

目录

F1 选用的安全评价方法简介	1
F1.1 安全检查表法	1
F1.2 危险度评价法	1
F1.3 预先危险性分析（PHA）	2
F1.4 定量风险评价法	3
F2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	9
F2.1 危险、有害因素辨识、分析	9
F2.2 定性、定量分析危险、有害过程	40
F2.3 危险化学品重大危险源辨识及重大危险源分级过程	59
F3 依据的法律、法规、部门规章和标准	68
F3.1 依据的法律、法规	68
F3.2 标准、规范	68
F3.3 相关文件	76
F4 收集的文件、资料目录	77
F4.1 企业营业执照	77
F4.2 《项目备案证明》	77
F4.3 土地使用证书	77
F4.4 区域位置图、总平面布置图、工艺流程图、设备布置图 ..	77

F1 选用的安全评价方法简介

F1.1 安全检查表法

“安全检查表法”是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟熟悉并富有技术经验的人员，事先对分析对象详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋值标准、评定系统安全等级标准等内容的表格。对系统进行评价、验收时，对照安全检查表逐项进行检查、赋分，从而评价出系统的安全等级。

F1.2 危险度评价法

“危险度评价法”是借鉴日本劳动省“化工厂安全评价六阶段法”的定量评价表，结合我国国家标准 GB50160-1992《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660-2000）等技术标准、规范，编制了“危险度评价取值表”（表 F1.2-1），规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分为 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值记分，由 A、B、C、D 之和确定单元危险度。危险度分级见（附件下表）。

16 点以上为 I 级，属高度危险；

11~15 点为 II 级，与周围状况，其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 III 级，低度危险。

表 F1.2-1 危险度评价取值表

项目 \ 分值	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质	1. 甲类可燃气体； 2. 甲 A 类可燃液体； 3. 甲类固体； 4. 极度危害介质。	1. 乙类可燃气体； 2. 甲 B、乙 A 类可燃液体； 3. 乙类固体； 4. 高度危害介质。	1. 乙 B、丙 A、B 类可燃液体； 2. 丙类固体； 3. 中、轻度危害介质。	不属于 A~C 项物质

单元容量	气体 1000m ³ 以上； 液体 100m ³ 以上。	气体 500~1000m ³ ； 液体 50~100m ³ 。	气体 100~500m ³ ； 液体 10~50 m ³ 。	气体<100m ³ ， 液体<10m ³
温度	1000℃ 以上使用， 其操作温度在燃点 以上。	1. 1000℃ 以上使用，但其操作 温度在燃点以下； 2. 在 250~1000℃ 使用，且其 操作温度在燃点以上。	1. 在 250~1000℃ 使用，但 其操作温度在燃点以下； 2. 在低于 250℃ 使用，但其 操作温度在燃点以上。	2. 在低于 250℃ 使用， 但其操作温 度在 燃点以下
压力	100MPa 以上	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	1. 临界放热和特别 剧烈的放热反应操 作； 2. 在爆炸极限范围 内或其附近的操 作。	1. 中等放热反应操作（如烷 基化、酯化、聚合等反应）； 2. 系统中进入空气等不纯物 质就可能发生危险反应的操 作； 3. 使用状态为粉状或雾状， 且有可能发生粉尘爆炸的反 应； 4. 单批式操作。	1. 轻微放热反应操作（如加 氢、异构化、中和等反应）； 2. 伴有化学反应的精制操 作； 3. 单批式，但开始用机械进 行程序操作的； 4. 有一定危险的操作。	无危险的操 作

表 F1.2-2 危险度分级表

分值	危险程度	等级
≥16	高度危险	I
11-15	中度危险	II
1-10	低度危险	III

F1.3 预先危险性分析（PHA）

预先危险性分析（PHA）是对系统存在的各种危险因素（类别、分布），出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的在于早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。格式见表 F1.3-1。

表 F1.3-1 预先危险性分析表格式

事故	触发事件	形成事故的原因	影响	危险等级	措施

按危险、有害因素导致事故、危害的程度，将危险、有害因素划分为四个等级。见附件表 1.3-2。

表 F1.3-2 危险等级划分表

危险等级	影响程度	定义
I 级	安全的	尚不能造成事故。
II 级	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取措施。
III 级	危险的	必然会造成人员伤亡和财产损失，要立即采取措施。
IV 级	破坏性的	会造成灾难性事故（伤亡严重、系统破坏），必须立即排除。

F1.4 道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价方法简介

道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法（第 7 版）是依据工艺装置以往事故的统计资料、生产物料的潜在能量和现行安全防护措施，按逐步推算的方法，对装置及所含物料的潜在火灾、爆炸和反应性危险进行客观评价的定量评价方法。其评价步骤如下：

F1.4.1 确定评价单元，包括评价单元的确定和评价设备的选择

进行危险指数评价的第一步是确定评价单元，单元是一套装置或装置的一个独立部分，与其它部分保持一定距离或用防火墙隔开。选择恰当工艺单元的重要参数有潜在化学能、工艺单元中危险物质的数量、资金密度、操作压力和操作温度、导致火灾爆炸事故的历史资料、对装置起关键作用的单元等 6 个。

同时，考虑单元中所处理的易燃、可燃或化学活性物质的至少为 454kg 或 0.454m³，以及操作状态和设备、安全、工艺方面的经验。

F1.4.2 物质系数（MF）的确定

物质系数（MF）是表述物质由燃烧或其它化学反应引起的火灾、爆炸过程中释放能量大小的内在特性，它由物质可燃性 N_f 和化学活泼性（不稳

定性) Nr 求得。工艺单元内混合物质应按“在实际操作过程中所存在的最危险物质”原则来确定。若无法取得时, 则应取组分中最大的 MF 作为混合物 MF 的近似值(最大组分浓度≥5%)。

F1.4.3 求得单元一般工艺危险系数 F1 和特殊工艺危险系数 F2

根据单元的工艺条件, 采用适当的危险系数, 求得单元一般工艺危险系数 F1 和特殊工艺危险系数 F2。

一般工艺危险系数 F1 是确定事故损害大小的主要因素, 各项系数的具体取值参考放热化学反应、吸热反应、物料处理与输送、封闭单元或室内单元、通道、排放和泄漏控制等 6 个方面, 根据实际情况取值。

特殊工艺危险系数 F2 是影响事故发生概率的主要因素, 特定的工艺条件是导致火灾、爆炸事故的主要原因。特殊工艺危险毒性物质有负压操作、燃烧范围或其附近的操作、粉尘爆炸、释放压力、低温、易燃和不稳定物质的量、腐蚀、泄漏-连接头和填料处、明火设备的使用、热油交换系统、转动设备等 12 项。

F1.4.4 求工艺单元危险系数 F3。

$F3 = F1 \times F2$ 。F3 值范围为: 1~8, 若 F3 大于 8, 则按 8 计算。

F1.4.5 求火灾、爆炸指数 F&EI。

$F\&EI = F3 \times MF$ 。

它可被用来估计生产过程中事故可能造成的破坏, 并确定单元危险等级。F&EI 值与危险等级之间的关系见附下表。

附表 3.5.5-1 火灾、爆炸指数 (F&EI) 及危险等级关系表

F&EI 值	危险等级
1~60	最轻
61~96	较轻
97~127	中等
128~158	很大
>159	非常大

F1.4.6 确定安全措施补偿系数 C

安全措施不仅能预防严重事故的发生，也能降低事故的发生概率的危害。安全措施补偿系数 C 为工艺控制补偿系数 C1、物质隔离补偿系数 C2、防火措施补偿系数 C3 三者的乘积，即 $C=C1 \times C2 \times C3$ 。其中，每一类安全措施的补偿系数是该类别中所有选取系数的乘积。

安全措施及相应的补偿系数取值范围如下：

工艺控制补偿系数 (C1)

- 1、应急电源—0.98；
- 2、冷却系统—0.97, 0.99；
- 3、抑爆装置—0.84, 0.98；
- 4、紧急停车装置—0.96, 0.98, 0.99；
- 5、计算机控制—0.93, 0.97, 0.99；
- 6、惰性气体保护—0.94, 0.96；
- 7、操作规程—0.91~0.99；
- 8、活性化学物质检查—0.91, 0.98；
- 9、其它工艺过程危险分析 0.91~0.98。

物质隔离补偿系数 (C2)

- 1、远距离控制阀—0.96, 0.98;
- 2、备用泄料装置—0.96, 0.98;
- 3、排放系统—0.91, 0.95, 0.97;
- 4、联锁装置—0.98。

防火措施补偿系数 (C3)

- 1、泄漏检测装置—0.94, 0.98;
- 2、钢质结构—0.95, 0.97, 0.98;
- 3、消防水供应—0.94, 0.97;
- 4、特殊系统—0.91;
- 5、喷洒系统—0.74~0.97;
- 6、水幕—0.97, 0.98;
- 7、泡沫装置—0.92~0.97;
- 8、手提式灭火器/水枪—0.93~0.98;
- 9、电缆保护—0.94, 0.98。

F1.4.7 用火灾、爆炸指数值查出单元的暴露区域半径 R (m)，并计算

暴露面积 A

$$R=0.256 \times F \& E I \quad (m)$$

$$A=\pi \times R^2 \quad (m^2)$$

F1.4.8 危害系数的确定

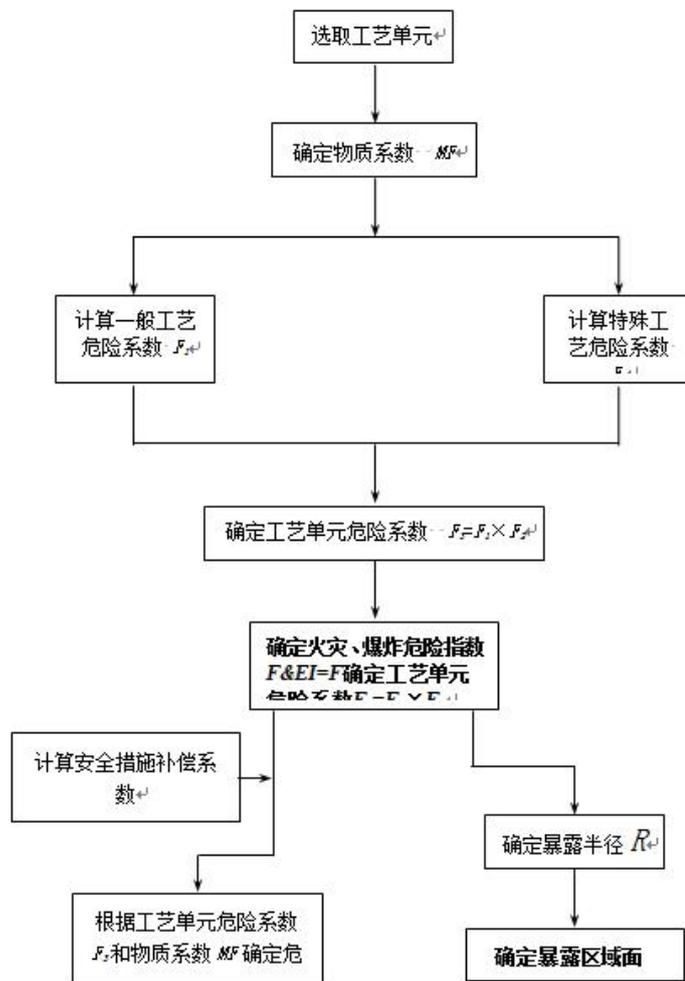
危害系数是由单元危险系数 (F3) 和物质危险系数 (MF) 按道化学公司 (DOW) 火灾、爆炸危险指数评价法 (第 7 版) 的图 F1.4-1 来确定的, 它代表了单元中物料泄漏或反应能量释放所引起的火灾、爆炸事故的综合效应。

确定危害系数时，如果 F3 数值超过 8.0，按 F3=8.0 来确定危害系数。

F1.4.9 工艺单元危险分析汇总

汇集所有的重要的单元危险分析资料，以便发现危险因素，予以分析总结。

道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法（第 7 版）的评价程序详见附件 F1.4-1。



附图 F1.4-1 道化学（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法评价程序图

F1.5 定量风险评价法

1.定量风险评价

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》（SY/T 6714-2008）中有关规定执行。

2.确定外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）和《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），通过定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该装置与防护目标的外部安全防护距离。

3.计算方法

本报告采用南京安元科技有限公司推荐使用的定量风险评价法计算模型来计算本项目的外部安全防护距离。

F2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F2.1 危险、有害因素辨识、分析

F2.1.1 危险物质分析

该项目存在的主要危险化学品理化性质见下表。

表 F2.1-1 燃料气（甲烷）（2123）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	甲烷
化学品英文名称：	natural gas,with a high methane content
中文名称 2：	沼气
英文名称 2：	
CAS No.：	8006-14-2
分子式：	
分子量：	

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
甲烷	>=90%	74-82-8

第三部分：危险性概述

危险性类别：	易燃气体,类别 1 加压气体
侵入途径：	吸入
健康危害：	急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合征。
环境危害：	
燃爆危险：	

第四部分：急救措施

皮肤接触：	若有冻伤，就医治疗
眼睛接触：	
吸入：	脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。
食入：	

第五部分：消防措施

危险特性：	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	关闭供给源，若关闭困难，而燃烧并不危及周围环境，则可任其燃烧，否则应使用粉末、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火；对于液体天然气，应喷水保持贮罐的冷却，但禁止水与液化天然气直接接触。

第六部分：泄漏应急处理

盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目设立安全评价报告附件

应急处理:	切断火源。戴自给式呼吸器,穿一般消防防护服。合理通风,禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等),以避免发生爆炸。切断气源,喷洒雾状水稀释,抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用,且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。
-------	---

第七部分:操作处置与储存

操作注意事项:	
储存注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放,储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量,不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。

第八部分:接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	未制订标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制订标准
TLVTN:	
TLVWN:	
监测方法:	
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	高浓度环境中,佩带供气式呼吸器。
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。

第九部分:理化特性

主要成分:	
外观与性状:	无色、无臭气体。
pH:	
熔点(℃):	
沸点(℃):	-160
相对密度(水=1):	0.45
相对蒸气密度(空气=1):	
饱和蒸气压(kPa):	
燃烧热(kJ/mol):	
临界温度(℃):	
临界压力(MPa):	
辛醇/水分配系数的对数值:	
闪点(℃):	
引燃温度(℃):	482~632
爆炸上限%(V/V):	14
爆炸下限%(V/V):	5

盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目设立安全评价报告附件

溶解性:	溶于水。
主要用途:	是重要的有机化工原料,可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物,亦是优良的燃料。
其它理化性质:	

第十部分:稳定性和反应活性

稳定性:	稳定
禁配物:	强氧化剂、卤素。
避免接触的条件:	
聚合危害:	不能出现
分解产物:	一氧化碳、二氧化碳。

第十一部分:毒理学资料

急性毒性:	小鼠吸入 42%浓度×60 分钟,麻醉作用;兔吸入 42%浓度×60 分钟,麻醉作用。 LD50: 无资料 LC50: 无资料
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	
致敏性:	
致突变性:	
致畸性:	
致癌性:	

第十二部分:生态学资料

生态毒理毒性:	
生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害,对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。

第十三部分:废弃处置

废弃物性质:	
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
废弃注意事项:	

第十四部分:运输信息

危险化学品序号:	2123
包装标志:	易燃气体
包装类别:	II
包装方法:	钢瓶、大型气柜、管道
运输注意事项:	储运条件:液化天然气应在大气压下稍高于沸点温度(液化天然气为-160℃)下用绝缘槽车或槽式驳船运输。用大型保温气柜在接近大气压并在相应的低温(-160至-164℃)时储存。远离火源和热源。并备有防泄漏的专门仪器。钢瓶应储存在阴凉、通风良好的不燃材料结构的库房。与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。 城市燃气管道和容器在投入运行前,必须进行气密试验和置换。在置换

大连天籁安全风险管理有限公司

	过程中，应当定期巡回检查，加强监护和检漏，确保安全无泄漏。对于各类防爆设施和 各种安全装置，应当进行定期检查，并配备足够的备用设备、备品备件以及抢修人员和 工具，保证其灵敏可靠。发现管道和设施有破损、漏气等情况时，必须及时修理或更换。
--	---

第十五部分：法规信息

法规信息	危险化学品安全管理条例(2011 年 2 月 16 日国务院第 591 号令颁布，2011 年 12 月 1 日起施行)；《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发 423 号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品。
------	--

表 F2.1-2 硫化氢（1289）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	硫化氢
化学品英文名称：	hydrogen sulfide
中文名称 2：	
英文名称 2：	
CAS No.：	7783-06-4
分子式：	H ₂ S
分子量：	34.08

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
硫化氢		7783-06-4

第三部分：危险性概述

危险性类别：	易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 2* 危害水生环境-急性危害,类别 1
侵入途径：	
健康危害：	本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m ³ 以上)时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。
环境危害：	对环境有危害，对水体和大气可造成污染。
燃爆危险：	本品易燃，具强刺激性。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	
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:	
-----	--

第五部分：消防措施

危险特性:	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物:	氧化硫。
灭火方法:	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理:	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。
-------	--

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、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、碱类分开存放，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。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3):	10
前苏联 MAC(mg/m3):	10
TLVTN:	OSHA 20ppm,28mg/m3[上限值]; ACGIH 10ppm,14mg/m3
TLVWN:	ACGIH 15ppm,21mg/m3
监测方法:	硝酸银比色法
工程控制:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
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。

盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目设立安全评价报告附件

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。
-------	--

第九部分:理化特性

主要成分:	纯品
外观与性状:	无色、有恶臭的气体。
pH:	
熔点(°C):	-85.5
沸点(°C):	-60.4
相对密度(水=1):	无资料
相对蒸气密度(空气=1):	1.19
饱和蒸气压(kPa):	2026.5(25.5°C)
燃烧热(kJ/mol):	无资料
临界温度(°C):	100.4
临界压力(MPa):	9.01
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	260
爆炸上限%(V/V):	46.0
爆炸下限%(V/V):	4.0
溶解性:	溶于水、乙醇。
主要用途:	用于化学分析如鉴定金属离子。
其它理化性质:	

第十部分:稳定性和反应活性

稳定性:	
禁配物:	强氧化剂、碱类。
避免接触的条件:	
聚合危害:	
分解产物:	

第十一部分:毒理学资料

急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 618 mg/m3(大鼠吸入)
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	
致敏性:	
致突变性:	
致畸性:	
致癌性:	

第十二部分:生态学资料

生态毒理毒性:	
---------	--

生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物累积性:	
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应注意对空气和水体的污染。

第十三部分: 废弃处置

废弃物性质:	
废弃处置方法:	用焚烧法处置。焚烧炉排出的硫氧化物通过洗涤器除去。
废弃注意事项:	

第十四部分: 运输信息

危险化学品序号:	1289
包装标志:	
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 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、碱类、食用化学品等混装混运。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, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

第十五部分: 法规信息

法规信息	《化学危险物品安全管理条例》(国务院令 第 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行); 危险性类别依据《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三(2015)80 号); 《危险化学品目录(2015 版)》该物质列为危险化学品; 《工作场所有害因素职业接触限值(化学有害因素)(GBZ2.1-2007)》。
------	--

表 F2.1-3 柴油(1674)

第一部分: 化学品名称

化学品中文名称:	柴油[闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$]
化学品英文名称:	light diesel oil
中文名称 2:	
英文名称 2:	
CAS No.:	无资料
分子式:	无资料
分子量:	无资料

第二部分: 成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
烷烃、环烷烃和芳香烃		
硫、氧、氮化合物		

第三部分: 危险性概述

危险性类别:	易燃液体,类别 3
侵入途径:	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害:	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮,吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状,头晕及头痛。
环境危害:	对环境有危害。对大气可造成污染。
燃爆危险:	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。

第四部分:急救措施

皮肤接触:	立即脱去所有被污染的衣物,包括鞋类。用流动清水冲洗皮肤和头发(可用肥皂)。如果出现刺激症状,就医。
眼睛接触:	立即用流动、清洁水冲洗至少 15 分钟。如果疼痛持续或复发,就医。眼睛受伤后,应由专业人员取出隐形眼镜。
吸入:	如果吸入本品气体或其燃烧产物,脱离污染区。把病人放卧位,保暖并使其安静。开始急救前,首先取出假牙等,防止阻塞气道。如果呼吸停止,立即进行人工呼吸,用活瓣气囊面罩通气或有效的袖珍面具可能效果更佳。呼吸心跳停止,立即进行心肺复苏术。送医院或寻求医生帮助。
食入:	禁止催吐。如果发生呕吐,让病人前倾或左侧位躺下(头部保持低位),保持呼吸道通畅,防止吸入呕吐物。仔细观察病情。禁止给有嗜睡症状或知觉降低,即正在失去知觉的病人服用液体。意识清醒者可用水漱口,然后尽量多饮水。寻求医生或医疗机构的帮助。

第五部分:消防措施

危险特性:	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。流速过快,容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音,必须马上撤离。用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服,在上风向灭火。

第六部分:泄漏应急处理

应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。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:用砂石或其它不燃材料吸附或吸收。也可以在保证安全情况下,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

操作注意事项:	密闭操作,全面通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩),戴化学安全防护眼镜,穿防静电工作服,戴橡胶耐油手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速,且有接地装置,防止静电积聚。搬运时要轻
---------	--

	装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。炎热季节库温不得超过 25℃。应与氧化剂、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。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制定标准
TLVTN:	未制定标准
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	
工程控制:	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备
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。

第九部分：理化特性

主要成分:	
外观与性状:	有色透明液体，挥发。
pH:	中性
熔点(°C):	无资料
沸点(°C):	180-360
相对密度(水=1):	0.70—0.75
相对蒸气密度(空气=1):	1.59-4
饱和蒸气压(kPa):	
燃烧热(kJ/mol):	30000—46000
临界温度(°C):	
临界压力(MPa):	
辛醇/水分配系数的对数值:	
闪点(°C):	
引燃温度(°C):	75-120
爆炸上限%(V/V):	6.5
爆炸下限%(V/V):	0.6
溶解性:	不溶于水，溶于醇等溶剂
主要用途:	用于柴油机
其它理化性质:	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性：	常温常压下稳定。
禁配物：	强氧化剂。
避免接触的条件：	明火、高温。
聚合危害：	不能发生。
分解产物：	一氧化碳 二氧化碳。

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50: >5 000mg/kg (大鼠经口) LC50: >5 000mg/m ³ /4h(大鼠吸入)
亚急性和慢性毒性：	
刺激性：	家兔经皮:500mg, 严重刺激。
致敏性：	
致突变性：	
致畸性：	
致癌性：	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性：	
生物降解性：	
非生物降解性：	
生物富集或生物积累性：	
其它有害作用：	该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	危险废物
废弃处置方法：	建议用焚烧法处置。
废弃注意事项：	处置前应参阅国家和地方有关法规。

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	1674
包装标志：	
包装类别：	
包装方法：	
运输注意事项：	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。

第十五部分：法规信息

法规信息	危险化学品安全管理条例(2011 年 2 月 16 日国务院第 591 号令颁布，2011 年 12 月 1 日起施行)；《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发
------	--

大连天籁安全风险管技术有限公司

	423 号)等法规, 针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定; 《危险化学品目录(2015 版)》该物质列为危险化学品。
--	---

表 F2.1-4 氮[压缩的或液化的] (172)

第一部分: 化学品名称

化学品中文名称:	氮[压缩的或液化的]
化学品英文名称:	nitrogen
中文名称 2:	
英文名称 2:	
CAS No.:	7727-37-9
分子式:	N ₂
分子量:	28.01

第二部分: 成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
氮	≥99.5%	7727-37-9

第三部分: 危险性概述

危险性类别:	加压气体
侵入途径:	
健康危害:	空气中氮气含量过高, 使吸入气氧分压下降, 引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时, 患者最初感胸闷、气短、疲软无力; 继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳, 称之为“氮酩酊”, 可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度, 患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时, 可发生氮的麻醉作用; 若从高压环境下过快转入常压环境, 体内会形成氮气气泡, 压迫神经、血管或造成微血管阻塞, 发生“减压病”。
环境危害:	
燃爆危险:	本品不燃。

第四部分: 急救措施

皮肤接触:	
眼睛接触:	
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
食入:	

第五部分: 消防措施

危险特性:	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	氮气。
灭火方法:	本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。

第六部分: 泄漏应急处理

应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。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。合理通风, 加速扩散。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

操作注意事项:	密闭操作。密闭操作, 提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装
---------	--

	轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制定标准
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿一般作业工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	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。

第九部分：理化特性

主要成分:	含量: 高纯氮 ≥99.999%; 工业级 一级 ≥99.5%; 二级 ≥98.5%。
外观与性状:	无色无臭气体。
pH:	
熔点(°C):	-209.8
沸点(°C):	-195.6
相对密度(水=1):	0.81(-196°C)
相对蒸气密度(空气=1):	0.97
饱和蒸气压(kPa):	1026.42(-173°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	-147
临界压力(MPa):	3.40
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	微溶于水、乙醇。
主要用途:	用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂。
其它理化性质:	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性:	
禁配物:	
避免接触的条件:	
聚合危害:	

分解产物:	
-------	--

第十一部分：毒理学资料

急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	
致敏性:	
致突变性:	
致畸性:	
致癌性:	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性:	
生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	无资料。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质:	
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
废弃注意事项:	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号:	172
包装标志:	
包装类别:	O53
包装方法:	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	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。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

第十五部分：法规信息

法规信息	《化学危险物品安全管理条例》(国务院令 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行)；危险性类别依据《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品；《工作场所有害因素职业接触限值（化学有害因素）（GBZ2.1-2007）》。
------	---

表 F2.1-5 氨水（35）

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	氨溶液[含氨>10%]
化学品英文名称：	ammonia solution(more than 10%)
中文名称 2：	氨水
英文名称 2：	ammonia water
CAS No.：	1336-21-6
分子式：	NH ₄ OH
分子量：	35.05

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
氨溶液	10%~35%	1336-21-6

第三部分：危险性概述

危险性类别：	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 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 1
侵入途径：	
健康危害：	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。
环境危害：	对环境有危害。
燃爆危险：	本品不燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。

第四部分：急救措施

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。
-----	-------------------

第五部分: 消防措施

危险特性:	易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。
有害燃烧产物:	氨。
灭火方法:	采用水、雾状水、砂土灭火。

第六部分: 泄漏应急处理

应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。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。
-------	--

第七部分: 操作处置与储存

操作注意事项:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具, 戴化学安全防护眼镜, 穿防酸碱工作服, 戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与酸类、金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	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。

第八部分: 接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制定标准
TLVTN:	未制定标准
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	

工程控制:	严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
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。

第九部分：理化特性

主要成分:	氮含量: 10%~35%
外观与性状:	无色透明液体, 有强烈的刺激性臭味。
pH:	
熔点(°C):	无资料
沸点(°C):	无资料
相对密度(水=1):	0.91
相对蒸气密度(空气=1):	无资料
饱和蒸气压(kPa):	1.59(20°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无资料
临界压力(MPa):	无资料
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料
闪点(°C):	
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水、醇。
主要用途:	用于制药工业, 纱罩业, 晒图, 农业施肥等。

其它理化性质:	
---------	--

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性:	
禁配物:	酸类、铝、铜。
避免接触的条件:	
聚合危害:	
分解产物:	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	
致敏性:	
致突变性:	
致畸性:	
致癌性:	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性:	
生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	由于呈碱性,该物质对环境有危害,对鱼类和哺乳动物应给予特别注意。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质:	
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后,排入废水系统。
废弃注意事项:	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号:	35
包装标志:	
包装类别:	O53
包装方法:	小开口钢桶；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	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。

第十五部分：法规信息

法规信息	《化学危险物品安全管理条例》(国务院令 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行)；危险性类别依据《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品；《工作场所有害因素职业接触限值（化学有害因素）（GBZ2.1-2007）。
------	--

F2.1.2 生产过程中危险因素分析

表 F2.1.2-1 工艺过程危险有害因素分析

工艺单元	涉及工艺装置	涉及物料	关键控制参数	工艺过程危险性
减压部分	塔类、容器类换热器、泵	原料油、渣油、硫化氢、氨水、蜡油	温度、压力、液位	<ol style="list-style-type: none"> 1. 涉及的油等物料均为易燃易爆物质，若发生泄露可能导致火灾爆炸事故发生。 2. 使用 3.5MPa 和 1.0MPa 蒸汽，蒸汽管道或设备保温脱落，人员误触，可能导致灼烫事故发生。 3. 温度最高 365℃，属于高温设备，若保温脱落可能导致灼烫事故。 4. 若中间罐等设备物料过多，可能发生满溢造成液体物料泄露，遇点火源可能发生火灾爆炸事故。 5. 使用的输送泵等带电转动设备，若无防护罩，人员误触可能发生机械伤害事故，若设备接地不合格，可能发生触电事故。 6. 使用的泵，若无防护罩，人员误触可能发生机械伤害事故。

工艺单元	涉及工艺装置	涉及物料	关键控制参数	工艺过程危险性
				害事故；若消音设施不合格，可能导致人员受到噪声影响；若设备接地不合格，可能发生触电事故。

该项目涉及的主要危险因素有：火灾爆炸、容器爆炸、灼烫、中毒与窒息、触电、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、物体打击、坍塌等。具体分析如下：

1.火灾爆炸风险分析

本工程生产过程中的原料、产品均为可燃易爆的液体和气体，主要有燃料气（甲烷）、柴油、蜡油、硫化氢等，生产过程又多在加压、高温下进行，如设计考虑不周或在生产过程中操作不正确，造成物料泄漏，遇火花或静电，有发生火灾和爆炸事故的可能性。

（1）生产装置区域没有安装防雷接地设施或安装的防雷接地电阻没有进行检测，在发生雷击时不能及时将雷击电流导出，强大的雷击电流会导致火灾爆炸事故发生。

（2）设备检修时没有置换或置换不彻底，进入的空气会和易燃物质形成爆炸性混合物，有可能发生爆炸事故。

（3）输送物料的管道或设备由于腐蚀或密封不严等原因而造成液体，遇火源可引发火灾爆炸事故。

（4）汽提塔或回流罐液位报警仪失灵或未安装高低液位报警仪以及操作人员未及时观察储罐的液位等情况下，盲目进料，会导致塔或储罐发生冲塔、冒罐现象，泄漏的物料有发生火灾爆炸的危险。

（5）物料输送管道、设备检修过程中，采取措施不当，可能引发火灾、爆炸事故。

(6) 电气设施不防爆，在设备运转时易产生电火花，会引起泄漏在空气中的易燃、可燃物质导致火灾爆炸事故。电气不防爆主要以下列方式存在：

①装置区安装的物料输送泵电机、照明设施及其相应的附属设施未采用防爆电气。

②采用的防爆型电气防爆等级不够。

③使用的防爆电气因检修在安装时失去防爆性能。

④使用的电气设备不是有资质的生产厂家制造，或是国家颁布的淘汰产品。

⑤爆炸危险场所使用的电缆未穿阻燃管，或阻燃管密封效果差。

(7) 各种高低压配电装置、电气设备、电器、照明设施、电缆、电气线路等，如果安装不当、运行中正常的闭合与分断、不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护距离不足，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质以及易燃易爆物质与空气形成的爆炸性混合气体，造成火灾爆炸事故。在电气超负荷运行时，还可能使导线（含母线、开关）过热，金属迅速气化而引起爆炸。

(8) 操作人员工作失误，在操作过程中没有进行认真检查，在系统阀门没有全部打开的情况下，开启输送泵，会造成系统超压导致爆管造成火灾事故的发生。

(9) 工艺过程所使用的原料、中间体及成品，绝大多数为易燃、易爆、易蒸发物质。此过程中，体系内始终呈现气液共存状态，若因设备破裂或操作失误，使物料外泄或吸入空气，均可形成爆炸性气体混合物，若遇火源可能导致火灾爆炸事故。

(10) 附属设备与管线在高温操作条件下会引起高温蠕变破裂。塔设备和管道易遭受外力，如振动、风力、地基下沉和外加载荷等的作用发生变形破裂。

(11) 冷却器因冷却水不洁净、或管束腐蚀、或胀口浮头密封不良都会发生物料泄漏。如果管束发生泄漏，会使循环冷水将可燃物质带至循环水场，使循环水场扩散出大量可燃性爆炸气体。如果浮头、大法兰垫片泄漏，装置换热区会泄漏大量可燃物质，如遇明火就会发生爆炸着火事故。

(12) 于存在大量的 H₂S、氨水等，其对金属腐蚀都很严重，因此本部分很容易发生设备管线腐蚀减薄等，造成物质泄漏引发火灾爆炸事故的发生。冷换类设备由于热作用、腐蚀、材质等原因，在冷换设备的焊口处、封头法兰、阀门、管线接口等处可能发生泄漏，遇明火有可能发生火灾爆炸事故。装置中硫、硫化物等腐蚀性物质在波纹管内一些部位浓缩、富集，因此有膨胀节的部位应加强防范，以免腐蚀泄漏，发生事故。

2. 容器爆炸

(1) 压力容器。该项目涉及换热器属于压力容器。在生产过程中可能由于超温，或者由于安全附件失效或过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，而发生物理爆炸的危险。当容器爆炸时，内部的介质卸压膨胀，瞬时释放出较大的能量，这些能量除了可以将整个容器或其碎块以很高的速度抛散外，还会产生冲击波在大气中传播，从而造成更大的破坏。破裂时气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或其碎片抛出以外，大部分产生冲击波。冲击波除了破坏建筑物外，还直接危害到它所波及范围内的人身安全。而装有可燃气体、可燃液体的压力容器，发生物

理爆炸时，还会由于可燃气体及可燃液体的大量泄漏，而引发二次火灾及爆炸事故发生。

影响承压设备发生事故的因素是多方面的，从技术角度分析，其主要原因有：

①与设备本身的特性有关，压力容器结构一般比较简单，但受力情况一般比较复杂，既有一次应力又有二次应力，还有峰值、温度受力和残余应力等；此外还受到循环应力作用，产生低周期疲劳。

②工作条件多变，如操作压力波动大，制造或安装过程留下的任何微小缺陷，都可能迅速扩展而酿成事故。

③易受化学反应突变、仪表失灵影响而发生超载，设备一旦超载，且安全装置有故障或失效，就可能酿成事故。

④易受工作介质的腐蚀使器壁由厚变薄和使材料变形，酿成事故。

（2）压力管道

该项目涉及的液化气管道、石脑油管道等均属于压力管道，其可能由于管理不到位而发生爆炸事故。如压力管道设计不合理；制造材质不符合要求；安装质量差；焊接质量差；超压运行等导致管道承受能力下降；安全装置或附件不全、不灵敏等原因失效；外界挤压或碰撞、管道内外腐蚀等原因使承受能力下降而发生物理爆炸。

3.中毒窒息危害分析

（1）中毒

该项目中涉及的 H₂S 为毒性物质，氮为窒息性物质。

H₂S。装置中的 H₂S 主要出现在汽提塔气液相变等部位。

硫化氢是无色有恶臭的气体，相对密度为 **1.198**。在地表面或低凹处空间积聚，不易飘散。硫化氢属于高度危害性（II 级）毒物，其毒性可表示为：半数致死浓度 LC50 为 **444ppm**（大鼠吸入）。其侵入途径为吸入、经皮吸收。

低浓度时，对呼吸道及眼的局部刺激作用明显；浓度越高，全身性作用越明显，表现为中枢神经系统症状和窒息症状；更高浓度也可直接麻痹呼吸中枢而立即引起窒息，造成“电击样”中毒，引起迅速窒息而死亡。

（2）窒息

该项目装置使用氮气进行置换及吹扫。氮气是窒息性气体，氮气能在密闭空间内置换空气，当氮气在空气中的分压升高，而氧分压降到 **13.3KPa** 以下时，空气中氮气含量过高，则引起缺氧窒息。

输送氮气的设备与管线突然大量泄漏，危险区域的作业人员有发生窒息的危险。

作业人员因工作需要进入设备容器内作业，设备容器没有进行清洗、置换，又未进行安全分析，或没有采取相应的安全防护措施，设备容器外也没有专人进行监护等，作业人员就贸然进入，均可能造成窒息事故。

4.灼烫危害分析

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、盐、有机物引起的体内外的灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内外的灼伤）。不包括电灼伤和火灾引起的烧伤事故。

（1）该项目生产过程中多为高温工序，如果管道或设备保温失效或无保温，操作人员违章操作或防护失效、检维修过程中，就有可能导致发生人

体高温灼伤事故。

(2) 该项目生产过程中涉及硫化氢气体和氨水，具有腐蚀性，若操作人员防护措施不到位或违章作业，可能导致腐蚀灼烫事故发生。

5. 触电

(1) 触电伤害

该项目装置中有机泵、压缩机等电气设备，该部分电气主要包括电气主接线、防雷接地、操作电源、控制与信号系统、继电保护装置及计算机控制系统。

触电是由电流形式的能量造成的，当伤害电流流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内细胞的正常工作遭到不同程度的破坏，产生生物学效应、热效应、化学效应和机械效应，会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心率不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。主要是因为电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、等隐患；没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等）或安全措施失效；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

用电设备，如防护设施有缺陷或违章作业，例如：带负荷拉闸、带电挂接地线、误入带电间隔等，均有触电的危险。在金属容器内焊接时因无可靠的绝缘和防触电安全措施，导致焊工触电。违章带负荷拉闸时，有可能造成电弧烧伤。配电室、与生产设施配套的各类电气设备、电气开关电缆、接地、

接零或屏蔽措施不完善等原因造成漏电，从而导致触电伤人事件。人体进入地面带电区域时，两脚之间承受到跨步电压造成电击。

（2）静电伤害

操作时，易燃气体的流速过快；静电接地、跨接装置不完善；测量操作不规范；设备缺乏检修和维护；人体静电防护不符合要求等产生静电火花。人体因受到静电电击的刺激，可能导致二次事故，如坠落、摔倒等；在有爆炸和火灾危险的场所，静电放电火花可能成为电击点火源，造成爆炸和火灾事故。

（3）雷电

装置所涉的设备设施，在雷雨天存在着被雷击的危险。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

伤害的方式：直接雷击放电、二次放电、雷电流的热量可能引起爆炸和火灾；雷电的直接击中、跨步电压的作用及火灾爆炸的间接作用会造成人员伤亡；雷击可直接毁坏建构筑物，导致电气设备击穿或烧毁；变压器、电力线路等遭受雷击，可导致大规模停电事故。

伤害的途径：由直击雷、雷电感应、雷电波的电性质、热性质、机械性质的破坏作用引起。

从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：防雷装置设计不合理；防雷装置安装存在缺陷；防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；缺乏必要的人身防雷安全知识等。

6.机械伤害分析

该项目装置中的机泵，其转动部位如防护措施不到位，或防护存在着一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械伤害的可能。

其主要原因为：机械设备防护措施不到位或防护措施缺陷、设备故障或机械设备未及时检查修理、人员违章操作等。

常见机械伤害有：与运动零部件接触伤害如绞缠、卷咬、冲压，飞出物的打击伤害、刮碰、撞击伤害、坠落、磕绊与跌伤。

造成机械伤害事故的主要原因有：

（1）缺乏安全装置

人手直接频繁接触的机械，没有完好的紧急制动装置，或者该制动钮位置不能使操作者在机械作业活动范围内随时可触及到。此外，有的机械接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有完好防护装置；还有的投料口等部位缺护栏及盖板，无警示牌，人一旦疏忽误接触这些部位，就会造成事故。

（2）检修、检查机械时忽视安全措施。

如人进行设备检修、检查作业，不切断电源，未挂不准合闸警示牌，未设专人监护等措施而造成严重后果。也有的因当时受定时电源开关作用或发生临时停电等因素误判而造成事故。也有的虽然对设备断电，但因未等至设备惯性运转彻底停住就下手工作，同样造成严重后果。

（3）电源开关布局不合理。

一种是有了紧急情况不立即停车；另一种是好几台机械开关设在一起，极易造成误开机械引发严重后果。

- (4) 自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。
- (5) 任意进入机械运行危险作业区(采样、干活、借道、拣物等)。
- (6) 不具操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

7.高处坠落伤害分析

根据《高处作业分级》的规定，凡是高于基准面 2m 以上（含 2m），有可能坠落的高处进行的作业均为高处作业。

装置中塔、容器框架、操作平台地面位置较高，操作人员常需通过直梯或作业平台的楼梯等进行操作、维护、调节、检查或分析采样作业，如果防护措施不完善或工人在作业过程中麻痹大意，则有可能发生高出坠落事故的危险。

8.车辆伤害分析

厂区如没有一套完善的车辆进出检查登记管理制度、车辆行驶管理制度以及相关的厂区安全管理制度，或者因道路缺陷、安全标志缺陷、驾驶人员违章等原因均有可能引发车辆伤害事故。

9.物体打击伤害分析

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的众人多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常是不但伤害自己还常危及他人。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备另部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。

10.坍塌

(1) 建（构）筑物、各类储罐等的基础若未设计缺陷、建设质量、使用时间较长、大风、地震等因素或未按标准要求进行施工建设、安装，有可能导致坍塌事故。

(2) 建、构筑物地基处理、基础选型未充分考虑地质情况，上部建、构筑物型式、荷载大小及抗震能力不足，可能会导致地基沉降、房屋坍塌。

(3) 建筑物内排水不畅、地下设施防渗透处理不当，建筑物长期受水浸泡，易造成坍塌事故。

(4) 企业建设、施工过程中，工程未做防渗漏、土质较松等、地面土石破坏、开挖时土石塌方等会引起坍塌。

(5) 未经作业负责人审批进入有限空间进行施工、检修、清理作业，发生垮塌造成人身伤亡事故。

F2.1.3 生产过程中有害因素分析

该项目生产过程有害因素有：噪音、高温与低温。

1. 噪声

噪声作用于人体会产生各方面影响及危害，长期接触高强度的噪声会使听力下降，甚至耳聋，噪声作用于人体的神经系统，从而诱发许多疾病，如头晕、失眠多梦、消化不良及高血压，降低脑力工作效率，使人体疲劳，降低劳动生产率；另外噪声干扰报警信号，引发事故，影响安全生产。高强度的噪声还能造成建筑物结构和生产设备性能的破坏。

该项目的噪声主要是压缩机、输送泵运转时产生的机械噪声及运输车辆噪声。

2. 高温与低温

(1) 高温危害

该项目装置区内操作人员如长时间处于高温环境作业，可出现一系列生理功能的改变，对人体健康产生不良影响。

(2) 低温危害

在生产劳动过程中，其工作地点平均气温等于或低于 5℃ 的作业为低温作业。由于该项目所在地冬季较严寒，最冷月平均温度为-5.3℃，绝对最低温度为-21.1℃，因此，在巡检和检修过程中，人员可能受到低温危害。液化气体气化时吸收大量热量，可致皮肤冻伤，若发生液化气意外泄漏大量溅到操作人员身体上时，易发生低温冻伤危害。

F2.1.4 施工过程危险、有害因素分析

1. 若在改造过程中，原有设备、装置、管道等未置换充分，在拆除过程中，能发生火灾爆炸事故、中毒窒息事故。

2. 若管线或设备未置换合格或取样分析不到位，在施工过程中切割或焊接作业可能导致火灾爆炸事故。

3. 施工过程中若方案制定不合格，或风险分析不到位，可能导致施工过程中发生意外。

4. 施工过程中可能存在交叉作业，若管理不规范，人员安全意识不足，安全措施不到位，可能导致人员伤害事故的发生。

5. 在施工过程中，人员培训教育不合格，不了解危险有害因素，未掌握应急处置方式，若发生意外事故，可能导致事故扩大，造成次生危害。

6. 施工过程中，设备安装过程存在吊装作业，可能发生物体打击事故。

7. 施工过程中，部分设备需要新建设备基础，若设备基础未合格施工，

或施工材料不合格，可能导致坍塌事故的发生。

8. 施工过程中，存在切割焊接作业过程，若分析取样不合格，未配备足够的灭火器，管理不到位，施工现场周围存在易燃物质，可能发生火灾事故。

9. 施工过程中，未严格执行作业票制度，可能导致事故发生或发生事故处理不到位，造成次生灾害。

10. 若施工过程中，拆除设备不彻底，有残留，在生产过程中容易留下安全隐患，造成一定的影响。

F2.1.5 电气元件与现有装置系统兼容性风险分析

改造项目新增的电气元件等若与原有系统不兼容，可能存在以下风险：

1. 可能导致新增的电气原件运行不正常，影响系统操作。
2. 可能导致原有系统损坏，影响原有系统正常运行。
3. 可能导致电气系统瘫痪，影响全厂的装置使用。

F2.1.6 自然危险、有害因素分析

1. 雷电危害

直击雷电造成的电效应、热效应和机械力效应危害、间接雷电引起的静电感应和电磁感应危害、雷电波侵入危害及防雷装置上的高电压对建筑物的反击作用，都有可能造成易燃、易爆物品爆炸或着火。

2. 地震危害

发生地震时设备、管道等遭到破坏，引起火灾等次生灾害；建、构筑物倒塌，可能会造成严重的人员伤亡。

3. 洪水和内涝

盘锦市雨水相对较足，小时平均降雨量 47.4mm，暴雨在短时间内可能

在厂区造成积水引发内涝。洪水可能造成厂内水淹、系统瘫痪，引发人员、财产损失。

4.低温

盘锦市年平均最低气温为-11.9℃，极端最低气温-28.2℃，冻土较深，因此，对本工程的防凝防冻有不利影响，对埋地管道的防冻设计要求较高。若选用的传感、计量设施不满足防冻要求，可能造成管道泄漏和传感器和计量器失灵。

5.污闪

在雾、雨、雪等不良气候条件下，电力设备外绝缘表面因环境污染积污而可能发生污闪事故。

6.盐雾

地下水含盐高，会对建筑物的基础造成腐蚀，如果防腐蚀措施不当，会影响建筑设施的使用寿命，严重时会造成地基下沉，建筑设施损毁甚至倒塌。建设地点临近海边，夏季会产生盐雾腐蚀，对裸露的管道、设备及钢结构管架涂防腐漆。

7.台风

台风可能造成地面建筑、设施（如管道变形、防护栏杆损坏）的破坏，发生危险化学品泄漏，引发爆炸、火灾事故。

F2.1.7 人员储备风险分析

人员储备风险。若项目所在地产业技术人员储备和专业人才来源无法满足项目要求，项目建成后将面临专业人才短缺的问题，甚至无法正常运转。

F2.1.8 应急救援风险分析

应急救援风险。危险化学品种类多，性质差异大，对应急处置设施、装备、人员有较高要求，若项目所在地应急救援能力不足，一旦发生事故，易导致事故态势扩大。

F2.2 定性、定量分析危险、有害过程

F2.2.1 用预先危险性分析法评价单元固有危险程度

F2.2.1.1 生产装置预先危险性分析

该项目生产过程中使用的设备主要有容器类、塔类、热器设备、泵类设备、各设备之间连接的工艺管道和低压配电设备。

1.塔类、容器类设施预先危险性分析

该项目装置中存在的塔类设备有

常压塔、减压塔、汽提塔等；容器类设备有缓冲罐、回流罐、分水罐等，工作状态下塔内或容器内充满易燃液体和易燃气体，如果有空气进入，遇明火会在塔内或容器内产生爆炸，造成反应器损坏。如果塔或容器破裂，与塔或容器连接的管路或附件等设施发生泄露，可燃液体或可燃气体泄漏遇明火会燃烧或造成空间爆炸，造成设备损坏人员受伤害。塔类或容器类设施预先危险性分析结果见表 F2.2-1。

表 F2.2-1 塔类、罐类设施预先危险性分析

事故	触发事件	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
火灾、爆炸	泄漏或空气进入	1. 设备加工选材不当，加工质量不好； 2. 附件损坏； 3. 安全装置失灵； 4. 设备超负荷运行； 5. 违章作业； 6. 电气设备不防爆。 7. 未设可燃气体自动检测报警系统。	设备损坏、人员伤亡	IV	1. 塔闭、容器壁应采用防腐处理。 2. 选用有资质的生产制造单位的产品，确保其安全性能。 3. 定期巡检，及时更换或维修受损附件。 4. 气体检漏系统及报警系统。 5. 严格控制进料量。 6. 完善管理操作规程，及时发现问题。 7. 建立在线检测报警连锁装置。

事故	触发事件	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
烫伤	高温蒸汽泄漏	1. 超温、超压； 2. 阀门密封失效；	人员伤害	II	1. 严格工艺纪律，操作规程；精心操作，避免发生撞击。 2. 严格按照要求选材。
物体打击	高处有浮物	高处检修作业，零件掉落砸中塔底人员，或人机交叉作业，人员被掉落、倾倒或运动部件砸中。	人员伤害	II	1. 合理设施布局，避免过多交叉作业； 2. 规范管理，按操作规程进行作业； 3. 高处不能有浮物，需要时应固定好； 4. 作业人员穿戴好安全帽及劳动防护用品。
高处坠落	操作人员从 2m 以上的操作平台坠落	1. 二层操作平台、扶梯无栏杆或栏杆缺立柱、缺横杆； 2. 操作平台未用防滑钢板； 3. 冬天下雪结冰； 4. 高处作业人员未使用安全带。	人员伤亡	III	1. 应按要求设置防护栏杆； 2. 应符合标准要求，操作钢平台地面应使用防滑钢板； 3. 冬天要及时清扫积雪，作业时穿戴防滑鞋； 3. 应急强登高作业人员教育，作业时必须系好安全带。

分析结果：危险等级IV级，危险程度“破坏性的”，会造成人员重大伤亡和系统严重破坏，必须予以果断排除并进行重点防范。

2.换热器类预先危险性分析

该项目生产过程中为控制作业温度或节约能源的需要采用了各种换热器。介质多为易燃、易爆的气体和液体，存在的危险隐患较大，换热设备发生事故的原因主要有设备安装质量不高，焊口、焊道处理不好，材质有缺陷或因热应力腐蚀等，这些原因致使冷换设备封头、法兰、进出口阀门、管线泄漏，会发生火灾、爆炸事故。换热器内管路如果发生破裂，造成换热器泄漏，而极有可能引起火灾、爆炸事故。换热器类预先危险性分析见附件表 F2.2-2。

表 F2.2-2 换热器类预先危险性分析表

事故	触发事件	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
火灾爆炸	介质泄漏	1. 工艺设计有缺陷。 2. 材质选择不当。 3. 焊接质量差，安装质量不合格。 4. 操作条件不稳定。	设备损坏、财产受损，人员伤亡	III	1. 选用有资质的设计单位。 2. 选用有资质的生产制造单位的产品，确保其安全性能； 3. 选用有资质的单位进行设计安装。 4. 消除热应力，平稳操作。 5. 设置围堰。
灼烫	高温介质泄漏	1. 阀门密封失效； 2. 防腐处理不符合规范。 3. 设计缺陷； 4. 安全装置失灵； 5. 设备维护管理缺陷。	人员伤亡	II	1. 根据温度、压力和介质特性，严格按照要求合理选材。 2. 按照相关规范要求对装置做防腐保护。 3. 选用有资质的设计单位。 4. 为作业人员配备必要的安全防护用品。 5. 应对定期对设备进行维护、出现泄漏及时维修。

分析结果：危险等级III级，危险程度“危险的”，必然会造成人员伤亡和财产损失，要立即采取措施。

3.工艺管道预先危险分析

该项目装置中工艺管道在生产装置中四通八达，长度、管径不一，极易受到外力的作用而发生变形或破坏。管子自身的材质、焊接质量等不符合质量要求，超温超压或低温等都能使管子受到破坏。因法兰连接不符合要求、密封失效、连接螺栓松动、断折等导致介质泄漏。或因管道防腐失效腐蚀严重穿孔等也将造成介质泄漏。因可燃气体检测报警器失效，泄漏的可燃气体（液体蒸气）与空气混合达到爆炸极限，遇点火源而发生爆炸、火灾事故。具体分析见表 F2.2-3。

表 F2.2-3 工艺管道预先危险分析表

事故	触发事件	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
火灾爆炸	物料泄漏且遇火源	1. 设计失误、压力等级不符； 2. 选材不当； 3. 高度不足或人员、车辆等违章操作，使管道受外力撞	可燃气体泄漏引发火灾、爆炸、中	IV	1. 严格按照规范要求选择有资质的单位进行设计； 2. 应根据工艺特点、输送介质危险性选择符合国家规范要求材质。 3. 对管廊进行保护，设置限高标志，严

	<p>击；</p> <p>4. 施工质量低劣，焊口开裂，连接点松脱；</p> <p>5. 管架跨度过大或缺少涨缩补偿装置；</p> <p>6. 超温、超压；</p> <p>7. 法兰、连接螺栓松动；</p> <p>8. 螺纹连接部分断裂；</p> <p>9. 阀门密封失效；</p> <p>10. 腐蚀穿孔；</p> <p>11. 吹扫不彻底，动火作业；</p> <p>12. 受外力碰撞；</p> <p>13. 利用管架或管道作为吊物支撑点。</p>	<p>毒。人员伤亡、财产损失</p>	<p>禁超高车辆入内。</p> <p>4. 应选择有资质的施工单位进行施工。</p> <p>5. 不准将管架支柱、管道作为起重工具使用；</p> <p>6. 严格工艺纪律，操作规程。精心操作，避免发生撞击；</p> <p>7. 严格按可燃气体、液化气体要求选材；</p> <p>8. 加强防腐管理，定期检测管壁厚度，定期检修更换；</p> <p>9. 严格动火的管理、严格控制火源；</p> <p>10. 严格管道维修前处理要求，吹扫、检测办理检修作业证。</p> <p>11. 应设气体检漏系统及报警系统。</p>
--	--	--------------------	--

分析结果：危险等级Ⅳ级，危险程度“破坏性的”，会造成人员重大伤亡和系统严重破坏，必须予以果断排除并进行重点防范。

F2.2.1.2 公用工程及辅助设施预先危险性分析

1. 机泵类设备预先危险性分析

该项目新增装置中涉及输送泵，由于机泵设备布置集中、操作频繁、最容易泄漏和散发可燃气体的地方，在出现电气设备不符合防爆要求；设备安装质量差、设备材质有缺陷及设备老化；设备振动、腐蚀；预热过快，机泵运转时间过长以及违章作业、违章动火等危险因素的情况下，极易发生火灾爆炸事故。另外，泵的超温超压运转，泵体、密封渗漏，泵壳与法兰连接处，阀门、轴密封处冲蚀严重，管线弯头发生泄漏，或人员操作失误等因素均有可能引起机泵泄漏、着火以及损坏等事故。因此，机泵的安全运行是保证系统平稳生产和减少各类事故的一个重要的环节。泵类设备机泵预先危险性分析见表 F2.2-4。

表 F2.2-4 机泵预先危险性分析表

事故	触发事件	形成事故原因	影响	危险等级	措施
火灾爆炸	泵密封泄漏、阀门及法兰盘连接点泄漏	1、漏出的可燃气体、液体与空气混合遇明火。 2、电器设施不防爆。 3、静电接地损坏。 4、违章作业。	人员伤亡 财产受损	III	1、紧急停泵更换密封圈更换新垫圈。 2、设备或电器设施要定期检修更新。 3、设置可燃气体报警设施。 4、完善安全管理制度防止违章作业。
触电	电线裸露	工做人员触及裸露电线	人员伤亡	II	1. 电气系统应有保护接地。 2. 采用符合要求的电气产品，并按要求安装。
机械伤害	机泵转动部位外露	操作人员手套、衣物被风扇和外露机轴缠位，机泵不能停止。	人员伤亡	III	机泵转动的外露部位应设置防护罩。
噪声伤害	动设备运行过程中	1. 动设备运行过程中发出噪声。 2. 设备安装不合理，未采取减震措施。 3. 人员劳动防护用品不合格，或未佩戴劳动防护用品。	人员伤亡	III	设备采取防震措施；人员按照规定佩戴劳动防护用品。

分析结果：危险等级III级，危险程度“危险的”，必然会造成人员伤亡和财产损失，要立即采取措施。

2. 配电室预先危险性分析

该项目供电依托原有区域配电室供电，如果管理不当，在其传送、控制驱动或检修等过程中都可能发生事故。电气事故常包括由电流短路、接地不良、漏电、雷击、静电等原因引起的电气火灾事故以及触电事故。尤其是触电事故在电气事故中占较多的事故。由于配电设备的危险性与用电过程中存在的不安全因素，导致配电室发生事故是该项目潜在的不安全隐患之一。对配电室的预先危险性分析见表 F2.2-5。

表 F2.2-5 配电设备预先危险性分析表

危险危害因素	形成事故原因事件	结果	危险等级	措施
火灾	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电气设备过载或短路。 2. 无避雷接地或接地电阻不符合要求。 3. 绝缘老化击穿放电或短路。 4. 小动物侵害电气设备,造成短路,引发火灾。 5. 电缆接头过多,接头破损造成短路引发火灾。 6. 电缆的阻燃、隔离防火安全措施不当。 7. 违章操作导致火灾。 	人员伤亡、财产损失	III	<ol style="list-style-type: none"> 1. 严禁超负荷及超温运行电气设备。 2. 安装接地装置,按相关标准确定接地电阻。 3. 建立定期巡检、维修制度,及时更新老化电路。 4. 电气设备加设防小动物的防护网。 5. 电缆敷设严格按照规程、设计图纸和有关防火、阻燃技术要求去实施。电缆接头按工艺和质量标准施工,并定期进行测温检查。 6. 保持电缆沟的清洁,保证电缆阻燃、隔离防火安全措施的完善。 7. 严格执行电气方面安全技术操作规程。
触电	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接地系统不良。 2. 电缆、电气线路等电气设备绝缘损坏。 3. 与带电体的安全防护距离不够。 4. 电气设备未安装漏电保护装置或失灵。 5. 电气作业安全设施不完善。 6. 维修期间误送电。 7. 未穿戴绝缘防护用品。 8. 无遮护的裸导体离地面的距离不符合规定。 9. 插座的电源无防漏电保护器。 10. 违章作业。 	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据要求对用电设备做好保护接地 2. 保证电缆、电气线路等电气设备绝缘良好,定期检查发现有绝缘损坏现象及时维修。 3. 采取有效的遮拦、护罩等防护装置,将带电体与外界隔离,避免人员直接接触电。 4. 用电设备电源侧应安设漏电保护装置。 5. 严格执行安全操作规程。 6. 严格停、送电操作程序,维修实行挂牌、确认制。 7. 穿戴好安全防护用具。 8. 无遮护的裸导体离地面的距离应符合规范要求。 9. 插座电源应设置防漏电保护器 10. 杜绝违章作业。

分析结果：危险等级III级，危险程度“危险的”，必然会造成人员伤亡和财产损失，要立即采取措施。

F2.2.2 用危险度评价法评价单元固有危险程度

依据危险度评价取值赋分标准和危险度分级表，得出该项目装置各评价单元的危险度计算值和危险度等级。

表 F2.2-6 危险度计算值表

单元	项目	主要介质		设备容量		温度		压力		操作	总分值	危险等级	装置危险程度
		名称	分值	m ³	分值	℃	分值	MPa	分值	分值			
	减压塔	蜡油、硫化氢	5	1000	10	385	5	-0.1	0	0	20	I	高度危险
	减二线汽提塔	蜡油、硫化氢	5	30	2	380	5	-0.1	0	0	12	II	中度危险
	减三线汽提塔	蜡油、硫化氢	5	30	2	380	5	-0.1	0	0	12	II	中度危险
	减四线汽提塔	蜡油、硫化氢	5	30	2	380	5	-0.1	0	0	12	II	中度危险

F2.2.3 采用定量分析法计算该项目的^{外部安全防护距离}

F2.2.3.1 个人风险基准

1、防护目标分类

防护目标设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

(1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所：

文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。

其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

(2) 重要防护目标包括以下设施或场所：

公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

文物保护单位。

宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、

站点。

军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，鉴于、拘留所设施。

外事场所：包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

(3) 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参照附件表 F2.2-7。

表 F2.2-7 一般防护目标分类

防护目标类型	一般防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学。	居住户数 30 户以上， 或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上， 或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以下， 或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑。	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅店、招待所、服务型公寓、度假村等建筑。	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性上午办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑； 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施	加油加气站营业网点

防护目标类型	一般防护目标	二类防护目标	三类防护目标
		营业网点	
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
注 1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质继续归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数			

2、防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 F2.2-8 中个个人风险基准的要求。

表 F2.2-8 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

3、个人风险标准选择

表 F2.2-9 个人风险标准详细配置（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	1.00E-05	
二级风险	3.00E-06	
三级风险	3.00E-07	

4、个人风险模拟结果

本报告在对改造装置进行个人风险和社会风险分析，采用安全评价软进行个人风险计算、个人风险等值曲线的追踪与绘制，模拟该项目个人风险曲线图。

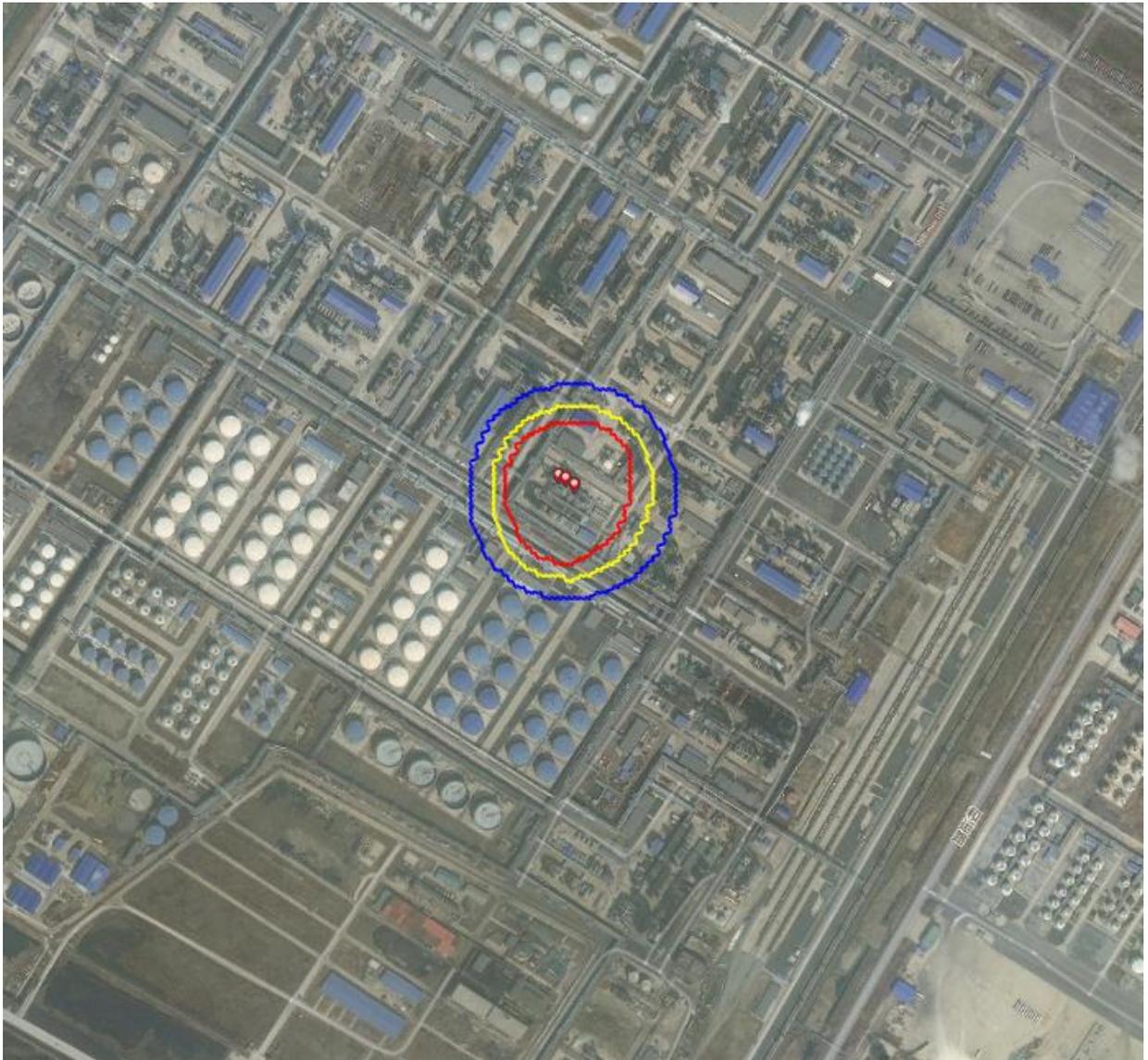


图 F2.2-1 个人风模拟曲线图

(1) 1×10^{-5} /年等值曲线（红色）范围内不存在一般防护目标中的三类防护目标，符合表 F2.2-8 的要求。

(2) 在 3×10^{-6} /年等值曲线（黄色）范围内不存在一般防护目标中的二类防护目标，符合表 F2.2-8 的要求。

大连天籁安全风险管理技术有限公司

(3) 在 3×10^{-7} /年等值曲线（蓝色）范围内不存在高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标，符合表 F2.2-8 的要求。

F2.2.3.2 社会风险基准

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置见附件图 F2.2-2。

- 1、若风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。
- 2、若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。
- 3、若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

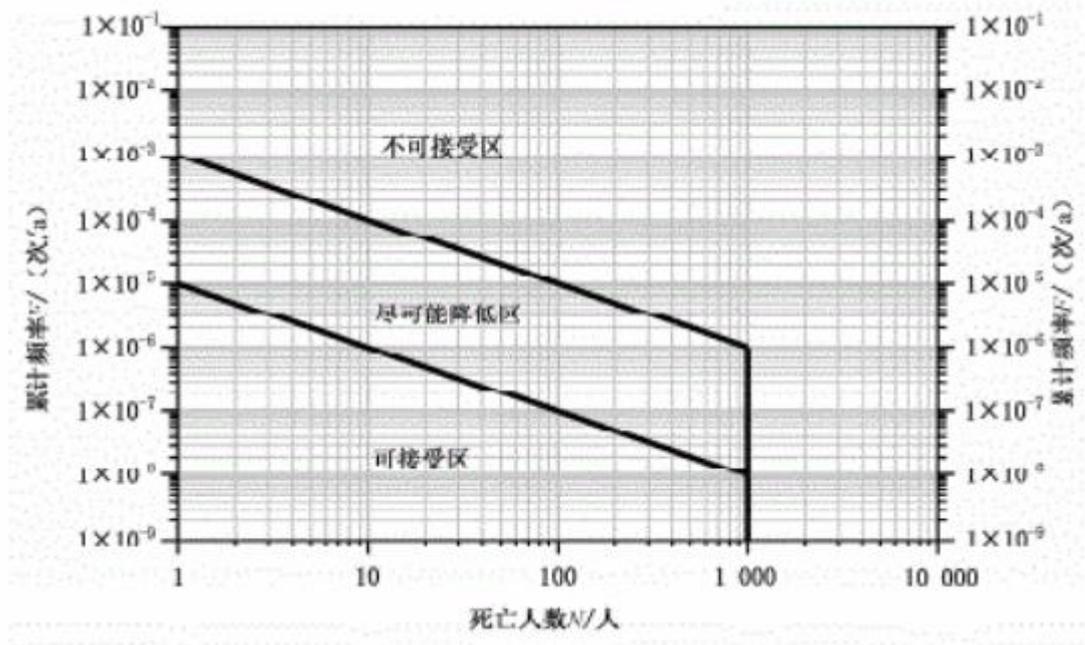


图 F2.2-2 社会可接受风险标准图

4、社会风险模拟结果

通过定量风险评价软件计算，等到该项目的社会风险曲线如下图。

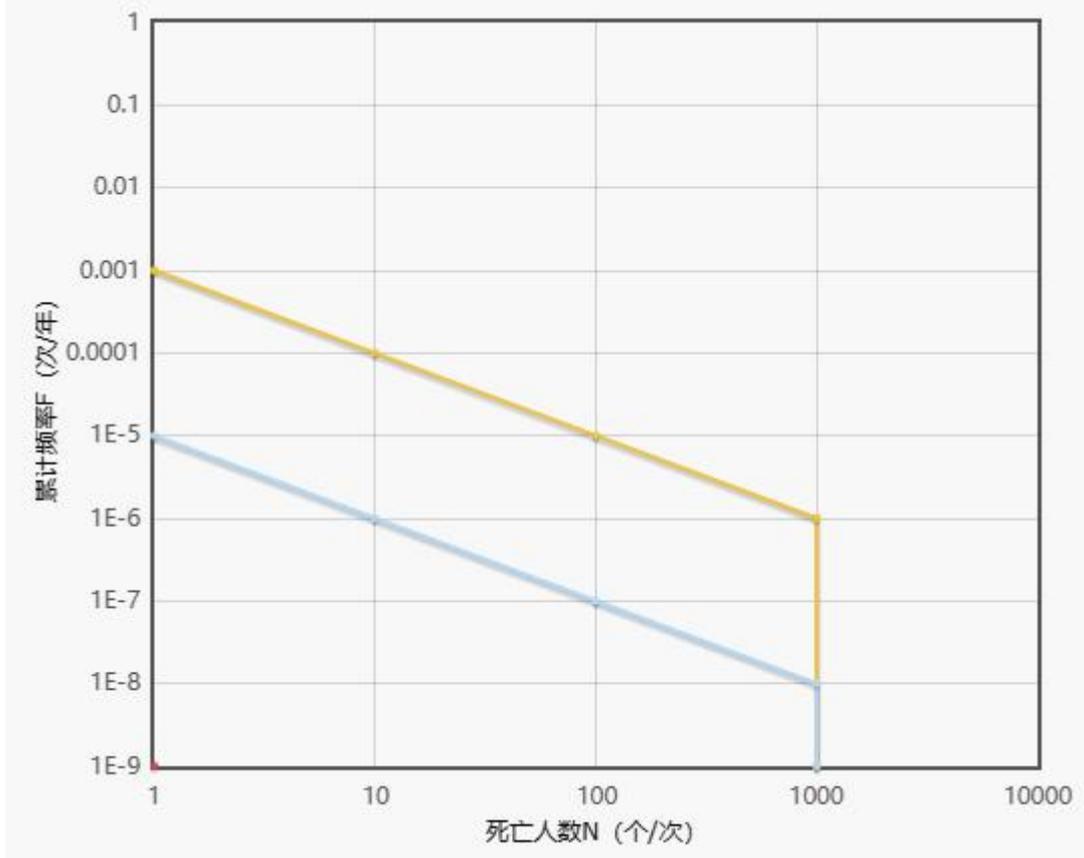


图 F2.2-3 社会风模拟曲线图

由上图可知，该项目社会风险曲线（红色）未进入不可接受区，因此该项目的社会风险是可以被接受的。

F2.2.3.3 装置事故后果分析

输出距离是距离装置原点的距离

表 F2.2-10 装置事故后果分析（可燃物质泄漏）

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果 (m)			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
减压塔	小孔泄漏	0.00004	池火灾	5.30	7.40	13.50	5.10
			蒸气云爆炸	1.48	7.41	14.42	2.12
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	28.50	37.80	61.20	27.90
			蒸气云爆炸	5.49	19.66	38.24	14.90
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	39.10	51.20	81.30	38.20
			蒸气云爆炸	7.12	23.85	46.39	21.93
	完全破裂	0.000006	池火灾	57.10	73.70	114.60	55.90
			蒸气云爆炸	9.70	30.05	58.45	34.74
减二线汽提塔	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	蒸气云爆炸	0.43	2.92	5.68	0.33
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	0.81	4.70	9.14	0.85
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	蒸气云爆炸	0.81	4.70	9.14	0.85
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	蒸气云爆炸	0.81	4.70	9.14	0.85
减三线汽提塔	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	蒸气云爆炸	0.43	2.92	5.68	0.33
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	0.81	4.70	9.14	0.85
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	蒸气云爆炸	0.81	4.70	9.14	0.85
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	蒸气云爆炸	0.81	4.70	9.14	0.85
减四线汽提塔	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	蒸气云爆炸	0.43	2.92	5.68	0.33
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	0.81	4.70	9.14	0.85
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	蒸气云爆炸	0.81	4.70	9.14	0.85
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	蒸气云爆炸	0.81	4.70	9.14	0.85

表 F2.2-11 装置事故后果分析（有毒物质泄漏）

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故发生概率	事故后果 (m)
减二线 汽提塔	泄漏到大气中 -小孔泄漏	0.00004	有毒有害物质泄漏	2.20E-5	下风向中毒危害距离 (m) : 516.00 横风向中毒距离 (m) : 69.26 下风向燃爆危害距离 (m) : 69.00 横风向燃爆危害距离 (m) : 2.07 中毒区域面积 (m ²) : 40032.08 下风向燃爆危害面积 (m ²) : 753.51
	泄漏到大气中 -中孔泄漏	0.0001	有毒有害物质泄漏	5.50E-5	下风向中毒危害距离 (m) : 516.00 横风向中毒距离 (m) : 69.26 下风向燃爆危害距离 (m) : 69.00 横风向燃爆危害距离 (m) : 2.07 中毒区域面积 (m ²) : 40032.08 下风向燃爆危害面积 (m ²) : 753.51
	泄漏到大气中 -大孔泄漏	0.00001	有毒有害物质泄漏	5.50E-6	下风向中毒距离 (m) : 0.00 横风向中毒距离 (m) : 0.00 中毒区域面积 (m ²) : 0.00 中毒区形成时间 (s) : 0.00 下风向中毒影响最远距离 (m) : 616.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间 (秒) : 192.50 下风向燃爆距离 (m) : 0.00 横风向燃爆距离 (m) : 0.00 燃爆区域面积 (m ²) : 0.00 燃爆区形成时间 (s) : 0.00 下风向燃爆影响最远距离 (m) : 143.00 下风向燃爆影响最远距离形成所需时间 (秒) : 44.69
	泄漏到大气中 -完全破裂	0.00002	有毒有害物质泄漏	1.10E-5	下风向中毒距离 (m) : 0.00 横风向中毒距离 (m) : 0.00 中毒区域面积 (m ²) : 0.00 中毒区形成时间 (s) : 0.00 下风向中毒影响最远距离 (m) : 616.00 下风向中毒影响最远距离形成所需时间 (秒) : 192.50 下风向燃爆距离 (m) : 0.00 横风向燃爆距离 (m) : 0.00 燃爆区域面积 (m ²) : 0.00 燃爆区形成时间 (s) : 0.00 下风向燃爆影响最远距离 (m) : 143.00 下风向燃爆影响最远距离形成所需时间 (秒) : 44.69
减三线 汽提塔	泄漏到大气中 -小孔泄漏	0.00004	有毒有害物质泄漏	2.20E-5	下风向中毒危害距离 (m) : 516.00 横风向中毒距离 (m) : 69.26 下风向燃爆危害距离 (m) : 69.00

					横风向燃爆危害距离 (m) : 2.07 中毒区域面积 (m ²) : 40032.08 下风向燃爆危害面积 (m ²) : 753.51
	泄漏到大气中 -中孔泄漏	0.0001	有毒有害 物质泄漏	5.50E-5	下风向中毒危害距离 (m) : 516.00 横风向中毒距离 (m) : 69.26 下风向燃爆危害距离 (m) : 69.00 横风向燃爆危害距离 (m) : 2.07 中毒区域面积 (m ²) : 40032.08 下风向燃爆危害面积 (m ²) : 753.51
	泄漏到大气中 -大孔泄漏	0.00001	有毒有害 物质泄漏	5.50E-6	下风向中毒距离 (m) : 0.00 横风向中毒距离 (m) : 0.00 中毒区域面积 (m ²) : 0.00 中毒区形成时间 (s) : 0.00 下风向中毒影响最远距离 (m) : 616.00 下风向中毒影响最远距离形成所需 时间 (秒) : 192.50 下风向燃爆距离 (m) : 0.00 横风向燃爆距离 (m) : 0.00 燃爆区域面积 (m ²) : 0.00 燃爆区形成时间 (s) : 0.00 下风向燃爆影响最远距离 (m) : 143.00 下风向燃爆影响最远距离形成所需 时间 (秒) : 44.69
	泄漏到大气中 -完全破裂	0.00002	有毒有害 物质泄漏	1.10E-5	下风向中毒距离 (m) : 0.00 横风向中毒距离 (m) : 0.00 中毒区域面积 (m ²) : 0.00 中毒区形成时间 (s) : 0.00 下风向中毒影响最远距离 (m) : 616.00 下风向中毒影响最远距离形成所需 时间 (秒) : 192.50 下风向燃爆距离 (m) : 0.00 横风向燃爆距离 (m) : 0.00 燃爆区域面积 (m ²) : 0.00 燃爆区形成时间 (s) : 0.00 下风向燃爆影响最远距离 (m) : 143.00 下风向燃爆影响最远距离形成所需 时间 (秒) : 44.69
减四线 汽提塔	泄漏到大气中 -小孔泄漏	0.00004	有毒有害 物质泄漏	2.20E-5	下风向中毒危害距离 (m) : 516.00 横风向中毒距离 (m) : 69.26 下风向燃爆危害距离 (m) : 69.00 横风向燃爆危害距离 (m) : 2.07 中毒区域面积 (m ²) : 40032.08 下风向燃爆危害面积 (m ²) : 753.51
	泄漏到大气中 -中孔泄漏	0.0001	有毒有害 物质泄漏	5.50E-5	下风向中毒危害距离 (m) : 516.00 横风向中毒距离 (m) : 69.26 下风向燃爆危害距离 (m) : 69.00 横风向燃爆危害距离 (m) : 2.07

					中毒区域面积(m ²):40032.08 下风向燃爆危害面积(m ²):753.51
	泄漏到大气中 -大孔泄漏	0.00001	有毒有害 物质泄漏	5.50E-6	下风向中毒距离(m):0.00 横风向中毒距离(m):0.00 中毒区域面积(m ²):0.00 中毒区形成时间(s):0.00 下风向中毒影响最远距离(m): 616.00 下风向中毒影响最远距离形成所需 时间(秒):192.50 下风向燃爆距离(m):0.00 横风向燃爆距离(m):0.00 燃爆区域面积(m ²):0.00 燃爆区形成时间(s):0.00 下风向燃爆影响最远距离(m): 143.00 下风向燃爆影响最远距离形成所需 时间(秒):44.69
	泄漏到大气中 -完全破裂	0.00002	有毒有害 物质泄漏	1.10E-5	下风向中毒距离(m):0.00 横风向中毒距离(m):0.00 中毒区域面积(m ²):0.00 中毒区形成时间(s):0.00 下风向中毒影响最远距离(m): 616.00 下风向中毒影响最远距离形成所需 时间(秒):192.50 下风向燃爆距离(m):0.00 横风向燃爆距离(m):0.00 燃爆区域面积(m ²):0.00 燃爆区形成时间(s):0.00 下风向燃爆影响最远距离(m): 143.00 下风向燃爆影响最远距离形成所需 时间(秒):44.69

F2.2.3.4 装置多米诺半径分析

多米诺效应影响的主要形式有三种：①火灾发生时的热辐射效应；②爆炸的冲击波；③爆炸抛射物；该项目相关装置的多米诺半径模拟结果，见下表。

表 F2.2-12 装置多米诺效应分析

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置 类型	多米诺半 径(m)	是否超 出厂外
减压塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	11.90	否
减压塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	14.38	否

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径 (m)	是否超出厂外
减压塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	9.33	否
减压塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	8.28	否
减压塔	小孔泄漏	池火灾	常压容器	7.98	否
减压塔	小孔泄漏	池火灾	压力容器	3.68	否
减压塔	小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
减压塔	小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
减压塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	31.56	否
减压塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	38.15	否
减压塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	24.75	否
减压塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	21.96	否
减压塔	中孔泄漏	池火灾	常压容器	40.31	否
减压塔	中孔泄漏	池火灾	压力容器	16.81	否
减压塔	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
减压塔	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
减压塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	38.29	否
减压塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	46.29	否
减压塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	30.02	否
减压塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	26.65	否
减压塔	大孔泄漏	池火灾	常压容器	54.40	否
减压塔	大孔泄漏	池火灾	压力容器	23.20	否
减压塔	大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00	否
减压塔	大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00	否
减压塔	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	48.24	否
减压塔	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	58.32	否
减压塔	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	37.83	否
减压塔	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	33.57	否
减压塔	完全破裂	池火灾	常压容器	78.03	否
减压塔	完全破裂	池火灾	压力容器	34.53	否
减压塔	完全破裂	池火灾	长型设备	0.00	否

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径 (m)	是否超出厂外
减压塔	完全破裂	池火灾	小型设备	0.00	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	4.69	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	5.67	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	3.68	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	3.26	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.54	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.12	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.92	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.25	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.54	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.12	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.92	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.25	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	7.54	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	9.12	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	5.92	否
减二线汽提塔	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	5.25	否

小结：根据装置多米诺半径模拟结果可知，该项目生产装置多米诺半径影响区域范围内没有相继发生安全事故的厂外设施，与相邻企业之间不会产生多米诺效应。

F2.3 危险化学品重大危险源辨识及重大危险源分级过程

F2.3.1 重大危险源辨识依据

1.定义

危险化学品：具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

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

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

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区隔堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房为界限划分为独立的单元。

混合物：由两种或者多种物质组成的混合物或者溶液。

2.辨识指标

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品

的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \quad (1)$$

式中：

S----辨识指标；

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ----与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

3、单元划分

按照单元的定义：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区隔堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房为界限划分为独立的单元。

F2.3.2 重大危险源辨识过程

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，根据该项目装置和总平面布置情况，将该项目划分为如下评估单元：

生产单元：350 万吨/年凝析油处理装置；（依托的储罐为原有装置，不在辨识范围内）

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，350 万吨/年凝析油处理装置属于成套装置，本次改造为减压部分，处理能力未发生

改变，重大危险源辨识按照整套装置物质辨识，原有危险化学品重大危险源辨识范围的物质是原油、石脑油、柴油、燃料气、干气、硫化氢，生产装置涉及到的危险化学品的临界量及计算结果如下。

表 F2.3-1 危险化学品临界量及储存位置

序号	危险化学品名称	危险性类别	辨识标准	存在量 q (t)	临界量 Q (t)	存在场所
1	原油	易燃液体, 类别 2	W5.3	530	1000	350 万吨/年凝析油处理装置
2	燃料气 (参照甲烷)	易燃气体, 类别 1 加压气体	表 1	0.018	50	
3	石脑油 (汽油)	易燃液体, 类别 2	表 1	32	200	
4	柴油	易燃液体, 类别 3	W5.4	20	5000	
5	硫化氢	急性毒性-吸入, 类别 2*	表 1	0.5	5	

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+n/Q_n$$

$$=0.53+0.00036+0.16+0.004+0.1=0.79436 < 1$$

故：350 万吨/年凝析油处理装置单元构成危险化学品重大危险源。

F2.3.3 辨识结果

综上所述，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置单元未构成危险化学品重大危险源，与原来一致。

F2.4 火灾、爆炸危险指数评价

F2.4.1 确定评价单元

由危险、有害因素分析可知，火灾、爆炸是该项目的主要危险因素之一。针对这一特点，本评价采用国际通用的道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法（第7版）对该项目进行定量评价。

F2.4.2 评价过程

1、单元危险系数的确定和火灾、爆炸危险指数（F&EI）的计算

根据道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法（第7版）附录A，对350万吨/年凝析油处理装置的减压塔物质系数MF确定如下，见表F2.4-1。

表 F2.4-1 物质系数取值表

序号	评价单元	评价对象	加工物料	物质系数 MF
1	350 万吨/年凝析油处理装置	减压塔	柴油	16

根据道化学（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法的取值标准，综合考虑各被评价单元内评价设备的主要操作介质、操作温度、压力、可燃物质总量、化学反应类型、周边操作环境和安全防护措施等多个因素，计算得出各被评价单元的火灾、爆炸危险指数（F&EI）并确定其危险等级。评价取值及计算过程见附表 F2.4-2。

表 F2.4-2 装置火灾、爆炸危险指数计算表

工艺设备主要物料	柴油	操作状态	正常操作
确定 MF 的物质	柴油	物质系数（MF）（50℃）	16
1) 一般工艺危险		危险系数范围	采用危险系数
基本系数		1.00	1.00
A、放热反应		0.30~1.25	
B、吸热反应		0.20~0.40	0.2

C、物料处理与输送	0.25~1.05	0.5
D、密闭或室内工艺单元	0.25~0.90	0.5
E、通道	0.20~0.35	
F、排放和泄漏控制	0.25~0.50	0.25
一般工艺危险系数 (F1)		2.55
2) 特殊工艺危险		
基本系数	1.00	1.00
A、毒性物质	0.20~0.80	
B、负压 (绝压 < 500mmHg)	0.50	0.5
C、爆炸极限范围内或其附近的操作		
1. 罐装易燃液体 (无惰性气体保护)	0.50	
2. 控制失灵或惰性气体吹扫故障	0.30	0.30
3. 一直在爆炸极限范围内或其附近	0.80	
D、粉尘爆炸	0.25~2.00	
E、压力 (操作压力: 2.43MPa)	0.16~1.50	
F、低温	0.20~0.30	
G、易燃和不稳定物质的重量 (148.8t/h) 物质燃烧热		
1. 工艺过程中的液体或气体		0.6
2. 贮存中的液体或气体		
3. 贮存中的可燃固体和工艺中的粉尘		
H、腐蚀与侵蚀	0.10~0.75	0.20
I、泄漏—接头和填料	0.10~1.50	0.30
J、使用明火设备	0.10~1.00	
K、热油热交换系统	0.15~1.15	
L、转动设备	0.50	
特殊工艺危险系数 (F2)		2.9
工艺单元危险系数 F3 = (F1 × F2)		7.4
火灾、爆炸指数 F&EI = F3 × MF		118.4

2、安全措施补偿系数 (C) 的确定

上面计算的是该项目各评价单元固有的火灾、爆炸危险性，即没有考虑安全措施情况下潜在的危险性。在考虑必要的防火、防爆以及其他安全措施的情况下，则应给予相应的补偿。本评价根据已有的措施、标准强制要求的措施和生工艺中应考虑的必要措施确定补偿系数。

道化学评价将安全措施分成三大类，即工艺控制（C1）、物质隔离（C2）和防火措施（C3）。每类安全措施又包括若干项，根据每项安全措施所起作用的大小给予适当的补偿系数。

评价单元安全补偿系数（C）用下式计算： $C=C1 \times C2 \times C3$

其中：C1=工艺控制安全措施补偿系数之积；

C2=物质隔离安全措施补偿系数之积；

C3=防火措施安全措施补偿系数之积。

各单元安全补偿系数取值见表 F2.4-3。

表 F2.4-3 评价单元安全措施补偿系数表

项 目	补偿系数范围	评价单元采用的补偿系数
		减压塔
1、工艺控制		
a. 应急电源	0.98	0.98
b. 冷却装置	0.97~0.99	
c. 抑爆装置	0.84~0.98	0.84
d. 紧急停车装置	0.96~0.99	0.96
e. 计算机控制	0.93~0.99	0.93
f. 惰性气体保护	0.94~0.96	0.94
g. 操作规程/程序	0.91~0.99	0.91
h. 化学活性物质检查	0.91~0.98	--
i. 其他工艺危险分析	0.91~0.98	0.91
工艺控制安全补偿系数 C1		0.572

项 目	补偿系数范围	评价单元采用的补偿系数
		减压塔
2、物质隔离		
a. 遥控阀	0.96~0.98	0.96
b. 备用卸料装置	0.96~0.98	
c. 排放系统	0.91~0.97	0.91
d. 连锁装置	0.98	0.98
物质隔离安全补偿系数 C2		0.856
3、防火设施		
a. 泄漏检查装置	0.94~0.98	0.94
b. 钢结构	0.95~0.98	0.95
c. 消防水供应系统	0.94~0.97	0.94
d. 特殊灭火系统	0.91	-
e. 洒水灭火系统	0.74~0.97	0.97
f. 水幕	0.97~0.98	-
g. 泡沫灭火装置	0.92~0.97	0.94
h. 手提式灭火器和喷水枪	0.93~0.98	0.93
i. 电缆防护	0.94~0.98	0.98
防火设施安全补偿系数 C3		0.697
安全措施补偿系数 C		0.341

3、工艺单元危险分析汇总

暴露半径 $R = F \& E I \times 0.84 \times 0.3048$ (m)

火灾、爆炸时暴露区域面积 $S = \pi \times R^2$

火灾、爆炸时暴露区域内财产价值

为了便于计算和了解采用安全措施后的财产损失的变化，设定单元暴露区域的财产价值为 A，据此进行计算。

$A = \text{暴露区域内财产原值} \times 0.82 \times \text{折旧（增值）系数}$

式中： 0.82 —扣除了未被破坏的道路、地下管道、基础的损失系数。 0.82 是经验值，如能精确计算，可以不采用 0.82 。

4、危害系数的确定

危害系数是由图或方程式根据单元危险系数（F3）和物质系数（MF）来确定的，危害系数（ γ ）确定如下：

减压塔：F3=7.4，MF=16，危害系数 $\gamma=0.82$

5、基本最大可能财产损失（基本 MPPD）

基本 MPPD=火灾、爆炸时暴露区域内财产价值（A） \times 危害系数（ γ ）

6、实际最大可能财产损失（实际 MPPD）

实际 MPPD=基本 MPPD \times 安全补偿系数（C）

$$F\&EI' = F\&EI \times C$$

（7）工艺单元危险分析汇总计算

对各工艺单元危险分析计算汇总结果见表 F2.4-4。

表 F2.4-4 工艺单元危险分析结果汇总表

序号	内容	丙烯腈装置（成品罐）
1	火灾爆炸指数 F&EI	118
2	危险等级	中等
3	暴露区域半径（m）	160
4	暴露区域面积（m ² ）	80384
5	暴露区域内财产价值（A）	
6	危害系数（ γ ）	0.82
7	基本可能最大财产损失（基本 MPPD）	0.82A
8	安全措施补偿系数（C）	0.341
9	实际可能最大财产损失（实际 MPPD）	0.82A \times 0.56
10	最大可能停工天数（MPDO）	注
11	停产损失（BI）	注
12	补偿后火灾爆炸指数 F&EI'	55.4

13	补偿后火灾爆炸指数危险等级	最轻
----	---------------	----

注：最大可能工作日损失（MPDO）和停产损失（BI）

停产损失 BI 按下式进行计算： $BI=MPDO/30 \times VPM \times 0.70$

式中：VPM—平均月产值；0.70—固定成本和利润占产值的比例。

由于实际 MPPD 目前还无法计算出准确数值，故 MPDO 和 BI 无法算出具体数值。

F2.4.3 评价结果分析

1、附表的初步计算结果表明，在没有采取安全措施之前，各单元初期评价的危险等级属于“中等”，暴露区域以及发生事故后财产损失等危险性很高。

2、装置采取了安全补偿措施。安全措施应该能切实地减少或控制评价单元的危险。补偿系数的大小取决于设备的安全保护措施的完备情况，补偿系数大说明该设备的安全保护措施较差。

3、从修正后的火灾爆炸指数可以看出，当充分考虑可研中采取的各项安全措施的效用时，火灾爆炸危险性降到“最轻”等级，实际最大可能财产损失远低于基本最大可能财产损失；这表明采取的安全措施是非常必要和有效的。

4、通过评价各单元潜在的火灾爆炸危险性和实际的火灾爆炸危险性，采取的安全措施在降低火灾爆炸危险性方面，将起到十分重要的积极作用，应在今后的生产中认真执行。在正常运行中，其安全能得到较为有效的保障。但从安全措施补偿项来看，安全保障体系是一个综合体系，必须有良好的职工素质和正确的操作规程指导相结合，才能确保装置安全。

F3 依据的法律、法规、部门规章和标准

F3.1 依据的法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2002]第 70 号公布，经国家主席令[2009]第 18 号、主席令[2014]第 13 号、主席令[2021]第 88 号修正与修订，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

2. 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令[1994]第 28 号公布，自 1995 年 1 月 1 日起施行；经国家主席令[2009]第 18 号、国家主席令[2018]第 24 号修正）

3. 《中华人民共和国消防法》（国家主席令[1998]第 4 号公布，经国家主席令[2008]第 6 号、主席令[2019]第 29 号、主席令[2021]第 81 号修正与修订）

4. 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令[2001]第 60 号令公布，自 2002 年 5 月 1 日起实施；经国家主席令[2011]第 52 号、主席令[2016]第 48 号、主席令[2017]第 81 号、主席令[2018]第 24 号修正）

5. 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令[1989]第 9 号公布；国家主席令[2014]第 9 号修订，2015 年 1 月 1 日实施）

6. 《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令第九十四号公布，由国家主席令第七号修改，2009 年 5 月 1 日起施行）

7. 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令[2007]第 69 号公布，2007 年 11 月 1 日起实施）

8. 《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令[2013]第 4 号公布，2014 年 1 月 1 日起施行）

9. 《中华人民共和国气象法》（国家主席令第十四号，2016 年国家主席令第五十七号第三次修订，2016 年 11 月 7 日实施）
10. 《特种设备安全监察条例》（国务院令 373 号公布，自 2003 年 6 月 1 日起施行，国务院令 549 号修订，2009 年 5 月 1 日起施行）
11. 《工伤保险条例》（国务院令 375 号，国务院令 586 号修订，自 2011 年 1 月 1 日起施行）
12. 《女职工劳动保护特别规定》（国务院令 619 号，2012 年 4 月 28 日起施行）
13. 《气象灾害防御条例》（国务院令 570 号，国务院令 687 号修订，自 2017 年 10 月 7 日实施）
14. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 344 号公布，国务院令 591 号、第 645 号修订，2013 年 12 月 7 日起施行）
15. 《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理局等十部门公告 2015 年第 5 号，2015 年 5 月 1 日实施）
16. 《国家质检总局关于修订<特种设备目录>的公告》（国家质量监督检验检疫总局公告〔2014〕第 114 号）
17. 《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号公布，〔2014〕第 653 号第一次修改，〔2016〕第 666 号第二次修改，〔2018〕第 703 号第三次修改，2018 年 9 月 18 日起施行）
18. 《国家安全监管总局关于印发<危险化学品建设项目安全设施目录（试行）>和<危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则（试行）>的通知》（安监总危化[2007]225 号，2007 年 11 月 30 日实施）

19. 《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（国家安全生产监督管理总局 安监总危化[2007]255 号，2007 年 12 月 12 日）
20. 《关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号，2010 年 7 月 19 日发布）
21. 《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（安监总管三[2010]186 号）
22. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2009〕116 号，2009 年 6 月 12 日发布）
23. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2013]3 号，2013 年 1 月 15 日发布）
24. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号，2011 年 7 月 1 日发布）
25. 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（国家安全生产监督管理总局 安监总厅管三[2011]第 142 号，2011 年 7 月 1 日发布）
26. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令[2010]第 36 号公布，安监总局令[2015]第 77 号修正，2015 年 5 月 1 日起施行）
27. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号）
28. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监

盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目设立安全评价报告附件
督管理总局令第 40 号，2015 年 5 月 27 日国家安全生产监管总局令第 79 号
修订，2015 年 7 月 1 日实施)

29. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令第 45 号，2012 年 4 月 1 日起施行；2015 年安监总局令第 79 号修正，2015 年 7 月 1 日起实施)

30. 《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（国家安全监管总局 住房城乡建设部 安监总管三〔2013〕76 号，2013 年 6 月 20 日实施)

31. 《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号)

32. 《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号（2011 年修订版）)

33. 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号)

34. 《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（辽宁省人民政府令〔2009〕第 229 号公布，〔2017〕第 312 号修改，自 2017 年 12 月 20 日起施行)

35. 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第 264 号，辽宁省人民政府令第 341 号修正，2021 年 5 月 18 日实施)

36. 《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24 号)

37. 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号)

38. 《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》

（安监总管三〔2014〕68号）

39. 《生产安全事故罚款处罚规定》（中华人民共和国应急管理部令第14号）

F3.2 标准、规范

1. 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）
2. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
3. 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
4. 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）
5. 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）
6. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
7. 《泡沫灭火系统设计规范》（GB50151-2021）
8. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
9. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB50062-2008）
10. 《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
11. 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
12. 《石油与石油设施雷电安全规范》（GB15599-2009）
13. 《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011）
14. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
15. 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
16. 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）
17. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）
18. 《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）

19. 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）
20. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
21. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
22. 《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》
（GB4053.3-2009）
23. 《图形符号 安全色和安全标志》（GB/T2893-2020）
24. 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB39800.1-2020）
25. 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》
（GB39800.2-2020）
26. 《安全色》（GB2893-2008）
27. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
28. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
29. 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）
30. 《工作场所有害因素职业接触限值第一部分：化学有害因素》
（GBZ2.1-2019）
31. 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》
（GBZ2.2-2007）
32. 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
33. 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）
34. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
（GB/T50493-2019）
35. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

36. 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
37. 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
38. 《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）
39. 《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）
40. 《危险货物品名表》（GB12268-2012）
41. 《化工厂蒸汽系统设计规范》（GB/T50655-2011）
42. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）
43. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
（GB/T29639-2020）
44. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）
45. 《防洪标准》（GB 50201-2014）
46. 《导（防）静电地面设计规范》（GB50515-2010）
47. 《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）
48. 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
49. 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
50. 《建筑防火封堵应用技术标准》（GB / T 51410-2020）
51. 《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）
52. 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）
53. 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）
54. 《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH3009-2013）
55. 《石油化工给水排水系统设计规范》（SH3015-2003）
56. 《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006-2012）

57. 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）
58. 《安全阀的设置和选用》（HGT 20570.2-1995）
59. 《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006）
60. 《石油化工分散控制系统设计规范》（SH3092-2013）
61. 《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005-2016）
62. 《石油化工装置电信设计规范》（SH/T 3028-2021）
63. 《石油化工构筑物抗震设计规范》（SH3147-2014）
64. 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH3047-2021）
65. 《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》（SH/T 3004-2011）
66. 《石油化工紧急停车及安全联锁系统设计导则》（SHB Z06-1999）
67. 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
68. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ 3035-2010）
69. 《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）
70. 《石油化工仪表管道线路设计规范》（H/T 3019-2016）SH/T
71. 《石油化工仪表供气设计规范》（3020-2013）
72. 《石油化工仪表及管道隔离和吹洗设计规范》（SH/T 3021-2013）
73. 《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T 3081-2019）
74. 《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》（SH/T 3126-2013）
75. 《石油化工仪表安装设计规范》（SH/T 3104-2013）
76. 《化工企业工艺安全管理实施导则》（AQ/T3034-2010）
77. 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
78. 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）

F3.3 相关文件

1. 《盘锦北方沥青燃料有限公司 350 万吨/年凝析油处理装置减压系统升级项目可行性研究报告》（河北华飞科技咨询有限责任公司编制）
2. 《盘锦北方沥青燃料有限公司与大连天籁安全评价咨询有限公司签订的《技术咨询合同》》
3. 盘锦北方沥青燃料有限公司提供的其他材料

F4 收集的文件、资料目录

F4.1 企业营业执照

F4.2 《项目备案证明》

F4.3 土地使用证书

F4.4 区域位置图、总平面布置图、工艺流程图、设备布置图