

（三）环境风险评估报告

昆明芬美意香料有限公司

昆明芬美意香料有限公司突发环境事件 环境风险等级确定

各位员工：

环境风险等级划分为一般环境风险、较大环境风险、重大环境风险三级。

根据《企业环境风险分级方法标准 HJ941-2018》中企业突发环境事件风险等级划分方法对昆明芬美意香料有限公司突发环境事件风险等级进行评估，评估结果为：

昆明芬美意香料有限公司突发环境事件评为**一般环境风险**。

昆明芬美意香料有限公司

2022 年 5 月 1 日

主题词：环境风险评估

昆明芬美意香料有限公司

2022 年 5 月 1 日印发

目录

1.前言	1
2.总则	2
2.1 编制原则	2
2.2 编制依据	2
2.2.1 法律法规、规章、指导性文件	2
2.2.2 技术指南	3
2.2.3 标准规范	3
2.3 评估范围	3
2.4 评估程序	4
3.资料准备与环境风险识别	5
3.1 企业基本信息	5
3.2 自然环境	6
3.3 企业周边环境风险受体情况（环保目标）	10
3.4 生产工艺基本情况	12
3.4.1 项目主要产品	12
3.4.2 主要原辅材料	13
3.4.4 项目主要生产设备	14
3.4.5 生产工艺流程	16
3.5 污染物产生、现有处理处置及排放情况	25
3.5.1 废气处置情况	25
3.5.2 废水处置情况	26
3.5.3 固废处置情况	34
3.5.4 噪声处置情况	37
3.6 主要环境风险源识别	38
3.6.1 产品危险性识别	38
3.6.2 主要原料辅料危险特性识别	38
3.6.3 固体废弃物危险特性识别	42
3.6.4 生产工艺风险源识别	44
3.6.5 生产辅助设施和公用工程环境风险辨识	45
3.6.6 企业三废排放情况及环境风险源辨识	46
3.6.7 重大危险源辨识	48
3.7 安全生产管理	50
3.8 现有应急物资与装备、救援队伍情况	50
3.8.1 现有应急物资及应急装置	50
3.8.2 现有应急救援队伍情况	53
4.突发环境事件及其后果分析	55
4.1 突发环境事件情景分析	55

4.1.1 国内同类企业突发环境事件案例.....	56
4.1.2 非正常工况突发事件情景分析.....	60
4.2 突发环境事件源强分析	61
4.2.1 事故类比调查与潜在事故.....	61
4.2.2 泄露、火灾、爆炸事故及环境风险概率.....	62
4.2.3 危险物质泄漏事故规模与概率分析.....	65
4.2.4 最大可信事故确定.....	66
4.2.5 危险化学品泄漏源强分析.....	67
4.2.6 废水泄漏源强分析.....	68
4.2.7 火灾、爆炸风险分析.....	69
4.2.8 其它源强分析.....	70
4.3 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、 应急资源情况分析	71
4.3.1 释放环境风险物质的扩散途径.....	71
4.3.2 防控与应急措施.....	72
4.3.3 应急资源.....	74
5 现有环境风险防控和应急措施差距分析	75
5.1 环境风险管理制度	75
5.2 境风险事件的预防	76
5.2.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施.....	76
5.2.2 工艺技术方案设计安全防范措施.....	76
5.2.3 预防火灾、爆炸的控制措施.....	77
5.2.4 预防泄漏的控制措施.....	78
5.2.5 消防及火灾报警系统.....	79
5.3 环境应急资源	79
5.4 历史经验教训总结	80
5.5 需要整改的短期、中期和长期项目内容	80
6 完善环境风险防控和应急措施的实施计划	81
7.企业突发环境事件风险等级	82
7.1 突发大气环境事件风险分级	82
7.1.1 计算涉气风险物质数量与临界值比值（Q）	82
7.1.2 突发大气环境事件风险等级确定.....	84
7.2 突发水环境事件风险分级	84
7.2.1 计算涉水风险物质数量与临界值比值（Q）	84
7.2.2 突发水环境事件风险等级表征.....	85
7.3 企业突发环境事件风险等级确定与调整.....	85
7.3 结论	86
8.附图	88

1.前言

所谓环境风险是指突发性灾难事故造成重大环境污染的事件，它具有危害性大、影响范围广等特点，同时风险发生的概率又有很大的不确定性，倘若一旦发生，其破坏性极强，对生态环境会产生严重破坏。

在生产运行过程中，由于自然灾害、生产事故酿成的泄漏、爆炸、火灾、中毒等后果十分严重，造成环境污染、人身伤害或财产损失的事故属于风险事故。1990 年国家环保总局下发的第 057 号文《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》，要求对重点环境污染事故隐患进行环境风险评价；2011 年 10 月，国家发布了《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号），明确提出了“有效防范环境风险和妥善处理突发环境事件，完善以预防为主的环境风险管理制度，严格落实企业环境安全主体责任”，2011 年 12 月，国务院印发《国家环境保护“十二五”规划》，提出了“推进环境风险全过程管理，开展环境风险调查与评估”。2012 年环境保护部下发《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）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号），要求从源头上防范环境风险，防止重大环境污染事件对人民群众生命财产安全造成危害和损失。

为响应《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》和《突发环境事件应急管理办法》，我公司编制完成《昆明芬美意香料有限公司突发环境事件应急预案》。

2.总则

2.1 编制原则

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

环境风险评估编制应体现科学性、规范性、客观性、和真实性的原则。

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

2.2 编制依据

2.2.1 法律法规、规章、指导性文件

(1)《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第9号,2015年1月1日起施行);

(2)《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令第69号,2007年11月1日起施行);

(3)《环境空气质量标准》(GB3095-2012);

(4)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水标准;

(5)《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第591号,2011年12月1日起施行);

(6)《突发环境事件信息报告办法》(环境保护部令第17号);

(7)《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令第34号);

(8)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35号);

(9)《突发事件应急预案管理办法》(国办发[2013]101号);

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

(11)《突发环境事件应急处置阶段环境损害评估推荐方法》(环办[2014]118号);

(12)云南省环境保护厅关于转发企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法的通知(云环通[2015]39号);

(13)富民县突发环境事件应急预案。

2.2.2 技术指南

(1)《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ 941-2018);

(2)《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》(环办[2014]34号);

(3)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);

2.2.3 标准规范

(1)《建筑给水排水设计规范(2009年版)》(GB50015-2003);

(2)《危险货物品名表》(GB12268-2012);

(3)《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2012);

(4)《废水排放去向代码》(HJ523-2009);

(5)《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2013);

(6)《水体污染事故风险预防与控制措施运行管理要求》(Q/SY1310-2010)。

(7)2012年12月委托江苏久力环境工程有限公司编制了《昆明芬美意香料有限公司“退二进三”搬迁改造建设项目(一期)环境影响报告书》;

(8)2012年12月26日经昆明市环境保护局行政审批(昆环保复[2012]547号)同意建设;

(9)2016年1月委托九江市环境科学研究所编制《昆明芬美意香料有限公司“退二进三”搬迁改造建设项目(一期)环境影响补充报告书》;

(10)2016年2月22日获昆明市环境保护局同意补充报告备案(昆环

保复【2016】62号；

（11）2016年4月15日经昆明市环保局行政审批（昆环保复【2016】105号同意竣工验收”；

（12）2017年5月委托江西景瑞祥科技环保有限公司编制《昆明芬美意香料有限公司新增4个装置储罐项目环境影响报告表》；

（13）2017年5月31日经富民县生态环境局行政审批（富环保复【2017】35号）同意建设，该项目于2018年2月2日通过企业自行组织验收；

（14）2020年9月11日取得昆明市生态环境局核发的新排污许可证，证书编号为：915300006226031216001V；

（15）2022年2月9日填报《昆明芬美意香料有限公司 FMCP1 车间尾气处理（RTO）项目环境影响登记表》，备案号 202253012400000003；

（16）2022年3月23日填报《昆明芬美意香料有限公司污水处理站废气处理项目环境影响登记表》，备案号 202253012400000010。

2.3 评估范围

本风险评估报告仅针对昆明芬美意香料有限公司在生产过程中可能发生的突发环境事件的环境风险等级进行评估。分析和预测公司生产运营中存在的潜在危险、有害因素，对可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

2.4 评估程序

环境风险评估，按照资料准备与环境风险识别、可能发生突发环境事件及其后果分析、现有环境风险防控和环境应急管理差距分析、制定完善环境风险防控和应急措施的实施计划、划定突发环境事件风险等级五个步骤实施。

其风险等级划分流程示意图如下。

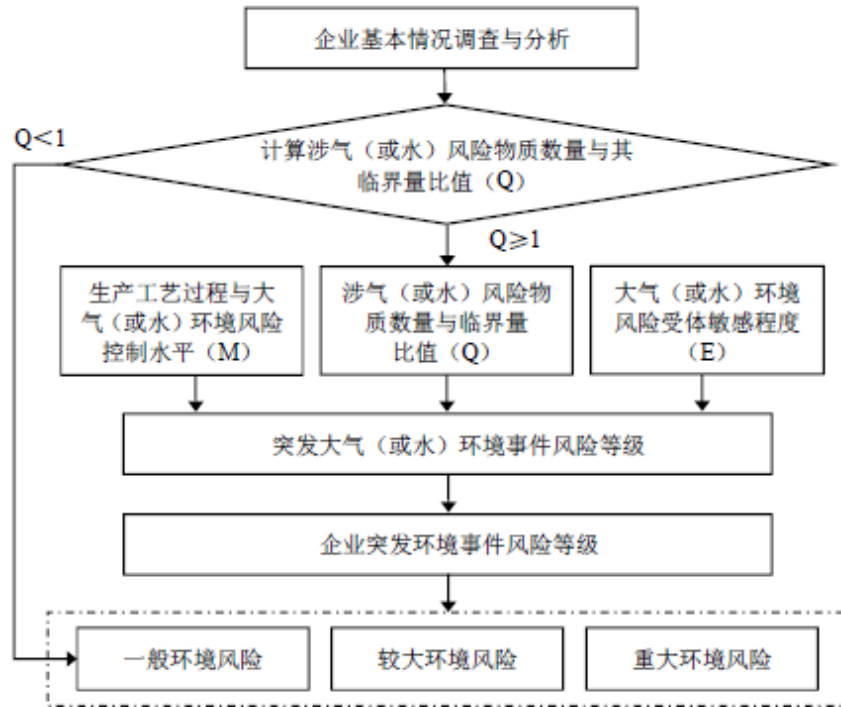


图 2-1 突发环境事件风险等级划分流程示意图

3.资料准备与环境风险识别

3.1 企业基本信息

企业基本信息详见 3.1-1。

表 3.1-1 企业基本信息情况一览表

企业名称	昆明芬美意香料有限公司		
法人代表	王海		
建厂时间	2013 年 8 月	公司成立时间	1995 年 5 月
联系人	倪刚	联系电话	0871-68836195
传真	0871-68836200	邮政编码	650400
通讯地址	昆明市富民县工业园区火梨板中小企业产业园		
企业中心经度	102。28'35.17"	企业中心纬度	25。16'35.17"
所属行业类别	C2684 香精、香料制造		

企业规模	生产单体合成香料 1900 吨、天然香料 800 吨		
从业人数	97 人	厂区面积	90379.07m ²
历史突发环境事件	无		
办理相关手续	(1) 2012 年 12 月委托江苏久力环境工程有限公司编制了《昆明芬美意香料有限公司“退二进三”搬迁改造建设项目（一期）环境影响报告书》； (2) 2012 年 12 月 26 日经昆明市环境保护局行政审批（昆环保复[2012]547 号）同意建设； (3) 2016 年 1 月委托九江市环境科学研究所编制《昆明芬美意香料有限公司“退二进三”搬迁改造建设项目（一期）环境影响补充报告书》； (4) 2016 年 2 月 22 日获昆明市环境保护局同意补充报告备案（昆环保复【2016】62 号）； (5) 2016 年 4 月 15 日经昆明市环保局行政审批（昆环保复【2016】105 号同意竣工验收”； (6) 2017 年 5 月委托江西景瑞祥科技环保有限公司编制《昆明芬美意香料有限公司新增 4 个装置储罐项目环境影响报告表》； (7) 2017 年 5 月 31 日经富民县生态环境局行政审批（富环保复【2017】35 号）同意建设，该项目于 2018 年 2 月 2 日通过企业自行组织验收； (8) 2020 年 9 月 11 日取得昆明市生态环境局核发的新排污许可证，证书编号为：915300006226031216001V； (9) 2022 年 2 月 9 日填报《昆明芬美意香料有限公司 FMCP1 车间尾气处理（RTO）项目环境影响登记表》，备案号 2022530124000000003； (10) 2022 年 3 月 23 日填报《昆明芬美意香料有限公司污水处理站废气处理项目环境影响登记表》，备案号 2022530124000000010。		

3.2 自然环境

（1）气候

富民县属高原季风气候区，气候为典型的低纬度亚热带高原季风气候，县内气候温和，年平均气温 15.8℃，最低为-7℃，最高为 33.3℃，无霜期 245 天；全年日照 2287 小时，太阳辐射值为 10.7~123.8 千卡/cm²；年平均降雨量 846.5 毫米，最大降雨量 1162 毫米，蒸发量 2032.5 毫米，相对湿度 72%。常年主导风向为西南风和西风，多年平均风速为 2.22m/s，最大风速 24m/s，静风频率 31.3%。自然灾害以旱、涝灾较多，霜、冻灾次之。

（2）地形地貌

公司场地地形有一定起伏，整体呈西北高、东南低的阶梯状地形。在地貌上属“仓前-老青山”侵溶蚀中山盆地区、侵蚀溶蚀地貌；位于低中山（老洞坟山）山坡地与螳螂川冲积一级阶地交界处，大致以场地中部的农灌沟为界，以西为山坡坡脚、以东为螳螂川一级阶地。根据主体工程设计及项目现场情况，项目区域采用平坡式布置方式，整个设计场地西北面高、东南面低，场地设计坡度为1~2%，场地平均标高为1675.0米；项目场区地块西侧、西北侧为山坡，平均坡度在25~30°之间，高程从1675~1695米不等；项目场区地块东侧为螳螂川，河底高程为1662米左右。

（3）地质构造

生产区域位于川滇台背斜南段，属川滇南北向构造带的南段，区域构造以断裂为主、褶皱次之。项目区域附近的主干构造是南北向构造形迹，主要断裂为罗茨~易门断裂带（F1）、普渡河断裂带（F2），两条断裂均为切穿基地的深大断裂，共同构成区域构造单元的的东西向边界，限制了区内构造的延伸和展布。

公司生产区域内无断层通过，位于次级断裂 F3 断裂与 F4 断裂中间地带，F3 断裂于场地西南侧约 5KM 处通过，F4 断裂于场地东侧约 2KM 处通过，主干断裂 F1 与 F2 与勘察场地距离均大于 20KM；场地内因第四系覆盖，未见明显断裂迹象。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010 版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），富民地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，对应的地震基本烈度为Ⅶ度，项目区域地壳稳定性属较稳定区。

（4）工程地质特征

公司场地位于低中山山坡地与螳螂川冲积一级阶地交界处，结合区域地质资料，按地层成因、结构、物理力学性质特征，将钻探揭露深度内的地基土（岩）层划分为 5 个主层：①表层为素填土，属新近填土，厚度较小、土

体结构松散、力学强度低；②第二层为第四系全新统的冲洪积粉质粘土和圆砾，其中粉质粘土分布于一级阶地浅部，呈可塑～硬塑状态、强度较高、均匀性较差，而圆砾分布于一级阶地，呈中密状态、力学强度高；③第三层为坡积粘土，分布于山坡坡地浅部，以硬塑状态为主，厚度变化大；④第四层为残积含角砾粉质粘土，其物理力学性质较好、强度较高，厚度较大；⑤第五层基岩为二叠系上统玄武岩，埋深不太大、强度高。

（5）水文和水系

生产场地及周边地表水体主要有螳螂川及其支流南冲小河，分别位于场地东南侧 15m 处和场地西北侧 5 米处。其中，螳螂川属金沙江水系，为普渡河上游河道，自滇池外海出水口——中滩闸下泄后分别流经西山区、安宁市、富民县，至富民赤鹭后与一支流汇合后称普渡河，河流全长 110km，河宽 25～40m，流域面积 5066km²，平均流量为 27.37m³/s，最大流量为 181m³/s。南冲小河发源于富民县老青山（高程 2763.6m），属螳螂川的一级支流，流域面积 6.77km²，主河道长 7.54km，流量约为 0.15m³/s；南冲小河原位于项目场区中部，为提高土地的利用率，富民县工业园区管委会对南冲小河穿越建设地块的河道已进行了填埋，并已在河道拟改道位置（沿地块西北面建设项目边界）临时开挖了一条沟渠连通南冲小河，并于厂址东北面约 100 米处汇入螳螂川，改道河道长约 598m。

根据钻孔水位观测，螳螂川一级阶地地段有稳定地下水位，埋深 4.20～7.20m，水位标高 1663.60～1666.88m，最大水位差 3.78m；低中山山坡地段，钻探深度内未揭露地下水，深部玄武岩中有裂隙水，但埋藏深。结合覆土类型及土层结构，一级阶地地段地下水为第四系孔隙型潜水，地基深部基岩中赋存裂隙水，埋藏较深、水量微弱；场地地基中粘性土层属微透水～不透水层，圆砾层属强透水层；基岩裂隙连通性差，透水性差。场地地下水由螳螂川河水补给，通过蒸发和向螳螂川渗透排泄。项目场地地下水 PH 值 7.39～

7.43，为中性水；地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{SO}_4$ —— $\text{Ca}\cdot\text{K}+\text{Na}$ 型，总矿化度 484.70~485.25mg/L，属轻微污染的淡水。

根据富民县水务局提供的资料及现场踏勘，位于螳螂川右岸、距项目北侧厂界约 900 米的河东村及距项目东南厂界约 150 米的龙洞村分别有一口地下水取水井，井深分别约为 140m 和 200m，取水量分别为 200~300m³/d 和 2000m³/d，用于河东村村民饮用和云南泽昌钛业有限公司生产、生活用水。

（6）生态环境及植被

富民县为北亚热带植被类型区，由于海拔和地形的差异，水热条件等气候要素以及地质、土壤的不同，造成区内植物资源丰富，形成植被在地域分布上的差异性，2010 年森林覆盖率达 55.1%。现有的植被均为次生植被类型，主要植被类型有暖性针叶林、暖性阔叶林、暖温性灌木丛，乔木树种主要为云南松、旱冬瓜等；灌木主要为滇杨梅、滇含笑、车桑子、小铁仔等；草本植物为细柄草、野古草、毛蕨菜、滇龙胆、黄背草、兔耳风等。

公司厂区西北侧、厂区东南侧螳螂川河道对岸均为山体，山坡上分布有以桉树、云南松、滇油杉等人工植被，以及板栗等经济林木；厂区东北部、西南部主要为开垦后的种植用地，以豌豆、蚕豆、水稻等作物种植为主，偶见有少量乔木、灌木分布，生态环境主要受人为控制较为严重，自身调控能力较差。

（7）社会经济概况

富民县辖永定街道办事处、东村镇、款庄镇、赤鹭镇、罗免镇、散旦镇，包含 73 个村委会、2 个社区居委会、562 个自然村，常住人口为 14.56 万人；本公司属于富民县工业园区“永定-罗免-赤鹭”片区，选址位于永定街道办事处河东村委会大三竜村民小组火梨板。河东村委会地处永定街道办事处西北面，国土面积为 15.35 平方公里，耕地面积 1710 亩、林地 13707 亩，年平均气温 16℃，年降水量 850 毫米。河东村委会下辖 7 个村民小组，现有民户

614 户，乡村人口 2316 人，2010 年经济总收入 1137.542 万元，农民人均纯收入 3916 元，主要以种植业为主。

（8）土地利用现状

富民工业园区中小企业产业园，公司地形有一定起伏，整体呈西北高、东南低的阶梯状地形，四周均为工业园区已建、在建或待建项目。项目用地区域已完成土地平整，原来覆盖于地表的植被已经清除完毕，仅保留项目用地范围内一棵树龄为 100 年、保护级别为富民县三级古树名木的滇朴。

目前，项目周围的人工植被主要有桉树、云南松、滇油杉、板栗等，其余多为开垦后的种植用地，以豌豆、蚕豆、水稻等作物种植为主，偶见有少量乔木、灌木分布。动物主要为一些常见的啮齿类、两栖类动物等；本项目不涉及动物迁徙路线。项目建设范围内无国家和省级珍稀、特有或保护类动植物，动植物种类少，生态环境主要受人为控制较为严重，自身调控能力较差。评价区内无自然保护区、风景名胜区、文物古迹。

3.3 企业周边环境风险受体情况（环保目标）

公司位于昆明富民工业园区“永定—罗免—赤鹫”片区火梨板中小企业产业园，位于低中山（老洞坟山）山坡地与螳螂川冲积一级阶地交界处，大致以场地中部的农灌沟为界，以西为山坡坡脚、以东为螳螂川一级阶地。地理坐标为东经 102°28'34"，北纬 25°16'36"，场地地形有一定起伏，整体呈西北高、东南低的阶梯状地形。在地貌上属“仓前-老青山”侵溶蚀中山盆地区、侵蚀溶蚀地貌。

生产场地及周边地表水体主要有螳螂川及其支流南冲小河，分别位于场地东南侧 15m 处和场地西北侧 5 米处。厂区西北侧、厂区东南侧螳螂川河道对岸均为山体，山坡上分布有以桉树、云南松、滇油杉等人工植被，以及板栗等经济林木；厂区东北部、西南部主要为开垦后的种植用地，以豌豆、蚕豆、水稻等作物种植为主，偶见有少量乔木、灌木分布，生态环境主要受人

为控制较为严重，自身调控能力较差。

昆明富民工业园区“永定一罗免一赤鹭”片区火梨板中小企业产业园除昆明芬美意香料有限公司之外，主要有云南鸿发机械制造有限公司、昆明拓东调味食品有限公司、昆明欣誉恒食品有限公司、云南海茂实业有限公司、昆明一业化工有限公司、昆明盛必达化工有限公司、昆明俊马建筑机械有限公司、昆明京盛机械有限公司、昆明太和五金冷作有限公司、昆明远实机械设备制造有限公司、昆明广一建筑机械有限公司、昆明开物机械制造有限公司、云南亿菱机械制造有限公司、富民云凯钢结构制造有限责任公司、云南衡变电气设备有限公司、昆明光东工贸有限公司、昆明永索亿工贸有限公司、昆明安盟弘鑫机械制造有限公司、昆明舟顺工贸有限公司、昆明勋昌伟业机电设备有限公司、昆明云朗硬质合成技术有限公司、昆明金炊旺厨房环保设备安装工程有限公司、云南双融金属制品有限公司等。工业园内主要污染源为大气污染源和水污染源。

公司生产装置区西侧紧邻昆武高速公路大三竜段，东面及东南面和螳螂川相邻，北面紧靠园区道路，东北面一墙之隔是富民坤宏泰电力工程有限公司。附近无自然保护区、森林公园、国家级及省级重点保护的珍稀野生动植物分布，也无风景名胜景点、文物古迹、饮用水源保护区和学校分布。

厂区所在区域环境功能属性见表 3.3-1。

表 3.3-1 厂区所在区域环境功能区划类别

编号	项目	类别
1	水环境功能区	V 类
2	环境空气质量功能区	二类
3	声环境功能区	3 类
4	是否基本农田保护区	否
5	是否饮用水水源保护区	否
6	是否自然保护区、风景名胜区	否
7	是否属于生态功能保护区	否

依据企业可能发生的环境风险事件特点，结合周边环境状况，经综合考

考虑将周边距离厂区 1000 米内的主要居民点作为本企业的周边环境保护目标，螳螂川作为水环境作为保护目标。

主要环境保护目标分布情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 主要环境保护目标一览表

序号	村庄名称	方位	距离	居民人数
1	龙洞村	东南	150m	214
2	石桥村	东面	890m	250
3	小三竜村	西北	740m	111
4	大三竜村	北	250m	546
5	南冲村	西南	660m	92
6	庄房村	南	840m	135
7	河东村	北	900m	805
8	螳螂川	东、东南	15m	-
9	农灌沟	东、东南	紧邻	-
10	南冲小河	西北	5m	-

3.4 生产工艺基本情况

3.4.1 项目主要产品

生产规模为年产单体合成香料 1900 吨；项目年运行时间按 330 天（7920 小时）计，公司所有产品名称及产量列于表 3.4-1。

表 3.4-1 公司所有产品及产量

序号	产品类别	生产规模 (t/a)	产品名称			产 量 (t/a)	备注
			英文缩写	中文名称	产品 代码		
1	单体合成香料	1900	Dorysane	脱氢 δ -甲基苯戊醇	936967	15,000	合成
			DIH	二氢丁香酚	938520	45,000	
			Doremox	对甲基邻苯基吡喃	939668	30,000	
			PEN DSR	2,4-癸二烯酸乙酯	940023	10,000	
			Iralia	α -异甲基紫罗兰酮	949828	15,000	
			IT	甲基紫罗兰酮	949970	80,000	
			Florol	四氢-2-异丁基-4-甲基吡喃醇	966458	675,000	

			PH	r-甲基苯戊醇	973080	550,000	
			VL	六甲基异丁烯酸-5-丁酯	990383	90,000	
			NLB Dextro	右旋赛木香醇	967406	60,000	
			NLB	赛木香醇	967412	100,000	
			Yodanol	4-甲基-6 苯基-2 己醇	978919	50,000	
			Clearwood	千龙木	970953	200,000	
			BAE	乙酸苄酯	900533	70,000	

3.4.2 主要原辅材料

(1) 原辅材料及包材消耗情况

公司主要生产用原辅材料包括醛类、酯类、酮类、酸类、醇类、烷烃类、碱溶液、氢气、酒精、天然梓油等，原料及产品使用槽罐或不同规格的铁桶、塑料桶、麻袋及编织袋等。各类原辅材料及包装材料年消耗情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 原辅材料及包材消耗情况一览表

序号	原辅材料及包材名称		规格	年消耗量	
				单位	数量
1	醛类	柠檬醛	工业级	吨/年	102
2		戊醛			343
3		苯甲醛			230
4		香茅醛			198
5	酯类	乙酸乙酯			10
6		乙酸苄酯			17
8		原甲基三环癸酯			28
9	酮类	2-丁酮			50
10		戊酮			73
11	醇类	甲醇			1.5
12		95%乙醇			84
13		3-甲基-3-丁烯-1-醇			686
14	酸类	醋酸			12
15		D (+) -10-樟脑磺酸			1.2
16		对-甲基苯磺酸			0.8
17		99%甲酸			207

序号	原辅材料及包材名称	规格	年消耗量	
			单位	数量
18	碱类	50%硫酸	只/年	0.4
19		85%磷酸		159
20		45%氢氧化钾溶液		12.2
21		25%氢氧化钠溶液		579
22		甲醇钠甲醇溶液		137
23		氢氧化钠固体		3.8
24	其它单体合成香料原辅材料	千龙木		171.5
25		丁子香酚		32
26		三乙胺		132
27		醋酸酐		159
28		乙酸钾		10.5
29		正庚烷		8
30		梓油		93
31		环己烷		3.4
32		碳酸钠		0.8
33		氢气		10
34	原辅材料及产品包材	1000L	只/年	200
35		210L		11700
36		35L		100

(2) 能源、资源消耗量及来源

公司主要能源消耗为水、电、柴油、天然气、蒸汽，其中水、电由工业园区给水管网、区域电网提供，柴油为公司外购，蒸汽由公司自备蒸汽锅炉生产。各种能源具体消耗情况见表 3.4-3。

表 3.4-3 能源消耗及来源情况一览表

序号	名称	单位	消耗量	用途
1	水	万吨/年	3.5414	厂区生产、生活、保洁、绿化等
2	电	万度/年	289.7513	厂区生产、办公等
3	轻质柴油	吨/年	15.17	蒸汽锅炉、叉车、食堂等
4	蒸汽	万吨/年	1.681	生产车间、冬季暖通系统
5	天然气	万立方/年	140.81	供锅炉产生蒸汽

3.4.4 项目主要生产设备

公司各产品生产与生产装置的对应关系见表 3.4-4。

表 3.4-4 各产品生产工艺过程与生产装置对应表

序号	产品	生产工艺	生产装置
1	Iralia Total	缩合反应	常压合成
		环化反应	常压合成
		连续蒸馏	蒸馏提纯
2	Phenylhexanol	醇醛缩合反应	常压合成
		间歇蒸馏	蒸馏提纯
		氢化反应	高压合成
		间歇蒸馏/连续蒸馏	蒸馏提纯
3	Doremox	醇醛缩合反应	常压合成
		间歇蒸馏	蒸馏提纯
		氢化反应	高压合成
		间歇蒸馏	蒸馏提纯
4	PEN DSR	合成反应	常压合成
		间歇蒸馏	蒸馏提纯
5	Florol	合成反应	常压合成
		连续蒸馏	蒸馏提纯
6	NLB	烯醇化反应	常压合成
		环化反应	常压合成
		间歇蒸馏	蒸馏提纯
		酮醛缩合	常压合成
		间歇蒸馏	蒸馏提纯
		氢化反应	高压合成
		间歇蒸馏	蒸馏提纯
7	DIH	氢化反应	高压合成
		间歇蒸馏	蒸馏提纯
8	VL	合成反应	常压合成
		间歇蒸馏	蒸馏提纯

9	Yodanol	醇醛缩合反应	常压合成
		间歇蒸馏	蒸馏提纯
		氢化反应	高压合成
		间歇蒸馏/连续蒸馏	蒸馏提纯
10	Clearwood	连续蒸馏	蒸馏提纯
11	BAE	间歇蒸馏	蒸馏提纯
12	NLB Dexto	烯醇化反应	常压合成
		环化反应	常压合成
		间歇蒸馏	蒸馏提纯
		酮醛缩合	常压合成
		间歇蒸馏	蒸馏提纯
		氢化反应	高压合成
		间歇蒸馏	蒸馏提纯
13	Dorysane	醇醛缩合反应	常压合成
		间歇蒸馏	蒸馏提纯
		氢化反应	高压合成
		间歇蒸馏/连续蒸馏	蒸馏提纯
14	Iralia	连续蒸馏	蒸馏提纯

3.4.5 生产工艺流程

(1) 常压合成反应工艺过程

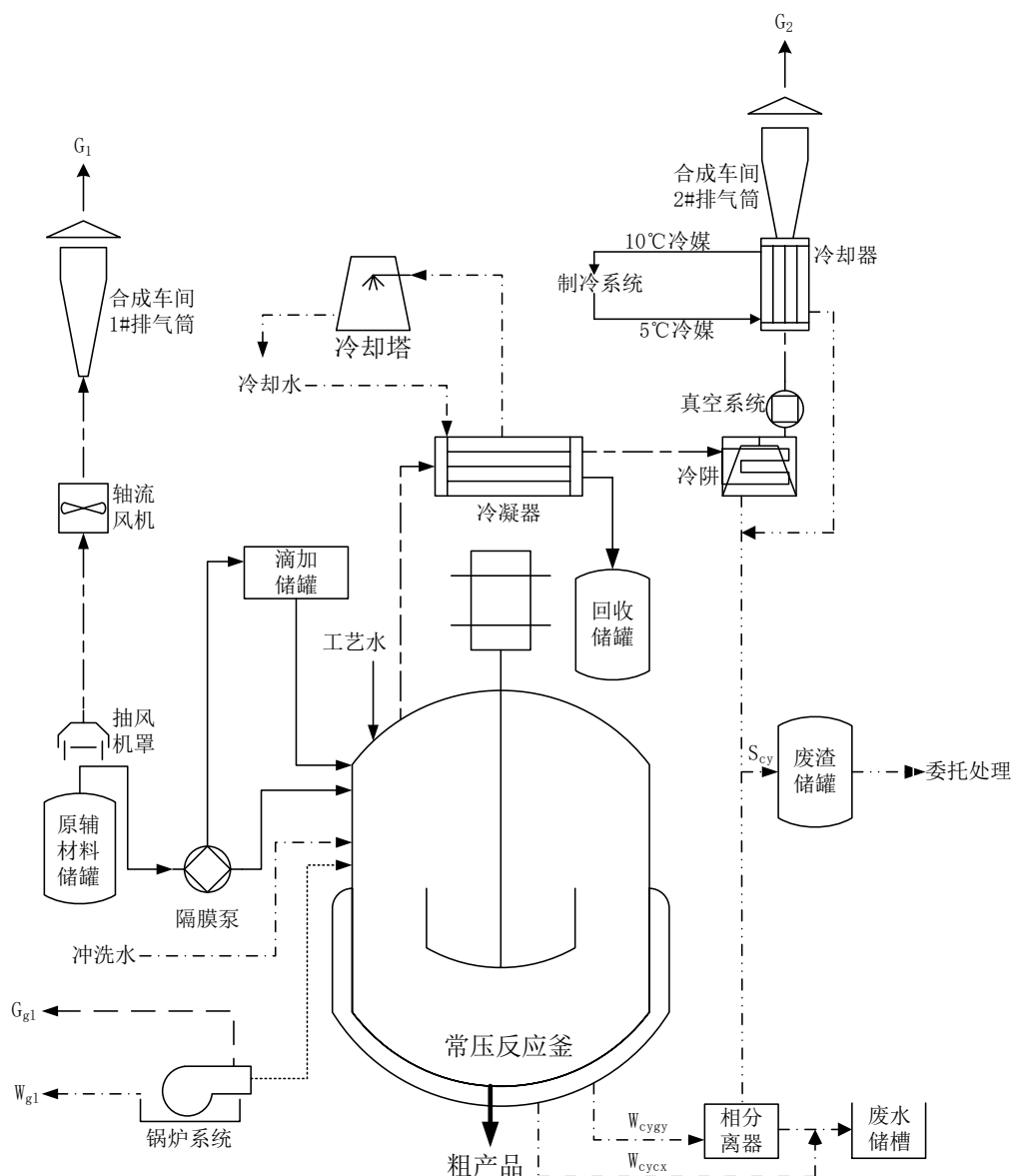
常压合成反应的主要设备为常压反应釜，辅助设备为供料系统、供热系统、回收系统、排风系统等，整个工艺过程可分为物料投加、合成反应、反应停止、反应釜清洗四个过程段，各过程段工艺描述如下，常压合成反应工艺过程操作流程见图 3.4-1。

1) 物料投加段：投料过程产生的挥发性污染物、排放类型主要是甲醇、甲醛、酚类、非甲烷总烃、恶臭等，经车间风网收集后经车间顶部 E5092 冷凝器处理后经排气筒（G1）排放。

2) 合成反应段：生产不同产品的常压合成反应过程及控制条件与公司原址相同。在生产废气处理方面有所加强，生产过程外排废气在原有 35℃（出口温度）冷凝、5℃（出口温度）冷阱回收截留处理工艺的基础上，在机械真空泵后端新增一 10℃（出口温度）冷却器，进一步截留废气中有机物后经合成车间顶部 2#排气筒（G2）排放。

3) 反应停止段：合成反应结束后，利用蒸汽继续间接加热釜内的原辅材料及产品，对剩余原料和未参与反应的溶剂进行回收，回收过程中经加热馏出的剩余原料和未参与反应的溶剂经 35℃（出口温度）冷凝、5℃（出口温度）冷阱和 10℃（出口温度）冷却器回收、截留；溶剂回收后反应釜内剩余物即为粗产品，经 pH 值调节和工艺水冲洗，经静置分层后，油相进入粗产品储罐，水相排入相分离器，经油水分离后浮油进入废渣储罐、废水进入废水储槽。

4) 反应釜清洗段：该过程产生的污染物主要含 COD_{Gr}、SS、氨氮、TP 的有机废水，设备清洗水排放进入废水储槽。



图例：

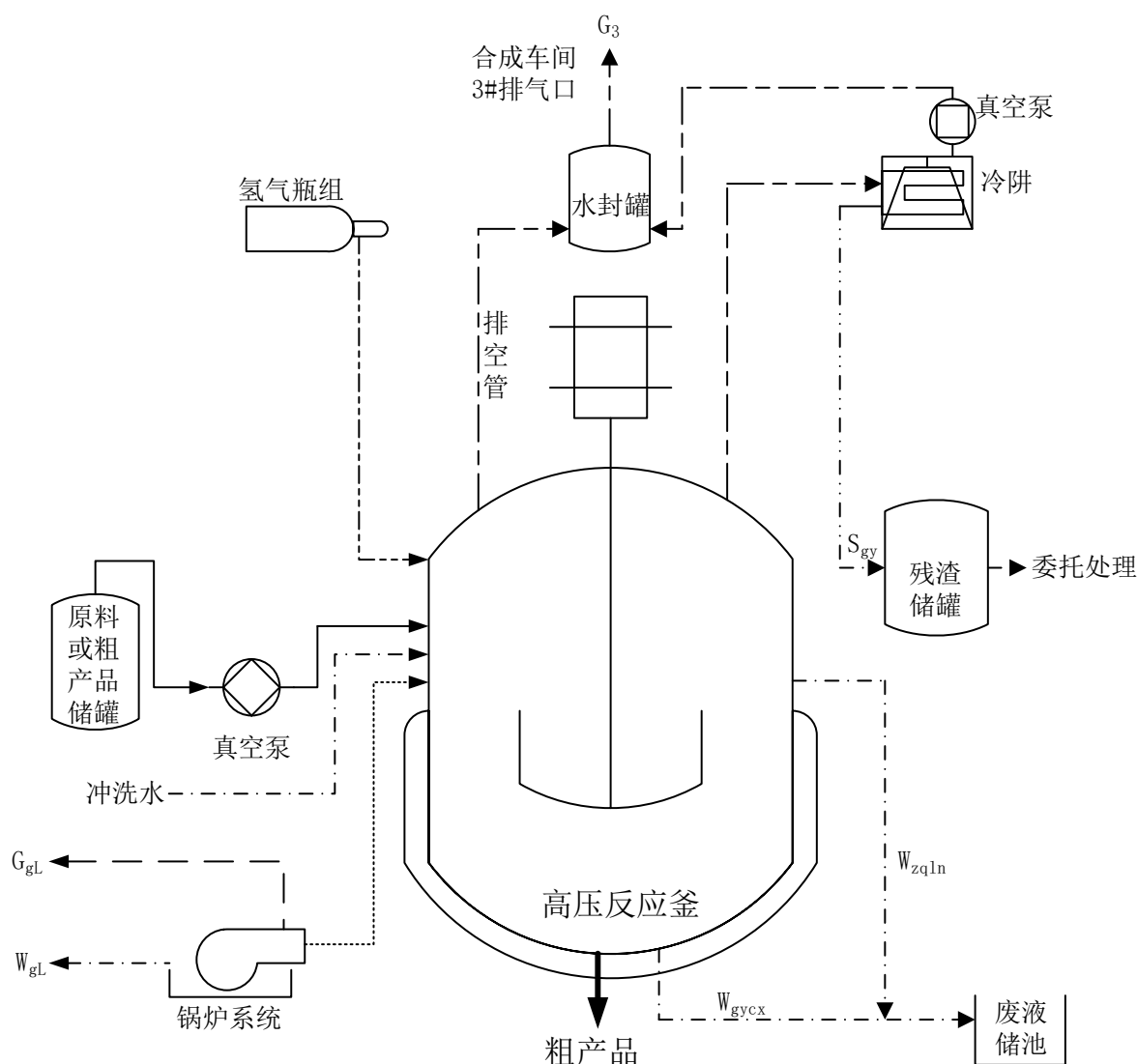
—— 物料管线	- - - 锅炉烟气	 蒸汽	W_{gl} : 锅炉排水
- · - · - 排水	- · - · - 工艺残渣	- - - 工艺废气	S_{cy} : 常压工艺残渣
G_1 : 合成车间1#排气筒排气	G_2 : 合成车间2#工艺排气	W_{cygy} : 常压工艺排水	
G_{gl} : 锅炉尾气	W_{cycx} : 常压设备冲洗排水		

图 3.4-1 常压合成反应工艺过程流程图

(2) 加氢反应工艺

加氢合成反应的主要设备为加氢反应釜，辅助设备为供料系统、供热系统、回收系统、排风系统等，整个工艺过程可分为物料投加、加压合成反应、反应停止减压、产品分离回收、反应釜清洗五个过程段，各段的流程描述及

常压合成反应工艺流程图如下图 3.4-2:



图例:

—— 物料管线	- - - 锅炉烟气	 蒸汽	----- 氢气
- - - - 水	- - - - 工艺残渣	—— 工艺废气	G _{gL} : 锅炉尾气
W _{gL} : 锅炉排水	W _{gycx} : 冲洗废水	G ₃ : 高压车间3#排气筒排气	
S _{gy} : 工艺残渣	W _{zqln} : 加料蒸汽冷凝水		

图 3.4-2 加氢工艺过程流程图

1) 物料投加段: 加氢反应物料、催化剂投加采用真空抽吸投加, 反应釜内真空度由蒸汽喷射器形成, 蒸汽喷射器喷射出来的蒸汽由一水冷却器冷却, 不与反应釜内物料接触, 冷却后的废水经水封罐后收集到污水处理站处理,

由于真空抽吸过程局部形成负压，因此加氢反应物料投加段无挥发性有机气体排放。

2) 加氢合成反应段：在利用反应釜内部的蒸汽盘管对釜内的物料进行加热、搅拌器对物料进行搅拌的同时，由氢气瓶组提升反应釜内压力并投加反应氢气，开始加氢反应。反应过程中，釜内压力始终稳定在工艺设定值，当压力偏高时，氢气阀门会关闭，反之则打开，整个反应过程不对外排放废气。

3) 反应停止减压段：当合成反应结束后，首先利用反应釜顶部的减压排空管缓慢降低反应釜内部压力，反应釜内剩余的带压氢气携带气态有机物经管线引入地面水封罐，经罐内水封水冷却、洗涤去除气态有机物后，气体自水封罐顶 3#排口排放，此部分废气为间歇排放，含有少量因原辅材料挥发造成的少量甲醛、甲醇、酚类、非甲烷总烃等有机物，以及刺激嗅觉器官的气体物质。

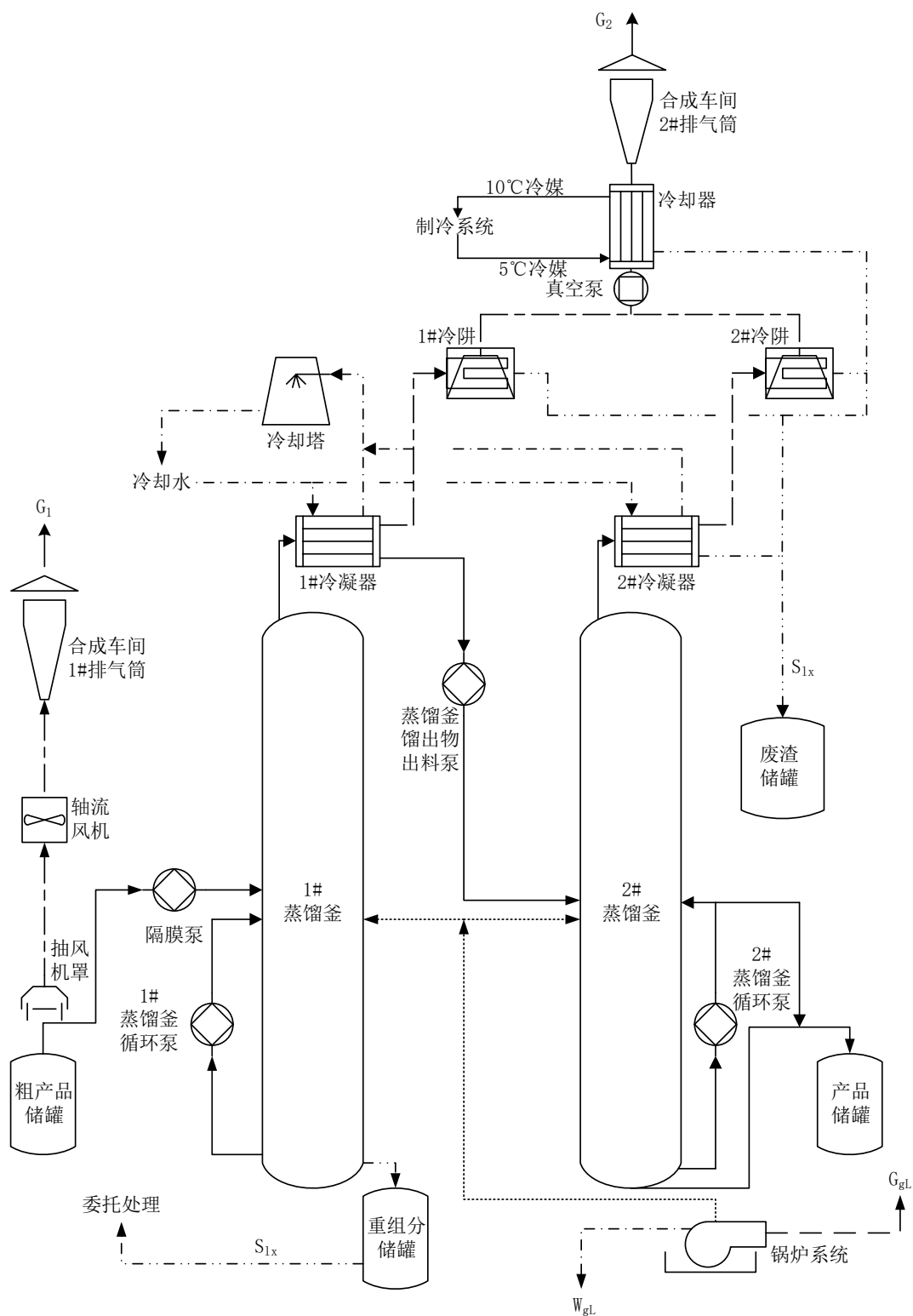
4) 产品分离回收段：反应结束后，釜内物料会被氮气输送到一过滤器，钯/碳催化剂会被过滤器截留收集，累积到一定量后返还供应商再生使用。产品分离回收过程排放的气体同反应停止阶段相同。

5) 反应釜清洗段：该工艺过程与常压合成反应相同。

(3) 连续蒸馏提纯工艺过程

采用连续蒸馏工艺进行产品提纯。该工艺采用两级蒸馏釜，利用蒸汽作为热源，间接加热进入一级蒸馏釜内的粗产品和二级蒸馏釜内的馏出物，对粗产品中的轻、重组分进行分离，从而实现产品分离的目的。提纯后，一级蒸馏釜内的重组分物质、二级蒸馏釜冷凝器馏出物和两级冷阱截留液体作为工艺残渣排除系统，二级蒸馏釜内的重组分作为产品罐装。工艺过程中产生的主要污染物为：①粗产品投加过程中，经车间顶部的 1#排气筒排放的少量甲醛、甲醇、酚类、非甲烷总烃等有机物，以及刺激嗅觉器官的气体物质；

②蒸馏过程中,1#、2#冷阱未完全冷凝的挥发性有机气体在真空泵的抽吸下,经车间顶部的 2#排气筒排放的少量甲醛、甲醇、酚类、非甲烷总烃等有机物,以及刺激嗅觉器官的气体物质;③蒸馏形成的工艺残渣;④蒸馏提纯过程中,机械真空泵等设备运行产生的机械噪声。其工艺流程如图 3.4-3。



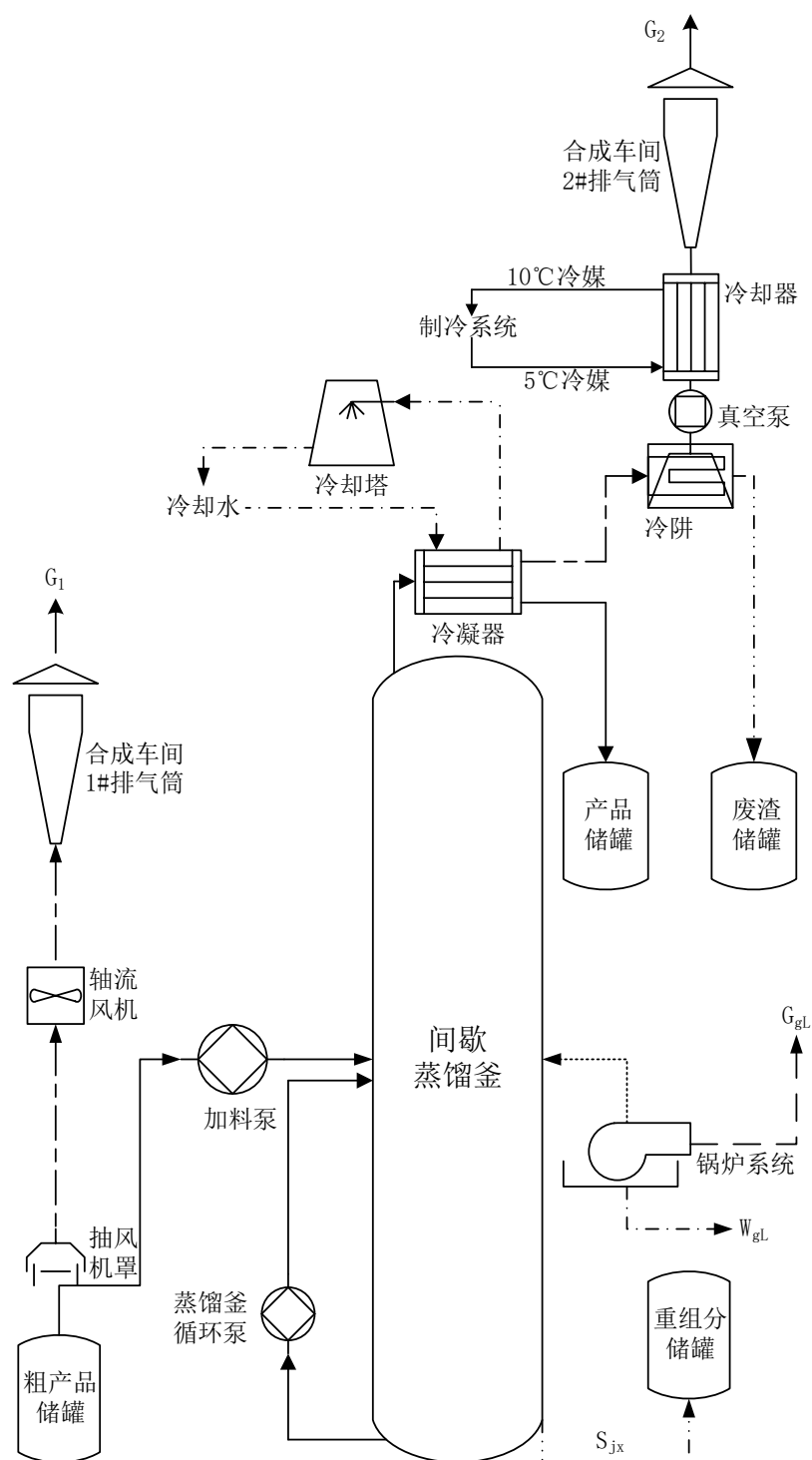
图例：

—— 物料管线	- - - 锅炉烟气	 蒸汽
- · - · - 水	- · - · - 工艺残渣	—— 工艺废气
W_{gL} : 锅炉排水	G_{gL} : 锅炉尾气	G_1 : 合成车间1#排气筒排气
S_{1x} : 连续蒸馏工艺残渣		G_2 : 合成车间2#排气筒排气

图 3.4-3 连续蒸馏提纯工艺过程操作流程图

（4）间歇蒸馏提纯工艺

经常压或加氢合成反应制备得到的组分相对简单的粗产品，可采用间歇蒸馏工艺进行产品提纯，该工艺采用一级蒸馏釜，利用蒸汽作为热源，间接加热进入釜内的粗产品，对粗产品中的轻、重组分进行分离，从而实现产品分离的目的。提纯后，重组分作为工艺残渣排除系统，气态轻组分经冷凝器冷凝后作为产品罐装，剩余气体经冷阱进一步冷却，截留下来的轻组分进入废渣储罐，剩余排放。工艺过程中产生的主要污染物为：①粗产品投加过程中，经车间顶部的 1#排气筒排放的少量甲醛、甲醇、酚类、非甲烷总烃等有机物，以及刺激嗅觉器官的气体物质；②蒸馏过程中冷阱未完全冷凝的挥发性有机气体在真空泵的抽吸下，经车间顶部的 2#排气筒排放的少量挥发性有机物，以及刺激嗅觉器官的气体物质；③蒸馏形成的工艺残渣；④蒸馏提纯过程中，机械真空泵等设备运行产生的机械噪声。其工艺流程如下图 3.4-4。



图例：

—— 物料管线

— — - 锅炉烟气

..... 蒸汽

- - - - - 水

- - - - - 工艺残渣

—— 工艺废气

W_{gL} ：锅炉排水

G_{gL} ：锅炉尾气

S_{jx} ：工艺残渣

G_1 ：合成车间1#排气筒排气

G_2 ：合成车间2#排气筒排气

图 3.4-4 间歇蒸馏提纯工艺过程操作流程图

（5）静置脱水提纯工艺过程

静置脱水提纯工艺分为物料投加和静置脱水两个过程段，各过程段工艺描述如下：

1) 物料投加阶段：把原料自桶中经空气隔膜泵输送至脱水静置罐内，该过程短主要污染物为原辅材料挥发造成的少量有机气体排放，产生以及刺激嗅觉器官的恶臭污染物和设备运行的噪声污染。

2) 脱水静置阶段：原料投加完毕后，经过一定时间的静置，使原料中油相与水相逐渐分离，水相送废水站处理，油相即为产品。

3.5 污染物产生、现有处理处置及排放情况

3.5.1 废气处置情况

公司生产车间共设置 3 个排气筒和一个燃油（气）锅炉烟囱排口。

1) G_1 排口（物料投加阶段挥发性气体经移动式抽风机罩收集后排放口）：在物料投加阶段，因作业时间较短，废气呈现间歇排放且产生量小的特点，挥发性气体经移动式抽风机罩收集后，经生产车间顶部 E-5092 冷凝器处理后由 G_1 排气筒排放。

2) G_2 排口（常压合成及蒸馏提纯阶段挥发性有机气体排放口）：各类原辅材料、粗产品在合成反应釜、蒸馏提纯釜内进行合成、提纯操作过程中，会产生一定量的挥发性有机气体。此部分有机废气在真空系统的作用下，依次经过 35℃（出口温度）冷凝器、5℃（出口温度）冷丙二醇冷阱、10℃（出口温度）冷水冷却器三级处理设施，结合生产过程中各物质沸点情况，生产车间废气处理设施对有机废气的去除效率分别能够达到 90%、95%、85%，剩余不凝气体经生产车间 27 米高排气筒排放。

3) G_3 排口（加氢合成阶段挥发性有机气体排放的排口）：加氢合成反应过程中会产生一定量的挥发性有机气体。此部分有机废气首先经过 5℃（出口温度）冷丙二醇冷阱，然后经水封罐洗涤，去除效率分别能够达到

95%、70%，剩余尾气经 15 米高排气筒排放。

4) 锅炉烟囱：公司使用 2 台 4t/h 锅炉（一用一备）供应蒸汽，使用/液化气/轻质柴油作为燃料。运行期间，外排生产废气中甲醇、甲醛、酚类、非甲烷总烃的排放速率及排放浓度最大值均能达到 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》二级标准。

无论是使用天然气或使用柴油作为燃料，所排放的大气污染物烟尘、二氧化硫、氮氧化物均能够满 GB13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》(表 1) 在用锅炉大气污染物排放标准限值的规定。

3.5.2 废水处置情况

公司产生的废水主要包括生产废水、循环冷却系统排水、锅炉系统排水、厂区生活污水及其他排水，还有雨天产生的初期雨水。

(1) 生产废水

生产废水由工艺废水、设备冲洗水、地坪冲洗水及包装容器蒸汽吹洗水四类构成。

1) 工艺废水

工艺废水年排放量约为 $1244\text{m}^3/\text{a}$ ，不同产品生产周期在 23~190 小时间变化，受此影响工艺废水排放水量较不稳定，日排水量在 $0.54\sim 9.5\text{m}^3/\text{d}$ 间变化，不同产品生产排放的工艺废水水质，由于水中含油量较大，废水排出后先经过生产车间废水相分离器，利用油水比重不同去除大部分油类污染物，并去除废水中 70% 的有机污染物，经相分离后废水收集进入废水储罐调节水量，而后进入高浓度有机废水预处理设施，预处理出水进入项目综合污水处理设施进行处理。工艺废水日平均排放工艺废水约为 $3.77\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 设备清洗水

公司一期设备清洗废水量约为 $928\text{m}^3/\text{a}$ ，日排水量在 $0\sim 11.2\text{m}^3/\text{d}$ 间变化。设备清洗水日平均排放量约为 $3.51\text{m}^3/\text{d}$ 。此部分废水排出后先经过生产

车间废水相分离器，然后进入废水储罐调节水量，而后进入高浓度有机废水预处理设施，预处理出水进入项目综合污水处理设施进行处理。

3) 设备及包装容器蒸汽吹洗水

在更换产品、停产、停车检修进行设备冲洗前，需用蒸汽对设备进行吹洗；此外，在正常生产时，也需要对盛装原辅材料、中间产品的包装容器进行再利用前的蒸汽吹洗。设备及包装容器蒸汽吹洗水产生于 FMCP 车间、调配车间和集装桶清洗区，蒸汽吹洗用水量约为 $19.2\text{m}^3/\text{d}$ ，吹洗废水量约为 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ，水中主要污染物及浓度与设备清洗水相同，废水产生后先经过生产车间废水相分离器，然后进入废水储罐调节水量，而后进入高浓度有机废水预处理设施，预处理出水进入项目综合污水处理设施进行处理。

4) 地坪冲洗废水

公司存在地坪冲洗的区域为 FMCP 车间、原辅材料及中间产品的储存罐区等，冲洗用水量约为 $8.8\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按用水量的 90% 计算，则地坪冲洗废水量约为 $7.92\text{m}^3/\text{d}$ 。此部分废水经收集后进入项目综合污水处理设施进行处理。

(2) 循环冷却系统排水

冷却循环水排污量为 $7\text{m}^3/\text{d}$ 。此部分排水较为清洁，主要污染物为水温，将配套建设回用水处理设施对部分冷却循环排污水进行处理，超出回用水量需求的冷却循环水排污水收集进入综合污水处理设施用于水质调节使用。回用水处理设施处理水量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ，出水全部回用于绿化。

(3) 锅炉系统排水

锅炉系统排水主要由锅炉定期排污水、蒸汽管线损失排水、设备吹洗排水及软水站反冲洗排水四部分构成。

1) 锅炉定期排污水

公司设置 2 套 4t/h 燃天然气/柴油蒸汽锅炉，蒸汽消耗量为 $192\text{m}^3/\text{d}$ ，锅

炉定期排污水为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ 。此部分排水用作综合污水处理设施进水水质调节使用。

2) 蒸汽管线损失排水

蒸汽在输送管线中，部分冷凝形成凝结水经疏水阀排放，造成蒸汽管线上的损失排水，此部分排水按产气用水量的 5% 计算，约为 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ，此部分排水较为清洁，有机质含量较低，主要为 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 离子，经疏水阀直接排入厂内雨水系统后排放。

3) 软水站反冲洗排水

软水站进水量为 $30.9\text{m}^3/\text{d}$ ，软水站反冲洗水量为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，该废水主要污染物为 Cl^- 、SS，浓度分别为 $2000\sim 3000\text{mg/l}$ 、 $400\sim 600\text{mg/l}$ ，此外还含有 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等阳离子，经收集后用作综合污水处理设施进水水质调节使用。

(4) 厂区生活污水及其他排水

1) 食堂废水

食堂每日就餐人数合计约为 180 人次，餐饮用水量按 $0.015\text{m}^3/(\text{人次}\cdot\text{d})$ 计算，则餐饮用水量约为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂废水量按用水量的 85% 计算，则食堂废水量约为 $2.3\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中主要污染物及浓度分布分别为 COD_{Cr} ： $400\sim 800\text{mg/l}$ 、SS： $300\sim 600\text{mg/l}$ 、动植物油： $50\sim 150\text{mg/l}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ ： $20\sim 40\text{mg/l}$ 、TP： $5\sim 10\text{mg/l}$ 。

2) 办公生活污水

办公生活污水排放量约为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，污水中主要污染物及浓度分布分别为 COD_{Cr} ： $300\sim 500\text{mg/l}$ 、SS： $200\sim 400\text{mg/l}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ ： $30\sim 70\text{mg/l}$ 、TP： $4\sim 8\text{mg/l}$ 。

3) 淋浴废水

浴室废水主要为厂内生产车间、锅炉房、包装、仓库工作人员下班后淋

浴产生，淋浴废水排放量约为 $7.56\text{m}^3/\text{d}$ ，污水中主要污染物及浓度分布分别为 $\text{COD}_{\text{Cr}}200\sim300\text{mg/l}$ 、 $\text{SS}: 100\sim200\text{mg/l}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}: 15\sim30\text{mg/l}$ 、 $\text{TP}: 4\sim8\text{mg/l}$ 。

4) 实验室废水

实验室废水主要源于化玻仪器的清洗，实验室废水量约为 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 。废水中主要污染物及浓度分布为 $\text{COD}_{\text{Cr}}: 400\sim800\text{mg/l}$ 、 $\text{SS}: 100\sim200\text{mg/l}$ 。

(5) 厂区初期雨水

公司对装车站区、储罐区的初期雨水进行收集、处理。初期雨水收集面积约为 2970m^2 ，污染雨水量按 20mm 降水深度计算，约为 $59.4\text{m}^3/\text{次}$ ，经雨水末端池储存后分两天由综合污水处理设施处理后排放。

绿化率为 15% ，共有绿化面积约为 13500m^2 ，绿化浇灌用水量取 $2\sim3\text{L}/(\text{d}\cdot\text{m}^2)$ ，则项目绿化用水量约为 $29\text{m}^3/\text{d}$ 。

(6) 废水处置与排放情况

目前，本公司一期工程已建成，试生产过程中污水处理工艺仍采用高浓度有机废水物化预处理，预处理出水与其他排水混合后进行生化处理；循环冷却水站排污水单独排放到中水回用水处理设施进行处理，处理后的出水用于公司区内绿化。公司配套废水处理设施基本情况如下：

1) 高浓度有机废水物化预处理措施

由于公司生产时是分产品分批次生产，当生产含磷 IT 产品时会产生含磷工艺废水，此部分废水在生产车间内经水油分离后，单独用桶进行收集，不直接排入废水储罐。高浓度含磷工艺废水经收集后，人工搬运到含磷污水调节池内进行 pH 调节，再经两级化学除磷后进行混凝沉淀。同时，含氨氮浓度较高的工艺废水，也是单独收集，再排入到含磷废水调节池内与含磷废水混合一同处理，在化学脱氨氮除磷工艺内，不仅会加石灰溶液同时也会添加氯化镁，产生氨的沉淀物和 $\text{Mg}\cdot\text{NH}_4\cdot\text{P}$ ，起到除磷和脱氨氮的作用。沉淀池出水与从废水储罐内储存的其他工艺污水和设备清洗废水（储存前废水处

理工艺与原方案描述相同，但均在生产区内完成）一同排入污水调节池内进行 pH 调节后，排入气浮池进行气浮除油，处理出水排入混合池，与其他非生产污水混合后进入综合污水处理设施进行处理。

2) 综合污水生化处理措施

厂区内生活污水、初期雨水、软水排水、锅炉排水先排入格栅井后，再排入混合池与经预处理的高浓度有机废水进行混合和 pH 调节，混合后的污水在排入厌氧罐时需进行温度调节，采用热交换器，热源为锅炉蒸汽，确保厌氧工艺处理废水效果，出水排入中间水池暂存后，进入 SBR 反应池处理，处理达到三级标准的废水排入排放水池。处理不达标的废水返回混合池。

3) 回用水物化处理措施

采用混凝沉淀、过滤的物化处理工艺，对项目内循环冷却水站排污水进行处理，处理出水回用于绿化。

污水处理站的整套工艺工程及产污流程可见图 3.5-1 所示

4) 升级改造污水深度处理工艺

对现有污水处理设施处理后的废水，再采用芬顿+砂滤+活性炭过滤工艺进行深处理。具体工艺过程如下所示：

①经现有污水处理设施处理过后的废水，采用分批次进入芬顿反应池进行废水化学氧化处理。芬顿是一种高级氧化技术，芬顿氧化反应原理：是以亚铁离子(Fe^{2+})为催化剂用过氧化氢(H_2O_2)进行化学氧化的废水处理方法。由亚铁离子与过氧化氢组成的体系，称为芬顿试剂，它能生成强氧化性的羟基自由基，在水溶液中与有机物生成有机自由基使之结构破坏，最终氧化分解。芬顿工艺处理废水需在 pH 值 3-4 条件下才可以进行，因此，处理废水时需对反应池内的废水进行 pH 值调节，用 H_2SO_4 ；反应结束后需将废水的 pH 值调至 7.5-8，此时加入 NaOH 进行调节。本公司大部分有机物(CODcr)通过芬顿方法进行去除。

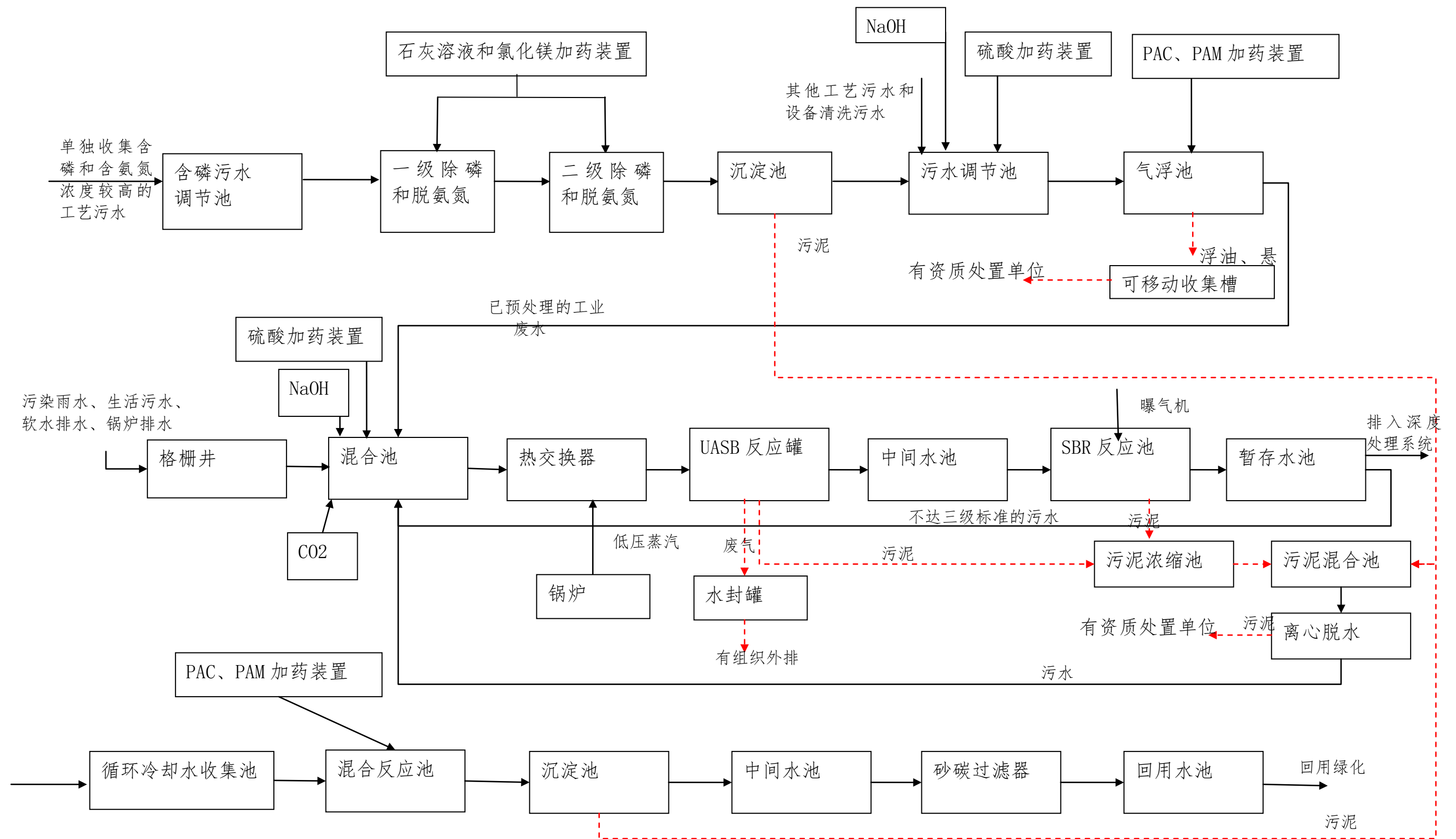


图 3.5-1 项目现污水处理站的整套工艺工程及产污流程图

①公司设置有两个芬顿反应池，采用分批次进水反应，每个批次进水、反应、沉淀、排水、排泥，共需时间为 12 小时，实际需要控制在 10 小时以内，留出 2 小时的空闲时间。初步拟按进水 2 小时、反应 4 小时、沉淀 1 小时、排水 2 小时，排泥 1 小时来考虑。

②芬顿反应池的出水进入中间水池进行暂存，停留时间约为 6 小时。

③中间水池内的水进入砂滤器进行过滤，砂滤工艺是去除水中各中悬浮物、微生物、以及其他微细颗粒，最终达到降低水浊度、净化水质的效果。

④经砂滤后的废水再进行活性炭过滤，主要利用含碳量高、分子量大、比表面积大的活性炭对水中杂质进行物理吸附，达到水质要求。

⑤清水池将活性炭过滤器的出水暂存，停留时间约为 12h。

⑥需外排废水经 UV 杀菌器消毒后直接外排。

其工艺流程见图 3.5-2 所示。

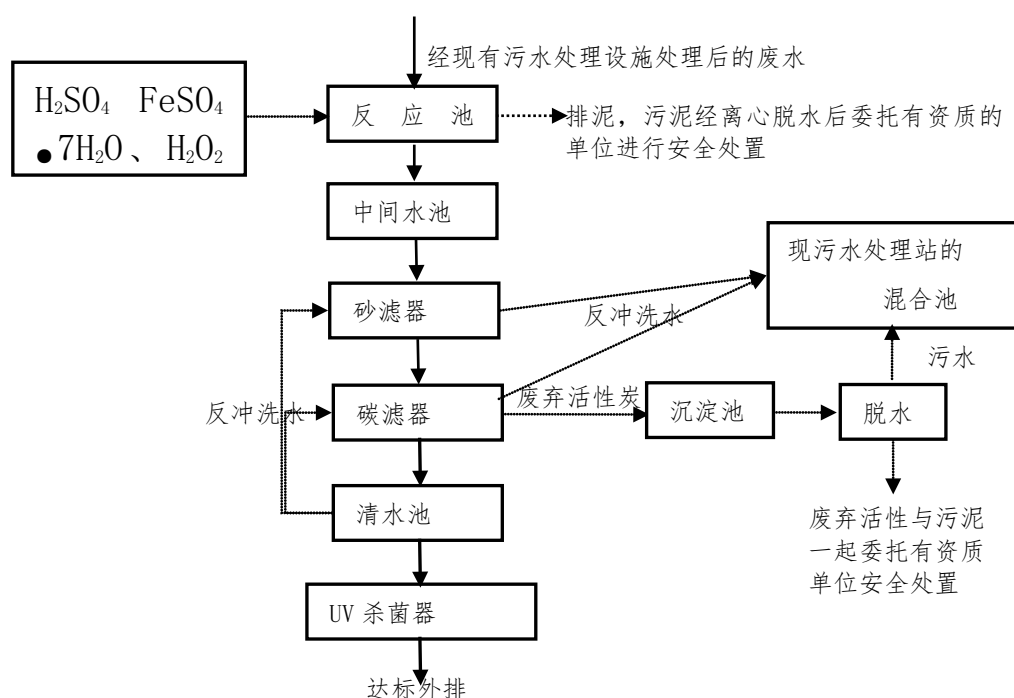


图 3.5-2 “芬顿+砂滤+活性炭过滤”工艺流程图

现有污水处理设施处理工艺基础上，再对处理过后的污水采用芬顿+砂滤+活性炭过滤工艺进行深处理后的污水可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中的一级 A 标准要求，具体污水排放情况见表 3.5-3 所示。

公司内采用进行雨污分流，公司产生的废水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中的一级 A 标准要求后经污水管道于地块北侧 120m 处由管道汇入园区污水排放口，最终汇入螳螂川。

表 3.5-3 公司污水产生及排放情况一览表

废水种类	废水来源	产生量 (m ³ /d)	污染物 名称	治理前污染物		治理后污染物	
				浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)
生产废水 ^①	IT 废水	0.5~ 9.5	CODcr	42000~ 93000	11~24	CODcr≤ 50 SS≤10 NH ₃ -N≤ 5 TP≤0.5	CODcr≤2 SS≤0.4 NH ₃ -N≤0 .2 TP≤0.02
			TP	≈35300	≈9		
	PH+Do 废水		CODcr	≈14000	≈3		
	PEN 废水		CODcr	≈42000	≈1.4		
	Fl 废水		CODcr	7500~ 38000	1~5		
	DIH 废水		CODcr	≈42000	≈11		
	PCP 废水		CODcr	≈42000	≈1.3		
	天然香料废 水		CODcr	≈42000	≈7.6		
	设备清洗水	0~11.2	CODcr	≈50000	≈7		
			TP	≈19800	≈8.7		
			NH ₃ -N	≈1000	≈0.4		
	蒸汽吹洗废 水	9.6	CODcr	≈10000	≈31.7		
			TP	≈3000	≈9.5		
			NH ₃ -N	≈300	≈0.95		
	地坪冲洗水	7.92	CODcr	1000~ 3000	2.6~7.8		
			SS	500~800	1.3~2.1		
			TP	5~10	0.01~ 0.03		
			NH ₃ -N	20~30	0.05~ 0.09		
循环冷却排水		12/25.3	CODcr	<100	<0.6		

		SS	200~300	1.3~1.9		
锅炉排污水	1.60	—	—	—		
软水站反冲水	0.50					
生活污水	34.85	COD _{Cr}	300~500	3.5~5.6		
		SS	200~400	2.3~4.6		
		TP	5~8	0.06~0.09		
		NH ₃ -N	30~60	0.35~0.69		
初期雨水 ^②	29.7	COD _{Cr}	500~1000	4.9~9.8		
		SS	600~1500	5.9~14.7		
		TP	2~5	0.02~0.05		
		NH ₃ -N	12~24	0.12~0.24		

注：①生产废水中产品生产工艺废水为相分离器后水质浓度；②初期雨水仅为雨天时产生。

3.5.3 固废处置情况

固体废物主要包括生产固废和生活固废。其中生产固废主要由蒸馏残渣、废弃催化剂、废弃包材、综合污水处理设施及回用水处理设施产生的污泥；生活固废主要由工作人员日常生活产生的生活垃圾、化粪池污泥、餐饮垃圾及食堂废水分离的油脂。

（1）生产固废

1）工艺过程固废

工艺过程固体废弃物主要为各产品生产过程中产生的废弃有机溶剂及精（蒸）馏残渣，成分主要是碳氢化合物，为危险废物，年产生量约 1200 吨。危险废弃物在厂内集中收集、固定场所暂时储存，到一定量后，委托有资质的单位进行安全处理。

2）废弃催化剂

在高压合成反应过程中，加入到高压釜中的钯、钌/碳催化剂在反应结束后被截留在过滤器中，收集到一定量后返给供应商再生循

循环利用。废弃催化剂主要成分为钨、钼，每年产生量各约 2 吨，钨催化剂由原生产厂家进行回收利用，钼催化剂委托云南省有资质的单位进行回收利用。

3) 包装废弃物

生产过程中，包装废弃物主要为原辅材料使用后的空桶，其处置方式为先堆放在半露天堆场；其中，部分 210L 的铁桶和塑料桶、1000 升塑料桶回用于副产品、蒸馏残渣包装，剩余 1000L、25L 塑料桶由相关公司进行收集、回收处置。

4) 高浓度有机废水预处理浮油渣

生产过程中会产生少量的高浓度有机废水，该部分废水需进行物化前处理后才能与其它废水混合进入厂内污水处理站处理。高浓度有机废水物化前处理会产生浮油渣约 15t/a，需按照前述危险废物储存、转移、处置规定妥善处理。

5) 综合污水处理设施及回用水处理设施产生污泥、含磷污泥

综合污水处理设施、回用水处理设施污泥、含磷污泥产生量分别为 170t/a（85%含水率）、5t/a（85%含水率）、70 吨（85%含水率），全部作为一般固废（II类）委托有相关资质的单位安全处置。

（2）生活固废

生活固废主要为工作人员在日常办公生活中产生的生活垃圾、餐饮垃圾、食堂含油废水经隔油池分离出的油脂，以及化粪池产生的污泥。项目生活垃圾、化粪池污泥、餐饮垃圾及食堂废水分离的油脂年产生量分别为 46.2 吨、18.5 吨、12.38 吨、0.7 吨。根据《昆明市餐厨废弃物管理办法》的相关规定，以上垃圾应加强管理、分类收集，与环卫部门签订合同并进行定期清运，以减少对周围环境的影响。

(3) 固废产生及处置情况

公司各类固体废弃物的产生量及对应的治理措施具体如下表 3.5-3 所示。

表 3.5-3 固体废物产生量一览表

类别	序号	名称	单位	产生量	实际情况	
生产固废	1	工艺过程固废	t/a	1200	工艺过程产生的废油、废溶剂、废渣全部打入废渣储罐，其他无法用储罐收集的工艺固废用收集桶收集后，放入危险废物暂存库储存，委托有相关资质的单位处置。	
	2	废弃催化剂	t/a	钯：1.17 钌：2	生产反应结束后被截留在过滤器中，收集到一定量后返回原生产厂家回收利用或云南省有资质的单位进行回收利用。	
	3	废弃包装物	210L 铁桶和塑料桶	只/a	5669	先堆放在丙类原料堆场；其中，部分210L 的铁桶和塑料桶、1000 升塑料桶回用于副产品、蒸馏残渣包装，剩余1000L、25L 塑料桶由有相关资质的单位进行收集、处置。
	4		1000L 塑料桶		103	
	5		25L 塑料桶		1447	
	6	高浓度有机污水处理含磷污泥	t/a	70	排入污泥混合池后，经离心脱水后，用吨袋收集密封，堆放在污水处理站场地内，定期委托有相关资质的单位进行安全处置。	
	7	高浓度有机污水处理浮油渣	t/a	15	浮油用可移动的收集槽收集加盖密封，堆放在污水处理站场地内，定期委托有相关资质的单位进行安全处置。	
	8	综合污水处理设施剩余污泥	t/a	170	先排入污泥浓缩池，再排入污泥混合池后，经离心脱水后，用吨袋收集密封，堆放在污水处理站场地内，定期委托有相关资质的单位安全处置。	
	9	回用水处理设施污泥	t/a	5	排入污泥混合池后，经离心脱水后，用吨袋收集密封，堆放在污水处理站场地内，定期委托有相关资质的单位安全处置。	
	生	10	生活垃	t/a	46.2	集中收集，委托环卫部门定期清运

类别	序号	名称	单位	产生量	实际情况
活 固 废		圾			
	11	化粪池	t/a	18.5	委托环卫部门定期清运
	12	餐饮垃圾	t/a	13.08	委托进行清运处置。
	13	食堂废水分离的油脂	t/a		

3.5.4 噪声处置情况

本公司生产区内的生产设备通过合理布局，尽量选用低噪声设备，并对噪声较大的机械设备采取了减振、降噪、隔声、绿化等措施后对周围环境影响不大。项目运营期各厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

3.6 主要环境风险源识别

3.6.1 产品危险性识别

公司所有产品名称及产量见表 3.4-1。经查询表 3.4-1 中的物质均不属于《危险化学品目录（2015 版）》中所列的危险化学品。

3.6.2 主要原料辅料危险特性识别

公司主要生产原材料及其贮存情况和危险特性见表 3.6-1（桶装危险化学品仓库）、表 3.6-2（非危险化学品仓库）和表 3.6-3（专用中间储罐区储存物料）。

表 3.6-1 公司主要生产用桶装原材料危险类别及其贮存状况

序号	名称	类别及主要危险特性	闪点	最大储存量	储存情况	备注
1	氢气	易燃气体,类别 1 加压气体	—	0.42t	槽车,露天存放	存放于氢气槽车站
2	甲醇	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1	11℃	32t	桶装,室内存放	存放于甲类仓库; 设有围堰和视频监控系统
3	庚烷	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(麻醉效应) 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	-7.8℃	8t	桶装,室内存放	存放于甲类仓库; 设有围堰和视频监控系统
4	乙酸正丁酯	易燃液体,类别 3 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(麻醉效应)	24.4℃	6t	桶装,室内存放	存放于甲类仓库; 设有围堰和视频监控系统

序号	名称	类别及主要危险特性	闪点	最大储存量	储存情况	备注
5	异戊醛	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2	-5°C	30t	桶装,室内存放	存放于甲类仓库;设有围堰和视频监控系統
76	甲醇钠 甲醇溶液	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	12°C	5t	桶装,室内存放	存放于甲类仓库;设有围堰和视频监控系統
7	丁酮	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(麻醉效应)	-4°C	32t	桶装,室内存放	存放于甲类仓库;设有围堰和视频监控系統
8	25%氢氧化钠溶液	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	—	40t	储罐,室外存放	专罐储存,有围堰
9	45%氢氧化钾溶液	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	—	30t	储罐,室外存放	专罐储存,有围堰
10	磷酸	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	—	30t	桶装,室内存放	存放于甲类仓库;设有围堰和视频监控系統
11	冰醋酸	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	40°C	6t	桶装,室内存放	存放于甲类仓库;设有围堰和视频监控系統
12	甲酸	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	48°C	30t	桶装,室内存放	存放于甲类仓库;设有围堰和视频监控系統
13	乙醇	易燃液体,类别 2	14°C	100t	储罐	

序号	名称	类别及主要危险特性	闪点	最大储存量	储存情况	备注
	(95%)					
14	三乙胺	易燃液体, 类别 2 与皮肤接触有毒/ 吸入有毒, 类别 3 吞食有害, 类别 3 造成严重皮肤灼伤和 眼睛损伤, 类别 3 可能会引起呼吸道刺激, 类别 3	-11°C	12t	桶装, 室内存放	存放于甲类仓库; 设有围堰和视频监控系统
15	环己烷	易燃液体, 类别 2 与皮肤接触有毒/ 吸入有毒, 类别 3 吞食有害, 类别 3 造成严重皮肤灼伤和 眼睛损伤, 类别 3 可能会引起呼吸道刺激, 类别 3	-16.5°C	5	桶装, 室内存放	存放于甲类仓库; 设有围堰和视频监控系统
16	乙酸酐	易燃液体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	49°C	15	桶装, 室内存放	存放于甲类仓库; 设有围堰和视频监控系统

上述危化品均使用专用储罐和符合国家安全标准的包装容器盛装储存。

表 3.6-2 使用的其他化学品一览表

序号	中文名称	UN 号	CAS 号	闪点(°C)	主要危险性
1	3-甲基-3-丁烯-1-醇	1987	763-32-6	41.5	易燃液体
2	α -正甲基紫罗兰酮 (IT)		1335	122	杂项危险物质和物品
3	2,4-癸二烯酸乙酯 (PEN DSR)	3082	1310	34	易燃液体

表 3.6-3 生产区专用储罐区储存物料及其危险特性

储罐编号	储存物质	危险特性	数量	储罐材质	容积	备注
中间储罐区						
T-5060	30%NaOH 溶液	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类	1	SS-316L	8m ³	危险化学品

储罐编号	储存物质	危险特性	数量	储罐材质	容积	备注
		别 1				
T-5061	中间储罐	PMI(C ₁₄ H ₂₂ O))或 DHP 粗产品(C ₁₂ H ₁₂ O)	1	SS-316L	8m ³	非危险化学品
T-5062	中间储罐	PMI(C ₁₄ H ₂₂ O)或) DHP 粗产品(C ₁₂ H ₁₂ O)	1	SS-316L	8m ³	非危险化学品
T-5063	中间储罐	PMI(C ₁₄ H ₂₂ O)或 DHP 粗产品(C ₁₂ H ₁₂ O)	1	SS-316L	8m ³	非危险化学品
T-5064	中间储罐	Florol 粗产品 (C ₁₀ H ₂₀ O ₂)或 IT 粗产品(C ₁₄ H ₂₄ O)	1	SS-316L	47 m3	非危险化学品
T-5065	中间储罐	Florol 粗产品 (C ₁₀ H ₂₀ O ₂)或 IT 粗产品(C ₁₄ H ₂₄ O)	1	SS-316L	47 m3	非危险化学品
T-5066	中间储罐	Florol 粗产品 (C ₁₀ H ₂₀ O ₂)或 IT 粗产品(C ₁₄ H ₂₄ O)	1	SS-316L	47 m3	非危险化学品
T-5067	中间储罐	Florol 粗产品 (C ₁₀ H ₂₀ O ₂)或 IT 粗产品(C ₁₄ H ₂₄ O)	1	SS-316L	47 m3	非危险化学品
T-5068	产品储罐	Florol 粗产品(C ₁₀ H ₂₀ O ₂) 或 IT 粗产品(C ₁₄ H ₂₄ O)	1	SS-316L	30m ³	非危险化学品
T-5069	产品储罐	Florol 粗产品(C ₁₀ H ₂₀ O ₂) 或 IT 粗产品(C ₁₄ H ₂₄ O)	1	SS-316L	30m ³	非危险化学品
T-5070	中间储罐	PH 粗产品(C ₁₂ H ₁₈ O)	1	SS-316L	30m ³	非危险化学品
T-5094	废渣罐（重组分）	IT,Florol,PH 等产品的蒸馏残渣	1	SS-316L	81.1m ³	固废
T-5095	废渣储罐（轻组分）	有机轻组分，甲醇、丁酮、庚烷等	1	SS-316L	40m ³	危险化学品
T-5091	废水	磷酸及其盐类、少量紫罗兰酮类，甲酸盐和氢氧化钾，另可能带有少量异戊-2-烯醇、异戊醛、四氢化-2-异丁基-4-甲基吡喃醇等，甲醇、二甲胺、丙酸盐、少量甲醛、	1	SS-316L	40m ³	有机废水

储罐编号	储存物质	危险特性	数量	储罐材质	容积	备注
		2-亚甲基十一醛、2-甲基十一醛、2-甲基十醛、醋酸盐、碳十一醛等				
丙类储罐区						
T-7002	苯甲醛	会刺激眼睛和皮肤,会造成呼吸道刺激	1	SS-304	40m ³	杂项危险物质
T-7003	柠檬醛	会刺激眼睛和皮肤,会造成呼吸道刺激	1	SS-304	40m ³	杂项危险物质
T-7005	45% KOH 溶液	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	1	CS	40m ³	危险化学品
T-7006	30% NaOH 溶液	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	1	CS	40m ³	危险化学品
T-7091	柴油	[闭杯闪点≤60℃] 易燃液体,类别 3	1	CS	86.7m ³	危险化学品

3.6.3 固体废弃物危险特性识别

公司固体废物主要包括生产固废和生活固废。其中生产固废主要由蒸馏残渣、废弃催化剂、废弃包材、生产操作过程产生的含油棉纱、手套等,综合污水处理设施产生的气浮渣、废水分析过程产生的分析废液,废气处理过程产生的废活性炭、设备维修/保养过程产生的废机油,分析实验室过期的废试剂。生活固废主要由工作人员日常生活产生的生活垃圾、化粪池污泥、餐饮垃圾及食堂废水分离的油脂。公司涉及危险废物类型如表 3.6-4,固体废弃物的危险特性识别见表 3.6-5。

表 3.6-4 公司涉及的危险废物类型

废物类型	废物来源	废物代码	危险废物	危险特性
HW06 废有机溶剂与含有机	非特定行	900-404-06	工业生产中作为清洗剂、萃取剂、容剂或反应介质使用后废	I、T、R

废物类型	废物来源	废物代码	危险废物	危险特性
溶剂废物	业		弃的其它列入《危险化学品目录》的有机溶剂	
HW11 精馏残渣	非特定行业	900-013-11	其它化工生产过程中精馏、蒸馏和热工艺产生的高沸点釜底残余物。	T
HW50 废催化剂	精炼石油产品制造	251-016-50	石油产品加氢精制过程中产生的废催化剂	T
HW08 废矿物油	非特定行业	900-249-08	其它生产、销售、使用过程中产生的废矿物油	T、I
HW08 气浮渣	非特定行业	900-210-18	含油废水处理中、隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣、和污泥（不包括废水生化处理污泥）	T、I
HW49 分析废液	非特定行业	900-047-49	环境监测过程中产生的分析废液	T、C、R
HW49 沾染物	非特定行业	900-041-49	含有或直接沾染危险废物的废弃包装物、容器、清洗杂物	T/C/In/I/R
HW49 废活性炭	非特定行业	900-039-49	废水站废气治理过程产生的废活性炭	T、I

备注：危险特性：[腐蚀性](#)（Corrosivity, C）、[毒性](#)（Toxicity, T）、[易燃性](#)（Ignitability, I）、[反应性](#)（Reactivity, R）和[感染性](#)（Infectivity, In）。

表 3.6-5 固体废弃物的危险特性识别

类别	序号	名称	废物类型	危险特性	单位	产生量	治理措施
生产固废	1	工艺过程固废	废弃有机溶剂	HW06	I、T	t/a	1200
			精（蒸）馏残渣	HW11	T		
	2	废弃催化剂（钯、钨/碳催化剂）		HW50	I、T	t/a	2
	3	废弃包装物	210L 铁桶和塑料桶	HW49	T/C/In/I/R	只/a	5669

类别	序号	名称	废物类型	危险特性	单位	产生量	治理措施
							剩余的由相关公司回收、处置
	4	1000L 塑料桶	HW49	T/C/In/I/R		103	一部分包装副产品、包装蒸馏残渣、分析废液，其余交相关公司回收。
	5	25L 塑料桶	HW49	T/C/In/I/R		1447	
	6	沾染物	HW49	T/C/I	t/a	15	委托具有危险废物处理资质单位进行处置
	7	高浓度有机污水预处理浮油渣	HW08	T	t/a	15	
	8	废矿物油	HW08	T、I	t/a	2	
	9	分析废液	HW49	T、C、R	t/a	0.5	
	10	废活性炭	HW49	T、I	t/a	2	
	11	综合污水处理设施污泥	一般固废-	-	t/a	240	交由有相关资质的单位处置
	12	回用水处理设施污泥	一般固废-	-	t/a	5	
生活固废	13	生活垃圾	-	-	t/a	46.2	集中收集，委托环卫部门定期清运
	14	化粪池	-	-	t/a	18.5	委托环卫部门定期清运
	15	餐饮垃圾	-	-	t/a	12.38	委托具有相关资质的单位进行收集、运输和处置
	16	食堂废水分离的油脂	-	-	t/a	0.7	

备注：危险特性：腐蚀性（Corrosivity, C）、毒性（Toxicity, T）、易燃性（Ignitability, I）、反应性（Reactivity, R）和感染性（Infectivity, In）。

3.6.4 生产工艺风险源识别

产品生产过程中，其主要原材料涉及多种危化品，工艺过程主要属于有机物化学反应过程。反应过程涉及温度、压力、液位、物料组分、反应时间和物料液位等多种工艺参数的测量显示和调节控制。上述多种工艺参数，在生产过程中出现严重偏离而未能及时发现和调整到正常状况，如超温、超压、超液位等工况容易导致化学反应

失控，引发泄漏、火灾和爆炸事故。在生产工艺过程中发生严重泄漏、火灾和爆炸且处置不当极易衍生出较严重的环境风险事件。

所以在生产工艺过程存在明显的、需要高度重视的由于安全生产事故引起的危险化学品泄漏或火灾爆炸处置过程的大气和水环境污染的环境风险源。

3.6.5 生产辅助设施和公用工程环境风险辨识

（1）供热设施

生产工艺过程所需热源为蒸汽，由 2 台 4t/h 锅炉供应（一台燃油/燃气两用锅炉，一台燃气锅炉），有液化天然气时用液化天然气，在天然气供应不上的情况下使用轻质柴油。燃气烟气中的主要污染因子为 SO_2 ，燃油烟气中的主要污染因子为烟尘、 SO_2 、 NO_x 等。因液化天然气、轻质柴油均属于清洁燃料，因此产生的烟气由 25m 高烟囱排放，无废气净化设施。因此，该供热系统不存在明显的环境风险。

（2）供电设施

在生产过程如果发生生产装置系统失电或局部失电，可能导致生产过程中各类化学反应设备和工艺参数的测量、显示及操作调节和控制措施失效，从而引发反应失控、泄漏，严重时可能产生火灾、爆炸事故。但由于本生产装置在设计安装过程中充分采用了完善的安全预防措施，并且生产装置配套设置了有两台柴油发电机作为保安电源。因此，生产装置系统失电或局部失电不会产生明显或较严重的环境风险。

（3）废水处理设施

当污水处理装置设备发生机械故障或断电停止运行，污水不能及时处理，转入事故收集池暂存，若短期不能排除装置机械或供电

故障或事故收集池泄漏、满水，则可能产生污水超标排放或生产系统被迫停车的事件。当未经处理或处理不达标时的生产废水排出生产区，会对当地水体及螳螂川产生污染，可视为应重视的环境风险源。

3.6.6 企业三废排放情况及环境风险源辨识

（1）废气环境风险识别

1) 锅炉废气

利用天然气/轻质柴油等清洁能源作为锅炉燃料，因燃料中灰分、硫分及含氮量较低，所排放污染物低于锅炉大气排放II时段标准，可经 25 米高烟囱直接排放。不存在明显的环境风险。

2) 生产废气

生产过程废气主要产生于物料投加、合成反应、蒸馏提纯等阶段的逸散气体，主要污染物为甲醇、甲醛、酚类、非甲烷总烃、恶臭等。生产装置各污染物排放量均较小，经过冷凝回收、分离、去除处理后，生产车间所排放的大气污染物可以达到 GB16297-2012《大气污染物综合排放标准》，同时满足 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》中规定的居住区大气中有害物质的最高容许浓度以及 GBZ2.1-2007《工作场所有害因素职业接触限值》要求。因此，公司正常生产过程的废气排放不存在明显的环境风险。

只有公司有机废气的冷却回收系统出现故障导致废气处理设备失效，没有及时处置或停产，会导致生产产生的有机废气直接经入大气，会对周围环境造成污染，严重时会造成周围居民发生中毒的群体事件。

（2）废水环境风险识别

1) 生产工艺废水

生产过程中生产工艺废水产生量约为 $7953\text{m}^3/\text{a}$ ，其中各污染物浓度范围为 CODcr: $50000\sim 120000\text{mg/l}$ 、SS: $250\sim 750\text{mg/l}$ 、氨氮: $350\sim 800\text{mg/l}$ 、TP: $8000\sim 11000\text{mg/l}$ 。由于工艺废水的污染物情况较为复杂且污染物浓度较高，此部分废水经预处理削减部分污染物后，再与厂区内产生的其他废水混合调质后进入配套污水处理站。

2) 其它废水

其它废水主要包含蒸汽管线冷凝水、循环冷却系统排水、锅炉系统排水、厂区生活污水、雨季初期雨水等。相比工艺废水，蒸汽管线冷凝水水质较好，每年有 3168m^3 的清净下水可直接经雨水管线排放；而剩余 29079m^3 的废水与经预处理后的生产废水一起进入厂区污水处理站，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中的一级 A 标准要求，汇入园区污水排放口，最终排入螳螂川。

正常生产时，公司废水经分类、分级处理达标，汇入园区污水排放口，再排入到螳螂川，不易产生环境风险事件。但在公司污水处理设施故障状态下或因火灾、爆炸事故产生的大量受污染的消防下水的情况下，极易引发环境污染事件。

公司事故状况下的废水收集、净化处理以及外排废水存在明显环境风险，应视为较严重的环境风险。

（3）固废排放环境风险识别

公司生产区产生的固体废物主要包括生产固废和生活固废。其中生活固废属一般固体废物，进行分类收集后由环卫部门进行定期清运，不存在明显的环境风险。

生产过程中产生的工艺残渣、废弃催化剂、废弃包材、生产操作过程产生的含油棉纱、手套等，综合污水处理设施产生的气浮渣、

废水分析过程产生的分析废液，废气处理过程产生的废活性炭、设备维修/保养过程产生的废机油，分析实验室过期的废试剂等，以上危险废物委托有相应资质的单位处置，在运输、转移过程中，公司认真执行国家环保总局发布的《危险废物转移联单管理办法》(1999 年 6 月 22 日第 5 号令)，上述固废的处理不会造成二次污染。

暂存过程中，如果容器破裂、受雨淋，淋溶物水、雨水进入雨水管网，直接排出厂外，污染土壤或水体。企业固废的存储和与转运过程存在一定的环境风险。

(4) 噪声排放环境风险识别

本公司生产区内的生产设备通过合理布局，尽量选用低噪声设备，并对噪声较大的机械设备采取了减振、降噪、隔声、绿化等措施，能够保证厂界及周边敏感点噪声达标。

因此，噪声对周边区域声环境影响不大，不存在明显的环境风险。

3.6.7 重大危险源辨识

根据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》表 1、表 2 及 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A 中给出的危险化学品临界量判断依据，公司生产区内原料、辅料、燃料、产品等各种危险化学品中共有 16 项纳入重大危险源辨识范围。

按照 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》标准中的计算公式：

$$\sum \frac{q_i}{Q_i} = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + q_3/Q_3 + \dots + q_n/Q_n$$

式中： $\sum \frac{q_i}{Q_i}$ 为多品种危险化学品共同存在同一单元内重大危险源辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ 为每种危险化学品实际存在量；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ 为与各危险化学品相对应的临界量；

当 $\sum \frac{q_i}{Q_i} \geq 1$ 时，判别对象即为重大危险源；

本公司重大危险源辨识计算结果见 3.6-6。

表 3.6-6 生产装置区重大危险源辨识指标计算表

序号	中文名称	危险化学品最大贮存量及贮存方式		临界量 (吨)	q_i/Q_i
		最大贮存量 (吨)	贮存方式		
1	2-丁酮	20	210L 桶装	1000	0.02
2	醋酸	10	210L 桶装	5000	0.001
3	甲醇	15	210L 桶装	500	0.03
4	正庚烷	10	210L 桶装	1000	0.01
5	异戊醛	40	210L 桶装	1000	0.04
6	醋酸丁酯	10	210L 桶装	1000	0.01
7	甲醇钠甲醇溶液	5	210L 桶装	50	0.1
8	乙醇	40	1000L 桶装	500	0.08
9	戊醛	40	210L 桶装	1000	0.04
10	三乙胺	30	210L 桶装	1000	0.03
11	戊酮	20	210L 桶装	1000	0.02
12	压缩氢气	0.463	管束拖车	5	0.084
13	异丁酸	16	210L 桶装	5000	0.093
14	甲酸	40	210L 桶装	5000	0.008
15	醋酸酐	5	210L 桶装	5000	0.001
16	环己烷	15	210L 桶装	500	0.03
17	双环戊二烯	5	210L 桶装	1000	0.005
18	三氟化硼乙醚络合物	1	210L 桶装	5000	0.0002
19	柴油	1	柴油罐	2500	0.0004
20	天然气	/	管道输送	10	0
重大危险源辨识计算结果 ($\sum q_i/Q_i$)					0.6026

根据表 3.2-1 中的计算结果，公司生产装置区及危险化学品存储区均未构成重大危险源；根据《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56 号），锅炉重大危险源的辨识标准为额定蒸汽压力 $>2.5\text{MPa}$ 且额定蒸发量 $\geq 10\text{t/h}$ ，本项目单台蒸汽锅炉产汽量为 4t/h 、压力 2.0Mpa ，故本项目蒸汽锅炉为非重大危险源。综上所述，全公司均无属重大危险源。

3.7 安全生产管理

项目建立了安全管理机构，设立专职安全管理人员，形成了安全管理网络，建立了安全生产责任制，明确各级管理人员和操作人员的安全管理责任，通过实施全员安全管理来贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，从组织管理上保障企业的安全。

健康安全环保部每月组织相关人员进行综合性安全检查，定期进行安全检查，每日生产前开展作业由当班负责人检查，各类安全检查中发现的事件隐患和问题上报健康安全环保部，健康安全环保部根据隐患大小进行分级审批，及时下达整改通知单，并在整改期限内验收复查，整改完成后保存相关整改资料，由健康安全环保部负责管理。

项目建立了安全生产管理制度及安全生产操作规程，员工严格按照规章制度执行。所有员工经过培训合格之后方可上岗，公司采取了一些职业危害防护措施，并为从业人员配备了相应的劳动防护用品。

3.8 现有应急物资与装备、救援队伍情况

3.8.1 现有应急物资及应急装置

现有应急资源是指第一时间可以使用的企业内部应急物资、应急装备以及企业外部可以请求援助的应急资源。

表 3.8-1 现有应急物资与装备一览表

序号	名称	数量	位置	规格型号	用途	负责人
1	消防服	32 套	门卫值班室		消防灭火	保卫科长
2	防化服	5 套	门卫值班室、仓库	SPACEC 3000	化学品泄漏	HSE 经理
3	全面罩呼吸器	5 个	门卫值班室、仓库	3M6800	化学品泄漏 或化学品火灾	
4	长管式呼吸器	1 套	门卫值班室	MC95	有毒或缺氧 环境应急人 员呼吸防护	
5	空气呼吸器	4 套	门卫值班室 61 区仓库	BD2100-MA X, 6.8L		
6	担架	3 副	FMCP 和公司办 公室		医疗急救	
7	急救药箱	1 套	公司办公室			
8	骨折固定装 置	1 套	公司办公室	自制		
9	复合式洗眼 器	28 套	FMCP（50 区、 52 区）、实验室、 锅炉房、污水 站、库房及罐区		化学灼伤应 急处置	生产经理/ 质量经理/ 公用工程 经理/仓库 经理
10	消防水炮	24 台	全公司		消防灭火	保卫科长
11	室内消火栓	67 个	各车间	13-50-20		
12	室外消火栓	34 个	全公司	13-65-20		
13	CO ₂ 自动灭火	2 套	控制室仪表机 柜和 UPS 间； 10KV 配电室； 低压配电室	罐装 54kg/瓶		
14	干粉灭火器	303 具	全公司	MFZ/ABC5,3 5		
15	泡沫炮	15 台	中间罐区、甲类 储罐区（二期）、 丙类储罐区			
16	自动喷淋灭 火系统	5 套	全厂	泡沫、湿式、 雨淋、水幕、 预作用	消防灭火	保卫科负 责人
17	吸油棉	2 桶	五金仓库	3M151 #1520	化学品泄漏	仓库经理

表 3.8-2 主要消防设施分布表

序号	消防设施名称	数量	分布位置
1	集中火灾报警控制器	1 台	主门卫消防控制室
2	消防水泵	2 台	消防泵房，一用一备（柴油泵）
3	稳压泵	2 台	消防泵房，一用一备
4	湿式报警阀	8 台	锅炉房、消防水站、技术楼、行政楼、食堂、控制室 化学分析室、成品库东侧、成品库中间（配合泡沫使用）
5	水泵结合器	32 组	行政楼、食堂、锅炉房、技术楼、消防水站、FMCP1、 氢化装置、控制室、中间物料半露天堆场、甲类原料 半露天堆场、成品库等单体的道路旁
6	室内消火栓	67 组	行政楼、食堂、锅炉房、技术楼、FMCP1、变电所及 公用工程站、中间物料半露天堆场、甲类原料半露天 堆场、成品库
7	湿式自动喷水灭火系统	8 套	锅炉房、消防水站、技术楼、行政楼、食堂、控制室 化学分析室、控制室机房（预作用）、成品库东侧
8	雨淋系统	20 组	生产车间 11 组、丙类罐区 1 组、成品库（西侧）1 组、 甲类原料半露天堆场 3 组、中间物料半露天堆场 3 组、 氢化装置 1 组
9	泡沫灭火系统	4 组	中间罐区、丙类罐区、成品库（中间）、丙类半露天 堆场
10	CO ₂ 气体灭火系统	2 组	配单所和 DCS 控制间
11	室外泡沫栓	16 个	丙类原料罐区、成品库、丙类原来半露天堆场等单体 周围
12	室外消防炮	24 个	设置于厂区主要道路旁
13	室外消火栓	34 个	

表 3.8-3 厂区应急设施清单

序号	应急设施	数量	位置
1	视频监控	90 个	锅炉房、危化品罐区、 生产车间等
2	可燃气体检测仪	37	锅炉房、危化品罐区、 生产车间等
3	生产区域围堰	完善	生产车间等
4	储存区域围堰	完善	原料储存区
5	消防水池	2200m ³	消防水站
6	消防废水池	2900m ³	污水处理站旁

7	雨水池	1600m ³	污水处理站旁
8	事故池	200m ³	污水处理站旁
9	消防泡沫站	一座	泡沫站
10	集水井	1 口	厂区
11	在线监控设施（COD、氨氮、总磷 PH/温度、流量）	1 套	污水处理站
12	吸附材料—硅藻土	2 吨	污水处置站
13	备用应急泵	2 台	污水处理站
14	备用计量泵	2 台	污水处理站
15	雨水管网出口闸阀	1 个	雨水管排空口

3.8.2 现有应急救援队伍情况

为能有限预防突发环境事故发生，并能做到在事故发生后能迅速有效地实现控制和处理，最大程度地减少事故带来的损失。指挥部内部成立了应急救援小组，具体情况见下表。

表 3.8-4 内部应急救援组成员名单及联系方式

职 务	姓 名	联 系 电 话	
		办公室	手机
董事长	王 海	指挥长	13708475757
总经理	郭定德	副指挥长	13608809008
HSE 专干	庞菊丽	应急办公室	15887833622
工程部经理	张伟东	技术专家组	13987157821
GWS 经理/工会主席	陈剑昌	急救组	13888382931
生产经理	杨其武	抢险组	18288607628
公用工程经理	郝庆功	义务消防组	13708842439
仓库主任	李永富	物资保障组	13888382895
人事部经理	王晓蕾	新闻媒体组	13320512802
HSE 经理	倪 刚	环境保护组	13888925406
IT 工程师	武超	事故调查组	13629642120
车队长、保卫科长	刘云奇	交通车辆组	13518705990

表 3.8-5 外部应急救援组成员名单及联系方式

单位	联系电话
富民县人民政府	0871-68811833

富民县人民医院	0871-68817570
富民县消防大队	119
富民县应急管理局	0871-68813455
昆明市生态环境局富民分局生态环境监测站	0871-68810843
昆明市生态环境局富民分局	0871-68810843
昆明市公安局富民分局	0871-68811703 或 110
云南大地丰源环保有限公司	0871-68855769

4.突发环境事件及其后果分析

4.1 突发环境事件情景分析

按照 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》的要求，综合分析企业危险物质储量、储存条件、使用方式和生产工艺过程存在的环境风险源，结合周边四邻单位和居民居住区情况，本企业存在可能对外部环境产生直接影响的突发环境风险事件主要有：

危化品储罐及储库内危化品泄漏。厂内危化品的危险特性（易燃、有毒、腐蚀、影响水生环境、特异性靶器官毒性、腐蚀性等）一旦发生泄漏，造成作业区内人员中毒、伤亡，有毒气体扩散出厂区，污染周边空气，严重时影响下风向居民中毒或正常生活液体物料没有及时有效收集；有毒有害物料泄漏后渗入地下污染周边土壤和地下水系，或流出厂区污染土壤和螳螂川。

1) 压缩氢气泄漏及衍生的火灾、爆炸。氢气泄漏和燃烧产物本身没有大的环境污染问题，但爆炸产生后衍生出损毁邻近的生产装置和储存设施，造成衍生性的火灾、爆炸事故，燃烧烟气、消防废水、泄漏化学品对周边环境造成的污染（空气、水体和土壤）。

2) 污水处理设备故障停运。未经净化处理的高浓度有机废水直接排出厂界污染地表水；或受暴雨、洪水、地震等自然灾害的影响，污水收集和处理池（设备）破损，大量的污水渗漏对地下水环境及土壤造成污染，或大量废水直接经地下暗道进入螳螂川污染水体。

3) 废气处理设备故障停运。未经净化处理的含有机物的废气直接排出污染大气环境，严重时，造成周边的居民中毒的群体事件。

4) 工艺控制失控的安全生产事故。在生产过程中出现超温、超压、超液位等工况容易导致化学反应失控，引发危险化学品泄漏或物理或化学爆炸事故，衍生出火灾产生的有毒烟雾污染周边大气环境，以及大量有毒消

防下水收集不及时，流出厂区污染周边地表水和土壤的严重环境风险事件。

5) 生产设备、生产厂房及危化品储槽储库发生火灾或爆炸事故。衍生出火灾爆炸产生的有毒烟雾污染周边大气环境，以及大量有毒消防下水收集不及时，流出厂区污染周边地表水和土壤的严重环境风险事件。

6) 危险废物暂存和转运过程中泄漏、丢失、被盗等原因导致的环境污染事件。

4.1.1 国内同类企业突发环境事件案例

案例 1：某市助剂厂蒸馏釜超压爆炸事故

1) 事故概况、经过

某年 10 月 22 日 20:15，某市助剂厂防老剂 DBH 车间蒸馏釜因超压发生爆炸，造成 4 人死亡，3 人重伤，直接经济损失 11.2 万元，间接经济损失 18.8 万元。

防老剂 DBH 生产由车间 40 名工人分 4 班两倒连续进行。10 月 22 日夜班（19:00～次日 7:00）当班的 10 名工人，于 18:45 分别在各自的岗位与前一班的工人交接班。酒精蒸馏工做完准备工作后（上一班工人已将釜内料渣出清，并已将釜冷却）开始抽料，当班班长去各岗位巡回检查。20:15 酒精蒸馏釜突然发生爆炸并燃起大火。

2) 事故原因分析

（1）直接原因

酒精蒸馏釜出料阀没有开启是造成这起事故的直接原因。由于出料阀未打开，当开通蒸汽后酒精蒸发，使蒸馏釜从常压状态变为受压状态，当釜内酒精蒸汽压力超过釜盖螺栓的应力强度时，将釜盖冲开，大量酒精蒸汽冲出后与空气迅速混合，形成爆炸混合物，遇火源瞬间发生化学爆炸。酒精爆炸极限为 3.3 %～19.0 %

（2）间接原因

①防老剂 DBH 扩建，未严格按“三同时”要求进行设计审查。防老剂

DBH 生产属甲类生产，但设计未报有关部门审查批准，设计不规范，没有正规图纸，部分电气设备不符合防爆要求，如离心机、排气扇等未采用防爆型电机。

生产厂房利用的是原顺酐库房，房顶为大型屋面板（混凝土预制板），未考虑泄压等问题，不符合有关设计防火规范的规定。

②制度不严，管理不善。虽经企业整顿，但没有健全必要的规章制度，无章可循、有章不循现象普遍存在，生产管理混乱。

防老剂 DBH 车间共有 49 名职工，正式工仅 4 人，合同工 16 人，临时工 27 人，外借 2 人。其中进厂时间最短的还不到 1 个月。这些工人中，大多数未经就业前培训，进厂后也没有认真进行专业岗位和安全教育培训，只是在试产前 2 天进行了为期 1 天的安全、消防、法纪、技术、工艺纪律教育，即上岗独立操作。人员素质与生产的性质、要求不相适应。大部分工人缺乏安全生产知识，操作不够熟练，事故应变能力差。

③扩建项目没有很好地组织，缺乏严密的计划。下达项目承包任务只有时间、进度要求，没有具体的安全要求。安装结束后，没有制定试车计划，没有制定与扩建装置相适应的安全和工艺操作规程，也没有认真地向维修人员和操作人员进行设备、工艺交底，即仓促投入试生产。

3) 对策措施

(1) 按照甲类生产、Q-1 级防爆要求，应重新设计厂房和生产装置，调整工艺布局。针对这起事故的直接原因，考虑到蒸馏出料阀的安全可靠性，在工艺上对进料方式进行改造，既满足工艺要求又保证安全。

(2) 对全厂所有规章制度进行清理，并重新修订防老剂 DBH 工艺流程和安全操作规程。

(3) 整顿用工制度，加强职工的培训教育:①对全厂所有化工生产车间操作人员进行技术、安全的培训教育；②对原 DBH 车间人员进行改组，清退不符合招工政策和规定的进厂人员，并从其他车间抽调骨干充实加强

该车间，不足人员，按招工政策和要求从社会上择优录用。同时，要加强车间管理

案例 2 加氢裂化装置高分液位计泄露烧伤事故

1) 事故经过

2004 年 8 月 31 日 8 时，某石化分公司炼油厂加氢裂化装置停车检修，更换催化剂。2004 年 9 月 6 日某石化分公司炼油厂加氢裂化装置检修结束后，组织开车，并对催化剂进行初始硫化和氢气循环(此时该装置未投料)，装置运行平稳无异常。2004 年 9 月 6 日 18 时 40 分，操作人员在装置进行正常巡检时，突然听到从高压分离器处传来一声闷响，正准备下班的加氢裂化装置工程师周文昌接到报告后立即到现场，安排当班班长张明和装置生产助理王成业佩带好正压式呼吸器对现场进行查寻漏点。19 时左右，当二人检查至高压分离器的玻璃板液位计时，从高压分离器的玻璃板液位计二段(该液位计共三段)右侧高压垫片泄漏点处喷出的高压氢气突然着火。张明全身被烧，张明转身跑下装置。现场人员立即报警并按照应急预案进行紧急处理。与此同时，总经理及应急领导小组成员赶到现场，组织救援灭火，张明被救护车送到石化医院进行抢救。泄漏点的泄漏物含有高浓度硫化氢，按照应急预案要求，必须进行燃烧、泄压，达到安全浓度后方可灭火。19 时 40 分，石化消防支队将火扑灭。在此期间火势一直处于受控状态。张明经石化医院诊断烧伤面积为 84% (浅三度)，因张明出现多脏器并发症，抢救无效，于 2004 年 9 月 23 日 11 时 40 分死亡。事故直接经济损失 19.65 万元。

2) 事故原因

(1) 某石化分公司炼油厂加氢裂化装置高压分离器的玻璃板液位计中间段一侧的石墨金属增强垫片(中间部分)毗开，造成了物料(高压氢气、15.8 兆帕)泄漏并与空气摩擦产生静电而着火。这是该事故发生的直接原因。

(2) 某市仪表有限公司对发生事故的高压分离器玻璃板液位计进行了检修并出具了合格证。事故发生后经调查组认定, 该公司将玻璃板液位计的垫片更换为国产件, 给高压分离器玻璃板液位计的安全运行留下了安全隐患, 在该装置催化剂进行初始硫化和氢气循环时, 国产的垫片毗裂, 氢气泄漏, 这是该事故发生的主要原因。

(3) 该厂在检修高压玻璃板液位计后, 片面地理解将高压玻璃板液位计送到专门厂家检修就万事大吉了, 放松了严格验收和跟踪管理; 分管此项工作的领导和具体工作人员在高压玻璃板液位计等高压设备管理上存在责任不落实等薄弱环节, 对安全生产工作重视不够, 这些也是该事故发生的一个原因。

3) 事故教训

虽然经某市“9.6”事故调查组认定, 由某市科林仪表有限公司承担主要责任, 但同时也暴露出炼油厂在设备管理和外委检修方面, 忽视了严格验收和跟踪管理, 一级对一级负责没有落实到位。另外, 在查漏、排险等危险作业应急预案的制订上, 还存在不完善的薄弱环节。公司对此应该认真进行反思, 切实吸取事故教训。

案例 3: 硫酸泄露事故

2013 年 3 月 1 日, 在朝阳市建平县现代生态科技园区内, 建平县鸿燊商贸有限公司 2 号硫酸储罐发生爆裂, 并将 1 号储罐下部连接管法兰砸断, 导致两罐约 2.6 万吨硫酸全部流出, 造成 7 人死亡, 2 人受伤, 直接经济损失 1210 万元。

事故产生原因:

储罐内的浓硫酸被局部稀释, 使罐内产生氢气, 与含有氧气的空气形成达到爆炸极限的氢氧混合气体, 当氢氧混合气体从放空管通气口和罐顶周围的小缺口冒出时, 遇焊接明火引起爆炸, 导致 2 号硫酸储罐发生爆裂, 并将 1 号储罐下部连接管法兰砸断, 罐内硫酸泄漏。

解决措施：

严格执行《化学品生产单位特殊作业安全规范(GB30871-2014)》，特殊作业应办理安全作业票证。

4.1.2 非正常工况突发事件情景分析

(1) 单体合成或加氢反应装置的的气体泄漏

单体合成和加氢装置以及蒸馏过程都是在一定的温度和压力下进行的，这些工艺过程中如果出现自动控制系统失效，将会有有机物进入大气污染环境，严重时会造成周边人员中毒或呼吸系统损伤，引发严重的群体事件。

(2) 污染治理设施非正常运行

当出现生产废水处理站和事故废水收集池同时失效的极端情况时，未经处理的废液和污水中含有毒有害的物质和其它酸性、碱性物质，将对外环境水体造成污染，严重时可能直接污染螳螂川。

(3) 违法排污

废水违法处置排污：生产废水未经污水处理站处理回用，直接排入外环境。未经处理的废液和污水中含有危险化学品或有毒有害物质和其它酸性物质，将对外环境水体造成污染，严重时可能直接污染地表水。

固体废物违法处置排放：各工序所产生的危废渣，不按要求堆存或及时运走，随意丢弃，或在包装运输过程中散落、泄漏的环境影响，一旦受到淋溶，被雨淋致使易溶的有害物质进入雨水系统，会造成对环境水体和土壤的污染。

堆放、贮存场所的环境影响：原料或各工序所产生的渣或未按照要求严格做到防雨、防扬散、防渗漏或堆场内的危险固废未得到及时清运，可能会造成泄漏等环境事故，一旦受到淋溶，被雨淋致使易溶的有害物质进入雨水系统，会造成对环境水体和土壤的污染。

4.2 突发环境事件源强分析

4.2.1 事故类比调查与潜在事故

风险评价以概率论为理论基础，将受体特征（如水体、大气环境特征或生物种群特征）和影响物特征（数量、持续时间、转归途径及形式等）视为在一定范围内随机变动的变量，即随机变量，从而进行环境风险评价。因此工业系统及其各个行业系统历史事故统计及其概率是预测拟建装置和工厂的重要依据。按照国际工业界惯例，事故通常分重大事故和一般事故。

1) 重大事故

重大事故是指那些导致反应装置及其它经济损失超过 2.5 万美元，或者造成严重人员伤亡的事故。据调查统计，国外先进化工企业重大事故发生概率为 $0.003125 \sim 0.01$ 次/年，即在装置寿命（25 年）内不会发生重大事故；国内较先进化工企业为 $0.01 \sim 0.0312$ 次/年，即在装置寿命（25 年）内发生一次，参照下表 4.2-1。

表 4.2-1 重大事故概率分类

分类	情况说明	定义	事故概率（次/年）
0	极端少	从不发生	$< 3.125 \times 10^{-3}$
1	少	装置寿命内从不发生	$1 \times 10^{-2} \sim 3.125 \times 10^{-3}$
2	不大可能	装置寿命内发生一次	$3.125 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-2}$
3	也许可能	装置寿命内发生一次以上	$0.10 \sim 0.03125$
4	偶然	装置寿命内发生几次	$0.3333 \sim 0.10$
5	可能	预计一年发生一次	$1 \sim 0.3333$
6	频繁	预计一年发生一次以上	> 1

2) 一般事故

一般事故是指那些没有造成重大经济损失和人员伤亡的事故，但此类事故若处置不当，将对环境产生不利影响。据调查，一般性事故发生概率国外先进化工企业为 5.42×10^{-2} 次/年，国内较先进化工企业为 $0.2 \sim 0.4$ 次/

年，其中以储罐、管道和设备破损泄漏出现几率最大。化工企业一般事故统计见表 4.3-2。

表 4.2-2 化工企业一般事故统计

名称	序号	事故原因	发生概率	占比例(%)
国外化工企业一般事故统计	1	垫圈破损	46.1	2.5×10^{-2}
	2	仪表失灵	15.4	8.3×10^{-3}
	3	连接密封不良	15.4	8.3×10^{-3}
	4	泵故障	7.7	4.2×10^{-3}
	5	人为事故	15.4	8.3×10^{-3}
	6	合计	100	5.42×10^{-3}
我国化工企业一般事故原因统计	1	储罐、管道和设备破损	52	
	2	操作失灵	11	
	3	违反检修规程	10	
	4	处理系统故障	15	
	5	其它	12	

4.2.2 泄露、火灾、爆炸事故及环境风险概率

公司从事香精香料化工产品生产，从事故的主要类型一是火灾或爆炸，二是物料的泄露；从事故的严重性和损失后果可分为重大事故和一般性事故。国际化工界将重大事故定义为：导致反应装置及其它经济损失超过 2.5 万美元，或者造成严重人员伤亡的事故。火灾或爆炸事故常常属于此类事故。而一般事故是指那些没有造成重大经济损失和人员伤亡的事故，但此类事故如不采取有效措施加以控制，将对周围的环境产生不利影响。物料泄漏事故常常属于一般性的事故。

物料泄漏主要以输送管道破裂、输送泵的垫圈阀门损坏、老化以及其他设备破损引起的。输送管、输送泵、阀门等损坏泄漏事故的概率相对较大。

易燃液体：公司使用醛类、酯类、酮类、酸类、醇类、烷烃类、酒精、天然梓油、香料油原油等多种（类）危险化学品，多数属于危险化学品，易燃，遇明火、高热或氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。会对有关区域作业人员及其它人员构成威胁，还能进一步引发火灾及爆炸事故或由此引发环境污染事故等。

腐蚀性液体：液体氢氧化钠溶液、氢氧化钾溶液，甲酸、磷酸等属于腐蚀性危险化学品，具有强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。酸能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。酸与与碱发生中和反应，并放出大量的热。酸和碱的储存和使用过程中发生泄漏可导致设备腐蚀（金属材质腐蚀会产生 H_2 ，相对密闭的环境可能导致发生爆炸）、地板腐蚀、溢出车间外会导致土壤和水污染。

易燃气体：压缩氢气泄漏，在空气中极易燃烧，与氧气或空气混合达到一定比例便形成爆炸混合物，遇明火、高热极易引起燃烧爆炸。虽然氢气泄漏、爆炸、燃烧事故本身不产生对周边环境造成污染的物质，其对环境的危害主要为火灾情况下消防废水外排造成的污染，以及因氢气泄漏、爆炸、燃烧可能引发的次生化学品泄漏、火灾、爆炸事故情况下燃烧烟气、消防废水、泄漏化学品对周边环境造成的污染。

参考《化工装备事故分析与预防》中统计全国化工行业事故发生情况的相关资料，结合化工行业的有关规范，得出各类化工设备事故发生频率，见表 4-2.3。

表 4-2.3 事故概率取值表

设备名称	反应容器	储存容器
事故概率	1.1×10^{-5}	1.2×10^{-6}

由表 4-2.3 表知，储存容器发生事故的概率为 1.2×10^{-6} 、反应设备发生事故的概率为 1.1×10^{-5} 。根据项目的实际情况，项目建有生产加工设备和

储存容器，因此在参照目前化工企业事故频率统计值的基础上，确定本项目发生最大可信事故的概率为 1.1×10^{-5} 。

可能发生泄漏的原因分析如图 4-2.1。

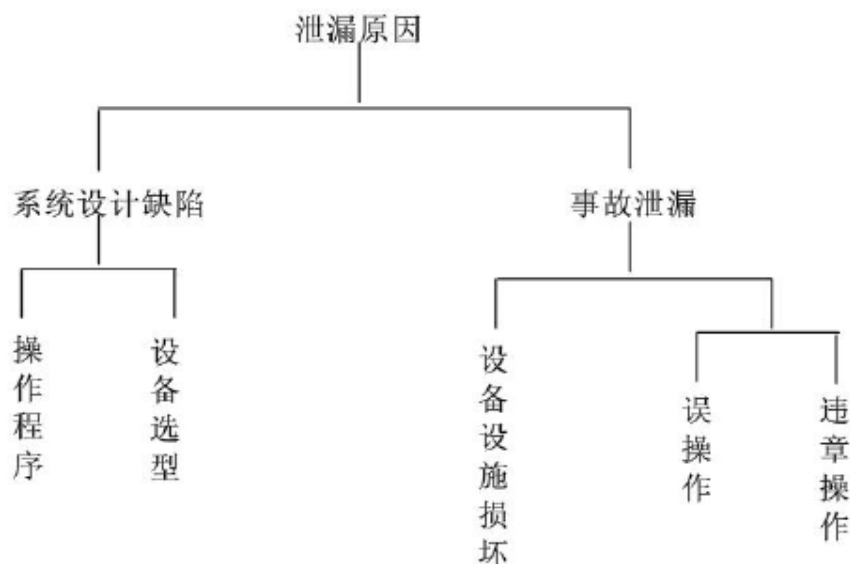


图 4-2.1 泄漏原因分析

除以上泄漏原因外，还有以下几个方面：

1) 关键部件或部位缺陷易造成泄漏事故

(1) 衬垫：在衬垫处产生泄漏的原因主要有：材质不良（耐腐蚀性、耐热或耐压不够）、表面压力不够、破裂变形、紧固力不够等。

(2) 法兰盘 法兰盘面平行度不良、变形或出现破裂是导致法兰盘泄漏的原因。

(3) 密封部位 密封部位破损、材料被腐蚀或自然老化，轴偏摆、松弛，密封面不垂直，内压力不当等是密封部位发生泄漏的原因。

(4) 焊缝 焊缝中存在气泡，或被腐烂，或出现裂纹，容易从焊缝中泄漏。

(5) 螺钉拧入处 螺钉松弛，配合精度不良，紧固力不够等易造成泄漏。

(6) 阀片 阀片因混入异物、热变形、紧固力过大或遭腐蚀而腐蚀破裂，表面压力不够，以及松弛等原因，易造成泄漏。

(7) 烟气、尾气输送管道被腐蚀出现裂缝，连接处密封部位破碎、被腐蚀或老化导致变形或破裂等，造成输气管道泄漏。

上述部件、部位发生的泄漏以跑冒滴漏为主，事故规模通常较小，但发生频率较高，且分布范围较广，其危害性不容忽视。

2) 安全监测、控制系统故障

硫酸、碱液、浸出液等储运设施的各种工艺参数，如液位、压力、流量等，都是通过现场的一次仪表或测量读出的，这一套安全监测、控制系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示或失效、失灵等现象，则容易造成危险物质泄漏事故。

3) 火灾、爆炸

发生火灾或爆炸事故的潜在因素分为物质因素和诱发因素，其中物质因素主要涉及物质的危险性、物质系数以及危险物质是否达到一定的规模，他们是事故发生的内在因素，而诱发因素是引起事故的外在动力，包括生产装置设备的工作状态，以及环境因素、人为因素和管理因素。

一旦发生火灾、爆炸事故，有可能对周围的设备、管线及其他设备设施造成破坏，引起更大规模的危险物质泄漏事故。

4.2.3 危险物质泄漏事故规模与概率分析

危险物质泄漏扩散事故一般可以划分为小型、中型、大型三个等级。

1) 小型泄漏事故

危险物质泄漏量较小，泄漏时间较短的事故称为小型泄漏事故。如：因密封材料失效引起跑泄漏造成的输送醛类、酯类、酮类、酸类、醇类、烷烃类、碱溶液、氢气、酒精、天然梓油、香料油原油、有机废气等管线上的阀门、法兰等的泄漏。

对大多数物料而言，小型泄漏事故中形成的危险物质泄漏量不大，因此扩散危险较小，往往不会引起区内环境发生重大变化。根据目前的安全技术水平判断，小型泄漏事故发生概率较高。

2) 中型泄漏事故

桶装危险化学品泄漏量较大，泄漏时间中等的事故称为中型泄漏事故。中型泄漏事故有可能恶化影响区域的职业安全卫生状况，如：引起火灾爆炸事故和损害作业人员身体健康等。中型泄漏事故对区内环境造成危害的程度及其范围会比较明显。

按照我国目前的安全管理水平，只要采取了系统有效的安全生产管理措施，就可以明显减少区内发生中型泄漏事故的可能性。因此，中型泄漏事故发生概率较小。

3) 大型泄漏事故

储罐储存的危险化学品泄漏量很大，泄漏时间较长的事故称为大型泄漏事故。如：甲醇储槽、氢气储罐等破裂引起大量危险物质泄漏。

大型泄漏事故一旦发生，项目生产在一定时间内很可能陷于瘫痪，并且往往伴有人员伤亡和财产损失。与此同时，起火爆炸和相应的管路破损所引起的溢漏、扩散及燃烧等，有可能严重恶化本项目临近区域的空气质量。因此，大型泄漏事故是对周围环境安全和构成严重威胁的灾难性重大事故。

4.2.4 最大可信事故确定

公司采用的香料生产工艺较为成熟，反应釜、蒸馏提纯系统均安装大量检测仪表、仪器以及各种类型的手动、自动控制阀门、联锁装置等，确保了整个系统能平稳、可靠地运行，且操作人员经过安全教育培训、严格执行安全操作规程，故项目生产系统易燃物料出现大量泄漏及引起爆炸的可能性不大。

生产过程涉及多种甲类易燃易爆危险化学品，其储存量较大，存在发生火灾爆炸事故的可能性；项目涉及易燃液体均在常温常压下贮存，易燃气体（氢气）采用高压管束拖车进行储存。项目内各危险化学品主要以高压管束、储罐、桶装三种方式储存于厂内各物料存储区域，且以桶装方式

为主，厂内原料罐区、原料半露天堆场、中间物料半露天堆场为单独分区设计，并采取了遮挡、围堰等措施。除氢气外，其余各危险化学品均处于常温、常压状态。

由此分析，项目内桶装物料同时泄漏的可能较小，因此不会造成大量泄漏，分区贮存的方式降低了火灾等事故对各物料存储区域间的相互影响。根据上述特点及分析，本次评价分别选择具有代表性的供氢管束拖车事故和甲醛溶液泄漏为本项目最大可信事故，风险事故类别为泄漏、火灾和爆炸。

4.2.5 危险化学品泄漏源强分析

前面 4.2.3 分析得知桶装物料同时泄漏的可能性较小，因此不会造成大量泄漏，分区储存的方式降低了火灾等事故对各物料储存区域间的相互影响。氢气管束拖车泄漏事故，是企业最大的风险。

根据《工业污染事故评价技术手册》（中国环境出版社 1992 年第一版）给出了 10 种典型泄漏设备类型和各种典型的损坏类型。管道、阀门等典型损坏主要为管道裂孔、法兰泄漏和焊接不良，典型损坏尺寸为管径的 20% 或 100%。

本风险评价中以氢气泄漏来确定事故危险品的泄漏量，假定氢气的特性是理想气体，根据 HJ / T169-2004 《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A 中气体泄漏速度计算公式，选择氢气管束拖车的高压储气管进行危险品泄漏量估算。根据氢气管束拖车规格，一般采用 12 管拖车，每管容积约为 2.25m³，工作压力 20Mpa，每管储存氢气约 500Nm³（约 45kg）。本项目氢气管束拖车高压储气管直径为 0.6m，损坏尺寸取管道管径的 20%，则各项参数计算结果如下表所示。

表 4.2-4 泄漏估算结果

参数	A(m ²)	P(Pa)	QG(kg/s)
氢气管束拖车高压储气管	0.045	20Mpa	44.64

根据计算出的泄漏速率，确定本次评价氢气泄漏量为单只管束储存的氢气量，即泄漏量约为 45kg。

在泄漏事故发生后，距离事故发生点越近，氢气的浓度越高；在不同大气稳定度类型下，污染物浓度呈现规律性的变化。大气稳定度越强，靠近地面的污染程度也越强；在同样的大气稳定度条件下，有风天比静小风天造成的污染重，尤其是距离事故发生点较远的位置。氢气在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息；仅在很高的分压下，氢气才呈现出麻醉作用；氢气比空气轻，漏气上升滞留屋顶不易排出，故在供氢管束泄漏事故发生后，附近工作人员迅速撤离至泄漏污染区上风处后，将不会受到严重影响。项目拟选址周边村庄均相距较远，在常规气象条件下，经稀释和扩散后，周边关注区人群和周边动植物的不会受到大的影响，且随着时间的延长，泄漏氢气浓度逐渐变小，影响逐渐消失。

4.2.6 废水泄漏源强分析

当氢气发生泄漏事故时，对水环境造成的影响主要为消防部门冲洗泄漏装置时产生消防喷淋水的排放；另外本项目处理甲类原料罐组内消防采用固定式低倍数泡沫消防系统，会产生大量的泡沫混合液。这些污水存在着进入周边地表水体的可能性，因此需要对其进行截流、回收处理。

厂内危化品的危险特性（易燃、有毒、腐蚀、影响水生环境、特异性靶器官毒性等）决定了一旦发生泄漏，造成作业区内人员中毒、伤亡。但企业所使用的原料虽然是危险化学品，但由于储存方式主要是桶装（每桶约 200kg），总量较小，产生大量泄漏的可能性小，但不及时或处理不当，有毒有害液体扩散出厂区，污染周边地表水和地下水，或衍生出火灾产生的大量消防下水，可能流出厂区污染周边土壤和地下水系。

公司火灾事故产生的污水量以全厂区计，共为 1019m³。厂区内设 2200m³消防事故池一座，火警时，流入雨水排水沟内消防废水溢流排入消

防废水池。且待事故处理完后，池中收集的消防废水将集中送至厂内污水处理站进行处置，经处理后废水尽量回用于厂区消防池补水、绿化、道路冲撒洒等。

因此，只要加强管理并严格执行以上措施，可杜绝本项目消防污水直接排入周围地表水体，项目发生风险事故时对地表水影响较小。

4.2.7 火灾、爆炸风险分析

在生产过程中出现超温、超压、超液位等工况容易导致化学反应失控，引发危险化学品泄漏、火灾和爆炸，且处置不当，必然衍生出火灾，火灾产生的有毒烟雾污染周边大气环境，大量有毒消防下水流出厂区，污染周边地表水和土壤等严重的环境风险事件。

化工管路阀门等在使用过程中，会出现腐蚀，由于维护不到位、管理不善，极易发生泄漏，如处理不及时或处理不当，也会造成大量的危险化学品泄漏，遇点火源，还可能发生燃烧爆炸。危险化学品流出厂界可能污染地表水环境，火灾产生的有毒烟雾污染周边大气环境，大量有毒消防下水流出厂区，污染周边地表水和土壤等严重的环境风险事件。

火灾、爆炸时产生的物质主要是水和吸热水蒸气，不会造成周围人群及动植物的急性中毒或死亡，事故结束后，受污染的大气可在较短时间内得到恢复，不会对周围环境空气质量造成大的影响。

氢气管束拖车高压储气管发生泄漏，或者加氢反应器泄漏的氢气在空气中形成云团，与空气混合后达到爆炸极限，遇火星会导致爆炸，采用蒸汽云爆炸计算模型，并根据爆炸冲击波的损害强度，计算得出爆炸产生的能量及危害半径。根据《昆明芬美意香料有限公司“退二进三”搬迁改造建设项目—安全条件论证报告》的计算结果，本项目氢气管束拖车单只储气管束泄漏后可能导致的爆炸影响情况如下表所示：

表 4.2-5 爆炸影响预测

事故名称	爆炸 TNT 当量 (kg)	死亡半径 R1 (m)	重伤半径 R2 (m)	轻伤半径 R3 (m)	安全区
单只氢气管束发生泄漏	14.18	2.82	43.04	115.29	≥115.29

氢气泄漏发生的爆炸事故，对设备、建筑物和人员造成较大的损害，因此根据爆炸风险分析结果，对本项目的安全防护距离进行分析。根据预测结果，本项目爆炸造成的最大影响范围为轻伤半径，即 115.29 米。

氢气拖车棚位于项目东南侧中部区域，距离厂区东南侧厂界、西南侧、西北侧、东北侧厂界距离分别为 25m、216m、160m、220m；结合本项目爆炸造成的最大影响范围（轻伤半径）为 115.29 米，一旦发生爆炸事故仅对项目东南侧厂界外 90 米范围产生影响，而不会对西南侧、西北侧、东北侧厂界外产生影响。根据周边关心点调查结果，距离项目最近的关心点分别为项目东南侧厂界约 150m 的龙洞村和项目北侧厂界约 250m 的大三竜村，因此本项目氢气泄漏爆炸不会对周边关心点造成影响。

从保护周边环境及人民群众生命安全角度出发，将项目东南侧厂界外 90 米范围作为安全防护区。

4.2.8 其它源强分析

（1）污水处理设备故障停运

污水处理设备故障停运，会导致污水超标排放，污染螳螂川水体。事故状态下污水截流不及时，高浓度废水排放到厂区外，污染地表水和地下水。

（2）废气处理设施故障停运

有机废气冷却回收设备故障导致废气处理设备失效，未经回收处理的有机废气进入大气，对周边的大气环境造成污染，严重时，造成周边的居民中毒的群体事件。

（3）运输过程泄漏

公司所涉及的运输主要是生产原料。公司使用原料危化品的危险特

性（易燃、有毒、腐蚀、影响水生环境、特异性靶器官毒性、腐蚀性等）决定了其运输一旦发生泄漏，造成运输人员中毒、伤亡，有毒气体或液体扩散，污染周边空气、地表水和地下水，严重时影响下风向居民中毒或正常生活、引发社会纠纷。或衍生出火灾产生的大量有毒烟雾污染周边大气环境，大量消防下水污染周边地表水系和土壤，有毒物料泄漏后渗入地下污染周边土壤和地下水系。

（4）危险废物大量泄漏、丢失或被盜等事件

危险废物的暂存过程中，如果容器破裂、受雨淋，淋溶液和受污染的雨水进入雨水管网，雨水截留阀未及时关闭可能直接排出厂外，污染土壤和水体（农灌沟、南冲小河和螳螂川）；危险废物的转运过程中，发生交通事故等导致危险废物泄漏，可能造成道路两边水体和土壤的污染；危险废物在暂存和转运过程中丢失、被盜，处置不当可能造成环境污染。

4.2.8.5 重大自然灾害事故

本厂区内可能会由于暴雨、地震等自然灾害导致危险化学品泄漏、生产废水大量流出，致使周围的土壤受到危险化学品、高浓度的生产废水的影响，使农作物不能成活，同时液体危险化学品、生产废水也会经地下暗道进入螳螂川，对地表水环境造成污染。同时，有毒有害易挥发的危险化学品（如甲醛）会造成严重大气污染，可能导致厂区及周围人群中毒。

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

4.3.1 释放环境风险物质的扩散途径

企业有毒有害物质扩散途径见表 4.3-1

表 4.3-1 有毒有害物质扩散途径识别表

危险目标	事故类型	事故引发可能性
生产装置	泄漏、火灾、爆炸	1. 由于设备故障和人为操作等原因，导致泄漏事故 2. 管道和阀门泄漏，遇到明火而引起火灾、爆炸 3. 建筑物雷击引发火灾、爆炸

			4. 设备老化未及时更换，导致电路穿孔，尾气输送管道发生腐蚀，而引发的爆炸、火灾、中毒
储运系统	储存区	泄漏、火灾、爆炸	危化品（氢气、甲醇等）容器破裂引起泄漏，遇到点火源发生火灾、爆炸
	输送管道	泄漏、火灾、爆炸	1. 管道和阀门口泄漏，遇到明火、高热而引起火灾 2. 遇到明火（含电气）或者高热产生燃烧，在无法控制时候产生火灾、爆炸
工程环保设施	污水处理系统	泄漏	电力及机械故障、污水处理设施检修，管道、池体破裂

4.3.2 防控与应急措施

（1）监控方法

公司实行三级环保检查管理制度，即：日常检查、定期检查、综合检查。

1) 公司设专门的人员负责安全、环境工作，负责巡查、取样、分析，发现环境污染事故时，公司环境保护组和环境监测站人员应迅速组织监测人员赶赴事故现场，根据实际情况，迅速确定监测方案，及时开展针对环境污染事故的环境应急监测工作，在尽可能短的时间内，用小型、便携、简易的仪器对污染物质种类，污染物质浓度和污染的范围及其可能的危害作出判断。

2) 在生产、储运、使用危险化学品、危险废物收集、暂存、转运、处置，废气、废水的收集等各个环节明确责任主体，建立相应的管理制度，使企业的各项工作有章可循，各项运行状况可控。

3) 建立日常巡回检查制度，检查有记录、有整改措施。发现隐患，及时整改，达到安全生产的目的。

4) 根据监测结果，综合分析突发性环境污染事故污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发环境污染事件的发展情况和污染物的变化情况，作为突发性环境污染事故应急决策的依据。

（2）防范措施

1) 建立健全各项规章制度。包括风险源的重点监控制度、主要设备的

安全操作规程、岗位操作法、值班制度、巡回检查制度、特种作业审批制度、各类考核奖惩制度等。

2) 定期进行安全、环境风险评估。结合《排污许可证》年审和排污申报工作，周期性地对企业环境风险进行评估；对重大风险源建立各种安全、环保管理档案，并向当地安全、环保部门做好申报登记工作。

3) 按章操作，杜绝违章；加强对员工的各类培训和考核，员工上岗前必须经过培训，考试合格后方可上岗；对特种作业要求持证上岗；按岗位操作要求做好各类工艺参数的控制和记录。

4) 安全设施、环保设施齐全并有效；对压力容器、消防器材、安全装置应配置齐全，通过定期检查、试用确保其有效。

5) 对防雷设施每年进行检测，确保完好。

6) 做好特种作业的管理工作；对临时性作业、涉电作业应按规定办理各类作业证，做好相应的安全防范措施，对作业人员进行相应的知识培训 and 安全教育，并明确监护人员。

7) 做好自然灾害的防范工作；根据天气预报，企业应做好应对各类自然灾害的防范工作，包括防汛、防洪。在极端气候和天气条件下，合理安排停产，并加强对厂内污水处理站、室外生产设施、环保设施、危险废物暂存库的检查，发现问题及时整改。

(3) 监控措施

1) 对换热器等有机废气处理设施，设置有专人日常维护，减少因设备故障对环境造成的污染；

2) 对污水处理系统及在线监测系统维护，保证外排污水可以做到达标排放。

3) 所有环保设备设施设置专人负责，正常情况下每班巡检 1 次，巡检内容主要为环保设备运行是否处于正常状态、设备管道是否完好。

4) 应急设备和物资设置专人负责，本企业的应急物资应有灭火器、消

防栓等。正常情况下按照规定例行检查，保证各种物资的充足与完备。

5) 车间等存在环境风险的关键地点，设置明显警示标记，并设置专人监管。正常情况下，严格按巡检制度进行巡检，检查内容主要为管道、阀门的状况（液位、压力、密封等），防护设施、排洪设施的状况，泵体和电机等设备运转是否正常，并做记录。

主要环境风险源监控情况如表 4.3-2 和可燃气体泄漏检测仪设置情况见表 4.3-3。

4.3.3 应急资源

环境应急物资、设施(设备)与应急救援队伍建设情况基本完备，在采取有效的防治措施后，环境风险概率较小，公司的人力、物力、财力可以满足突发环境事件的应急救援工作要求。公司加强厂内风险源的控制，在今后的建设中继续完善公司应急物资和应急队伍建设，防微杜渐，未雨绸缪，降低环境风险，提高公司应对各类突发环境事件的能力。

具体应急资源见 3.8 和《应急资源调查报告》

表 4.3-2 主要环境风险监控情况表

序号	危险点	监控和安全管理的方式、方法	责任人
1	丙类罐区	独立敞开式区域；布置于围堰区内；管道有防静电跨接；布置有相应的消防器材和设施。定时巡检。	仓库负责人
2	氢气槽车站	室外储存；槽车上装有爆破片；槽车定期检验；采用无缝金属管道，管道上有防静电装置，有专门的排空设施；摄像头监控，氢气检测报警，可燃气体检测报警；定期巡检。	车间负责人
3	加氢反应釜	敞开式的厂房，安全阀，爆破片保护，DCS 控制（设置有温度、压力、液位高报连锁和反应釜搅拌联锁保护），摄像头监控，氢气检测报警，可燃气体检测报警，防爆设备；自动喷淋保护；定时巡检和定期维护；操作人员持证上岗。	车间负责人
4	常压反应釜	呼吸阀，安全阀，爆破片保护，DCS 控制（设置有温度、压力、液位高报连锁），摄像头监控；设置有围堰；防爆设备；自动喷淋保护；定时巡检和定期维护。	车间负责人
5	蒸馏釜	安全阀，爆破片保护，DCS 控制（设置有温度、压力、液位高报连锁），摄像头监控；设置有围堰；防爆设备；自动喷淋保护；定时巡检和定期维护。	车间负责人

6	中间 储罐区	设置有围堰；防爆设备；自动喷淋保护；可燃气体检测仪； 摄像头监控，定期巡检和维护。	车间 负责人
7	锅炉房	安全阀；低水位连锁保护和高水位报警；超压连锁保护和低 压报警；定期校验；持证人员上岗。	工程部 经理

表 4.3-3 可燃气体泄漏检测仪分布表

序号	位置	数量（个）	备注
1	锅炉房	7	
2	技术楼	1	仪器分析实验室（二楼）
3	FMCP1	11	一楼 6 个；二楼 3 个；三楼 2 个
4	中间罐区	3	
5	加氢反应釜	3	一楼 2 个；二楼 1 个
6	中控实验室	2	
7	中间物料半露天堆场	3	烘房 2 个，积水坑 1 个
8	氢气 槽车站	1	
9	丙类原料露天堆场	1	
10	危险化学品库	1	
11	成品库房	3	调配车间 2 个，积水坑 1 个
12	丙类储罐区	1	积水坑

5 现有环境风险防控和应急措施差距分析

本次评估从以下五个方面对现有环境风险防控与应急措施的完 备性、可靠性和有效性进行分析论证，找出差距、问题，提出需要整改的短期、中期和长期项目内容。

5.1 环境风险管理制度

1) 公司针对厂内环境风险单元，编制了《突发环境污染事故应急预案》，建立了环境风险防控和应急措施制度，明确了环境风险防控重点岗位的责任机构。

2) 针对重点风险源实行风险排查制度，对设备（设施）定期停产检修、维护，责任到人。

3) 公司所有装置已按照环保的要求进行了风险防控，已通过建设项目

竣工环境保护“三同时”验收。

4) 公司应急预案体系中，明确规定应急救援组织机构中技术组协助指挥部做好事件报警、通报及处置工作；疏散组根据现场情况判断是否需要人员紧急疏散和抢救物资，如需紧急疏散须及时规定疏散路线和疏散路口；并及时协助厂内员工和周围人员及居民的紧急疏散工作。但未向周边企业、村落提供本单位有关危险物质特性、应急措施、救援知识等。

5) 定期对职工开展环境风险和环境应急管理宣传和培训。在厂区内张贴应急救援机构和人员、风险物质危险特性、急救措施、风险事故内部疏散路线等标识牌，定期组织员工进行专题培训。

5.2 境风险事件的预防

5.2.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施

按照国家及有关部门颁发的标准、规范和规定，总图布置要满足防火、防爆的规定，厂房和建设物按规定划分等级，保证各建筑物间留有足够的安全距离，留足防火通道。在总平面布置和建筑方面所采取的措施均应符合主要的安全标准有：GB50160-92《石油化工企业设计防火规范》（1999年版）、SH3047-93《石油化工企业职业安全卫生设计规范》、GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》、GBJ16-87《建筑设计防火规范》（1997年版）、SH3063-1999《石油化工企业可燃性气体和有毒气体检测报警设计规范》、GB12158-90《防止静电事故通用导则》、SH3093-1999《石油化工企业卫生防护距离》、GB50057-94《建筑物防雷设计规范》、GB50033-91《工业企业采光设计标准》、GB50034-92《工业企业照明设计标准》、GB50151-92《低倍数泡沫灭火系统设计规范》等。

5.2.2 工艺技术方案安全防范措施

1) 在公司的整个生产过程中，可燃物料均处于密闭的各类设备、容器和管道中。各连接处采用可靠的密封措施。装置加工过程控制应设有越限

报警和连锁保护系统，确保在误操作和非正常工况下，对危险物料的安全控制。

2) 选用质量优良的管件、材料，保证生产系统能长期安全运行。为了保证化工原料和产品在运输、贮存过程中的安全，化工物料的包装容器要按制度定期检查，使用符合国家标准规定的容器，防止在运输和贮存过程中发生事故。

3) 公用工程管线与易燃、易爆介质管线相连接时，设置三阀组、止回阀或盲板，以防止易燃、易爆介质串入公用工程系统。

4) 为确保装置开停工及检修的安全，在相关设备和管道上设置固定或半固定式吹扫接头；在进出装置边界上设置切断阀和盲板。

5.2.3 预防火灾、爆炸的控制措施

1) 易燃易爆化学品贮存区（仓库）的厂址选择与布置应符合《石油化工企业设计防火规范》所规定的防火要求。

2) 贮存区（仓库）与周围设施的安全距离的确定依据需考虑到防火因素，以及物料挥发对周围环境的影响，同时还应考虑到周围设施的敏感程度，如人员或车辆出入频繁的公众设施。

3) 在贮槽区适当部位应设置一定数量的手提式干粉灭火剂、二氧化碳灭火器，并定期检查，保持有效状态；罐区内应按规范设置完善的消防水管网系统；罐区设火灾自动报警装置。

4) 根据贮存区（仓库）的火灾危险性，为保障罐区的防火安全，贮存区（仓库）建（构）筑物在火灾高温作用下要求其基本构件能在一定时间内不被破坏、不传播火灾、延缓和阻止火势蔓延，为疏散人员、物资和扑灭火灾赢得时间，因此，在甲醇罐区设计时，罐区内建（构）筑物（如配电室、控制室、管架等）的耐火等级应按二级考虑，所用建筑材料应为非燃烧体。

5)贮存区(仓库)可能引起燃烧、爆炸的静电火源主要来自物料输送、人员行走、穿脱衣服以及其它物体摩擦产生的静电。因此,与罐区安全设计密切相关的则是防止和减少物料输送产生的静电,包括:控制物料流速,控制进料方式,防止水等杂质混入甲醇物料,甲醇罐区内的管道、储罐上的导电不连续处应采用金属导体跨接,并进行静电接地处理。

6)各单元均设静电接地、防爆电器、防爆照明,作业场所均设防静电接电装置,防静电接地电阻每年检测两次,且电阻值合格。总配电间,发电房设有应急灯。

5.2.4 预防泄漏的控制措施

1)严控危险化学品在生产场合和贮存区的存量。

2)易燃有害物品的贮罐区设置相应的事故回收设备及容器,对地面进行硬化处理,防止事故泄漏情况下有害物质的下渗。

3)伴随着火灾,将产生混有泄漏或燃烧的化学品大量的消防或冷却用水,而这些水分由于含有大量的化学品,不能直接排放,必须首先汇入应急池。应急池大小不得小于消防用水量。

4)加强设备管理。认真做好设备、管道、阀门的检查,对存在安全隐患的设备、管道、阀门及时进行修理或更换。

5)勤检查储罐顶部呼吸阀和下部洗涤器,使其可靠灵活并保持正常工作状态,以保证储罐内微正压而不超压。

6)装卸、运输、贮存毒物的设备、设施、容器、管道等应尽可能密闭。其连接部分应采取有效的密封措施,并定期检查,保持良好状态。

7)为避免作业人员与毒物直接接触,或受毒物气体的危害,必须配备相应有效的个人防护用品。防护用品应放在易于取放的专门地点,并要保持良好的可用状态。

8)按规定在有毒气体的厂房内设置强制通风设备,以防有害易燃、气体的积聚。

9) 车间和仓库上应备有仓库内在固定方便的地方配备与毒害品性质相适的消防器材报警装置和急救药箱，如氧气瓶，急救包等，并始终保持完好状态。所有人员应熟悉应急器材、设备的存放地点及使用方法。

5.2.5 消防及火灾报警系统

火灾报警和通讯联络设施需完好、畅通、有效。消防泵吸水口应有过滤保护罩，管线压力等级达标，无渗漏、接口完好无损等技术要求。

此外，还应采取以下相关对策措施：

1) 消防器材应由专业人员管理，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材的完好、有效并能随时取用，防雨防晒；

2) 应制订消防安全管理制度、消防安全操作规程；

3) 确定单位和所属各部门、岗位的消防安全责任人；

4) 定期组织防火检查，及时消除火灾隐患；

5) 建立防火档案，确定消防安全重点部位，设置防火标志，实行严格管理；

6) 对职工进行消防安全培训，制定灭火和应急疏散预案，定期组织、消防演练。

7) 设置应急池，完善废水收集系统，保证各单元发生事故时，泄漏物料或消防、冲洗废水能迅速、安全地集中到应急池，进行必要的处理。

8) 在厂区设置火灾报警系统，火灾报警信号报至中心控制。

5.3 环境应急资源

已经配备了必要的应急物资、应急设备和应急队伍（详见 3.7），外部救援机构均为政府职能部门或服务性机构，公司虽未与有关部门签订应急救援协议或互救协议，一旦发生突发环境事件，通过信息传递需要实施外部救援时，相关部门本着“以人为本，快速响应”的原则，有责任和义务对本公司进行应急救援。

5.4 历史经验教训总结

对前文收集的国内同类化工企业突发环境事件案例进行分析、总结，案例中企业生产装置区及储罐区火灾爆炸事故发生的主要原因有：高危操作单元监控措施不到位；员工违规违章操作，检维修作业不规范等。

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

- 1) 对现有高危工段重点监控工艺参数，实施安全操作；
- 2) 公司均不使用国家工信部发布的《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年版）》范围内的生产装备。
- 3) 定期开展生产检修，采用检测仪探伤，发现问题及时修补，必要时进行更换，保证设备满足负荷要求、安全生产。
- 4) 加强管理，定期开展员工培训，提高员工素质、增强操作技能；内部、外部培训后进行考试。对员工考核结果应记录备案，考试通过即为合格。考试合格者才能使用，不合格者应继续补习，直到合格为止，做到上岗持证；为加强公司员工按章规范操作的主动性、自觉性，制定并落实内部奖惩措施。

5.5 需要整改的短期、中期和长期项目内容

针对上述排查的每一项差距和隐患，根据其危害性、紧迫性和治理时间的长短，提出需要完成整改的期限，分别按短期（3 个月以内）、中期（3-6 个月）和长期（6 个月以上）给出。

长期（6 个月以上）：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及外部培训班等。

中期（3-6 个月）：对生产设备进行检修、维护，针对重点风险源（硫酸装置）围堰、在线监测仪等进行检查。

短期（3 个月以内）：明确环境风险防控重点岗位的责任机构，落实到人，开展定期巡检和维护工作；对危废堆场做好防溢流和防渗漏措施。

6 完善环境风险防控和应急措施的实施计划

针对企业需要整改的短期、中期和长期项目，分别制定完善环境风险防控和应急措施的实施计划。

1) 长期 （负责人：郭定德）：

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及外部培训班等。

2) 中期 （负责人：倪 刚）：

对生产设备进行检修、维护，针对重点风险源（存储区、加氢反应器、污水处理站）、在线监测仪等进行检查。

3) 短期 （负责人：倪 刚）：

明确环境风险防控重点岗位的责任机构，落实到人，开展定期巡检和维护工作。

7.企业突发环境事件风险等级

通过定量分析企业生产、加工、使用、存储的所有环境风险物质数量与其临界量的比值(Q),评估工艺过程与环境风险控制水平(M)以及环境风险受体敏感(E),按照矩阵法对企业突发环境事件风险(以下简称环境风险)等级进行划分。环境风险等级划分为一般环境风险、较大环境风险和重大环境风险三级,分别用蓝色、黄色和红色标识。

7.1 突发大气环境事件风险分级

7.1.1 计算涉气风险物质数量与临界值比值 (Q)

根涉气风险物质包括附录 A 中的第一、第二、第三、第四、第六部分全部风险物质以及第八部分中除 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度 $\geq 2000\text{mg/L}$ 、CODCr 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液之外的气态和可挥发造成突发大气环境事件的固态、液态风险物质。

涉气风险物质在厂界内的存在量(如存在量呈动态变化,则按年度内最大存在量计算)与其在附录 A 中临界量的比值 Q 计算方法如下:

(1) 当企业只涉及一种风险物质时,该物质的数量与其临界量比值,即为 Q。

(2) 当企业存在多种风险物质时,则按下式计算:

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n}$$

式中: w_1 、 w_2 w_n ——每种危险物质实际存在量, t。

W_1 、 W_2 W_n ——每种环境风险物质的临界量, t。

按照数值大小,将 Q 值划分为 4 个水平:

(1) $Q < 1$, 以 Q_0 表示,企业直接评为一般环境风险;

(2) $1 \leq Q < 10$; 以 Q_1 表示;

(3) $10 \leq Q < 100$; 以 Q_2 表示;

(4) $Q \geq 100$, 以 Q_3 表示。

公司涉气环境风险物质与临界量的比值结果见下表。

表 7.1-1 公司涉气环境风险物质与临界量的比值结果

序号	中文名称	危险化学品最大贮存量及贮存方式		临界量 (吨)	q_i/Q_i
		最大贮存量 (吨)	贮存方式		
1	2-丁酮	20	210L 桶装	1000	0.02
2	醋酸	10	210L 桶装	5000	0.001
3	甲醇	15	210L 桶装	500	0.03
4	正庚烷	10	210L 桶装	1000	0.01
5	异戊醛	40	210L 桶装	1000	0.04
6	醋酸丁酯	10	210L 桶装	1000	0.01
7	甲醇钠甲醇溶液	5	210L 桶装	50	0.1
8	乙醇	40	1000L 桶装	500	0.08
9	戊醛	40	210L 桶装	1000	0.04
10	三乙胺	30	210L 桶装	1000	0.03
11	戊酮	20	210L 桶装	1000	0.02
12	压缩氢气	0.463	管束拖车	5	0.084
13	异丁酸	16	210L 桶装	5000	0.093
14	甲酸	40	210L 桶装	5000	0.008
15	醋酸酐	5	210L 桶装	5000	0.001
16	环己烷	15	210L 桶装	500	0.03
17	双环戊二烯	5	210L 桶装	1000	0.005
18	三氟化硼乙醚络合物	1	210L 桶装	5000	0.0002
19	柴油	1	柴油罐	2500	0.0004
20	天然气	/	管道输送	10	0
重大危险源辨识计算结果 ($\Sigma q_i/Q_i$)					0.6026

由上表可知，本企业涉气风险物质的数量与其临界量比值 Q 为 0.6026， $Q < 1$ ，以 Q_0 表示。

7.1.2 突发大气环境事件风险等级确定

本企业因 $Q < 1$ ，所以突发大气环境事件风险等级表示为“一般-大气（ Q_0 ）”。

7.2 突发水环境事件风险分级

7.2.1 计算涉水风险物质数量与临界值比值（ Q ）

涉水风险物质包括附录 A 中的第三、第四、第五、第六、第七和第八部分全部风险物质，以及第一、第二部分中溶于水 and 遇水发生反应的风险物质，具体包括：溶于水的硒化氢、甲醛、乙二腈、二氧化氯、氯化氢、氨、环氧乙烷、甲胺、丁烷、二甲胺、一氧化二氮、砷化氢、二氧化氮、三甲胺、二氧化硫、三氟化硼、硅烷、溴化氢、氯化氰、乙胺、二甲醚，以及遇水发生反应的乙烯酮、氟、四氟化硫、三氯溴乙烷。

根据《企业突发环境事件风险等级分级方法》（HJ941-2018）规定，计算方法同 7.1-1，结合附录 A，可列出下表。

表 7.2-1 公司涉水环境风险物质与临界量的比值结果

序号	中文名称	危险化学品最大贮存量及贮存方式		临界量 (吨)	q_i/Q_i
		最大贮存量 (吨)	贮存方式		
1	2-丁酮	20	210L 桶装	1000	0.02
2	醋酸	10	210L 桶装	5000	0.001
3	甲醇	15	210L 桶装	500	0.03
4	正庚烷	10	210L 桶装	1000	0.01
5	异戊醛	40	210L 桶装	1000	0.04
6	醋酸丁酯	10	210L 桶装	1000	0.01

7	甲醇钠甲醇溶液	5	210L 桶装	50	0.1
8	乙醇	40	1000L 桶装	500	0.08
9	戊醛	40	210L 桶装	1000	0.04
10	三乙胺	30	210L 桶装	1000	0.03
11	戊酮	20	210L 桶装	1000	0.02
12	压缩氢气	0.463	管束拖车	5	0.084
13	异丁酸	16	210L 桶装	5000	0.093
14	甲酸	40	210L 桶装	5000	0.008
15	醋酸酐	5	210L 桶装	5000	0.001
16	环己烷	15	210L 桶装	500	0.03
17	双环戊二烯	5	210L 桶装	1000	0.005
18	三氟化硼乙醚络合物	1	210L 桶装	5000	0.0002
19	柴油	1	柴油罐	2500	0.0004
20	天然气	/	管道输送	10	0
重大危险源辨识计算结果 ($\Sigma q_i/Q_i$)					0.6026

由上表可以看出，本企业涉水风险物质的数量与其临界量比值 Q 为 0.6026， $Q < 1$ ，以 Q_0 表示，企业突发水环境事件风险等级直接评为一般环境风险。

7.2.2 突发水环境事件风险等级表征

本企业因 $Q < 1$ ，所以突发水环境事件风险等级表示为“一般-水（ Q_0 ）”。

7.3 企业突发环境事件风险等级确定与调整

只涉及突发大气环境事件风险的企业，风险等级按 7.1.2 突发大气环境事件风险等级表征进行表征。

只涉及突发水环境事件风险的企业，风险等级按 7.2.2 突发水环

境事件风险等级表征进行表征。

同时涉及突发大气和水环境事件风险的作业，风险等级表示为“企业突发环境事件风险等级表示为[突发大气环境事件风险等级表征+突发水环境事件风险等级表征]”。

近三年内因违法排放污染物、非法转移处置危险废物等行为受到环境保护主管部门处罚的企业，在已评定的突发环境事件风险等级基础上调高一级，最高等级为重大。

我公司近三年无因违法排放污染物、非法转移处置危险废物等行为受到环境保护主管部门处罚，因此无需在已评定的突发环境事件风险等级基础上调整。

综上，本企业同时涉及突发大气和水环境事件风险，企业突发大气环境事件风险等级表示为“一般-大气（Q0）”和突发水环境事件风险等级“一般-水（Q0）”。

风险等级的确定以企业突发大气环境事件风险和突发水环境事件风险等级高者确定企业突发环境事件风险等级，本企业突发大气环境和水环境事件风险等级一致，均为一般风险。

7.3 结论

根据国家法律法规、技术指南、标准规范等相关规章制度为依据的情况下，通过对昆明芬美意香料有限公司的现有资料的整理收集，结合公司实际生产规模情况，对公司的环境风险进行了识别，在可能发生的突发环境事件及其后果的分析，同时结合现有环境风险防控和应急措施差距的分析，提出公司近期、中期、远期环境风险防控和应急措施的实施计划，最终确定突发环境事件风险等级为：“一般风险”。

虽然项目环境风险等级较低，且已制定一些相关防控管理措施，但仍存在应急救援物资欠缺、未对职工进行环境风险和环境应急管理

方面的“一案三制”培训等问题，突发环境风险事件的防控、应急仍存在隐患。

本企业将坚持落实风险评价报告提出的各项措施和建议，全面落实各项安全管理制度，强化日常隐患排查治理，提高本企业预防和处理突发性事故的能力。

本企业在做好风险管理和防范措施的前提下，可将环境风险事件影响控制在最低限度，对区域造成的影响可控制在局部范围内；在今后的运营中继续完善应急物资、应急队伍、应急管理制度建设，防微杜渐，未雨绸缪，降低环境风险，提高应对各类突发环境事件的能力。

8.附图

附图 1 项目平面布置图（同应急预案文本附图 1）