⅰ级（重大）、Ⅱ级（较大）和Ⅲ级（一般）环境事件，依次用红色、橙色和黄色表示。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。

5.2.2 预警发布

预警信息由企业发布，并上报金坛区环保局及金坛区政府。预警信息发布以网络、有线电视、电话等渠道进行，必要时采取人工手段传递预警信息。迅速告知受突发环境污染事件影响的社会群体，区内各传媒应配合做好预警信息发布工作，免费及时发布相关预警信息。

企业内部预警信息发布流程如下：

①黄色预警

岗位操作人员应立即向车间主任进行汇报，车间主任立即通过电话向事故区域各部门发布预警信息，并上报公司副总经理；

②橙色预警

岗位操作人员应立即向车间主任进行汇报，车间主任立即向应急管理办公室报告，由公司副总经理通过电话向全厂各个部门发布预警信息，并上报公司总经理；

③红色预警

岗位操作人员应立即向车间主任进行汇报，车间主任立即向应急管理办公室报告，由公司总经理通过电话向全厂各个部门发布预警信息，并上报金坛区环保局。

5.2.3 预警响应

进入预警状态后，环境应急指挥部、有关部门应当采取以下措施：

- (1) 立即启动相关应急预案。
- (2) 各环境应急救援队伍进入应急状态，环境监测部门立即开展应急监测，随时掌握并报告事态进展情况。
- (3) 转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置。
- (4) 针对突发环境污染事件可能造成的危害，封闭、隔离或者限制使用有关场所，终止可能导致危害扩大的行为和活动。
- (5) 调集环境应急所需物资和设备，确保应急保障行动顺利进行。对污染危害不大、影响范围较小，尚达不到红色预警级别的环境事件，由公司相关部门自行处置，并按报告时限上报金坛区政府及金坛区环保局。

5.3 报警、通讯联络方式

企业事故条件下报警主要以电话联系方式进行，内部、外部通讯联络方式分别见附件 3 和附件 4。

6 信息报告与通报

依据《国家突发环境事件应急预案》及有关规定，明确信息报告时限和发布的程序、内容和方式。

6.1 内部报告

突发事件发生后，现场人员应采用电话等方式通知部门负责人或运行值班，报告时，应清楚的说明事件发生的地点、事态大小、人员伤亡情况以及危害情况或危害程度。部门负责人或运行值班接到通知后，根据报告人说明的情况，应立即组织应急救援，同时向公司应急管理办公室汇报情况。应急管理办公室在接到事故信息报告后应记录报告时间、对方姓名、双方主要交流内容，并立即组织成立应急指挥部。指挥部应立即将事故情况报企业负责人，并在保证自身安全的情况下按照现场情况启动应急预案。

应急管理办公室和公司应急指挥部人员联系方式见附件 3。

6.2 信息上报

突发环境事件达到红色预警，由公司总经理按照事故报告管理相关规定向金坛区环保局、金坛区政府报告。紧急情况下，事故现场有关人员可以直接向金坛区环保局、金坛区政府报告。

6.3 信息传递

突发事件发生后，公司应采用电话等方式及时通报给金坛区政府，通报时，应清楚说明事件发生的时间、地点、涉及物质、简要经过、易造成或者可能造成的污染情况、已采取的措施、请求支持的内容等，并协助做好向可能受影响的周边企业及周边居民的通报和应急疏散工作。

6.4 事件报告内容

事件报告时一般包括以下内容：

- (1) 事故发生单位概况；
- (2) 事件发生时间、地点、类型、排放污染物的种类和数量以

及人员伤亡及撤离情况；

(3) 事故的简要经过；

(4) 事故已经造成或者可能造成的伤亡人数和初步估计的直接经济损失；

(5) 事件发生后已采取的应急措施、人员和设备状况以及事件控制情况；

(6) 可能受影响区域及采取的措施建议；

(7) 必要的补充：联系人姓名和电话等；

紧急情况下，事故现场有关人员可以直接向当地有关部门报告。

7 应急响应与措施

发生突发事件后，各有关部门和各应急机构成员要按照快速反应、统一指挥、协调配合的原则，迅速开展救援处置工作。

7.1 分级响应机制

7.1.1 分级响应

III级及以下环境事件由企业相关部门自行处置，事件超出本级应急处置能力时，请求上一级应急救援指挥机构处理。企业各级应急响应条件如下：

(1)单元级救援响应条件(III级环境事件)

①装置区(反应器、塔器、容器等设施)、罐区(储罐、泵棚、管道)、装卸站(装卸设施、管道)、导热油炉、火炬、管廊、固废仓库发生少量泄漏事故，可在短时间内进行封堵、收集等措施的情况；

②其它可在短时间内进行处理的突发环境事件。

(2)厂级救援响应条件(II级环境事件)

①装置区(反应器、塔器、容器等设施)、罐区(储罐、泵棚、管道)、装卸站(装卸设施、管道)、导热油炉、火炬、管廊、固废仓库发生少量泄露事故，且在可控制范围内，不会造成次生事故。

②办公楼、化验室、配电站、五金仓库、空氮站等区域发生小规模火灾事故，且在可控制范围内。

(3)请求外部救援响应条件(I级环境事件)

①装置区(反应器、塔器、容器、压缩机等设施)、罐区(储罐、泵棚、管道)、装卸站(装卸设施、管道)、导热油炉、火炬、管廊、固废仓库发生火灾、爆炸、大量泄露事故。

②办公楼、化验室、配电站、五金仓库、空氮站等区域发生爆炸、大规模火灾事故。

③全厂废水、泄漏物、消防废水、危险废物等未能有效收集或封堵，泄露至厂外；废气处理装置故障导致废气污染物未经处理直接排

入大气。

④其它厂内多人出现急性中毒、窒息、烫伤等严重伤害情况。

7.1.2 分级响应程序

(1) 单元级救援响应(III级应急响应)

当发生III级环境事件时,岗位操作人员应立即采取相应措施予以处理,同时向生产主管、值班长、厂部值班人员进行汇报。

(2) 厂级救援响应(II级应急响应)

当发生II级环境事件时,岗位操作人员应立即向生产主管、值班长、应急管理办公室汇报并采取相应措施(防止事故扩大化);应急管理办公室立即组织应急指挥部,并上报当地主管部门;总指挥和各应急小组携应急物资赶赴现场,参与处置行动,防止事故扩大。

(3) 请求外部救援响应(I级应急响应)

当发生I级环境事件时,岗位操作人员应立即向应急管理办公室报告。应急管理办公室在接到报告时,若储运区着火仍处于爆炸时,必须立即向消防队请求支援灭火,并立即通知公司应急救援领导小组成员到达现场,启动公司突发环境污染事件应急预案,迅速成立应急指挥部,各专业组按各自职责开展应急救援工作。指挥部成员通知各自所在部门,迅速向当地安监局、公安局、环保局、卫生局等上级领导机关报告事故情况。

公司突发事件响应程序见图 7.1-1。

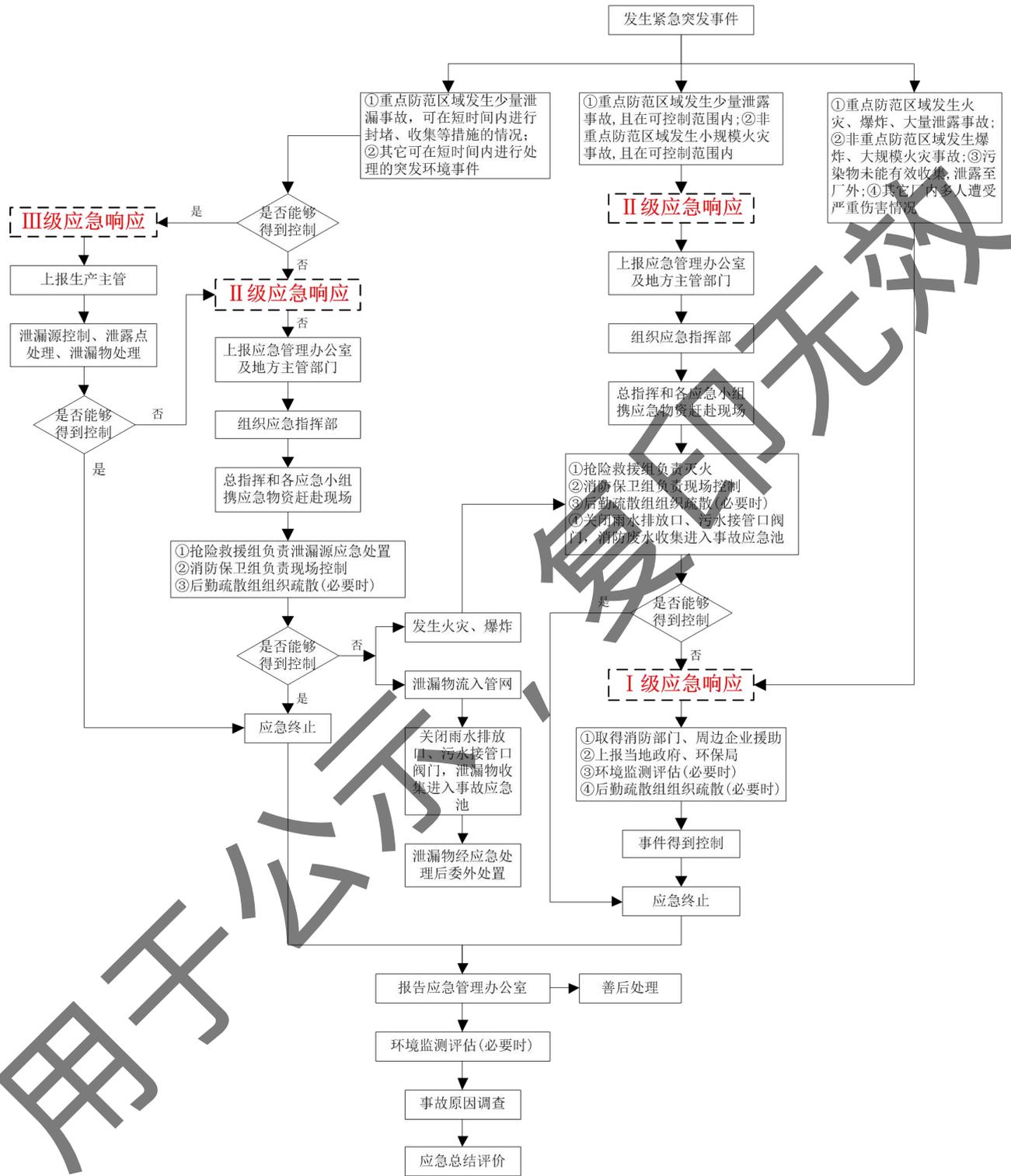


图 7.1-1 常州菲纳斯能源科技有限公司突发事件响应程序图

7.2 应急措施

7.2.1 突发环境事件现场应急处理措施

事故发生后企业负责人或派员协助应急监测工作。

事故发生后由专业队伍负责对事故现场进行监测。监测、抢险、救援人员进入有毒区域必须事先了解有毒区域的地形，建筑物分布，有无燃烧爆炸的危险，物料泄漏的大致数量和浓度，选择合适的防护用品，必要时穿好防化服。

应至少 2-3 人为一组集体行动，以便互相照应。每组人员中必须明确一位负责人作为监护人，各负责人应用通信工具随时与指挥部联系。

1、现场抢险、救援及控制措施

(1)各小组抢险救援方式、方法

抢险救援组到达现场后，应立即确认火灾、泄漏的部位和范围。根据指挥部下达的抢修指令，迅速进行抢修设备，控制事故、以及防止事故扩大，并同时立即展开事故区伤员的救援工作。

后勤疏散组收到事故消息后，立即通知厂区企业人员（必要情况下通知周边居民），到达现场后，与抢险救援组配合，立即展开对事故现场伤员清洗、包扎和简单急救工作，重伤员应及时转送医院抢救；必要时，根据指挥部决定引导厂内及周边人员疏散；事故扩大条件下，请求社会救援。

物资供应组收到事故消息后：根据事故情况，立即组织车辆运送伤员和抢险物资；做好应急行动中临时通信器材的配备和保证工作。

消防保卫组到达现场后，立即组织和指导现场灭火工作；在事故现场周围设岗、划分禁区并加强警戒和巡逻检查，严禁无关人员进入禁区；必要情况下，获得地方消防部门的抢险力量和技术支持。

(2)控制事故扩大的措施

发生事故的部门就迅速查明事故发生源点、泄漏部位和原因，凡

能切断泄漏源或倒罐处理措施而能消除事故的，则以自救为主。如泄漏的部位自己不能控制的，应向指挥部报告并提出堵漏或抢修的具体措施。

各应急救援小组到达现场后，立即开展抢救抢险。如事故扩大时，应请求救援。如易燃易爆液体、气体大量泄漏，则由突发事件现场应急指挥部命令在发生事故的部门和一定区域内停止一切作业，所有电气设备和照明保持原来状态，机动车辆撤离或就地熄火停驶。抢险救援组应根据不同的泄漏部位，采取相应的堵漏措施，在做好个人防护的基础上，以最开的速度及时堵漏排险，减少泄漏，消除危险源。

1、现场抢险、救援及控制措施

(1)各小组抢险救援方式、方法

抢险救援组到达现场后，应立即确认火灾、泄漏的部位和范围。根据指挥部下达的抢修指令，迅速进行抢修设备，控制事故、以及防止事故扩大，并同时立即展开事故区伤员的救援工作。

后勤疏散组收到事故消息后，立即通知厂区企业人员（必要时通知周边居民）；到达现场后，与抢险救援组配合，立即展开对事故现场伤员清洗、包扎和简单急救工作，重伤员应及时转送医院抢救；必要时，根据指挥部决定引导厂内及周边人员疏散；事故扩大条件下，请求社会救援。

物资供应组收到事故消息后：根据事故情况，立即组织车辆运送伤员和抢险物资；做好应急行动中临时通信器材的配备和保证工作。

消防保卫组到达现场后，立即组织和指导现场灭火工作；在事故现场周围设岗、划分禁区并加强警戒和巡逻检查，严禁无关人员进入禁区；必要情况下，获得地方消防部门的抢险力量和技术支持。

(2)控制事故扩大的措施

发生事故的部门就迅速查明事故发生源点、泄漏部位和原因，凡能切断泄漏源或倒罐处理措施而能消除事故的，则以自救为主。如泄

漏的部位自己不能控制的，应向指挥部报告并提出堵漏或抢修的具体措施。

各应急救援小组到达现场后，立即开展抢救抢险。如事故扩大时，应请求救援。如易燃易爆液体、气体大量泄漏，则由突发事件现场应急指挥部命令在发生事故的部门和一定区域内停止一切作业，所有电气设备和照明保持原来状态，机动车辆撤离或就地熄火停驶。抢险救援组应根据不同的泄漏部位，采取相应的堵漏措施，在做好个人防护的基础上，以最开的速度及时堵漏排险，减少泄漏，消除危险源。

(3)事故可能扩大后的应急措施

突发事件发展较快，难以在短时间内得到控制，必须立即启动上一级应急响应程序，以便得到更好的援助，控制住事态的发展。

现场各应急小组根据事件状态，建议公司应急指挥部提升突发事件应急响应级别，并由后勤疏散组开展请求社会救援工作。

(4)事故现场的保护

消防保卫组设置内部警戒线，以保护现场和维护现场的秩序；保护事故现场被破坏的设备部件，碎片、残留物等及其位置；在现场搜集到的所有物件应贴上标签，注明地点、时间及管理者；对搜集到的物件应保持原样，不准冲洗擦拭。

2、应急防护措施、泄漏处理措施

在生产过程及物料储运过程中，因容器、管线、阀门、包装等的损坏都有可能发生物料泄漏，因此，必须予以高度重视。一般分为泄漏源控制、泄漏点处理、泄漏物处理三个方面。

进入泄漏现场进行处理时，应注意以下几项：

- ①进入现场人员必须配备必要的个人防护器具。
- ②严禁火种。扑灭任何明火及任何其它形式的热源和火源，以降低发生火灾爆炸危险性。
- ③处理时严禁单独行动，要有监护人。

④从上风、上坡处接近现场，严禁盲目进入。

(1) 泄漏源控制及应急响应

任何员工发现有危险品泄漏后，都有义务汇报，并采取紧急措施，防止泄漏的进一步扩散。

①少量泄漏

关闭阀门，切断物料的来源，同时立即向上级如车间主任汇报。

停止正在进行的操作，进行适当的工艺处理，抬高泄漏处的部位，使物料难以泄出。

②大量泄漏

如发现生产区存在大量泄漏时，立即向上级如车间主任汇报，车间主任立即对泄漏现场设置隔离带，严格限制出入，同时向公司应急救援指挥部汇报情形。

可采取改变工艺流程、物料走副线、局部停车、打循环、减负荷运行等方法。

(2) 泄漏点处理

①少量泄漏

a. 调整消漏法：即通过调节密封件预紧力或调整零件间的相对位置，消除泄漏的方法，适用法兰垫片、填料密封处、阀门盘根。主要方法有紧固法、均匀法、调位法。

b. 机械堵漏法：利用机械形式构成新的密封层堵漏法。适用于设备容器及管道的砂眼、穿孔、裂缝等泄漏位的内外堵漏及垫片破损泄漏。主要有支撑法、顶压法、卡箍法，压盖法、捆扎法、打包法、上罩法、胀紧法和夹紧法。

c. 孔堵漏法：采用挤瘪、塞堵的方法直接固定在泄漏孔内达到止漏目的。适用于砂眼、小孔、裂缝等缺陷堵漏。主要有捻缝法、塞楔法、螺塞法。

d. 粘补堵漏法：采用胶粘剂直接或间接堵住设备、管道、阀门及容器等泄漏部位的方法，其耐温性较差，适用于不易动火部位，效果好，适用面广。主要有粘堵法、粘贴法、缠绕法等。

e. 胶堵密封法：即用密封剂堵在泄漏处，形成一层新的密封层的方法。新型密封剂效果好，适用面广。主要有渗透法、内涂法、外涂法、强注法。

②大量泄漏

a. 围堤堵截

这是最常用的一种方法。可视情况用环形、直线型、V形等。通常根据泄漏物流动情况修筑围堤拦截泄漏物。如果泄漏发生在平地上，则在泄漏点的周围修筑环形堤。如果泄漏发生在斜坡上，则在泄漏物流动的下方修筑V形堤。另外确定修筑围堤的地点也很重要，这个点既要离泄漏点足够远，保证有足够的时间在泄漏物到达前修好围堤，又要避免离泄漏点太远，使污染区域扩大，带来更大的损失。如果泄漏物是易燃物，操作时要特别注意，避免发生火灾。

b. 挖掘沟槽收容泄漏物

挖掘沟槽是控制地面上的液体泄漏物最常用的收容方法。当然须根据泄漏物的流动情况挖掘沟槽收容泄漏物。如果泄漏物沿一个方向流动，则在其流动的下方挖掘沟槽。如果泄漏物是四散而流，则在泄漏点周围挖掘环形沟槽。注意这其中选点的方法和围堤堵截一样。

(3) 泄漏物处理

对于发生泄露事故而跑冒出来的物料，根据泄漏物料的不同特性分别进行处理。具体物料泄漏应急处理措施见表 7.2-1。

中和稀释：这是最常用的方法，但要注意反应过程不可太剧烈，以及由此可能产生的副物质。

收容转移：对一些暂时难以处理的物质，先采取收容措施，然后再送交专业单位处理。

覆盖：针对一些挥发性较强的液体，可先采取覆盖的方法，抑制其蒸发，视其情况可用干燥的泥土或蛭石等。

吸附：其材料很多，有活性炭、天然有机吸附剂（如木纤维、稻草、木屑等）、天然无机吸附剂（如珍珠岩、蛭石等）、合成吸附剂（如聚氨酯、网眼树脂等）。

最后少量污染水通过各区域收集管，由泵打入应急水池。处理过程中检查雨水沟阀门两道是否关闭，保证不外泄。

厂内物料泄漏应急措施见表 7.2-1；装置区发生故障并造成物料泄漏时，应立即堵漏并停止生产，检查故障原因，及时恢复运行。

表 7.2-1 厂内主要危险化学品泄漏应急处置措施

序号	名称	泄露应急措施	防护措施	急救措施
1	润滑油	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	<p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防毒物渗透工作服。</p> <p>手防护：戴橡胶耐油手套。</p> <p>其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。</p>	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p>
2	丙烷	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。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。 第七部分：操作处置与储存	<p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>其他防护：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。</p>	<p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p>
3	氢氧化钠溶液	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。	<p>呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服。</p> <p>手防护：戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p>其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>
4	天然气	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理	<p>呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供</p>	<p>吸入：脱离有毒环境，至空气新鲜处，</p>

		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,且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	气式呼吸器。 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。 身体防护: 穿防静电工作服。 手防护: 必要时戴防护手套。 其他防护: 工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业,须有人监护。	给氧,对症治疗。注意防治脑水肿。
5	氢气	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。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。	呼吸系统防护: 一般不需要特殊防护,高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护: 一般不需特殊防护。 身体防护: 穿防静电工作服。 手防护: 戴一般作业防护手套。 其他防护: 工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
6	甲醇	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,穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。	呼吸系统防护: 可能接触其蒸气时,应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。 身体防护: 穿防静电工作服。 手防护: 戴橡胶手套。 其他防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。	皮肤接触: 脱去污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触: 提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。 食入: 饮足量温水,催吐。用清水或1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
7	硫化氢	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并立即进行隔离,小泄漏时隔离150m,大泄漏时隔离300m,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。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,将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液,管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时,佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。 身体防护: 穿防静电工作服。 手防护: 戴防化学品手套。 其他防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,淋浴更衣。及时换洗工	眼睛接触: 立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。

			作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。	
8	氨气	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
9	汽油	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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。第七部分：操作处置与储存	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）。 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。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。	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。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。
10	柴油	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，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。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。	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿一般作业防护服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。	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。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。
11	沥青组分	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	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	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。

		<p>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。</p>	<p>其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。 眼睛防护： 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护： 穿防毒物渗透工作服。 手防护： 戴橡胶手套。 其他防护： 工作完毕，淋浴更衣。</p>	<p>眼睛接触： 立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 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。</p>
12	硫化钠溶液	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。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。</p>	<p>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）。 眼睛防护： 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护： 穿胶布防毒衣。 手防护： 戴橡胶手套。 其他防护： 及时换洗工作服。保持良好的卫生习惯。</p>	<p>皮肤接触： 立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。 眼睛接触： 立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入： 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入： 用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>
13	20%氨水	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>	<p>呼吸系统防护： 可能接触其蒸气时，应该佩戴导管式防毒面具或直接式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护： 戴化学安全防护眼镜。 身体防护： 穿防酸碱工作服。 手防护： 戴橡胶手套。 其他防护： 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>	<p>皮肤接触： 立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。 眼睛接触： 立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入： 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入： 用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>

(4) 其它特定泄露事故应急措施

①当输送泵在输送液体突然泄漏时，车间操作人员立即将液体出口处的根部阀关闭，关停输送泵，待管道内液体流尽至无压时再关闭管道上的全部阀门，然后对输送泵修复后再使用(必要时可启用备用泵)；

②因工作失误造成原料桶破损，立即堵住原料桶破裂口，用砂土之类惰性材料覆盖泄漏物或用泵将泄漏液体抽到容器中，集中进行处理，同时将附近其它原料桶搬离泄漏区域；

③对于存储区接卸管连接不紧造成泄漏，则可对其收紧处理；如是垫片破损造成泄漏，则进行更换垫片；处理之前必须先停止卸料；

④装置区原料及产品发生泄漏时，应立即进行局部或全生产线停车，关闭阀门，切断物料的来源，并按照上文不同情况泄露控制及处置措施进行处理；

⑤罐区原料发生泄露时，若管件，阀门泄漏，先关闭泄漏阀门或管路，启用正常输出管线或备用输出泵，将罐内物料转移至安全储罐，然后再采取措施维修更换；若储罐主体小面积穿孔泄漏，切换储槽阀门，启动输出泵，尽快将物料转移到安全储槽中。然后确定维修方案；储罐短时少量溢出，立即关闭输入泵，切换储槽阀门，启动物料输出泵，将物料转移至其它安全储槽；若发生其他大量泄露情况，应按照上文大量物料泄露控制及处置措施进行处理。

3、储罐区、装置区的火灾、爆炸事故

当生产区发生火灾事故、爆炸事故，应急救援组接到报警后，迅速通知有关人员，同时发出警报，应急救援人员应迅速赶往事故现场。视火灾、爆炸事故原因，首先作停车处理，切断电源。

根据火灾、爆炸事故现场情况，如有必要拨打 119、120 及相关部门报警求援电话，详细说明火警发生的地址、处所、建筑物状况、人员伤亡情况等，同时派出人员接应消防队、救护车和清除交通通道

障碍。迅速组织抢救伤员，引导、疏散员工、周围群众撤离事故现场；在事故现场设置警戒线，防止无关人员进入。视火灾、爆炸事故现场情况，开展火灾自救、配合消防队开展扑救。对火灾、爆炸现场以外区域采取隔离、隔绝等措施，防止火势扩大蔓延。将现场内及附近的危险物质迅速转移至安全地带。事故救援中，应注意穿戴好各种防护用品(具)，防止救援人员伤害。事故发生后，应保护好事故现场，以便事后开展事故调查。

火灾初期的3~5分钟是火灾自救的关键时机，迅速、正确地扑灭初期火灾可防止火灾蔓延扩大，减少事故损失。因此，火灾现场人员应迅速利用周边消防设施、灭火器材迅速扑灭初期火灾。

初期火灾扑救时，应熟练掌握各种消防设施、灭火器材的性能，不可用错。发生初期火灾或扑灭初期火灾后，应及时向应急救援组组长报告，调查分析火灾起因并作出处理。

4、固废泄漏及火灾事故

(1) 固废堆放处泄漏

固废发生泄漏时，应隔离泄漏污染区，限制出入，切断火源，避免扬尘，转移至安全场所，大量泄漏用塑料或帆布覆盖，减少分散。

在固废堆放场所发生大量淋雨、渗漏应及时组织相关人员进行修理，同时将产生的废水通过污水管网收集后委托有资质单位处理，对受潮或泄漏的固废进行重新包装。

(2) 厂区运输过程中泄漏

立即联系应急管理办公室，车辆远离下水道停车；应急救援队携带围堵和清理设施赶赴现场，抢险救援组负责对泄漏物料进行围堵和清理，消防保卫组负责封堵现场；将泄漏物及次生污染物转移至安全场所。

(3) 厂外运输过程中泄漏

司机立即就近选择合适的地点停车，立即联系公司应急管理办公

室，公司立即上报当地环保局，公司相关领导和应急小组赶赴现场，配合环保部门处理泄漏的物料。

(4) 固废堆放处发生火灾

应急救援组接到报警后，迅速通知有关人员，同时发出警报，应急救援人员应迅速赶往事故现场。消防保卫组负责组织灭火工作，防止火灾扩大。火灾无法控制时应及时获得地方消防部门的抢险力量和技术支持。

5、事故现场的洗消

事故现场洗消工作的负责人为指挥部副指挥。事故现场由消防保卫组负责保护，特别是关系事故原因分析所必须的残物、痕迹等更要注意保护；公司抢险救援组执行事故现场洗消工作。

(1) 大气污染物

突发环境事故产生的大气污染物采取“一旦产生、及时治理”的原则，具体措施见上文处理措施。

(2) 水污染物

公司按照清污分流、雨污分流的原则布置管线，雨水和污水接管口分别设置截流阀，发生环境事故时，泄露物、车间及罐区地面冲洗产生的冲洗废水、事故伴生、次生消防水流入雨水收集系统或污水收集系统，紧急关闭雨水管网和污水管网截流阀，可将泄露物、消防水截流在雨水收集系统或污水收集系统内，将事故废水全部打入事故应急池，委托有资质的单位安全处置。

(3) 固体废物

泄漏事故采用惰性材料应急处置，产生的废砂土、废石灰、废活性炭使用无火花工具运至废物处理场所暂存，再送有资质单位无害化处理。

(4) 地下水及土壤

发生重大环境事故后，对厂区及周边的地下水、土壤进行监测，

如有必要要进行相应修复。

若现场洗消有困难，应请求上级有关部门救援。

7.2.2 大气污染事件保护目标的应急措施

厂内大气污染事件主要为：罐区、装置区液体物料发生泄漏，影响大气环境。

厂内物料泄漏应急措施见表 7.2-1；生产装置区发生故障并造成物料泄漏时，应立即针对性采取应急措施，堵漏并停止生产，检查故障原因，及时恢复运行。

物料发生大量泄漏或引发火灾事故情况下，企业应立即向上级主管部门汇报，各职能部门应及时赶到现场，调查事故的原因、污染物种类、影响范围、暴露人群、受伤人数、病情及诊断、已经采取的措施及效果、尚需采取什么措施等等，及时抢救伤员。要尽可能迅速地估计出排放量，辨清当时风向，并向有关部门及时汇报并请示是否需要组织事故点周围和下风侧居民转移。暴露人群可使用湿毛巾等代用品挡住口、鼻部位，减少有害气体的进一步暴露。应尽快收集环境样品和人群的标本（包括伤员和健康人），以便确定污染物的性质、污染程度和在空间和时间的分布，人群健康损伤的情况、以及污染与健康的联系。

7.2.3 水污染事件保护目标的应急措施

①厂内应急措施

事故条件下，紧急关闭雨水管网和污水管网出厂截流阀，可将泄露物、消防水截流在雨水收集系统或污水收集系统内，将事故废水全部打入事故应急池；消防废水意外流入厂外雨水管网时，应立即减少灭火水量，调查泄漏点，并采取相应的堵漏措施（如挖沟引流、两头封堵、增加临时抽吸泵、关闭阀门、沙袋筑坝、控制燃烧等），务必将消防废水控制在厂内。

②加强监测，及时上报和公布信息

同时根据污染因子，对受消防废水污染的河流进行监测，实时了解河流水质污染情况，以评估事故对当地社区人群的健康与安全影响以及对环境的影响；应立即确定污染物可能的扩散途径，迅速增设监测站；还应及时将有关事件的进展及其潜在风险向可能受到影响的人群通告。

③及时清除污染，减轻事故影响

如果污染物排放到水体和土壤中，快速围堵将限制污染的扩散，最大限度减少其对环境和人体健康的影响，并降低清理污染的复杂性和费用。

在事故发生后，环保部门应负责确定污染清除的标准，并监测污染清除的有效性。环保部门与污染责任人应尽早开始清除污染，以防发生二次污染。

7.2.4 固体废物污染事件环境保护目标的应急措施

固废发生泄漏时，应隔离泄漏污染区，限制出入，切断火源，避免扬尘，转移至安全场所，大量泄漏用塑料或帆布覆盖，减少分散。

在固废堆放场所发生大量淋雨、渗漏应及时组织相关人员进行修理，同时将产生的废水通过污水管网收集后委托有资质单位处理，对受潮或泄漏的固废进行重新包装。

固废在厂内发生泄漏时，应立即联系应急管理办公室，车辆远离下水道停车；应急救援队携带围堵和清理设施赶赴现场，抢险救援组负责对泄漏物料进行围堵和清理，消防保卫组负责封堵现场；将泄漏物及次生污染物转移至安全场所。当造成物料或次生污染物进入厂内土壤中时，现场应急小组应立即采取围堵、隔离措施，防止受污染区域扩大。对受污染的土壤进行收集，委托有资质单位处理。

固废在厂外运输过程中发生泄漏，司机立即就近选择合适的地点停车，立即联系公司应急管理办公室，公司上报当地环保局，公司相关领导和应急小组赶赴现场，配合环保部门处理泄漏的物料。

固废堆放处发生火灾时，应立即联系应急管理办公室，应急管理小组迅速通知有关人员，同时发出警报，应急救援人员应迅速赶往事故现场。消防保卫组负责组织灭火工作，防止火灾扩大。火灾无法控制时应及时获得地方消防部门的抢险力量和技术支持。

7.2.5 受伤人员现场救护、救治

事故发生后，应争分夺秒将受伤人员转移到第一救护现场进行救护，同时向附近的医院、120 报警请求救援。

受伤人员送医院救治应视受伤人员数量、伤势危急情况、医院救护车到达情况选择送达哪家医院以及入院前受伤人员顺序安排。

1、中毒急救

对于高浓度的毒物污染区以及严重缺氧环境，必须先予以通风，参加救护人员需佩戴供氧式防毒面具。其它毒物也应采取有效防护措施方可入内救护。

脱离污染区后，立即脱除受污染的衣物，对于皮肤、毛发甚至指甲缝中污染，都应注意清除。对能由皮肤吸收的毒物及化学灼伤，应在现场用大量清水或其他备用的解毒、中和液冲洗。毒物经口侵入体内，应及时彻底洗胃或催吐，除去胃内毒物，并及时以中和、解毒药物减少毒物的吸收。

经过初步急救，速送医院继续治疗。

2、烧伤急救处理

一灭，二查，三防，四包，五送

①一灭

就是采取各种有效措施灭火，让伤员尽快脱离热源，尽量缩短烧伤时间，对已灭火而未脱去的衣服，务必仔细检查。对失去知觉的重伤员要特别注意。

②二查

就是检查全身状况和有无合并损伤。烧伤一眼可见，但不能只顾

烧伤而忽略其它损伤。否则会给伤员带来更大的痛苦，甚至危及生命。对爆炸冲击烧伤的伤员，应注意有无颅脑损伤，胸腹腔内脏损伤和呼吸道烧伤，对化学烧伤，更不能忽略全身中毒的解救。

③三防

就是防休克，防窒息，防创面污染。烧伤的伤员因疼痛和恐惧常常发生休克，可用针法止痛或给止痛药。若发生急性喉头梗阻而窒息时，可用15号粗针头(3-5个)从环甲筋膜处刺入气管内，以保证通气，暂时缓解窒息的威胁，然后再设法请医生进行开切气管。在现场检查和搬运伤员时，一定要注意保护创面，防止污染。为了减少创面的损伤，伤员已灭火的衣服可以不脱或剪开去除。

④四包

就是用较干净的衣服把伤员包裹起来，防止再次污染，在现场除化学烧伤可用大量流动清水持续冲洗外，对创面一般不做处理，尽量不弄破水泡，保护表皮。烧毁的，打湿的或污染的衣服去除后，应立即用三角巾、洁净的衣服或被单等物覆盖包裹。冬天，用干净单子包裹伤面后，再盖上棉被。

⑤五送

就是迅速离开现场，把重伤员送往医院。搬运伤员动作要轻柔，行时要平稳，随时观察伤情。当然，对危重伤员，特别是呼吸、心跳不好甚至停止的伤员，应就地紧急抢救，待情况好转后，再送往医院。

7.2.6 与园区环境应急预案的衔接

企业一旦发生风险事故，首先启动企业应急预案，采取自救，同时上报金坛区金城镇金科园。当事故较大，超出企业应急处置能力并达到园区应急响应级别时，金城镇金科园启动园区应急预案，并根据园区应急预案响应程序上报相关部门，一同完成应急救援工作。

企业发生较大事故时，还应通知周边关联企业及周边居民，进一步缩短响应时间，提高应急能力。

7.3 应急监测

根据《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010), 公司发生事故时, 主要应急监测的内容分析如下:

(1) 监测方式

事故发生后, 可视环境污染情况由企业自身检测或委托其他相关检测单位进行监测, 应急小组分工负责人或派员采样检测或协助监测工作。

环保监测人员到达现场后, 在尽可能短的时间内, 用小型、便携仪器对污染物种类、浓度、污染范围及可能的危害做出判断, 以便对事件及时、正确进行处理。查明泄漏物质浓度和扩散情况, 根据当时风向、风速判断扩散的方向、速度, 确定应急监测方案(监测频次、布点位置), 对下风向可能扩散的区域进行监测, 监测情况及时向指挥部报告; 此外, 根据监测结果对污染物变化趋势进行分析和对污染扩散范围进行预测, 适时调整监测方案。必要时根据指挥部决定通知气体扩散区域内的员工和居民撤离或指挥采取简易有效的保护措施。现场应急监测时各主要污染物的应急监测方法见下表。

表 7.3-1 事故状态时污染物应急监测方法

污染物	应急监测方法
硫化氢	(1)便携式气体检测仪器: 硫化氢库仑检测仪、硫化氢气敏电极检测仪; (2)常用快速化学分析方法: 醋酸铅检测管法、醋酸铅指示纸法《突发性环境污染事故应急监测与处理处置技术》万本太主编; 气体速测管。
氨	(1)便携式气体检测仪器: 氨气敏电极检测仪; (2)常用快速化学分析方法: 溴酚蓝检测管法、百里酚蓝检测管法《突发性环境污染事故应急监测与处理处置技术》万本太主编; 气体速测管。
汽油	水质检测管法; 检气管法《化工企业空气中有害物质测定方法》, 化学工业出版社; 气体速测管
甲醇	气体检测管法; 便携式气相色谱法; 直接进水样气相色谱法; 气体速测管

(2) 监测布点

生产装置区、储运工程区发生大的爆炸泄漏事故, 根据有可能泄漏的物料确定监测因子, 监测点位为事故发生时下风向的环境风险保护目标各设一监测点。

(3) 监测因子和频次

监测因子：根据已知污染物确定主要监测项目，同时应考虑该污染物在环境中可能产生的反应，衍生成其他有毒有害物质。

监测频次：主要根据现场污染状况确定，事故发生时，采样频次可适当增加，待摸清污染物变化规律后，可减少监测频次。

7.4 应急终止

1、应急终止的条件

符合下列应急终止条件之一的，经事件现场应急指挥部批准后，现场应急结束。

- ①事故现场得到控制，事件条件已经消除；
- ②泄漏已降至规定限值内；
- ③事故造成的危害已被彻底清除，无继发可能；
- ④事故现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要。

2、应急终止的程序

(1)现场救援指挥部确认终止时机，或事故责任单位提出，经现场救援指挥部批准。

(2)现场救援指挥部向各专业应急救援队伍下达应急终止命令。

(3)应急状态终止后，继续进行现场监测，直到其它补救措施无需继续进行为止。

3、应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估工作。

7.5 应急终止后的行动

(1)通知本单位相关部门、周边企业或事业单位、社区、社会关注区及人员，事件危险已解除。

(2)对现场中暴露的工作人员、应急行动人员和受污染设备进行清洁净化。

(3)准备并完成事件情况上报。

(4)向事件调查处理小组移交相关事项。

(5)事件原因、损失调查与责任认定。

- (6)实施应急过程评价。
- (7)事件应急救援工作总结报告。
- (8)突发环境事件应急预案的修订、完善。
- (9)维护、保养应急仪器设备。

仅用于公示、复印无效

8 后期处置

8.1 善后处置

公司负责组织安全生产事故的善后处置工作，包括人员安置、补偿，征用物资补偿，灾后重建，污染物收集、清理与处理等事项。尽快消除事故影响，妥善安置和慰问受害及受影响人员，保证社会稳定，尽快恢复正常秩序。组织专家对突发环境事件中长期环境影响进行评估，提出生态补偿和对遭受污染的生态环境进行恢复的建议。

(1) 确认事故现场无隐患后，各部门应及时调整人员，检修设备，尽快恢复生产，尽可能降低事故损失。

(2) 应急结束后，发生人员伤亡的，必须组织综合管理部、会计部等部门对受伤人员及其家属进行安抚，工伤认定等；财产损失由会计部进行统计并与保险公司联系，事件发生部门做好配合工作。

(3) 公司组织相关人员召开专题会议，分析评议应急响应过程中的成绩与不足，评估应急救援能力，对于预案中与实际工作中的不符合部分进行修改完善，经组织评审后发布，再报上级部门备案。

8.2 保险

事故发生后，根据办理的相关责任险或其他险种，由公司财务部联系保险机构开展相关的保险受理和赔付工作。

9 应急培训和演练

9.1 培训

工厂员工应进行相关的持续性培训，使员工认识紧急事故的情况下如何阻止这种状况的发生。培训要求每年至少一次。

9.1.1 培训要求

(1)充分了解自己的工厂紧急事故反应和执行预案和撤离预案中的位置。

(2)充分了解现在工厂的危险性的现状。

(3)充分了解正确的应急事故预案的通知程序和工作所需的详细操作程序。

(4)了解基本危险评估技能。

(5)了解基本鉴别和运用的个人防护装备。

(6)充分了解正确选择和使用控制和围堵设备的技巧。

(7)了解基本排污技能。

(8)了解对偶然性化学品事故采取有效措施的方法，尤其是在需要使用呼吸器时的暴露情况下如何处理。

(9)了解对非偶然性化学品事故采取有效措施的方法，尤其是在需要使用呼吸器时的暴露情况下如何处理。

(10)了解如何使用个人防护设备。

(11)了解如何使用灭火器。

9.1.2 人员培训时间和内容

(1) 应急救援人员的培训

由事故应急救援指挥部组织应急救援组成员、各部门有关人员每年进行二次应急救援培训，分别安排在每年的五月份和十月份。

每年需开展一次事故应急救援演练并作记录。

应急救援演练后进行评审，对不符合项进行整改，并对预案进行修订完善。

应急救援演练后应及时对应急设备、设施、器材进行添置、更换、维护保养，保持充足、完好有效。

(2) 员工应急响应培训

每年一次对本厂全体人员进行应急预案内容培训，组织员工进行应急救援演练或观摩。

所有员工必须熟悉各种危化品的理化特性知识及现场自救知识，每季度组织培训和考核一次。

所有员工必须进行消防器材使用训练，使之能熟练使用现场的各种灭火器材。

所有员工必须进行现场防护器材（防毒面具、长管呼吸器或空气呼吸器）使用训练，使之能熟练使用各种器材。

9.1.3 外部公众教育和信息

利用每年 11 月 9 日消防安全日在公司周边有较多人员过往场合利用黑板报、横幅标语、宣传画等形式进行危险化学品事故应急响应知识的宣传。让公众做到心中有数，防患于未然，一旦发生事故，附近的群众能以最快速度撤离出危险区域。

宣传知识内容主要包括：

- (1) 项目所涉及到的主要原辅材料的危险特性；
- (2) 有毒有害物质的防护方法；
- (3) 重大事故发生后的撤离和疏散方法。

9.1.4 员工培训的记录和考核

对每个员工进行安全知识和消防知识教育后，应进行考试。对员工考核结果应记录备案，考试通过即为合格。考试合格者才能使用，不合格者应继续补习，直到合格为止。

9.2 演练

制定每年进行安全教育和培训的计划、应急预案演练的计划付于实施，并建立档案。

每年的应急预案演练计划分为火灾事故演练计划、毒物泄漏演练计划等。

(1) 演练方式分类：

①组织指挥演练：由指挥部的领导和各专业队负责人分别按应急救援预案要求，以组织指挥的形式组织实施应急救援任务的演练。

②单项演练：由各专业队各自开展的应急救援任务中的单项科目的演练。

③综合演练：由应急救援指挥部按应急救援预案要求，开展的全面演练。

(2) 演练内容：

①装置、设备泄漏的应急处置抢险；

②通信及报警信号的联络；

③急救及医疗；

④消毒及洗消处理；

⑤染毒空气监测与化验；

⑥防护指导，包括专业人员的个人防护及员工的自我防护；

⑦各种标志、设置警戒范围及人员控制；

⑧厂内交通控制及管理；

⑨泄漏污染区域内人员的疏散撤离及人员清查；

⑩向上级报告情况及向友邻单位通报情况、事故的善后工作。

(3) 演练范围与频次：

①组织指挥演练由指挥领导小组副组长每半年组织一次；

②单项演练由安保部每季组织一次；

③综合演练由指挥领导小组组长每年组织一次。

(4) 演练的评价、总结与追踪

每次应急演练后及时进行评价与总结，检验制定的应急预案的有效性、应急准备的完善性、应急响应能力的适应性和应急人员的协同

性。经完善总结实现应急预案的持续改进。

常州菲纳斯能源科技有限公司每年均开展应急演练，2019年6月21日组织开展了应急预案演练，具体演练记录见下表。

表 9.2-1 常州菲纳斯能源科技有限公司应急预案演练记录

<p>演练目的、内容： 演练模拟我公司卸甲醇时泄漏引起火灾事故，随后威胁到区域内其他设备车辆，引发次生火灾，当班作业人员及时发现快速反应，立即启动泄漏、火灾应急预案，对泄漏点进行堵漏处理，对受伤人员进行救治，设立警戒，人员疏散，对泄漏引发的火灾进行初期扑救，并最终在消防队的协助下扑灭火灾。</p>
<p>演练过程： 在演练现场，甲醇卸车发生泄漏后，应急广播响起，现场险情有序上报，公司总经理下达指令，迅即启动泄漏应急救援预案，各应急救援人员全部奔赴现场。现场抢修抢险组人员穿着防护服、戴上防护面具进行堵漏、回收；保卫、警戒组拉起隔离带，疏散周边居民，负责公司大门进出车辆的控制，劝导、疏散围观人员；疏散组到各区域组织停产和员工的紧急疏散工作；消防组接好泡沫水龙带，对泄漏的物料进行覆盖回收，调整水炮对受火灾影响的车辆设备管线喷淋冷却；医疗救护组对受伤人员进行初期救护工作；环境监测组负责大气和水质的监测工作，整个救援处置紧张有序地进行。</p>
<p>演练小结： 演练结束后，公司总经理希望从演练中发现救援预案的不足，以加强改进，确保事故发生时减少人员伤亡和次生灾害的发生，将损失降到最低；在日常工作中要强化隐患排查治理，将事故控制在萌芽状态。</p>
<p>演练存在问题及整改措施： (1) 演练过程与预案不符，演练人员不严肃，服装不整齐，松散不紧张，处理事故较慢，汇报不及时，领导没有具体指挥，只是听汇报。或指挥较盲目，条理不清楚，演练人员对处理事故的步骤不清楚，程序较乱。 (2) 演练过程中部分人员对风向发生变化或者出现其它意外情况，不能及时判断，对存在的风险估计不足。还有个别人员对应急过程不熟悉，对防护器材的使用不够熟练。 (3) 演练结束时，没有清点在岗人数，没有汇报在岗人员情况。应急装备投入不足，没有满足事故状态下的应急需要。 对演练存在的上述问题，要不断加大对应急救援演练重要性的宣传，使每名员工充分认识到生产安全事故应急救援演练是减少事故损失、避免事故扩大的必要手段。特别是要充分认识到：通过演练，可有效检验应急预案的科学性、实用性和可操作性；全面提高各部门、各岗位人员在紧急情况下妥善处置事故的能力及协调配合能力；不断增强广大员工风险防范意识，提高自救互救能力。</p>

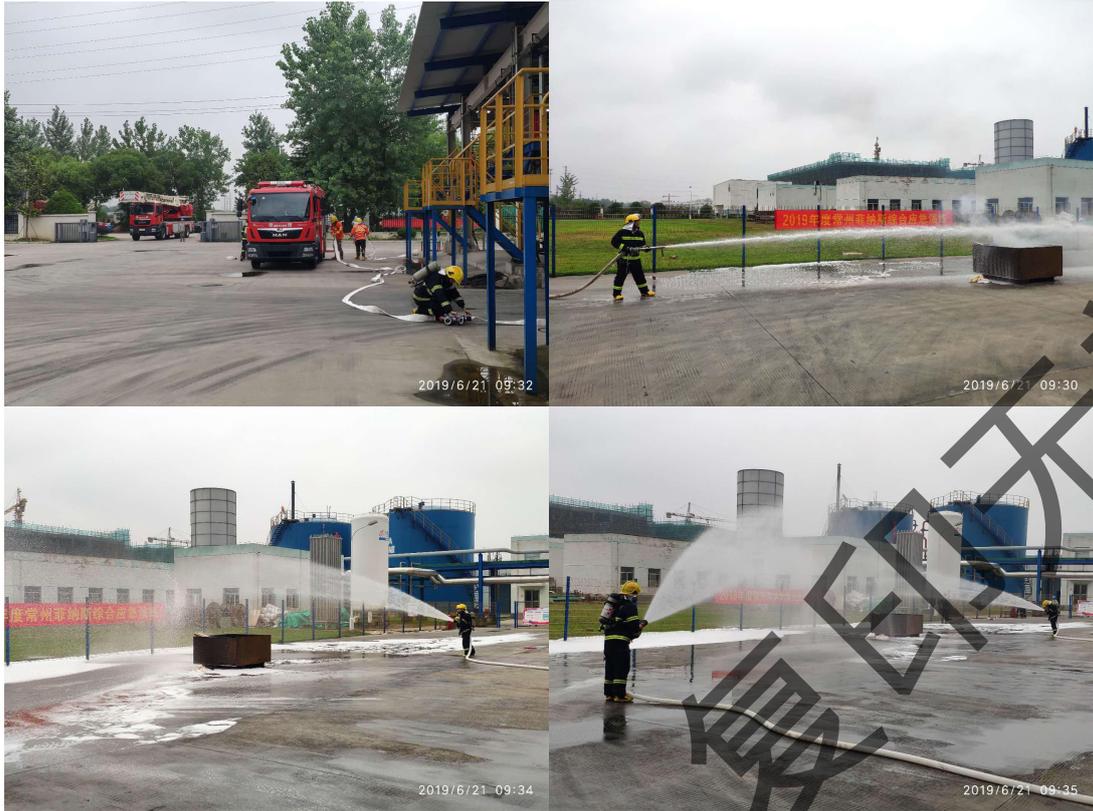


图 9.2-1 常州菲纳斯能源科技有限公司应急演练图

10 奖惩

1、实施目的

为加强公司员工积极投身、参与突发环境事件应急救援工作的主动性、自觉性，规范救援行为，提高应急救援能力，保障应急救援预案的贯彻执行，制定了如下奖惩计划。

2、适用范围

奖惩制度适用于公司内全体员工。

3、奖惩标准

奖励分为：通报表扬、奖金加薪、晋级；

处罚分为：警告、记过、开除。

4、奖惩内容

公司指定的应急救援行为奖惩内容见表 10-1。

表 10-1 公司应急救援行为奖惩内容

奖励内容		
奖级	奖励事项	奖励措施
表扬	①救援活动中见义勇为者； ②对违纪现象勇于制止的； ③领导有方，带领应急成员实施有效救援的； ④能适时完成应急指挥部部署的救援任务的。	在全公司予以公开表扬，直接进入年度优秀员工评比。
奖金加薪	①救援活动中为公司挽回重大损失的； ②对防范公司风险提出切实可行措施的； ③针对目前应急预案提出积极改进措施，实施及时更新的。	按照 100~5000 元颁发奖金，并加薪 100~1000 元/月。
晋级	①在一年内累计或奖三次； ②有其他特殊贡献者； ③由公司界定的其他可晋级事件。	给予晋级奖励。
处罚内容		
罚级	处罚事项	处罚措施
批评	①应急岗位人员不按公司规定穿着专门服装，不携带公司配备的专门防护用具者； ②平时工作懒散，经常迟到早退。	给予通报批评，取消优秀员工评选资格。
警告	①各工段人员未对本岗位设备，尤其压力釜等及时检修； ②在应急救援过程中指挥不当；或未进行有效部署。	给予警告处分，处 100~1000 元罚款。
记过	①对能够预防的事故不采取积极措施避免或不上报使公司利益受到损失者； ②向上层领导提供不符合事实的情况者； ③应急救援过程中自由散漫，不积极参与救援	给予记过处理，视情节轻重处 300~3000 元的罚款。

	者。	
开除	<p>①擅自旷工导致事故发生时未得到有效控制，导致公司造成重大损失者；</p> <p>②经多次培训演练仍不能胜任自己从事岗位自救、救援的；</p> <p>③在救援过程中不服从指挥，捣乱秩序，延误灾情控制，使公司蒙受更大损失的；</p> <p>④无正当理由连续旷工 15 日，或年累计旷工 30 日，致使应急救援机构无法运作者；</p> <p>⑤由公司界定的其他应开除的事件。</p>	对员工除名处理，必要时移交司法机关。

仅用于公示、复印无效

11 保障措施

11.1 经费及其他保障

公司在资金预算中按照企业利润一定的比例设立应急救援专项资金，主要用于应急物资的配备、预案演练、奖励和发生事故时的急用。发生重、特大事故时，由公司应急管理领导小组协调解决，保证应急经费充足并及时到位。

11.2 应急物资装备保障

(1) 建立应急救援设施、设备等储备制度，储备必要的应急物资和装备。

(2) 加强对储备物资的管理，防止储备物资被盗用、挪用、流失和失效，对各类物资及时予以补充和更新，各类应急物资不得随意挪用。

公司配备必要的消防器材，具体见附件 2。

11.3 应急队伍保障

(1) 公司总经理任应急救援总指挥，发布和解除应急救援命令，指挥救援行动，向当地政府主管部门汇报事故情况。

(2) 公司生产运营中心经理任副总指挥。协助总指挥进行应急求援指挥，总指挥不在时，代理总指挥职责。

(3) 公司设置的应急救援队伍包括：抢险调度组、抢险行动组、现场警戒组、医疗救护组、物资供应组、联络善后组、疏散引导组。

11.4 通信与信息保障

(1) 制定应急通信支持保障措施，保证在各种应急情况下都能够通信畅通，信息传递及时。完善应急指挥通信、网络系统，以移动电话、固定电话、行政电话、调度电话、无线对讲机为核心，建立有线和无线相结合的稳定、可靠的应急通信系统。

(2) 公布应急汇报及主要通讯联络电话，根据职务及任职人员的变动情况及时更新联系方式。

(3) 搜集应急必须的上级部门或社会支持单位的电话并予以公布。

内、外部联系方式见附件 3 和附件 4。

同时企业建立应急救援技术保障数据库, 内容包括化学品种类及物理化学特性、各污染物环境质量和排放标准、职业卫生标准、事故类型(燃烧、爆炸和中毒)、化学中毒急救知识, 并提供解毒药物和净化环境的指南等。

12 预案的评审、备案、发布和更新

(1) 内部评审要求

应急预案的内部评审，由常州菲纳斯能源科技有限公司主要负责人组织有关部门和人员进行。

(2) 外部评审

应急预案的外部评审，由常州菲纳斯能源科技有限公司组织，上级主管部门、环保部门、周边公众代表、专家以及公司负责人联合进行。

(3) 备案时间及部门

预案经评审完善后，本单位主要负责人签署实施之日起30日内报所在地环境保护主管部门备案。

(4) 发布时间、抄送的部门

预案通过内外部评审并报环保主管部门备案后发布，并抄送相关管理部门。

(5) 更新计划与及时备案

环境应急预案每三年至少修订一次；有下列情形之一的，企事业单位应当及时更新应急预案，进行评审、发布并及时备案。

①面临的环境风险发生重大变化，需要重新进行环境风险评估的；

②应急管理组织指挥体系与职责发生重大变化的；

③环境应急监测预警及报告机制、应对流程和措施、应急保障措施发生重大变化的；

④重要应急资源发生重大变化的；

⑤在突发事件实际应对和应急演练中发现问题，需要对环境应急预案作出重大调整的。

13 预案的实施和生效时间

预案通过内外部评审并报环保主管部门备案后实施和生效。应急预案更新后应及时在全厂范围内公布，并上报备案部门。

仅用于公示、复印无效

14 附件与附图

14.1 附件

- 1、《环境风险源分析评价过程及突发环境事件的危害性分析》；
- 2、应急物资、装备分布表；
- 3、应急救援组织成员名单；
- 4、外部联系方式；
- 5、环境应急资源调查报告；
- 6、预案编制说明；
- 7、厂区物料管线的分布、走向图
- 8、环评批复及“三同时”环保竣工验收意见；
- 9、原应急预案备案登记表；
- 10、委托污水处理合同及危险废物处置合同。

14.2 附图

- 1、企业地理位置示意图；
- 2、周边环境风险受体图；
- 3、厂区平面布置图（含雨水和污水收集、排放管网）；
- 4、疏散路线及应急物质分布图；
- 5、企业周边水系示意图。