

附件目录

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
F2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	4
F2.1 危险、有害因素辨识、分析	4
F2.2 定性、定量分析危险、有害过程	19
F3 依据的法律、法规、部门规章和标准	43
F3.1 依据的法律、法规	43
F3.2 标准、规范	45
F3.3 相关文件	48
F4 收集的文件、资料目录	49

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”（附件表 1-2），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（附件表 1-3）。

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。

附件表 1.2-1 危险度评价取值表

\分值 项目\	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 50~100 m ³ 。	气体 100~500m ³ ； 液体 10~50 m ³ 。	气体<100m ³ ， 液体<10m ³

温度	1000°C以上使用，其操作温度在燃点以上。	1. 1000°C以上使用，但其操作温度在燃点以下； 2. 在250~1000°C使用，且其操作温度在燃点以上。	1. 在250~1000°C使用，但其操作温度在燃点以下； 2. 在低于250°C使用，但其操作温度在燃点以上。	2. 在低于250°C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产生危险反应的操作； 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

附件表 1.2-2 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。格式见附件表 1.3-1。

附件表 1.3-1 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 1.4-1。

附件表 1.4-1 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 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该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

附件表 2.1.1-1~附件表 2.1.1-3 为该项目存在的危险化学品 MSDS:

附件表 2.1.1-1 石脑油 MSDS (1964)

第一部分：化学品名称

化学品中文名称:	石脑油
化学品英文名称:	crude oil
中文名称 2:	粗汽油
英文名称 2:	naphtha;low boiling point naphtha
CAS No.:	8030-30-6
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.
丁烷		106-97-8
戊烷		109-66-0
己烷		110-54-3

第三部分：危险性概述

危险性类别:	易燃液体,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 1B 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2
侵入途径:	
健康危害:	石脑油蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状,如浓度过高,几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。
环境危害:	对环境有危害,对水体、土壤和大气可造成污染。
燃爆危险:	本品易燃,具刺激性。

第四部分：急救措施

皮肤接触:	脱去污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	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:	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。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。灭火剂:泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。

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：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第七部分：操作处置与储存

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。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。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°C。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

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 400ppm,1590mg/m ³
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，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护:	戴安全防护眼镜。
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。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

第九部分：理化特性

主要成分:	主要为烷烃的C4~C6成份。
外观与性状:	无色或浅黄色液体。
pH:	
熔点(°C):	无资料
沸点(°C):	20~160
相对密度(水=1):	0.78~0.97
相对蒸气密度(空气=1):	无资料
饱和蒸气压(kPa):	无资料
燃烧热(kJ/mol):	无资料
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):	-2
引燃温度(°C):	350
爆炸上限%(V/V):	8.7
爆炸下限%(V/V):	1.1

溶解性:	不溶于水，溶于多数有机溶剂。
主要用途:	可分离出多种有机原料，如汽油、苯、煤油、沥青等。
其它理化性质:	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性:	
禁配物:	强氧化剂。
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: 16000mg/m ³ , 4 小时(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:	
生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	该物质对环境有危害，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:	1964
包装标志:	
包装类别:	O52
包装方法:	小开口钢桶；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。
运输注意事项:	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、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

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。
------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第十六部分：其他信息

大连天籟安全风险管理技术有限公司

参考文献:	安全文化网 MSDS 数据库、栗田工业（大连）有限公司
填表时间:	
填表部门:	
数据审核单位:	
修改说明:	
其他信息:	
MSDS 修改日期:	

附件表 2.1.1-2 氢 MSDS (1648)**第一部分：化学品名称**

化学品中文名称:	氢
化学品英文名称:	hydrogen
中文名称 2:	氢气
英文名称 2:	hydrogen
CAS No.:	133-74-0
分子式:	H ₂
分子量:	2.01

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
氢	≥98.0%	133-74-0

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:	本品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。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。
环境危害:	
燃爆危险:	本品易燃。

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。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:	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。
有害燃烧产物:	水。
灭火方法:	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、泡沫、二氧化碳、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，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项:	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建
---------	-----------------------------------

	议操作人员穿防静电工作服。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、卤素接触。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。库温不超过 30°C，相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

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 室息性气体
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	
工程控制:	密闭系统，通风，防爆电器与照明。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

第九部分：理化特性

主要成分:	含量: 工业级≥98.0%；高纯≥99.999%。
外观与性状:	无色无臭气体。
pH:	
熔点(°C):	-259.2
沸点(°C):	-252.8
相对密度(水=1):	0.07(-252°C)
相对蒸气密度(空气=1):	0.07
饱和蒸气压(kPa):	13.33(-257.9°C)
燃烧热(kJ/mol):	241.0
临界温度(°C):	-240
临界压力(MPa):	1.30
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):	400
爆炸上限%(V/V):	74.1
爆炸下限%(V/V):	4.1
溶解性:	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。
主要用途:	用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。
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、卤素。
避免接触的条件:	光照。

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:	对环境无害。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质:	
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。
废弃注意事项:	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号:	1648
包装标志:	
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

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。其它法规：氢气使用安全技术规程(GB 4962-2008)；工业氢气(GB3634-2006)。
------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第十六部分：其他信息

参考文献:	安全文化网 MSDS 数据库、比欧西气体（天津）有限公司大连分公司
填表时间:	
填表部门:	
数据审核单位:	
修改说明:	

其他信息:	
MSDS 修改日期:	

附件表 2.1.1-3 重整生成油（按汽油算 MSDS (1630))**第一部分：化学品名称**

化学品中文名称:	汽油
化学品英文名称:	gasoline
中文名称 2:	
英文名称 2:	petrol
CAS No.:	8006-61-9
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.
C4~C11 石油烃类混合物	>99%	8006-61-9

第三部分：危险性概述

危险性类别:	易燃液体,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 1B 致癌性,类别 2 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2
侵入途径:	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害:	急性中毒: 对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒: 神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。
环境危害:	该物质易挥发对环境有危害，泄漏对水体应给予特别注意。
燃爆危险:	本品极度易燃。

第四部分：急救措施

皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。

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、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。

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：用砂土、蛭石或其
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

大连天籁安全风险管理技术有限公司

	它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
--	------------------------------------------------------------------------------------

第七部分：操作处置与储存

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。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	300[溶剂汽油]
前苏联 MAC(mg/m ³):	300
TLVTN:	ACGIH 300ppm,890mg/m ³
TLVWN:	ACGIH 500ppm,1480mg/m ³
监测方法:	气相色谱法
工程控制:	生产过程密闭，全面通风。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。

第九部分：理化特性

主要成分:	C4~C12 脂肪烃和环烷烃。
外观与性状:	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。
pH:	
熔点(°C):	<-60
沸点(°C):	40~200
相对密度(水=1):	0.70~0.79
相对蒸气密度(空气 =1):	3.5
饱和蒸气压(kPa):	无资料
燃烧热(kJ/mol):	无资料
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):	-50
引燃温度(°C):	415~530
爆炸上限%(V/V):	6.0
爆炸下限%(V/V):	1.3
溶解性:	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。
主要用途:	主要用作汽油机的燃料，用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业，也可用作机械零件的去污剂。

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。
避免接触的条件:	受热、火花、振荡。
聚合危害:	不聚合。
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: 67000 mg/kg(小鼠经口)(120 号溶剂汽油) LC50: 103000mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)(120 号溶剂汽油)
亚急性和慢性毒性:	大鼠吸入 3g/m ³ , 12—24 小时/天, 78 天(120 溶剂汽油), 未见中毒症状。 大鼠吸入 2500 mg/m ³ , 130 号催化裂解汽油, 4 小时/天, 6 天/周, 8 周, 体力活动能力降低, 神经系统机能性改变。致突变性: 微生物致突变性: 大肠杆菌 1500PPm(3 小时)。细胞遗传学分析。大鼠吸入 19800μg/m ³ ,16 周。
刺激性:	人经眼: 140ppm/8 小时, 轻度刺激。
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:	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。
第十三部分：废弃处置	
废弃物性质:	危险废物
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
废弃注意事项:	处置前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:	1630
包装标志:	易燃液体
包装类别:	O52
包装方法:	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 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。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
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。车间空气中溶剂汽油卫生标准（GB 11719-89），规定了车间空气中该物质的最高容许浓度及检测方法。
第十六部分：其他信息	
参考文献：	安全文化网 MSDS 数据库、中国石油天然气股份有限公司大连石化分公司
填表时间：	
填表部门：	
数据审核单位：	
修改说明：	
其他信息：	
MSDS 修改日期：	

F2.1.2 生产运行及储存过程中危险因素分析

F2.1.2 生产过程中危险因素分析

该项目涉及的主要危险因素有：火灾爆炸、灼烫、高处坠落、触电、中毒与窒息、腐蚀、物体打击等。具体分析如下：

1) 火灾爆炸危险分析

氢气等都属于易燃气体；重整生成油、石脑油属于易燃液体，存在一定的火灾危险性。

该项目涉及的易燃危险化学品有氢气、重整生成油、石脑油。以上危险化学品均为易燃品。其中石脑油其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。氢气具有强还原性。与水、酸类或碱金属氢氧化物接触能放出易燃的氢气。与氧化剂、硫磺反应会引起燃烧或爆炸。粉末与空气能形成爆炸性混合物，易被明火点燃引起爆炸，潮湿粉尘在空气中易自行发热燃烧。重整生成油其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。

脱烯烃反应器、脱戊烷塔进料脱氯罐、烯烃加氢反应器出口换热器等如果因材料缺陷，或因设计制造缺陷，长期腐蚀等原因导致强度降低或是因操作不当等原因造成超温超压可能引起物理爆炸。

生产中使用的有些脱烯烃反应器、脱戊烷塔进料脱氯罐、烯烃加氢反应器出口换热器等均为压力容器，如因制造、安装质量不合格，维护保养、操作不当、安全附件及保护装置不全或失灵，在机组运行时会因强度下降、超压等原因造成受压部件、元件变形、破裂、爆炸，使人员受到伤害或设备设施损坏。

在生产过程中，操作温度大都高于易燃物质的燃点、闪点，当设备管线因腐蚀发生泄漏，就会引起着火或喷溅到高温表面而发生火灾。

另外，配电及其它用电设备、动力及照明线路因产品质量不良、施工不当、绝缘损坏、长期过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良或外部影响等均能引发电气设备、电线、电缆过热或产生电火花而发生火灾事故。

该项目中有加氢反应器（脱烯烃反应器），其使用工况复杂，承受的载荷多种多样，压力波动、温度变化、重力载荷、自然腐蚀、操作不当、长期负荷操作等因素都能使容器发生局部或整体变形，在交变应力的作用下和安全泄压装置失灵的情况下，容易造成压力容器破坏失效，都可能发生物理性爆炸。

反应器是改造反应部分的主要设备。反应介质为重整生成油、氢气。操作温度高温，且为高压操作。因此，反应部分主要危险是腐蚀、温度波动、超温超压导致物理爆炸、以及介质泄漏引发火灾爆炸等。

加氢装置运行过程中，当高压氢气串至低压系统时，由于设备、管线的压力差距较大，静密封点、压力容器在超压情况下易出现氢气泄漏，含氢气体泄漏后，在一定范围内聚集，遇明火点燃源导致闪爆、火灾等重大事故发生。

当低压设备内部介质压力超过设备最高承受强度时，设备本体发生损毁，内部高压气体释放能量，发生爆炸事故。

高压串低压情况下，低压设备侧密封点或者设备本体的泄漏会导致大量油品溢出，油品温度高且闪点较低情况下，容易发生着火。

物质在短时间内以极高的速度进行放热化学反应，形成其他物质，产生大

量高温、高压气体和能量而引起的爆炸现象属于化学爆炸。脱烯烃反应器、脱戊烷塔进料脱氯罐中的工艺介质为石脑油、重整生成油和氢气，都具有爆炸危险，特别是氢气具有很宽的爆炸极限。氢气在空气中扩散速度很快，约为 2m/s，氢气还具有较大的爆炸能量，约为 2.02kgTNT/m³，预防氢气爆炸极为关键。

加氢反应为放热反应，该反应可产生大量热量，在物料流动受到影响时，系统热平衡将遭到破坏，反应生成热大量积聚使反应温度迅速升高，并导致催化剂床层异常升温，造成催化剂严重结焦而失活，甚至破坏设备结构，使反应器器壁过热，发生裂纹，严重时将引起物料大量泄漏，同时还能加速钢材的高温 H₂S-H₂ 腐蚀，使钢材强度降低，增大设备发生物理性爆炸和次生火灾的可能性。

爆炸事故具有极强的破坏作用，可对周围的建筑物、设备、等直接冲击造成损坏或损伤；爆炸一般也能引起火灾。

2) 灼烫危害分析

生产过程中使用脱烯烃反应器、脱戊烷塔进料脱氯罐、烯烃加氢反应器出口换热器、烯烃饱和氢气电加热器等产生高温高热的设备，如果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。

3) 高处坠落伤害分析

在对脱烯烃反应器、脱戊烷塔进料脱氯罐、烯烃加氢反应器出口换热器等检维修过程中，如果维修人员盘梯过程中，不小心或梯子无防滑措施、无安全警示标志，都会导致人员发生高处坠落事故。

高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落；梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落；高处人行道、塔杆、贮罐扶梯、管线架桥及护栏等锈蚀，或强度不够造成坠落；未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落；在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落；作业时嬉戏打闹，都

可能发生人员高处坠落伤害事故。

4) 触电分析

由于设备漏电，安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离），绝缘损坏、老化，保护接地、接零不当，手持电动工具类别选择不当，疏于管理，防护用品和工具质量缺陷或使用不当及雷击等原因，造成触电事故。

本项目生产过程中，涉及配电室等供电装置和很多用电设备，如设计不当或采购产品不合格、防护措施不到位或操作失误，均有可能引起触电事故，另外，作业人员违章使用用电设备，也极有可能发生触电事故和火灾事故。

5) 中毒与窒息

该项目的有毒有害物质主要有：石脑油属于毒性危害为IV类的物质具有窒息中毒危害。

其中石脑油有如下健康危害：石脑油蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。

重整生成油急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。

6) 腐蚀

氢气除了具有易燃易爆的特性外，还会对管道、设备造成应力腐蚀。临氢设备和管线会产生氢损伤，主要是脱碳、氢腐蚀和氢脆。氢气在高温状态

下会从合金中除去碳，从而使那些依赖间隙碳或碳化物沉淀而加强的合金的抗拉强度降低，延性和蠕变速度增高，造成设备破坏。氢气也会在高温状态下与合金中的组分发生反应，产生氢腐蚀，引起设备或管线破裂，造成危害。

6) 物体打击危险因素辨识

该项目在生产过程中，交叉作业中，如果：

- (1) 作业人员进入生产现场没有按照要求佩戴安全帽；
- (2) 没有在规定的安全通道内活动；
- (3) 工作过程中的一般常用工具没有放在工具袋内，随手乱放；
- (4) 作业人员从高处往下抛掷建筑材料、杂物、建筑垃圾或向上递工具；
- (5) 脚手板不满铺或铺设不规范，物料堆放在临边及洞口附近；
- (6) 拆除工程未设警示标志，周围未设护栏或未搭设防护棚；
- (7) 平网、密目网防护不严，不能很好地去封住坠落物体。导致物体从高空落下，可能造成从业人员物体打击伤害。

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：高温低温、粉尘伤害。

1) 高温、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。

本项目再生脱氯罐、预热器、脱烯烃反应器均有一定的高温辐射。高温也会对易燃、易爆物料有潜在危害，造成自燃，引起火灾等事故。

(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°C 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°C，绝对最低

温度为-21.1°C，因此，在巡检和检修过程中，人员可能受到低温危害。

2) 粉尘危害

催化剂在卸料、运输、加料等过程中易产生粉尘，长时间吸入粉尘，能引起以肺部组织纤维化为主的病变，最终导致尘肺。另外，长期大量接触粉尘，也会导致角膜炎、皮肤病等慢性疾病，造成人的视觉、听觉能力下降，生产中极易发生人身伤害事故。工作场所空气中煤尘（总尘）时间加权平均容许浓度 $4\text{mg}/\text{m}^3$ ，短时间接触容许浓度为 $6\text{mg}/\text{m}^3$ ；煤尘（呼尘）时间加权平均容许浓度 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，短时间接触容许浓度为 $3.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

F2.1.4 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°C，极端最低气温-28.2°C，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。

F2.2 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脱烯烃反应器、脱戊烷塔进料脱氯罐、烯烃加氢反应器出口换热器各设备之间连接的工艺管道和低压配电设备。

1) 反应器类、罐类设施预先危险性分析

该项目装置中存在脱烯烃反应器、脱戊烷塔进料脱氯罐，工作状态下，脱烯烃反应器、脱戊烷塔进料脱氯罐内充满易燃液体和易燃气体，如果有空气进入，遇明火会在反应釜内产生爆炸，造成脱烯烃反应器、脱戊烷塔进料脱氯罐损坏。如果脱烯烃反应器、脱戊烷塔进料脱氯罐破裂，与各类设备连接的管路或附件等设施发生泄漏，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。反应器类、罐类设施预先危险性分析结果见附件表 F2.2.1.1-1。

附件表 F2.2.1.1-1 反应器类、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.反应器壁、罐壁应采用防腐处理。 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。
烫伤	高温蒸汽泄漏、高温物料泄漏等	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.严格按要求选材。
物体打击	高出有浮物等	二层设备区除设施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。	人员伤亡	III	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.高出不能有浮物，需要时应固定好； 4.作业人员穿戴好安全帽及劳动保护用品。
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，如烯烃加氢反应器出口换热器。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，造成反应釜内漏，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 F2.2.1.1-2。

附件表 F2.2.1.1-2 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，人员伤害	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。	人员伤害	II	1.根据温度、压力和介质特性，严格按要求合理选材。 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。压力管线未经检测即投入使用，由于不符合压力管道使用规定发生的泄漏。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。

具体分析见附件表 2.2.1.1-3。

附件表 2.2.1.1-3 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，使管道受外力撞击; 4. 施工质量低劣，焊口开裂，连接点松脱; 5. 管架跨度过大或缺少涨缩补偿装置; 6. 超温、超压; 7. 法兰、连接螺栓松动; 8. 螺纹连接部分断裂; 9. 阀门密封失效; 10. 腐蚀穿孔; 11. 吹扫不彻底，动火作业; 12. 受外力碰撞; 13. 利用管架或管道作为吊物支撑点。	可燃气体泄漏引发火灾、爆炸、中毒。人员伤亡、财产损失	IV	1. 严格按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，严禁超高车辆入内。 4. 应选择有资质的施工单位进行施工。 5. 不准将管架支柱、管道作为起重工具使用; 6. 严格工艺纪律，操作规程。精心操作，避免发生撞击; 7. 严格按可燃气体、液化气体要求选材; 8. 加强防腐管理，定期检测管壁厚度，定期检修更换; 9. 严格动火的管理、严格控制火源; 10. 严格管道维修前处理要求，吹扫、检测办理检修作业证。 11. 应设气体检漏系统及报警系统。

分析结果：危险等级IV级，危险程度“灾难性的”，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) 配电室预先危险性分析

该项目一期芳烃合成优化技改项目依托区域变配电所三，二期芳烃合成优化技改项目依托芳烃合成变电所，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附件表 F2.2.1.2-2。

附件表 F2.2.1.2-2 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
----------------	----------	----	----------	----

危险危害因素	形成事故原因事件	结果	危险等级	措施
火灾	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	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	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	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。

附件表 F2.2.2-1 该项目一、二期芳烃合成技改装置危险度计算值表

项目 单元	主要介质		设备容量		温度		压力		操作分值	总分值	危险等级	装置危险程度
	名称	分值	m ³	分值	°C	分值	MPa	分值				
脱烯烃反应器	氢气	10	<100	0	172	0	1.65	2	2	14	II	中度危险
脱戊烷塔进料脱氯罐	石脑油	5	<100	0	46	0	2.2	2	2	9	III	低度危险

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，监狱、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 2.2.3.1-1。

附件表 2.2.3.1-1 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、事业单位等综合楼及其相关设施	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半办公建筑	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营业网点	加油加气站营业网点
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	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	

防护目标类型	一般防护目标	二类防护目标	三类防护目标
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			
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附件表 2.2.3.1-2 中个人风险基准的要求。

附件表 2.2.3.1-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年） \leq	
	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	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的一类防护目标		
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

附件表 2.2.3.1-3 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	红色
二级风险	3.00E-06	黄色
三级风险	3.00E-07	蓝色

4) 个人风险模拟结果

本报告在分别对脱烯烃反应器、脱戊烷塔进料脱氯罐等设备失效场景分析、失效后果分析的基础上，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。该项目的个人可接受风险曲线如下附件图 2.2.3.1-1。



附件图 2.2.3.1-1 一级风险，二级风险，三级风险曲线重合

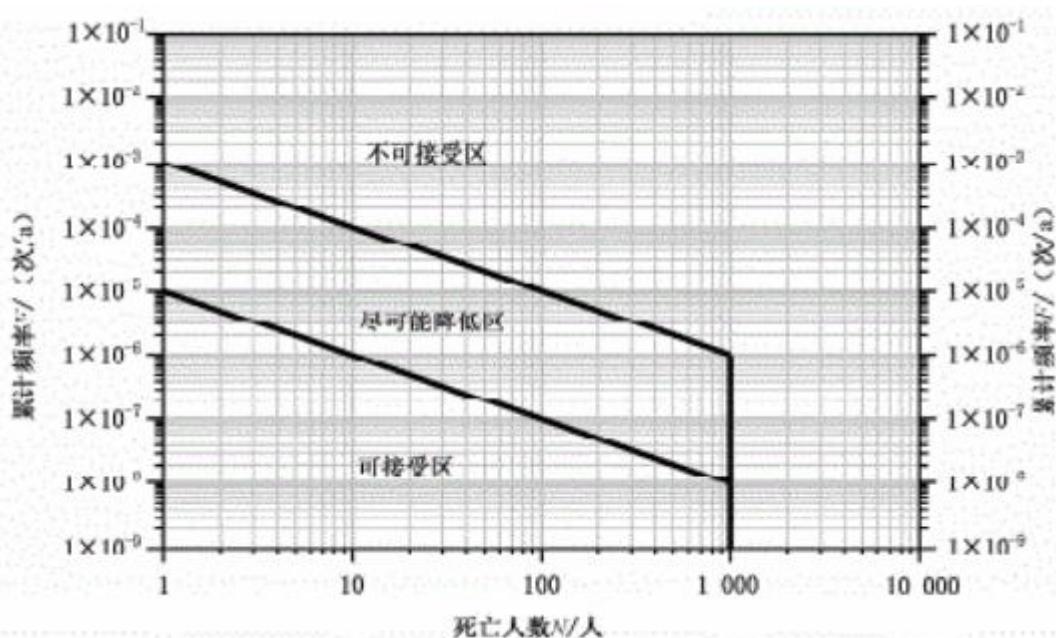
- (1) $1 \times 10^{-5}/\text{年}$ 等值曲线（红色）范围未超过一般防护目标中的三类防护目标，符合附件表 2.2.3.1-1 的要求。
- (2) 在 $3 \times 10^{-6}/\text{年}$ 等值曲线（黄色）范围未超过一般防护目标中的二类防护目标，符合附件表 2.2.3.1-1 的要求。
- (3) 在 $3 \times 10^{-7}/\text{年}$ 等值曲线（蓝色）范围未超过高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标，符合附件表 2.2.3.1-1 的要求。

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 2.2.3.2-1。

- 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。

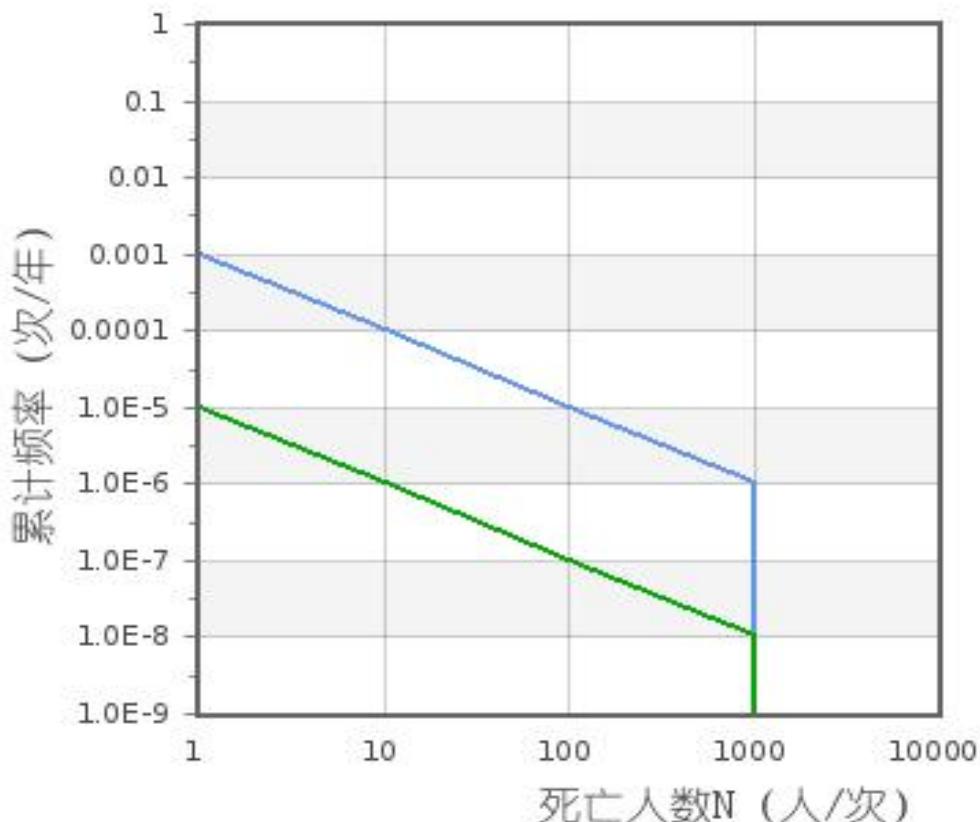


附件图 2.2.3.2-1 社会可接受风险标准图

4) 社会风险模拟结果

通过定量风险评价软件计算，得到该项目的社会风险曲线如下图。

标准名称：中国：《GB36894-2018》



附件图 2.2.3.2-2 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 事故后果分析

利用事故后果评价软件，对该项目事故后果进行模拟计算，结果如下：

1 脱烯烃反应器（一期）事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

(1) 喷射火灾事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径: 4.72

重伤半径: 5.79

轻伤半径: 8.73

财产损失半径: 10

(2) 蒸气云爆炸事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径: 未达到热通量,故无法输出距离

重伤半径: 0.51

轻伤半径: 0.99

财产损失半径: 未达到热通量,故无法输出距离

2 脱戊烷塔进料脱氯罐（一期）事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

(1) 池火灾事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径: 4.9

重伤半径: 6

轻伤半径: 8.6

财产损失半径: 未达到热通量,故无法输出距离

(2) 蒸气云爆炸事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径: 10.72

重伤半径: 32.37

轻伤半径: 62.96

财产损失半径: 40.25

3 脱戊烷塔进料脱氯罐（二期）事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

(1) 池火灾事故后果模拟



事故后果分析结果

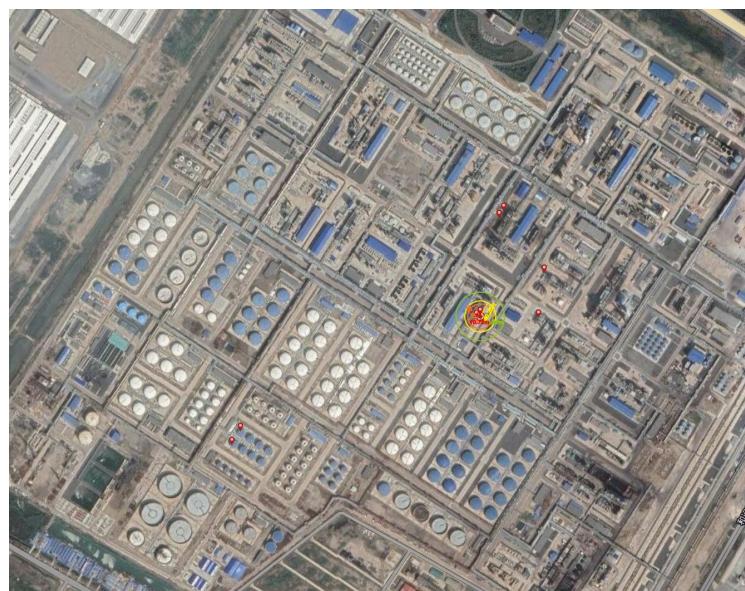
死亡半径： 4.9

重伤半径： 6

轻伤半径： 8.6

财产损失半径： 未达到热通量,故无法输出距离

(2) 蒸气云爆炸事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径： 10.72

重伤半径： 32.37

轻伤半径： 62.96

财产损失半径： 40.25

4 脱烯烃反应器（二期）事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

(1) 喷射火灾事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径: 4.72

重伤半径: 5.79

轻伤半径: 8.73

财产损失半径: 10

(2) 蒸气云爆炸事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径: 未达到热通量,故无法输出距离

重伤半径: 0.51

轻伤半径: 0.99

财产损失半径: 未达到热通量,故无法输出距离

F2.2.3.4 装置多米诺半径分析

1 脱烯烃反应器（一期）

1.1 当目标装置类型为常压容器时半径为 31.0784 米, 模拟图如下



1.2 当目标装置类型为压力容器时半径为 17.0223 米, 模拟图如下



1.3 当目标装置类型为大型设备时半径为 7.6414 米，模拟图如下

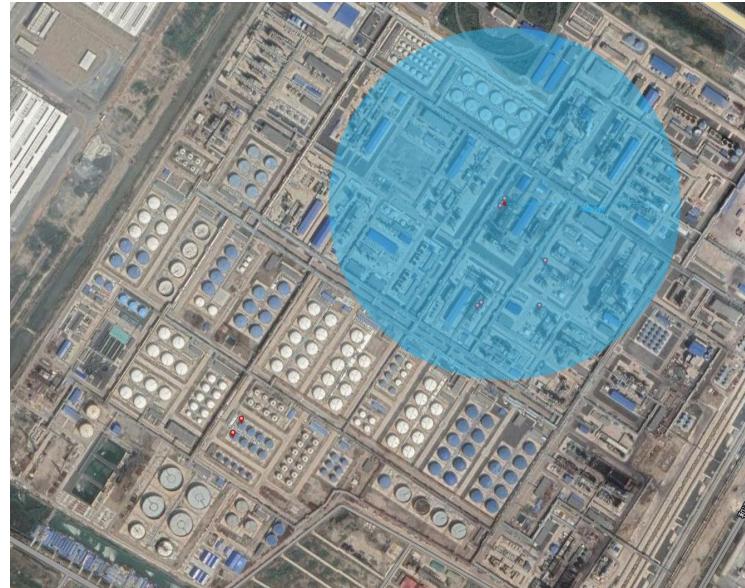


1.4 当目标装置类型为小型设备时半径为 7.8776 米，模拟图如下

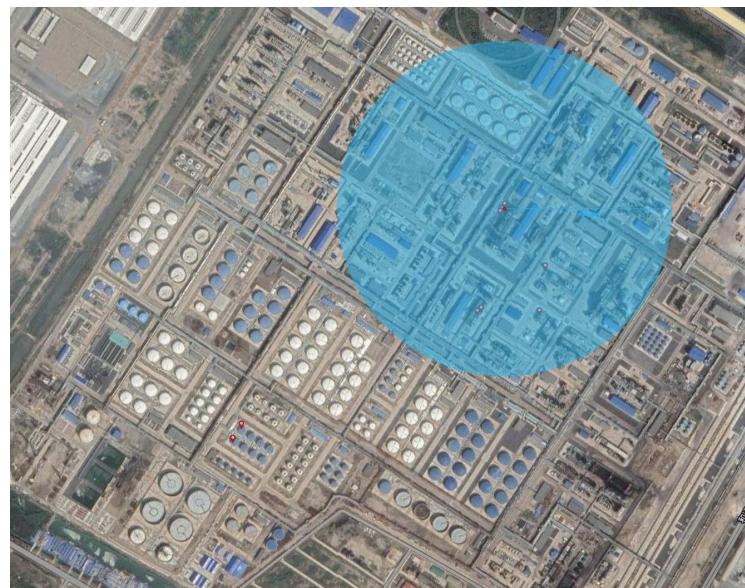


2 脱戊烷塔进料脱氯罐（一期）

2.1 当目标装置类型为常压容器时半径为 456.7864 米，模拟图如下

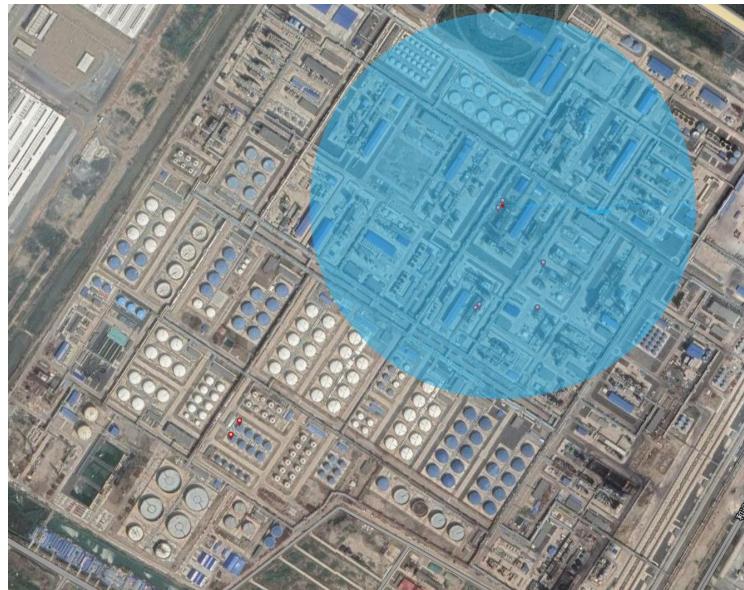


2.2 当目标装置类型为压力容器时半径为 434.8974 米，模拟图如下



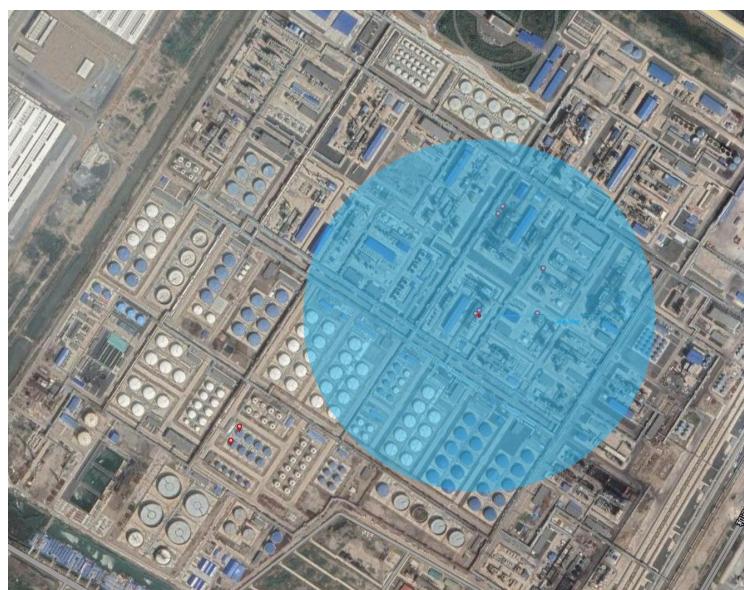
2.3 当目标装置类型为长型设备时半径为 485.9015 米，模拟图如下

2.4 当目标装置类型为小型设备时半径为 500.9224 米，模拟图如下

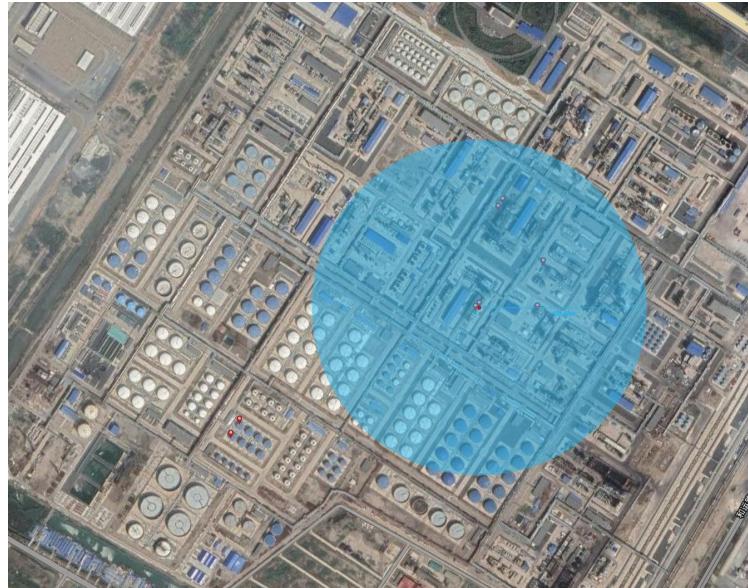


3 脱戊烷塔进料脱氯罐（二期）

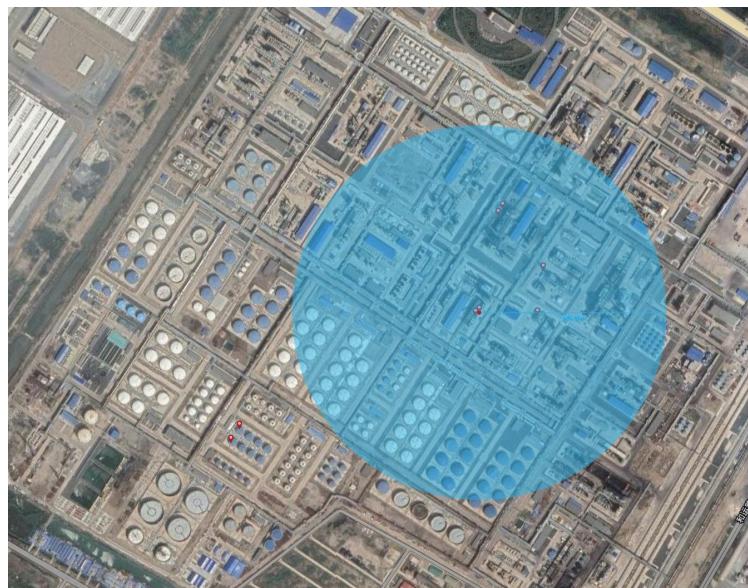
3.1 当目标装置类型为常压容器时半径为 456.7864 米，模拟图如下



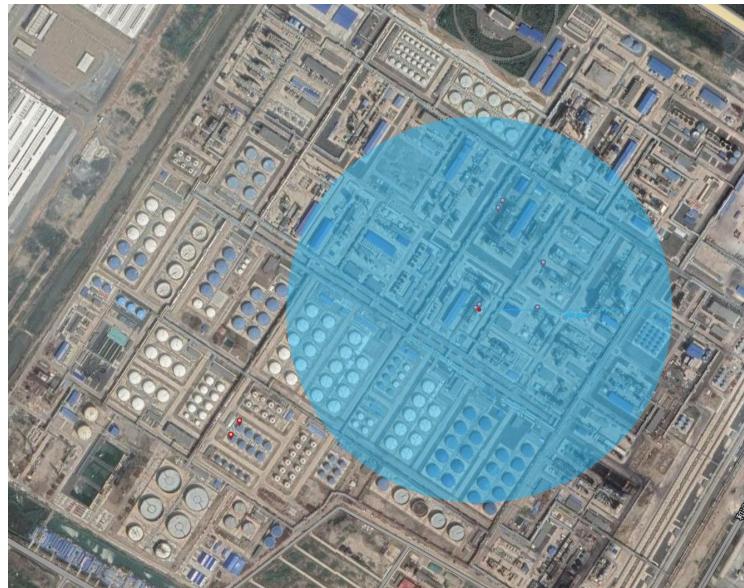
3.2 当目标装置类型为压力容器时半径为 434.8974 米，模拟图如下



3.3 当目标装置类型为长型设备时半径为 485.9015 米，模拟图如下



3.4 当目标装置类型为小型设备时半径为 500.9224 米，模拟图如下



4 脱烯烃反应器（二期）

4.1 当目标装置类型为常压容器时半径为 31.0784 米，模拟图如下



4.2 当目标装置类型为压力容器时半径为 17.0223 米，模拟图如下



4.3 当目标装置类型为长型设备时半径为 7.6414 米，模拟图如下



4.4 当目标装置类型为小型设备时半径为 7.8776 米，模拟图如下



F3 依据的法律、法规、部门规章和标准

F3.1 依据的法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第七号公布、[2009]第十八号第一次修改、[2014]第十三号第二次修改、[2021]第八十八号第三次修改，2021月9月1起施行）

《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2009〕第六号公布，〔2019〕第二十九号修改，2019年4月23日起施行，根据中华人民共和国主席令〔2021〕第八十一号修改，2021年4月29日起施行）

《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2014〕第四号公布，2014年1月1日起施行）

《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令〔2011〕第五十二号第一次修改重新公布，〔2016〕第四十八号第二次修改，〔2017〕第八十一号第三次修改，〔2018〕第二十四号第四次修改，自2018年12月29日起施行）

《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第九十四号公布，〔2008〕第七号修改，2009年5月1日起施行）

《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2003〕第393号公布，2004年2月1日起施行）

《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2011〕第591号修改重新公布，〔2013〕第645号修订，2013年12月7日施行）

《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令〔2009〕第549号修正重新公布，2009年5月1日起施行）

《危险化学品目录（2015版）》（原国家安全生产监督管理总局等10部门公告〔2015〕第5号）

《特种设备目录》（质检总局关于修订〔2014〕第114号）

《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔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）

《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）〉》（安监总危化〔2007〕225号）

《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255号）

《关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）

《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步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）

《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》（安监总管三〔2009〕116号）

《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》（安监总管三〔2013〕3号）

《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）

《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》（安监总厅管三〔2011〕142号）

《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（原国家安全生产监督管理总局令〔2010〕第36号公布，〔2015〕第77号修正，自2015年5月1日起施行）

《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）

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管

理总局〔2011〕第40号公布，〔2015〕第79号修正，自2015年7月1日起施行）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第45号公布，〔2015〕第79号修正，自2015年7月1日起施行）

《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》（安监总管三〔2013〕76号）

《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）

《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令〔2011〕第264号公布，〔2013〕第286号第一次修改，〔2017〕第311号第二次修改，2017年11月29日起施行）

《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）

《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住建部令第51号）

《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）〉的通知》（应急厅〔2024〕86号）

《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

《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）

《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）

- 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)
- 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB50062-2008)
- 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- 《石油与石油设施雷电安全规范》(GB15599-2009)
- 《石油化工装置防雷设计规范》(GB50650-2011)
- 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
- 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)
- 《剩余电流动作保护装置安装和运行》(GB/T13955-2017)
- 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
- 《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50453-2008)
- 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(附条文说明)(2016年版)
- 《固定式钢梯及平台安全要求第1部分:钢直梯》(GB4053.1-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求第2部分:钢斜梯》(GB4053.2-2009)
- 《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)
- 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
- 《安全色》(GB2893-2008)
- 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)
- 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)
- 《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》
(GBZ2.1-2019)
- 《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)
- 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)

- 《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023)
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)
- 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)
- 《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)
- 《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)
- 《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T50770-2013)
- 《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)
- 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023)
- 《防洪标准》(GB 50201-2014)
- 《导(防)静电地面设计规范》(GB50515-2010)
- 《石油化工仪表供电设计规范》(SH/T3082-2019)
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016)
- 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》(TSG D0001-2009)
- 《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》(SH3009-2013)
- 《石油化工给水排水系统设计规范》(SH3015-2003)
- 《石油化工控制室设计规范》(SH/T3006-2012)
- 《石油化工静电接地设计规范》(SH/T3097-2017)
- 《安全阀的设置和选用》(HGT 20570.2-1995)
- 《安全阀安全技术监察规程》(TSG ZF001-2006)
- 《石油化工分散控制系统设计规范》(SH3092-2013)
- 《石油化工自动化仪表选型设计规范》(SH/T3005-2016)
- 《石油化工装置电信设计规范》(SH/T 3028-2007)
- 《石油化工构筑物抗震设计规范》(SH3147-2014)

《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH3047-2021)

《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》(SH/T 3004-2011)

《危险场所电气防爆安全规范》(AQ3009-2007)

《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ 3035-2010)

《化工企业工艺安全管理实施导则》(AQ/T3034-2010)

《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)

《石油化工电信设计规范》(SH/T 3153-2021)

《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)

《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014)

《化工过程安全管理导则》(AQ/T 3034-2022)

《化工建设项目安全设计管理导则》(AQ/T3033-2022)

F3.3 相关文件

《盘锦北方沥青燃料有限公司一、二期芳烃合成优化技术改造项目可行性研究报告》(河北华飞工程设计有限公司编制)

《盘锦北方沥青燃料有限公司一、二期芳烃合成优化技术改造项目与大连天籁安全管理技术有限公司签订的《技术咨询合同》》

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、平面布置图、工艺流程图等