

目 录

附件 1 各类图纸	1
F1.1 区域位置图	1
F1.2 总平面布置图	1
F1.3 工艺流程图	1
F1.4 爆炸危险区域图	1
F1.5 可燃气体探测器安装位置图	1
F1.6 防雷接地安装位置图	1
F1.7 火灾报警系统图	1
附件 2 安全评价方法简介	2
F2.1 安全检查表法	2
F2.2 危险度评价方法	2
F2.3 蒸气云爆炸模拟计算	4
F2.4 危险化学品重大危险源辨识	5
F2.5 道化学公司 (DOW) 火灾、爆炸危险指数评价方法简介	6
附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程	11
F3.1 主要危险、有害物质及其特性	11
F3.2 自然危险、有害因素分析过程	24
F3.3 生产过程及设备危险、有害因素分析过程	31
F3.4 重大危险源辨识过程	45
F3.5 固有危险程度分析过程	47
F3.6 风险程度分析过程	49
附件 4 定性、定量分析过程	67
F4.1 选址及总平面布置单元	67
F4.2 主要装置 (设施) 单元	70
F4.3 公用辅助工程单元	79

F4.4 安全管理单元	84
F4.5 安全设施设计专篇中安全措施落实情况	91
附件 5 安全评价依据	126
F5.1 法律、法规、规章	126
F5.2 主要技术标准	129
附件 6 收集的文件、资料目录	132

附件 1 各类图纸

F1.1 区域位置图

F1.2 总平面布置图

F1.3 工艺流程图

F1.4 爆炸危险区域图

F1.5 可燃气体探测器安装位置图

F1.6 防雷接地安装位置图

F1.7 火灾报警系统图

注明：以上图纸见报告附件

附件 2 安全评价方法简介

F2.1 安全检查表法

安全检查表法（Safety Check List）是一种系统的定性评价方法。它根据已有的法律、法规、规章、标准等，将要检查的项目，事先以提问的方式编制成各种各样的表格，检查的内容系统、完整，可以对生产经营单位或建设项目的安全管理（组织、制度、安全行为）、设计布局、设备设施、作业和储存场所等可能导致危险的关键因素，进行局部或全方位的安全评价。

该项目采用安全检查表法对项目内容进行符合性评价，包括检查、确认建设项目是否满足安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求，检查安全设施、设备、装置是否已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，检查安全生产管理措施是否到位，检查安全生产规章制度是否健全，检查是否建立了事故应急救援预案。

（1）安全检查表的表格形式

附表 2-1 安全检查表

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果

（2）安全检查表的检查方法及填写注释

- 1) “检查项目”是法规、标准条款要求的内容。
- 2) “依据”是引用的“法规、标准”名称或编号。
- 3) “现场记录”是对现场检查情况的记录。
- 4) “检查结果”要注明“符合”或“不符合”。

F2.2 危险度评价方法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准 GB50160-2008《石油化工企业防火设计标准》、《压力容器化学

介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660-2000）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”，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，其危险度分别按 A=10 分、B=5 分、C=2 分、D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值见 2-2 所示。

附表 2-2 危险度评价取值表

项目	分值			
	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）	1.甲类可燃气体 2.甲 _A 类物质及液态烃类 3.甲类固体 4.极度危害物质	1.乙类可燃气体 2.甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3.乙类固体 4.高度危害物质	1.乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体 2.丙类固体 3.中、轻度危害物质	不属左述之 A、B、C 项之物质
容量	1.气体 1000m ³ 以上 2.液体 100m ³ 以上	1.气体 500 ~ 1000m ³ 2.液体 50~100m ³	1.气体 100 ~ 500m ³ 2.液体 10~50m ³	1.气体<100m ³ 2.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，但操作温度在燃点以下 2.在 250~1000℃ 使用，其操作温度在燃点以上	1.在 250~1000℃ 使用，但操作温度在燃点以下 2.在低于 250℃ 时使用，其操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 时使用，操作温度在燃点以下
压力	10MPa 以上	2~10MPa	1~2MPa	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件的操作	1.中等放热反应（如烷基化、酯化、加成氧化、聚合、缩合等反应）操作 2.系统进入空气中不纯物质，可能发生危险的操作 3.使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 4.单批式操作	1.轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、磺化、中和等反应）操作 2.精制操作中伴有的化学反应 3.单批式，但开始用机械手段进行程序操作 4.有一定危险操作	无危险操作

由 5 项条件各自取值并相加得到总分值，再根据危险度分级确定评价单元的危险程度和等级，危险度分级见附附表 2-3。

附表 2-3 危险度分级

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

F2.3 蒸气云爆炸模拟计算

爆炸性气体以液态储存，如果瞬间泄漏后，遇到延迟点火或气态储存时泄漏到空气中，遇到火源，则可能发生蒸气云爆炸。预测蒸气云爆炸的冲击波伤害半径。

$$R=C_s (NE)^{1/3}。$$

其中，

R-损害半径。

E-爆炸能量，KJ, 可按下式取 $E=V \cdot H_c$ 。

V-参与反应的可燃气体的体积, m^3 。

H_c -可燃物质的燃烧热。

N-效率因子，一般取 10%。

C_s -经验常数。

附表 2-4 损害等级表

损害等级	$C_s (MJ^{-1/3})$	设备损坏	人员伤亡
1	0.03	重创建筑物的加工设备。	1%死亡于肺部伤害；>50%耳膜破裂；>50%被碎片击伤。
2	0.06	损坏建筑物外表可修复性破坏。	1%耳膜破裂；1%被碎片击伤。
3	0.15	玻璃破碎。	被碎玻璃击伤。
4	0.4	10%玻璃破碎。	

F2.4 危险化学品重大危险源辨识

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；

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

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

F2.5 道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价方法简介

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

1) 确定评价单元，包括评价单元的确定和评价设备的选择

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

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

2) 物质系数（MF）的确定

物质系数（MF）是表述物质由燃烧或其它化学反应引起的火灾、爆炸过程中释放能量大小的内在特性，它由物质可燃性 N_f 和化学活泼性（不稳定性） N_r 求得。工艺单元内混合物质应按“在实际操作过程中所存在的最危险物质”原则来确定。若无法取得时，则应取组分中最大的MF作为混合物MF的近似值（最大组分浓度 $\geq 5\%$ ）。

3) 求得单元一般工艺危险系数F1和特殊工艺危险系数F2

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

一般工艺危险系数F1是确定事故损害大小的主要因素，各项系数的具

体取值参考放热化学反应、吸热反应、物料处理与输送、封闭单元或室内单元、通道、排放和泄漏控制等 6 个方面，根据实际情况取值。

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

3) 求工艺单元危险系数 F3。

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

4) 求火灾、爆炸指数 F&EI。

$F\&EI = F3 \times MF$ 。

它可被用来估计生产过程中事故可能造成的破坏，并确定单元危险等级。F&EI 值与危险等级之间的关系见附表 2-5。

附表 2-5 火灾、爆炸指数 (F&EI) 及危险等级关系表

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

5) 确定安全措施补偿系数 C

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

安全措施及相应的补偿系数取值范围如下：

工艺控制补偿系数（C1）

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

物质隔离补偿系数（C2）

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

防火措施补偿系数（C3）

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

9、电缆保护—0.94，0.98。

6) 用火灾、爆炸指数值查出单元的暴露区域半径 R (m)，并计算暴露面积 A

$$R=0.256 \times F\&EI \text{ (m)}$$

$$A= \pi \times R^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

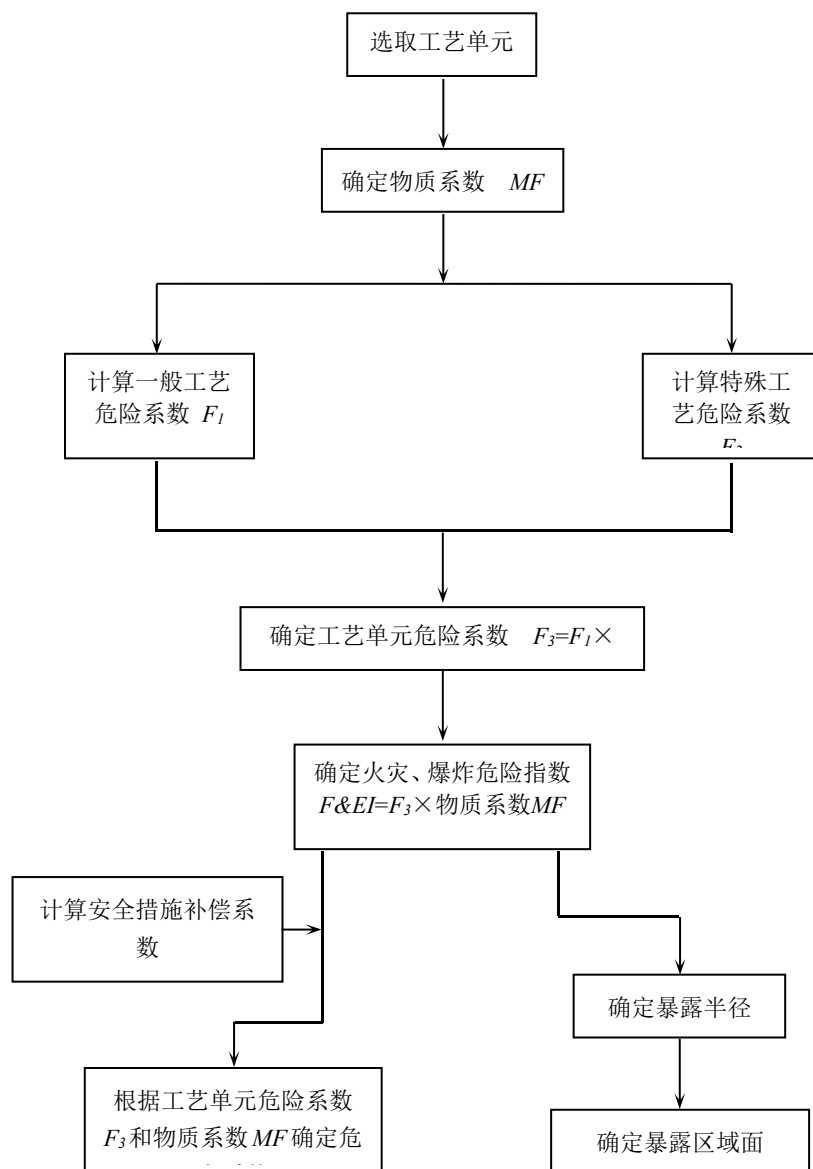
7) 危害系数的确定

危害系数是由单元危险系数 ($F3$) 和物质危险系数 (MF) 按道化学公司 (DOW) 火灾、爆炸危险指数评价法 (第 7 版) 的图 9-9 来确定的，它代表了单元中物料泄漏或反应能量释放所引起的火灾、爆炸事故的综合效应。确定危害系数时，如果 $F3$ 数值超过 8.0，按 $F3=8.0$ 来确定危害系数。

8) 工艺单元危险分析汇总

汇集所有的重要的单元危险分析资料，以便发现危险因素，予以分析总结。

道化学公司 (DOW) 火灾、爆炸危险指数评价法 (第 7 版) 的评价程序详见附图 2-1。



附图 2-1 道化学（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法评价程序图

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 主要危险、有害物质及其特性

铁路增补项目涉及的化学品为有机热载体 L-QD330（按柴油）、有机热载体 L-QC310（按汽油）。依据《危险化学品目录》（2015 版），上述物质中，汽油、柴油、氮气属于危险化学品，其危险特性如下：

F3.1.1 液化石油气

附表 3-1 液化石油气

特别警示	极易燃气体。
理化特性	由石油加工过程中得到的一种无色挥发性液体，主要组分为丙烷、丙烯、丁烷、丁烯，并含有少量戊烷、戊烯和微量硫化氢等杂质。不溶于水。熔点-160~-107℃，沸点-12~4℃，闪点-80~-60℃，相对密度（水=1）0.5~0.6，相对蒸气密度（空气=1）1.5~2.0，爆炸极限 5%~33%（体积比），自燃温度 426~537℃。 主要用途：主要用作民用燃料、发动机燃料、制氢原料、加热炉燃料以及打火机的气体燃料等，也可用作石油化工的原料。
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源或明火有燃烧爆炸危险。比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇点火源会着火回燃。</p> <p>【活性反应】 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。</p> <p>【健康危害】 主要侵犯中枢神经系统。急性液化石油气轻度中毒主要表现为头昏、头痛、咳嗽、食欲减退、乏力、失眠等；重者失去知觉、小便失禁、呼吸变浅变慢。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³):1000;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³): 1500。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，避免泄漏，工作场所提供良好的自然通风条件。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、储存、使用液化石油气的车间及场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，工作场所浓度超标时，建议操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。储罐等设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】 (1) 充装液化石油气钢瓶，必须在充装站内按工艺流程进行。禁止槽车、贮灌、</p>

	<p>或大瓶向小瓶直接充装液化石油气。禁止漏气、超重等不合格的钢瓶运出充装站。</p> <p>(2) 用户使用装有液化石油气钢瓶时：不准擅自更改钢瓶的颜色和标记；不准把钢瓶放在曝日下、卧室和办公室内及靠近热源的地方；不准用明火、蒸气、热水等热源对钢瓶加热或用明火检漏；不准倒卧或横卧使用钢瓶；不准摔碰、滚动液化石油气钢瓶；不准钢瓶之间互充液化石油气；不准自行处理液化石油气残液。</p> <p>(3) 液化石油气的储罐在首次投入使用前，要求罐内含氧量小于 3%。首次灌装液化石油气时，应先开启气相阀门待两罐压力平衡后，进行缓慢灌装。</p> <p>(4) 液化石油气槽车装卸作业时，凡有以下情况之一时，槽车应立即停止装卸作业，并妥善处理：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——附近发生火灾； ——检测出液化石油气体泄漏； ——液压异常； ——其他不安全因素。 <p>(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。照明线路、开关及灯具应符合防爆规范，地面应采用不产生火花的材料或防静电胶垫，管道法兰之间应用导电跨接。压力表必须有技术监督部门有效的检定合格证。储罐站必须加强安全管理。站内严禁烟火。进站人员不得穿易产生静电的服装和穿带钉鞋。进站机动车辆排气管出口应有熄火装置，车速不得超过 5km/h。液化石油气供应单位和供气站点应设有符合消防安全要求的专用钢瓶库；建立液化石油气实瓶入库验收制度，不合格的钢瓶不得入库；空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 液化石油气储罐、槽车和钢瓶应定期检验。</p> <p>(4) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的液化石油气储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷、防静电设施。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有防静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 输送液化石油气的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；液化石油气管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的液化石油气管道下面，不得修建与液化石油气管道无关的建筑物和堆放易燃物品；液化石油气管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231)的规定。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，立即输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸并就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤，将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>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，尽可能</p>

	<p>将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区；静风泄漏时，液化石油气沉在底部并向低洼处流动，无关人员应向高处撤离。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电、防寒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>
--	---

F3.1.2 硫化氢

附表 3-2 硫化氢

特别警示	<p>强烈的神经毒物，高浓度吸入可发生猝死，谨慎进入工业下水道（井）、污水井、取样点、化粪池、密闭容器，下敞开式、半敞开式坑、槽、罐、沟等危险场所；极易燃气体。</p>
理化特性	<p>无色气体，低浓度时有臭鸡蛋味，高浓度时使嗅觉迟钝。溶于水、乙醇、甘油、二硫化碳。分子量为 34.08，熔点-85.5℃，沸点-60.7℃，相对密度（水=1）1.539g/L，相对蒸气密度（空气=1）1.19，临界压力 9.01MPa，临界温度 100.4℃，饱和蒸气压 2026.5kPa(25.5℃)，闪点-60℃，爆炸极限 4.0%~46.0%（体积比），自燃温度 260℃，最小点火能 0.077mJ，最大爆炸压力 0.490MPa。</p> <p>主要用途：主要用于制造无机硫化物，还用作化学分析如鉴定金属离子。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。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。</p> <p>【活性反应】</p> <p>与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应可发生爆炸。</p> <p>【健康危害】</p> <p>本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。</p> <p>急性中毒：高浓度（1000mg/m³以上）吸入可发生闪电型死亡。严重中毒可留有神经、精神后遗症。急性中毒出现眼和呼吸道刺激症状，急性气管-支气管炎或支气管周围炎，支气管肺炎，头痛，头晕，乏力，恶心，意识障碍等。重者意识障碍程度达深昏迷或呈植物状态，出现肺水肿、多脏器衰竭。对眼和呼吸道有刺激作用。</p> <p>慢性影响：长期接触低浓度的硫化氢，可引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱等。</p> <p>职业接触限值：MAC(最高容许浓度)(mg/m³):10。</p>
安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>严加密闭，防止泄漏，工作场所建立独立的局部排风和全面通风，远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。</p> <p>硫化氢作业环境空气中硫化氢浓度要定期测定，并设置硫化氢泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套，工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。</p> <p>储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通</p>

	<p>风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐等设置紧急切断设施。避免与强氧化剂、碱类接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。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。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 产生硫化氢的生产设备应尽量密闭。对含有硫化氢的废水、废气、废渣，要进行净化处理，达到排放标准后方可排放。</p> <p>(2) 进入可能存在硫化氢的密闭容器、坑、窖、地沟等工作场所，应首先测定该场所空气中的硫化氢浓度，采取通风排毒措施，确认安全后方可操作。操作时做好个人防护措施，佩戴正压自给式空气呼吸器，使用便携式硫化氢检测报警仪，作业工人腰间缚以救护带或绳子。要设监护人员做好互保，发生异常情况立即救出中毒人员。</p> <p>(3) 脱水作业过程中操作人员不能离开现场，防止脱出大量的酸性气。脱出的酸性气要用氢氧化钙或氢氧化钠溶液中和，并有隔离措施，防止过路行人中毒。</p> <p>【储存安全】</p> <p>储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过 30℃。储罐远离火种、热源，防止阳光直射，保持容器密封。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。储存区应有泄漏应急处理设备。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。</p> <p>(2) 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。</p> <p>(3) 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。</p> <p>(4) 输送硫化氢的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；硫化氢管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的硫化氢管道下面，不得修建与硫化氢管道无关的建筑物和堆放易燃物品。硫化氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。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。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>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，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。消除所有点火源（泄漏区附近禁止吸烟、消除所有明火、火花或火焰）。作业时所有设备应接地。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，泄漏、未着火时应穿全封闭防化服。在保证安全的情况下堵漏。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 100m；大量泄漏，初始隔离 600m，下风向疏散白天 3500m、夜晚 8000m。</p>

F3.1.3 乙烷

附表 3-3 乙烷

特别警示	极易燃气体。
理化特性	<p>无色无臭气体。微溶于水和丙酮，溶于苯。分子量 30.08，熔点-183.3℃，沸点-88.6℃，气体密度 1.36g/L，相对密度（水=1）0.45，相对蒸气密度（空气=1）1.05，临界压力 4.87MPa，临界温度 32.2℃，饱和蒸气压 3850kPa (20℃)，爆炸极限 3.0%~16.0%（体积比），自燃温度 472℃，最小点火能 0.31mJ。</p> <p>主要用途：主要用于制乙烯、氯乙烯、氯乙烷、冷冻剂等。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>极易燃，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危险。</p> <p>【活性反应】</p> <p>与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。</p> <p>【健康危害】</p> <p>高浓度有窒息和轻度麻醉作用。空气中浓度大于 6%时，出现眩晕、恶心和轻度麻醉作用。</p>
安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>生产过程密闭。全面通风。工作现场严禁吸烟。</p> <p>设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器，使用防爆型通风系统和设备。高浓度环境中，佩戴供气式呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿工作服。戴防护手套。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p> <p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与强氧化剂、卤化物接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。</p> <p>(2) 防止气体泄漏到工作场所空气中。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 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。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装</p>

	<p>置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。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。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝车辆行驶的右方向，堆放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。高温季节应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源，勿在居民区和人口稠密区停留。</p> <p>(3) 输送管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的管道下面，不得修建与管道无关的建筑物和堆放易燃物品；管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>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，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体向下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p>

F3.1.4 石脑油

附表 3-4 石脑油

特别警示	高度易燃液体；不得使用直流水扑救（用水灭火无效）。
理化特性	<p>无色到浅黄色的透明液体。</p> <p>依据《车用无铅汽油》(GB17930)生产的车用无铅汽油，按研究法辛烷值(RON)分为 90 号、93 号和 95 号三个牌号，相对密度（水=1）0.70~0.80，相对蒸气密度（空气=1）3~4，闪点-46℃，爆炸极限 1.4~7.6%（体积比），自燃温度 415~530℃，最大爆炸压力 0.813MPa；石脑油主要成分为 C4~C6 的烷烃，相对密度 0.78~0.97，闪点-2℃，爆炸极限 1.1~8.7%（体积比）。</p> <p>主要用途：汽油主要用作汽油机的燃料，可用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业，也可用作机械零件的去污剂；石脑油主要用作裂解、催化重整和制氮原料，</p>

	也可作为化工原料或一般溶剂，在石油炼制方面是制作清洁汽油的主要原料。
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。</p> <p>【健康危害】 汽油为麻醉性毒物，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。误将汽油吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m^3):300(汽油)。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】 (1) 油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。 (2) 往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内，以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的混合气，而且经常处于爆炸极限之内，一遇明火，就能引起爆炸。 (3) 当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。 (4) 汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的1.5倍以上。 (5) 注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。</p> <p>【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30°C。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。 (2) 应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。 (3) 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。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m^3 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。</p> <p>【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 汽油装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m^3 以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，除了保证铁链接地外，更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于 100mm。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。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。 (3) 严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防曝晒、防雨淋、</p>

	<p>防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。</p> <p>(4) 输送汽油的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；汽油管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面，不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p> <p>(5) 输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p>

F3.1.5 氢

附表 3-5 氢

特别警示	极易燃气体。
理化特性	<p>无色、无臭的气体。很难液化。液态氢无色透明。极易扩散和渗透。微溶于水，不溶于乙醇、乙醚。分子量 2.02，熔点-259.2℃，沸点-252.8℃，气体密度 0.0899g/L，相对密度（水=1）0.07(-252℃)，相对蒸气密度（空气=1）0.07，临界压力 1.30MPa，临界温度-240℃，饱和蒸气压 13.33kPa(-257.9℃)，爆炸极限 4%~75%（体积比），自燃温度 500℃，最小点火能 0.019mJ，最大爆炸压力 0.720MPa。</p> <p>主要用途：主要用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。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。在空气中燃烧时，火焰呈蓝色，不易被发现。</p> <p>【活性反应】</p> <p>与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。</p> <p>【健康危害】</p> <p>为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。</p>
安	【一般要求】

<p>全 措 施</p>	<p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。避免与氧化剂、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。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。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>（1）氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。</p> <p>（2）当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场（室内）使用氢气瓶时，其数量不得超过5瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于20m。</p> <p>（3）管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。</p> <p>（4）使用氢气瓶时注意以下事项：</p> <p>——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓；</p> <p>——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门；</p> <p>——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒；</p> <p>——瓶内气体严禁用尽，应留有0.5MPa的剩余压力。</p> <p>【储存安全】</p> <p>（1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。</p> <p>（2）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。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于3次，事故通风每小时换气次数不得小于7次。</p> <p>（3）氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于10m。</p> <p>【运输安全】</p> <p>（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>（2）槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。</p> <p>（3）在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。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。</p>
-----------------------------	--

	<p>(4) 氢气管道输送时, 管道敷设应符合下列要求:</p> <p>——氢气管道宜采用架空敷设, 其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线路敷设在同一支架上;</p> <p>——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时, 中间宜有不燃物料管道隔开, 或净距不小于 250mm。分层敷设时, 氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行;</p> <p>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地, 室外地沟敷设的管道, 应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下;</p> <p>——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等, 必须穿过时应设套管保护;</p> <p>——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>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, 尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>氢火焰肉眼不易察觉, 消防人员应佩戴自给式呼吸器, 穿防静电服进入现场, 注意防止外露皮肤烧伤。</p> <p>灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器, 穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内, 宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外, 以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施, 泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏, 下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

F3.1.6 二甲基二硫

附表 3-6 二甲基二硫 DMDS

标识	中文名: 二甲基二硫	英文名: Dimethyl disulfide
	分子式: C ₂ H ₆ S ₂	相对分子质量: 94.2
	CAS 号: 624-92-0	危险性类别: 3.2 类
	化学类别: 脂肪族硫化化合物	
组成与性状	主要成分: 含量≥99.5%	外观与形状: 淡黄色透明液体
	主要用途: 本品用作溶剂、催化剂的钝化剂、农药中间体、结焦抑制剂等。	
健康危害	健康危害: 主要作用于中枢神经系统, 对呼吸系统、肝、肾有损害	

急救措施	皮肤接触： 脱去被污染的衣着，用洗涤剂和大量水冲洗。	
	眼睛接触： 立即提起眼睑，用生理盐水洗、就医。	
	吸入： 吸入蒸汽可能是致命的，可能导致头昏眼花或窒息，也有可能引起上呼吸道大面积刺激，可能引起血液失常，也有可能刺激黏膜。	
	食入： 引起肠胃刺激并带有恶心，呕吐和腹泻。可能引起肝脏的损害，也有可能引起咽喉的伤害。	
爆炸特性与消防	燃烧性： 易燃	闪点（℃）： 24
	爆炸下限（V%）： 无意义	爆炸上限（V%）： 无意义
	引燃温度（℃）： 无意义	最大爆炸压力（Mpa）： 无意义
	最小点火能（Mj）： 无意义	
	危险特性： 高易燃	
	灭火方法： 消防人员必须佩戴过滤式防毒面具或隔离式呼吸器，穿全身防火防毒服。在上风处灭火，灭火剂：雾状水、二氧化碳、砂土。	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员安全区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防毒服，尽可能切断泄漏源，防止进入下水道，排污沟等限制性空间。	
储运注意事项	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。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、还原剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、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。	
	眼睛防护： 戴适当的保护眼镜或者安全化学护目镜。	
	身体防护： 戴适当的防护服以防止皮肤的暴露。	
	手防护：	
	其他：	
理化性质	熔点（℃）： -85	沸点（℃）： 109.7
	相对密度（水=1）： 1.0625	相对密度（水=1）： 1.065
	饱和蒸汽压（kpa）： 29	辛醇/水分配系数的对数：

	临界温度（℃）：		临界压力（Mpa）：	
	溶解性：不溶于水、可于乙醇、乙醚混溶		燃烧热（kj/mol）：	
	折射率：1.525			
稳定性和反应活性	稳定性：常温常压下稳定，和氧化剂起强烈反应，新鲜的空气能起光化学诱导氧化		聚合危害：	
	避免接触的条件：			
	禁忌物：氧化剂，可能引起反应的铜，橡胶和塑料			
	燃烧（分解）产物：一氧化碳，硫化物，刺激和有毒的烟和雾，二氧化碳，硫化氢			
毒理学资料	急性毒性			
	LD50：		LC50：	
	亚急性和慢性毒性：			
	致癌性：			
运输信息	危规号：624-92-0		UN 编号：2381	
	包装分类：Ⅱ类		包装标志：	
	包装方法：			

F3.1.7 丙烷

附表 3-7 丙烷

标识	中文名：丙烷				危险货物编号：21011	
	英文名 propane				UN 编号：1978	
	分子式：C ₃ H ₈		分子量：44.10		CAS 号：74-98-6	
理化性质	外观与性状	无色气体，纯品无臭。				
	熔点（℃）	-187.6	相对密度(水=1)	0.58	相对密度(空气=1)	1.56
	沸点（℃）	-42.1	饱和蒸气压（kPa）		53.32/ -44.5℃	
	临界温度（℃）	96.8	临界压力（MPa）		4.25	
	溶解性	微溶液于水，溶液于乙醇、乙醚。				
毒性	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ ：LD ₅₀ 5800mg/kg(大鼠经口)；20000mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ ：				

及健康危害	健康危害	1%丙烷，对人无影响；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；在较高浓度的丙烷、丁烷混合气体中毒时，有头痛、头晕、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、流涎、血压轻度降低、脉缓、神经反射减弱、无病理反射；严重者出现麻醉状态、意识丧失；有的发生继发性肺炎。液态丙烷可致皮肤冻伤。				
	急救方法	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。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。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	-104	爆炸上限 (v%)		9.5	
	引燃温度(℃)	450	爆炸下限 (v%)		2.1	
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不能出现
	禁忌物	强氧化剂、卤素。				
	危险特性	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。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。液体能腐蚀某些塑料、涂料和橡胶。能积聚静电，引燃其蒸气。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风良好的仓间内。远离火种、热源；防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 泄漏处理： 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，穿消防防护服。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。				
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、干粉、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。如果容器遇明火或长时间暴露于高温下，立即撤离到安全区域。				

F3.1.8 丁烷

附表 3-8 丁烷

标识	中文名：正丁烷；丁烷				危险货物编号：21012		
	英文名 <i>n</i> -butane				UN 编号：1011		
	分子式：C ₄ H ₁₀		分子量：58.12		CAS 号：106-97-8		
理化性质	外观与性状	无色气体，有轻微的不愉快气味。					
	熔点（℃）	-138.4	相对密度(水=1)	0.58	相对密度(空气=1)		2.05
	沸点（℃）	-0.5	饱和蒸气压（kPa）		106.39/0℃		
	溶解性	易溶于水、醇、氯仿。					

毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ : LC ₅₀ : 658000ppm, 4 小时(大鼠吸入);				
	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。				
	急救方法	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。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	-60	爆炸上限（v%）		8.5	
	引燃温度(℃)	187	爆炸下限（v%）		1.5	
	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。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。				
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、卤素。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风良好的仓间内。远离火种、热源；防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 泄漏处理： 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，穿消防防护服。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。				
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。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。				

F3.2 自然危险、有害因素分析过程

F3.2.1 自然气象地质条件

1) 气象条件

本项目所在地盘锦市, 盘锦属北温带半湿润大陆性季风气候区, 其气候特点为冬冷夏热, 年气温差较大, 冬夏季风向具备明显的季风特征, 多大风天气, 年降水量较少。

(1) 气温

年平均气温	9.0℃
极端最低气温	-30.6℃
极端最高气温	35.5℃
最冷月平均气温	-9.1℃
最热月平均气温	24.7℃
最冷月平均最低气温	-13.7℃
最热月平均最高气温	28.3℃

(2) 湿度

年平均相对湿度	66.1%
最热月平均相对湿度	82.7%
最冷月平均相对湿度	59.0%
年平均最小相对湿度	0
日最大相对湿度	100%
年平均绝对湿度 (mbar)	10.6
最大绝对湿度 (mbar)	39.5
最小绝对湿度 (mbar)	0

(2) 大气压

年平均大气压	1016.3 毫巴 (mbar)
极端最高气压	1049.0 毫巴 (mbar)
极端最低气压	983.7 毫巴 (mbar)

(3) 降雨量 (mm)

年平均降雨量	645.2
月最大降雨量	576.9

日最大降雨量 219.3

一次暴雨持续：3 天时间，降雨量为：356.3

年平均降雨天数 73.7 天

(4) 雪荷载（近 50 年）

最大积雪厚度（cm）30.5

基本雪压值（ KN/m^2 ） 0.45

(5) 风

年最大平均风速（ m/s ）25.7

年平均风速（ m/s ）3.4

基本风压（ KN/m^2 ） 0.65

(6) 主导风向：

冬季主导风向北东北（NNE）

夏季主导风向南西南（SSW）

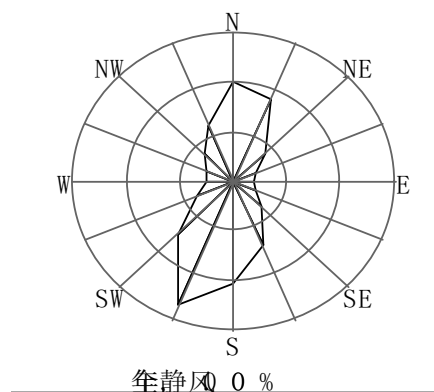


图 3-1 全年玫瑰图

(7) 雷暴

年平均雷雨天数 25 天

最多雷电月份及天数 6 月份, 52 天

(8) 冰冻

最大冻土厚度 (cm) 110

冰冻期 135 天

(9) 其他

年冰雹天数 11

年平均蒸发量 (mm) 1571.9

地下水位小于 2.0 m

2) 水文、地质条件

(1) 地质条件

该项目场地所处地貌单元属下辽河河口三角洲的自陆地向水下延伸部分, 地势自岸向海缓倾, 附近水道交错, 浅滩广布。该区地貌发育主要受控于基底构造和现代动力, 地层岩性主要为粉砂夹粉质粘土、淤泥质粉质粘土粉砂互层、粉质粘土粉砂互层、粉质粘土、粉质粘土夹粉砂、细砂等, 根据其时代、成因及工程地质性质, 划分为如下几个工程地质层:

①粉砂夹粉质粘土 (Q4mc): 灰色, 饱和, 松散, 矿物成份以石英为主, 粉质粘土, 软塑, 夹层厚 3~5m。该层分布较普遍。

粉质粘土粉砂互层 (Q4mc): 灰色, 粉质粘土, 软塑, 无摇振反应, 刀切面较光滑, 韧性、干强度中等; 粉砂, 松散, 矿物成份以石英为主。

②淤泥质粉质粘土粉砂互层 (Q4mc): 灰色, 淤泥质粉质粘土, 流塑~软塑, 无摇振反应, 刀切面较光滑, 韧性、干强度较低; 粉砂, 饱和, 松散, 矿物成分以石英为主。

粉砂夹粉质粘土 (Q4mc): 灰色, 饱和, 松散, 矿物成分以石英为主。

③粉砂夹粉质粘土 (Q4mc): 灰色, 饱和, 稍密~中密, 局部密实, 矿

物成分以石英为主，分选较好，夹粉质粘土薄层，夹层厚多在 2~3m 之间。该层分布较普遍。

粉细砂（Q4mc）：灰色，饱和，密实，分选较好，矿物成分以石英为主，该层分布不普遍。

④粉质粘土（Q4mc）：灰色、可塑，粘性较强，切面较光滑，无摇震反应，干强度及韧性中等，局部夹粉砂薄层。

粉质粘土夹粉砂（Q4mc）：灰色，粉质粘土可塑，切面较光滑，无摇震反应，干强度及韧性中等，粉砂饱和，中密。

⑤粉砂夹粉质粘土（Q4mc）：灰色、饱和，中密~密实，矿物成分以石英为主，分选较好，粉质粘土，可塑，夹层厚 5.00m 左右。该层分布较普遍。

⑥粉细砂（Q4mc）：灰色，饱和，密实，分选较好，矿物成分以石英为主，局部夹粉土、粉质粘土薄层。该层分布普遍。

粉砂夹粉质粘土（Q4mc）：灰色，饱和，密实，矿物成分以石英为主，粉质粘土夹层，可塑，厚 5.00m 左右。该层分布不普遍。

粉质粘土夹粉砂（Q4mc）：灰、灰绿色，可塑~硬塑，无摇振反应，刀切面较光滑，韧性、干强度中等，粉砂，饱和，密实，夹层厚多为 5.00m 左右，该层分布不普遍。

⑦细砂（Q4mc）：灰色，饱和，密实，分选较好，矿物成分以石英为主，局部夹粉土、粉质粘土薄层，该层埋深较大。

（2）地下水条件

勘察场地所处地貌单元属下辽河河口三角洲的水下延伸部分，仅场地西北侧在退潮后有部分出露，场地地下水为第四系松散岩类孔隙水，赋存于粉砂夹粉质粘土、粉质粘土粉砂互层、粉细砂层中，与海水联系密切。

使用 2003 年四道沟水文站实测验潮资料和 1952~1972 年潮位极值资

料，按照《海港水文规范》的相关规定，计算本工程水位如下：

- 设计高水位 4.25m（2003 年高潮累积频率 10%）；
- 设计低水位 0.19m（2003 年低潮累积频率 90%）；
- 极端高水位 5.32m（根据 1952~1972 年年最高潮位值计算）；
- 极端低水位 -0.52m（根据 1952~1972 年年最低潮位值计算）。

场地内地下水：分潜水和承压水两类，潜水位埋深一般为 0.5~0.8m，积水区接近地表，受季节变化明显，雨季较浅，旱季较深；承压水位埋深为 1.0m 左右，这两类地下水均为高矿化度咸水。

（3）腐蚀性分析

厂区附近采取海水水样化验分析得知，海水的水化学类型为 Cl—Na 型水，PH=7.49，矿化度 31664mg/L，为盐水。属 II 类环境类型，在长期浸水的条件下，地下水对混凝土结构具中等腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具弱腐蚀性。

浅部潜水对混凝土具弱硫酸盐类腐蚀，深部承压水对混凝土无腐蚀性。

3) 地震烈度

根据国家地震局最新颁发的《中国地震动反应谱特征周期区划图》、《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）中附录 A “我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组”的规定，项目所在地区地震烈度 7 度（第一组），地震加速度：0.15g。

F3.2.2 低温

本项目所处地区历年极端最低气温-24.8℃，原料及产品管道、供水管道等存在冻裂、冻凝的可能。供水管道的破裂，会造成供水中断，发生火灾时可能延误最佳扑救时机，造成较大的事故。

另外，冬季气温相对较低，尤其是在雨、雪天气，还存在操作人员滑倒、摔伤、冻伤等危险。

F3.2.3 雷击

雷击是引发火灾、爆炸事故的一个重要因素。当装置、建构筑物、配电线路和电气设施遭到雷电袭击时，可能造成设备或设施的毁坏、直接或间接地造成人员伤亡、导致火灾爆炸事故。本项目所在地雷电天气长达 23.1 天，存在雷击危险，如缺少防雷接地设施或防雷接地不全、损坏等，易发生雷击事故，因此雷电对本项目产生一定影响。

F3.2.4 地震

本项目所在地区的地震烈度为 7 度，存在地震危害的危险。发生地震时设备、管线、塔都可能遭到破坏，可能引发火灾、爆炸。易燃、易爆、有毒介质泄漏、蔓延，引发火灾、爆炸、中毒等次生灾害。由于企业生产自动化程度较高，地震时一个设备遭破坏，可能引起整个系统连锁反应，导致生产瘫痪或引起严重的次生灾害。地震时建筑物倒塌，会给避震和抢险救灾带来困难，造成严重的人员伤亡。

F3.2.5 内涝

项目所在地如果发生大的降雨等情况，有发生内涝灾害的危险。可能会造成工厂停产，严重时还会发生地面塌陷，从而引起设备设施损坏、危险物料泄漏、人员伤亡等事故。本项目场地内地势较平坦，四周围地势开阔，厂内外排水设施良好，设置下水道，可有效防范内涝灾害。

F3.2.6 风

风频对本项目的安全生产存在较大影响，如果平面布置未考虑全年最小频率风向，工艺装置散发的可燃气体、有害气体、烟雾可能对人员集中的场所产生影响，对安全生产有很大威胁。

本地区最大风速可达 28m/s，风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。

F3.2.7 盐酸雾

本项目所在地区靠近海边，海水中盐分较大，容易对本项目建构筑物的地基造成腐蚀，应加强地基的防腐处理。靠近海边的空气中同样含有较大盐分，形成酸雾会对设备、电气线路及建筑等造成腐蚀。

F3.3 生产过程及设备危险、有害因素分析过程

F3.3.1 生产过程火灾、爆炸、中毒的危险因素分析

1) 装置区火灾爆炸分析

本装置以焦化石脑油、焦化液化石油气和 MTBE 剩余 C4 的混合为原料，在催化剂作用下，经高温、加氢反应，在反应器内进行脱硫、烯烃饱和、等反应，产品主要是精制石脑油和精制液化石油气。开工初期新鲜的催化剂使用二甲基二硫作为硫化剂；上述物料在生产过程中大多处于高温、中压条件，一旦出现泄漏，易引发火灾爆炸事故。

(1) 产生点火源

① 明火。携带火种进入爆炸危险区域，在爆炸危险区域抽烟，车辆没有防火罩而进入爆炸危险区域等都可能产生明火火源。

② 违章动火。在爆炸危险区域焊接时，没有按要求办理动火手续，没有相应的防护措施。

③ 过热物质。有些反应是在高温下进行，温度甚至超过反应物着火点，一旦反应物质泄漏，极易造成爆炸事故。

④ 电气火花。在爆炸危险区域未使用相应级别的防爆电气，或防爆电气防爆性能失效，电气线路老化引燃绝缘层，过载、接触不良产生高温等均会引起爆炸事故。

⑤ 切割、打磨产生火花及高温。在爆炸危险区域违章作业，切割、打

磨产生火花及高温，遇到可燃性气体达到爆炸极限从而引发爆炸事故。

⑥ 静电火花。没有按要求穿戴防静电工作服，流体的高速流动，设备、管线无防静电接地措施或防静电接地失效，都有可能产生静电火花。

⑦ 雷电。由于设备的防雷设施失效、防雷设施安装不符合要求、防雷设施已经损坏、或未设防雷设施等原因均可能造成雷电火源。

⑧ 电磁辐射。在爆炸危险区域使用非防爆通信设备，也可激活易燃物质，发生爆炸事故。

⑨ 容器、塔器在检修过程中，没有按要求进行吹扫、清洗、取样分析，检修人员违章进入受限空间动火作业，也会发生爆炸事故。

(2) 设备的不安全状态

① 加热炉

加热炉用来为反应提供热量，如炉管壁温超高，会缩短炉管寿命；当超温严重、炉管强度降低到某一极限时，可能导致炉管爆裂，导致物料泄漏，造成恶性爆炸事故。材质缺陷、施工质量低劣、高温腐蚀、阀门不严、违章操作、点火等造成炉管和燃料系统泄漏，是炉区发生火灾的主要原因。炉管焊口、回弯头等处是容易发生火灾的主要部位。

在鼓风机发生故障停时，由于加热炉炉膛内为负压会使得过量燃料气被吸入炉膛，发生不完全燃烧，气流通过引风机到达烟囱位置时由于气流中含有未燃烧燃料气，在有空气存在情况下形成爆炸性混合物，容易发生爆炸事故。装置开工时，应将炉膛内空气排净，否则在炉膛含有空气的情况下通入燃料气时，爆炸性混合物直接发生闪爆事故。在上游无来料时，加热炉会超温损坏，严重时炉管烧穿发生火灾、爆炸。燃料气带液，会导致炉膛内着火。

② 反应器

反应器是加氢装置的关键设备，器内主要介质为混合原料油和氢气，按《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018 版）的规定，以反应器为主要反应设备的加氢精制属于甲类火灾危险设备。反应器内操作温度

高、压力高，在发生泄漏或超温超压时，有火灾爆炸的危险性，加氢反应器若温升太高，导致后面的尾气加氢单元负荷较大。这一方面需要消耗过多的氢气，另一方面，温升太高也会影响催化剂寿命。

③ 高压分离器、低压分离器

高压分离器、低压分离器主要对加氢精制反应器内的产物质进行油、气、水三相分离，若高压分离器或连接管线内物质发生泄漏，遇到点火源，极易发生火灾爆炸。

④ 氢压缩机

新氢和循环氢压缩机是本装置的重要设备，按《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018 版）的规定，氢压缩机属于甲类火灾危险设备。氢压缩机主要功能是保证反应系统氢气循环，为反应过程提供氢气。由于气体经过压缩产生高温、高压，所以压缩机缸体、部件、轴密封、管线、阀门、仪表等处容易发生泄漏和损坏，泄漏气体容易发生火灾爆炸事故。此外，高压分离器液面过高循环氢带液，也会导致压缩机失去平衡，产生振动，严重时损坏设备，造成氢气漏气，引起燃爆。

当上游无来料或来料少，循环氢压缩机会发生喘振，严重的喘振会导致风机叶片疲劳损坏，严重时物料泄漏，遇火源引发火灾爆炸。

⑥ 其他

换热器、空冷器、分馏塔等因腐蚀、安装质量差、热力作用等原因，阀门、法兰等出常发生内漏或泄漏，如装置停工时法兰泄漏着火。

（3）罐区

① 油罐在运行过程中，作业人员如违章作业或粗心大意，向罐内进料时，液位超高，可发生冒罐、跑料事故。事故处理不及时，遇点火源，外泄的油品极易引发火灾、爆炸事故。

② 运行中，罐体、管线如腐蚀开裂；储罐、管线因焊接质量不佳、选材不当，运行过程中出现裂缝、砂眼；阀门、法兰垫片出现破裂；阀门开关

不严，都有可能发生油品外漏，而引发火灾、爆炸事故。

③ 常压罐体承受一切的静动力。如果在运行中罐基础发生不均匀沉降，可引发罐底开裂或与罐体连接的刚性管线开裂事故，导致油品外泄，而引发火灾、爆炸事故。切水操作时如带油，油品遇明火也会引发火灾、爆炸事故。

④ 油罐如采用浮顶罐，浮顶罐内导向柱损坏、内浮盘密封损坏、或浮盘倾斜卡盘，可引起油品进入上浮盘，而导致浮盘下沉，甚至引发罐内着火、爆炸事故。

⑤ 油品机泵在运行中，如密封损坏，油品泄漏，也可引发着火、爆炸事故。在动火作业时，因管线设备处理不干净或相关阀门内漏，也可发生火灾、爆炸事故及人身伤害事故。

2) 容器爆炸危险性分析

低碳烃加氢工艺容器爆炸的危险性主要发生在装置区，根据本项目工艺特点，装置区典型的容器爆炸为高压窜低压，集中发生在反应部分工艺设备。本项目装置区发生容器爆炸的部位及原因汇总，见附表 3-9。

附表 3-9 主要设备不安全状态表

序号	分布位置	设备不安全状态
1	混合原料罐	下游油气混合物倒流，导致高压窜低压，设备损坏，原料油缓冲罐超压爆炸。
2	氢气压缩机	氢气压缩机故障，可能导致系统压力下降，严重时发生高压窜低压现象，造成设备超压爆炸。
3	反应器	高压氢与钢材长期接触后还会使钢材强度降低（氢脆）出现裂纹，导致物理性爆炸发生火灾。
4	加热炉	炉管壁温超高，会缩短炉管寿命；当超温严重、炉管强度降低到某一极限时，可能导致炉管爆裂。
5	高压分离器、低压分离器	当上游无来料或上游来料少时，高压分离器液位降低，可能造成高压窜低压，严重时热低压分离器超压爆炸。
6	分馏塔	游无来料或上游来料少时，低压分离器液位降低，可能造成高压窜低压，产品分馏塔超压，严重时发生超压爆炸。
7	循环氢脱硫塔	若设备故障停，可能发生循环氢脱硫塔高压反窜回贫溶剂缓冲罐，导致泵及贫溶剂缓冲罐都超压损坏，甚至发生超压爆炸。

3) 电气火灾

装置生产运行中的除电气设备本身会出现火灾事故外，电气设备所产生的火花、电弧或危险温度也是火灾、爆炸事故的点火源，设备接地不良引起

雷电火灾等。

(1) 变配电系统火灾、爆炸危险性分析

电气设备本身除可构成引燃源外，也可能成为爆炸性气体或火灾易燃物的点火源。其主要原因有：

①部分电气设备中充有大量易燃物，如变压器中的变压器油等，在电弧作用下可分解为大量油雾可燃性气体。

②过载，又称过负荷，是指电力线路和电气设备在运行过程中通过的电流超过安全载流量或额定值的现象。由于电流的发热量与电流的平方成正比，因此过载时发热量往往大大超过允许限度，轻则加速绝缘层老化，重则会使可燃绝缘层燃烧而引起火灾事故。

③短路，又称碰线、混线或连电，是指电气线路或设备中相线与相线之间短接，或相线与大地、相线与中性线之间的短接现象。在短路处可产生高达 700℃ 的火花，甚至产生 6000℃ 以上的电弧，不仅会使金属导线熔化和绝缘材料燃烧，还会引起附近的可燃物着火及易爆性气体、蒸气与空气形成混合物发生爆炸。

④接触电阻过大，是指导线与导线、导线与电气设备的连接处，由于接触不良，使接触部位的局部电阻过大的现象。当电流通过时，产生极大的热量，从而使绝缘层损坏以致燃烧，使金属导线变色甚至熔化，严重时可引起附近的可燃物质着火而造成火灾。

⑤电火花或电弧

电火花是电极间气体在放电能量不足或外电路阻抗较大时的击穿放电，而电弧放电则是气体自持放电的一种形式。电火花和电弧的温度极高，可达 5000℃，不仅能引起绝缘物质的燃烧，甚至还可能使导体金属熔化、飞溅，构成火灾爆炸的点火源。

雷电放电产生强烈电弧，直击雷放电可产生 20000℃ 的电弧，引燃危险性极大，雷电冲击过电压击穿电气设备的绝缘构成短路也有很大的引燃危

险。

⑥照明线路如果设计失误，导线截面选择偏小，或者三相不平衡，使线路运行时过载，可能导致火灾事故。

⑦配电所若有易燃易爆蒸气从地沟或电缆沟窜入或渗入，蒸气与空气混合达到爆炸极限时，遇电气火花可能发生爆炸事故，进而引起火灾事故。另外，爆炸场所未按规定进行接零、保护接地、静电接地和防雷接地或接触不良等会造成火灾。

（2）电缆火灾危险性分析

①电缆布置过于靠近高温管道，而又缺乏有效的隔热措施，使电缆长期处于高温环境，容易产生老化，破坏电缆的绝缘，使电缆短路而导致火灾。

②开关柜、仪表盘的电缆穿孔以及集控、主控制室的进出电缆群的孔洞封堵不严密，甚至没有封堵，导致发生火灾时火势蔓延。

③电缆或照明电缆因过载发热，使电缆绝缘层着火并引燃附近的易燃物而酿成火灾。

④不重视电缆的敷设质量，例如布置不整齐，任意交叉，没有留出充分的巡视通道，制作电缆头不注意工艺要求，不按规定设置电缆卡具或用铅丝帮扎塑料电缆等，这些都给运行管理带来困难还会留下安全隐患。

3) 中毒和窒息

本装置的有毒物质主要有硫化氢、DMDS。

●DMDS（二硫化二甲基）

仅在装置开工时使用的辅助材料 DMDS，遇高热或接触酸或酸雾能分解产生有毒的气体，且属于第 3.2 类中闪点易燃液体，主要作用于中枢神经系统，遇高热或接触酸或酸雾能分解产生有毒的气体，吸入本品蒸汽可能致命，可能导致头昏眼花或窒息，可能导致上呼吸道大面积刺激，可能引起血液时常，也有可能刺激黏膜，误服可引起肠胃刺激并带有恶心、呕吐和腹泻。

在装置密封不严、通风不畅、带入火种或存在高温热源等条件下操作，

易发生蒸汽泄漏，从而导致事故发生。同时，要注意倒空的容器可能残留有害物，不得随意堆放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏，储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

●硫化氢

依据《高毒物品目录》（2003 版），硫化氢属于高毒类危险化学品，危险性很大，是具有臭鸡蛋气味的强烈的神经毒物。硫化氢主要通过呼吸道进入人体，具有局部刺激作用和全身毒性作用。轻度中毒症状为头痛、头晕、呕吐、乏力、流泪等，重度中毒会发生中毒性肺水肿、昏迷、呼吸疲惫，甚至死亡。对硫化氢人的嗅觉阈为 $0.012\sim 0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 时，当硫化氢浓度超过 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 之后，人会由于嗅觉疲劳而不能察觉。空气中硫化氢浓度达到 $30\sim 40\text{mg}/\text{m}^3$ 时，可对人造成轻度危害；浓度达 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 时可造成中毒伤害，浓度超过 $1000\text{mg}/\text{m}^3$ （717ppm）时，人接触数秒即可引起生命危险。

硫化氢是装置中最主要有毒气体，主要存在于反应、分馏、脱硫、加热炉、压缩机等单元，也存在在酸性水中，应重点加以防范。

●其他

另外，当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时，会引起单纯性窒息作用。当氮浓度大于 84% 时，可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部压迫感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可致死亡。项目在开工阶段会充入大量氮气进行置换，压缩机密封也用到氮气，生产过程中要严防氮气的泄漏。在封闭、半封闭设备（容器、管道等）、地沟等场所进行维修、检修作业时，如未充分置换通风，作业场所存在有毒、有害气体及蒸汽，又未采取可靠的个体防护措施，有发生中毒、窒息的危险。

F3.3.2 点火源分析

（1）主要点火源

1) 电气火花

①由于电线、电缆选用不当，安装和敷设不当或绝缘层破损等原因造成短路，产生电火花。

②由于选择导线不合理、用电负荷加大而过载，都会导致电气线路过载而引起火灾。

③由于导线间连接不牢、接触不良等导致接触电阻过大而产生电火花。

④漏电可成为点火能。

⑤杂散电流火花。

2) 静电、雷电

①输送易燃液体管道无静电接地，喷溅式装卸甲醇、MMP、乙酸等易燃液体或其流动过快产生静电，罐车卸车时未进行静电接地。

②人体静电未导出。

③雷电波、感应雷、直击雷等雷电袭击。

3) 其他点火源

①明火，如电焊、气焊火花、采暖用火、机动车辆排气筒排出的火花、烟火等。

②照明灯具灼热表面或灯具破裂时的明火。

③金属撞击火花，如敲击金属、金属与地面碰撞等产生的火花。

F3.3.3 公用工程危险、有害因素分析

水、电、汽、风等公用工程的正常供应是保证装置正常平稳运行的重要因素之一，其中任一项出现故障均可影响生产，轻则停产，重则可发生火灾、爆炸及人员伤亡事故。

发生供电中断（包括瞬间停电）事件，装置失去动力，会直接威胁装置安全。若装置的分段母线不能实现自投，连续供电的可靠性相对较低，发生停电的危险性会更大。

F3.3.4 其它危险因素分析

1) 触电

本项目存在的大量电气设备，当出现接地失效、线路过载、电气设备本身缺陷等情况，可能导致触电危险。

造成触电的原因有以下几个方面：

(1) 电气设备安装不合理。例如：室内外配电装置的最小安全净距离不够，室内配电装置各种通道最小宽度小于规定值；架空线路对地距离及交叉跨越最小距离不合要求；电气设备接地装置不符合规定；电气照明安装不当；电动机安装不合格；导线过墙无套管等。

(2) 违反安全操作规程。例如：非电气工作人员操作或维修电气设备；带电移动或维修电气设备；使用行灯和移动式电动工具不符合安全要求，带电设备附近其中工作时，安全距离不够；没有严格执行操作票制度，在全停电和部分停电电气设备上工作，未按组织措施和技术措施申请送电后又进行工作；带负荷分合隔离开关或跌落式熔断器；带临时接地（接地刀闸）合断路器和隔离开关；带电挂接地线（合接地刀闸），误合误分断路器；误入带电间隔；低压带电作业的工作位置、活动范围、使用工具、操作方法不正确；使用移动电器未设置漏电保护器，未合理配备使用防护器材；未设置安全警示标志及未设专人监护等。

(3) 运行维修不及时。例如：电气设备外壳损坏、导线绝缘老化破损，致使金属导体外露未及时发现修理；架空线路受到大风外力扯断，断线或电话线广播线搭接，电杆倾倒未及时修理等。

(4) 接地电阻不符合规范要求，应重复接地而未设置，或敷设在腐蚀性较强的场所的材料不符合安全要求及防腐措施不合理，致使中性点接地不可靠或零线上重复接地不可靠，将整个系统保护接零的电气设备增大触电的危险。

(5) 缺乏安全用电的常识，无知蛮干。

2) 高处坠落

凡距坠落高度基准面 2m 及其以上，有可能坠落的高处进行的作业，称为高处作业。坠落高度基准面从作业位置到最低坠落着落点的水平面，称为坠落高度基准面。

由于装置中的塔类设备、反应器、换热设备以及各种阀门、管道或者立式安装、或者高位卧式安装，操作工人需要定时巡视检查，或者进行阀门变换操作，因此，需要上钢梯、走平台，跨越管道，处于高处作业状态，存在着高处坠落伤害的危险性，如果防护措施不完善或工人在作业过程中麻痹大意，则有可能发生高处坠落事故的危险。

3) 物体打击

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

4) 灼烫

本项目涉及到的灼烫主要为高温烫伤、火焰烧伤。

(1) 高温烫伤

本项目装置区内多台设备设施为高温设备，装置区内输送高温物料的生产管道及输送蒸汽的管道为高温管道。生产过程中如高温设备及管道没有良好的外保温及隔热措施，或在生产过程中设备管道热胀冷缩及管道连接处强度不够等因素，在开停车和运行过程中可能会破裂，发生设备损坏、高温物

料泄漏事故，极易发生人身烫伤事故。高温物料或设备可能造成的危害主要有以下几种情况：

①高温物料泄漏所造成的危害，如高温物料泄漏接触到操作人员可能对人员造成烫伤。

②高温设备或管线的安全防护距离不能满足要求或安全防护措施失效，可能对操作人员造成高温危害。

③在装置临时性的疏通、检修过程中，由于劳动防护措施不当，高温设备和高温物料可能造成检修人员的烫伤。

（2）火焰烧伤

本项目装置所设的加热炉为明火设备，在其运行过程中若作业人员不慎接触加热炉内的火焰，可能造成对人员的火焰烧伤。

5) 机械伤害

本项目设有压缩机、大量机泵等转动设备，且装置内多数生产设备和检修工具均属钢制设备和工具，在泵与电动机的联轴器等传动装置处存在着机械伤害的危险性，若这些转动设备缺少可靠的防护措施或防护设施损坏，违章操作等，可能发生挤辗、绞伤、刺割等对人身体的机械伤害。

转动设备检修时，如果电器开关不挂牌警示，可能出现误启动开关而伤人，或开车时操作设备的人员与操作控制柜的人员配合不当，存在操作人员被突然启动的设备伤害的危险。

6) 噪声

本项目生产运行过程中噪声的主要来源，一是因设备振动而产生的机械性噪声，如机泵、压缩机等工作时都会产生噪声；二是气流运行而产生的空气动力性噪声，如加热炉、气体放空、仪表气，产生的噪声主要是中低频噪声。

噪声作用于人体能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋、神经衰弱、心血管病及消化系统等疾病的高发。另外，噪声还干扰信息交流，当噪声超过生产控制系统报警信号的声音时，淹没了报警音响信号，易使操作人员误操作发生率上升，影响安全生产，容易导致事故。

噪声对人体的作用可分为特异性作用（对听觉系统）、非特异作用（对其他系统）两类。对听觉系统的损害表现为暂时性听力下降和病理永久性听力损伤。长期接触噪声可引起头痛、头晕、耳鸣、心悸与睡眠障碍等神经衰弱综合症。在噪声作用下，植物神经调节功能发生变化，心血管疾病患病率增高。噪声还可影响消化系统的功能状态，表现为胃肠功能紊乱，消化能力减弱，食欲减退等，此外，长期接触噪声还会使人产生厌烦、苦恼、心情烦躁不安等心理异常表现。

7) 粉尘

装置使用保护剂（主要成分 MoO_3 、 CoO 、 NiO ）、加氢催化剂（主要成分 MoO_3 、 CoO 、 NiO ）等，在装置定期装卸催化剂会产生一定的粉尘污染。装卸过程中如不予以预防，粉尘对人体呼吸道、肺有刺激作用，另外，催化剂主要成分是金属氧化物，本身有一定的毒性。

8) 腐蚀

生产过程中使用及产生的氢气、硫化物对设备有一定程度的腐蚀作用，包括高温氢腐蚀、氢脆、高温 H_2S 腐蚀以及湿 H_2S 腐蚀等。例如，湿硫化氢可使设备产生应力腐蚀开裂；碳钢器壁会出现氢鼓包，严重时会造成开裂，进而引发火灾或硫化氢中毒事故。装置排放气等管道中的杂质除了含有硫化氢外，还含有少量氢气，二者会对管道造成一定的腐蚀，严重会导致管道破裂，使可燃有毒气体泄漏。

加氢装置常见的主要腐蚀形式为 NH_4HS 、 NH_4Cl 腐蚀、湿 H_2S 腐蚀、冲刷

腐蚀以及垢下腐蚀。加氢装置原料中的 S 和 N 在加氢反应器中转变成 H_2S 和 NH_3 ，原料中微量的 Cl 转化成 HCl ，在随后的过程中反应生成 NH_4Cl 和 NH_4HS ，通常 NH_4Cl 结晶温度在 $176\sim 204^{\circ}C$ ，而 NH_4HS 结晶温度在 $120^{\circ}C$ 以下。随着温度降低部分 H_2S 溶于水蒸气凝液中，加上少量的 HCl ，从而形成 $H_2S-HCl-H_2O$ 腐蚀体系。 NH_4Cl 和 NH_4HS 在空冷中形成结晶堵塞管束，同时有着极强吸水性的 NH_4Cl 晶体，在吸收反应产物中的水分后形成垢下腐蚀。垢下腐蚀是由于本身垢下和外部电化学腐蚀环境存在差异造成，腐蚀产物主要是可溶性盐。这些盐类的水解使介质的酸性进一步增强，加速了金属腐蚀。

9) 静电

流体介质在输送、放空、泄漏、抽液、采样等过程中都可能产生静电。静电火花的能量达到或大于周围可燃物的最小点火能量时，而且可燃物在空气中的浓度或含量在爆炸极限范围以内时，可引起燃烧或爆炸。静电放电时瞬间产生的冲击性电流也会对作业人员造成伤害。

10) 车辆伤害

本项目装置区周边道路上可能会有厂内车辆运行，因此，有发生对人员造成车辆伤害的可能。

造成车辆伤害的原因主要有：道路的布置不合理；路口没有设置警示牌；车辆管理不到位、驾驶员违章驾驶、酒后驾车、疲劳驾驶、无证驾驶等。

11) 开停工及检维修过程中的危险、有害因素分析

本项目开停工及检维修过程中经常发生的事故有：火灾爆炸、机械伤害、起重伤害、高处坠落、物体打击、坍塌、触电、中毒窒息和灼烫等。以上事故可能影响到本项目的正常运行，危及到该厂区内的生产安全，甚至造成人员伤亡和财产损失。本项目在开停工及检维修过程中产生事故的原因主要有以下几个方面：

(1) 未指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。

(2) 检维修作业人员未经过有针对性的安全生产教育及培训即上岗作业；检维修作业人员违章作业。

(3) 未配备相应的劳动防护用品或劳动防护用品有质量缺陷。

(4) 在进行大型设备或构件的吊装等危险作业时，未制定具体的检维修方案和安全防范措施，无专人进行现场施工的统一指挥，未指定专职安全生产管理人员进行现场安全检查和监督等。

(5) 加氢装置催化剂装卸是一项风险极高的危险作业，在催化剂装卸过程中，可发生羰基镍中毒、硫化氢中毒、CO中毒、氮气窒息、二氧化碳窒息，以及硫化亚铁自然引起的火灾爆炸事故。

由此可见本项目在开停工及检维修过程中的事故类型较多，危害较大，故在装置开停工及检维修中要注意防止伤害事故发生，做好检维修的前期安全教育和防护准备，及检修中的安全监督等工作。

12) 人的影响因素分析

在人、物、环境和管理产生的不安全因素中，人的因素是最重要的。人的不安全因素主要表现在心理、生理性危险和有害因素、行为性危险和有害因素。心理、生理性危险和有害因素主要包括：负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷等；行为性危险和有害因素主要包括：指挥错误、操作错误、监护失误等。主要表现在意识不到安全在生产中的重要意义，发生习惯性违章或有意违章行为；技术上不熟练，缺乏处理事故的经验，遇事处理不及时、不恰当；过度疲劳或带病上岗、酒后上岗、情绪波动存在逆反心理等等。在生产过程中，触发生产过程、设备中潜在危险、有害事故的重要因素常常是人员的错误行为，违章作业已成为化工生产主要危险有害因素之一。

13) 物的影响因素分析

物的因素影响主要包括物理性危险和有害因素、化学性危险和有害因素、生物性危险和有害因素，本项目物的因素主要为物理性和化学性危险和有害因素，其中物理性危险和有害因素主要包括设备、设施、工具、附件缺陷、防护缺陷、电伤害、噪声、运动物伤害、明火、高温物质等；化学性危险和有害因素主要包括压缩气体、易燃液体、有毒品等

F3.4 重大危险源辨识过程

1) 危险化学品重大危险源辨识

装置区构成重大危险源的危险化学品有石脑油（按汽油）、氢气、液化石油气。依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目生产装置涉及到的危险化学品的临界量及计算结果如下：

表 3-10 危险化学品存量与临界量

序号	物质名称	单元中存在量 t	临界量 t	q/Q 值	S 值
1	石脑油（按汽油）	377.4	200	1.89	$S = \sum q_i / Q_i = 3.76$
2	液化石油气	78.3	50	1.57	
3	氢气	1.5	5	0.3	

辨识结果经计算， $S = \sum q_i / Q_i = 3.76 > 1$ 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中有关的规定，本项目构成重大危险源。

2) 危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》对该项目重大危险源进行分级。

(1) 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）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。

(2) R 的计算方法

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

(3) 校正系数取值

表 3-11 危险化学品 β 取值表

序号	物质名称	q/Q 值	β 取值	$\beta \cdot q/Q$
1	石脑油	1.89	1	1.89
2	液化石油气	1.57	1.5	2.36
3	氢气	0.3	1.5	0.45
	合计			4.7

(4) 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，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 3-12。

表 3-12 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	校正系数 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

该项目所在厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口为 100 人以上，校正系数 α 取值为 2.0。

(5) 分级计算结果

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

$$= 2.0 \times 4.7 = 9.4$$

(6) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 3-13 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3-13 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 小于 10

该项目 $R=9.4$ ，因此该项目危险化学品重大危险源级别为四级。

F3.5 固有危险程度分析过程

F3.5.1 可燃物质燃烧后放出热量

本项目生产装置涉及的化学品主要为易燃性化学品，贯穿于整个生产过程当中，在设备中大多成混合物，且随着生产过程比例不断发生变化，如果发生火灾爆炸事故，装置内的各种可燃物质均会同时燃烧放热。

表 3-14 化学品燃烧后放出的热量表

序号	名称	数量 t	燃烧热 kJ/kg	释放热量 (MJ)
1	石脑油	377.4	41832	1.577×10^7
2	液化石油气	78.3	46100	3.61×10^6
3	氢气	1.5	119918	1.8×10^5

F3.5.2 具有腐蚀性化学品的浓度及质量

本项目具有毒性化学品有硫化氢、DMDS，见表 3-15。

表 3-15 毒性危险化学品固有危险程度

序号	单元	化学品	毒性	质量 (kg)
1	装置	硫化氢	急性毒性：LD50：无资料 LC50：618 mg/m ³ (大鼠吸入)	---
2	仅开工时使用	DMDS	急性毒性：LC50：15.85mg/m ³ ,2 小时(大鼠吸入) LD50：无资料	12.6t

本项目具有腐蚀性的化学品有硫化氢、氢气，见表 3-16。

表 3-16 腐蚀性的化学品固有危险程度

序号	化学品	部位	腐蚀性	浓度
1	氢	装置设备、管线	腐蚀设备、管线	99.9%
2	硫化氢	装置设备、管线	腐蚀设备、管线	/

F3.5.3 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

本项目固有危险程度的定性分析，现选用 TNT 当量评价法进行评价。

（1）能量转换概述

爆炸理论计算其有关爆炸参数。在此计算预测的情况下，就可考虑具体的破坏情况、人员伤害情况、其影响范围和程度、对附近的易燃、易爆、毒害物质导致燃烧、爆炸、泄漏、毒害的可能性，由此提出相应的对策措施。具体计算方法如下：

其计算公式为：

$$WTNT = \alpha \cdot W \cdot Q / QTNT$$

式中， α ——蒸汽云爆炸的效率因子，表明参与爆炸的可燃气体的分数，一般取 3%或 4%；

W 一为 A 物质质量（kg）；

Q 一为 A 物质热值（kJ/kg）；

$QTNT$ 一为 TNT 的爆炸热，一般取 $4.52 \times 10^6 \text{J/kg}$ ；

$WTNT$ 一梯恩梯当量（kg）。

（2）单元能量转换

明确装置单元中主要危险物质及其状态特性，是分析建设项目装置固有危险程度很重要的组成部分。首先将装置划分为若干主要功能单元，然后确定装置单元中主要危险物质，通常主要危险物质为在实际操作过程中所存在的最危险物质，最后根据设计资料以及通过企业咨询，同时参照同行业同类型装置情况，确定主要危险物质燃烧释放热量以及 TNT 量。爆炸性化学品相当于 TNT 的摩尔量见表 3-17

表 3-17 化学品爆炸能量相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量表

序号	名称	数量 t	燃烧热 kJ/kg	相当于 TNT 量（kg）
1	石脑油	377.4	41832	1.05×10^6
2	液化石油气	78.3	46100	2.394×10^5

序号	名称	数量 t	燃烧热 kJ/kg	相当于 TNT 量 (kg)
3	氢气	1.5	119918	1.194×10^3

F3.6 风险程度分析过程

F3.6.1 火灾爆炸危险指数法

1) 确定评价单元

由危险、有害因素分析可知,火灾、爆炸是本项目的主要危险因素之一。针对这一特点,本评价采用国际通用的道化学公司(DOW)火灾、爆炸危险指数评价法(第7版)对本项目中具有火灾、爆炸危险特性且适合作定量分析的反应单元、循环氢脱硫单元、分馏单元进行定量评价。

2) 评价过程

(1) 单元危险系数的确定和火灾、爆炸危险指数(F&EI)的计算

根据道化学公司(DOW)火灾、爆炸危险指数评价法(第7版)附录A,对各评价单元物料及物质系数MF确定如下,见附表3-18。

附表3-18 物质系数取值表

序号	评价单元	加工物料	物质系数 MF	MF 选择
1	反应单元	石脑油	16	21
		液化石油气	21	
2	循环氢脱硫单元	氢	21	21
3	分馏单元	石脑油	16	21
		液化石油气	21	

根据道化学(DOW)火灾、爆炸危险指数评价法的取值标准,综合考虑各被评价单元内评价设备的主要操作介质、操作温度、压力、可燃物质总量、化学反应类型、周边操作环境和安全防护措施等多个因素,计算得出各被评价单元的火灾、爆炸危险指数(F&EI)并确定其危险等级。评价取值及计算过程见附表3-19—3-21。

附表3-19 反应单元火灾、爆炸危险指数计算表

工艺设备主要物料	石脑油、液化石油气	操作状态	正常操作
确定 MF 的物质	液化石油气	物质系数（MF）	21
1）一般工艺危险	危险系数范围		采用危险系数
基本系数	1.00		1.00
A、放热反应	0.30～1.25		0.3
B、吸热反应	0.20～0.40		--
C、物料处理与输送	0.25～1.05		0.5
D、密闭或室内工艺单元	0.25～0.90		0.6
E、通道	0.20～0.35		0.2
F、排放和泄漏控制	0.25～0.50		0.5
一般工艺危险系数（F ₁ ）			3.1
2）特殊工艺危险			
基本系数	1.00		1.00
A、毒性物质	0.20～0.80		0.20
B、负压（绝压＜500mmHg）	0.50		--
C、爆炸极限范围内或其附近的操作			
1.罐装易燃液体（无惰性气体保护）	0.50		
2.控制失灵或惰性气体吹扫故障	0.30		0.30
3.一直在爆炸极限范围内或其附近	0.80		
D、粉尘爆炸	0.25～2.00		
E、压力	0.16～1.50		0.68
F、低温	0.20～0.30		
G、易燃和不稳定物质的重量及物质燃烧热			
1.工艺过程中的液体或气体			2.8
2.贮存中的液体或气体			
3.贮存中的可燃固体和工艺中的粉尘			
H、腐蚀与侵蚀	0.10～0.75		0.10
I、泄漏—接头和填料	0.10～1.50		0.30
J、使用明火设备			
K、热油热交换系统	0.15～1.15		
L、转动设备	0.50		
特殊工艺危险系数（F ₂ ）			5.42
工艺单元危险系数 F ₃ ＝（F ₁ ×F ₂ ）			8
火灾、爆炸指数 F&EI＝F ₃ ×MF			168

注：单元危险系数 F₃ 的数值范围为 1~8，超过 8 时按 8 计。

附表 3-20 循环氢脱硫单元火灾、爆炸危险指数计算表

工艺设备主要物料	氢气	操作状态	正常操作
确定 MF 的物质	氢气	物质系数 (MF)	21
1) 一般工艺危险	危险系数范围		采用危险系数

基本系数	1.00	1.00
A、放热反应	0.30~1.25	
B、吸热反应	0.20~0.40	
C、物料处理与输送	0.25~1.05	0.50
D、密闭或室内工艺单元	0.25~0.90	0.6
E、通道	0.20~0.35	0.2
F、排放和泄漏控制	0.25~0.50	0.5
一般工艺危险系数 (F ₁)		2.8
2) 特殊工艺危险		
基本系数	1.00	1.00
A、毒性物质 (甲苯)	0.20~0.80	--
B、负压 (绝压<500mmHg)	0.50	--
C、爆炸极限范围内或其附近的操作		
1.罐装易燃液体 (无惰性气体保护)	0.50	
2.控制失灵或惰性气体吹扫故障	0.30	0.3
3.一直在爆炸极限范围内或其附近	0.80	
D、粉尘爆炸	0.25~2.00	
E、压力	0.16~1.50	0.68
F、低温	0.20~0.30	
G、易燃和不稳定物质的重量及物质燃烧热		
1.工艺过程中的液体或气体		0.6
2.贮存中的液体或气体		
3.贮存中的可燃固体和工艺中的粉尘		
H、腐蚀与侵蚀	0.10~0.75	0.20
I、泄漏—接头和填料	0.10~1.50	0.3
J、使用明火设备		
K、热油热交换系统	0.15~1.15	
L、转动设备	0.50	
特殊工艺危险系数 (F ₂)		3.08
工艺单元危险系数 F ₃ = (F ₁ × F ₂)		8
火灾、爆炸指数 F&EI = F ₃ × MF		168

注：单元危险系数 F₃ 的数值范围为 1~8，超过 8 时按 8 计。

附表 3-21 分馏单元火灾、爆炸危险指数计算表

工艺设备主要物料	石脑油、液化石油气	操作状态	正常操作
确定 MF 的物质	液化石油气	物质系数 (MF)	21
1) 一般工艺危险		危险系数范围	采用危险系数
基本系数		1.00	1.00
A、放热反应		0.30~1.25	
B、吸热反应		0.20~0.40	
C、物料处理与输送		0.25~1.05	0.50

D、密闭或室内工艺单元	0.25~0.90	0.6
E、通道	0.20~0.35	0.2
F、排放和泄漏控制	0.25~0.50	0.5
一般工艺危险系数 (F_1)		2.8
2) 特殊工艺危险		
基本系数	1.00	1.00
A、毒性物质	0.20~0.80	0.2
B、负压 (绝压<500mmHg)	0.50	
C、爆炸极限范围内或其附近的操作		
1.罐装易燃液体 (无惰性气体保护)	0.50	
2.控制失灵或惰性气体吹扫故障	0.30	0.3
3.一直在爆炸极限范围内或其附近	0.80	
D、粉尘爆炸	0.25~2.00	
E、压力	0.16~1.50	0.42
F、低温	0.20~0.30	
G、易燃和不稳定物质的重量及物质燃烧热 (4890kg)		
1.工艺过程中的液体或气体		0.78
2.贮存中的液体或气体		
3.贮存中的可燃固体和工艺中的粉尘		
H、腐蚀与侵蚀	0.10~0.75	0.20
I、泄漏—接头和填料	0.10~1.50	0.3
J、使用明火设备		
K、热油热交换系统	0.15~1.15	
L、转动设备	0.50	
特殊工艺危险系数 (F_2)		3.2
工艺单元危险系数 $F_3 = (F_1 \times F_2)$		8
火灾、爆炸指数 $F&EI = F_3 \times MF$		168

注：单元危险系数 F_3 的数值范围为 1~8，超过 8 时按 8 计。

(2) 安全措施补偿系数 (C) 的确定

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

道化学评价将安全措施分成三大类，即工艺控制 (C_1)、物质隔离 (C_2) 和防火措施 (C_3)。每类安全措施又包括若干项，根据每项安全措施所起作

用的大小给予适当的补偿系数。

评价单元安全补偿系数（C）用下式计算： $C=C_1 \times C_2 \times C_3$

其中： C_1 ＝工艺控制安全措施补偿系数之积；

C_2 ＝物质隔离安全措施补偿系数之积；

C_3 ＝防火措施安全措施补偿系数之积。

各单元安全补偿系数取值见附表 3-22。

附表 3-22 评价单元安全措施补偿系数表

项 目	补偿系数范围	评价单元采用补偿系数		
		反应单元	循环氢脱硫单元	分馏单元
1、工艺控制				
a.应急电源	0.98	0.98	0.98	0.98
b.冷却装置	0.97~0.99	0.99	0.99	0.99
c.抑爆装置	0.84~0.98	0.98	0.98	0.98
d.紧急停车装置	0.96~0.99	0.96	0.96	0.96
e.计算机控制	0.93~0.99	0.93	0.93	0.93
f.惰性气体保护	0.94~0.96	0.94	0.94	0.94
g.操作规程/程序	0.91~0.99	0.94	0.94	0.94
h.化学活性物质检查	0.91~0.98	0.91	0.91	0.91
i.其他工艺危险分析	0.91~0.98	0.98	0.98	0.98
工艺控制安全补偿系数 C ₁		0.66	0.66	0.66
2、物质隔离				
a.遥控阀	0.96~0.98	0.98	0.98	0.98
b.备用卸料装置	0.96~0.98	0.96	0.96	0.96
c.排放系统	0.91~0.97	0.97	0.97	0.97
d.连锁装置	0.98	0.98	0.98	0.98
物质隔离安全补偿系数 C ₂		0.89	0.89	0.89
3、防火设施				
a.泄漏检查装置	0.94~0.98	0.94	0.94	0.94
b.钢结构	0.95~0.98	0.97	0.97	0.97
c.消防水供应系统	0.94~0.97	0.94	0.94	0.94
d.特殊灭火系统	0.91	0.91	0.91	0.91
e.洒水灭火系统	0.74~0.97			
f.水幕	0.97~0.98			
g.泡沫灭火装置	0.92~0.97	0.94	0.94	0.94
h.手提式灭火器和喷水枪	0.93~0.98	0.95	0.95	0.95
i.电缆防护	0.94~0.98	0.94	0.94	0.94

项 目	补偿系数范围	评价单元采用补偿系数		
		反应单元	循环氢脱硫单元	分馏单元
防火设施安全补偿系数 C_3		0.65	0.65	0.65
安全措施补偿系数 C		0.38	0.38	0.38

(3) 工艺单元危险分析汇总

暴露半径 $R=0.256 \times F\&EI$ (m)

火灾、爆炸时暴露区域面积 $S=\pi \times R^2$

(4) 工艺单元危险分析汇总计算

对各工艺单元危险分析计算汇总结果见附表 3-23。

附表 3-23 工艺单元危险分析结果汇总表

序号	内容	工艺单元		
		反应单元	循环氢脱硫单元	分馏单元
	补偿前火灾爆炸指数 $F\&EI$	168	168	168
1	补偿后火灾爆炸指数 $F\&EI$	64.14	64.14	64.14
2	危险等级	较轻	较轻	较轻
3	暴露区域半径 (m)	16.41	16.41	16.41
4	暴露区域面积 (m ²)	211	211	211

3) 评价结果分析

(1) 附表 3-23 的初步计算结果表明，在没有采取安全措施之前，各单元初期评价的危险等级属于“非常大”，暴露区域以及发生事故后财产损失等危险性很高。

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

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

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

F3.6.2 采用定量分析法计算该项目的外部安全防护距离

F3.6.2.1 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 3-21。

附件表 3-21 一般防护目标分类

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

防护目标类型	一般防护目标	二类防护目标	三类防护目标
		营业网点。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	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 3-22 中个人风险基准的要求。

附件表 3-22 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

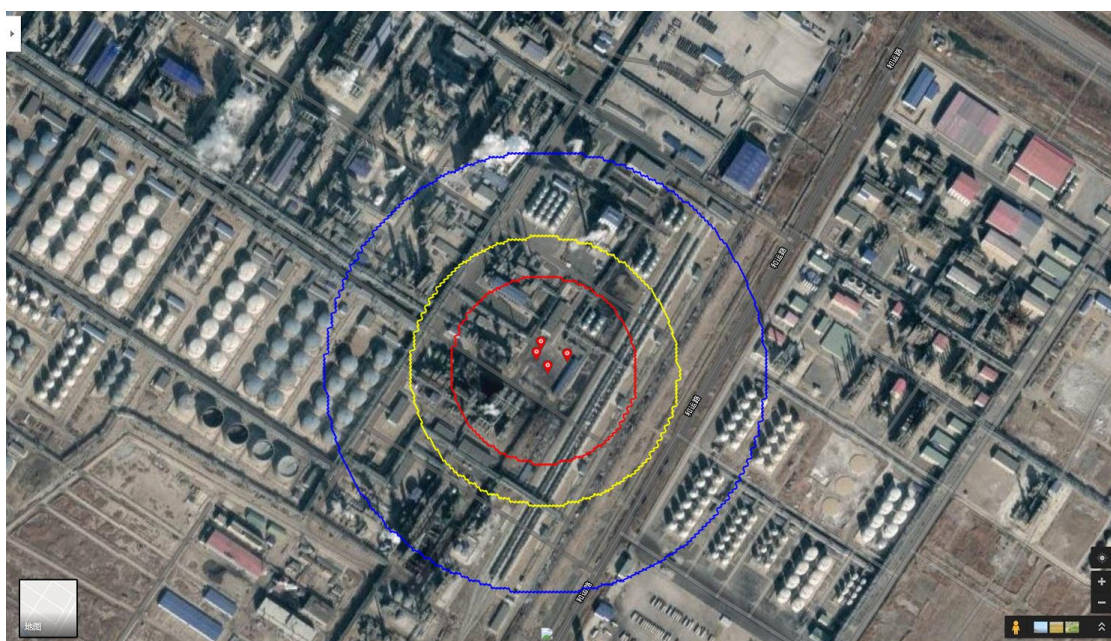
附件表 3-23 个人风险标准详细配置（单位：次/年）

大连天籁安全风险管理技术有限公司

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

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 3-1。



附件图 3-1 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 2-38 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 2-38 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 2-38 的要求。

F3.6.2.2 社会风险基准

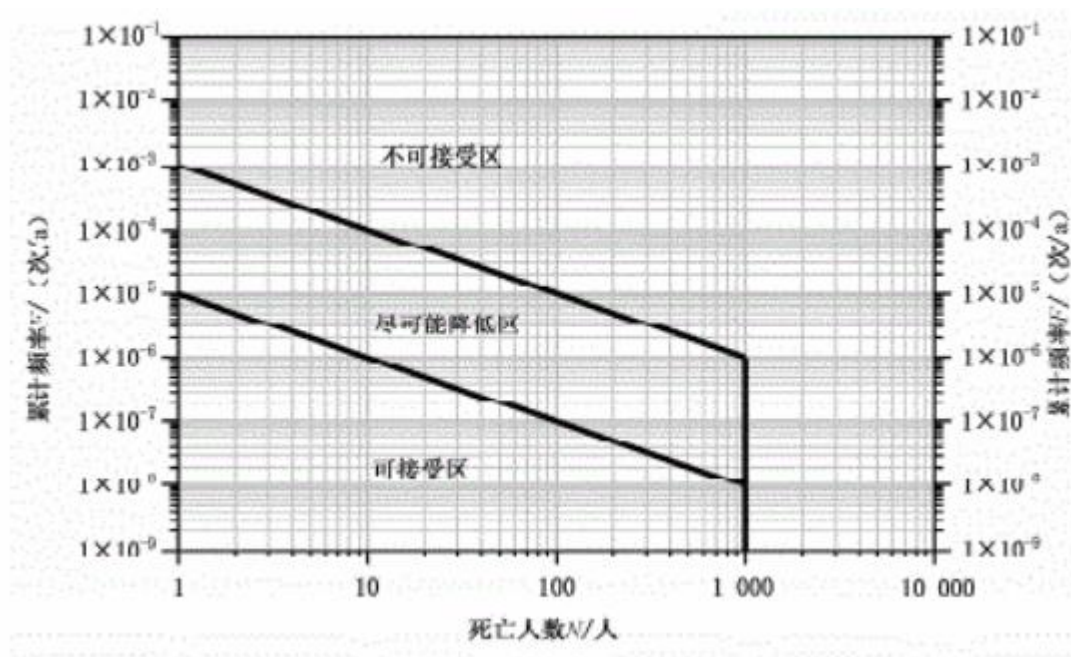
通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽

可能降低区和可接受区。具体分界线位置见附件图 3-2。

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

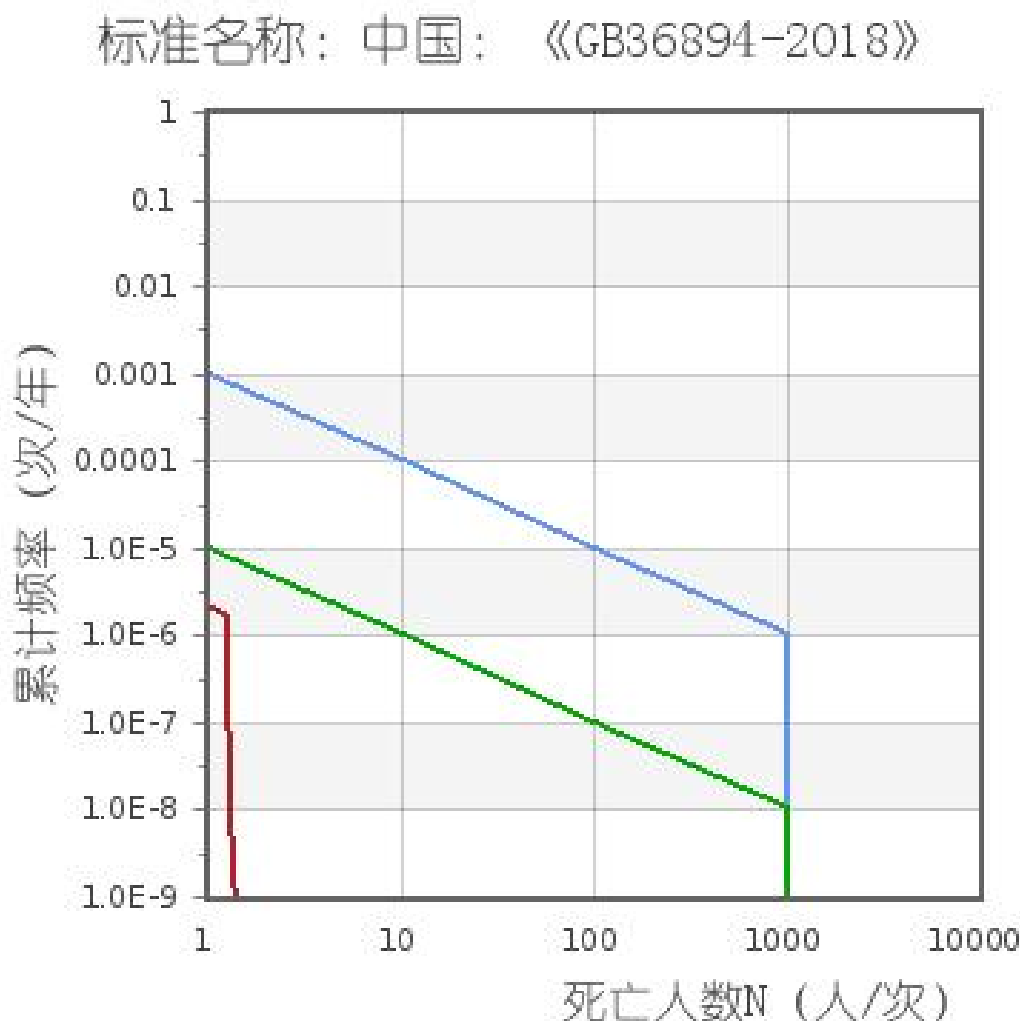
3) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。



附件图 3-2 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，得到该项目的社会风险曲线如下图。



附件图 3-3 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。

F3.6.2.3 外部安全防护距离

运用风险评价软件通过定量风险评估对本项目项目产生的个人风险及社会风险进行模拟分析，从而判断外部安全防护距离，本项目区域总体个人风险等值线，社会风险均能够满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中规定的可容许个人风险标准及总体社会风险标准。因此本项目外部安全防护距离符合要求。

F3.6.3 事故后果分析

1) 事故伤害类型

本项目火灾、爆炸事故后果模拟主要包括池火、喷射火以及蒸气云爆炸三种类型，各类事故后果破坏准则如下：

(1) 火灾伤害-破坏准则

火灾产生的热辐射对人员和设备设施的伤害和破坏准则参照 EN1473 和 EN1160 执行，见附表 3-24。

附表 3-24 火灾热辐射的不同入射通量可造成的损失

入射通量 kw/m ²	对设备的损害	对人的损害
37.5	操作设备全部破坏	10 秒，1%死亡； 1 分钟，100%死亡
25	在无火焰、长时间的辐射下木材燃烧的最小能量	10 秒，重大损伤； 1 分钟，100%死亡
12.5	有火焰时，木材燃烧、塑料熔化的最小能量。	10 秒，1 度烧伤； 1 分钟，1%烧伤
4.0		20 秒以上感觉痛，未必起泡
1.6		长时间辐射无不舒服

(2) 爆炸伤害-破坏准则

蒸气云爆炸超压对人员的伤害和建筑物的破坏阈值标准见附表 3-25。

附表 3-25 超压对人员和建筑物的破坏阈值标准

冲击波超压 (MPa)	对人员的伤害影响	对建筑物破坏情况
0.14	死亡区域，外圆周处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 50%	防地震建筑物破坏或严重破坏
0.044	重伤区域，外边界处人员耳膜因冲击波作用破裂的概率为 50%	建筑物有显著破坏
0.017	轻伤区域，外边界处人员耳膜因冲击波作用破裂的概率为 1%	建筑物部分破坏

2) 事故模拟条件选择

地面类型：分散的高矮建筑物（城市）

辐射强度：中等(白天日照)

环境压力（kPa）：101

环境温度（K）：293

环境平均风速（m/s）：4.8

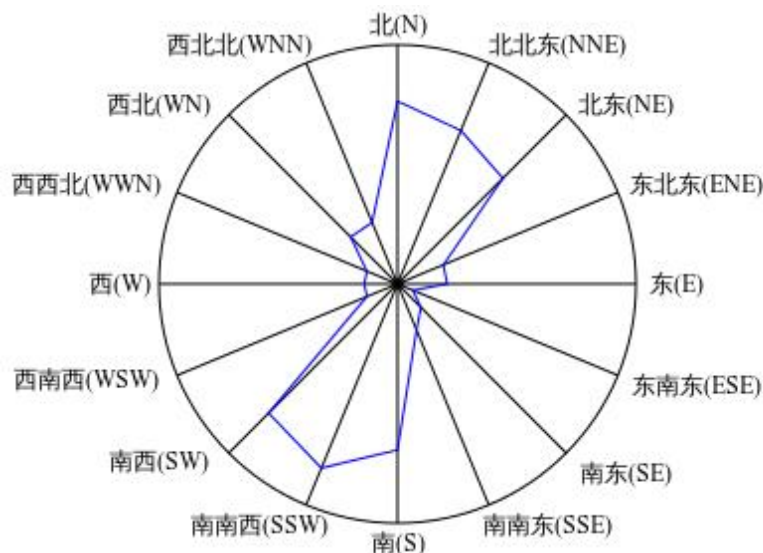
环境大气密度（kg/m³）：1.293

区域人口密度（个/m²）：0.000113

平均财产密度（万元/m²）：0.07

风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地名称：盘锦



附图 3-4 风险玫瑰图

3) 事故假定

据本次评价内容和事故统计情况，选取本项目氢、油气发生泄漏爆炸以为典型事故，利用南京安元风险评价软件，对该重大事故进行仿真分析。假设事故形态见附表 3-26。

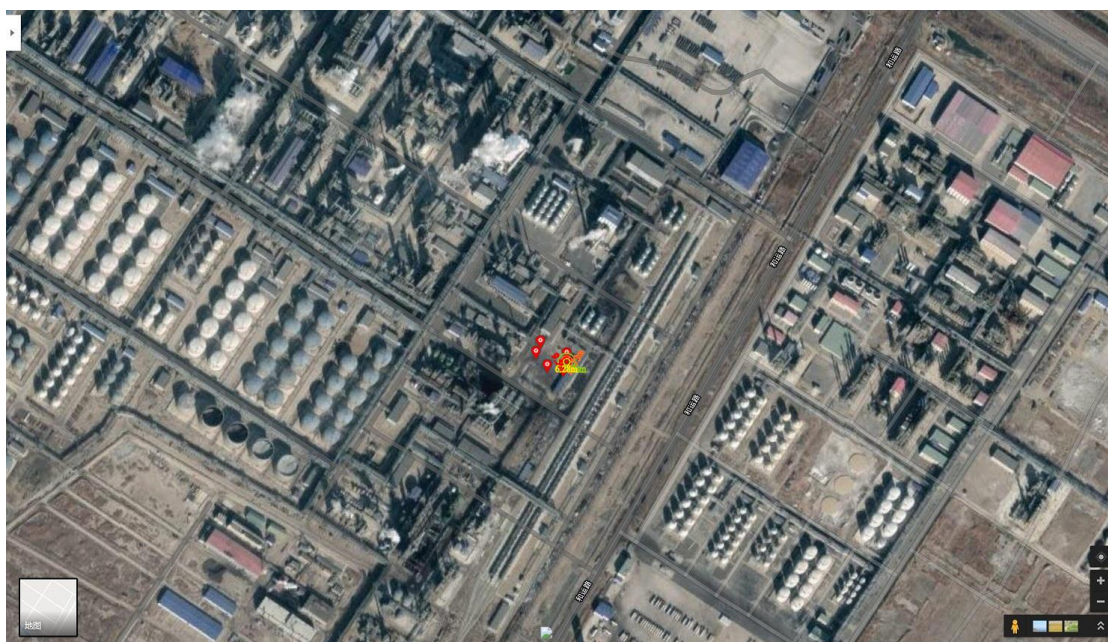
附表 3-26 假设事故明细表

序	事故发生位置	物质	技术条件	泄漏条件	事故形态
---	--------	----	------	------	------

			温度 (℃)	压力 (MPa)	孔径 (mm)	时间(min)	
1	循环氢压缩机 出口管线	H ₂	40	4.4	25	10	喷射火、蒸气云爆 炸
2	加氢反应器出 口管线	石脑油、液 化石油气	199/390	4.0	50	10	喷射火、蒸气云爆 炸
3	石脑油缓冲罐	石脑油	40	1.0	50	10	池火
4	稳定塔顶回流 罐出口管线	液化石油 气	40	1.4	50	10	喷射火、蒸气云爆 炸

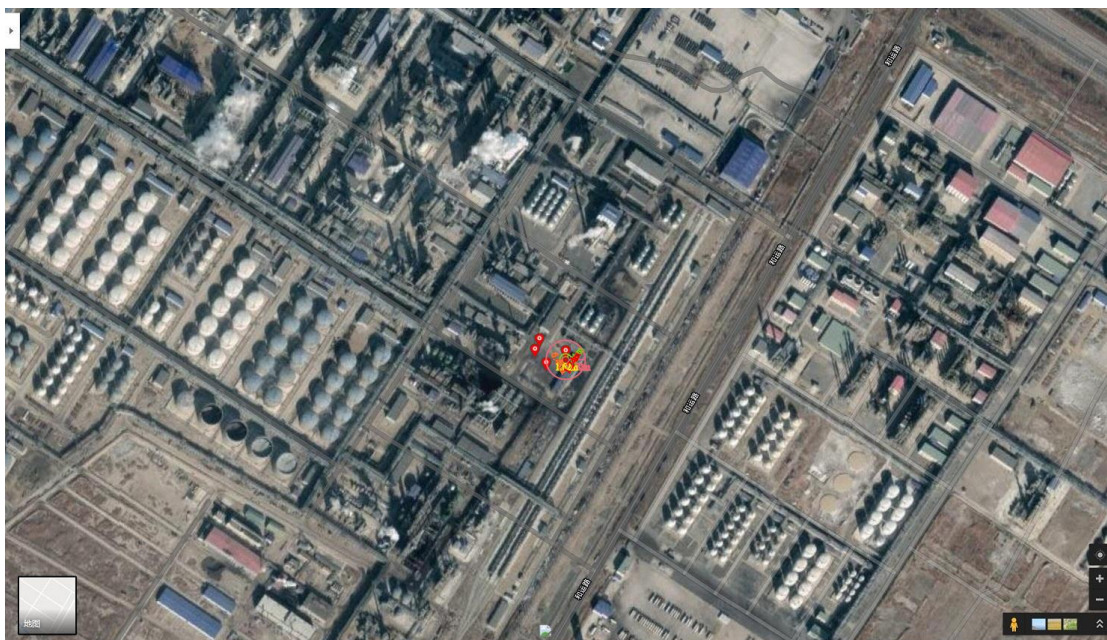
(1) 循环氢压缩机出口管线事故后果模拟

1) 喷射火灾事故后果模拟



事故后果分析结果:死亡半径9.56m;重伤半径11.73m;轻伤半径:17.7m。

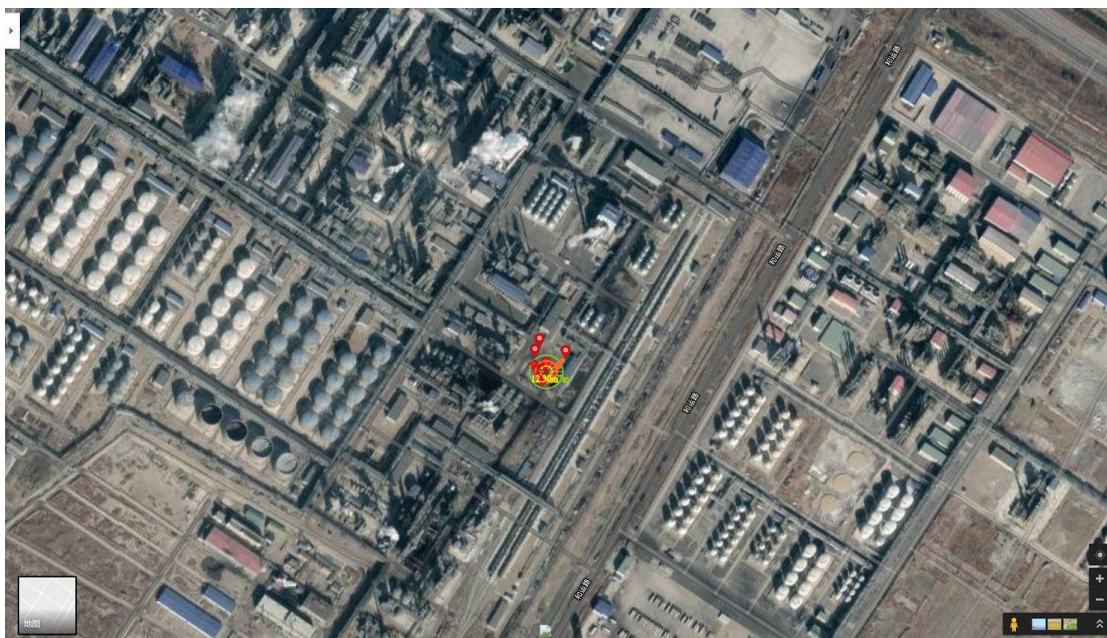
2) 蒸气云爆炸事故事故后果模拟



事故后果分析结果：死亡半径 1.24m；重伤半径 6.48m；轻伤半径；12.61m。

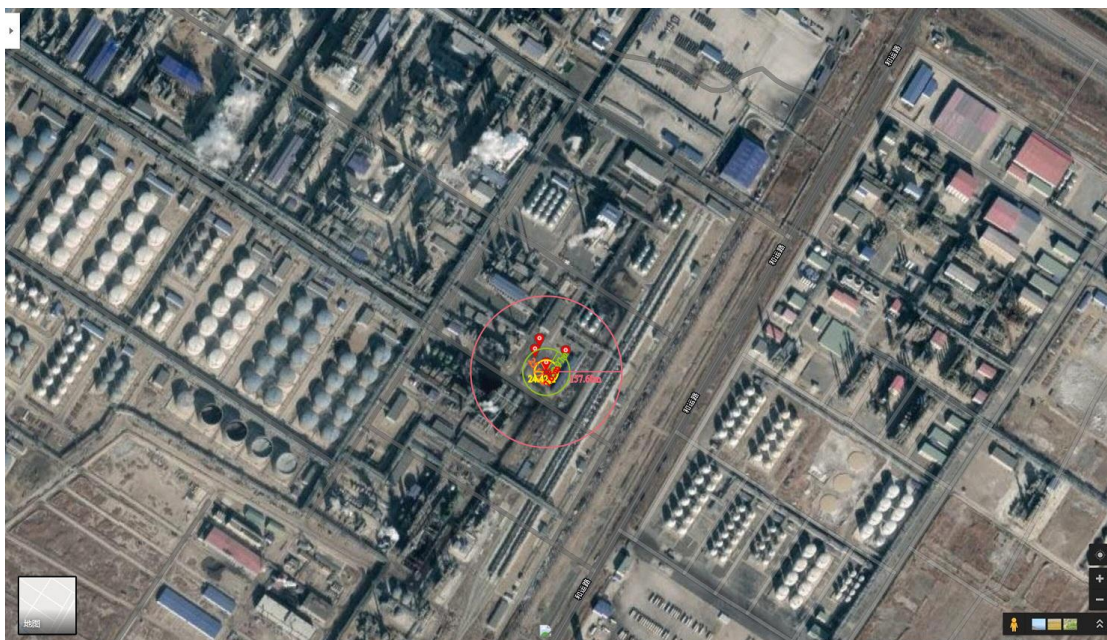
（2）加氢反应器事故后果模拟

1）喷射火灾事故后果模拟



事故后果分析结果：死亡半径 18.73m；重伤半径 22.98m；轻伤半径 34.67m。

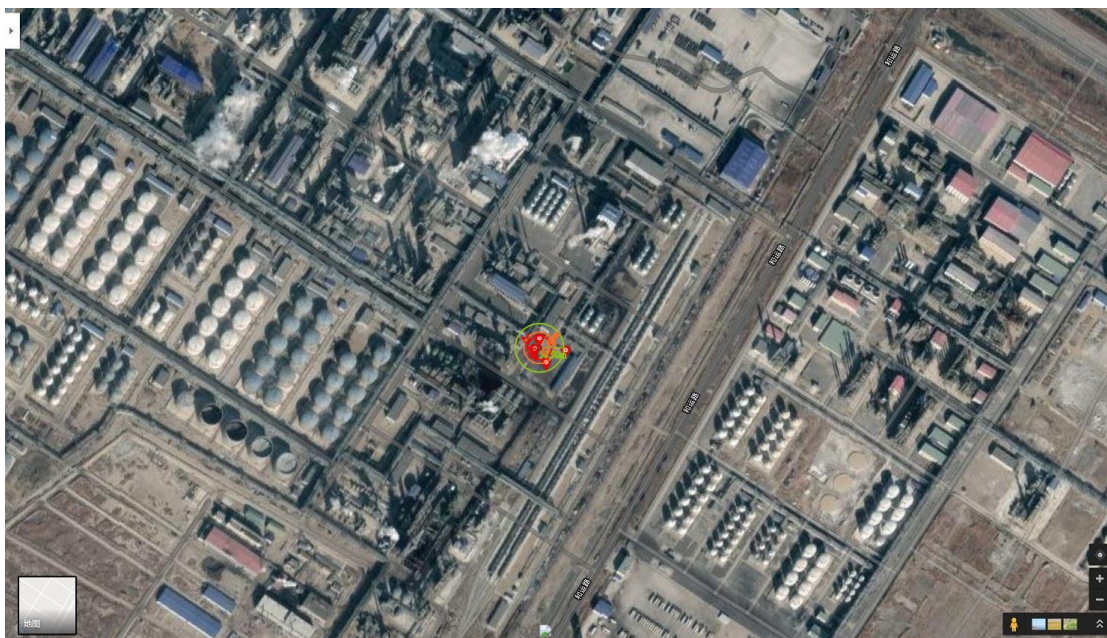
2）蒸气云爆炸事故后果模拟



事故后果分析结果：死亡半径 7.65m；重伤半径 25.17m；轻伤半径 48.97m。

(3) 石脑油缓冲罐事故后果模拟

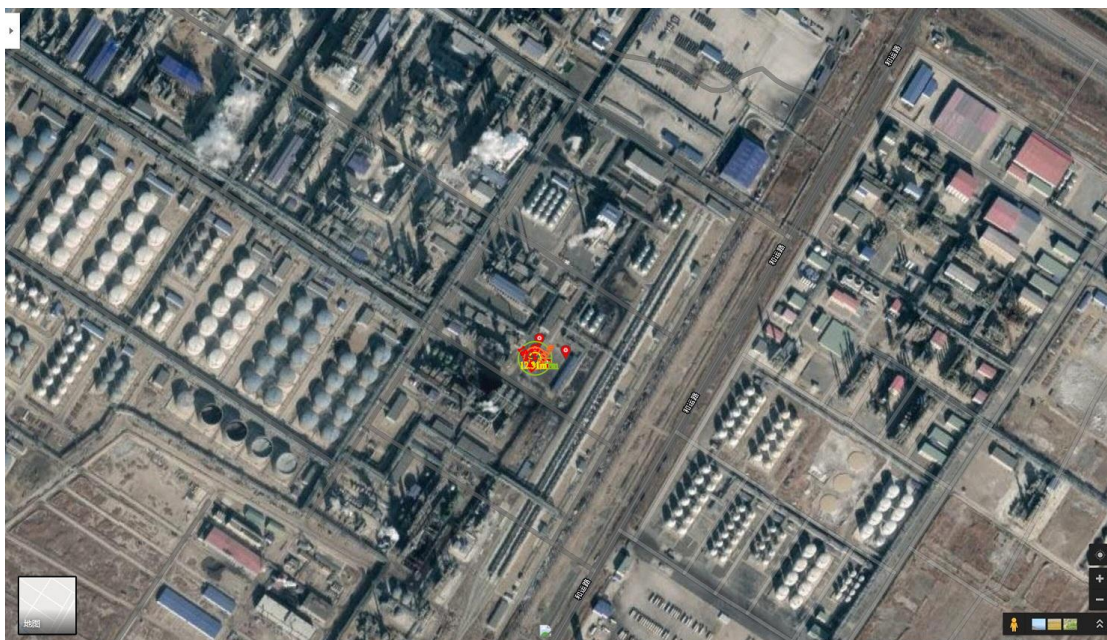
1) 池火灾事故后果模拟



事故后果分析结果：死亡半径 25.1m；重伤半径：32.6m；轻伤半径 50.5m。

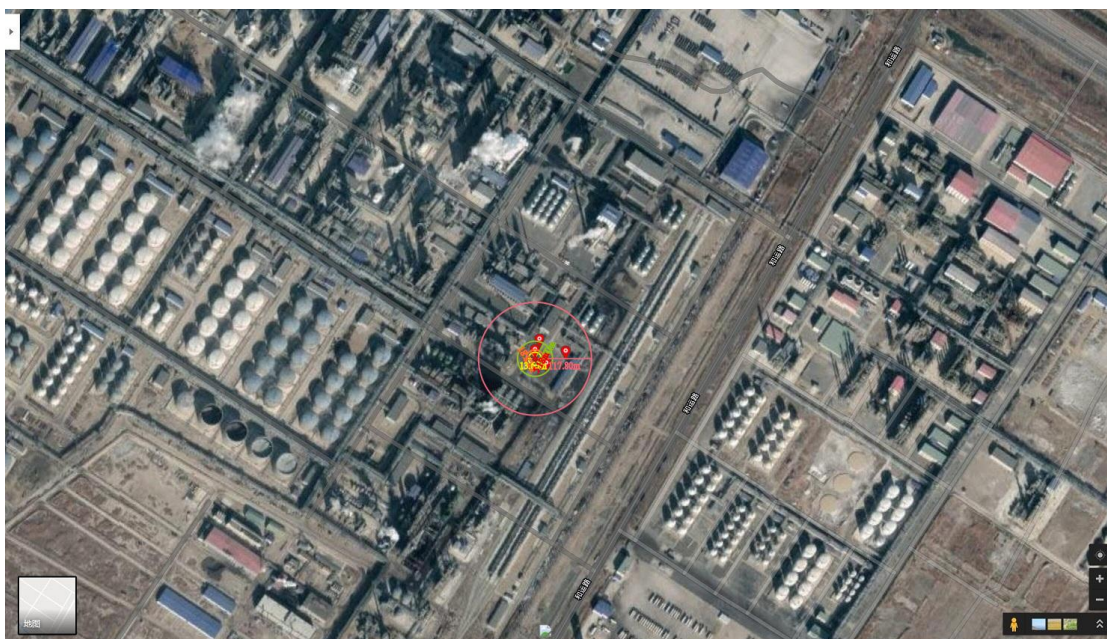
(4) 稳定塔顶回流罐事故后果模拟

1) 喷射火灾事故后果模拟



事故后果分析结果：死亡半径 18.75m；重伤半径 23.01m；轻伤半径 34.71m。

2) 蒸气云爆炸事故事故后果模拟



事故后果分析结果：死亡半径 5.18m；重伤半径 18.82m；轻伤半径 36.6m。

附件 4 定性、定量分析过程

F4.1 选址及总平面布置单元

依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）的规定，采用安全检查表法对项目外部安全条件单元进行检查。

F4.1.1 建（构）筑物防火间距子单元安全检查表

附表 4-1 该项目各单元与周边建筑物防火间距明细表（m）

名称	方位	相邻装置/设施建构筑物	实际间距	规范要求(m)	依据规范
70 万吨/年低碳烃加氢装置	东	铁路装卸设施	36	30	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB50160-2008 表 4.2.12
	西	60 万吨/年丙烷脱沥青装置	27.6	25	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB50160-2008 表 4.2.12
	南	100 万吨/年延迟焦化装置	70.13	25	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB50160-2008 表 4.2.12
	北	循环水场IV	35	86	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB50160-2008 表 4.2.12
	北	区域变电所五	30	26.25	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB50160-2008 表 4.2.12
区域变配电所十二	东	循环水场IV	59.78	无要求	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB50160-2008 表 4.2.12
	西	20 万吨/年润滑油加氢异构降凝装置改造装置	32	26.25	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》

					GB50160-2008 表 4.2.12
	南	区域变配电所五	10	10	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）表 3.4.1
	北	240 万吨/年加氢裂化装置	47.5	-	

上表中可以看出，本项目各单元与周边相邻装置、设施防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 版）要求。因此对周边的影响较小。

附表 4-2 本项目装置内设施防火间距表（m）

名称	方位	相邻装置/设施建构筑物	实际间距	规范要求（m）	结论	依据规范
开工加热炉 F-101	北	反应器 R-101	6.6	可就近布置	符合	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008 表 5.2.1
	东	可燃气体压缩机或压缩机房	69	>22.5	符合	
	北	操作温度低于自燃点的工艺设备	23/31	>22.5	符合	
	北	操作温度高于自燃点的工艺设备	20	>4.5	符合	
循环氢压缩机	西	循环氢返回线冷却器	9	9	符合	
	西	循环氢压缩机入口分液罐	14.91	9	符合	
	南	积液罐	7.51	7.5	符合	
	西	操作温度高于自燃点的工艺设备	34	9	符合	
新氢压缩机	西	新氢返回线冷却器	9	9	符合	
	西	操作温度高于自燃点的工艺设备	34.88	9	符合	

上表中可以看出，本项目装置内设施防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 版）要求。

F4.1.2 选址及总平面布置单元安全检查

依据《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）等规范标准，对该项目总平面布置单元进行符合性检查，检查过程详见下表：

附件 4-3 总平面布置单元安全检查表

大连天籁安全风险管理技术有限公司

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1.	生产区不应种植含油脂较多的树木；厂区的绿化不应妨碍消防操作。	根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008；2018版）第4.2.11条	生产装置区无绿化	符合
2.	消防车道的路面宽度不应小于6m，路面内缘转弯半径不宜小于12m，路面上净空高度不应低于5m。	根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018版）第4.3.4条	消防道路路面宽度	符合
3.	工艺装置区设备、建筑物平面布置的防火间距，不应小于《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018版）表5.2.1的规定	根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018版）第5.2.1条	符合防火间距要求，详见表4-2	符合
4.	石油化工企业总平面布置的防火间距除本标准另有规定外，不应小于表4.2.12的规定	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018版）第4.2.12条	符合防火间距要求，详见表4-1	符合
5.	装置内消防道路的设置应符合下列规定： 1）装置内应设贯通式道路，道路应有不少于两个出入口。当装置外两侧消防道路间距不大于120m时，装置内可不设贯通式道路； 2）道路的路面宽度不应小于4m，路面上的净空高度不应小于4.5m。	根据《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）第5.2.10条	装置区与压缩机房之间设置消防道路，路面宽度6m，净空高度4.5m	符合
6.	装置的控制室、机柜间等不得与设有甲、乙A类设备的房间布置在同一建筑物内。装置的控制室与其他建筑物合建时，应设置独立的防火分区。	根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018版）第5.2.16条	装置控制室依托丙烷脱沥青装置控制室；机柜间依托焦化装置机柜间	符合
7.	装置通道宽度应按以下因素经计算确定，通道两侧街区内的建筑物、构筑物及露天设施对防火、防爆和卫生防护的间距要求。各种管廊、管线、运输线路、竖向设计、绿化等布置要求。施工、安装和检修的要求。处理不良地质条件的要求。在一条通道内，可按需要分梯布置为不同宽度的通道。厂区通道的预留宽度，应为该通道计算宽度的10~20%。	按照《石油化工企业厂区总平面布置设计规范》第3.7条	装置通道宽度符合要求	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
8.	装置区内道路布置，应符合下列要求，在满足生产操作、物料运输、设备检修、消防安全和事故急救等的要求下，应力求减少道路的面积；工艺装置的内部道路，应与区域外的厂区道路连通，当受到限制时，也可采用设有回车场的尽头式道路。	按照《石油化工企业厂区总平面布置设计规范》第 4.8 条	工艺装置内部道路与区域外的厂区道路连通	符合

F4.2 主要装置（设施）单元

F4.2.1 安全检查表法

1) 生产装置单元安全检查表

评价组人员进入现场实地勘察，依据国家安全相关规范和标准，对主要装置单元进行符合性检查，检查结果见附表 4-4。

附表 4-4 生产装置单元安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料，但储罐底板可采用沥青砂。	依据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018 版）第 5.1.1 条	设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料	符合
2	设备和管道应根据起内部物料的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、自动联锁保护系统或紧急停车措施。	依据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018 版）第 5.1.2 条	本项目根据生产装置的工艺特点设置安全仪表系统（SIS），主要对关键工艺参数、关键设备、大型机组的安全运行进行自动保护及安全联锁；设置手动紧急烃泵	符合
3	在使用和产生甲类气体或甲、乙 A 类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内，应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃气体报警系统。	依据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018 版）第 5.1.3 条	装置区内设置可燃有毒气体报警器	符合
4	为防止结焦、堵塞，控制温降、压降，避免发生副反应等有工艺要求的相关设备，可靠近布置。	根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018 版）第 5.2.2 条	反应器位于反应产物换热器与反应加热炉之间，反应产物换热	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
			器紧靠反应器布置	
5	高压和超高压的压力设备宜布置在装置的一端或一侧；有爆炸危险的超高压反应设备宜布置在防爆构筑物内。	根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008；2018 版）第 5.2.19 条	不涉及高压和超高压反应器	无关
6	可燃液体的塔区平台或其他设备的构架平台应设置不少于两个通往地面的梯子，作为安全疏散通道，但长度不大于 8m 的甲类气体和甲、乙 A 类液体设备的平台或长度不大于 15m 的乙 B、丙类液体设备的平台，可只设一个梯子；相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。	根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008；2018 版）第 5.2.26 条	压缩机构建平台设置两处通往地面的梯子	符合
7	比空气轻的可燃气体压缩机半敞开式或封闭式厂房的顶部应采取通风措施；比空气重的可燃气体压缩机厂房的地面不宜设地坑或地沟；厂房内应有防止可燃气体积聚的措施。	根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008；2018 版）第 5.3.1 条	半敞开压缩机厂房顶部采取通风措施	符合
8	可燃气体压缩机的吸入管道应有防止产生负压的措施。	根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008；2018 版）第 7.2.10 条	压缩机设有防喘振返回线	符合
9	管廊在装置中应处于能联系主要设备的位置。	根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 4.1.3 条	设备按流程式布置在管廊两侧	符合
10	管廊的布置应缩短管廊的长度，且有效利用管廊空间	根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 4.1.5 条	见设备布置图，符合要求	符合
11	管廊的布置应满足道路和消防的需要，以及与地下管道、电缆沟、建筑物、构筑物等的间距要求，并应避开设备的检修场地。	根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 4.1.6 条	布置合理，见设备布置图	符合
12	管廊下作为消防通道时，管廊至地面的最小净高不应小于 4.5m。	根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 4.2.2 条	管廊至地面净高设置为 4.6m	符合
13	管廊的宽度应符合下列要求： 1) 管道的数量、管径及其间距。 2) 架空敷设的仪表电缆和电气电缆的槽架所需的宽度。 3) 预留管道所需的宽度。 4) 管廊下布置泵时，泵底盘尺寸及泵所需操作和检修通道的宽度。	根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 4.2.5 条	见装置设备布置图，布置合理	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
14	管廊的柱距应满足大多数管道的跨距要求，宜为 6m~9m。	根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 4.2.6 条	管廊柱距设置不大于 9m	符合
15	塔和立式容器的布置应符合下列要求： 1）单排布置的塔和立式容器，宜中心线对齐或切线对齐。 2）直径较小、本体较高的塔和立式容器，可双排布置或成三角形布置。 3）直径较小或等于 1m 的塔和立式容器宜布置在构架内或构架的一侧。	根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 5.1.2 条	见装置设备布置图，布置合理	符合
16	沿管廊布置的塔和立式容器，如管廊上方无设备，宜布置在管廊的两侧，如管廊上方有设备，应在管廊的一侧留出管廊上方设备的检修场地或通道。	根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 5.1.3 条	见装置设备布置图，布置合理	符合
17	塔和立式容器的一侧宜设置检修场地或通道。	根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 5.1.4 条，	见装置设备布置图，布置合理	符合
18	塔与塔之间或塔与其他相邻设备之间的距离，除应满足管道、平台、仪表或小型设备等布置和安装的要求外，尚应满足操作、检修等的需要。两塔之间的净距不宜小于 2.5m。	根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 5.1.6 条，	见装置设备布置图，布置合理	符合
19	塔和立式容器的安装高度应符合下列要求： 1）当利用内压或流体重力将物料送往其他设备或管道时，应有其内压和被送往设备和管道的压力、高度和输送管道的压力降确定。 2）当用泵抽吸时，安装高度应不大于泵的必需汽蚀余量（NPSH） _r 。 3）带有非明火加热的重沸器的塔，安装高度应按塔和重沸器之间的相互关系和操作要求确定。 4）安装高度应满足塔底管道安装和操作所需要的最小净空，且塔的基础面高处地面不应小于 200mm。 5）对于布置在构架上的分段塔，当无法使用机动吊装机具时，应在构架上设置检修吊装设施。	根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 5.1.7 条	1.满足要求。 2.设备安装高度满足泵汽蚀余量要求。 3.已核算塔和重沸器，满足要求。 4.塔的布置满足管道安装和操作需要，基础高出地面 200mm。 本装置无布置在构架上的分段塔	符合
20	高压和超高压的压力设备宜布置在装置的一端或一侧；有爆炸危险的超高压反应设备宜布置在防爆构筑物内。	根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 5.2.6 条，	不涉及高压和超高压设备	无关
21	换热器之间、换热器与其他设备之间的净距不宜小于 0.8m。	根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第	换热器与其它设备之间净距不小于 0.8m。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
		5.3.7 条,		
22	<p>换热气的安装高度应符合下列要求:</p> <p>1) 换热器安装应保证管道距离地面或平台面的净空高度不小于 150mm, 放净阀端部距离地面或平台面的净空高度不应小于 100mm。</p> <p>2) 用泵抽出的换热器安装高度应大于泵的必需汽蚀余量 (NPSH) r。</p> <p>3) 从塔或换热器底部经换热器抽液时, 换热器应靠近并位于塔或容器的下方。</p> <p>4) 两台不同换热介质的换热器重叠时, 换热器中心线高差应满足管道布置要去。</p>	<p>根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011) 第 5.3.11 条,</p>	<p>1.换热器布置满足要求;</p> <p>2.已核算满足要求;</p> <p>3.相关换热器靠近并位于塔或容器的下方;高差满足管道布置要求。</p>	符合
23	<p>空冷器下方不宜布置下列工艺设备, 否则应采用不燃烧材料的隔板隔离保护:</p> <p>1) 操作温度等于或高于物料自然点、操作温度等于或高于 250℃的可燃液体设备。</p> <p>2) 输送或储存液化烃的设备。</p>	<p>根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011) 第 5.5.3 条</p>	本装置空冷器下方无此类设备	符合
24	<p>明火加热炉宜几种布置在装置的边缘并靠近消防通道, 且位于可燃气体、液化烃、甲 B、乙 A 类可燃液体设备的全年最小频率风向的下风侧。</p>	<p>根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011) 第 5.6.1 条,</p>	本装置加热炉布置在西南角, 满足规范要求。	符合
25	<p>加热炉宜与其他明火设备集中布置。</p>	<p>根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011) 第 5.6.2 条</p>	本装置无其它明火设备	符合
26	<p>明火加热炉与露天布置的液化烃设备或甲类气体压缩机间的防火间距不应小于 22.5m, 当在加热炉与设备之间设置不燃烧材料的实体墙时, 其防火间距可减少, 但不得小于 15m。实体墙的高度不宜小于 3m, 距加热炉不宜大于 5m, 实体墙的长度应满足由露天布置的液化烃设备或甲类气体压缩机经实体墙至加热炉的折线距离不小于 22.5m。当封闭式液化烃设备的厂房或甲类气体压缩机防面向加热炉一面为无门窗洞口的不燃烧材料实体墙时, 加热炉与厂方的防火间距可减少, 但不得小于 15m。</p>	<p>根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011) 第 5.6.9 条</p>	本装置明火加热炉与露天布置的液化烃设备大于 22.5m, 与甲类气体压缩机间的防火间距为 68m, 满足规范要求。	符合
27	<p>卧式容器平台的设置应便于人孔开启和液面计的观察。当液面计上部借口高度距地面或操作平台超过 3m 时, 液面计应装在直梯附近或设置仪表专用直梯。</p>	<p>根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011) 第 5.7.3 条</p>	本装置设备液面计上部接口高度距地面或操作平台超过 3m 时, 均装在直梯附近。	符合
28	<p>压缩机或泵等的专用控制室或不大于 10kV 的专用变配电所, 可与该压缩机房或泵房等共用一幢建筑物, 但专用控制室或变配电所的门窗应位于爆炸危险区范围之外, 且专用控制室或变配电所与压缩机房或泵房等的中间隔墙应为无门窗洞口的防火墙。</p>	<p>根据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008; 2018 版) 第 5.3.7 条</p>	压缩机房和变配电所均为独立建筑物, 且变配电所位于爆炸危险区范围之外。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
29	<p>可燃气体、可燃液体设备的安全阀出口连接应符合下列规定：</p> <p>1) 可燃液体设备的安全阀出口泄放管应接入储罐或其他容器，泵的安全阀出口泄放管宜接至泵的入口管道、塔或其他容器。</p> <p>2) 可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至火炬系统或其他安全泄放设施。</p> <p>3) 泄放后可能立即燃烧的可燃气体或可燃液体应经冷却后接至放空设施。</p> <p>4) 泄放可能携带液滴的可燃气体应经分液罐后接至火炬系统。</p>	<p>根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018 版）第 5.5.4 条</p>	<p>本项目计量泵安全阀出口接入泵的入口管道；可燃气体泄放至火炬系统，可燃液体泄放至储罐；本项目设有放火炬分液罐。</p>	符合
30	<p>有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀，在安全阀前应设爆破片或在其出入口管道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施。</p>	<p>根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018 版）第 5.5.5 条</p>	<p>出入口管道上采取吹扫、加热和保温措施</p>	符合
31	<p>可燃气体放空管道在接入火炬前，应设置分液和阻火等设备。</p>	<p>根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018 版）第 5.5.16 条</p>	<p>放空管道设有分液罐和液封罐</p>	符合
32	<p>可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。</p>	<p>根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018 版）第 5.5.17 条</p>	<p>可燃气体放空管道内的凝结液密闭回收。</p>	符合
33	<p>可燃气体（包括氢气）压缩机厂房，必须保证有足够的泄压面积和通风换气量。</p>	<p>依据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH3047-1993）第 2.2.12 条</p>	<p>缩机厂房满足泄压面积和通风换气量。</p>	符合
34	<p>可燃气体、液化烃、可燃液体的管道横穿道路时应敷设在管涵或套管内。</p>	<p>根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018 版）第 7.1.3 条</p>	<p>已按要求设置跨路套管</p>	符合
35	<p>进、出口装置的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板。</p>	<p>《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008；2018 版）第 7.2.16 条</p>	<p>进、出口装置的管道，在装置的边界处设隔断阀和 8 字盲板。</p>	符合

2) 重点监管的危险化学品

该项目所涉及到的重点监管的危险化学品为石脑油、液化气、氢气、乙烷、硫化氢等。根据《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）要求，对上述重点监管危险化学品的安全措施进行符合性检查，检查过程详见附表 4-5：

附表 4-5 重点监管的危险化学品一般措施安全检查表

危险化学品名称	安监总厅管三〔2011〕142 号文提出的安全措施一般要求	实际采纳情况	结论
石脑油	<p>1、操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>2、密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。</p> <p>3、储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>4、避免与氧化剂接触。</p> <p>5、生产、储存区域应设置安全警示标志。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。</p>	<p>1、车间对操作人员进行专门培训，严格执行操作规程，具备应急处置知识。</p> <p>2、管道密闭输送，装置敞开布置，充分利用自然通风。设置可燃气体检测仪。</p> <p>3、压力容器和设备设置了安全阀、压力表、温度计，并装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>4、由建设单位落实。</p> <p>5、生产、储存区域设置安全警示标志。容器、管道设置防静电接地设施。设置了水消防系统，配备了便携式消防器材。</p>	符合
液化石油气	<p>1、操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>2、密闭操作，避免泄漏，工作场所提供良好的自然通风条件。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>3、生产、储存、使用液化石油气的车间及场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，工作场所浓度超标时，建议操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。储罐等设置紧急切断装置。</p> <p>4、避免与氧化剂、卤素接触。</p> <p>5、生产、储存区域应设置安全警示标志。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。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应</p>	<p>1、车间对操作人员进行专门培训，严格执行操作规程，具备应急处置知识。</p> <p>2、管道密闭输送，装置露天布置，充分利用自然通风。</p> <p>3、生产、使用氢气的车间设置液化气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员穿防静电工作服。压力容器和设备设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。储罐设置紧急切断阀</p> <p>4、由建设单位落实。</p> <p>5、生产、储存区域设置安全警示标志。不涉及传送过程。</p> <p>设置了水消防系统，配备了便携式消防器材。</p>	符合

危险化学品名称	安监总厅管三〔2011〕142号文提出的安全措施一般要求	实际采纳情况	结论
	品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
氢气	<p>1、操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>2、密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>3、生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>4、避免与氧化剂、卤素接触。</p> <p>5、生产、储存区域应设置安全警示标志。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。</p>	<p>1、盘锦北方沥青燃料有限公司设置有上岗培训及危险化学品性质及处置培训，保证员工具备相关安全生产知识及能力。</p> <p>2、装置敞开布置，充分利用自然通风。设置可燃气体检测仪。</p> <p>3、车间设置有氢气泄露检测报警仪，通风系统和设备采用防爆型。盘锦北方沥青燃料有限公司为工人配备防静电工作服。压力容器和设备设置了安全阀、压力表、温度计，并装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>4、由建设单位落实。在存储和生产中避免与氧化剂、卤素接触。</p> <p>5、按《安全色》、《安全标志及其使用导则》等规范的要求，设置足够的安全警示标志。设置了水消防系统，配备了便携式消防器材。</p>	符合
乙烷	<p>1、作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>2、生产过程密闭。全面通风。工作现场严禁吸烟。</p> <p>3、设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器，使用防爆型通风系统和设备。高浓度环境中，佩戴供气式呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿工作服。戴防护手套。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p> <p>4、储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>5、避免与强氧化剂、卤化物接触。</p> <p>6、生产、储存区域应设置安全警示标志。</p>	<p>1、盘锦北方沥青燃料有限公司设置有上岗培训及危险化学品性质及处置培训，保证员工具备相关安全操作知识及能力。</p> <p>2、管道密闭输送，装置露天布置，充分利用自然通风。</p> <p>3、设置固定式可燃气体报警器。为可能接触氨的操作人员配备重型防护服、化学安全防护眼镜、防静电工作服、防化学品手套、过滤式防毒面具、自给正压式空气呼吸器、长管式呼吸器等个人防护用品。</p> <p>4、压力容器和设备设置了安全阀、压力表、温度计，并装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>5、由建设单位落实。</p> <p>6、按《安全色》、《安全标志及其使用导则》等规范的要求，设置足够的安全警示标志。设置了水消防系统，配备了便携式消防器材。</p>	符合
硫化氢	<p>1、操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>2、严加密闭，防止泄漏，工作场所建立独立的局部排风和全面通风，远离</p>	<p>1、盘锦北方沥青燃料有限公司设置有上岗培训及危险化学品性质及处置培训，保证员工具备相关安全操作知识及能力。</p> <p>2、管道密闭输送，装置露天布置，充</p>	符合

危险化学品名称	安监总厅管三〔2011〕142号文提出的安全措施一般要求	实际采纳情况	结论
	<p>火种、热源。工作场所严禁吸烟。</p> <p>3、硫化氢作业环境空气中硫化氢浓度要定期测定，并设置硫化氢泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学手套，工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。</p> <p>储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐等设置紧急切断设施。</p> <p>4、避免与强氧化剂、碱类接触。</p> <p>5、生产、储存区域应设置安全警示标志。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。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p>	<p>分利用自然通风。</p> <p>3、设置硫化氢检测仪。压力容器和设备设置了安全阀、压力表、温度计，并装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>4、与氧化剂、碱类分开布置。</p> <p>5、按《安全色》、《安全标志及其使用导则》等规范的要求，设置足够的安全警示标志。设置了水消防系统，配备了便携式消防器材。</p>	

3) 单元小结

通过安全检查表法对该项目主要装置（设施）单元进行符合性评价。评价组人员进入现场实地勘察，依据安全生产相关的法律、法规、规范和标准，对铁路装卸设施、安全设施重点监管的危险化学品进行检查，编制了相应的安全检查表。总体上符合规范、标准的要求。对发现的隐患问题，在报告正文 12.1.4 中提出。

F4.2.2 危险度评价法

本项目固有危险程度的定性分析，现选用危险度评价法。根据固有危险程度的分析和评价要求，本评价采用危险度评价法进行评价，定量的评价该项目的危险程度和危险等级。

装置各单元按“危险度评价法”逐个进行评价，评价结果以表格形式给出，各单元危险度评价分级情况见表见表 4-6。

表 4-6 危险度评价结果

装置名称	单元名称	设备名称	操作评分	主要介质	评分	温度℃	评分	压力MPaG	评分	容积m³	评分	分值	设备危险度	单元危险度	装置危险度
装置	反应单元	石脑油缓冲罐	0	石脑油	5	40	0	1.25	2	227	10	17	I	I	高度危险 I
		混合原料罐	0	石脑油、液化石油气	10	40	0	1	2	227	10	22	I		
		预加氢反应器	2	石脑油、液化石油气、氢气	10	203	0	4	5	25	2	19	I		
		加氢反应器	2	石脑油、液化石油气、氢气	10	390	2	4	5	147	10	29	I		
		高压分离器	0	石脑油、液化石油气、氢气、	10	40	0	3.5	5	40	2	17	I		
		低压分离器	0	石脑油、液化石油气、氢气	10	40	0	1.9	2	22	2	14	II		
	循环氢脱硫单元	循环氢脱硫塔	0	氢气	10	40	0	3.5	5	122	2	17	I	I	
		循环氢脱硫塔入口分液罐	0	氢气	10	40	0	3.5	5	45	0	15	II		

	分馏单元	稳定塔	0	氢气	10	189	0	1.45	2	243	10	22	I	I	
		稳定塔顶回流罐	0	液化石油气	10	40	0	1.45	2	64	5	17	I		
	压缩机单元	循环氢压缩机	0	氢气	10	40	0	4.5	5	0	0	15	II		
		新氢压缩机	0	氢气	10	40	0	4.5	5	0	0	15	II		

本项目总的危险程度：各个单元中最大的危险等级可作为整个项目总的固有危险度，即本项目总的危险程度为高度危险。

F4.3 公用辅助工程单元

F4.3.1 用电设备及防雷防静电单元

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》、《建筑物防雷设计规范》等规范、标准的要求，对用电设备及防雷防静电单元进行符合性检查，检查过程详见附表 4-7：

附表 4-7 用电设备及防雷防静电单元安全检查表

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
1	防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 5.2.3 条	电气设备选用 Exd II CT6	符合
2	防爆电气设备应有“EX”标志和标明防爆电气设备的类型、级别、组别的标志的铭牌，并在铭牌上标明防爆合格证号。	《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB50257-2014 第 3.0.10 条	有“EX”标志和标明防爆电气设备的类型、级别、组别的标志的铭牌。	符合
3	防爆电气设备宜安装在金属制作的支架上，支架并没有牢固，有振动的电的固定螺栓应有防松装置。	GB50257-2014 第 4.1.2 条	防爆电气设备安装稳固。	符合
4	防爆电气设备的进线口与电缆、导线引入连接后，应保证电缆引入装置的完整性和密封圈的密封性，并将压紧元件用工具拧紧。且进线口应保持密封。多余的进线口其弹性密封圈和金属垫片、封堵件等应齐全，且安装紧固，密封良好	GB50257-2014 第 4.1.4 条	密封圈密封，压紧元件拧紧。	符合
5	灯具的安装应符合下列规定：1 灯具的种类、型号和	GB50257-2014 第	灯具安装满足上	符合

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
	功率,应符合设计和产品技术条件的要求,不得随意变更;2 螺旋式灯泡应旋紧,接触应良好,不得松动;灯具外罩应齐全,螺栓应紧固。	4.1.70 条	述要求。	
6	隔爆型电气设备接合面的坚固螺栓应齐全,弹簧垫圈等防松设施应齐全完好,弹簧垫圈应压平。	GB50257-2014 第 4.2.1.4 条	螺栓齐全,垫圈等防松设施齐全完好。	符合
7	紧急停车按钮应采用红色蘑菇头按钮,并带防护罩	依据《信号报警及联锁系统设计规范》(HG/T20511-2014)第 4.11.4	现场配电箱急停按钮未设置防护罩	不符合
8	盘、柜上的电器元件质量应良好,型号、规格应符合设计要求,外观应完好,附件应齐全,排列整齐,固定应牢固,密封应良好。	GB50171-2012 第 5.0.1 条第 1 款	稳压泵控制柜内开关固定牢固	符合
9	电气线路的敷设方式、路径,应符合设计要求。电气线路,应在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设。当可燃物质比空气重时,电气线路宜在较高处敷设或直接埋地;架空敷设时宜采用电缆桥架;电缆沟敷设时沟内应充砂,并宜设置排水措施。	GB50257-2014 第 5.1.1.1 条	电气线路按设计要求敷设。	符合
10	敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管,所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞。	GB50257-2014 第 5.1.1.2 条	用非燃性材料严密堵塞。	符合
11	敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方;当不能避开时,应采取预防措施。	GB50257-2014 第 5.1.2 条	电气线路敷设在安全处,不受机械、振动的影响。在有腐蚀的场所增加防护措施。	符合
12	电气线路使用的接线盒、分线盒,活接头、隔离密封件等连接件的选型,应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。	GB50257-2014 第 5.1.4 条	存在隔离密封不严现象,如新氢压缩机附近的防爆箱进线口处密封不严	不符合
13	电缆线路在爆炸危险环境内,必须在相应的防爆接线盒或分线盒内连接或分路。	GB50257-2014 第 5.2.1 条	使用防爆接线盒和分线盒。	符合
14	钢管与钢管,钢管与电气设备、钢管与钢管附件之间的连接,应采用螺纹连接,不得采用套管焊接。	GB50257-2014 第 5.3.2 条	使用螺纹连接。	符合
15	钢管配线应在下列各处装设防爆挠性连接管:1 电机的进线口处;2 钢管与电气设备直接连接有困难处;3 管路通过建筑物的伸缩缝,沉降缝处。	GB50257-2014 第 5.3.6 条	安装挠性连接。	符合
16	电气设备、接线盒和端子箱上多余的孔,应采用丝堵堵塞严密当孔内垫有弹性密封圈时,弹性密封圈的外偶应设钢质封堵件,钢质封堵件应经压盘或螺母压紧。	GB50257-2014 第 5.3.8 条	多余的孔有丝堵严密封堵。	符合
17	在爆炸危险环境的电气设备的金属外壳、金属构架、安装在已接地的金属结构上的设备、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分,均应接地。	GB50257-2014 第 7.1.1 条	上述部位均接地。	符合

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
18	爆炸危险环境内接地或接零用的螺栓应有防松装置；接地线紧固前，其接地端子及紧固件，均应涂电力复合脂。	GB50257-2014 第 7.1.9 条	有防松装置。	符合
19	引入爆炸危险环境的金属管道、配线的钢管、电缆的铠装及金属外壳，必须在危险区域的进口处接地。	GB50257-2014 第 7.2.2 条	按要求施工。	符合
20	柜、屏、台、箱、盘的金属框架及基础型钢必须 PE 或 PEN 可靠；装有电器的可开门，门和框架的接地端子间应用裸编织铜线连接，且有标识。	《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2002 第 6.1.1 条	装有电器的可开柜门和框架的接地端子间用裸编织铜线连接。	符合
21	低压成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)应有可靠的电击保护。	GB50303-2002 第 6.1.2 条	安装浪涌保护器。	符合
22	照明配电箱(盘)内配电线整齐，无绞接现象。	GB50303-2002 第 6.1.9 条	配电整齐，无绞接现象。	符合
23	金属导管和线槽接地或接零，且可靠。	GB50303-2002 第 14.1.1 条	金属导管和线槽均可靠接地。	符合
24	爆炸危险环境照明线路的电线和电缆穿于钢导管内。	GB50303-2002 第 15.1.3 条	爆炸危险环境照明线路的和电缆均穿管。	符合
25	接地线应采取防止发生机械损伤和化学腐蚀的措施。	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2016 第 4.2.3 条	接地线已采取防止机械损伤和化学腐蚀的措施。	符合
26	生产用的电气设备、临时用电的电气设备、企业电源插座或插座回路、安装在户外的电气装置必须安装剩余电流动作保护装置。	《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB13955-2005 第 4.5 条	插座回路安装漏电保护器	符合
27	用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间。电气装置附近不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》GB/T13869-2008 第 6.5 条	电气设备和线路周围留有足够安全通道，无易燃易爆及腐蚀性物品	符合
28	防雷装置设计未经审核同意的，不得交付施工。防雷装置竣工未经验收合格的，不得投入使用。新建、改建、扩建工程的防雷装置必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	《防雷装置设计审核和竣工验收规定》第 5 条	防雷检测合格	符合
29	各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并采取防闪电电涌侵入的措施。	《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 4.1.1 条	设有接闪器和浪涌保护器。防雷检测合格。	符合
30	在电气接地装置与防雷接地装置共用或相连的情况下，应在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设 I 级试验的电涌压保护器。	GB50057-2010 第 4.3.8-4 条	安装电涌保护器	符合
31	防雷装置的接地应与电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。	GB50057-2010 第 4.4.4 条	做等电位连接	符合
32	在独立接闪杆、架空接闪线、架空接闪网的支柱上，严禁悬挂电话线、广播线、电视接收天线及低压架空线等。	GB50057-2010 第 4.5.8 条	接闪杆上未悬挂电话线及低压架空线等	符合

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
33	生产、贮存、装卸和输送液化石油气、可燃气体、易燃液体的设备和管道应有消除静电措施。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 6.3.5 条	有导除静电措施	符合
34	在生产加工过程中，设备管道、工具、人体可能产生和积聚静电危害的物体，应采取静电接地措施。	《石油化工静电接地设计规范》 SH3097-2000 第 3.1.1 条	采取防静电接地措施。	符合
35	固定设备（塔、容器、机泵、换热器）的外壳，应进行静电接地。	SH3097-2000 第 4.1.1 条	机座、设备外壳、管道、构架等作电气连接，与接地极（网）连接。	符合
36	可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 4.2.10 条	进入装置区爬梯入口处设置人体静电消除器	符合
37	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、干燥和震动轻微的地方，并宜适当留有发展余地。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 4.1.1 条	设置在用电负荷中心，无尘埃、腐蚀介质。	符合
38	配电室内除本室需用的管道外，不应有其他的管道通过。	GB50054-2011 第 4.1.3 条	无管道通过。	符合
39	落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	GB50054-2011 第 4.2.1 条	配电箱设置合理。	符合
40	配电室内的电缆沟应采取防水和排水措施	GB50054-2011 第 4.3.4 条	有防水排水措施。	符合
41	配电室的门、窗关闭应密合，与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类小动物进入的网罩	GB50054-2011 第 4.3.7 条	有挡鼠板。	符合
42	TN 系统中电气装置的所有外露可导电部分，应通过保护导体与电源系统的接地点连接。	GB50054-2011 第 5.2.7 条	与电源系统的接地点连接。	符合
43	可燃材料仓库配电箱及开关应设置在仓库外	GB50016-2014 第 10.2.5	配电箱及开关在仓库外	符合

F4.3.1 消防设施及其它子单元

依据《建筑灭火器配置设计规范》等规范标准，对消防设施及其它子单元进行符合性检查，检查结果见附表 4-8：

附表 4-8 消防设施及其它子单元安全检查表

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
1	按照国家工程建设消防技术标准进行消防设计的建筑工程竣工时，必须经公安消防机构进行消防验收；未经验收或者经验收不合格的，不得投入使用。	《中华人民共和国消防法》第十条	经盘锦市公安消防机构进行消防验收。	符合

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
2	在寒冷地区设置的消防软管卷盘、消防水炮、水喷淋或水喷雾等消防设施应采取防冻措施	GB 50160-2008 第 8.6.7 条	设箱式室内消防栓，其保护半径为 30m。	符合
3	灭火器的配置类型、规格、数量及其设置位置应作为建筑消防工程设计的内容，并应在工程设计图上标明。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 1.0.3 条	有消防平面图。	符合
4	一个灭火器配置场所内的灭火器不应少于 2 具。每个设置点的灭火器不宜多于 5 具。	GB50140-2005 第 4.0.7 条	配电室内配备灭火器。	符合
5	灭火器应设置在明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	GB50140-2005 第 5.1.1 条	设置于明显、便于取用地点，不影响疏散。	符合
6	灭火器应设置稳固，其铭牌必须朝外。	GB50140-2005 第 5.1.2 条	设置稳固，名牌朝外。	符合
7	灭火器不得设置在超出其使用温度的地点。	GB50140-2005 第 5.1.5 条	设置环境不超过使用温度。	符合
8	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间：其他建筑，不应少于 0.5h。	GB50016-2014 第 10.1.5 条	不少于 90min。	符合
9	除住宅外的民用建筑、厂房和丙类仓库的下列部位，应设置疏散照明： 1 封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室、避难走道、避难层（间）； 2 人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道。	GB50016-2014 第 10.3.1 条	厂房疏散通道设有消防应急照明灯具。	符合
10	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防烟与排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	GB50016-2014 第 10.3.3 条	配电室及消防泵房设置消防应急照明。	符合
11	重要的控制室，计算机房、技术档案室、配电间、贵重设备和仪器室等，应备有火灾自动报警装置，必要时设置自动灭火系统。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 6.3.6 条	设置火灾报警系统。	符合
12	设备和管线应按有关标准的规定涂识别色、识别符号和安全标识。	GB/T12801-2008 第 6.8.4 条	设备上设有安全标识。	符合
13	在有毒有害的化工生产区域，应设置风向标。	《化工企业安全卫生设计规定》 HG20571-2014 6.2.3	设置风向标。	符合
14	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	HG20571-2014 4.6.2 条	安装防护设施。	符合
15	具有化学灼伤危害的作业应采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。	HG20571-2014 5.6.2 条	未使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等	符合
16	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应采取避免化学灼伤危险的防护措施。	HG20571-2014 5.6.3 条	使用酸性物质的场所所有足够空间，安装防护罩。	符合

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
17	具有酸碱腐蚀性作业的作业区中的建构，筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB50212的规定执行。	HG20571-2014 5.6.4 条	采取防腐处理。	符合
18	具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。	HG20571-2014 5.6.5 条	在作业场所附近安装洗眼器，上水水质满足要求，排水集中排到污水管网。	符合
19	工业管道的识别符号由物质名称、流向和主要工艺参数等组成，其标识应符合规范要求。	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标志》 GB7231-2003 第 5 条	有流向指示。	符合
20	梯段高度超过 3m 时应设护笼。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》 GB4053.1-2009 第 5.3.2 条	装置区梯段高度超过 3m 已设置护笼	符合
21	踏板采用厚度不得小于 4mm 的花纹钢板，或经防滑处理的普通钢板，或采用由 25×4 扁钢和小角钢组焊成的格子板。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》 GB4053.2-2009 第 4.4 条	花纹钢板，厚度不小于 4mm。	符合
22	栏杆的结构宜采用焊接，焊接要求应符合 GBJ 205 的技术规定。当不便焊接时，也可用螺栓连接，但必须保证第 5 章规定的结构强度。	《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 第 4.5.1 条	栏杆结构为焊接。	符合
23	在距基准面高度大于等于 2m 并小于 2m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。	GB4053.3-2009 第 5.2.2 条	净化风罐 V-115 爬梯护笼长度不足，起不到防护作用	不符合

F4.4 安全管理单元

比照《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令 41 号）的相关规定，采用安全检查表法对安全管理单元进行检查，检查结果见附表 4-9：

附表 4-9 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
----	------	----	------	------

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
1	企业选址布局、规划设计应当符合国家产业政策；当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	41 号令 第 8.1 条	位于盘锦市辽东湾新区，符合当地政府规划布局	符合
2	危险化学品生产装置或储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	41 号令 第 8.2 条	与十九条的距离符合要求	符合
3	企业总体布局符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《建筑设计防火规范》（GB50016）等标准的要求。	41 号令 第 8.3 条	企业总体布局符合标准要求	符合
4	新建、改建、扩建建设项目经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置，由具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计。	41 号令 第 9.1 条	由化工石化行业专业甲级单位设计	符合
5	不得采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备。	41 号令 第 9.2 条	依据《产业结构调整目录》，企业采用工艺不属于淘汰和禁止类	符合
6	涉及重点监管危险化学品的装置装设自动化控制系统；涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	41 号令 第 9.3 条	采取自控系统；作业场所设有易燃介质泄漏报警设施。	符合
7	生产区与非生产区分开设置，并符合国家标准或者行业标准规定的距离。	41 号令 第 9.4 条	生产区与办公区分开设置，防火距离符合要求。	符合
8	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离符合有关标准规范的规定。	41 号令 第 9.5 条	经现场检查，防火间距符合标准规定	符合
9	企业应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	41 号令 第 10 条	设有自然通风，并为作业人员配备劳动防护用品	符合
10	企业应当依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218），对本企业的生产、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识。	41 号令 第 11 条	经辨识，该企业构成重大危险源	符合
11	企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。	41 号令 第 12 条	已建立安全管理机构，配备专职安全生产管理人员	符合
12	企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	41 号令 第 13 条	已建立全员安全生产责任制	符合
13	企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善文件中规定的主要安全生产规章制度。	41 号令 第 14 条	已按照法规并结合企业实际制定安全规章制度	符合
14	企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规	41 号令 第 15 条	根据操作岗位制定操作规程	符合

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
	程。			
15	企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。 其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。	41 号令 第 16 条	主要负责人、安全管理人员、特种作业人员及其他从业人员均经培训合格，并取得相应证书	符合
16	企业应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	41 号令 第 17 条	已按照规定提取安全生产费用	符合
17	企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	41 号令 第 18 条	已为从业人员缴纳工伤保险	符合
18	企业应当依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装上粘贴或者栓挂与包装内危险化学品相符的化学安全标签。	41 号令 第 20 条	产品属于危险化学品	符合
19	按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案，建立应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行演练。	41 号令 第 22 条	应急预案已备案，配备必要的应急救援器材，并定期演练	符合
20	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《特种设备安全法》第 32 条	特种设备选自有资质的厂家生产的产品。	符合
21	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》第 33 条	特种设备取得使用登记证。	符合
22	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《特种设备安全法》第 34 条	制订相应的管理制度和安全操作规程。	符合
23	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。	《特种设备安全法》第 35 条	有安全技术档案。	符合
24	应在生产装置区边缘处设置重大危险源安全警示标识牌	《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（2015）第 79 号修正，自 2015 年 7 月 1 日起施行）	本项目生产装置区构成四级重大危险源场所，装置区周围未设置重大危险源安全警示标识牌	不符合
25	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出	《特种设备安全法》第 40 条	安全附件已经过检测和校验。	符合

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
	记录。			
26	特种设备的监督检验、定期检验、型式试验和无损检测应当由依照本条例经核准的特种设备检验检测机构进行。	《特种设备安全监察条例》第四十三条	盘锦市质量技术监督局。	符合

附件表 4-10 重大危险源安全管理安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
一	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》			
1.	危险化学品单位是本单位重大危险源安全管理的主要责任主体，其主要负责人对本单位的重大危险源安全管理工作负责，并保证重大危险源安全生产所必需的安全投入。	40号令第4条	主要负责人对安全工作负责，有安全投入，有保障	符合
2.	危险化学品单位应当按照《危险化学品重大危险源辨识》标准，对本单位的危险化学品生产、经营、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识，并记录辨识过程与结果。	40号令第7条	企业已委托评价单位进行辨识	符合
3.	重大危险源有下列情形之一的，是否委托具有相应资质的安全评价机构，按照有关标准的规定采用定量风险评价方法进行安全评估，确定个人和社会风险值： （一）构成一级或者二级重大危险源，且毒性气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1的； （二）构成一级重大危险源，且爆炸品或液化易燃气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1的。	40号令第9条	该项目低碳烃加氢装置构成四级重大危险源	无关
4.	是否建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行	40号令第12条	建立了完善了重大危险源安全管理制度和安全操作规程	符合
5.	重大危险源是否配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。一级或者二级重大危险源，是否具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间是否不少于30天	40号令第13.1条	储罐设有温度、压力、液位监测报警系统以及可燃气体泄漏检测报警器，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；记录的电子数据的保存时间不少于30天。	符合
6.	重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，	安监总局令 第40号第13.2条	低碳烃加氢装置构成四级重大危险源	符合

	装备紧急停车系统。		场所，装置设有紧急停车系统	
7.	对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。	安监总局令 第40号第13.3条	低碳烃加氢装置设施紧急切断装置	符合
8.	危险化学品单位是否按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行	40号令 第15条	对安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养。	符合
9.	危险化学品单位是否明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，是否及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案	40号令 第16条	已明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人，并定期检查；对于事故隐患难以立即排除的，及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	符合
10.	危险化学品单位是否对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险化学品特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施	40号令 第17条	危险化学品单位已对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险化学品特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	符合
11.	危险化学品单位是否在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法	40号令 第18条	设置安全警示标志	符合
12.	危险化学品单位是否将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员	40号令 第19条	定期对员工培训，已告知周边单位、区域及人员可能发生事故后果和应急措施	符合
13.	危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便	40号令 第20条	已制定了重大危险源安全事故应急预案，建立了应急救援	符合

	使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位是否配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，是否配备一定数量的便携式可燃气体检测设备		组织，配备防护装备，配备便携式检测仪和空气呼吸器，化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备，并保障其完好和方便使用。	
14.	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照要求进行事故应急预案演练	40号令第 21 条	制定了计划，已演练应急预案	符合
15.	危险化学品单位是否对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档	40号令第 22 条	已对辨识重大危险源进行登记建档	符合
二	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》			
16.	重大危险源（储罐区、库区和生产场所）应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中，系统应符合本标准的规定。	第 4.2a)	重大危险源（装置区）设有相对独立的安全监控预警系统	符合
17.	系统所用设备应符合现场和环境的具体要求，具有相应的功能和使用寿命。在火灾和爆炸危险场所设置的设备，应符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求。	第 4.2c)	设备符合现场和环境的具体要求。具有相应的功能和使用寿命。在火灾和爆炸危险场所设置的设备符合防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求	符合
18.	生产场所监测预警项目主要根据物料特性、工艺条件、生产设备及其布置条件等的不同进行选择。一般包括温度、压力、液位、阀位、流量以及可燃/有毒气体浓度、明火和音视频信号和其他危险因素等。	第 4.5.2	罐区监测预警项目包括罐内温度、液位、压力，罐区内可燃气体浓度。	符合
19.	安全监控系统是否设有必要的防雷装置和防静电装置	第 4.6.1 条	安全监控系统设有防雷装置和防静电装置，防雷防静电装置已定期检测	符合
20.	操作系统、数据库和编程语言等系统软件和开发工具是否选择通用、开放、可靠、成熟、界面友好、易维护和易操作的主流产品。	第 4.6.3 条	操作系统具有表中描述的功能。	符合
21.	数据采集：系统应具有温度、压力、液位和可燃/有毒气体浓度等模拟量，以及液位高低报警等开关量的采集功能；数据采集时间的间隔应可调；系统应具有巡检功能。	第 4.7.1 条	系统设置温度、压力、液位、气体浓度等采集功能	符合
22.	系统应具有监控数据的存储功能：将数据加工处理后以数据文件形式存贮在现场或监控中心的外存贮器内并保留一定的时	第 4.7.3 条	系统具备数据存储功能，包括监控参数、报警	符合

	间，包括监控参数、报警及处置、视频图像、故障及排除以及相关系统信息等，所有数据应附带时间信息		及处置、视频图像、故障及排除以及相关系统信息等，所有数据附带有时间信息。	
23.	监控系统是否具有根据设定的报警条件进行报警及提示的功能	第 4.7.5 条	可燃气体监控系统具有根据设定的报警条件进行报警及提示的功能	符合
24.	系统宜配备备用电源及自动切换装置。当电网停电后，可保持对重要设备和监控参数继续进行实时监控。	第 4.7.15.3 条	系统设置 UPS 不间断电源。	符合
三	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》			
25.	危险化学品企业应当明确每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保。	第 3 条	已明确主要负责人、技术负责人和操作负责人	符合
26.	危险化学品企业应当在重大危险安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。	第 7 条	盘锦联成公司在重大危险安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。	符合
27.	危险化学品企业应当按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中应包含落实重大危险源安全包保责任的相关内容。	第 8 条	向社会承诺公告中有重大危险源管控情况	符合

企业已结合项目实际，建立了安全管理体系。经现场检查，安全生产责任制、安全管理制度、操作规程及安全管理机构的建立、安全管理机构的配备等内容可以满足企业安全生产的需要。

企业已编制“生产安全事故综合应急预案”、“危险化学品泄漏专项应急预案”，其格式和内容符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的编制要求，并已在盘锦市应急管理局备案。建议企业在今后的生产经

营过程中按照应急救援管理相关规定，定期组织事故应急救援演练，并做好演练记录。

F4.5 安全设施设计专篇中安全措施落实情况

安全专篇中提出的安全对策措施建设单位已全部采纳。

附表 4-11 安全专篇的安全对策实施情况检查表

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
工艺系统		
1.	在设备和管线的排放口、采样口等加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。	已落实
2.	对存在高毒类物质的工艺环节采用密闭取样系统设计，有毒、可燃气体的安全泄压排放要采取密闭措施，通过火炬燃烧安全排放。	已落实
3.	设置了符合功能安全等级要求安全联锁、紧急停车系统和可燃及有毒气体泄漏检测报警系统，包括高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断装置措施。	已落实
4.	本装置石脑油缓冲罐、混合原料罐等储罐均已采取氮封。	已落实
5.	设备及管道的静密封、转动设备的动密封、波纹管膨胀节、玻璃液位计、玻璃视镜是装置的主要泄漏点。设计中所有静密封严格根据设计温度、设计压力选用适当的法兰及垫片型式，防止静密封点泄露。玻璃液位计、玻璃视镜适当选型，防止含烃物料、有毒物料泄漏造成事故。	已落实
6.	使用蒸汽加热的换热器的冷凝/凝结水管线材质与蒸汽进入的管线等级相同，以避免事故	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	情况下蒸汽窜入引起管线损坏。	
7.	高压阀门采用压力密封结构或更好的密封结构。	已落实
8.	在设备和管线的排放口、采样口等加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。	已落实
9.	管道及其附件选用时，严格按照材料导则及管道等级规定选用。 公用工程管道与易燃易爆介质管道相接时，设置三阀组、止回阀或盲板，以防止易燃易爆介质串入公用工程管道。	已落实
10.	加氢进料泵、胺液泵、稳定塔顶回流泵采用串联密封，其它机泵采用单端面密封，可以满足装置使用要求。	液化烃泵采用双端面密封，符合符合《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）要求
11.	本装置中所有涉及的所有对人和环境造成危害的介质均采用密闭排放，可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至火炬系统。泄放可能携带液滴的可燃气体经分液罐后接至火炬系统。 装置内有毒有害介质：低分气、酸性水的采样使用密闭采样器。	已落实
12.	新氢压缩机进出口管线设有防喘振线，通过防喘振阀把氢气从压缩机出口返回到入口，防止新氢压缩机入口管线过低。 压缩机润滑油站设有排烟风机，油箱顶部有阻火器。	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
13.	<p>开工加热炉入口设有蒸汽和氮气吹扫，炉管材质采用 TP321H，炉膛内耐火材料选用耐火砖；开工加热炉炉膛设有灭火蒸汽。</p> <p>开工加热炉燃料气来自系统管网，装置未设燃料气分液罐。开工前燃料气管线凝液通过燃烧器前管线排放至火炬分液罐。</p>	已落实
14.	<p>本项目反应部分所使用的加氢催化剂和保护剂在装卸剂过程，会产生一定量的催化剂粉尘，设备露天布置，催化剂装卸时可利用自然通风进行，同时操作人员在操作过程中做好防护措施。</p>	已落实
15.	<p>装置生产过程中存在的主要有毒物质有硫化氢、石脑油、液化气，发生泄漏可能引起急慢性职业中毒的发生。为防止这些有毒物料毒害操作人员，这些物料的输送、加工和使用均密闭进行，连接处采用可靠的密封措施，在正常的生产过程中操作人员不和这些物料直接接触。</p> <p>1) 装置内有毒有害介质的采样使用密闭采样器。</p> <p>2) 易燃、易爆气体排入密闭的火炬系统，有毒有害物质的操作均密闭进行。</p> <p>3) 装置区在有易燃气体及有毒气体存在的危险场所，设置可靠的可燃气体/有毒气体检测报警系统。除此之外，装置配置一定数量的便携式检测报警仪和防毒面具，防止硫化氢</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	<p>中毒。</p> <p>4) 装置开停工过程中和大修时, 作业人员在进入氮气吹扫过的容器前, 应严格按照操作规程进行操作。</p>	
16.	<p>本项目工艺介质中含腐蚀性物料, 对设备、管道具有腐蚀性。因此, 本项目将严格按照规范选取设备、管道的材料。同时, 严格按照规范选取设备、管道的设计压力和设计温度, 确保生产装置的可靠性、连续性。所选材料除考虑不发生局部腐蚀且具有优良的抗均匀腐蚀能力外, 还要考虑设备的操作工况、介质特性、材料的可加工性。本装置的反应器、塔、容器和换热器等设备受硫化氢和化学腐蚀的部位都采取了防腐措施。为了保证设备的长周期安全运行, 在设备选材时除了考虑所用材料符合相应标准规定外, 还参照执行了 SH/T3096-2012《高硫原油加工装置设备和管道设计选材导则》。预加氢反应器壳体材质选用 S32168+15CrMoR(H), 加氢反应器壳体材质选用 15CrMoR(H)+堆焊 TP.309L+TP.347。循环氢脱硫塔、循环氢压缩机入口分液罐和高压分离器壳体材质选用 Q345R(R-HIC), 石脑油缓冲罐、混合原料罐、稳定塔、贫胺液缓冲罐、新氢压缩机入口分液罐、高压分离器和稳定塔顶回流罐壳体材质选用 Q245R, 并考虑到湿硫化氢的应力腐蚀, 需进行整体消除应力热处理。预加氢反</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	应产物/加氢产物换热器、反应产物/反应进料换热器和反应产物冷却器设备管箱材质选用 S32168+15CrMoR(H)，设备壳程壳体材质选用 S32168+15CrMoR(H)，换热管选用 S32168。反应产物冷却器设备管箱材质选用 Q345R(R-HIC)，设备壳程壳体材质选用 Q345R(R-HIC)，换热管选用 10 号钢。	
17.	根据工艺生产要求，为确保装置正常生产，本项目各装置进料均设置流量计量与调节，防止装置操作较大波动。在各塔、容器等设备设置液位指示、调节、报警等措施，防止设备抽空和串压；在各塔顶部设置压力或温度指示、调节、报警等措施，控制塔顶温度、压力在正常范围内；加热炉出口设置温度指示、调节、报警，通过调节燃料的流量或压力来控制加热炉出口温度。	已落实
18.	对有备用设备的机泵、压缩机等设备，在入口均设置切断阀，部分设备设置双切断阀、盲板等，在出口处设置止回阀、闸阀、8 自盲板等，防止危险物料进入处于停用设备内。	已落实
19.	石脑油缓冲罐、混合原料罐、贫胺液缓冲罐、注水罐设置氮封压力控制。 以罐顶压力为监控值，压力低补氮气进行氮封，压力过高关闭氮气线调节阀，逐步打开放火炬线调节阀，进行泄压。 V103 混合原料罐进料均匀控制；V-111 稳定	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	塔顶回流罐出料均匀控制；	
20.	<p>开工加热炉设有炉膛熄火保护，设有防爆门、火焰检测器等设施；</p> <p>预加氢反应器和加氢反应器设有温度超温报警，催化剂床层间设有注冷氢管线；反应器进出口设有温度压力显示；</p> <p>新氢压缩机和循环氢压缩机设有防喘振管线，防止压缩机流量小发生喘振；</p> <p>循环氢压缩机入口分液罐和新氢压缩机入口分液罐设有高低液位报警，防止液位过高引起压缩机停机。</p>	<p>开工加热炉设有炉膛熄火保护，设有防爆门、火焰检测器等设施；已落实</p>
21.	<p>火炬设施是保证全厂各放空气的装置在开停工、停水、停电、事故等紧急状态下能及时泄压的安全设施，是全厂的重要安全设施之一。低压火炬气排放系统用于处理低碳烃加氢装置排放的工艺废气。低压火炬采用独立的分液水封设施、分级和低压燃烧器。本项目火炬排放至新建 2#火炬管网，2#火炬管网管道为 DN800。本装置内储罐等压力容器均按照相关规定设置相匹配的安全阀。各安全阀的出口接入放空线总管，放空线总管与全厂火炬线相连接，一旦有设备的安全阀起跳能及时安全的排入火炬系统。</p> <p>本项目安全阀最大泄放量为 38000Nm³/h，火炬设施可以满足本项目的放空要求。</p>	已落实
22.	本项目中涉及反应 70 万吨/年低碳烃加氢单	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	元，该单元所有反应器均设置有温度、反应器进出口差压指示报警；当反应器的热点温度接近设计温度，并有明显上升趋势，联锁停车。	
23.	公用工程管道与易燃易爆介质管道相接时，设置三阀组、止回阀或盲板，以防止工艺介质倒串。为防止在停电、停汽或操作不正常情况下介质倒流，离心泵出口管道上均设置止回阀。 进、出口装置的管道，在装置的边界处设隔断阀和 8 字盲板。	已落实
总平面布置		
24.	盘锦北方沥青燃料有限公司地处辽宁省盘锦市，位于辽东湾新区石化产业基地内。本项目建设用地为厂区预留地，与厂/界外设施的间距满足规范要求	已落实
25.	本项目在平面布置时，采用按流程顺序与同类设备适当集中相结合的原则，设备、管道布置留有适当的操作和检修空间，充分考虑了加热炉（明火设备）、可燃气体压缩机及其他工艺设备的防火距离满足《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》GB50160-2008 的要求。	已落实
26.	本项目各单元与周边相邻装置、设施防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	GB50160-2008（2018 版）要求。因此对周边的影响较小。	
27.	本项目装置内设施防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 版）要求。	已落实
28.	厂区消防道路、安全疏散通道及出口的设置符合《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 版）要求。	已落实
设备及管道		
29.	本项目主要设备用材料的选择考虑了设备的使用条件（设计温度、设计压力、介质特性和操作特点等）、材料性能（力学性能、物理化学性能、冷热加工性能、焊接性能和热处理性能）、制造工艺、设计使用寿命和经济合理性。设备用材料的质量和规格应符合国家标准、行业标准和有关技术条件的要求，并应有材料生产单位提供的质量证明书。	已落实
30.	本项目工艺介质中含腐蚀性物料，对设备具有腐蚀性。因此，本项目严格按照规范和介质特性选取设备的材料，以确保生产装置的可靠性、连续性。所选材料不发生局部腐蚀，且具有优良的抗均匀腐蚀的能力。	已落实
31.	压力容器及受压元件材料选择，符合 GB/T150《压力容器》、GB/T151《热交换器》、NB/T47041《塔式容器》和 HG20652《塔器	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	设计技术规定》、NB/T47003.1《钢制焊接常压容器》及HG/T20581《钢制化工容器材料选用规定》等标准中规定。	
32.	为防止氢脆，设备焊接时采用对焊或焊接金属有一定的延展性；装置停工时设备缓慢冷却，使钢中吸藏的氢能尽量释放。	已落实
33.	选用保温隔热材料对设备、管道进行保温隔热，并满足《石油化工设备和管道隔热技术规范》(SH3010)的要求。设备、管道介质温度小于 250℃ 外保温材料选用岩棉；大于 250℃ 时外保温材料选用硅酸铝纤维，其性能符合 GB/T11835《绝热用岩棉、矿渣棉及制品》或 GB/T16400《绝热用硅酸铝棉及其制品》的规定。	已落实
34.	设备保温的外保护层，选用厚度为 0.6-0.8mm 的铝皮。 保温隔热范围：为减少热量损失，外表面温度大于 50 度的设备和管道；介质凝固点或冰点高于环境温度的设备和管道；为满足工艺，生产要求或改善劳动条件需要保温的设备和管道；表面温度等于或大于 60 度不保温的设备和管道，在高于地面或工作平台 2.1m 以内和距操作平台四周 0.75m 以内范围内。	已落实
35.	外表面操作温度 $T \geq 60^{\circ}\text{C}$ 而又不要求保温时，对下列范围内的设备和管道应进行防烫保	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	温； 距地面或操作平台高 2.10m 以内； 距操作面 0.75m 以内。	
36.	设备及管道的保冷绝热层外表面、埋地或地沟内敷设管道的绝热层外表面均应加防潮层，以防止大气中的水蒸汽进入绝热层而影响绝热效果。 其余热绝热、防烫层外表面不加防潮层。	已落实
37.	设备制造完毕后彻底除锈，钢材表面除锈等级按 GB/T8923 《涂覆涂料前钢材表面处理》中 Sa2.5 级或 St3 级要求，涂料外防腐涂敷按 SH/T3022 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀技术规范》进行设计、施工和验收。 架空管道防腐材料按《石油化工设备和管道涂料防腐蚀技术规范》（SH3022-2011）的要求进行选用。 埋地管道防腐涂层选用环氧煤沥青防腐漆，防腐蚀等级为特加强级。 所有被涂漆表面在涂漆前应进行必要的表面处理。	已落实
38.	装置设备钢框架、钢管架的梁、柱按规范要求设置无机厚涂型耐火层，其耐火极限不低于 1.5h。 立式容器支座均应设置防火层，采用室外无机厚型钢结构防火涂料。裙座式立式容器，当容器直径小于或等于 1200mm 时，仅在裙	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	<p>座外表面设防火层；当容器直径大于 1200mm 时，裙座内、外表面均需设防火层。支腿式立式容器的支腿周边应设置防火层。</p> <p>炉底柱设有防火层，防火层高度从地面到炉底梁下表面 50mm 处，防火层材料为耐火浇注料。</p>	
39.	<p>1) 考虑设备及管道系统安全，除了在设备上设置安全阀或爆破片等安全措施外，还设计有温度、压力监控报警等措施。</p> <p>2) 设计安全可靠的管线支撑，对存在热胀冷缩产生的应力和位移的管道，采用应力分析软件 CAESARII 核算，保证管道走向和管道支架的可靠。</p>	已落实
电气		
40.	<p>本项目新建区域变配电所十二两路 10kV 电源引自 66kV 北燃乙站 10kV 不同母线段。目前 66kV 北燃乙站总供电负荷约 35000kVA，用电负荷裕量约为 10000kVA。66kV 北燃乙站供电能力能够满足本项目用电需求。</p>	已落实
41.	<p>区域变配电所十二设置 2 台 10kV/380V 变压器，容量为 1250kVA/台。区域变配电所十二供电余量能满足本项目用电需求。</p>	已落实
42.	<p>区域变配电所十二在 10kV 和 380V 母线上采用电容器进行集中功率因数补偿，功率因数保持在 0.93 及以上。</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
43.	本项目是加工处理易燃易爆危险介质的连续生产装置，在生产过程中突然停电将导致人身和设备重大损伤及巨大经济损失，因而要求保持高度的生产连续性、安全可靠性和稳定性，其主要用电负荷均属一、二级负荷。装置受电均为双电源，当一回路电源失电，另一回电源自动投入，能满足其全部一、二级负荷用电需求。	已落实
44.	电信系统、仪表 DCS 的供电采用 UPS 电源，应急照明的供电采用 EPS 电源装置。UPS 不间断电源装置依托原有设备。UPS 电源装置、EPS 电源装置供电时间不小于 90min。	已落实
45.	除一级负荷中特别重要负荷外，生产装置区具有的其它一级、二级负荷的 10kV 配电装置，均采用取自不同配电母线段的双回路电源供电，二台变压器，低压单母线分段运行，对具有一级负荷的母联设自投，对二级负荷母联设手动或自动投入。10/0.4kV 变压器每两台为一组，当其中一台变压器故障时，另一台变压器的容量满足两台变压器所带的一级和二级负荷的用电要求。	已落实
46.	爆炸危险区域内安装的电力设备，其选型及安装遵循 GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》、SH/T3038-2017《石油化工装置电力设计规范》及相应安装施工规范的要求。根据装置存在易燃、易爆、有毒等物	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	质及区域防爆要求，选择符合相应防爆等级要求的设备。	
47.	<p>根据工艺特点、装置布置情况及工艺提供的释放源位置，装置内含有爆炸危险介质，按 GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》和 SH/T3038-2017《石油化工装置电力设计规范》的有关规定，工艺生产装置大部分划分为爆炸危险 2 区；区域变配电所十二属于正常环境。</p> <p>1) 装置区设备均露天布置，有利于可燃气体的扩散、防止产生爆炸性气体环境。</p> <p>2) 在爆炸危险区域内，地坪下的坑沟等地面下通风不良区域为 1 区。</p> <p>在爆炸危险区内电气设备最低安装条件如下：</p> <p>(1) 1 区所有设备应不低于 EXdIIBT4 Gb。</p> <p>(2) 2 区 (不含 H2) 所有设备应不低于 EXdIIBT4 Gb。</p> <p>(3) 2 区(含 H2)所有设备应不低于 EXdIIBT4 Gb。</p> <p>本项目爆炸危险区域划分详见附图。</p>	已落实
48.	<p>本装置户外安装的电气设备，采用防爆防腐型或防腐型设备，外壳防护等级为 IP55；户内安装的电气设备，采用具有防潮设备，外壳防护等级为 IP54。</p>	已落实
49.	<p>按《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)的规定：区域变配电所十二属于正常环境。</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	区域变配电所十二按第二类防雷建筑物设防。	
50.	<p>其余建筑物及户外装置按国标《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010 和《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650-2011 的规定划分防雷类别。</p> <p>区域变电所十二屋顶为钢筋混凝土结构，不装设直击雷保护装置，将钢筋混凝土结构内的钢筋焊接（连接）成网接地；屋顶采用避雷网格保护，区域变电所十二网格不大于10mx10m，每隔15m设引下线接地。接地引下线与主接地网连接；屋顶上的设备金属外壳、电缆金属外皮和建筑物金属构件均接地。</p>	已落实
51.	变电所接地装置：由接地体、接地引下线、接地干线和设备接地支线组成。接地装置的导体，符合热稳定均压的要求、考虑腐蚀影响且满足机械强度要求。	已落实
52.	对雷电电磁脉冲的设防符合现行国家标准《建筑物防雷设计规定》(GB50057-2010)的规定。10kV、380V 母线上均装过电压防护及吸收装置；为防止雷电电磁脉冲对电子设备的损害，在有微机系统、通讯系统等电子设备负荷的低压电源进线处或装有电子设备的电源侧设电源避雷器和电涌保护器。	已落实
53.	下列场所进行防静电接地，按行业标准 SH / T 3038-2017《石油化工装置电力设计规范》	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	<p>和 SH 3097-2017《石油化工静电接地设计规范》执行：</p> <p>1) 爆炸危险环境内的机泵、设备、构架、平台及管线。</p> <p>2) 厂区内输送可燃性气体，液体管线的首末端，分支处，直线段每隔 50 m 处；进入装置界区的地上工艺管线，在装置边界内侧。</p> <p>3) 装油栈台：钢轨、鹤管。每个车位有临时接地卡。</p> <p>4) 平行管道净距小于 100 mm 时，每隔 20m 加跨接线。管道交叉且净距小于 100mm 时亦加跨接线。</p> <p>5) 只有防静电接地时，接地电阻小于 30 Ω。</p> <p>6) 仪表的防静电接地由仪表专业负责。</p>	
54.	<p>工艺管道的始端、末端、分支处及直线段每隔 200m 处，设置防静电和防雷击电磁脉冲的接地装置。</p> <p>平行铺设的管道、构架和电缆金属外包皮等长金属物净距离小于 100mm 时，用金属线跨接，跨接点间距不大于 30 米。架空金属管道在进出建筑物处，与防闪电感的接地装置相连，距离建筑物 100m 以内的管道，宜每隔 25m 接地一次。</p>	已落实
55.	<p>根据《导（防）静电地面设计规范》GB 50515-2010 的要求，对压缩机棚做导（防）静电地面设计，采用不发火导（防）静电地</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	面。导（防）静电地面在使用期内，导静电地面电阻值稳定在大于 $5 \times 10^4 \Omega$ 而小于 $1.0 \times 10^6 \Omega$ 之间。	
56.	<p>根据《石油化工企业设计防火标准》的要求，以下部位设置了防静电措施：</p> <p>1）对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，采取静电接地措施；</p> <p>2）可燃液体的管道在下列部位，设静电接地设施：进出装置或设施处；爆炸危险场所的边界；管道泵及其过滤器、缓冲器等；</p> <p>3）可燃液体的管道、设备、构筑物的金属构件等（作阴极保护者除外），均作电气连接并接地；</p>	已落实
57.	<p>根据《石油化工静电接地设计规范》的要求，以下部位设置了防静电措施：</p> <p>1）金属配管中间的非导体管段，除需做特殊防静电处理外，两端的金属管分别与接地干线相连，或用截面不小于 6mm^2 的铜芯软绞线跨接后接地；</p> <p>2）在操作平台梯子入口处或平台上，设置人体静电接地棒；</p> <p>3）固定设备（塔、容器、机泵、换热器、过滤器等）的外壳，进行静电接地；</p> <p>4）有振动性能的固定设备，其振动部件采用截面不小于 6mm^2 的铜芯软绞线接地，严禁使用单股线。有软连接的几个设备之间采用</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	<p>铜芯软绞线跨接；</p> <p>5) 设备内部的各部件之间的活动连接或滑动连接等部位，保持其接触电阻值在 $1000\ \Omega$ 以下；</p> <p>6) 与地绝缘的金属部件（如法兰、胶管接头、喷嘴等），采用铜芯软绞线跨接引出接地；</p> <p>7) 管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处进行接地，长距离无分支管道每隔 100m 接地一次；</p> <p>8) 平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线，当管道交叉且净距小于 100mm 时，加跨接线；</p> <p>9) 为消除人体静电，在扶梯进口处，设置接地金属棒，或在已接地的金属栏杆上留出一米长的裸露金属面。</p>	
58.	<p>根据 SH / T 3038-2017 的相关要求设置总的或局部等电位联结。生产单元区内设置的等电位联结线，同保护接地、防雷及防静电接地等各种共用人工接地装置、自然接地体相连接构成等电位联结的接地网。等电位联结接地网宜采用间距为不大于 25x25m。</p>	已落实
59.	<p>照明系统由正常交流照明系统、应急照明系统组成。交流照明系统正常照明采用 380/220V（三相五线制）中性点直接接地系统，照明电源采用稳压节电装置。照明箱内有 20%的备用回路和 10%的剩余空间。</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	<p>应急照明按正常照明的 15%设计，应急照明系统由 EPS 电源装置供电，应急照明供电时间为 90min。当正常的工作照明失电时自动点亮应急灯。室内、棚内照明不经自动控制，装置室外照明采用自动控制；光源以 LED 灯为主，照明箱、照明开关就地控制。设置应急灯照明场所有：装置主要操作通道、事故疏散通道。</p>	
60.	<p>（4）高、低压电容器补偿装置采取安全措施</p> <p>1）高压电容器补偿装置设置在单独的房间，其四周设置维护通道，维护通道的宽度为 1.5m。</p> <p>2）低压电容器柜和低压开关柜同室布置，且低压电容器柜布置在同列低压柜的端部。</p> <p>3）电容器补偿室需根据周围环境，设置防火封堵、挡板和围栏等措施防止小动物的活动。</p> <p>（5）变电所采取安全措施</p> <p>1）变电所设置环境属于非防爆区域。</p> <p>2）变电所设置环境远离积水场所和腐蚀性物质的场所，地势平整。</p> <p>3）变电所与室外连接的电缆沟和电缆桥架穿墙洞，采用防火材料封堵，窗户及门需设置挡板和围栏等措施防止小动物进入室内活动。</p> <p>（6）电动机控制</p> <p>1）高压电动机</p> <p>高压电动机采用电动机微机综合保护测控装</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	<p>置，实现对高压电动机保护。除工艺特殊要求外，所有电动机均为就地/现场控制按钮箱控制和 DCS 监控。现场控制按钮箱安装电流表、转换开关、控制按钮等。</p> <p>2) 低压电动机</p> <p>低压电动机采用智能马达保护器保护，实现对电动机的保护（过流、堵转、三相电流不平衡、断相等故障保护）、设定、监测和信号远传功能。对低压电动机，除工艺特殊要求外，所有电动机均为就地现场控制按钮箱控制，DCS 监控。原则上，功率大于 30kW（或根据工艺要求）的电动机，现场控制按钮箱加装电流表；要求调速的电动机根据工艺要求尽可能采用变频器或变速电动机。</p>	
自控仪表及火灾报警		
61.	<p>仪表控制系统（包括 DCS、SIS、机泵监测控制仪表和现场仪表等）采用两套冗余不间断电源(UPS)供电与一般电源(GPS)。单套 UPS 电源容量 60kVA，电源具有自切换功能，保证在电源故障期间，UPS 电池至少可供系统正常工作 30 分钟。</p>	已落实
62.	<p>根据生产装置的工艺特点和当前的自动化控制水平要求，本项目采用分散控制系统（DCS）和安全仪表系统(SIS)对各装置的生产过程进行监控和管理。其中，DCS 系统主要进行装置生产过程控制与集中操作管理，</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	便于用户对装置正常生产中物流流量、温度、压力计液位等参数的控制调节；SIS 系统主要对关键工艺参数控制、关键设备自保等安全联锁控制。本项目 DCS 系统以微处理机为基础，进行分散控制，集中监视及管理。系统硬件的冗余配置以及自诊断功能，极大提高了系统的可靠性，分散了危险性。DCS 强大的功能软件，灵活的组态方式，方便了人---机联系，同时克服了常规模拟仪表控制性能单一和人机联系过于分散的缺陷。	
63.	本项目根据生产装置的工艺特点设置安全仪表系统（SIS），主要对关键工艺参数、关键设备、大型机组的安全运行进行自动保护及安全联锁。	已落实
64.	本项目检测的可燃气体主要为油气、烃类，其比重大于空气，安装高度距离地面或设备平台 0.4 米，其覆盖范围为半径 10 米；检测的有毒气体主要为硫化氢，其比重大于空气，检测器在安装时靠近泄露点，其覆盖范围为半径 1~1.5 米，安装高度距离地面 0.4 米。	已落实
65.	可燃气体检测报警设定值一级为 25%LEL，二级为 50%LEL；有毒气体检测报警设定值一级为 50%MAC，二级为 100%MAC。 本项目检测器布置位置遵守本规定，符合规范要求。	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
66.	<p>本项目厂区内设有中央控制室一座 CCR，低碳烃加氢装置信号引入现场机柜间三。现场机柜间为一层抗爆结构，建筑面积 729m²（18m 宽 x40.5m 长），功能房间有：机柜室、抗爆前室、UPS 室等。</p> <p>低碳烃加氢单元的仪表信号电缆接入现场机柜间三内，DCS、SIS、GDS 系统机柜布置在机柜室三内，操作员站布置在中央控制室的操作室内，现场机柜间三与中央控制室（CCR）之间采用冗余光纤进行通讯。</p>	已落实
67.	<p>为满足安全防火的需要，现场机柜间设置琴台式火灾报警控制柜、联动盘及图文显示装置，集中监控区域的火警信号。</p>	已落实
68.	<p>区域变配电所十二设光电感烟探测器、手动报警按钮、声光警报器等，信号传输总线采用双绞线。发生火灾时，火灾报警控制器将报警的探测器编号及相关信息显示出来同时发出声光报警信号，以通知失火区域的人员；通过联动模块关闭空调及新风机，防止火灾沿通风管道蔓延，并启动排烟风机。为防止火灾报警控制器在联动控制时序失效等极端情况下，可能出现不能按预定要求有效启动排烟风机，可通过琴台式火灾报警控制柜内的多线联动盘直接手动启动排烟风机。当排烟防火阀自动关闭时，火灾报警控制器联动关闭排烟风机。</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
69.	<p>装置区属于易燃易爆露天生产装置，设置防爆手动火灾报警按钮，从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的距离不大于 30m。</p> <p>火灾报警系统采用总线制结构。报警控制器和厂区火灾报警系统联网。</p> <p>除火灾报警控制器外，行政电话能使用电话火警专号报警。</p> <p>装置区火灾警报设声光警报器设施。</p> <p>室内线路采用双色双绞导线穿钢管暗敷设。</p> <p>室外线路采用屏蔽电缆埋地敷设。电源电缆采用防火电缆。</p>	已落实
70.	<p>区域电视监视系统采用基于 IP 网络的数字视频监控技术。图像数字化，传输、存储、显示及管理系统构建在电视监视系统专用局域网之上，网络采用开放的 IP 架构。</p>	已落实
71.	<p>现场机柜间集中配置视频管理服务器、视频存储服务器、磁盘阵列等（视频储存时间不小于 30 天），区域所有的前端摄像机均通过专用网接入区域现场机柜间的视频存储服务器。电视监视系统通过管理服务器统一管理，通过流媒体对视频进行转发，管理服务器负责对网内视频管理终端权限进行认证和管理。</p>	已落实
72.	<p>为了适应企业现代化管理的要求，实现对现场机柜间生产情况、设备运行状态及消防安</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	<p>全的监视，在现场机柜间操作室设视频管理工作站，对所有机进行控制及视频信号的显示、记录和回放。视频管理终端按工艺装置管理岗位分组设置。</p> <p>装置区设置摄像仪，采用防爆型，与所在防爆场所相适应。</p> <p>装置区内摄像及其视频信号通过光缆送至现场机柜间内的电视监视机柜。</p>	
73.	<p>电信线路包括火灾自动报警系统线路、扩音对讲系统线路、电视监视系统线路，各系统的线路各自组成独立系统。</p> <p>区域变配电所十二、现场机柜间三电信线路主要沿电信槽盒敷设或在活动地板下敷设，部分沿墙、地面、吊顶上穿钢管敷设。</p> <p>装置区电缆（火灾自动报警系统电缆除外）沿仪表槽盒敷设至终端设备附近后出槽盒穿钢管沿管架敷设至终端设备。</p> <p>火灾自动报警系统的电缆线路敷设采用穿管埋地敷设进入装置区，并且其电源电缆要采用防火电缆。其它电信线路尽可能利用仪表电缆桥架和电缆沟，无法利用时局部增设电信电缆桥架或电信管道敷设，电缆较少处直埋敷设。</p>	已落实
74.	<p>电信设备的接地采用联合接地，即电信设备的工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地与电气系统的接地、仪表系统的接地公</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	用一个接地系统。	
75.	用于爆炸气氛场所的仪表符合相应的防爆标准，并取得中国国家有关防爆检验机构的相应防爆等级的防爆许可证，选用技术先进、性能可靠、价格适中的仪表。	已落实
76.	控制系统具有完备的防病毒措施。 DCS 具备仪表设备管理站的功能，通过与现场智能仪表通讯，管理现场仪表。	已落实
77.	室外仪表的所有电缆、补缆等均采用阻燃型，聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套铜丝编织总屏蔽电缆、补缆，本安回路选用本安用控制电缆或补缆，其他回路选用控制电缆。 一般电缆、补缆及导线截面积为 1.0mm ² 。 现场机柜室至现场电磁阀的电缆为 2.5 mm ² 。 现场机柜室至现场 24VDC 电源电缆为 1.5 mm ² 。 现场机柜室至现场 220VAC 电源电缆为 2.5 mm ² 。	已落实
78.	仪表防护等级不低于 IP65；仪表以本安防爆型为主，防爆等级不低于 Exia II CT6；部分仪表选用隔爆型，防爆等级不低于 Exd II CT6；其中选用本安型仪表，选用相应的隔离栅及本安信号仪表电缆构成本质安全仪表回路。	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
79.	仪表伴热采用与工艺管线同样的伴热方式（蒸汽伴热），工艺专业敷设蒸汽及伴热回水主管线，仪表伴热蒸汽从工艺引入的伴热蒸汽管线或工艺伴热管线中就近引取，引出处设切断阀，蒸汽耗量按 8kg/h 计算。	已落实
80.	<p>控制系统防静电接地与保护接地共用接地系统。</p> <p>仪表信号公共点接地、DCS、SIS 等的非隔离输入的接地，单独接到接地连接端子排后通过接地干线接到工作接地汇总板。</p> <p>接地线截面积 2.5mm²</p> <p>接地干线截面积 16mm²</p>	已落实
建构筑物		
81.	建、构筑物的防火、防爆按《建筑设计防火规范》、《石油化工企业设计防火标准》、《石油化工生产建筑设计规范》《火力发电厂与变电所设计防火规范》的相关规定进行设计	已落实
82.	<p>(1) 防火涂料必须有国家权威检测机构依据《钢结构防火涂料》GB14907-2002 对其耐火性能认可的检测报告和生产许可证。</p> <p>(2) 室外钢结构防火涂料选用无机厚涂型防火涂料，室内钢结构防火涂料选用薄型防火涂料。</p> <p>(3) 厚涂型防火保护做法：</p> <p>a) 涂层包括：基层除锈、耐碱防锈底漆</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	<p>两遍、防火涂料层、面漆保护层。</p> <p>b) 防火保护钢构件表面宜设置拉结镀锌钢丝网, 钢丝网丝径 $\Phi 0.5\text{mm} \sim 1.5\text{mm}$、网孔 $20\text{x}20\text{mm} \sim 50\text{x}50\text{mm}$, 涂层拐角做成半径为 10mm 的圆弧形。</p> <p>(4) 薄型防火涂层包括: 基层除锈、耐碱防锈底漆两遍、防火涂料层、面漆保护层。</p> <p>(5) 防火保护涂层的底漆、防火涂料及面漆尽量由同一生产厂提供, 否则应保证用于构件表面的防锈底漆及用于防火保护涂料外表面的防腐面层均应与防火涂料相适应, 并具有良好的附着力。</p> <p>(6) 防火保护涂层的施工及质量验收严格遵守《石油化工钢结构防火保护技术规范》SH3137-2013、《石油化工钢结构工程施工质量验收规范》SH/T3507-2011、《钢结构防火涂料应用技术规程》CECS24 及制造商提供的施工手册的有关规定。</p> <p>7) 本项目压缩机厂房为半敞开式结构, 采用自然通风。双层布置, 主机布置在二层, 油站、辅机布置在一层。平台栏杆线范围内均满铺钢格栅板, 检修区范围内铺复合钢格栅板, 厂房顶设有通风屋脊, 沿屋顶通长布置, 使逸散气体可以迅速扩散, 减小可燃气体聚集发生爆炸的危险。</p> <p>装置区内具有爆炸危险的压缩机房均设有足够的泄爆面积采用轻质屋顶、轻质墙体, 以减少可燃气体爆炸的危险。</p>	

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
83.	<p>建筑设计防爆采取避免爆炸气体的积聚、避免火花产生、设置泄爆墙，防爆墙等措施。</p> <p>(1)有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置，一般宜采用敞开或半敞开式，防止有易燃、易爆体的积聚。较空气轻有可能爆炸气体的全封闭厂房，屋顶设置有效通风设施。较空气重有可能爆炸全封闭厂房的地面必须设置不发火花地面，以防引起爆炸。承重结构采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。</p> <p>(2)有爆炸危险的甲、乙类厂房设置必要的泄压设施，泄压设施采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，不采用普通玻璃。作为泄压设施的轻质屋面板和轻质墙体的单位质量不宜超过 60kg/m²。</p> <p>(3)有爆炸危险的甲、乙类厂房，其泄压面积宜按《建筑设计防火规范》中第 3.6.3 条的规定进行计算后确定。</p> <p>(4)有爆炸危险的甲类化学品库按《建筑设计防火规范》进行防火分区划分，使防火分区面积及库房总建筑面积均符合《建筑设计防火规范》的要求，并设置钢筋混凝土抗爆墙及泄压洞口防爆泄压。</p> <p>(5)泄压方向的设置避开人员集中的场所和主要交通道路，避开重要设备，并宜靠近容易发生爆炸的部位。</p> <p>(6)低碳烃加氢装置的抗爆控制室采用钢筋混凝土抗爆结构，墙体采用钢筋混凝土抗爆</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	墙。	
84.	<p>1) 有腐蚀性介质作用的工业建筑或构筑物的设计，均遵守《工业建筑防腐蚀设计规范》的规定。</p> <p>2) 在设计过程严格执行规范。根据腐蚀介质的种类、形态、浓度确定腐蚀性级别，根据以上条件及作用在不同建筑部位采取相应的防腐措施，一般情况下液态腐蚀采用块体和整体防腐材料。气态腐蚀采用防腐涂料，有腐蚀有防爆要求的地面采用抗静电树脂防腐材料。在设计方案中权衡各种因素的利害关系时，同考虑与造价的关系。满足防腐要求的同时达到最经济合理。</p> <p>3) 根据腐蚀介质的化学性质、形态、浓度等腐蚀性选用不同防腐材料，一般采用的防腐材料：水玻璃混凝土、耐酸砖、花岗石、树脂砂浆、树脂胶泥、树脂玻璃钢等。</p>	已落实
85.	<p>1) 工业厂房及生产辅助建筑的噪声标准遵守《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013 有关规定执行。</p> <p>2) 设计中考虑环境对噪声的要求，超标情况下必须采取降噪、隔声措施以达到规范要求。减噪措施和工艺、设备设计共同配合，从噪声源上减轻噪声，首先是选用符合国家有关噪声标准设备，其次采用其它措施（增加设备弹簧垫、设备隔声罩）降低噪声源的影响。</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	<p>3) 对于有较大噪声的厂房、设备尽量布置对周围影响最小的位置。在工业区厂界噪声不得大于 65 分贝，在混合区不得大于 55 分贝。对生产厂房工人工作地点连续噪声标准，控制不超过 85 分贝（A）。对控制室、化验室等以及要求安静的工作点的噪声标准分别控制不超过 45 至 60 分贝（A）。</p>	
86.	<p>本项目生产装置及工艺设备大部分露天布置，保证有良好的自然通风条件和泄压条件。其中压缩机厂房为半敞开式结构，厂房四周均可通风，厂房顶部设有通风屋脊。</p> <p>区域变配电所十二共设 9 套通风系统，其中轴流风机 PF-1, 5 分别为电缆夹层的平时通风系统，轴流风机 PF-2,3,6 为高、低压配电室的通风系统，轴流风机 PF-7,8 为高压补偿器室、配电室通风系统，轴流风机 PF-4,9 为监控室、变频软启室通风系统。其中电缆夹层的通风系统 PF-1,5 与火灾报警信号连锁，当火灾发生，收到火灾报警信号时，连锁停机，由电气切断通风机的电源。当火灾消除后，启动通风机，排除电缆夹层的烟气。</p> <p>区域变配电所十二各设备用房通风量按房间设备散热量计算和房间换气次数不小于 6 次/h 通风量比较，取二者的最大值确定。</p> <p>区域变配电所十二高低压配电室、监控室、高压补偿室、变频软启室、值班室等设置分体空调，各电气设备用房过渡季节开启通风</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	系统消除室内余热，当夏季室外温度较高时，关闭通风系统，开启空调消除室内余热。 根据建筑设计防火规范（2018年版）（GB50016-2014）的规定，区域变配电所十二不设排烟设施。	
87.	根据《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008），本项目建（构）筑物，应符合本地区抗震设防烈度的要求。	乙类抗震设防的建筑物提高一度设防，已落实
事故应急措施及安全管理机构		
88.	本项目在生产过程中存在易燃、易爆、有毒、腐蚀性物料，可以通过良好的维护、检查和管理来预防事故发生。但并不能完全消除事故风险，即绝对安全是达不到的，因而安全生产的另一个重要组成部分是如何降低重大事故的后果。降低事故后果的重要措施是事故应急救援预案，即认识事故可能发生，估计这种事故的后果，决定紧急处理步骤，这些步骤是在紧急事件时需要执行的。事故应急救援预案是企业根据实际情况预计可能发生的重大事故，为加强对重大事故的处理能力所预先制定的事故应急对策。	已落实
89.	根据《中华人民共和国安全生产法》的规定，本工程必须建立事故的应急救援预案。事故应急救援预案根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2013，并结合本工程的具体情况来编制。	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
90.	<p>该工程事故水缓冲池依托已建的全厂事故水缓冲池，已建事故水缓冲池包括事故水储存池、初期污染雨水收集池、假定污染雨水收集池、清净雨水收集池四个组成部分，总容积为 92000m³，能够满足该工程事故时污水储存的要求。</p> <p>生产装置在事故发生时，通过污染雨水管网，将事故水（消防时被污染的冷却水、消防时的泡沫混合液、以及少量溶于水的醇类的污染水）直接引至事故储水池，当事故结束后再通过污水泵提升送污水处理站进行处理或与专业的治污单位联合处理事故污染水。本项目最严重爆炸、火灾事故产生的污水数量为 2160m³，事故水池可以满足事故时污水量储存。</p> <p>事故缓冲池设置长轴液下排污泵大泵四台（三台工作，一台备用），单台泵流量为 360 m³/h，扬程 20m，电机功率 37kW。长轴液下排污泵小泵两台。泵流量为 100 m³/h，扬程 20m，电机功率 18.5kW。污油泵三台（两台工作，一台备用），单台泵流量为 15 m³/h，扬程 45m，电机功率 22kW。</p>	已落实
91.	<p>本项目气防站依托厂区气防站。盘锦北方沥青燃料有限公司消防支队下设有气防站，气防站现有职工 3 人，主要负责全厂的气防装备的使用管理、人员的培训及日常执勤抢险等工作，并负责全厂的有毒有害气体中毒、窒息事故的防护与救助，正常状况时的气体</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	防护管理、教育及培训等。气防站主要设置见下表。	
92.	在装置内设置足够数量的手提式及推车式干粉灭火器，泡沫灭火器等，便于快速应急使用，操作人员及时扑灭初期火灾，减少损失。	
93.	项目发生火灾爆炸后产生的最大污水数量包括最大的消防用水量、装置事故时最大可能泄漏量以及装置区可能收集的雨水量。	已落实
94.	<p>本装置事故时可能收集的最大雨水量 300m³。</p> <p>初期污染雨水量按污染区域前 30mm 雨水量计算，本项目一次初期雨水量为 16m³。</p> <p>本装置最大消防水用量 1620m³。</p> <p>本装置内设置在可能存在泄漏的设备处设置隔堤，设备泄漏量存于隔堤处。</p> <p>综上所述本项目可能最大事故水量为 2460 m³。</p>	已落实
95.	<p>为了防范和控制在生产过程中，一旦发生突发事故或者在事故处理过程中由于部分物料泄漏而产生的污染物对本项目周边纳水环境所产生的污染。从而有效地降低环境风险，确保环境安全。</p> <p>为了防范和控制在生产过程中，一旦发生突发事故或者在事故处理过程中由于部分物料泄漏而产生的污染物对本项目周边纳水环境所产生的污染。从而有效地降低环境风险，</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	<p>确保环境安全。事故水池切断污染物与外部的通道、导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染事故。</p> <p>该工程事故水缓冲池依托已建的全厂事故水缓冲池，已建事故水缓冲池包括事故水储存池、初期污染雨水收集池、假定污染雨水收集池、清净雨水收集池四个组成部分，总容积约为 52000m³，能够满足该工程事故时污水储存的要求。</p> <p>生产装置及油品储运设施，在事故发生时，通过雨水管网，将事故水收集至事故水池，当事故结束后再通过污水泵提升至污水处理场进行处理。</p>	
96.3	<p>该公司安全管理组织机构由董事会、监事会等组成，并实行总经理负责制。工厂设有安全环保管理机构，建立健全安全管理体系，实现全厂安全的科学化管理，并负责装置日常安全生产管理工作。</p>	已落实
97.	<p>根据安监总管三〔2010〕186号文的要求，“专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%（不足50人的企业至少配备1人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作2年以上经历，取得安全管理人员资格证书。本项目设2名专职安全人员，负责本项目的安全生产工作。</p>	已落实

序号	安全专篇中提出的补充安全对策措施	落实情况
	根据装置内各班组的特点，可在各班组指定专人或由班组长兼任兼职安全员，以协助专职安全员的日常管理工作。	
98.	专职安全生产管理人员是指经主管部门或者其他有关部门安全生产考核合格取得安全生产考核合格证书，并在化工企业从事安全生产管理工作的专职人员。	已落实
99.	安全生产管理人员必须具备与本企业所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，最好是取得安全工程、化学工程等专业学历，从事安全生产相关业务的人员。安全生产管理人员，应当由有关主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后方可任职上岗。	已落实
100.	企业主要负责人和安全生产管理人员要主动接受安全管理资格培训考核。企业的主要负责人和安全生产管理人员必须接受具有相应资质培训机构组织的培训，参加相关部门组织的考试（考核），取得安全管理资格证书。企业主要负责人应了解国家新发布的法律、法规；掌握安全管理知识和技能；具有一定的企业安全管理经验。安全生产管理人员应掌握国家有关法律法规；掌握风险管理、隐患排查、应急管理和事故调查等专项技能、方法和手段。	已落实

附件 5 安全评价依据

F5.1 法律、法规、规章

➤ 《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）

➤ 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1994〕第二十八号公布，〔2009〕第十八号第一次修改，〔2018〕第二十四号第二次修改，自 2018 年 12 月 29 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）

➤ 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令〔2007〕第六十九号公布，中华人民共和国主席令〔2024〕第二十五号公布）

➤ 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第六号，2009 年 5 月 1 日起施行，《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，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）

➤ 《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）

➤ 《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）

➤ 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令〔2003〕第 375 号公布、

〔2010〕第 586 号修正，2011 年 1 月 1 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，辽宁省人民政府令〔2021〕第 341 号修订）

➤ 《辽宁省安全生产条例》（辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会公告〔2017〕第 64 号公布，辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会公告〔2020〕第 47 号第一次修正，辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会公告〔2022〕92 号第二次修正）

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

➤ 《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 号第一修正，〔2021〕第 341 号第二次修正）

➤ 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令〔2005〕第 180 号，自 2005 年 4 月 1 日起施行）

➤ 《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）

➤ 《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〔2012〕第 45 号公布，〔2015〕第 79 号修正，自 2015 年 7 月 1 日起施行）

➤ 《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕3 号）

➤ 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2006〕第 3 号公布，〔2013〕第 63 号第一次修正，〔2015〕第 80 号第二次修正，自 2015 年 7 月 1 日起施行）

➤ 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令

〔2016〕第 88 号，自 2016 年 7 月 1 日起施行，应急管理部令第 2 号第一次修订，2019 年 9 月 1 日施行）

➤ 《《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（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）

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

➤ 《防雷减灾管理办法》（中国气象局令〔2011〕第 8 号公布，〔2011〕第 24 号修改，自 2013 年 6 月 1 日起施行）

➤ 《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）

➤ 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2009〕116 号，2009 年 6 月 12 日起施行）

➤ 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号，2011 年 6 月 21 日起施行）

➤ 《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，2015 年 8 月 19 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）

➤ 《危险化学品目录（2015 版）》（2022 调整版）（国家安全生产监督管理局等十部门公告〔2015〕第 5 号，应急管理部等十部门公告〔2022〕第 8 号，2023 年 1 月 1 日施行）

F5.2 主要技术标准

- 《石油化工企业设计防火标准》GB 50160-2008（2018 版）
- 《石油化工生产建筑设计规范》SH 3017-2013
- 《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009
- 《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014
- 《信号报警及联锁系统设计规范》HG/T20511-2014
- 《仪表配管配线设计规范》HG/T20512-2014
- 《仪表系统接地设计规范》HG/T20513-2014
- 《化工企业安全卫生设计规定》HG 20571-2014
- 《石油化工钢结构防火保护技术规范》SH/T3137-2013
- 《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》GB50453-2008
- 《石油化工金属管道布置设计规范》SH3012-2011
- 《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》SH/T3126-2013
- 《石油化工仪表接地设计规范》SH/T3081-2019
- 《石油化工厂内道路设计规范》SH/T3023-2017
- 《石油化工静电接地设计规范》SH3097-2017
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019
- 《石油化工企业供电系统设计规范》SH/T3060-2013
- 《石油化工分散控制系统设计规范》SH/T3092-2013
- 《分散型控制系统工程设计规范》HG/T20573-2012
- 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）
- 《构筑物抗震设计规范》GB 50191-2012
- 《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024
- 《供配电系统设计规范》GB 50052-2009

- 《低压配电设计规范》GB 50054-2011
- 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014
- 《石油化工装置防雷设计规范（2022 年版）》GB50650-2011
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005
- 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》TSG D0001-2009
- 《危险货物品名表》GB 12268-2012
- 《化学品分类和危险性公示 通则》GB13690-2009
- 《危险货物分类和品名编号》GB6944-2012
- 《防止静电事故通用导则》GB 12158-2006
- 《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218-2018
- 《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084-2017
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
- 《工业金属管道设计规范》GB 50316-2000[2008 年版]
- 《系统接地的型式及安全技术要求》GB 14050-2008
- 《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 1 号修改 GBZ 2.1-2019/XG1-2022
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 2 号修改 GBZ 2.1-2019/XG2-2024
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》GBZ 2.2-2007
- 《高处作业分级》GB/T 3608-2008
- 《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ 230-2010

- 《个体防护装备配备规范第2部分：石油、化工、天然气》
(GB39800.2-2020)
- 《安全色》 GB2893-2008
- 《安全标志及其使用导则》 GB 2894-2008
- 《工作场所职业病危害警示标识》 GBZ 158-2003
- 《消防安全标志 第1部分：标志》 GB 13495.1-2015
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB 7231-2003
- 《化学品作业场所安全警示标志规范》 AQ3047-2013
- 《消防安全标志设置要求》 GB15630-1995
- 《消防应急照明和疏散指示系统》 GB 17945-2010
- 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 AQ3035-2010
- 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》 GB/T 8196-2018
- 《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
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T 29639-2020
- 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 GB 30077-2023
- 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB 4387-2008
- 《企业职工伤亡事故分类》 GB 6441-1986
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T 13861-2022
- 《化工建设项目安全设计管理导则》 AQ/T3033-2022
- 《电气火灾监控系统 第1部分：电气火灾监控设备》 GB14287.1-2014
- 《石油化工储运系统泵区设计规范》 SH/T3014-2012

附件 6 收集的文件、资料目录

- (1) 营业执照
- (2) 建设工程规划许可证（建字第 211100202010029）
- (3) 工程设计资质证书、设备监理单位证书、施工单位证书
- (4) 土地使用证
- (5) 危险化学品登记证
- (6) 项目备案证明（辽东湾行审备[2018]30 号）
- (7) 安全条件审查意见书
- (8) 安全设施设计审查意见书
- (9) 工程竣工交接证书
- (10) 行政处罚决定书（盘）应急罚[2025]危化 7 号
- (11) 特殊建设工程消防验收意见书（辽滨特消验 2025009 号）
- (12) 安全培训证明
- (13) 特种作业人员证书及台账
- (14) 工业管道定期检验结论报告，管道使用登记证，压力管道台账
- (15) 压力容器定期检验报告、压力容器使用登记证、压力容器台账
- (16) 雷电防护装置检测报告
- (17) 安全阀效验报告及台账
- (18) 压力表检定证书及台账
- (19) 可燃有毒气体校准证书及台账
- (20) 特种设备作业人员台账
- (21) 管线吹扫记录、系统吹扫气密确认表、控制回来调试记录
- (22) 三查四定表
- (23) 单机试车运行记录、设备联动试车记录
- (24) 安全设施施工情况报告
- (25) 监理报告

- (26) 建设单位、设计单位、监理单位、施工单位试生产确认意见表
- (27) 重大设计变更说明
- (28) 安全生产管理制度、生产责任制、操作规程清单
- (29) 公司组织机构图
- (30) 工伤保险证明、安全生产责任保险证明
- (31) 关于调整公司专职安全管理人员的通知
- (32) 关于调整 HSE 管理机构的通知
- (33) 主要负责人、安全管理人员、注册安全工程师台账
- (34) 安全生产费用提取和使用报告
- (35) 公司应急演练方案、应急演练总结、
- (36) 应急救援预案演练评价报告记录、车间应急演练、车间应急演练总结、应急预案备案表
- (37) 试生产评审意见
- (38) 试生产总结报告、重大危险源备案登记表
- (39) 安全设计诊断报告及整改确认报告
- (40) HAZOP 分析、SIL 定级、SIL 验证报告封面及结论页
- (41) 三级安全教育培训试题
- (42) 个人劳保用品领用台账
- (43) 防爆电气检测报告
- (44) 消防设施检测报告
- (45) 总平面布置图（竣工章）
- (46) 设备平面布置图（竣工章）
- (47) 工艺流程图（竣工章）
- (48) 可燃及有毒气体报警仪平面图（竣工章）
- (49) 爆炸危险区域划分图（竣工章）
- (50) 防雷接地平面图（竣工章）

(51) 火灾自动报警系统图 (竣工章)

以上材料由甲方提供，其真实性由甲方负责。