

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 |
| 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 | 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 | 35 |
| F2.3 危险化学品重大危险源辨识及重大危险源分级过程 | 61 |
| 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 | 71 |
| F3.3 相关文件 | 74 |
| F4 收集的文件、资料目录 | 75 |

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 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 50~100m 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 |

附件表 1-3 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 1-4。

附件表 1-4 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 1-5。

附件表 1-5 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本项目的防护距离。

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~附件表 2-9 为该项目存在的主要危险化学品 MSDS

附件表 2-1 丙烷 MSDS

第一部分：化学品名称

| | |
|----------|-------------------------------|
| 化学品中文名称： | 丙烷 |
| 化学品英文名称： | propane |
| 中文名称 2： | |
| 英文名称 2： | |
| CAS No.： | 74-98-6 |
| 分子式： | C ₃ H ₈ |
| 分子量： | 44.10 |

第二部分：成分/组成信息

| 有害物成分 | 含量 | CAS No. |
|-------|----|---------|
| 丙烷 | | 74-98-6 |

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： | |
| 健康危害： | 本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；接触高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。 |
| 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： | 易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。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： | 一氧化碳、二氧化碳。 |
| 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。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容 |
|-------|---|

| | |
|--|--|
| | 产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 |
|--|--|

第七部分：操作处置与储存

| | |
|---------|---|
| 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。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。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。 |

第八部分：接触控制/个体防护

| | |
|-----------------|---|
| 职业接触限值 | |
| 中国 MAC(mg/m3): | 未制定标准 |
| 前苏联 MAC(mg/m3): | 300 |
| TLVTN: | ACGIH 窒息性气体 |
| TLVWN: | 未制定标准 |
| 监测方法: | |
| 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，但建议特殊情况下，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，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 |
| 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。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 |

第九部分：理化特性

| | |
|---------------|---------------|
| 主要成分: | 纯品 |
| 外观与性状: | 无色气体，纯品无臭。 |
| pH: | |
| 熔点(°C): | -187.6 |
| 沸点(°C): | -42.1 |
| 相对密度(水=1): | 0.58(-44.5℃) |
| 相对蒸气密度(空气=1): | 1.56 |
| 饱和蒸气压(kPa): | 53.32(-55.6℃) |
| 燃烧热(kJ/mol): | 2217.8 |
| 临界温度(°C): | 96.8 |
| 临界压力(MPa): | 4.25 |
| 辛醇/水分配系数的对数值: | 无资料 |
| 闪点(°C): | -104 |
| 引燃温度(°C): | 450 |
| 爆炸上限%(V/V): | 9.5 |
| 爆炸下限%(V/V): | 2.1 |
| 溶解性: | 微溶于水，溶于乙醇、乙醚。 |
| 主要用途: | 用于有机合成。 |
| 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: | |
| 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: | |
| 生物富集或生物累积性: | |
| 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: | 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: | 139 |
| 包装标志: | |
| 包装类别: | O52 |
| 包装方法: | 钢质气瓶。 |
| 运输注意事项: | 本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，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 | 《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《国家安监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)》。 |
|------|--|

第十六部分：其他信息

| | |
|-------|----------------|
| 参考文献: | 安全文化网 MSDS 数据库 |
|-------|----------------|

| | |
|------------|--|
| 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 2-2 甲烷 MSDS (139)

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: | methane |
| 中文名称 2: | 沼气 |
| 英文名称 2: | Marsh gas |
| CAS No.: | 74-82-8 |
| 分子式: | CH ₄ |
| 分子量: | 16.04 |

第二部分：成分/组成信息

| 有害物成分 | 含量 | CAS No. |
|-------|----|---------|
| 甲烷 | | 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: | |
| 健康危害: | 甲烷对人基本无毒,但浓度过高时,使空气中氧含量明显降低,使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时,可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离,可致窒息死亡。皮肤接触液化本品,可致冻伤。 |
| 环境危害: | |
| 燃爆危险: | 本品易燃,具窒息性。 |

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: | 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,遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 |
| 有害燃烧产物: | 一氧化碳、二氧化碳。 |
| 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。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处,注意通风。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，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。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℃。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。 |

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): | 300 |
| TLVTN: | ACGIH 窒息性气体 |
| TLVWN: | 未制定标准 |
| 监测方法: | |
| 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，但建议特殊情况下，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，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 |
| 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。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 |

第九部分：理化特性

| | |
|---------------|------------------------|
| 主要成分: | 纯品 |
| 外观与性状: | 无色无臭气体。 |
| pH: | |
| 熔点(°C): | -182.5 |
| 沸点(°C): | -161.5 |
| 相对密度(水=1): | 0.42(-164°C) |
| 相对蒸气密度(空气=1): | 0.55 |
| 饱和蒸气压(kPa): | 53.32(-168.8°C) |
| 燃烧热(kJ/mol): | 889.5 |
| 临界温度(°C): | -82.6 |
| 临界压力(MPa): | 4.59 |
| 辛醇/水分配系数的对数值: | 无资料 |
| 闪点(°C): | -188 |
| 引燃温度(°C): | 538 |
| 爆炸上限%(V/V): | 15 |
| 爆炸下限%(V/V): | 5.3 |
| 溶解性: | 微溶于水，溶于醇、乙醚。 |
| 主要用途: | 用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。 |
| 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、氟、氯。 |
| 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: | 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: | 1188 |
| 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。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 | 《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)》。 |
|------|---|

第十六部分：其他信息

| | |
|---------|--|
| 参考文献: | |
| 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: | |

附表 2-3 氢 MSDS

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℃，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: | |
| 生物富集或生物累积性: | |
| 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 2-4 氮[压缩的]MSDS

第一部分：化学品名称
大连天籁安全风险管理有限公司

| | |
|----------|----------------|
| 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 $\geq 99.999\%$; 工业级 一级 $\geq 99.5\%$; 二级 $\geq 98.5\%$ 。 |
| 外观与性状: | 无色无臭气体。 |
| pH: | |
| 熔点($^{\circ}\text{C}$): | -209.8 |
| 沸点($^{\circ}\text{C}$): | -195.6 |
| 相对密度(水=1): | 0.81(-196 $^{\circ}\text{C}$) |
| 相对蒸气密度(空气=1): | 0.97 |
| 饱和蒸气压(kPa): | 1026.42(-173 $^{\circ}\text{C}$) |
| 燃烧热(kJ/mol): | 无意义 |
| 临界温度($^{\circ}\text{C}$): | -147 |
| 临界压力(MPa): | 3.40 |
| 辛醇/水分配系数的对数值: | 无资料 |
| 闪点($^{\circ}\text{C}$): | 无意义 |
| 引燃温度($^{\circ}\text{C}$): | 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。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)》。 |
|------|---|

第十六部分：其他信息

| | |
|------------|--|
| 参考文献: | |
| 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: | |

附表 2-5 氨气

第一部分：化学品名称

| | |
|----------|-----------------|
| 化学品中文名称: | 氨 |
| 化学品英文名称: | ammonia |
| 中文名称 2: | 氨气(液氨) |
| 英文名称 2: | |
| CAS No.: | 7664-41-7 |
| 分子式: | NH ₃ |
| 分子量: | 17.03 |

第二部分：成分/组成信息

| 有害物成分 | 含量 | CAS No. |
|-------|----|-----------|
| 氨 | | 7664-41-7 |

第三部分：危险性概述

| | |
|--------|-------------------|
| 危险性类别: | 易燃气体,类别 2 加压气体 |
|--------|-------------------|

| | |
|-------|--|
| | 急性毒性-吸入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 |
| 侵入途径: | |
| 健康危害: | 低浓度氨对粘膜有刺激作用,高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒:轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等;眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿;胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧,出现呼吸困难、紫绀;胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿,或有呼吸窘迫综合征,患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤;液氨可致皮肤灼伤。 |
| 环境危害: | 对环境有严重危害,对水体、土壤和大气可造成污染。 |
| 燃爆危险: | 本品易燃,有毒,具刺激性。 |

第四部分:急救措施

| | |
|-------|---|
| 皮肤接触: | 立即脱去污染的衣着,应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。 |
| 眼睛接触: | 立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 |
| 吸入: | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。 |
| 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、高热可引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。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: | 氧化氮、氨。 |
| 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、二氧化碳、砂土。 |

第六部分:泄漏应急处理

| | |
|-------|---|
| 应急处理: | 根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区。迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并立即隔离 150m,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿全封闭化学防护服、戴防护手套,从上风口进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。高浓度泄漏区,喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。 |
|-------|---|

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,戴橡胶手套。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、酸类、卤素接触。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。原灌装液氨的容器,在灌装前必须排尽空气(空气含量须保证小于 15%)。 |
| 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℃。应与氧化剂、酸类、卤素、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。 |

第八部分:接触控制/个体防护

| | |
|------------------------------|--|
| 职业接触限值 | |
| 中国 MAC(mg/m ³): | 30 |
| 前苏联 MAC(mg/m ³): | 20 |
| TLVTN: | OSHA 50ppm,34mg/m ³ ; ACGIH 25ppm,17mg/m ³ |
| TLVWN: | ACGIH 35ppm,24mg/m ³ |
| 监测方法: | 纳氏试剂比色法 |
| 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, 建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 必须佩戴空气呼吸器。 |
| 眼睛防护: | 戴化学安全防护眼镜。 |
| 身体防护: | 穿防静电工作服。 |
| 手防护: | 戴橡胶手套。 |
| 其他防护: | 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。 |

第九部分：理化特性

| | |
|---------------|----------------|
| 主要成分: | 纯品 |
| 外观与性状: | 无色、有刺激性恶臭的气体。 |
| pH: | |
| 熔点(°C): | -77.7 |
| 沸点(°C): | -33.5 |
| 相对密度(水=1): | 0.82(-79°C) |
| 相对蒸气密度(空气=1): | 0.6 |
| 饱和蒸气压(kPa): | 506.62(4.7°C) |
| 燃烧热(kJ/mol): | 无资料 |
| 临界温度(°C): | 132.5 |
| 临界压力(MPa): | 11.40 |
| 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): | 651 |
| 爆炸上限%(V/V): | 27.4 |
| 爆炸下限%(V/V): | 15.7 |
| 溶解性: | 易溶于水、乙醇、乙醚。 |
| 主要用途: | 用作致冷剂及制取铵盐和氮肥。 |
| 其它理化性质: | |

第十部分：稳定性和反应活性

| | |
|----------|--------------------|
| 稳定性: | |
| 禁配物: | 卤素、酰基氯、酸类、氯仿、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: | LD ₅₀ : 350 mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 1390mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入) |
| 亚急性和慢性毒性: | |
| 刺激性: | 家兔经眼: 100mg, 重度刺激。 |
| 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: | 该物质对环境有严重危害，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: | 先用水稀释，再加盐酸中和，然后放入废水系统。 |
| 废弃注意事项: | |

第十四部分：运输信息

| | |
|----------|--|
| 危险化学品序号: | 2 |
| 包装标志: | |
| 包装类别: | O52 |
| 包装方法: | 钢质气瓶。 |
| 运输注意事项: | 本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材以及泄漏应急处理设备。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、酸类、卤素、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 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)》。 |
|-------|---|

第十六部分：其他信息

| | |
|------------|------------------------------|
| 参考文献: | 安全文化网 MSDS 数据库、大化集团提供安全技术说明书 |
| 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 2-6 正丁烷

第一部分：化学品名称

| | |
|----------|----------|
| 化学品中文名称: | 正丁烷 |
| 化学品英文名称: | n-butane |
| 中文名称 2: | 丁烷 |

| | |
|----------|--------------------------------|
| 英文名称 2: | butane |
| CAS No.: | 106-97-8 |
| 分子式: | C ₄ H ₁₀ |
| 分子量: | 58.12 |

第二部分：成分/组成信息

| 有害物成分 | 含量 | CAS No. |
|-------|----|----------|
| 正丁烷 | | 106-97-8 |

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: | 高浓度有窒息和麻醉作用。急性中毒: 主要症状有头晕、头痛、嗜睡和酒醉状态、严重者可昏迷。慢性影响: 接触以丁烷为主的工人有头晕、头痛、睡眠不佳、疲倦等。 |
| 环境危害: | |
| 燃爆危险: | 本品易燃, 具窒息性。 |

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: | 易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。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: | 一氧化碳、二氧化碳。 |
| 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。用工业覆盖层或吸附/ 吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方, 防止气体进入。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。 |
|-------|---|

第七部分：操作处置与储存

| | |
|---------|--|
| 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。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℃, 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/m3): | 未制定标准 |
| 前苏联 MAC(mg/m3): | 300 |
| TLVTN: | ACGIH 800ppm,1900mg/m3 |
| TLVWN: | 未制定标准 |
| 监测方法: | |
| 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, 但建议特殊情况下, 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: | 戴一般作业防护手套。 |
| 其他防护: | 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。 |

第九部分：理化特性

| | |
|---------------|----------------------------|
| 主要成分: | 纯品 |
| 外观与性状: | 无色气体, 有轻微的不愉快气味。 |
| pH: | |
| 熔点(°C): | -138.4 |
| 沸点(°C): | -0.5 |
| 相对密度(水=1): | 0.58 |
| 相对蒸气密度(空气=1): | 2.05 |
| 饱和蒸气压(kPa): | 106.39(0°C) |
| 燃烧热(kJ/mol): | 2653 |
| 临界温度(°C): | 151.9 |
| 临界压力(MPa): | 3.79 |
| 辛醇/水分配系数的对数值: | 无资料 |
| 闪点(°C): | -60 |
| 引燃温度(°C): | 287 |
| 爆炸上限%(V/V): | 8.5 |
| 爆炸下限%(V/V): | 1.5 |
| 溶解性: | 易溶于水、醇、氯仿。 |
| 主要用途: | 用于有机合成和乙烯制造, 仪器校正, 也用作燃料等。 |
| 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、卤素。 |
| 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: 658000ppm, 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: | 该物质对环境可能有危害，对鱼类和水体要给予特别注意。应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染，陆地上不易迁移，生物降解和化学降解资料缺乏。 |

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: | 2778 |
| 包装标志: | |
| 包装类别: | O52 |
| 包装方法: | 钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。 |
| 运输注意事项: | 本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用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、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。 |
|------|---|

第十六部分：其他信息

| | |
|------------|-------------------------------|
| 参考文献: | 安全文化网MSDS数据库、大连保税区恒百锐国际贸易有限公司 |
| 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: | |

附表 2-7 硫化氢

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、高温能引起燃烧爆炸。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/m ³): | 10 |
| 前苏联 MAC(mg/m ³): | 10 |
| TLVTN: | OSHA 20ppm,28mg/m ³ [上限值]; ACGIH 10ppm,14mg/m ³ |
| TLVWN: | ACGIH 15ppm,21mg/m ³ |
| 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。 |
| 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℃) |
| 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/m ³ (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 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)》。 |
|------|---|

第十六部分：其他信息

| | |
|------------|----------------|
| 参考文献: | 安全文化网 MSDS 数据库 |
| 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: | |

附表 2-8 一氧化碳

第一部分：化学品名称

大连天籁安全风险管理技术有限公司

| | |
|----------|-----------------|
| 化学品中文名称: | 一氧化碳 |
| 化学品英文名称: | carbon monoxide |
| 中文名称 2: | |
| 英文名称 2: | |
| CAS No.: | 630-08-0 |
| 分子式: | CO |
| 分子量: | 28.01 |

第二部分：成分/组成信息

| 有害物成分 | 含量 | CAS No. |
|-------|------|----------|
| 一氧化碳 | ≥99% | 630-08-0 |

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 急性毒性-吸入,类别 3* 生殖毒性,类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1 |
| 侵入途径: | 吸入 |
| 健康危害: | 一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。 |
| 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。 |

第四部分：急救措施

| | |
|-------|---|
| 皮肤接触: | 用肥皂和清水彻底冲洗皮肤。若仍不舒服，则就医。 |
| 眼睛接触: | 不太可能的接触途径。用水冲洗，托住眼睑呈张开并且远离眼球，以确保所有表面彻底冲洗。若仍不舒服，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。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: | 该物质是气体，无法吞食。 |

第五部分：消防措施

| | |
|---------|--|
| 危险特性: | 是一种易燃易爆气体。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。 |
| 有害燃烧产物: | 二氧化碳。 |
| 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，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。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。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），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、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℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。 |

第八部分：接触控制/个体防护

| | |
|------------------------------|--|
| 职业接触限值 | |
| 中国 MAC(mg/m ³): | 30 |
| 前苏联 MAC(mg/m ³): | 20 |
| TLVTN: | OSHA 50ppm,57mg/m ³ ; ACGIH 25ppm,29mg/m ³ |
| TLVWN: | 未制定标准 |
| 监测方法: | 气相色谱法；发烟硫酸—五氧化二碘检气管比长度法 |
| 工程控制: | 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。 |
| 呼吸系统防护: | 空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。 |
| 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。实行就业前和定期的体检。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: | 纯品 |
| 外观与性状: | 无色无臭气体。 |
| pH: | 3.7 (碳酸) |
| 熔点(°C): | -199.1 |
| 沸点(°C): | -191.4 |
| 相对密度(水=1): | 0.79 |
| 相对蒸气密度(空气=1): | 0.97 |
| 饱和蒸气压(kPa): | 无资料 |
| 燃烧热(kJ/mol): | 无资料 |
| 临界温度(°C): | -140.2 |
| 临界压力(MPa): | 3.50 |
| 辛醇/水分配系数的对数值: | 无资料 |
| 闪点(°C): | <-50 |
| 引燃温度(°C): | 610 |
| 爆炸上限%(V/V): | 74.2 |
| 爆炸下限%(V/V): | 12.5 |
| 溶解性: | 微溶于水，溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂。 |
| 主要用途: | 主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，及用作精炼金属的还原剂。 |
| 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、碱类。 |
| 避免接触的条件: | 温度超过 400 °C。 |
| 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: 无资料 LC50: 2069mg/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: | 危险废物 |
| 废弃处置方法: | 用焚烧法处置。 |
| 废弃注意事项: | 防止污染环境，应置于人员不能接触地点。须在环境可接受及符合各级政府法规下，处置废弃物。 |

第十四部分：运输信息

| | |
|----------|---|
| 危险化学品序号: | 2563 |
| 包装标志: | 易燃气体、有毒气体。 |
| 包装类别: | O52 |
| 包装方法: | 钢质气瓶。 |
| 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、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 | 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

| | |
|---------|---|
| 参考文献: | 安全文化网 MSDS 数据库、英特尔半导体大连有限公司、大连浚枫气体化学品有限公司 |
| 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: | |

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、触电、高处坠落、机械伤害等。具体分析如下：

1) 火灾爆炸风险分析

本装置气柜储存的火炬气含有氢气、甲烷、乙烷、丙烯、乙烯、硫化氢、氨、一氧化碳等气体，大部分物料均为火灾危险甲类的易燃气体，遇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。

生产中使用的有些高压瓦斯气缓冲罐、火炬气冷却器等均为压力容器，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。

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。

生产过中使用的可燃气体压缩机密封不严，造成大量火炬气泄漏，遇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。

气柜检维修过程中因违章检维修、安全知识欠缺、安全意识淡薄是造成事故发生的重要原因之一。

在气柜检维修过程中往往由于吹扫不彻底、置换不合格，导致检维修设备和管道内残留部分可燃气体，若不执行检维修规程，不及时排除隐患，极易导致火灾、爆炸事故。检维修过程中禁止使用易产生火花的机械工具，特别是对有可燃气体存在的设备进行检维修时。

若自控系统故障，可能导致系统信号中断，操作站显示错误的信息，使

操作人员判断失误造成事故，甚至引发火灾、爆炸事故；如果信号传输出现问题，现场的调节阀不执行动作或者判断失误造成事故开及事故关状态，严重时会造成生产装置超压爆炸及其它火灾、爆炸事故。

若气柜上、下限位报警装置故障，可能导致系统信号中断，不能及时自动联锁切断管道进出口阀门，可能会造成火灾爆炸风险。

该项目搬迁一座2万立干式气柜。气柜是厂区为减少气体放火炬量，回收和储存气体的重要设施。各生产装置排放的低压瓦斯进入气柜，经压缩机压缩升压后返回到瓦斯管网。该系统主要危险是气柜腐蚀减薄穿孔、进出管线阀门法兰垫片损坏，或压缩机泄漏，气体会在空气中迅速扩散，遇明火即可发生火灾、爆炸事故。

卷帘型干式气柜在运行过程中活塞同气柜柜体发生碰撞，造成皮膜、柜体破损，T围栏严重变形，瓦斯气大量外漏的发生火灾爆炸风险。为造成活塞同气柜柜体碰撞的原因是连续暴雨淹没蒸汽管道，使得蒸汽温度大幅度下降、机组被迫停机；停机后，各装置集中大量放空，导致进入气柜瓦斯的量及压力大幅波动，引起活塞出现剧烈晃动。活塞运行出现异常后，又没有采取有效措施及时关闭进、出口阀门，以使活塞尽快平稳，加重了气柜的损伤程度。

对于使用年限较长的气柜，由于塔节升降频繁，气柜壁疲劳破坏，容易产生断裂和泄漏，造成易燃气体泄漏，遇明火或点火源发生火灾爆炸事故。

气柜塔节和钟罩随着柜内的气体的增加或减少而上升或下降。如果气柜的导轨或导轮发生故障，使得柜内气体减少时，气柜不能正常下降，或者气柜已处于低限位位置时，没有停止抽气泵继续往外抽气，会使柜内气体压力降低产生负压，负压严重会使钟罩产生塌陷，使柜体产生裂缝，导致气体泄漏，遇明火或点火源发生火灾爆炸事故。

气柜长时间运行后，导轨与导轮之间的磨损比较严重，使得间距扩大，

容易使导轨与导轮之间产生卡轨或脱轨，严重时会使气柜倾斜严重，壁板一侧产生局部应力集中，使得壁板变形扩大，导致壁板开裂，造成气体外泄，遇明火或点火源发生火灾爆炸事故。

若压缩机密封泄漏，大量易燃气体泄漏，与空气形成爆炸性混合气体，遇明火或点火源发生火灾爆炸风险。

若人员操作失误、操作错误或发生堵塞，可能会造成压缩机超压发生火灾爆炸风险。

向压缩机系统内部的泄漏表现为两种情况，第一个是压缩机进口抽负，使空气进入压缩机系统形成爆炸性气体混合物，经压缩升温增压导致爆炸；第二个是密封失效或设备缺陷，使可燃物混入压缩机系统，导致反应失控类爆炸。对于输送和压缩可燃气体的压缩机，抽负吸入空气是造成爆炸的主要危险。对于空气压缩机空气与气缸内雾化的润滑油或其分解产物有形成爆炸性气体混合物的危险；检测、修理中，含油的擦拭物、煤油、汽油等易燃或可燃液体残留在气、储气器或空气管内，也有被引燃导致爆炸的危险。

气柜与上游装置之间管道上未设置止回阀，可能会造成气柜压力增加反串至各生产装置，发生火灾爆炸风险。

2) 灼烫危害分析

本项目新增废液包括分液罐底的排凝液（凝缩油）以及压缩油级间凝液，凝缩液经过现场的凝缩液罐收集后，最终与高压瓦斯缓冲罐排放的凝液一起借助装置现有的外排管线送至全厂不合格油线。废液含有一定腐蚀性，若操作人员收集废液过车中，未佩戴防护手套，可能与皮肤接触，造成化学灼烫风险。

该项目气柜入口分液罐冬季需要蒸汽伴热，若蒸汽伴热管线泄漏，可能会造成周围人员高温灼烫风险。

3) 机械伤害分析

装置中存在压缩机的转动设备，若防护不善，有对操作人员产生机械伤害的危险。在运行中人体或人体的一部分一旦进入运行的机械部件内，则可能受到撞击、挤压、剪切、卷入等伤害。如果其安全防护装置不完善或失灵，容易造成人员伤害。

4) 高处坠落伤害分析

本项目投产后人员在高层构建筑物上方作业时，存在高处坠落的危险。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。

5) 触电伤害分析

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。

6) 中毒与窒息

氢气：在很高的浓度时，正常氧分压的降低，可造成窒息；在很高的分压下，可出现麻醉作用。

甲烷：空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可此起头晕、乏力、全身不适、思想不集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。

丙烯：属低毒类，对人的麻醉力比乙烯强。急性中毒：人吸入丙烯可引起意识丧失，当浓度为 15%时，需 30 分钟；24%时需 3 分钟；35%~40%时，需

20 秒钟；40%以上时，仅需 6 秒钟，并引起呕吐。慢性影响：长期接触丙烯，可引起头昏、乏力、全身不适、思想不集中。个别人有胃肠道功能紊乱。

乙烯：属低毒类，具有较强的麻醉作用。急性中毒：吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失。吸入 75%~90% 乙烯与氧的混合气体，可引起麻醉，苏醒迅速；比例为 25%~45% 时，可引起痛觉消失，对意识无影响。对眼、鼻、咽喉和呼吸道粘膜有轻微刺激性。慢性影响：长期接触乙烯，可引起头昏、全身不适、科学家力、思想不集中。个别人有胃肠道功能紊乱。

一氧化碳：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现剧烈头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，轻度至中度意识障碍但无昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，意识障碍表现为浅至中度昏迷，但经抢救后恢复且无明显并发症，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者出现深度昏迷或去大脑强直状态、休克、脑水肿、肺水肿、严重心肌损害、锥体系或锥体外系损害、呼吸衰竭等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患意识障碍恢复后，约经 2~60 天的“假愈期”，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒，是否对心血管有影响，无定论。职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度) (mg/m^3)，20；PC-STEL(短时间接触容许浓度) (mg/m^3)：30。

硫化氢：硫化氢是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈的刺激作用。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。高浓度时可直接抑制呼吸中枢，引起迅速窒息而死亡。而长期接触低浓度的硫化氢，引起神衰症候群及植物神经紊乱等症状。慢性作用对眼的影响表现为结膜炎、角膜损害等。硫化氢经呼吸道吸收很快，在血中一部分很快被氧化为无毒的硫酸盐和硫代硫酸盐等经尿液排出，一部分游离的硫化氢经肺排出，体内无积蓄作用。硫化氢的局部刺

激作用，是因中枢神经系统缺氧，高浓度时引起颈动脉窦的反射作用使呼吸停止，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。

氨：对眼、呼吸道粘膜有强烈刺激和腐蚀作用。急性氨中毒引起眼和呼吸道刺激症状，支气管炎或支气管周围炎，肺炎，重度中毒者可发生中毒性肺水肿。高浓度氨可引起反射性呼吸和心搏停止。可致眼和皮肤灼伤。PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³):20; PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³):30。

7) 利旧设备设施风险分析

该项目为火炬压缩机、气柜搬迁项目，其中涉及利旧设备较多，若利旧的特种设备未经过定期检验或利旧的机泵、压缩机有腐蚀泄漏现场，可能会造成物料泄漏或发生火灾爆炸风险。若利旧设备与本项目新建的设备连接的管道或法兰密封不良，可能会造成易燃气体或易燃液体物料泄漏，与空气形成爆炸性混合气体，遇明火或点火源发生火灾爆炸风险。

8) 坍塌

新建的压缩机厂房和迁移的气柜，若违规在厂房顶部和气柜顶部堆放钢材或设备，可能会造成坍塌风险。

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、振动、高温低温。

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。

本项目的噪声主要来源于压缩机。

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。

3) 振动危害

若因安装质量缺陷或实际运行工况严重偏离设计工况，会引起工艺管道和设备发生振动。

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℃，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。

F2.2 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气柜、气柜入口分液罐、高压瓦斯缓冲罐、火炬气冷却器、燃料气压缩机、火炬气压缩机、凝缩液罐各设备之间连接的工艺管道和低压配电设备。

1) 罐类设施预先危险性分析

该项目装置中存在气柜入口分液罐、高压瓦斯缓冲罐、凝缩液罐，与各类设备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。罐类设施预先危险性分析结果见附件表 2-10。

附件表 2-10 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. 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。 |
| 灼烫 | 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. 严格按照要求选材。 |
| 物体打击 | 高处有浮物等 | 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“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。

2) 火炬气冷却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，如火炬气冷却器。介质多为易燃、易爆的气体，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，造成冷却器内漏，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 2-11。

附件表 2-11 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、财产损失，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。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 2-12。

附件表 2-12 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。

4) 干式气柜预先危险性分析

该项目搬迁气柜属于卷帘型干式气柜，若气柜未设置安全泄放装置或安全指示装置，可能因超温超压，造成气体无法迅速泄压，造成易燃气体泄露，遇明火或点火源发生火灾爆炸事故。乙炔气柜、混合气柜预先危险分析见附件表 2-19。

附件表 2-19 气柜预先危险分析表

| 事故 | 触发事件 | 形成事故的原因 | 影响 | 危险等级 | 措施 |
|----|------|---------|----|------|----|
|----|------|---------|----|------|----|

| 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.未经有设计能力的设计单位设计； 2.气柜未设置安全泄放装置； 3.对于使用年限较长的气柜，由于塔节升降频繁，气柜壁疲劳破坏，容易产生断裂和泄漏； 4.湿式气柜柜体腐蚀的主要原因是柜体钢材氧化、以及电解质方面的原因 5.气柜的导轨或导轮发生故障 6.湿式气柜水槽表面水及各塔节水封未采取防冻措施 | 设备损坏、人员伤亡 | IV | 1. 应经有设计能力的设计单位设计。 2. 应对乙炔气柜、混合气柜安装泄放装置，使超温超压过程压力释放。 3. 设置可燃气体报警器，定期维护保养 4. 对湿式气柜进定期行防腐检测 5. 定期维护，清理导轨上的杂物 6. 气柜水槽表面水采取防冻措施 |
| 容器爆炸 | 容器内压力升高 | 1. 容器质量存在缺陷； 2. 超温、超压 | 设备损坏、人员伤亡 | IV | 1. 找有资质的设计单位对容器进行设计。 2. 设置超温、超压报警装置与泄压装置连锁。 |
| 物体打击 | 高处有浮物等 | 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保护用品。 |
| 高处坠落 | 操作人员从 2m 以上的操作平台坠落 | 1. 检维修作业，气柜顶部未设防护栏； 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； 4. 应急强登高作业人员教育，作业时必须要系好安全带。 |

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。

表 2-20 凝缩液罐预先危险性分析表

| 危险有害因素 | 形成事件原因 | 事故后果 | 危险等级 | 安全对策措施 |
|--------|---|-----------|------|---|
| 火灾 | 凝缩液罐常会因安装质量差、材质、热力作用等原因致使凝缩液罐封头、进出口阀门、法兰等处发生泄漏。 | 人员伤亡、设备损坏 | II | 1、所用设备按规范和标准采购、安装，定期检修，保持完好状态； 2、加强设备的定期检、保、修； 3、平稳操作，不超温或超压。 |

| | | | | |
|------|--|------|----|--|
| 高温灼烫 | 1、作业时无意触及蒸汽管线等部位； 2、抢修故障设备时，物料介质易燃气体溅出。 | 人员受伤 | II | 1、巡检或作业时注意尽量避免碰及高温部位； 2、检修设备时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板。 |
| 腐蚀 | 物料介质中含有腐蚀性物料，对设备腐蚀性严重，造成局部腐蚀穿孔。 | 人员受伤 | II | 1、选用先进的防腐工艺； 2、选用优质特殊钢材； 3、定期对设备的腐蚀状况进行检测并维护。 |

分析结果：危险等级 II 级，危险程度“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。

F2.2.1.2 公用工程及辅助设施预先危险性分析

1) 压缩机预先危险性分析

表 2-20 压缩机预先危险分析表

| 危险有害因素 | 形成事件原因 | 事故后果 | 危险等级 | 安全对策措施 |
|--------|--|-----------|------|--|
| 火灾爆炸 | 1、压缩机的分离器、缓冲罐器体、机体及附属管阀存在材质、制造缺陷或受腐蚀穿孔； 2、安装、检修和操作不当损坏器体和机体及附属管阀； 3、来气压力波动或操作不当超压、超温使器体和机体及附属管阀破裂泄漏； 4、因安装、调试、检修操作不当造成压缩机密封损坏； 5、因润滑、冷却不当造成压缩机局部或整机超温。 | 人员伤亡、财产损失 | III | 1、选择有资质、信誉好的压缩机生产厂家，严把设备进厂检验关； 2、设备安装、检修均须由有资质单位承担，并加强监理，保证质量； 3、设置压力、流量、温度检测和气体泄漏检测报警等安全仪表设施并定期校验，及时发现和消除事故隐患； 4、制定操作规程并严格执行； 5、压缩机安装、调试、检修操作须由有资质经验丰富的人员承担； 6、严格按压缩机使用要求选用润滑油品种及用量，保持冷却系统完好； 7、制定压缩机安全操作规程，定期维护保养。 |
| 物理爆炸 | 1、压力升高； 2、泄压装置失效； 3、管材质量不合格或由于腐蚀导致管壁变薄。 | 财产损失、人员伤亡 | III | 1、加强安全教育，严格按操作规程进行操作； 2、定期对设备进行测厚。 |
| 物体打击 | 1、机泵使用的螺栓规格不符合标准要求，使泵盖与泵体之间连接螺丝强度不够； 2、机泵检修时，未发现或未更换存在损伤的连接件； 3、未按时维护保养； | 人员受伤 | II | 1、选用质量合格的设备和配件； 2、严格执行设备维修保养制度； 3、按时巡回检查，机泵出现异常现象及时处理。 |

| | | | | |
|------|--|------|----|--|
| | 4、未按时巡回检查，机泵异常现象不能及时发现。 | | | |
| 机械伤害 | 1. 违章操作，未停机就进行操作； 2. 设备转动部分无防护罩。 | 人员受伤 | II | 1、严格按操作规程操作； 2、压缩机设防护罩； 3、定期检修，确保各安全附件完好； 4、正确穿戴劳动防护用品。 |
| 触电 | 1、电器设备及开关接地故障、保护失效； 2、检查、检修电气设备前未验电； 3、电气设备和线路绝缘老化； 4、违章操作。 | 人员受伤 | II | 1、电气设备设置过电压和漏电保护； 2、明敷电气线路穿钢管保护； 3、作业人员取得电工特种作业证 4、电气设备定期进行检验； 5、操作前验电，禁止带电操作。 |
| 噪声振动 | 1、机泵固有噪声较大； 2、降噪减振措施不明显； 3、工作人员未加以个人防护； 4、管理力度不够。 | 人员受伤 | II | 1、选用低噪声设备； 2、采取降噪减振措施； 3、工作人员佩戴耳塞等防护用品； 4、严格管理，培训。 |
| 窒息 | 1、危险物料中氮气浓度过高； 2、气体检测装置失灵或未安装。 | 人员受伤 | II | 设置通风设施，配置便携式可燃气体检测仪。 |

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

本项目主要工艺装置为2万立气柜、火炬压缩机及配套设备，供电依托盘锦北方沥青北燃有限公司已有区域变配电所六。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2-14。

附件表 2-14 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。

附表 2-15 生产装置单元危险度计算值表

| 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 | ℃ | 分值 | MPa | 分值 | | | | |
| 火炬入口 分液罐 | 低压 燃料 气 | 10 | 72 | 0 | 20 | 0 | 0.03 | 0 | 2 | 12 | II | 中度 危险 |

| | | | | | | | | | | | |
|---------|-------|----|----|---|----|---|-----|---|---|----|----|
| 高压瓦斯缓冲罐 | 高压燃料气 | 10 | 11 | 0 | 20 | 0 | 1.2 | 2 | 2 | 14 | II |
| 火炬气冷却器 | 高压火炬气 | 10 | 10 | 0 | 40 | 0 | 1.2 | 2 | 0 | 12 | II |
| 燃料气压缩机 | 燃料气 | 10 | 10 | 0 | 45 | 0 | 1.3 | 2 | 2 | 14 | II |

附件表 2-15 储存单元危险度计算值表

| 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 | ℃ | 分值 | MPa | 分值 | | | | |
| 干式气柜 | 低压燃料气 | 10 | 20000 | 5 | 40 | 0 | 0.003 | 0 | 2 | 17 | I | 高度危险 |

F2.2.3 采用定量分析法计算该项目的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 2-19。

附件表 2-19 一般防护目标分类

| 防护目标类型 | 一类防护目标 | 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 | 总建筑面积 5000m ² | 总建筑面积 | |

| 防护目标类型 | 一般防护目标 | 二类防护目标 | 三类防护目标 |
|---|---|--|-------------------------------------|
| 上午办公建筑 | 以上的 | 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 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 |
| <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数</p> | | | |

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 2-20 中个人风险基准的要求。

附件表 2-20 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

附表 2-21 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

本报告在分别对搬迁气柜、新增压缩机等单元失效场景分析、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 2-1。



附件图 2-1 个人风模拟曲线图

(1) 1×10^{-5} /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 2-20 的要求。

(2) 在 3×10^{-6} /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 2-20 的要求。

(3) 在 3×10^{-7} /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 2-20 的要求。

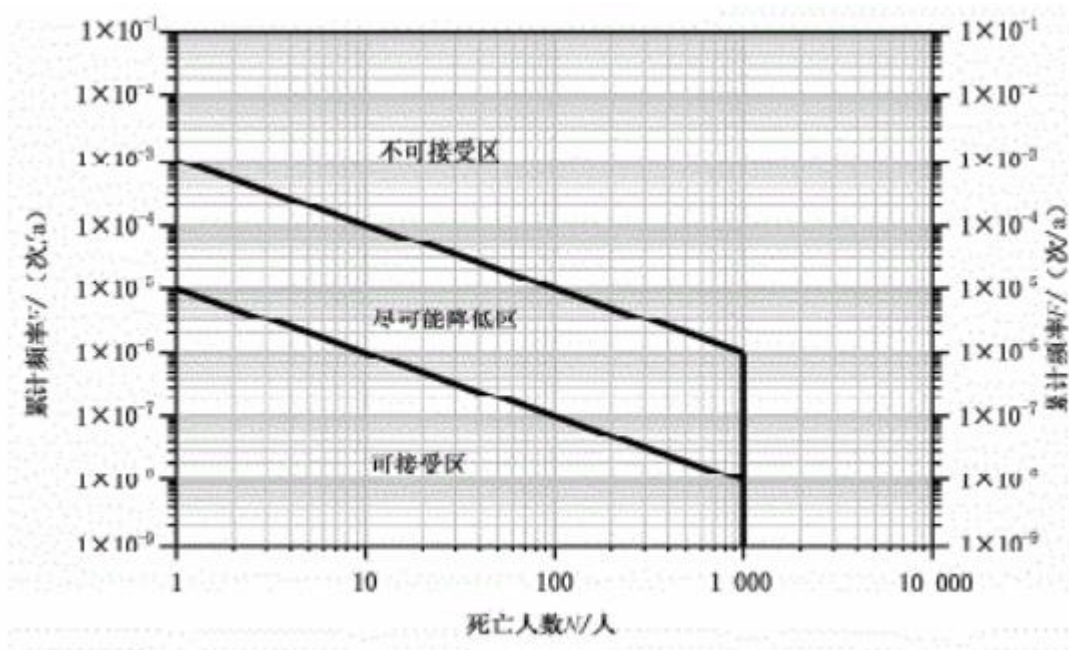
F2.2.3.2 社会风险基准

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。

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

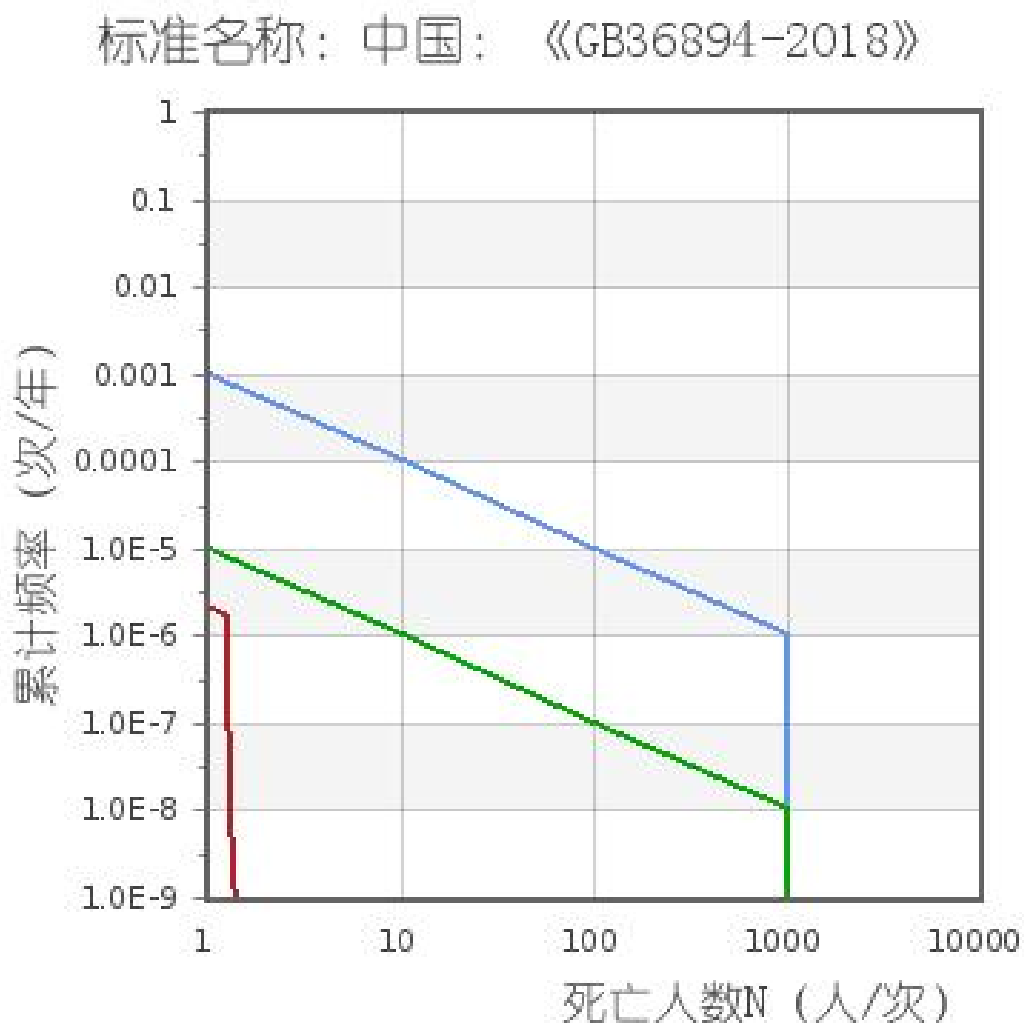
3) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。



附件图 2-2 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。



附件图 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。

F2.2.4 装置的多米诺半径结果

1) 搬迁气柜

(1) 当目标装置类型为常压容器时半径为 14.6602 米，模拟图如下



(2) 当目标装置类型为压力容器时半径为 17.7245 米，模拟图如下



(3) 当目标装置类型为长型设备时半径为 11.4954 米，模拟图如下



(4) 当目标装置类型为小型设备时半径为 10.2 米，模拟图如下



2) 压缩机 C102-1

(1) 当目标装置类型为常压容器时半径为 43.5014 米，模拟图如下



(2) 当目标装置类型为压力容器时半径为 23.8267 米，模拟图如下



(3) 当目标装置类型为长型设备时半径为 0 米，模拟图如下



(4) 当目标装置类型为小型设备时半径为 0 米，模拟图如下



3) 压缩机 C102-2

(1) 当目标装置类型为常压容器时半径为 43.5014 米，模拟图如下



(2) 当目标装置类型为压力容器时半径为 23.8267 米，模拟图如下



(3) 当目标装置类型为长型设备时半径为 0 米，模拟图如下



(4) 当目标装置类型为小型设备时半径为 0 米，模拟图如下



4) 压缩机 C-103

(1) 当目标装置类型为常压容器时半径为 40.0369 米，模拟图如下



(2) 当目标装置类型为压力容器时半径为 21.9291 米，模拟图如下



(3) 当目标装置类型为长型设备时半径为 0 米，模拟图如下



(4) 当目标装置类型为小型设备时半径为 0 米，模拟图如下



F2.2.5 事故后果分析

1) 搬迁气柜事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

(1) 蒸气云爆炸事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：1.96

重伤半径：9.12

轻伤半径：17.74

财产损失半径：3.21

2) 压缩机 C102-1 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：29.53

重伤半径：36.22

轻伤半径：54.65

财产损失半径：14.91

3) 压缩机 C102-2 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：29.53

重伤半径：36.22

轻伤半径：54.65

财产损失半径：14.91

4) 压缩机 C-103 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：27.18

重伤半径：33.34

轻伤半径：50.3

财产损失半径：13.72

综上所述可知，一旦搬迁气柜发生蒸气云爆炸事故，可能会对周围人员及设备设施造成损失，不会对周边企业造成影响。压缩机 C102-1/2 一旦发生喷射或事故，可能会对周围人员及设备设施造成损失，不会对周边企业造成影响，比搬迁气柜发生蒸气云爆炸事故影响范围大，压缩机 C103 一旦发生喷射或事故，可能会对周围人员及设备设施造成损失，不会对周边企业造成影响。

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

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

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分生产单元和储存单元。

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，储罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

危险化学品临界量的确定方法：

- 1) 在表 1 范围内的危险化学品，其临界量应按表 1 确定；
- 2) 未在表 1 范围内的危险化学品，应依据其危险性，按表 2 确定其临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，应按其中最低的临界量确定。

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界值，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

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

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3\cdots+q_n/Q_n \geq 1 \text{--- (1)}$$

式中：S— 辨识指标；

$q_1、q_2\cdots\cdots q_n$ — 每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

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

将原火炬气回收设施及增压设施和本次新增的火炬气回收设施及增压设施整体作为一个生产装置单元进行重大危险源辨识。对生产装置单元进行重大危险源辨识见下表：

附表 2-22 生产装置单元重大危险源辨识

| 序号 | 设备名称 | 物质名称 | 单元中存在量 q t | 临界量 Q t | q/Q |
|----|--------------------|------|---------------|---------|---------|
| 1 | 搬迁气柜 | 甲烷 | 3.17 | 50 | 0.0634 |
| 2 | | 乙烷 | 0.995 | 10 | 0.0995 |
| 3 | | 乙烯 | 0.143 | 50 | 0.00286 |
| 4 | | 丙烯 | 0.35 | 10 | 0.035 |
| 5 | | 丙烷 | 2.35 | 50 | 0.047 |
| 6 | | 异丁烷 | 0.82 | 50 | 0.0164 |
| 7 | | 正丁烷 | 1.52 | 50 | 0.0304 |
| 8 | | 异丁烯 | 0.04 | 50 | 0.0008 |
| 9 | | 氢气 | 4.3 | 5 | 0.86 |
| 10 | | 一氧化碳 | 0.0129 | 10 | 0.00129 |
| 11 | | 硫化氢 | 0.52 | 5 | 0.104 |
| 12 | | 氨 | 0.003 | 10 | 0.0003 |
| 13 | 原有气柜 | 甲烷 | 3.17 | 50 | 0.0634 |
| 14 | | 乙烷 | 0.995 | 10 | 0.0995 |
| 15 | | 乙烯 | 0.143 | 50 | 0.00286 |
| 16 | | 丙烯 | 0.35 | 10 | 0.035 |
| 17 | | 丙烷 | 2.35 | 50 | 0.047 |
| 18 | | 异丁烷 | 0.82 | 50 | 0.0164 |
| 19 | | 正丁烷 | 1.52 | 50 | 0.0304 |
| 20 | | 异丁烯 | 0.04 | 50 | 0.0008 |
| 21 | | 氢气 | 4.3 | 5 | 0.86 |
| 22 | | 一氧化碳 | 0.0129 | 10 | 0.00129 |
| 23 | | 硫化氢 | 0.52 | 5 | 0.104 |
| 24 | | 氨 | 0.003 | 10 | 0.0003 |
| 25 | 气柜入口分液罐 V-101/1 | 氢气 | 0.0065 | 5 | 0.0013 |
| 26 | 原气柜入口分液 罐 V-101 | 氢气 | 0.0075 | 5 | 0.0015 |

| | | | | | |
|-----|-------------------------|----|--------|---|--------|
| 27 | 原高压瓦斯缓冲罐 V-102 | 氢气 | 0.0015 | 5 | 0.0003 |
| 28 | 高压瓦斯缓冲罐 V-102/B、V-102/C | 氢气 | 0.002 | 5 | 0.0004 |
| 29 | 原燃料气压缩机 C-101/1/2 | 氢气 | 0.002 | 5 | 0.0004 |
| 30 | 燃料气压缩机 C-102/1、2 | 氢气 | 0.002 | 5 | 0.0004 |
| 31 | 燃料气压缩机 C-102/3 | 氢气 | 0.001 | 5 | 0.0002 |
| 32 | 火炬气压缩机 C-103 | 氢气 | 0.001 | 5 | 0.0002 |
| S 值 | | | | | 2.5266 |

经分析，其 S 值大于 1。因此，盘锦北方沥青燃料有限公司原火炬气回收设施及增压设施和本次新增的火炬气回收设施及增压设施整体构成危险化学品重大危险源。

F2.3.2 确定重大危险源等级

1) 危险化学品重大危险源分级依据

(1) 根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》规定，危险化学品重大危险源分级指标采用单元内各种危险化学品实际存在量与其在《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险化学品实际存在量 (t)；

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

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ —与每种危险化学品相对应的校正系数；

α —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

(2) 校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，在表 2-24 范围内的危险化学品，其 β 值按表 2-25 确定；未在表 2-24 范围内的危险化学品，其 β 值按表 2-25 确定。

表 2-24 毒性气体校正系数 β 取值表

| | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|-----|-----|-------|
| 毒性气体名称 | 一氧化碳 | 二氧化硫 | 氨 | 环氧乙烷 | 氯化氢 | 溴甲烷 | 氯 |
| β | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 毒性气体名称 | 硫化氢 | 氟化氢 | 二氧化氮 | 氰化氢 | 碳酰氯 | 磷化氢 | 异氰酸甲酯 |
| β | 5 | 5 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 |

表 2-25 校正系数 β 取值表

| 类别 | 符号 | β 校正系数 |
|-----------|------|--------------|
| 急性毒性 | J1 | 4 |
| | J2 | 1 |
| | J3 | 2 |
| | J4 | 2 |
| | J5 | 1 |
| 爆炸物 | W1.1 | 2 |
| | W1.2 | 2 |
| | W1.3 | 2 |
| 易燃气体 | W2 | 1.5 |
| 气溶胶氧化性其他 | W3 | 1 |
| 氧化性其他 | W4 | 1 |
| 易燃液体 | W5.1 | 1.5 |
| | W5.2 | 1 |
| | W5.3 | 1 |
| | W5.4 | 1 |
| 自反应物质和混合物 | W6.1 | 1.5 |
| | W6.2 | 1 |
| 有机过氧化物 | W7.1 | 1.5 |
| | W7.2 | 1 |
| 自燃液体和自燃固体 | W8 | 1 |

| 类别 | 符号 | β 校正系数 |
|-----------------|------|--------------|
| 氧化性固体和液体 | W9.1 | 1 |
| | W9.2 | 1 |
| 易燃固体 | W10 | 1 |
| 遇水放出易燃气体的物质和混合物 | W11 | 1 |

(3) 校正系数 α 的取值

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，按表 5-8 设定暴露人员校正系数 α 值，见表 2-26。

表 2-26 暴露人员校正系数 α 取值表

| 厂外可能暴露人员数量 | α |
|------------|----------|
| 100 人以上 | 2.0 |
| 50 人~99 人 | 1.5 |
| 30 人~49 人 | 1.2 |
| 1~29 人 | 1.0 |
| 0 人 | 0.5 |

(4) 根据计算出来的 R 值，按表 2-27 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 2-27 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

| 危险化学品重大危险源级别 | R 值 |
|--------------|-------------------|
| 一级 | $R \geq 100$ |
| 二级 | $100 > R \geq 50$ |
| 三级 | $50 > R \geq 10$ |
| 四级 | $R < 10$ |

3) 危险化学品重大危险源分级过程

表 2-28 生产装置单元重大危险源分级结果

| 序号 | 设备名称 | 物质名称 | 单元中存在量 q t | 临界量 Q t | q/Q | β | a | $a \times \beta$ $\times q/Q$ |
|----|------|------|-------------------|----------------|--------|---------|-----|----------------------------------|
| 1 | 搬迁气柜 | 甲烷 | 3.17 | 50 | 0.0634 | 1.5 | 2 | 0.1902 |
| 2 | | 乙烷 | 0.995 | 10 | 0.0995 | 1.5 | 2 | 0.2985 |

| | | | | | | | | |
|----|-------------------------|------|--------|----|---------|-----|---|---------|
| 3 | | 乙烯 | 0.143 | 50 | 0.00286 | 1.5 | 2 | 0.00858 |
| 4 | | 丙烯 | 0.35 | 10 | 0.035 | 1.5 | 2 | 0.105 |
| 5 | | 丙烷 | 2.35 | 50 | 0.047 | 1.5 | 2 | 0.141 |
| 6 | | 异丁烷 | 0.82 | 50 | 0.0164 | 1.5 | 2 | 0.0492 |
| 7 | | 正丁烷 | 1.52 | 50 | 0.0304 | 1.5 | 2 | 0.0912 |
| 8 | | 异丁烯 | 0.04 | 50 | 0.0008 | 1.5 | 2 | 0.0024 |
| 9 | | 氢气 | 4.3 | 5 | 0.86 | 1.5 | 2 | 2.58 |
| 10 | | 一氧化碳 | 0.0129 | 10 | 0.00129 | 2 | 2 | 0.00516 |
| 11 | | 硫化氢 | 0.52 | 5 | 0.104 | 5 | 2 | 1.04 |
| 12 | | 氨 | 0.003 | 10 | 0.0003 | 2 | 2 | 0.0012 |
| 13 | 原有气柜 | 甲烷 | 3.17 | 50 | 0.0634 | 1.5 | 2 | 0.1902 |
| 14 | | 乙烷 | 0.995 | 10 | 0.0995 | 1.5 | 2 | 0.2985 |
| 15 | | 乙烯 | 0.143 | 50 | 0.00286 | 1.5 | 2 | 0.00858 |
| 16 | | 丙烯 | 0.35 | 10 | 0.035 | 1.5 | 2 | 0.105 |
| 17 | | 丙烷 | 2.35 | 50 | 0.047 | 1.5 | 2 | 0.141 |
| 18 | | 异丁烷 | 0.82 | 50 | 0.0164 | 1.5 | 2 | 0.0492 |
| 19 | | 正丁烷 | 1.52 | 50 | 0.0304 | 1.5 | 2 | 0.0912 |
| 20 | | 异丁烯 | 0.04 | 50 | 0.0008 | 1.5 | 2 | 0.0024 |
| 21 | | 氢气 | 4.3 | 5 | 0.86 | 1.5 | 2 | 2.58 |
| 22 | | 一氧化碳 | 0.0129 | 10 | 0.00129 | 2 | 2 | 0.00516 |
| 23 | | 硫化氢 | 0.52 | 5 | 0.104 | 5 | 2 | 1.04 |
| 24 | | 氨 | 0.003 | 10 | 0.0003 | 2 | 2 | 0.0012 |
| 25 | 气柜入口分液罐 V-101/1 | 氢气 | 0.0065 | 5 | 0.0013 | 1.5 | 2 | 0.0039 |
| 26 | 原气柜入口分液罐 V-101 | 氢气 | 0.0075 | 5 | 0.0015 | 1.5 | 2 | 0.0045 |
| 27 | 原高压瓦斯缓冲罐 V-102 | 氢气 | 0.0015 | 5 | 0.0003 | 1.5 | 2 | 0.0009 |
| 28 | 高压瓦斯缓冲罐 V-102/B、V-102/C | 氢气 | 0.002 | 5 | 0.0004 | 1.5 | 2 | 0.0012 |
| 29 | 原燃料气压缩机 C-101/1/2 | 氢气 | 0.002 | 5 | 0.0004 | 1.5 | 2 | 0.0012 |
| 30 | 燃料气压缩机 C-102/1、2 | 氢气 | 0.002 | 5 | 0.0004 | 1.5 | 2 | 0.0012 |
| 31 | 燃料气压缩机 C-102/3 | 氢气 | 0.001 | 5 | 0.0002 | 1.5 | 2 | 0.0006 |

| | | | | | | | | |
|-----|--------------|----|-------|---|--------|-----|---|---------|
| 32 | 火炬气压缩机 C-103 | 氢气 | 0.001 | 5 | 0.0002 | 1.5 | 2 | 0.0006 |
| R 值 | | | | | | | | 9.03898 |

经辨识，盘锦北方沥青燃料有限公司盘锦北方沥青燃料有限公司原火炬气回收设施及增压设施和本次新增的火炬气回收设施及增压设施整体构成四级危险化学品重大危险源。

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〕第七十号公布，〔2009〕第十八号第一次修改，〔2014〕第十三号第二次修改，2014年12月1日起施行，中华人民共和国主席令〔2021〕第八十八号第三次修改，2021年9月1日施行）

《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）》（应急管理部门等十部【2022】第八号公告，2023年1月1日起施行）

《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）

《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）

《使用有毒物质作业场所劳动保护条例》（国务院令 第352号，2002年5月12日实施）

《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）

《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）》（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）

《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号，2010年7月19日）

《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强对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加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2014〕116号，2014年11月13日实施）

《关于全面加强危险化学品安全生产工作意见》（中共中央办公厅、国务院印发，2020年2月26日）

《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》（国家安监总局令36号，安监总局令77号修订）

《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》（国家安全生产监督管理总局令第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）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令45号，2015年5月27日国家安全生产监督管理总局令第79号修订，2015年7月1日实施）

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅印发）

《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的实施意见（安监总管三〔2010〕186号）

《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）

《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理暂行办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43号，2015年5月12日发布）

《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（第一批）〉的通知》（应急厅〔2020〕38号，2020年10月23日发布）

《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅[2024]86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，〔2021〕第341号修正）

《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，〔2021〕第341号修正）

《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）

《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》（应急〔2022〕52号）

《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第708号，自2019年4月1日起施行）

《转发国务院安全生产委员会关于印发涉及危险化学品安全风险的行业品种目录的通知》（辽安委办〔2016〕53号，2016年8月1日实施）

《辽宁省消防条例》（辽宁省第十一届人大常委会公告第53号，辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议修订，2020年3月30日）

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136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）

《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）

《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

- 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 《中国地震动参数区划图》GB18306-2015
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 《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）
- 《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015）
- 《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB50011-2010）
- 《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）
- 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）
- 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）
- 《建筑照明设计标准》（GB50034-2024）
- 《用电安全导则》（GB/13869-2017）
- 《石油化工装置防雷设计规范（2022年版）》（GB50650-2011）
- 《石油化工装置电力设计规范》（SH/T3038-2017）
- 《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）
- 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
- 《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）
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）
- 《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）
- 《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）
- 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
- 《危险货物运输包装类别划分方法》（GB/T15098-2008）
- 《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》（GB30077-2023）
- 《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）
- 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）
- 《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009）
- 《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T3020-2013）
- 《工业循环水冷却系统处理设计规范》（GB/T50050-2017）
- 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T3047-2021）
- 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）
- 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）
- 《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T 3005-2016
- 《石油化工仪表接地设计规范》SH/T 3081-2019
- 《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》SH/T 3126-2013
- 《石油化工分散控制系统设计规范》SH/T 3092-2013；
- 《贮气柜用橡胶密封膜》（HG/T4074-2008）
- 《橡胶密封储气柜工程施工质量验收规程》（CECS267-2009）

- 《气柜维护检修规程》（SHS01036-2004）
- 《往复式压缩机监测系统规范》（GB/T41099-2021）
- 《压缩机厂房建筑设计规定》（HG/T20673-2005）
- 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
- 《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023（2025.1.1 执行）
- 《化工过程安全管理导则》AQ/T3034-2022
- 《石油化工工厂布置设计规范》GB50984-2014
- 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ 3035-2010
- 《石油化工装置照明设计规范》（SH/T3192-2017）

F3.3 相关文件

《盘锦北方沥青燃料有限公司火炬压缩机、气柜搬迁项目可行性研究报告》

盘锦北方沥青燃料有限公司与大连天籁安全风险管理工作有限公司签订的《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 平面布置图、工艺流程图、设备布置图