

目 录

附件 1 各类图纸	1
F1.1 总平面布置图	1
F1.2 设备布置图	1
F1.3 工艺流程图	1
F1.4 可燃气体探测器安装位置图	1
F1.5 爆炸危险区域图	1
F1.6 防雷接地安装位置图	1
附件 2 安全评价方法简介	2
F2.1 安全检查表法	2
F2.2 道化学火灾爆炸危险指数法	2
F2.3 危险度评价法	6
F2.4 危险化学品重大危险源辨识	8
F2.5 定量风险评价法	9
F2.6 预先危险性分析 (PHA)	9
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	19
F3.3 生产过程及设备危险、有害因素分析过程	26
F3.4 重大危险源辨识及分级过程	60
F3.5 固有危险程度分析过程	66
F3.6 风险程度分析过程	67
F3.7 预先危险性分析评价	78
F3.8 危险度评价法评价	83
F3.9 道化学火灾爆炸指数法评价	84
附件 4 定性、定量分析过程	87

F4.1 选址及总平面布置单元	88
F4.2 主要装置（设施）单元	95
F4.3 公用辅助工程单元	123
F4.4 安全管理单元	130
F4.5 安全设施设计专篇中安全措施落实情况	136
F4.6 重大生产安全事故隐患符合性评价	183
附件 5 安全评价依据	186
F5.1 法律、法规、规章	186
F5.2 主要技术标准	191
附件 6 收集的文件、资料目录	194

附件 1 各类图纸

F1.1 总平面布置图

F1.2 设备布置图

F1.3 工艺流程图

F1.4 可燃气体探测器安装位置图

F1.5 爆炸危险区域图

F1.6 防雷接地安装位置图

注明：以上图纸见报告附件，均已出具竣工图纸。

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 2.1-1 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 道化学火灾爆炸危险指数法

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) 评价单元的确定

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) 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数量、腐蚀、泄漏一连接头和填料处、明火设备的使用、热油交换系统、转动设备等 12 项。

4) 工艺单元危险系数 F3

$F_3 = F_1 \times F_2$ 。F3 值范围为：1~8，若 F3 大于 8，则按 8 计算。

5) 火灾、爆炸指数 F&EI

$F\&EI = F_3 \times MF$ 。

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 2.2-2。

附表 2.2-2 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

6) 确定安全措施补偿系数 C

安全措施不仅能预防严重事故的发生，也能降低事故的发生概率。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 $C = C_1 \times C_2 \times C_3$ 。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。

7) 暴露区域半径 R (m)、暴露面积 A

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

$$A=\pi \times R_2(m^2)$$

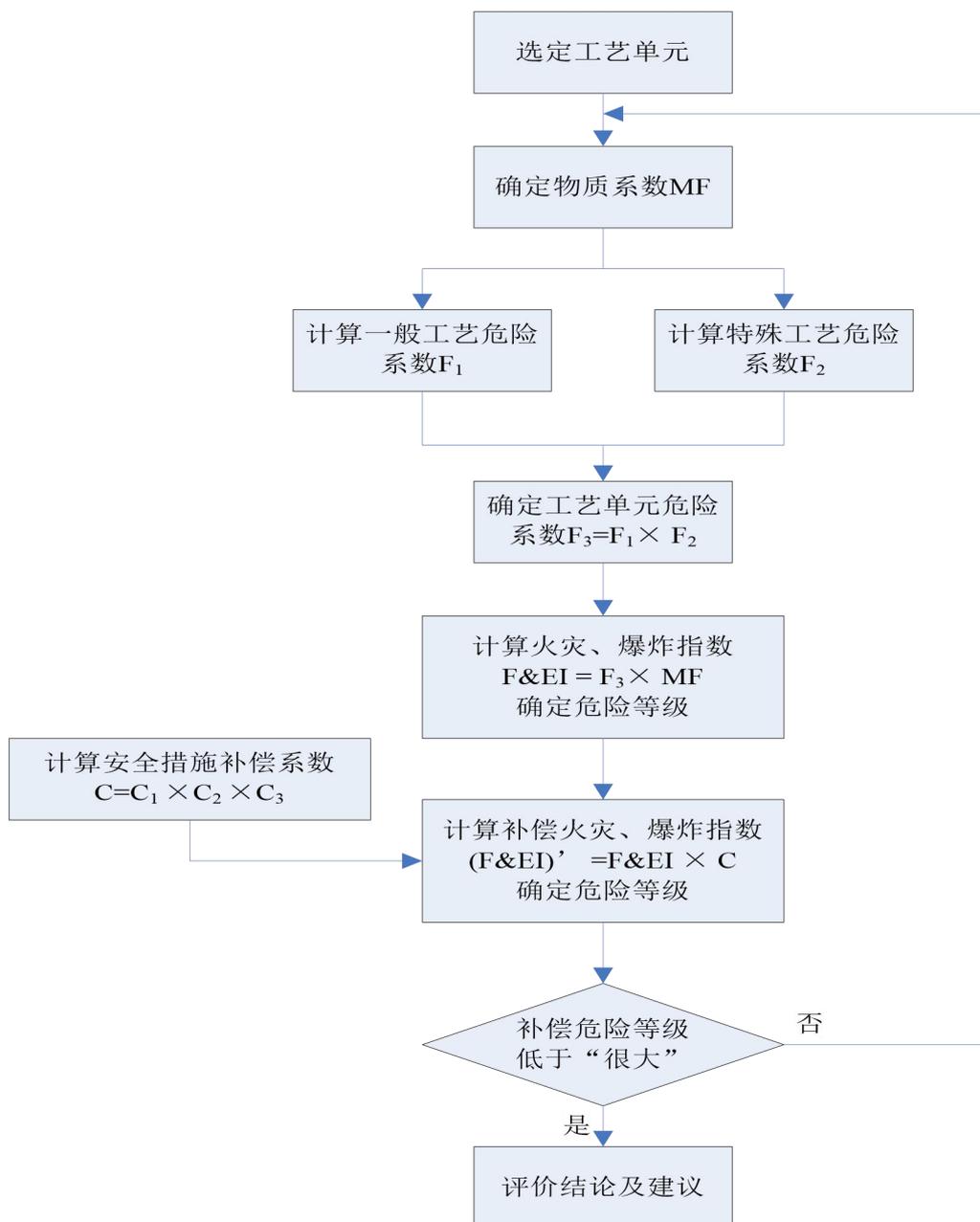
8) 危害系数的确定

危害系数是由单元危险系数 (F3) 和物质危险系数 (MF) 按道化学公司 (DOW) 火灾、爆炸危险指数评价法 (第 7 版) 的图 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。

9) 工艺单元危险分析汇总

汇集所有的重要的单元危险分析资料, 以便发现危险因素, 予以分析总结。

道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法（第 7 版）的评价程序详见附件 2.2-1。



附图 2.2-1 第七版评价程序图

F2.3 危险度评价法

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

GB50160-1992《石油化工防火设计规范》（1999 修订版）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660-1991）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。危险度分级图见图 2-2。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{物质} \\ 0\sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{容量} \\ 0\sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{温度} \\ 0\sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{压力} \\ 0\sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{操作} \\ 0\sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} 16\text{点以上} \\ 11\sim 15\text{点} \\ 1\sim 10\text{点} \end{array} \right\}$$

图 2-2 危险度分级图

16 点以上为 1 级，属高度危险；

11~15 点为 2 级，需同周围情况与其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 3 级，属低危险度。

表 2.3-1 危险度评价取值表

项 目	分 值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质（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.极度危害介质**	1.乙类可燃气体 2.甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3.乙类固体 4.高度危害介质	1.乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体 2.丙类固体 3.中、轻度危害介质	不属于左述之 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℃ 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	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1Mpa 以下
操 作	1.临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2.在爆炸极限范围内或其附近的操作	1.中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作 2.系统进入空气或不	1.轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）操作 2.在精制过程中伴有	无危险地操作

		纯物质，可能发生的危险、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	化学反应 3.单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作 4.有一定危险的操作	
--	--	---	--	--

表 2.3-2 危险度分级

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

F2.4 危险化学品重大危险源辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，危险化学品重大危险源指：“长期或临时生产、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”。单元指：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

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

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区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；

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量；

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

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

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

式中：

S—辨识指标；

q1, q2, qn—每种危险物质实际存在量，单位为吨（t）；

Q1, Q2, Qn—与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

F2.5 定量风险评价法

（1）定量风险评价

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018) 中有关规定执行。

（2）确定外部安全防护距离

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

（3）计算方法

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

F2.6 预先危险性分析（PHA）

预先危险性分析（PHA）是对系统存在的各种危险因素（类别、分布），出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的在于早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成事故，避免考虑不周所造成的损失。格式见附件表 2.6-1。

附件表 2.6-1 预先危险性分析表格式

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

--	--	--	--	--	--

按危险、有害因素导致事故、危害的程度，将危险、有害因素划分为四个等级。见附件表 2.6-2。

附件表 2.6-2 危险等级划分表

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

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

根据《危险化学品目录（2015 年版）》（2022 调整版）经辨识，项目涉及的化学品属于危险化学品原料的有：混合碳四、甲醇、压缩氮气等；危险化学品产品：MTBE，危险化学品副产品醚后碳四、异构轻烃、C3。其危险特性如下：

附件表 3.1-1 液化石油气（混合碳四、醚后碳四）

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	【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。 【活性反应】 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 【健康危害】 主要侵犯中枢神经系统。急性液化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/m ³ ）：1000；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m ³ ）：1500。
安全措施	【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连锁装置。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。 【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、贮罐或大瓶向小瓶直接充装液化气。禁止漏气、超重等不合格的钢瓶运出充装站。

	<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、蒸汽、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、滚动液化气钢瓶；不准钢瓶之间互充液化气；不准自行处理液化气残液。</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 style="text-align: center;">【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材料或防静电胶垫，管道法兰之间应用导电连接。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消火装置，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 style="text-align: center;">【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。</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>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p style="text-align: center;">【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 style="text-align: center;">【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：泡沫、二氧化碳、雾状水。</p> <p style="text-align: center;">【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；</p>

	<p>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。喷雾状水抑制蒸汽或改变蒸汽云流向，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>
--	---

附件表 3.1-2 甲醇

特别警示	有毒液体，可引起失明、死亡。
理化特性	<p>无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04，熔点 -97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸气压 12.26kPa（20℃），折射率 1.3288，闪点 11℃，爆炸极限 5.5%~44.0%（体积比），自燃温度 464℃，最小点火能 0.215mJ。</p> <p>主要用途：主要用于制甲醛、香料、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>高度易燃，其蒸汽与空气混合，能形成爆炸性混合物。遇明火、高热引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。蒸汽比空气重，能在较低洼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】</p> <p>易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。</p> <p>急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明。</p> <p>慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。</p> <p>解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³），25（皮）；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³）：50（皮）。</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。密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。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。避免与氧化剂、酸类、碱类金属接触。生产、储运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。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>打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸汽进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。</p> <p>（2）设备罐内作业时注意以下事项：</p> <p>进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入灌作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救措施不进入；</p> <p>入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具备条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业；</p> <p>在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊具留在罐内。</p> <p>（3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后方可排</p>

大连天籁安全风险管理技术有限公司

	<p style="text-align: center;">出</p> <p style="text-align: center;">【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。</p> <p>(2) 应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>(3) 注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的规定设置防雷静电措施。</p> <p style="text-align: center;">【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) 甲醇装于专用的槽车（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。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应该早晚运输。</p> <p>(3) 在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，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。</p> <p>(4) 甲醇管道输送时，注意以下事项： 甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； 管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω； 甲醇管道不应靠近热源敷设； 管道采用地上敷设时，应在人员活动较多的和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； 甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标示》（GB7231）的规定； 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，应有防止泄漏、积聚或者进入其他沟道的措施。</p>
<p>应 急 处 置 原 则</p>	<p style="text-align: center;">【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，给氧后呼吸停止，立即进入人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟。如有不适感，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 style="text-align: center;">【灭火方法】</p> <p>尽可能将容器从火场转移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p style="text-align: center;">【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸汽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，穿防静电服。作业时使用的设备应接地。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。用抗溶性泡沫覆盖，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。喷雾状水驱散蒸汽、稀释液体泄漏物。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离周围至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。</p>

附表 3.1-3 MTBE

特别警示	高度易燃，对中枢神经系统有抑制作用和麻醉作用
理化特性	无色透明、黏度低的可挥发性液体，具有醚样气味。不溶于水。分子量 88.15，熔点-108.6℃，沸点 55.2℃，相对密度（水=1）0.74，相对蒸气密度（空气=1）3.1，饱和蒸气压 27kPa（20℃），燃烧热 3360.7kJ/mol，辛醇/水分配系数 0.94~1.24，闪点-28℃，引燃温度 375℃，爆炸极限 1.6%~15.1%（体积比）。 主要用途：主要用作汽油添加剂。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。蒸汽比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。 【健康危害】 本品对中枢神经系统有抑制作用和麻醉作用，对眼和呼吸道有轻度刺激性。国外曾有报道用其作为溶石剂治疗胆石症，患者出现意识混浊、嗜睡、昏迷和无尿等。
安全措施	【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，全面通风。生产、使用及贮存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。操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。 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。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场严禁吸烟。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 甲基叔丁基醚具有醚样气味，蒸汽或雾对眼睛、黏膜和上呼吸道有刺激作用，对皮肤有刺激性。应防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 (2) 甲基叔丁基醚蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。在作业场所进行相关受限空间作业对低洼处环境需加强分析和监控。 【储存安全】 (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℃。保持容器密封。 (2) 应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 【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) 运输所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少振荡产生静电。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、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、防雨淋、防高温。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。中途停留时应远离火种、热源、高温区，勿在居民区和人口稠密区停留。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：立即脱离现场到空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏。就医。 食入：漱口，给予 1~2 杯水稀释化学品，禁止催吐。就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟。如有不适感，就

则	<p style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">【灭火方法】</p> <p>尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p style="text-align: center;">【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸汽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，穿防静电服。作业时使用的设备应接地。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。作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离周围至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p>
---	--

附件表 3.1-4 压缩氮气

标识	品名：氮[压缩的或液化的]	英文名：nitrogen, compressed or liquid	目录序号：172
	分子式：N ₂	分子量：28.01	UN 号：1066
	危险性类别：加压气体		CAS 号：7727-37-9
理化性质	外观与性状：无色无臭气体		
	溶解性：微溶于水、乙醇		
	熔点/°C：-209.8	临界温度/°C：-147	相对密度（水=1）：0.81(-196°C)
	沸点/°C：-195.6	临界压力/MPa：3.40	相对密度（空气=1）：0.97
	最小引燃能量/mJ：无意义	饱和蒸汽压/kPa：1026.42 (-173°C)	燃烧热/(kJ·mol ⁻¹)：无意义
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	闪点/°C：无意义	聚合危害：不聚合
	引燃温度/°C：无意义	爆炸极限/%：无意义	稳定性：稳定
	禁忌物：无资料		
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法：本品不燃。用雾状水保持火场中容器冷却。		
毒性	侵入途径：吸入		
对人体危害	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。		
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。		

防护	工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。呼吸系统防护：当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。身体防护：穿一般作业工作服。手防护：戴一般作业防护手套。
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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运	储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

附件表 3.1-5 C3（参照丙烷）

标识	中文名	丙烷		危险性类别	易燃气体，类别 1 加压气体	
	英文名	Propane;dimethyl methane		CAS 号	68334-30-5	
理化性质	外观与性状	无色液化气体，纯品无臭			溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚
	熔点（℃）	-189.7	沸点（℃）	-42.1	燃烧热	-2217.8
	相对蒸气密度（空气=1）	1.6	相对密度（水=1）	0.58(-44.5℃)	饱和蒸气压	840(20℃)
	引燃温度（℃）	450	临界压力	4.25	禁忌物	强氧化剂、强酸、强碱、卤素
	稳定性	稳定	聚合危害	-		
燃爆特性与消防	燃烧性	极易燃气体	闪点（℃）	-104	火灾危险性类别	甲
	爆炸下限[%（V/V）]	2.1	爆炸上限[%（V/V）]	9.5		
	危险特性	极易燃气体，内装加压气体：遇热可能爆炸。				
	灭火方法	用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。				
健康危害与防护	侵入途径	吸入、皮肤接触				
	健康危害	急性中毒 吸入丙烷后仅有不同程度头晕。工业生产中常接触到的是丙烷、乙烷或丁烷等混合气体可引起头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等症状，严重时表现为麻醉状态及意识丧失。接触液态本品可引起冻伤 慢性影响长期低浓度吸入丙烷、丁烷者，出现神经衰弱综合征及多汗、脉搏不稳定、立毛肌反射增强、皮肤划痕症等自主神经功能紊乱现象，并有发生肢体远端感觉减退者				
	防护措施	预防措施远离热源、火花、明火、热表面。禁止吸烟事故响应”漏气着火：切勿灭火，除非漏气能够安全地制止。如果没有危险，消除一切点火源 安全储存 防日晒。存放在通风良好的地方废弃处置物理和化学危险 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物				
急救与应急	急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如吸入呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 皮肤接触：如发生冻伤，用温水（38~42℃）复温，忌用热水或辐射热，不要揉搓。就医。 对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备。 对医生的特别提示：对症处理				
	应急处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：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呼吸器，穿防静电服。液化气体泄漏时穿防静电、防寒服。				

		作业时使用的设备应接地。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 环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：隔离泄漏区直至气体散尽				
运输、 储存与 废弃	包装分类	-	包装标志	-	包装方法	无资料。
	操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源。作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接。防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备				
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施、禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备				
	运输注意事项	本品铁路运输时限制使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放				
废弃处置	用焚烧法处置。					

附件表 3.1-6 异构轻烃（参照 1-辛烯）

标识	中文名	1-辛烯		危险性类别	易燃液体，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 特异性靶器官毒性—一次接触，类别 3（麻醉效应）吸入危害，类别 1 危害水生环境—急性危害，类别 2 危害水生环境—长期危害，类别 2	
	英文名	1-octene		CAS 号	111-66-0	
理化性质	外观与性状	无色液化气体			溶解性	不溶于水、溶于乙醇、乙醚、丙酮、石油醚等多数有机溶剂
	熔点（℃）	-102	沸点（℃）	121	燃烧热	-5306.2
	相对蒸气密度（空气=1）	3.9	相对密度（水=1）	0.72	饱和蒸气压	4.8(32℃)
	引燃温度（℃）	230	临界压力	2.68	禁忌物	强氧化剂、酸类、卤代烃、卤素
稳定性	稳定	聚合危害	-			
燃爆特性与消	燃烧性	易燃液体	闪点（℃）	21(OC)	火灾危险性类别	甲 B
	爆炸下限[%（V/V）]	0.7	爆炸上限[%（V/V）]	3.9		
	危险特性	高度易燃，其蒸汽与空气混合，能形成爆炸性混合物。				
	灭火方法	用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。				

防						
健康危害与防护	侵入途径	吸入、皮肤接触、眼睛接触、食入				
	健康危害	高浓度的本品有麻醉作用，吸入后可出现头痛、注意力不能集中、眩晕、恶心及麻醉等。对眼黏膜和皮肤有刺激作用。液态本品吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。				
	防护措施	工程控制 生产过程密闭，全面通风。提供安全的淋浴和洗眼设备 个体防护装备空气中浓度较高时，建议佩戴过滤式呼吸系统防护防毒面具（半面罩）眼睛防护戴化学安全防护眼镜皮肤和身体防护 穿防静电工作服手防护戴橡胶耐油手套				
急救与应急	急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如吸入呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗就医 眼睛接触 立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医食入 漱口，饮水。禁止催吐。就医对保护施救者的忠告 根据需要使用个人防护设备 对医生的特别提示 对症处理				
	应急处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序 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呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源环境保护措施 防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或有限空间				
运输、储存与废弃	包装分类	-	包装标志	-	包装方法	无资料。
	操作注意事项	操作注意事项 密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟，使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物				
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房，远离火种、热源。库温不宜超过 37C。包装要求密封，不可与空				
	运输注意事项	运输注意事项运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生的静电。严禁与氧化剂、酸类等混装混运。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				
	废弃处置	用焚烧法处置。				

F3.2 自然危险、有害因素分析过程

F3.2.1 自然条件

1) 气象条件

长兴岛地处辽东湾东岸，属海洋性气候，受季风影响较大，降水量主要集中在 6~9 月，该 4 个月的降水量约占全年的 75%；降雪期为 11 月至翌年 3

月，冬季降水少，仅占全年降水的 8%。属于雷暴灾害多发区域之一，平均年雷暴日为 26 天，2006 年由于太阳黑子活动频繁与不规律，雷暴日增加到 40 个。严重的雷暴天气通常发生在每年的 5 月、7 月、8 月。

附件表 3.2-1 气象条件表

序号	气象要素	单位	数值	备注
1	场地平整标高（海拔）	m	6	
2	气温（干球温度）			
2.1	年平均温度	℃	10	
2.2	极端最高温度	℃	32.8	
2.3	极端最低温度	℃	-19.2	
2.4	最热月月平均温度	℃	23.9	
2.5	最冷月月平均温度	℃	-6.8	
2.6	年平均日较差	℃		
3	相对湿度			
3.1	年平均相对湿度	%	67	
3.2	最热月平均相对湿度	%		
3.3	最冷月平均相对湿度	%		
3.4	最热月 14 时平均	%		
4	大气压			
4.1	年平均大气压	kPa	1015	
4.2	夏季平均大气压	kPa		
4.3	冬季平均大气压	kPa		
5	风向、风速			
5.1	年最多风向及频率	%	18	主导风向：N、E
5.2	夏季最多风向及频率	%		
5.3	冬季最多风向及频率	%		
5.4	年平均风速	m/s	5.1	
5.5	最大风速	m/s	40	
5.6	基本风压	kN/m ²	0.65	
5.7	静风频率	%		
6	降雨量			
6.1	年平均降雨量	mm	578.3	
6.2	日最大降雨量	mm		

6.3	历年日最大一次降雨量	mm	142.2	
6.4	年平均蒸发量	mm		
7	雪			
7.1	最大积雪厚度	cm	22	
7.2	基本雪压	kN/m ²	0.4	
8	其他			
8.1	年平均日照	小时	2539	
8.2	年雷暴日	d	26	
8.3	全年无霜期	d	180	
8.4	最大冻土深度	cm	120	

2) 地形地貌

大连西中岛四面环海，南北长约 15km，东西宽约 4km，陆域面积 48km²。岛屿整体形成一山分两地的地形局面，长轴山脉隆起，南、北部较高，东、西部较低，总体呈中间高四周低的地势。岛上有二龙山、双顶子山、老窝铺西山、西大顶山等十余座主要山体，其余为山间缓坡地，滩涂盐田主要分布在岛屿北侧。

园区的工程建设区域自然地面高度约-0.5~160.5m（1985 黄海高程系）之间。场地竖向规划采用平坡式，整体布局由中部山体坡向周边岸线，前沿岸线高程 3.68m（1985 黄海高程系）。

3) 地质条件及水文地质

1、地层

(1) 层①素填土 (Q4m1)：第四系全系统人工填土。黄褐色，松散，稍湿。硬质成分为板岩、石英岩，含量约占 30%~40%，粒径 2~160mm，其余为粉土、黏性土，为近 10 年填土，有继续沉降的可能。

(2) 层②强风化板岩 (Qnq)：青白口系桥头组。黄褐色，灰褐色，强风化。以板岩为主，内夹有石英砂岩，石英砂岩约占 1/4，主要矿物成分为石英、云母，微晶变余结构，板状构造，风化裂隙很发育，岩芯呈碎块状、短柱状，岩体破碎，为软岩，岩体基本质量等级为 V 类。

(3) 层③中风化板岩 (Qnq)：青白口系桥头组。黄褐色，灰褐色，中风化。以板岩为主，内夹有石英砂岩，石英砂岩约占 1/4，主要矿物成分为石英、云母，微晶变余结构，板状构造，风化裂隙发育，岩芯呈长柱、短柱状，岩体较破碎，为较软岩，岩体基本质量等级为 IV 类。

2、地质构造

场地在大地构造上属中朝准地台的胶辽台隆复州台陷大连—复州凹陷。区内出露的地层岩性为青白口系桥头组板岩。根据区域地质资料，勘察区内未发现近期明显活动断裂分布，场地区域稳定性较好，适宜工程建设。

(1) 场地地形较为平坦，地貌单元为山麓斜坡堆积—洪积扇。根据区域资料，场地内未见有断裂构造及破碎带通过，场地稳定，可以建筑。

(2) 土壤标准冻结深度为 1.2 米，最大冻结深度为 0.9 米。

(3) 勘察期间为丰水期，在勘察深度及范围内各钻孔均见地下水。通过分析：地下水对混凝土结构具微腐蚀性；在长期浸水状态对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，在干湿交替状态对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性。按地层渗透性水对混凝土结构具微腐蚀性。

4) 地震

根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）规定，本区的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，地震分组为第三组。建筑场地属于建筑抗震一般地段，建筑抗震设防类别不应低于标准设防类。

F3.2.2 自然条件影响

(1) 地质灾害

地质条件不好造成的主要危害是装置基础塌陷和沉降。使与设备相连的管线断裂，物料泄漏，引起火灾等危害。

(2) 雷电危害

由于建设场地邻近海域，部分装置较高，储罐露天布置。雷电会造成储罐、装置遭到雷击，或装置电气线路击穿；雷暴天易产生静电二引发火灾、爆炸等事故

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。对于易燃液体储罐区来说，雷电能引起火灾和爆炸事故。据不完全统计，近十年来，仅全国储罐区发生雷击事故就有 20 余起，造成巨大的经济损失。由此可见防雷电保护是一项很重要的工作。

雷电事故的发生主要由于建、构筑物防雷设施设计、安装不合理，无可靠接地，接地电阻不符合要求，避雷接地装置损坏及雷击或感应雷造成的局部放电等。由于雷电具有电流大、电压高、冲击性强的特点，不但可能损坏生产设备和设施，而且会导致火灾、爆炸，造成操作人员生命损失。

①. 雷电感应：雷电的强大电流所产生的交变电磁场会使导体感应出较大的电动势，还会在构成闭合回路的金属物中感应出电流。如回路中有地方接触电阻较大，就会局部发热或发生火花放电，可引燃易燃易爆物品。

②. 雷电侵入波：雷电在架空线路、金属管道上会产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速传播。若侵入建筑物内，可将配电装置和电气线路的绝缘层击穿，产生短路或使建筑物内易燃易爆物品燃烧和爆炸。

反击作用：当防雷装置受雷击时，在接闪器引下线和接地体上部具有很高的电压，如果防雷装置与建筑物的电气设备、电气线路或其他金属管道的距离很近，它们之间就会产生放电，这种现象称为反击。反击可能引起电气设备绝缘破坏，金属管道烧穿。

④. 对人体的危害：雷击电流迅速通过人体，可使呼吸中枢麻痹，心室纤颤，心搏骤停，以致脑组织及一些主要脏器受到严重损害，出现休克或突然死亡。雷击时产生的火花、电弧，还可以使人遭到不同程度的烧伤。

本项目地处海边，部分建构筑物较高，储罐露天布置。因此，增大了发

生雷电事故的可能性。设计单位应根据所确定的火灾爆炸危险区域、等级，按照《建筑物防火设计规范》规定的防雷分类原则，进行防雷设计。

（3）地震

①地震对储罐区及其设施、设备的影响

地震灾害的特点是突发性强、破坏性大、防御难度大、社会影响深远。对储罐造成直接灾害是：地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害。主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象除了对建筑物、地面、交通、通讯、供水、排水、供电、供气、输送管线等破坏外，对储罐还有极大的破坏作用。可以使储罐倾斜，严重时能够使储罐倾覆，造成破坏，物料泄漏起火，以致酿成重大火灾事故。平移是由于剧烈地震发生时，移动了罐体，以致改变罐与罐之间的安全距离；或发生碰撞，产生火花物料泄漏，形成事故。次生灾害是由于地震时造成输送管线破裂、起火等，造成人员伤亡。

②地震对管线、阀门的影响

地震除了对储罐产生危险以外，还可能由于其震动力量，对罐与罐之间的连接管道、法兰造成破坏。管道与其连接法兰由于地震作用，发生扭曲变形，造成管线破裂，物料泄漏，酿成重大事故。

（4）暴雨

大连蒙连石油化工有限公司所在场地如果设计没按防洪标准考虑，当发生暴雨时，如排水设施、设备能力不足，可能导致厂房、设备被淹，有可能进一步引发其他事故。

（5）大（台）风

出现大风时，建（构）筑物、设备、设施可能因设计或施工等原因，风载荷超过其承受能力，从而发生变形破坏或坍塌。

（6）浓雾

大连蒙连石油化工有限公司所在地为渤海海边，春季和秋季会出现浓雾天气，浓雾天能见度低，影响视线，对于进入厂区车辆易造成行驶困难，有可能发生车辆伤害事故。1 冰冻、低温

大连蒙连石油化工有限公司场地所在地区最大冻土深度 120cm。冰雪将对道路和车辆运输防滑带来困难，如果没有采取应急措施，有可能发生制动失控，发生碰撞伤害事故。

冬季极端最低气温为 -19.2°C ，冻土较深，因此，对项目的防凝防冻有不利影响，对埋地管道的防冻设计要求较高。若选用的传感、计量设施不满足防冻要求，可能造成管道泄漏和传感器和计量器失灵。

冰冻还可能对供水系统产生影响，严重时会导致管道、设备破裂。

在冬天低温及冰冻的条件下，对仪表的被测介质通过测量管线传送到变送器时，常出现环境温度过低时就会发生冻结、凝固、析出结晶等现象，因环境温度过低而超出所使用仪表的正常工作温度区间，直接影响到仪表测量显示的准确性。严重还会改变工艺条件，发生工艺事故或生产安全事故。

（8）海潮

大连蒙连石油化工有限公司临海，如发生海潮，没有采取应急措施，有可能发生厂区被淹事故。

（9）盐雾腐蚀

大连蒙连石油化工有限公司临海，盐雾对金属设备、管道、仪表、电气设施都可造成腐蚀，降低设备的使用寿命，设备、管道严重腐蚀还会导致事故发生。

（10）污闪

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

F3.3 生产过程及设备危险、有害因素分析过程

根据《危险化学品目录（2015 年版）》（2022 调整版）经辨识，项目涉及的化学品属于危险化学品原料的有：混合碳四、甲醇、压缩氮气等；危险化学品产品：MTBE，危险化学品副产品醚后碳四、异构轻烃、C3。

F3.3.1 火灾、其他爆炸、容器爆炸

1) 物质火灾爆炸危险性

该项目丁烯异构联产 MTBE 项目生产装置中处理大量易燃易爆物质如原料 C4、醚后碳四、丙烷等为甲 A 类火灾危险性物质，甲醇、MTBE 为甲 B 类，爆炸下限低，稍有泄漏就达到爆炸范围，爆炸危险性很大。在装置中易燃易爆物质处于高压条件下，使易燃易爆物质的爆炸极限加大，爆炸下限降低，增加了泄漏后发生火灾的危险性。物料的火灾爆炸危险性高，对设备的密封技术要求高，密封要求严格，一旦发生泄漏，与空气混合达到爆炸极限，遇点火源引发火灾爆炸事故。在一定能量的作用下泄漏物质会发生猛烈燃烧，一旦燃烧产生，就呈现出燃烧温度高、辐射热强的特点。|

2) 点火源分析

(1) 明火焰

明火作为着火源引起的火灾占较大比例。如用火、用电、明火吸烟、机动车排气管火星，尤其是设备检修时临时性作业的焊接切割火花，温度高达 1500~2000℃，飞溅距离可达 20 多米。

(2) 高温物体

高温设备及管道的表面、电热坟式计支白件

(3) 电火花

短路：因电线、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，发生火灾。

漏电：漏电火花或高温能成为着火源。

过载：由于选择导线不合理、用电负荷加大，都会导致电气线路过载而引起火灾。

电阻过大：导线间连接不牢或接触不良，连接点处被腐蚀等导致电阻过大，造成过热引起火灾。

防爆区域使用非防爆电器或防爆电器选择不符合要求。

（4）撞击与摩擦

主要来源于泵轴摩擦、泵轴和金属相互撞击，引燃可燃液体。泵轴轴线不正，运转时部件摩擦产生高热；滚珠轴承安装不标准或润滑不足，摩擦产生高热；盘根安装过紧，振动过热，泵空转造成泵壳变热；泵导管充气引起导管剧烈跳动，甚至折断，泄漏，发生事故。

（5）静电火花

静电的主要危害是静电积累放电。产生的静电放电形成的电火花能量，达到燃爆气体的最小着火能量时，会立即引起燃烧或爆炸。

若原料及产品沿管道流动与管壁摩擦产生静电，输送管道未进行防静电跨接或跨接不完善，未接地或接地电阻过大，易产生静电积累放电。

若操作人员上岗操作不穿戴防静电等劳保护具，导致摩擦产生静电。在进行装卸作业时，对车辆和人员进行及时静电消除更重要。否则静电放电会直接引爆装卸过程溢出的可燃气体。

（6）雷电火花

若装置、建筑物无避雷设施或避雷设施设计、安装不合理，避雷接地装置损坏、防雷接地电阻超过规定值等因素都可引起雷击事故。

3) 醚化反应器、异构化反应器

本项目设置醚化反应器一台，压力控制 0.6~1.2MPaG，温度控制 40~80°C。醚化反应为中强度放热反应，反应所产生的热量主要靠反应产物经外循环将部分反应热稀释，若反应热不及时取走会造成床层超温，催化剂使用周期下降，也会使反应压力上升，可能造成反应器薄弱环节的泄露或安全阀的起跳。

醚化反应器中还会发生一些副反应，如丁烯水合、丁烯醚化、烯烃二聚、

醚化反应器中还会发生一些副反应，如丁烯水合、丁烯醚化、烯烃二聚、甲醇脱水，部分反应也是放热反应，如果反应条件控制不好，引起副反应增多，也可导致反应床超温和反应压力上升。这就要求在工艺中有效地对副反应进行控制。

醚化反应是在固定床中进行，为弱放热反应。虽然反应温度、压力较低，但是反应原料甲醇、混合 C4 以及产品 MTBE 均具有易燃、易爆性，如果系统发生物料泄漏与空气形成爆炸性混合物，遇火源或高温将发生爆炸事故。

反应器中的阳离子树脂具有酸性对设备及管道有酸腐蚀，一旦泄漏，易燃、易爆介质溢出，会引起燃爆。

原料罐、塔顶回流罐和其他分液罐一般都有切水线，如果液（界）面指示不准，液面控制异常、自动脱水系统失灵、脱水管道阀门密封不好或者操作失误等，均可导致物料泄漏，存在火灾爆炸危险。

脱丙烷塔的碳四首先进入原料预热器和汽化器加热至 56°C 完全气化后，在流量控制下进入原料产物换热器继续换热至 360-400°C，进入异构加热炉加热至 370-420°C，进入异构反应器顶部。异构化反应器中还会发生一些副反应，如烯烃聚合、裂化、芳构化和积碳等副反应，部分反应也是放热反应，如果反应条件控制不好，引起副反应增多，也可导致反应床超温和反应压力上升。这就要求在工艺中有效地对副反应进行控制

异构反应器温度 370-430°C，液化石油气引燃温度在 426-536°C，接近液化石油气引燃温度，该环节若原料泄漏与空气混合将可能发生火灾爆炸。

4) 催化蒸馏和产品分离

本项目反应产物经与催化蒸馏塔塔底 MTBE 产品换热后，进入催化蒸馏塔，操作温度为 55-140°C，操作压力为 0.55-0.6MPaG。其蒸馏过程中易发生超温超压现象，造成物料泄漏，设备损坏，发生火灾爆炸事故。

催化蒸馏塔内进行深度的醚化反应和产品分离，塔内介质主要有易燃易爆的烃类、甲醇及 MTBE 物质，此塔从上至下依次为精馏段、反应段和提馏段。其中在反应段中的醚化反应器产物中剩余的异丁烯和甲醇继续反应生成 MTBE，仍为放热反应，可能带来的超温、超压事故。在生产过程中注意各床层温度和压力的变化情况。

催化蒸馏塔顶流出的物料为剩余 C4 和甲醇的共沸物，塔顶物料经过塔顶冷凝器后，在塔顶回流罐中变为液相，一部分作为塔顶回流，一部分为甲醇萃取进料。塔顶回流罐的液位控制是重点。若回流罐液位过高，可使塔顶馏出物流出不畅，造成催化蒸馏塔塔顶憋压，从而可能导致蒸馏塔本体、附件等损坏或塔顶安全阀起跳；若回流罐液位过低，一是可使塔顶回流终端，从而打乱分馏塔操作。二可能是塔顶气相馏出物通过回流泵进入甲醇回收系统，即可能损坏机泵，造成物料泄漏，又可能影响回收系统操作，严重时可能导致装置停车处理。

塔底部重沸器采用蒸汽为加热热源，若塔底液面波动较大，因温差热效应可导致重沸器的泄漏，进而引发火灾爆炸事故。

另外催化蒸馏塔塔顶压力主要由塔顶管线的压力控制阀进行调节，若此风门损坏或压力控制系统故障，可引起催化蒸馏塔操作压力的不正常，从而可能导致物料泄漏或安全起跳等危险事故。

①容易形成爆炸性混合物

蒸馏的物料属于易燃物品，其蒸馏过程中，由于处于沸腾状态，体系内始终处于气液共存状态，一旦物料外泄或者系统进入空气，便可能形成爆炸性气体混合物，遇火源就会发生容器内或外的燃烧爆炸。

造成物料外泄或进入空气的原因一般是设备破裂损坏或者操作失误。

②误操作引起的事故

蒸馏操作的温度，压力以及进出料量要求严格，而且体系内各点温度压

力都存在设定的指标差异，控制范围。

常见的操作失误包括时间、温度、压力、回流控制的失误。

当加热时间过长，间歇蒸馏有被烘干的危险。高沸点、高粘度的残渣更容易结垢或者发生分解、自聚等反应。

控制温度过高，不但会影响产品质量，而且有造成超压爆炸、过热分解及自燃的危险。高温下操作的蒸馏设备内，进入冷水后，瞬间会引起大量气化造成设备内压力骤升而爆炸、着火的危险。

加料量超负荷，对釜式蒸馏则可能造成沸溢性火灾。

③容易发生自然

蒸馏过程的物料为易燃易爆物质，若操作不当或设备故障，使某些物料具备了自燃的条件就会发生自燃，甚至引发着火爆炸事故。

蒸馏釜底残留物，通常都是高沸点、高粘度的混合物。釜底极易结疤，如不能及时清理，尤其是当残留物中含有高温敏感性燃烧爆炸物质，则火灾爆炸危险性更大。

生产过程由于蒸馏柱内温度高，并有蒸汽连续进入，空气不能进入不具备燃烧条件。但是，随着时间的延长，蒸馏柱内温度下降，进入的蒸汽可能发生间断现象，而进入空气，具备了燃烧条件，一旦达到柱内混合气体或沉积物的燃点就会发生自燃，发生爆鸣、喷火事故。

④设备管线遭受破坏

蒸馏系统设备管线容易出现金属疲劳现象，高温下操作引起温差应力破坏。处理含腐蚀性介质的物料有较强的腐蚀性，出口管线的部位已发生腐蚀穿孔、壁厚减薄等破坏，进而失去承载能力或发生泄漏造成火灾。

⑤工艺过程中的引火源

蒸馏装置电气设备或不防爆或达不到防爆要求，产生电火花或发生短路就可能成为点火源。

物料在管道内高速流动会产生静电且易积聚，静电电压可达万伏以上，静电如果得不到及时导出，就可能放电产生电火花；此外，雷雨时，蒸馏塔顶部如有可燃气体排出，可能造成雷击起火。

5) 压缩

富气压缩机入口分液罐分离后的气相经过压缩机增压至 0.7MPaG，富气压缩机入口分液罐液相泵送至脱重塔，经压缩机压缩后的富气进入脱重塔进行碳四、碳五分离。脱重塔操作温度为 55-145°C，操作压力为 0.5-0.6MPaG。

(1) 容易引起超压爆炸

超压爆炸是压缩机操作的主要危险。造成压缩机爆炸的主要原因是出现操作失误、操作错误以及发生堵塞。

(2) 容易发生泄漏，引起火灾和爆炸

泄漏表现有向压缩机系统内泄漏和从压缩机系统向外部空间泄漏两种形式。向系统内部泄漏可导致压缩机系统爆炸，向外部泄漏可引起空间的爆炸或火灾。

向压缩机系统内部的泄漏表现为两种情况，一是压缩机进口抽出，使空气进入压缩机系统形成爆炸性气体混合物，经压缩升温增压导致爆炸，二是密封失效或设备缺陷，使可燃物混入压缩机系统，导致反应失控类爆炸。对于输送和压缩可燃气体的压缩机，抽负吸入空气是造成爆炸的主要危险。对于空气压缩机空气与气缸内雾化的润滑油或其分解产物有形成爆炸性气体混合物的危险，检修中，含油的擦拭物、煤油、汽油等易燃或可燃液体残留在气、储气器或空气管内，也有被引燃导致爆炸的危险。

对于输送或压缩可燃气体的压缩机，若设备的密封部位损坏，或部件产生裂缝及其它形式的破损，可致使高压气体喷出而在空气中形成可燃气体一空气爆炸性混合物，酿成爆炸性火灾事故。

(3) 容易发生温度超高，导致爆炸和火灾

气体经压缩温度会迅速增高，而高温能使某些介质发生聚合、分解以致自燃引起火灾，压缩机内的各种运转部件，若装配吻合不良和润滑油不足，磨损产生高温，可使润滑油分解、气化，导致曲轴箱内发生爆炸。

(4) 压缩设备系统存在缺陷或故障，引起爆炸和火灾

压缩系统的缺陷或故障产生于设计、制造、安装、运行和检修的各个环节，而且主要是质量不良所致。如安全阀被堵塞或损坏而失灵，超压部分得不到及时的泄放，超压而致爆炸。压缩机的受压部件机械强度不符合要求，在正常的操作压力下引起爆炸。压力或温度显示仪表读数确认出现差错或显示失真，造成操作失误而引起爆炸。湿气或腐蚀性介质将设备腐蚀损坏，导致其强度下降或泄漏等。

压缩机系统的火灾或爆炸危险主要表现在超温、超压，泄漏形成爆炸性混合物或系统内发生燃烧反应，积炭自燃，润滑油燃烧、氧气流中混入可燃物等方面。造成这些危险现象的根本原因是：操作失误（包括正常操作、应急事故处置不当），检修不当（包括开、停车方法不当），以及管理不善（如带病运转、超期服役、安全装置失灵）和设备存在设计、制造、安装缺陷等。

6) 甲醇萃取回收部分

甲醇萃取和甲醇回收主要作用就是用萃取水将甲醇萃取进行回收。如果设备、管线、阀门、法兰等密封不严，造成物料泄漏而引起火灾爆炸或人员中毒事故。

甲醇回收塔内存在大量的气态甲醇，热甲醇蒸汽容易从阀门、法兰处泄漏，不仅有爆炸危险，且对人体有毒害性。

7) 催化剂再生部分及废催化剂暂存

烧焦开始前，先启动再生气压缩机（C-1002），从压缩机入口处引入氮气，压力过大，超过设备、管道的允许范围，会发生物理爆炸。

增压的氮气经过原料产物换热器（E-1003）换热，然后经加热炉（F-1001）

加热，进入异构反应器，如果换热失效，会造成进入氮气与异构反应器介质温差过大，加大设备损坏可能，使介质混合窜流。

如果烧焦之前未引入氮气，置换不合格，循环气初始氧浓度过高，油气浓度过高，反应器起始温升过高。或者人员设置错误，自控失效，可能会发生火灾、爆炸事故。

烧焦过程速度过快，产生的小分子气体过快，超过设备、管道的允许范围，会发生物理爆炸。

烧焦过程中产生的气体通过安全阀超压排放，安全附件失效、堵塞，会造成超压爆炸。

烧焦过程如果产生结垢等固体，会造成设备堵塞，进而引发火灾爆炸事故。

再生反应器烧焦后未达到并入切换标准，并入运行系统，遇易燃易爆物质会引发火灾爆炸事故。

输送过程中反应器中的物质高速输送，与管道、设备摩擦可能产生的静电，如果管道、设备不及时导除，积累的静电如果得不到有效释放，会发生火灾爆炸事故。

操作人员离岗，未及时发现设备有异常、温度异常，易燃物质达到自燃点发生火灾爆炸事故。

如果设备异常未及时检维修排除故障，“带病上术”易发生事故。

废催化剂上结焦，含有易燃物质，挥发出蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。危废中含有有机物浓度高或含有可燃物，遇热源和明火有火灾的危险。

8)加热炉

加热炉部分采用脱丙烷塔顶丙烷，若进料系统处于高温、腐蚀介质的操作环境，由于工作条件恶劣，因此容易生变形、腐蚀、疲劳等损坏；若加热

炉炉体或附件出现故障，一旦发生物料泄漏，即可发生着火或爆炸事故。

如果燃料系统大幅度波动，燃料气压力过低，则可能造成加热炉烧嘴回火，使烧嘴烧坏，甚至会引起爆炸。

如因事故熄火，燃料气在烟道中聚集极易发生爆炸事故。再重新点炉之前没有再次对炉膛测爆，可能发生炉膛爆炸危险。

加热炉炉管由于管壁烧穿，管材腐蚀和磨损，炉管压力高于规定压力等造成损坏。管壁常由于热交换面局部温度过高、材料的机械强度降低、金属出现屈服和不可恢复的变形、管壁变薄，导致管壁破裂或洞穿；炉管过热经常发生在有各种积垢（焦炭、盐类等）或其他传热差的外来杂质的管段。

炉管外表面受到空气中氧的作用和燃烧产物中硫化物的作用而腐蚀，且腐蚀速度随空气供给系数和管表面温度的升高而升高；炉管内表面受到高温物料及其所含杂质的腐蚀，还会受到流动物料的机械磨蚀。物料压力增加的原因主要是由于管内结焦和盐的积垢，使系统流体阻力增加的结果。管式加热炉的回弯头也是容易发生泄漏之处。

燃料管线由于法兰接头、开关、阀门出现故障或管道受损，燃料管线泄漏。

加热炉气体燃料管中产生了凝结水，临时中断进料，造成熄火，燃料进入炉膛和空气可形成爆炸性混合物。

物料外泄的情况有：管子和回弯头连接不严密回弯头受到损坏；塞在回弯头壳体的塞子贴得不严密；塞子脱落等

9) 塔器系统

塔类设备主要危险性如下：

a.本项目塔类设备内均存在可燃的气体和液体，始终呈现气液共存状态，若因设备密封不良、破裂或操作失误使物料外泄，当物料温度高于自燃点时会自燃起火，当物料温度低于自燃点时，泄漏气体或液体蒸汽遇空气可形成

爆炸性混合气体，会导致火灾、爆炸事故。

b.塔类设备操作是一种复杂的操作过程，与塔紧密联系的辅助设备较多，如换投货、冷却器、再沸器、输送泵、循环泵、回流管、受液槽以及侧线出料系统等。生产过程某一操作指标或某一操作环节出现偏差，都会影响整个系统的平衡，导致事故发生。如仪表或控制系统故障，使塔内温度过高，有造成超压爆炸、液泛的危险；若温度过低，则有淹塔的危险。塔的出口管道被凝结物堵塞，会造成设备内压力升高，发生超压现象，易造成设备、管道仪表超压破损，物料泄漏引发火灾爆炸事故。在高温下操作的塔类设备内，进入冷水或其它低沸点物质，瞬间会引起大量气化造成设备内压力骤升的爆炸事故。

c.为对设备进行置换或置换不彻底就试车或打开人孔进行焊接检修，空气进入塔内形成爆炸性混合气体而发生爆炸。

d.可燃物料在输送管道内高速流动会产生静电且易积聚，装置中存在静电放电引起火灾的可能性。

e.设备与管线在高温操作条件下会引起高温蠕变破裂。高大的塔设备和高架管道易遭受外力如振动、风力、地基下沉和外加载荷等的作用发生变形破裂。含硫腐蚀性物料易造成设备及管道的腐蚀穿孔、壁厚减薄，进而失去承载能力或发生泄漏酿成火灾、爆炸事故。

10) 换热器

装置内冷换设备的介质大多为易燃易爆物质，而且压力较高，一旦物料发生泄漏，接触空气，遇明火或者容器超压，都有发生火灾、爆炸的危险。

本项目换热设备比较多，包括换热器、冷凝器、冷却器、再沸器等。换热设备的主要危险性如下：

换热设备结构比较复杂，焊缝接头部位较多，加之介质的腐蚀作用，很容易造成泄漏，引起火灾、爆炸、中毒和灼伤事故。易燃液体物料泄漏溢出，

当裂口较小时，泄漏物料边流散、边蒸发，物料蒸汽易于聚集，构成潜在爆炸危险源：当裂口较大或内压较大时，物料呈喷泄状，比空气轻的物料蒸汽会扩散到大气中，比空气重的则在地面附近扩散形成云雾层，其火灾爆炸危险性很大。高温换热设备泄漏的液体物料，若其温度高于自燃点，则泄漏出来即自燃；有害气体外泄易造成中毒事故。最容易发生泄漏的部位在焊接接头处、封头与管板连接处、管束与管板连接处和法兰连接处。造成泄漏的主要原因有：因腐蚀介质如蒸气雾滴等严重腐蚀引起列管泄漏；换热器本身制造缺陷，选材不当，焊接质量差，焊接接头泄漏；由于开停车频繁，温度变化过大，设备急剧膨胀或收缩，使管板处泄漏；因温度升高，螺栓热胀伸长，紧固部位松动，引起法兰密封处泄漏；因管束组装部位松动、管子振动、开停车和紧急停车等机械冲击而引起泄漏。

自制换热器，盲目将设备结构和材质作较大改动，换热器紧固螺栓不足，制造焊接质量差，不符合压力容器规范，设备强度大大降低，设备运行时发生爆炸的事故。

冷凝或冷却作用的换热设备因操作失误或发生故障，造成冷却液供应不足，起不到冷凝或冷却作用。未经冷凝冷却的气体或液体进入贮罐，会导致罐内易燃液体沸腾，同时未经冷凝的易燃液体蒸汽泄漏扩散，导致火灾、爆炸事故。换热器内管程破裂，会发生两种流体串流，可能引发严重生产事故，甚至发生火灾、爆炸。要根据被冷却物料的温度、压力理化性质以及所要求冷却的工艺条件，正确选用冷却设备和冷却剂。严格注意冷却设备的密闭性，不允许物料窜入冷却剂中，也不允许冷却剂窜入被冷却的物料中。冷却设备所用的冷却水不能中断，否则反应热不能及时导出会使反应异常，系统

压力增高，甚至发生爆炸。区

换热器管束内外壁都可能会结垢，污垢层的热阻要比金属管材大得多，从而导致换热能力迅速下降，并且增大流体阻力和加速壁面腐蚀。结垢严重

时将会使换热介质流道阻塞，一方面有增压的可能，另一方面堵塞的管子内无介质流动）若壳程为高温介质，这些已堵管子内温度会明显增高，导致已堵管和未管的温差增大，发生破裂，使介质混合窜流，生产工艺遭到破坏，导致火灾、爆炸事故。

操作违章或失误，阀门关闭，引发超压爆炸。如果操作条件不稳定或操作控制不当，频繁地开停车，超温超压运行，易导致设备泄漏和失效，导致火灾、爆炸事故。

11) 机泵

该装置中机泵输送的物料均为易燃易爆介质，若机泵的端面密封泄漏或泵入口阀门等泄漏，遇明火可能引起火灾、爆炸事故。

装置内的管道大多属于压力管道，管道由于腐蚀、冲刷、法兰或阀门连接处的密封损坏、应力过大、超压或选材不当、质量等原因都可能导致易燃易爆介质的泄漏，遇明火或达到其爆炸极限可能引起火灾、爆炸事故。

生产中被输送的液态物料种类繁多，性质各异，通常采用离心泵。离心泵的操作的危险性体现在：因运转时产生机械振动造成法兰联接处松动和管路连接处破裂，使危险化学品物料泄漏。设备吸入口的位置不适当，使吸入口产生负压，空气进入系统导致爆炸或抽瘪设备。由于管内流速大于安全流速，而且没有可靠的接地措施，导致静电引起燃烧。泵超负荷运行，导致泵体轴承过热引起燃烧。

本项目工艺过程采用各种泵物料输送，足与输送管线的连接法兰、阀门等，由于使用不当、维护不善和其它机械损坏而发生跑、冒、滴、漏现象，遇有电气、雷电，静电火花或人为明火等均会发生燃烧事故；毒性物质泄漏可导致作业人员甚至周边人员发生中毒事故。其原因有：

①泵在运行过程中由于各种原因发生振动，若操作人员疏于检查或维护保养不到位，泵体及其连接的阀门或管件会产生裂纹或密封损坏，而发生的

跑、冒、滴、漏且气化集聚。

②操作阀门由于长时间的开、关会使密封间隙变大，压盖不紧；若维护不及时而发生跑、冒、滴、漏，量大时也会与周围空气混合积聚，形成爆炸性混合气体。

③若设计有误，计算不当，选型不准，对泵的额定流量和输送管道的直径选配不当，或管道质量不好，内壁粗糙，造成管中的流速超过额定限速，使物料产生静电荷；当静电荷积累到一定量，若泵体、阀门和管道无防静电接地或防静电接地装置损坏或不符合规定阻值，便会产生静电火花，如遇以上爆炸性混合气体，便会点燃引爆，发生爆炸事故。毒性物质泄漏后，处理不及时可导致人员中毒伤害。

④泵配用电机、夜间照明、检修拆装泵体、阀门等局部照明的电气用具和线路均须是合格的防爆型式。其安装、使用、维护、检修均须按防爆规范要求。如选用的不是防爆型，电气线路不是按防爆规范施工，则会产生各种电气火花，遇以上爆炸性混合气体，后果是可想而知的。

⑤泵房无防雷装置或不在防雷装置的保护范围内，防雷装置损坏或不符合规定阻值要求，则会遭到雷电的袭击而引起燃爆事故。

⑥装卸现场有人吸烟或违章动火，或使用铁器和铁制工具敲击管道或阀门、设备等，或有人在有易燃液体挥发蒸气的环境中使用不防爆手机和其它电气用具，都会引起以上爆炸性气体混合物的燃烧

12) 管道

技有

管道输送的火灾爆炸危险因素分析

①泄漏引起火灾爆炸，在输送易燃易爆介质时，由于管道破裂泄漏时，泄漏的可燃介质遇点火源极易导致火灾和爆炸事故。

②管道破裂泄漏的部位及原因

管道经常发生破裂泄漏的部位主要有：与设备连接的焊缝处；阀门密封垫片处；管段的变径和弯头处；管道阀门、法兰、长期接触酸、碱等腐蚀性介质的管段；输送机械等。

管道质量因素泄漏：如设计不合理，管道的结构、管件与阀门的连接形式不合理或螺纹制式不一致，未考虑管道受热膨胀问题；材料本身缺陷，选材不当，管壁太薄、有砂眼，带材不符合要求；加工不良，冷加工时，内外壁有别伤；焊接质量低劣，焊接裂纹、错位、烧穿、未焊透、焊瘤和咬边等；阀门、法兰等处密封失效。

管道工艺因素泄漏：如管道中高速流动的介质冲击与磨损；反复应力的作用；长期在高温下工作发生蠕变；低温下操作材料冷脆断裂；老化变质。

外来因素破坏：如外来物抛射、与机器连接造成的振动、气流脉动引起振动、地震、地基下沉等。狂风等外力冲击；设备摇摆；施工造成破坏。

操作失误引起泄漏：如错误操作阀门使可燃物料漏出；超温、超压、超速、超负荷运转；维护不周，不及时维修，超期和带病运转等。

③管道内形成爆炸性混合物

在停车检修和开车时，未对管道进行置换，或采用非惰性气体置换，或置换不彻底，空气混入管道内，形成爆炸性混合物；检修时在管道上未堵盲板，致使空气与可燃气体混合；负压管道吸入空气；操作阀门有误使管道中漏入空气，或使可燃气体与助燃气体混合，遇引火即发生爆炸。

④管道内超压爆炸

管道的超压爆炸与反应容器的操作失误或反应异常有关，冷却介质输送管道出现故障，导致冷却介质供应不足或中断，使生产系统发生超温、超压的恶性循环，最终导致设备、管线发生超压爆炸事故。

连续输送流体的管道，尤其是排放气态物料的工艺管线，因输送速度降低等会导致设备内的物料不能及时排出，从而使设备发生超压爆炸事故。

⑤管道内堵塞爆

输送低温液体或工艺介质含水的管道，在低温环境条件下极易发生结冰“冻堵”，尤其是间歇使用的管道，流速减慢的变径处、可产生滞留部位和低位处是易发生“冻堵”之处，“冻堵”会使输送系统压力急剧增大，导致管道破裂，并会造成危险工艺介质的泄漏事故。

操作不当使管道前方的阀门未开启或阀门损坏卡死，或接收物料的容器已经满负荷，或流速过慢，突然停车等都会使物料沉积，发生堵塞。

⑥引火源

易燃易爆的危化品介质在管道中带压输送时，空气由泄漏点进入管道，很多操作可导致多种引火源的存在。如启闭管道阀门时，阀瓣与阀座的冲击、挤压，可成为冲击引火源。

易燃易爆的危化品介质输送管道周围存在摩擦撞击、明火、高温热体、电火花、雷击等多种外部点火源。

可燃物料从管道破裂处或密封不严处高速喷出时会产生静电，均可成为泄漏的易燃易爆危化品介质或周围可燃物的引火源。

⑦易成为火灾蔓延的通道

由于工艺管道连接着各种设备，管道发生火灾，不但影响管道系统的正常运行，而且还会使整个生产系统发生连锁反应，使事故迅速蔓延和扩大，特别是管内介质为易燃、易爆、有毒危化品时，对人的生命威胁更大、在管道中传播的爆炸，一定条件下会发生由爆燃向爆轰的转变，对生产设备、厂房等建筑物造成严重的破坏。

13) 氮气置换

设备置换过程均使用氮气，如果置换不充分、质量不好混有空气，与设备内的易燃蒸气混合达到爆炸极限，遇点火源易发生火灾爆炸事故。

14) 工艺操作过程

在生产过程中，部分工序物料处于高温状态，若因设备破裂或操作失误，使物料泄或吸入空间，或由于冷凝、冷却不足，使大量蒸汽逸出，均可形成爆炸性气体混合物，遇到点火源就会发生容器内或外的燃烧爆炸。管道法兰接口或焊接口因腐蚀或材质等原因出现破裂或密封垫片损坏时，会造成高压或者高温物料喷出，危及操作人民生命安全和装置的安全生产。

生产和输送过程中，若泵、管道、阀门、密封装置不严，设备、管道出现破裂或因操作失误发生物料泄漏，一旦遇到高热和明火，极易发生火灾爆炸事故。

设备、管线等在长时间的反复加压与物料高速流动、摩擦过程中，金属壳体材料易出现金属疲劳。高温条件下操作引起温差应力破坏，高温蠕变破裂。高大的塔器和管道易遭受外力如振动、风力、地基下沉和外加载荷等附加应力的作用而发生变形裂缝。

物料在管道内高速流动会产生静电且易积聚，最高静电电压可达万伏以上，若静电得不到及时导除，就可能放电产生电火花。雷雨时，设备顶部如有可燃气体排出，可能造成雷击起火。装置内的管道、设备都是金属的，抢修、检修都离不开电气焊等明火作业，如违章动火易引发事故。

可燃液体管道法兰密封垫片选型有误、法兰刚度不足或垫片破损等发生泄漏，有引发火灾爆炸的可能性。反应器管道堵塞、压力表指示错误、操作工人违章操作等，会造成系统安全升高、反应温度升高，从而引发爆炸事故。设备的静电接地不良，法兰未跨接等，引发静电积聚，有引发火灾爆炸的可能性。

① 工艺指标失控

◆ 在各单元操作时对物料的流动性不能进行良好的控制，使物料处于非工艺控制状态：

◆ 在操作过程中，发现工艺条件偏离控制范围而未及时调整而导致

超温、超压；

◆在开停车、投供过程，因工艺控制指标处在不正常状态，导致工艺指标失控而发生火、爆炸。

②设备、管道、仪表损坏（失效）

因反应、分离器、蒸馏釜等设备或中间罐、计量罐等储罐开裂、腐蚀或疲劳，导致超压爆炸：

◆连接或输送易燃液体、易燃气体的管道断裂，阀门、法兰及输送泵体破裂、密封垫失效等未能及时修复和更新，极易于造成泄漏：

◆管道内输送易燃液体流速快、超过安全流速产生的静电会引起易燃液体的蒸气发生着火或爆炸，易燃液体着火：

◆生产工艺控制仪表失效，温度、压力、液位等连续控制失效，误导操作而发生工艺指标失控；

◆工艺 SIS 系统控制仪表失效，导致事故时不能紧急切断生产系统运转。

③操作失误

◆操作人员违章操作，导致工艺指标失控而发生火灾爆炸事故：

◆操作人员违纪，擅自脱离操作岗位，不能及时处理异常情况，导致火灾爆炸事故发生；

◆没有充分掌握因误操作、控制不良而使工艺过程处于不正常状态处理技能；

◆操作人员缺乏紧急停车知识或训练）

◆厂房内设备布置过于紧凑，或设备控制阀门不利于操作人员操作。

④其他因素区

◆防爆场所通风能力不足，导致厂房内的可燃气体浓度超标：

◆化工生产发生火灾事故后，常伴随着爆炸、闪燃、二次爆炸，或燃烧后爆炸，或燃烧与爆炸相互交替的现象采取的预防措施不足。

15) 储存装卸过程

装卸系统

该项目新增的装卸系统采用汽车槽车运输，装车物质为 MTBE，卸车物质为申醇，由于物料进出运输量大，装卸作业人工操作频繁，装卸作业过程中，若出现操作失误或装卸设施损坏，易造成装卸车过程中易燃物料泄漏，泄漏物质遇点火源会引起火灾爆炸事故。

根据导致事故的直接原因，从物料的危险特性、卸车工艺、人员操作、安全管理等角度，分析槽车卸车过程中主要危险因素。

本项目罐区储存的物质 MTBE、甲醇等具有易燃易爆、易积聚静电荷、易挥发等特性，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。尤其是在夏天的高温天气，槽车经过长时间暴晒，物料蒸发较大，比较容易出现高浓度的蒸汽挥发，达到爆炸浓度。

在槽车卸车过程中，物料流速过快、静电接地装置缺失或接地效果不良，导致静电荷积聚放电，可能导致火灾爆炸。

装卸车过程中若装车管道与槽车连接处由于密封损坏等原因连接不严密，可能造成可燃物质泄漏。

装卸车作业过程中装卸设施与槽车连接接头由于长时间使用磨损，连接不牢靠脱落，造成物质泄漏。

超量充装造成泄漏。

装卸过程中因机动车移动、溜车造成连接管线松脱发生泄漏。

运输过程中温度过高，加之日光暴晒、摩擦、撞击和振荡等，未静置或静电未释放即接卸，可能发生火灾爆炸事故。

泄漏的物料比空气重，会沿地面蔓延，汽车装卸区进行装卸作业时，汽车阻火设施不完善，汽车排气管产生的明火会引发爆炸事故。

装卸现场缺少安全标志或安全标识不全，如同一鹤位装卸不同介质，缺

少标识，可能导致操作人员误接管，引发事故。

装载可燃液体、液化气的运输车辆厂区若由于光线不足、瞭望不足、违章驾驶等造成车辆之间严重撞击或车辆撞坏设备设施造成可燃物质泄漏。

计量人员的操作错误，由于计量失误将会引起溢料冒料等事故。

司泵人员的操作错误。司泵人员将卸料工艺流程开错将会产生混料事故。

卸车工操作错误：卸车作业前，车辆油品未静置或时间不足，工作人员没有按照规定穿工作服、释放人体静电等将会发生火灾。

储存过程

储存物品具有易燃、易爆、毒害性，因此，存在较大的火灾爆炸、中毒危险。尤其是储罐区，由于储存数量较大，一旦发生事故，事故后果较为严重。

甲醇、MTBE 为常压储罐，储罐及其附件火灾、爆炸危险性主要有：冒罐跑油，脱水跑油，设备、线、阀件损坏跑油，密封不良造成油气挥发，另外还存在罐体开焊破裂、浮盘沉底引起的油料跑损。

储罐破裂引起油品泄漏：储罐破裂造成大部分油品外泄，严重时可将防火堤冲毁。当失控的漫流油品遇火源被点燃后，将形成大面积的流火。

储罐腐蚀引起油品泄漏：储罐渗漏主要是由储罐内外腐蚀，特别是罐底板的腐蚀造成的。分为：电化学腐蚀、化学腐蚀、氧化腐蚀。

储罐边缘板缝隙渗漏：储罐罐底边缘板与罐基础间通常存在缝隙，很大一部分储罐底部腐蚀穿孔就是由于水汽或雨水从边缘板缝隙中进入而引起的。

操作不当引起油品溢出人员操作失误，高液位报警装置失灵，超量进油可造成冒顶跑油。

管道破裂跑油：法兰体开裂或紧固件失效漏油，阀门体开裂或密封件、

材料失效漏油，都是油品储运中的常见事故。

储存环节潜在的危险有害因素或可能发生的事故有：物料渗漏；外渗或外漏的物料蒸气聚集，因为产生静电火花、遭遇雷电或明火而发生燃烧、爆炸或者导致中毒事故。其产生的原因如下：

①物料渗漏。储罐、输送管线、连接法兰及其相关设施由于制造缺陷或受到腐蚀，法兰密封连接不可靠和施工质量不符合要求等原因导致渗漏。

②外渗或外漏的物料蒸气聚集。物料蒸气在通风不良的情况下，易在管沟等低洼处聚集，毒性物质泄漏随空气传播导致周边人员中毒伤害。

③产生静电火花。由于储罐、管线或其它相关设施无防静电接地装置、接地装置损坏、接地电阻不符合要求等原因，在一定条件下可导致静电的产生、积聚、放电、产生火花。

④遭遇雷电或明火。由于没有采取可靠的防雷措施，导致雷电直接击中储罐；或在储罐上产生感应电荷、积聚放电。若有人在罐区吸烟或违章动火，可使储罐招致雷电或明火侵扰。

⑤发生燃烧、爆炸。外渗、外漏的物料经挥发、聚集并达到其爆炸极限后，若遇前述的各类火源，极易发生燃烧、爆炸事故。

16) 电气仪表

生产装置单元为易燃、易爆场所，如电气设备和电缆、照明等不能达到相应防爆要求，电气火花可能成为火灾爆炸事故的点火源。

物料在输送过程中在管道内流速过快、未设置静电接地或静电接地不合格，易造成静电积聚，静电放电存在引发火灾、爆炸的危险。

若建筑、构筑物、生产装置、储罐等无有效防雷措施，可导致雷电击危害，引起火灾爆炸、人身伤亡事故。

电气电缆设置于电缆沟内，未采取防止可燃气体积聚的措施，电缆腐蚀、损坏、打火，存在造成火灾爆炸的危险。

生产装置中敷设的供电、信息线路安装不符合规范要求，线路老化、短路、打火，线路被高温火焰、物料烧毁熔化导致短路、漏电、打火，电机电流超高或缺相烧坏着火，可引发火灾、爆炸。

未安装可燃气体报警装置或检测失效、不及时，泄漏的易燃液体或挥发蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇火源、高热有着火、爆炸危险。

由于电气元、配件、电缆质量不好，绝缘性能不合格，接线不规范，接线端子接线松弛，线型选择过细等引起电气元件或端子接头发热、打火，引燃可燃物质发生火灾。

电气设施长期充电或临时接入大功率用电设备易导致绝缘损坏，电缆绝缘老化、接触不良，产生火灾；

电气设备或电设备超负荷运行或设计电缆的容量不够而导致过载，发生电气火灾事故：

在架设电气线路时，因为选型不当，线径过细或由于生产改造或扩产增大用电负荷，而使电气线路负荷过大，电流升高，线路发热超标，而引起线路起火，引发火灾。电气线路导线连接不牢固、接触不良，导致接触电阻过大或电缆过热，引发火灾事故；电气线路及电气设施老化引起载流能力降低而发热造成电火花，造成火灾事故；

电气元件如继电器、空气开关若直接安装在木板或木质配电箱中，因接线不牢靠，接头发热而引燃木板或木箱引发电气火灾。

由于电缆头表面受潮积污，电缆头瓷套管破裂及引出线相间距离过小，导致闪络着火，引起电缆头表层绝缘和引出线绝缘燃烧。

17) 施工改造

在浮顶罐改造过程中没有执行动火管理制度或监督不力，未执行《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022、《内浮顶储罐检修安全规范》(AQ3058-2023)，动火作业管理混乱，如在动火作业没执行隔离、清罐、吹

扫、置换、检测、制定并落实安全措施、申请、审查、安排监护人、现场确认安全设施落实状况、批准的程序，导致窜料、跑料、着火、爆炸等事故。施工作业人员违反作业票（或动火证）规定的范围，拆卸、切割未经退料、吹扫等处理的设备和管道，引起物料泄漏，发生着火、爆炸事故。

F3.3.2 物理爆炸

催化剂燃烧再生过程中先启动再生循环气压缩机，从压缩机入口引入氮气，若输送受阻，超出设备及管线承受压力，可能发生物理爆炸。

本项目使用的大部分换热器、罐容器、塔类等属于压力容器，大部分输送管线属于压力管道。当管线存在缺陷、安全装置失灵、压力过大、人员操作失误、未定期检测等因素情况下，有可能会发生压力容器爆炸。

1) 若使用的材料质量低劣，会因材料质量问题产生严重隐患，承受不了设计的操作压力而导致爆炸。

2) 若不定期检验，未能及时发现设备被腐蚀减薄和使用疲劳等严重隐患，有发生爆破的危险。压力表、安全阀检定不及时，显示压力不准确，压力容器或压力管道因超压发生的物理爆炸危险。

3) 若本身存在严重的虚焊、夹渣、裂纹、错边以及焊接方式不当等，会因焊接质量低劣、不符合焊接技术要求而导致爆炸

4) 安全附件失效导致爆炸

压力容器上的安全阀等安全附件允许的开启压力过大、安全阀锈死、安全阀关闭失效及压力表表针无压力指示；压力表指针死位，压力表指示失真等都会导致爆炸。

5) 设备缺少日常维护，未更新设备

如果工作人员责任不强，巡回检查不力，未及时发生事故隐患，易发生容器爆炸。

如果设备，设施老化、存在严重隐患、带病上岗等易发生事故。管道附

属设施如门、法兰等的连接出现问题未及时更换。65 焊接质量低劣造成爆炸设备、压力管道因本身存在的问题，如严重的虚焊、夹渣、裂纹、错边以及焊接方式不当等焊接质量问题，不符合焊接技术要求而导致爆炸。

7) 高压串入低压

物料输送过程中，若机泵故障，无逆止阀或逆止阀失效，可能致使高压的介质串入低压系统，造成低压系统故障，发生物料泄漏的事故。

作业过程中，部分易燃物料处于蒸气状态，若系统密闭不好，易燃气体发生泄漏。系统若由于紧急检修、误操作等使冷或高压物料突然进入，迅速气化致使塔内压力突然升高而将物料冲出造成易燃物料泄漏。

8) 操作失误

操作人员违反操作规程、未严格执行操作规程、操作程序有误，可能造成管道内压力升高，导致爆炸。

使用的压力管道末端阀门关闭、管路堵塞等现象，可导致压力管道的压力升高，发生管道爆炸事故。

使用的压力管道末端阀门关闭、管路堵塞等现象，可导致压力管道的压力升高，发生管道爆炸事故。

9) 其他

压力容器、压力管道当其发生强烈的震动、撞击或接近热源、受阳光暴晒等易促使气体膨胀，导致管道、容器破裂，从而发生压力容器爆炸。

工艺操作过程中，由于操作不当或误操作造成高压串低压。其危害造成低压系统管道设备承受不了引起泄漏，严重时甚至爆炸，伤及人身。

未保证分析数据的实时性，样气压力一般保持在 1.5MPa 左右，进入预处理系统进行减压：分析仪使用的辅助气体标准气、载气等压力一般在 1-13MPa：作为驱动空气的仪表风一般为 0.7MPa

F3.3.3 中毒窒息

本项目生产过程使用的异丁烯、甲醇、MTBE 等具有一定的毒害性。工

艺过程多处涉及蒸馏（精馏）操作，由于工艺设备故障、人员操作失误等原因，导致有毒物逸出，操作人员如果防护措施不当或作业环境密闭，在作业过程中长期接触有毒物质，作业人员存在中毒的危险，甚至导致作业人员死亡。

生产装置中的设备、管线、阀门、法兰、垫片等密封不严，物理爆炸，会发生有毒物料泄漏；生产设备、管线等的制造、设计、安装缺陷，腐蚀穿孔，会造成有毒物料泄漏；生产设备的基础不牢、框架损坏，可造成设备、管线内有毒有害物料大量跑冒，人员接触泄漏的有毒物料，存在发生中毒的危险。

生产系统的设备、管道、阀门设置不符合要求，有毒物料会发生超压泄漏。压力容器、压力管道未按要求定期检测，超期使用，存在泄漏有毒物料的危险，泄漏的有毒物料存在造成人员中毒的危险。

生产系统的设备违反操作规程超温、超压操作，易造成物料泄漏，生产过程中的操作失误（如排污、排油等），造成大量物料泄漏，也存在发生中毒的可能。

有毒气体、有毒液体挥发的蒸气在作业场所飘逸，被人员吸入会发生中毒；或有毒物质喷溅到人体裸露部位被皮肤吸收，或被人误食，也会发生中毒。

混合碳四、醚后碳四：主要侵犯中枢神经系统、急性液化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）(g/m³):1500。

甲醇：急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明，慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、

眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）(mg/m³), 25（皮）;PC-STEL（短时间接触容许浓度）(mg/m³:50（皮）。

甲基叔丁基醚：本品对中枢神经系统有抑制作用和麻醉作用，对眼和呼吸道有轻度刺激性。国外曾有报道用其作为溶石剂治疗胆石症，患者出现意识浑浊、嗜睡、昏迷和无尿等。

异构轻烃[参照 1-辛烯]：吸入或口服对身体有害。对呼吸道黏膜和眼结膜有轻度刺激作用。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。

丙烷：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。

氮：空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入当其浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。

生产装置在检修时，如作业人员未采取安全措施，就进入充有 N₂ 等窒息性气体设备容器内工作，极易发生窒息伤亡事故。

工艺过程随着反应温度升高，设备内会产生大量的物料蒸汽，由于设备封闭不好、管道腐蚀穿孔、破裂、法兰密封不严等导致有机蒸汽意外泄漏使现场人员中毒窒息甚至死亡。

该项目各装置均使用氮气进行置换及吹扫。氮气是窒息性气体，氮气能在密闭空间内置换空气，当氮气在空气中的分压升高，而氧分压降到 13.3KPa

以下时，在一中氮气含量过高，则引起缺氧窒息。

输送氮气的设备与管线突然大量泄漏，危险区域的作业人员有发生窒息的危险。

本项目生产过程产生的生产废水汇聚至污水池，池内危险物质成分复杂，如池用盖封闭，易燃液体蒸气不易扩散，池上部空间可燃及有毒气体相对集中，在遇点火源的情况下可发生闪爆事故，此外在各类污水池等场所内从事受限空间作业时，极易发生作业人员的中毒、窒息事故。

在进入有限空间内作业，如储罐、反应釜、地下或半地下水池、地坑等处，于通风不良，进入有限空间作业前通风换气不彻底，未进行毒气、可燃气体、有害气、氧量等的测试，无人员监护等，易引起人员中毒窒息。

分析人员在取样过程中违反操作规程，未按规定佩戴安全防护用品，有造成操作人员中毒的可能。

在浮顶罐改造过程中、设备检修时没执行隔离、清罐、吹扫、置换、检测、制定并落实安全措施、申请、审查、安排监护人、现场确定安全设施落实状况、批准的程序，导致物料泄漏逸出，部分物料具有有毒有害特性，未按规定佩戴劳动保护用品或防护用品不符合要求，存在人员中毒窒息的可能。

F3.2.4 灼烫

1) 化学灼伤

MTBE 装置运行过程中采用阳离子交换树脂作为装置反应的催化剂，这种催化剂是由大孔径强酸阳离子树脂组成，也因此使得 MTBE 装置不可避免地会受到腐蚀影响。腐蚀产生的主要机理如下：由于 C4 和甲醇原料中的金属阳离子，与硫化物、碱性物质，使得催化剂中的 H⁺脱落；在正常反应，尤其是超温反应过程中，催化剂中的磺酸基发生脱落；催化剂本身含有制作过程中残留的游离酶；原料中甲醇带入的甲酸等，都使得 MTBE 装置内部形

成了酸性环再加上进料时氧的进入，使得金属表面发生吸氧腐蚀。由于设备设施故障、人员操作失误等原因，导致腐蚀性物质漏出，操作人员如果防护措施不当，当喷溅到人体的裸露部位或眼睛，可引起化学性灼伤。

危险性包括两个方面：一是对人的化学灼伤，腐蚀性物质作用于皮肤、眼睛或进入呼吸系统、食道而引起皮组织破坏，甚至死亡；二是腐蚀性物质作用于物质表面如设备、管道、容器等而造成腐蚀、损坏。

腐蚀的危害主要包括以下 4 类：

(1) 腐蚀造成管道、容、设备、连接部件等损坏，轻则造成跑、冒、滴、漏，重则由于设备强度降低发生破裂，造成中毒、灼伤事故的发生。

(2) 腐蚀使电气仪表受损，动作失灵，使绝缘损坏，造成短路，产生电火花导致事故发生。此外，电气仪表受损，易引起判断失误，造成误操作。

(3) 腐蚀性介质对建筑、基础、构架等会造成损坏，严重时可发生装置倒塌事故。

(4) 当腐蚀介质在内部表面时，肉眼不能发现，会形成更大的隐患。2) 高温灼烫

各反应器、加热炉、蒸汽输送管路保温层等损坏、规建、安全防护不当，或人员操作不当，人体裸露部位接触高温设备或管路、门等，可造成烫伤事故。

高温物料发生泄漏或喷溅，接触人体也可使人员烫伤。

设备检修过程中冷却降温不彻底，检修人员在设备外或进入设备内部未按规程实施检修作业，易造成高温烫伤。

输送蒸汽管道及换热设备的保温隔热措施不当、破裂、管路上阀门有质量问题、排空口位置不当、管路法兰连接不牢或垫损坏、操作失误等都会使热媒喷出，造成人员烫伤。

在高温作业区未按规定设置安全防护设施或高温作业安全警示标志，未

佩戴安全防护用品，违章作业，接触到高温物体或工件等会发灼烫事故。

F3.2.5 电伤害

1) 触电

电气伤害事故（含雷击）以电击为主，是电气伤害事故中发生最多，后果最严重的事故，常常导致人员死亡。项目的供电系统、用电设施和设备、电气维修作业以及临时用电设施等，主要容易发生下列原因发生触电事故：

（1）配电装置、电气线路或电气设施，因用电设备未进行保护接地或保护接零，或接地系统故障，电气设备外漏的金属部分意外带电，导致触电伤害危险：

（2）使用有缺陷的电气设备，如电气开关、线路、插头、接线处破损，电气线路绝缘损坏、老化、腐蚀、龟裂等，使绝缘失效，造成漏电而导致触摸人员触电；

（3）使用移动（手持）电气设备，用电侧未安装漏电保护器，接地接零保护失效，或在潮湿、首先空间狭窄等特殊环境作业条件下未使用安全电压，以及安全技术措施不当等，导致作业人员触电：

（4）由于错误接线，会使设备意外带电，发生触电事故；

（5）因接地系统故障，电气设备外漏的金属部分意外带电（如手持电动工具、移动用电设备），会导致间接触电事故：

（6）不规范用电引起人员触电的危险，或违反安全操作规程和缺乏电气安全知识；

（7）由于雷击电力线路、通信等线路时，雷电波可能沿架空线路入侵，导致人员伤亡、设备损坏事故：

（8）若变电室入配电间、配电柜无可靠防止小动物进入的措施，可能发生小动物进入触电造成电气短路，而发生的触电伤亡事故。

（9）变配电作业不执行“二票三制”规定，操作人员误入、误碰、误触、

误登带电体，误合开关，不使用绝缘工具等都能造成人身触电的危害。

(10) 如果防雷电电磁脉冲设施不完善，导致直击雷和感应雷击中防雷装置接闪器，在闪电放电的同时，雷击电磁脉冲干扰会对电气和电子设备及操作系统造成损坏；

(11) 触电事故的现场处置措施或现场应急处置不当，导致救援人员触电；

(12) 由于违章操作或临时用电不采取相应的安全措施，发生的触电事故。

2) 静电

在工艺设备和输送管线上产生和积聚静电荷，静电火花可能引起火灾爆炸。在厂区用铁制工具作业、穿戴有铁钉的鞋工作、化纤品服装与人体摩擦等均可能产生放电火花，导致火灾爆炸。另外，静电也能给人以电击，造成操作人员紧张，妨碍操作，引发二次伤害事故。静电电荷产生的火花，常为发生火灾爆炸的一个重要原因。产生静电荷的原因是电介质相互摩擦或电介质与金属摩擦所致，产生在使用易燃液体和气体的流动过程中。另外，静电也能给人以电击，造成操作人员紧张，妨碍操作，引发二次伤害事故。

从静电防护的角度分析，静电危险因素的产生原因主要有：

(1) 静电接地、跨接装置不完善；

(2) 操作不规范；

(3) 设备缺乏检修和维护；

(4) 人体静电防护不符合要求等产生静电火花。因静电而导致的危害主要包括：

(1) 火灾爆炸，存在可燃气体、蒸气爆炸性混合物或有粉尘纤维爆炸性混合物的场所，可能由静电火花引起火灾、爆炸事故。

(2) 电话当人体不带电时，或带静电的人体接近接地体时，都可能产

生静电电路。虽然静电的电击能量较小，不足以直接伤害人体，但可能导致坠落、摔倒等，造成二次事故。

(3) 影响生产：静电的存在可能干扰正常的生产过程，损坏设备，降低产品质量。如静电放电能引起计算机、自动控制设备的故障或误动。

3) 雷电

二期项目地处海边，雷电活动较强，雷电波可能沿着电力线路入侵或遭到感应雷电的袭击。

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

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

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

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

F3.2.6 车辆伤害

项目原料、成品的运输由机动车辆完成，容易引发车辆伤害。厂内运输易发生的事 故有撞车、翻车、轧辗以及在搬运、装卸中物体的打击等。事故原因主要（1）违反操作规程；（2）车辆安全规章制度不健全；（3）车辆本身有缺陷（包括灯光、喇叭、制动车辆缺陷）；（4）车辆的操作者无

证上岗、身体有疾患或心理不适；（5）作业环境不符合安全要求，如道路、场地、照明等。

F3.2.7 机械伤害

机械伤害包括机械部件在工作状态下及失效时发生的因钳夹、挤压、冲击、摩擦和部件及材料弹射所造成的伤害。本项目涉及的转动设备主要是各种机泵、离心机等。通常情况下，造成机械伤害的主要原因有：

（1）检修、检查机械忽视安全措施。如人进入设备检修、检查作业，不切断电源，未挂不准合闸警示牌，未设专人监护等措施而造成严重后果。也有的因当时受定时电源开关作用或发生临时停电等因素误判而造成事故。也有的虽然已对设备断电，但因未等到设备惯性运转彻底停止就下手工作，同样能造成严重后果。

（2）缺乏安全装置。如机泵等设备暴露在外的转动部分，机械传动带、接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有设计完好的防护装置；还有的人孔、投料口绞笼井等部位缺护栏及盖板，无警示牌。人一疏忽误接触这些部位，就会造成事故。

（3）电源开关布局不合理，一种是有了紧急情况不立即停车；另一种是多台机械设备开关设在一起，极易造成误开机械引发严重后果：开关失灵或监护不力导致设备意外启动；任意处触及设备的运转部件。

（4）操作工人由于加班等过度疲劳、身体有疾病或在过度悲伤和过度兴奋的情绪下进行生产和操作，都容易误操作，发生机械伤害。

（5）自制或任意改造机械设备且不符合安全要求，在机械运行中进行清理、上皮打蜡等作业，任意进入机械运行危险作业区（采样、干活、借道、拣物等），均有可能发生机械伤害事故。

F3.2.8 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成

人身伤亡事故（不包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击）。

在高空作业过程中，由于工具、物件存放位置不当，导致物体飞出、坠落；物品摆放过高、失稳倾覆，作业人员配合失误，细高类物件失稳倒地、悬挂物坠落等，都有可能发生物体打击，造成人员伤害，甚至导致人员死亡

项目的物体打击主要有以下原因：

1) 上层操作人员将检修、操作设施、工具、物件、杂物等摆放在操作台边上，随意抛掷工具、锚固件等物品或摆放不稳而掉（碰）落到下层或地面；

2) 在操作、检维修作业中，在高空平台等位置，高空作业现场没有监护人、没有设立警示牌，操作人员违反操作规程乱放工具或将工具没放稳，高空作业位置下有无关人员通过，工具等重物坠落，而导致砸伤人。

3) 若操作平台上防护栏杆底部未设防护挡板已导致钢平台摆放的工具、检修材料坠落，有可能发生物体打击事故：V7

4) 作业时人员没有佩戴防打击的安全帽等安全防护器具，可能被落物或抛射物所伤害。

5) 高空的建（构）筑物、临时架设的脚手架以及分段的支架因支撑强度或焊接不牢固，断裂、破碎坠落，形成对作业人员物体打击。

6) 两人以上搬运物件时动作不协调，搬运作业时因物件掉落，可能造成物体打击事故。

F3.2.9 高处坠落

在距坠落高基准面 2 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业，均称为高空作业，如果坠落就可能造成伤亡事故。该项目在进行建筑物上部的维修，高大设备的机修等作业时，易发生高空坠落事故。

(1) 高大设备上安装、调试、检修、操作、储罐改造等作业时，

如果有坠落危险的作业点没有设置临时工作台及防护栏杆，如果梯子过陡、踏步过高、走台踏板不防滑、走台踏板破损、防护栏杆高度不够、操作方法不当、无人监护等，作业人员可能发生高处坠落伤害事故。

(2) 作业人员进行高处作业时没有配备使用防坠落的防护用品（如安全帽、安全带、安全网等），有可能发生高处坠落伤害事故。

(3) 上攀梯板、护笼、扶手，因被腐蚀或因焊接不牢固、安装强度不够、踏步过高、踏棍损坏等，可造成攀梯人员坠落。

(4) 在阴雨天气或冬天因结冰造成钢梯、扶手、检修平台路滑等，作业人员登高作业，有滑倒摔伤或高处坠落的可能；

F3.2.10 噪声

该项目离心机、电机等旋转机械的撞击、摩擦、转动产生的机械噪声；蒸汽管线、氮气管线内的蒸汽、氮气等气（汽）体因管线断裂或长时间放空，高速喷出或蒸汽、氮气等产生的气流噪声；若配电设备的电气元件质量问题，又长时间不更换所产生的电磁噪声。

噪声对人的影响主要体现在人的生理和心理上。

在生理上，噪声会引起听力损伤、心脏病、消化系统疾病以及神经衰弱等。在 80db(A) 以上的噪声影响下，人员有发生耳聋的可能性。在噪声作用下，人体会发生紧张反应，使肾上腺素增加，从而引起心率改变和血压升高，大大加重心脏负担。在 80dB(A) 的噪声环境下，人员的肠蠕动要减少 37%，随之带来胀气和肠胃不适。当噪声停止后，肠蠕动由于过量的补偿，其节奏要大大加快，结果会引起消化不良。噪声对神经系统的影响体现在失眠、疲劳、头晕、头痛和记忆力减退等方面。

噪声对人的心理影响，主要体现在疲劳、烦躁、迟钝和注意力不集中，从而造成工作效率下降。由于噪声的掩蔽效应，人们往往不易察觉一些危险信号，从而容易造成工伤事故。

噪声可引起接触者听力暂时性损伤和永久性损伤（耳聋）、神经衰弱综合征、自主神经调节功能紊乱、胃肠功能紊乱等，但最主要危害是噪声性耳聋。

F3.2.11 振动

项目中的噪声源主要为离心机、风机、机械泵等各类旋转机械、转动设备，因安装不牢固而导致设备在运转时产生的振动。按振动作用于人体的方式，可分为局部振动和全身振动。振动危害在生理上会造成人体神经系统功能障碍，损伤内脏，心理上会产生疲劳、慌乱、工作效率降低；造成设备基础倾斜和不均匀沉降，影响设备的精确度。

F3.2.12 高温

根据《高温作业分级》(GB/T4200-2008)的规定，在生产过程中，其工作地点 WBGT 指数等于或大于 25°C 的作业，即为高温作业。

该装置催化蒸馏部分在 SS-140°C 条件下进行，甲醇回收工序控制在 95-145°C，原料脱轻工序控制在 90-110°C，异构反应工序控制在 370-430°C，脱重分离工序控制在 55~145°C，催化剂再生工序控制在 4020°C。因此生产过程中，如果法兰、阀门等泄漏，喷出导热油、蒸汽或物料，则有可能致使作业人员发生高温烫伤的危险，如果这些高温管线或设备保温出现问题，则存在高温烫伤的危险；尤其在夏季气温较高时，若通风不良，无防暑降温措施，易造成高温危害。长期从事高温作业，可出现高血压、心肌受损及消化功能障碍，导致劳动效率降低，操作失误增加，影响职工身体健康。

F3.2.13 冻伤

液化石油气一旦发生泄漏，会急剧汽化变为气态，吸收大量热量，结霜冻冰，如果触及人体身上，就会造成冻伤。

F3.2.14 粉尘

装填催化剂、干燥剂、吸附剂过程中，如果设计或操作不当作业过程可

能出现粉尘。

F3.4 重大危险源辨识及分级过程

1) 辨识方法介绍

危险化学品重大危险源辨识依据为《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)。

《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 主要内容为：

a) 单元：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

b) 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；

c) 储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区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；

d) 临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量；

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

f) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

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

式中：

S — 辨识指标；

q_1, q_2, q_n —每种危险物质实际存在量，单位为吨（t）；

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

2) 危险化学品重大危险源辨识过程

(1) 生产单元的辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目丁烯异构联产 MTBE 装置在危险化学品重大危险源辨识范围内的物质有液化石油气（混合碳四、醚后碳四）、甲醇、C3、MTBE、异构轻烃。将丁烯异构联成 MTBE 装置划分为生产单元，重大危险源辨识如下：

附件表 3.4-1 丁烯异构联成 MTBE 装置重大危险源辨识表

序号	物料存在主要设备	介质	设备规格 (m ³)	状态	比例 (%)	质量 (t)	临界量/t	q/Q	Σ q/Q	结果
1	异构进料缓存罐	混合碳四	31.2	液相, (半罐操作)	50	9.2(密度按 0.59)	50	0.184	4.83055	>1
2	异构反应器(2个一开一备)	混合碳四	38.7	气相(满罐操作)	100	1.161t 气体密度按 2.0kg/m ³ 压力 1.5MPa		0.02322		
3	脱丙烷塔	混合碳四	78.1	气液混合	20	9.2(密度按 0.59)		0.184		
4	富气压缩机入口分液罐	混合碳四	31.5	气液混合(低液位操作)	20	3.7(密度按 0.59)		0.074		
5	压缩机出口缓存罐	混合碳四	50.1	气液混合(低液位操作)	10	2.96(密度按 0.59)		0.0592		
6	脱重塔顶回流罐	混合碳四	31.2	液相, (半罐操作)	50	9.2(密度按 0.59)		0.184		
7	催化蒸馏塔回流罐	混合碳四	36.9	液相, (半罐操作)	50	10.88(密度按 0.59)		0.2176		
8	剩余碳四缓存罐	醚后碳四	21.1	液相, (半罐操作)	50	6.22		0.1244		
9	脱重塔	醚后碳四	73.8	气液混合	20	8.7		0.174		
10	催化精馏塔	醚后碳四	158.6	气液混合	20	18.7		0.374		
11	甲醇缓存罐	甲醇	5	液相, (半罐操作)	50	1.975	500	0.00395		
12	甲醇萃取塔	甲醇	37.3	水溶液	5	1.47		0.00348		
13	甲醇回收塔回流罐	甲醇	7.3	液相, (半罐操作)	50	2.88		0.00576		

14	甲醇回收塔	甲醇	23.2	水溶液	10	1.8	10(工作温度高于沸点)	0.18		
15	脱丙烷塔回流罐	C3	21.1	液相, (半罐操作)	50	6.22	50	0.1244		
16	燃料气缓存罐	C3	6.8	气相	100	0.1224 气体密度按 2.0kg/m ³ 压力 0.9MPa	10	0.01224		
17	催化精馏塔	MTBE	158.6	液相	20	23.4	10(工作温度高于沸点)	2.34		
18	醚化反应器(2个同时使用)	MTBE	52.6	液相	50	38.92	1000	0.03892		
19	脱重塔	异构轻烃	73.8	气液混合	10	5.16	10 工作温度高于沸点)	0.516		
20	重组分缓存罐	异构轻烃	21.1	液相, (半罐操作)	50	7.38	1000	0.00738		

经计算, $S > 1$, 本项目生产装置构成危险化学品重大危险源。

(2) 储存单元的辨识

本项对甲 B 类罐区 1 中 V310、V306 储存介质分别改为甲醇、MTBE, 目前甲 B 类罐区 1 储存的物质为 MTBE、甲醇、高清汽油、乙醇汽油、石脑油。将甲 B 类罐区 1 划分为储存单元, 重新进行重大危险源辨识如下:

附表 3.4-2 甲 B 类储罐区 1 重大危险源物质存在量

序号	危险物质	危险性 分类	闪点℃	沸点℃	Q 临界量 (t)	q 设计最大量 (t)	q/Q	合计 (q/Q)	结果
1	MTBE (甲基叔丁基醚)	W5.3, 类别 2	-10	53-56	1000	1480	1.48	23.916	>1
2	95#车用高清洁汽油	W5.3, 类别 2	-12-10	20-200	200	1464	7.32		
3	95#车用乙醇汽油	W5.3, 类别 2	-12-10	20-200	200	1468	7.34		
4	石脑油	W5.3, 类别 2	<34	165-200	1000	1460	1.46		

5	乙醇	W5.3, 类别 2	13	78.3	500	1578	3.156		
6	甲醇	W5.3, 类别 2	11	67.4	500	1580	3.16		

经计算, $S > 1$, 甲 B 类储罐区 1 构成危险化学品重大危险源。

本项目原料混合碳四依托于甲 A 类球罐区储罐 V101、V102 储存, 副产品醚后碳四依托于储罐 V104 储存, 副产品 C3 依托于储罐 V201 储存。目前甲 A 类储罐物料有丙烷、正丁烷、异丁烷、醚后碳四等, 重新进行重大危险源辨识如下:

表 3.4-3 甲 A 类球罐区危险化学品重大危险源辨识

危险物质	设施及场所	q 设计最大量 (t)	Q 临界量 (t)	q/Q	合计 (q/Q)	结果
醚后碳四(加氢裂化液化石油气)	球罐	4320	50	4320/50=86.4	295.2	>1
丙烷	球罐	1044	10	2088/10= 208.8		
正丁烷	球罐	540				
异丁烷	球罐	504				

从上表可以看出, S 值 $295.2 > 1$, 蒙连石化公司甲类球罐区构成危险化学品重大危险源。

本项目副产品异构轻烃依托于甲 B 类储罐区 2 储罐 V501, 目前甲 B 类储罐区 2 包括 4 台 4000m^3 异辛烷储罐 V501~V504, 2 台 3400m^3 乙醇汽油罐 (92#、98#), 对甲 B 类储罐区 2 重新重大危险源辨识

表 3.4-3 储存单元危险化学品临界量和实际量对比表 (t)

序号	物料名称	最大储存量 (t)	临界量 (t)	q/Q	$\sum q/Q$	结果
1	98#乙醇汽油	1996.5	200	9.9825	30.0162	>1
2	92#乙醇汽油	1996.5	200	9.9825		
3	异辛烷	10051.2	1000	10.0512		

从上表可以看出, S 值 $30.0162 > 1$, 蒙连石化公司甲 B 类储罐区 2 构成危险化学品重大危险源。

3) 重大危险源等级划分

(1) 分级指标

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）第 4.3 节：采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

(2) 重大危险源分级指标的计算方法

重大危险源的分级指标按式（2）计算。

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) \quad (2)$$

式中：

R — 重大危险源分级指标；

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

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

q_1, q_2, 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）；

校正系数 β 的取值见下表。

附件表 3.4-3 本项目校正系数 β 取值表

物质	类别	符号	校正系数 β
混合碳四	易燃气体	W2	1.5
醚后碳四	易燃气体	W2	1.5
MTBE	易燃液体	W5.1	1.5
甲醇	易燃液体	W5.3	1
	易燃液体	W5.1	1.5
C3	易燃气体	W2	1.5
异构轻烃	易燃液体	W5.3	1
		W5.1	1.5
异辛烷	易燃液体	W5.3	1

根据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，见下表所示。

附件表 3.4-4 暴露人员校正系数 α 取值表

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

本项目 α 取值 2。

根据计算出来的 R 值，按下表确定危险化学品重大危险源的级别。

R 值，按表 3.6-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

附件表 3.4-5 重大危险源级别和 R 值的对应关系

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

(3) 分级过程

表 3.4-6 重大危险源分级表

单元划分	危险物质	q/Q	β	α	R
丁烯异构联产 MTBE 装置生产单元	混合碳四	0.184	1.5	2	11.39616 (三级)
	混合碳四	0.02322			
	混合碳四	0.184			
	混合碳四	0.074			
	混合碳四	0.0592			
	混合碳四	0.184			
	混合碳四	0.2176	1.5		
	醚后碳四	0.1244			
	醚后碳四	0.174			
	醚后碳四	0.374	1		
	甲醇	0.00395			
	甲醇	0.00348			
	甲醇	0.00576			
	甲醇	0.18			

	C3	0.1244	1.5		
	C3	0.01224			
	MTBE	2.34	1		
	MTBE	0.03892			
	异构轻烃	0.516	1		
	异构轻烃	0.00738			
甲 A 类球罐区 储存单元	醚后碳四（加氢裂 化液化石油气）	86.4	1.5	2	885.6（一级）
	丙烷	208.8	1.5		
	正丁烷				
	异丁烷				
甲 B 类储罐区 1 储存单元	MTBE（甲基叔丁基 醚）	1.48	1	2	47.832（三 级）
	95# 车用高清洁 汽油	7.32			
	95# 车用乙醇汽油	7.34			
	石脑油	1.46			
	乙醇	3.156			
	甲醇	3.16			
甲 B 类储罐区 2	98#乙醇汽油	9.9825	1	2	60.0324(二级)
	92#乙醇汽油	9.9825	1		
	异辛烷	10.0512	1		

综上所述，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），大连蒙连石化有限公司 15 万吨/年丁烯异构联产 MTBE 项目中丁烯异构联产 MTBE 装置构成危险化学品三级重大危险源，甲 B 类罐区 1 构成危险化学品三级重大危险源。本项目依托甲 A 类罐区和甲 B 类罐区 2，甲 A 类罐区构成危险化学品一级重大危险源，甲 B 类罐区 2 构成危险化学品二级重大危险源。

F3.5 固有危险程度分析过程

F3.5.1 具有可燃烧的化学品质量及燃烧后放出的热量

本项目工艺装置中、罐区可燃性化学品主要有混合碳四、甲醇、MTBE、

醚后碳四、异构轻烃、C3。具体的可燃性化学品质量及燃烧释放的热量见下表：

附件表 3.5-1 可燃性化学品质量及燃烧释放的热量汇总表

序号	物质名称	最大设计量 t	物质燃烧热 B	燃烧后释放热量 (KJ)
装置区				
01	混合碳四	46.3	$4.7 \times 10^7 \text{J/kg}$	2.1761×10^9
2	甲醇	8.125	727kJ/mol	1.85×10^8
3	MTBE	42.86	3360.7kJ/mol	1.637×10^9
4	醚后碳四	44.51	$4.7 \times 10^7 \text{J/kg}$	2.09×10^9
5	异构轻烃	12.54	3347.2kJ/mol	3.75×10^8
6	C3	6.3424	2217x8kJ/mol	3.2×10^8
罐区				
1	甲醇	1580	727kJ/mol	3.6×10^{10}
2	MTBE	1480	3360.7kJ/mol	3.65×10^{10}

F3.5.2 具有毒性的化学品的浓度及质量

该项目不生产、不使用、不储存剧毒、高毒化学品。

F3.5.3 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目产品 MTBE 具有腐蚀性，皮肤腐蚀/刺激，类别 2。浓度： $\geq 98.5\%$ ，最大储存量为 1741.2t。该产品对中枢神经系统有抑制作用和麻醉作用，对眼和呼吸道有轻度刺激性。甲基叔丁基醚具有醚样气味，蒸气或雾对眼睛、黏膜和上呼吸道有刺激作用，对皮肤有刺激性。

F3.6 风险程度分析过程

F3.6.1 危险度评价法

该项目危险程度为低度危险，甲类仓库备用桶装物料合计 10t，常温、常压储存；反应釜容积 5m^3 ，操作温度 130°C ，引燃温度 448°C ，操作压力为 -0.1MPa ，操作条件中等放热反应。危险度评价取值结果见表 3.6-1～表

3.6-3。

附件表 3.6-1 生产车间危险度评价取值表

项 目	分 值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物 质	1.甲类可燃气体* 2.甲 _A 类物质及液态烃类 3.甲类固体 4.极度危害介质**	1.乙类可燃气体 2.甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3.乙类固体 4.高度危害介质	1.乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体 2.丙类固体 3.中、轻度危害介质	不属于左述之 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℃ 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	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操 作	1.临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2.在爆炸极限范围内或其附近的操作	1.中等放热反应(如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应)操作 2.系统进入空气或不纯物质, 可能发生的危险、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、烷基化、磺化、中和等反应)操作 2.在精制过程中伴有化学反应 3.单批式操作, 但开始使用机械等手段进行程序操作 4.有一定危险的操作	无危险的操作

危险度取值 5+0+0+0+5=10 分。

危险度等级为III级。

危险程度为低度危险。

附件表 3.6-2 甲类仓库危险度评价取值表

项 目	分 值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物 质	1.甲类可燃气体* 2.甲 _A 类物质及液态烃类 3.甲类固体 4.极度危害介质**	1.乙类可燃气体 2.甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3.乙类固体 4.高度危害介质	1.乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体 2.丙类固体 3.中、轻度危害介质	不属于左述之 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℃ 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	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操 作	1.临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2.在爆炸极限范围内或其附近的操作	1.中等放热反应(如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应)操作 2.系统进入空气或不纯物质,可能发生的危险、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、烷基化、磺化、中和等反应)操作 2.在精制过程中伴有化学反应 3.单批式操作,但开始使用机械等手段进行程序操作 4.有一定危险的操作	无危险的操作

危险度取值 $5+2+0+0+0=7$ 分。

危险度等级为III级。

危险程度为低度危险。

F3.6.2 事故后果分析

经采用南京安元开发的 QRA 定量风险评价软件进行分析计算, 该项目设备设施事故后果模拟见下表所示。

附件表 3.6-3 事故后果模拟表

危险源	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	财产损失半径 (m)
液化石油气储罐	蒸汽云爆炸	27.09	64.63	125.72	138.4
MTBE 储罐	池火灾	-	-	14	-
异构进料缓冲罐	蒸汽云爆炸	9.73	30.13	58.6	34.91
剩余碳四缓冲罐	蒸汽云爆炸	8.17	26.44	51.43	26.994
脱丙烷塔回流罐	蒸汽云爆炸	2.65	11.41	22.2	5.02
丙烷储罐	蒸汽云爆炸	12.22	35.7	69.45	48.82
丁烷储罐	蒸汽云爆炸	8.03	26.11	50.78	26.26
醚后碳四储罐	蒸汽云爆炸	27.09	64.63	125.72	138.4
甲醇储罐	池火灾	-	-	16.6	-

异辛烷储罐	池火灾	27.7	35.9	56.3	27.4
-------	-----	------	------	------	------

经计算，本项目一旦发生事故会对装置区、储罐区周边建构筑物、装置产生影响，但影响范围大部分位于厂区内，仅有很少部分超出厂区，不会对周边产生较大影响。

建设单位应当加强管理，要求无关人员避免在装置区长时间停留，在生产装置区禁止堆放无关物品。同时建设单位需建立本单位应急救援队伍，通过对事故危险品的特点，及时迅速判断事故发生的严重程度，根据事故对应的应急方法，开展救援工作，并且与周边企业建立联动机制，将事故影响控制在可接受的范围内。

F3.6.3 外部防护距离计算

本项目根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）进行风险判定，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）确定风险计算方法，并参照《大连蒙连石油化工有限公司 15 万吨/年丁烯异构联产 MTBE 项目设立安全评价报告》中个人风险和社会风险计算结果，进行本项目外部安全防护距离分析。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）第 3.1 条，防护目标按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。高敏感防护目标包括：文化设施、教育设施、医疗卫生场所、社会福利设施和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。重要防护目标包括：公共图书展览设施、文物保护单位、宗教场所、城市轨道交通设施、军事和安保设施、外事场所、其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。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。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）第 3.2 条，个人风险基准值如下表所示：

附表 3.6-4 个人风险基准（新建生产装置和储存装置）

防护目标	个人风险基准（次/年） ≤
1.高敏感防护目标（文化设施、教育设施、医疗卫生场所、社会福利场所等） 2.重要目标（公共图书展览设施、文物保护单位、宗教场所、城市轨道交通设施、军事、安保设施、外事场所等） 3.一般防护目标中的一类防护目标（30 户以上的住宅楼、100 人以上的行政办公楼、建筑面积大于 5000 的综合性建筑等）	3×10^{-7}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）第 4 条，社会风险基准值如下图所示：

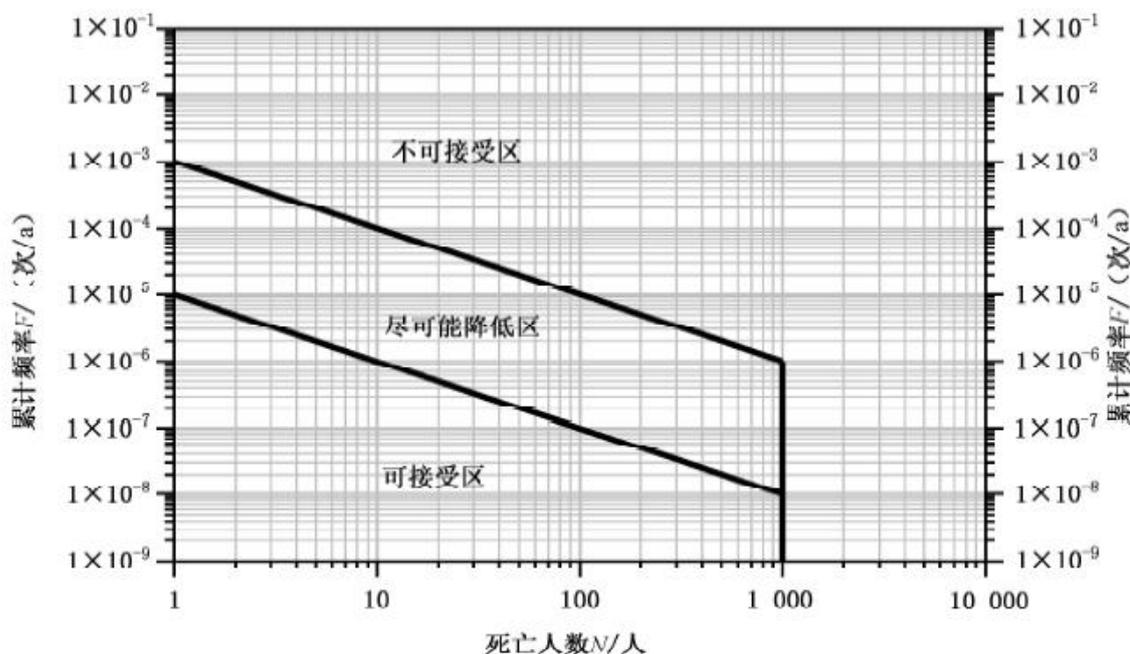


图 3.6-1 社会风险基准

根据《大连蒙连石油化工有限公司 15 万吨/年丁烯异构联产 MTBE 项目设立安全评价报告》采用南京安元开发的 QRA 定量风险评价软件，对本项目进行个人风险和社会风险分析，企业的个人风险等值线和社会风险曲线如下图所示。



图 3.6-2 个人风险等值线图

注：红色曲线范围内表示个人风险 1×10^{-5} 次年，黄色曲线范围内表示个人风险 3×10^{-6} 次年，蓝色范围内表示个人风险 3×10^{-7} 次年。

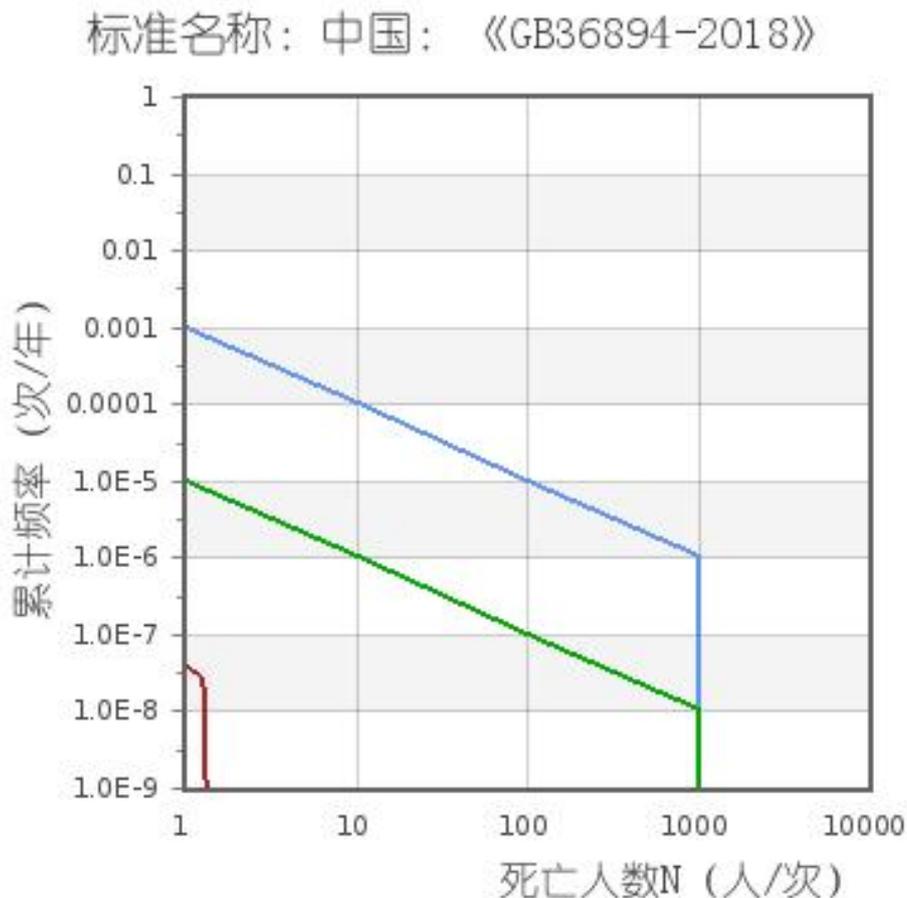


图 3.6-3 社会风险曲线图

结果分析：

个人风险：

通过计算和图 3.6-2 可以看出，本项目个人风险 3×10^{-7} 等值线内无高敏感防护目标、重要防护目标与一般防护目标里的一类防护目标。

个人风险 3×10^{-6} 等值线内无一般防护目标里的二类防护目标。

个人风险 1×10^{-5} 等值线内无一般防护目标里的三类防护目标，则高敏感防护目标、重要防护目标与一般防护目标里的一类防护目标及一般防护目标里的二类防护目标、一般防护目标里的三类防护目标均未超过风险基准的要求，满足可容许个人风险标准要求，在可接受范围内。

社会风险：

通过图 3.6-3 可以看出本项目社会风险曲线全部落在可接受区，则该风

险可接受。

综上所述，通过计算，其个人风险，社会风险均能满足《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第九条和《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的要求。

F3.6.4 装置的多米诺分析

1) 本项目多米诺效应影响范围：

本项目主要设备的多米诺影响情况如下：

(1) 液化石油气储罐

当目标装置类型为常压容器时半径为 103.89m。当目标装置类型为压力容器时半径为 125.60m。当目标装置类型为长型设备时半径为 81.46m。当目标装置类型为小型设备时半径为 72.28m。

(2) MTBE 储罐

当目标装置类型为常压容器时半径为 13.64m。当目标装置类型为压力容器时半径为 13.64m。当目标装置类型为长型设备时半径为 0m。当目标装置类型为小型设备时半径为 0m。

(3) 异构进料缓冲罐

当目标装置类型为常压容器时半径为 48.42m。当目标装置类型为压力容器时半径为 58.54m。当目标装置类型为长型设备时半径为 37.97m。当目标装置类型为小型设备时半径为 33.69m。

(4) 剩余碳四缓冲罐

当目标装置类型为常压容器时半径为 42.50m。当目标装置类型为压力容器时半径为 51.39m。当目标装置类型为长型设备时半径为 33.33m。当目标装置类型为小型设备时半径为 29.57m。

(5) 脱丙烷塔回流罐

当目标装置类型为常压容器时半径为 18.35m。当目标装置类型为压力容

器时半径为 22.18m。当目标装置类型为长型设备时半径为 14.39m。当目标装置类型为小型设备时半径为 12.76m。

(6) 丙烷储罐

当目标装置类型为常压容器时半径为 57.39m。当目标装置类型为压力容器时半径为 69.38m。当目标装置类型为长型设备时半径为 44.99m。当目标装置类型为小型设备时半径为 39.93m。

(7) 丁烷储罐

当目标装置类型为常压容器时半径为 41.97m。当目标装置类型为压力容器时半径为 50.74m。当目标装置类型为长型设备时半径为 32.91m。当目标装置类型为小型设备时半径为 29.20m。

(8) 醚后碳四储罐

当目标装置类型为常压容器时半径为 103.89m。当目标装置类型为压力容器时半径为 125.60m。当目标装置类型为长型设备时半径为 81.46m。当目标装置类型为小型设备时半径为 72.28m。

(9) 甲醇储罐

当目标装置类型为常压容器时半径为 13.64m。当目标装置类型为压力容器时半径为 13.64m。当目标装置类型为长型设备时半径为 0m。当目标装置类型为小型设备时半径为 0m。

(10) 异辛烷储罐

当目标装置类型为常压容器时半径为 38.14m。当目标装置类型为压力容器时半径为 16.64m。当目标装置类型为长型设备时半径为 0m。当目标装置类型为小型设备时半径为 0m。

综上，多米诺效应影响的主要形式有三种：①火灾发生时的热辐射效应；②爆炸的冲击波；③爆炸抛射物；该企业相关装置的多米诺半径模拟结果，见表 3.6-5。

表 3.6-5 各装置的多米诺半径模拟结果

序号	发生一次事故的设 备	可能引起二次事故的设 备类型	多米诺半径 模拟结果 (m)	是否超 出 厂外	可能会影响的设备 设施
1	液化石油 气储罐	当目标装置类型为常压容器时	103.89m	否	103.89m 范围内的 设备设施
		当目标装置类型为压力容器时	125.60m	否	125.60m 范围内的 设备设施
		当目标装置类型为长型设备时	81.46m	否	81.46m 范围内的设 备设施
		当目标装置类型为小型设备时	72.28m	否	72.28m 范围内的设 备设施
2	MTBE 储罐	当目标装置类型为常压容器时	13.64m	否	13.64m 范围内的设 备设施
		当目标装置类型为压力容器时	13.64m	否	13.64m 范围内的设 备设施
		当目标装置类型为长型设备时	0	否	-
		当目标装置类型为小型设备时	0	否	-
3	异构进料 缓冲罐	当目标装置类型为常压容器时	48.42m	否	48.42m 范围内的设 备设施
		当目标装置类型为压力容器时	58.54m	否	58.54m 范围内的设 备设施
		当目标装置类型为长型设备时	37.97m	否	37.97m 范围内的设 备设施
		当目标装置类型为小型设备时	33.69m	否	33.69m 范围内的设 备设施
4	剩余碳四 缓冲罐	当目标装置类型为常压容器时	42.50m	否	42.50m 范围内的设 备设施
		当目标装置类型为压力容器时	51.39m	否	51.39m 范围内的设 备设施
		当目标装置类型为长型设备时	33.33m	否	33.33m 范围内的设 备设施
		当目标装置类型为小型设备时	29.57m	否	29.57m 范围内的设 备设施
5	脱丙烷塔 回流罐	当目标装置类型为常压容器时	18.35m	否	18.35m 范围内的设 备设施

		当目标装置类型为压力容器时	22.18m	否	22.18m 范围内的设备设施
		当目标装置类型为长型设备时	14.39m	否	14.39m 范围内的设备设施
		当目标装置类型为小型设备时	12.76m	否	12.76m 范围内的设备设施
6	丙烷储罐	当目标装置类型为常压容器时	57.39m	否	57.39m 范围内的设备设施
		当目标装置类型为压力容器时	69.38m	否	69.38m 范围内的设备设施
		当目标装置类型为长型设备时	44.99m	否	44.99m 范围内的设备设施
		当目标装置类型为小型设备时	39.93m	否	39.93m 范围内的设备设施
7	丁烷储罐	当目标装置类型为常压容器时	41.97m	否	41.97m 范围内的设备设施
		当目标装置类型为压力容器时	50.74m	否	50.74m 范围内的设备设施
		当目标装置类型为长型设备时	32.91m	否	32.91m 范围内的设备设施
		当目标装置类型为小型设备时	29.20m	否	29.20m 范围内的设备设施
8	醚后碳四储罐	当目标装置类型为常压容器时	103.89m	否	103.89m 范围内的设备设施
		当目标装置类型为压力容器时	125.60m	否	125.60m 范围内的设备设施
		当目标装置类型为长型设备时	81.46m	否	81.46m 范围内的设备设施
		当目标装置类型为小型设备时	72.28m	否	72.28m 范围内的设备设施
9	甲醇储罐	当目标装置类型为常压容器时	13.64m	否	13.64m 范围内的设备设施
		当目标装置类型为压力容器时	13.64m	否	13.64m 范围内的设备设施
		当目标装置类型为长型设备时	0m	否	-
		当目标装置类型为小型设备时	0m	否	-
10	异辛烷储	当目标装置类型为常压容器时	38.14m	否	38.14m 范围内的设备设施

	罐				备设施
		当目标装置类型为压力容器时	16.64m	否	16.64m 范围内的设备设施
		当目标装置类型为长型设备时	0m	否	-
		当目标装置类型为小型设备时	0m	否	-

根据装置多米诺半径模拟结果图可知，该项目生产装置与周边企业间距均大于 100m（见表 9-2），该项目生产装置多米诺半径影响区域范围内没有相继发生安全事故的厂外设施，与相邻企业之间不会产生多米诺效应。一旦上述装置发生火灾爆炸事故，其伤害半径均在厂区内，可能会对本企业内的设备设施产生相应的影响，发生多米诺效应。

2) 多米诺效应主要安全防范措施：

本项目不会对周边企业造成多米诺效应影响。

防范措施：根据上述分析，本项目多米诺影响范围涉及厂区原有生产装置，建设单位应当加强管理，要求无关人员避免在装置区长时间停留，在生产装置区禁止堆放无关物品。同时建设单位需建立本单位应急救援队伍，通过对事故危险品的特点，及时迅速判断事故发生的严重程度，根据事故对应的应急方法，开展救援工作，并且与周边企业建立联动机制，将事故影响控制在可接受的范围内。

F3.7 预先危险性分析评价

该丁烯异构化联产 MTBE 项目采用预先危险性分析进行评价，如下表：

附件表 3.7-1 预先危险性分析

事故	危险因素	发生条件	事故后果	预防措施	危险等级
----	------	------	------	------	------

<p>火灾、爆炸</p>	<p>易燃液体泄漏后蒸气与空气混合达到爆炸极限</p>	<p>1、明火高热违章动火 2、违章作业、操作不当 3、穿带钉子鞋和能产生静电服装 5、作业工具产生火花 6、雷击、静电放电 7、电器火花 8、车辆未戴防火罩 9、电气设备非防爆型 10、摩擦撞击 11、设备、安装不规范 12. 通风不良</p>	<p>人员伤亡，设备设施损坏，财产损失</p>	<p>1) 防泄漏 (1) 根据原料物性选择合适设备、管线材质，加强检查； (2) 输送易燃液体的管道及反应釜、设备设施的材质选用恰当，加工工艺合理，强度符合要求； (3) 设备、仪表、管线、阀门、法兰、焊口等须进行密封，及时更新老化的垫片，结合输送的物质选用合规材质的垫片； (4) ①保证设备安全设施显示数据准确； ②设备设置安全连锁装置完好； ③保证自动切断装置完好； ④严格操作规程防止超装； (5) 设备、储罐进行防腐处理； (6) 输送管线法兰密封，包装桶桶盖严封，防止泄漏、洒落； (7) 安装可燃气体检测系统及报警系统 2) (1) 制定巡检制度，及时处理不正常现象： (2) 设置温度、压力等安全连锁装置； 2) (1) 加强工艺巡检，检查各工艺控制点； (2) 定期进行工艺安全联锁检测，确保其安全性能完好； 3) (1) 控制加料速度，防止静电产生； (2) 防止产生的静电积聚； 4) (1) 控制点火源产生：防止产生明火； (2) 使用防爆工具和防爆电气； (3) 防止静电产生和积聚，防止雷电等； 6) (1) 杜绝违章作业，严格操作规程； (2) 杜绝违纪。</p>	<p>III~IV</p>
<p>物理爆炸</p>	<p>超压</p>	<p>1. 设计失误、操作压力大于设计压力； 2. 管道选材不当； 3. 施工质量低劣； 严格按照要求选材； 4. 架设管道、管廊受损、外力撞击致管道断裂 5. 超压操作 6. 管道腐蚀、破裂，不定期进行检测 7. 冬季积水冻裂 8. 安全阀、压力表等安全设施失灵，导致压力控制失灵</p>	<p>人员伤亡，设备设施损坏，财产损失</p>	<p>1. 按规范压力进行设计和施工； 2. 严格按照要求选材； 3. 严格焊接技术要求、保证按照质量 4. 严格工艺纪律，严格操作规程，避免超压操作 5. 加强腐蚀管理，定期检测管壁厚度，定期检修更换； 6. 对管线进行保温 7. 保证安全阀、压力表有效性 8. 保证排空系统完好；</p>	<p>III</p>

<p>中毒窒息</p>	<p>毒害性物质泄漏，长期接触；误吸入或食入</p>	<p>1. 操作不当、设备、 2. 包装破损 3. 无个体防护 4. 通风不良 5. 作业后不洗手 6. 缺少相关警示标志</p>	<p>中毒窒息</p>	<p>1、根据物料物性，选择对应的设备和密封材料，加强设备防腐处理机设备密性管理 2、严格执行操作规程。严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性；加强对有毒有害物质的检测、检查存在有毒有害物质的设施，杜绝跑、冒、滴、漏等 3、进入受限空间作业时相关审批管理制度。气体分析合格后再作业，并配备应急防护器材 4、使用劳动保护用具 5、加强通风 6、养成良好的卫生习惯 7、设立危险、有毒等标志</p>	<p>II</p>
<p>灼烫</p>	<p>催化剂腐蚀性物质泄漏及喷溅，高温喷溅</p>	<p>1) 腐蚀性物质化学灼烫 (1) 反应温度过高、喷溅。 (2) 反应器、中间罐、计量罐选材不合格 (3) 输送酸性液体的阀门及法兰盘连接不严密 (4) 无防喷溅或损坏等防护设施 2) 蒸汽灼伤 (1) 反应器、加热炉、蒸汽管线破裂，法兰、阀门泄漏。 (2) 未保温 (3) 未设置防护设施 (4) 违章操作</p>	<p>人员受伤</p>	<p>1) 腐蚀性化学品化学灼伤 (1) 控制反应温度，防止超温、超压。 (2) 反应器、中间罐、计量罐等设备材质选择符合盛装物料的理化性质 (3) 选材、选型核实，阀门及法兰盘连接严密，垫片耐腐蚀 (4) 设置喷淋洗涤设备；设置防喷溅措施；佩戴个体防护器具；维修设备，杜绝跑冒滴漏 2) 高温灼伤 (1) 高温设备管线巡检，定期检查法兰、阀门，查找泄漏点； (2) 对高温设备、管线进行保温； (3) 维修设备，杜绝跑冒滴漏；发放防灼伤的防护用具；严格操作规程，杜绝违章作业。</p>	<p>II</p>

<p>物体打击</p>	<p>物件坠落、飞出、倾覆</p>	<p>1.上层操作人员将检修操作设施、工具、物件杂物等摆放在操作台边上，随意抛掷工具、锚固件等物品或摆放不稳而掉碰）落到下层或地面： 2 在操作、检维修作业中，在高空平台等位置，高处作业现场没有监护人、没有立警示牌。操作人员违反操作规程乱放工具或将工具没放稳，高处作业位置下有无关人员通过，工具等重物坠落，而导致砸伤人。 3 若操作平台上防护栏杆底部未设防护挡板已导致钢平台摆放的工具、检修材料坠落，有可能发生物体打击事故； 4 作业时人员没有佩戴防打击的安全帽等安全防护器具，可能被落物或抛射物所伤 5. 高处的建构筑物、临时架设的脚手架一级分段的支架应支撑强度或焊接不牢固，断裂、破碎坠落，形成对作业人员物体打击 6. 两人以上搬运物件时动作不协调，搬运作业时因物件掉落，可能造成物体打击事故</p>	<p>人员伤亡</p>	<p>1 高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠： 2 及时清除。加固可能倒塌的设施： 3 堆垛要齐、稳、牢，常检查设备，不带故障运行 4 加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违” 5 加强防止物体打击的检查和安全管理 工作： 6 作业人员、进入现场的其他人员都应该穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。</p>	<p>II</p>
-------------	-------------------	--	-------------	--	-----------

高处坠落	登高作业	<p>1 高大设备上安装、调试、检修、操作等作业时，如果有坠落危险的作业点没有设置临时工作台及防护栏杆，如果梯子过陡、踏步过高、走台踏板不防滑、走台踏板破损、防护栏杆高度不够、操作方法不当、无人监护等，作业人员可能发生高处坠落伤害事故。</p> <p>2 作业人员进行高处作业时没有配备使用防坠高处登高作业落的防护用品（如安全坠落帽、安全带、安全网等），有可能发生高处坠落伤害事故。</p> <p>3 上攀梯板、护笼、扶手，因被腐蚀或因焊接不牢固、安装强度不够、踏步过高、踏棍损坏等，可造成攀梯人员坠落。</p> <p>4 在阴雨天气或冬天因结冰造成钢梯、扶手、检修平台路滑等，作业人员登高作业，有滑倒摔伤或高处坠落的可能；</p>	人员伤亡	<p>1 人员必须在身体健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”；</p> <p>2 登高作业人员必须正确穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带；</p> <p>3 事先搭设脚手架等安全设施；</p> <p>4 在屋顶、塔杆等高处作业顶设防护栏杆、安全网；</p> <p>5 设备内工作时要检测毒物浓度及氧含量，合格后方可作业，并安排人员监护；</p> <p>6 上下层交叉作业顶搭设严密牢固人员伤之中间隔板、罩棚作隔离；</p> <p>7 临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落；</p> <p>8 安全带、安全网、栏杆、护墙、平台要定期检查确保完好，并符合规定要求；</p> <p>9 六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下严禁高处作业；</p> <p>10 可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”；</p> <p>11 加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作</p> <p>12 坚决杜绝登高作业中的“三违”</p>	II
噪声	机械设备、流体动力噪声	<p>1.机械设备性能不良 设流体</p> <p>2.消声、吸声、隔声措施不当</p> <p>3.无个体防护。</p>	职业病性耳聋		II
振动	旋转机械、转动设备、安装不牢固	旋转、转动设备安装不牢固	人员受伤、财产损失	<p>1.及时维修故障设备，使设备能良好运行</p> <p>2.对有振动大的设备采取必要的减震措施</p>	II

高温	催化蒸馏、甲醇回收、异构反应等，热量散失，保温失效	1.高温设备、蒸汽破损 2.保温损坏 3.降温不良 4.无个体防护。	人员中暑	1 加强管理，在正常生产过程中，严格按照操作规程执行，操作人员应佩戴安全防护用品。 2 对高温设备和管道应采取保温隔热措施。注意日常维护保养。设置安全告知、警示标志。 3 加强对工作人员的教育培训，提高安全意识，及时发现、及时处理安全隐患。 4 并佩戴相应的防护用品。 5 缩短岗位个人每班的工作时间。	II
冻伤	液化烃泄漏	1 液化烃泄漏 2.无个体防护。	人员冻伤	1 加强管理，在正常生产过程中，严格按照操作规程执行，操作人员应佩戴安全防护用品。 2 对低温物质、设备和管道应采取保护措施。注意日常维护保养。设置安全告知警示标志。 3 加强对工作人员的教育培训，提高安全意识，及时发现、及时处理安全隐患。	II

F3.8 危险度评价法评价

根据装置的实际情况，以工艺装置中较关键的设备作为评价对象进行危险度分析。

附件表 3.8-1 评价单元危险度计算汇总

评价设备名称	主要操作介质		单元容量		温度		压力		操作		总分值	危险等级	装置危险度
	名称	分值	m ³	分值	℃	分值	MPa	分值	类型	分值			
循环取热器 (液体)	异构碳四、甲醇	10	Φ 700/7643	0	35-4 5	0	0.6- 1.2	0	无危险地 操作	0	10	III	低度 危险
醚化反应器 (液体)	碳四、甲醇、MTBE	10	Φ 2000/230 65	5	35-7 5	0	0.6- 1.2	2	中等 放热	5	22	I	高度 危险
催化蒸馏塔 (液体/气体)	醚后碳四、甲醇	10	Φ 2000/598 50	10	55-1 40	0	0.55 -0.6	0	有一定 危险的 操作	3	22	I	高度 危险
甲醇萃取塔 (液体)	醚后碳四、甲醇	10	Φ 1600/328 00	5	40	0	0.6- 0.85	0	有一定 危险的 操作	2	17	I	高度 危险

甲醇回收塔 (液体、气体)	甲醇、水	5	Φ 1000/357 00	10	95-1 45	0	0.2- 0.25	0	有一定危险的操作	2	17	I	高度危险
脱丙烷塔 (液体、气体)	原料碳四、丙烷	10	Φ 200/526	0	90-1 10	0	1.4- 1.5	2	有一定危险的操作	2	14	II	中度危险
异构反应器 (气体)	原料碳四	10	Φ 2600/108 86	2	370- 430	5	0.05 -0.1 5	0	有一定危险的操作	2	19	I	高度危险
脱重塔(液体/气体)	异构碳四、异构轻烃	10	Φ 1600/428 00	5	55-1 45	0	0.5- 0.6	0	有一定危险的操作	2	17	I	高度危险
再生气压缩机(气体)	再生气	0	-	0	40-1 20	0	0.6- 1.1	2	有一定危险的操作	2	4	III	低度危险

F3.9 道化学火灾爆炸指数法评价

由生产过程危险、有害因素分析可知，火灾、爆炸危险是本装置的主要危险因素，针对这一特点，本次评价采用道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法（第七版），选取反应器：异构反应器、醚化反应器进一步评价。

附表 3.9-1 异构反应器火灾、爆炸危险指数计算表

评价单元	异构反应器	操作状态	正常操作
确定MF的物质	碳四（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	0.4
D. 密闭或室内工艺单元		0.25-0.90	
E. 通道		0.20-0.35	
F. 排放和泄漏控制		0.25-0.50	0.25

一般工艺危险系数 (F_1)		1.65
2) 特殊工艺危险		
基本系数	1.00	1.00
A. 毒性物质 (氢气)	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	0.30
3. 一直在爆炸极限范围内或其附近	0.80	
D. 粉尘爆炸	0.25-2.00	
E. 压力 (操作压力: 3.3 MPa)	0.16-1.50	0.18
F. 低温	0.20-0.30	
G. 易燃和不稳定物质的重量 (78kg) 物质燃烧热		
1. 工艺过程中的液体或气体		1.7
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	0.1
I. 泄漏—接头和填料	0.10-1.50	0.3
J. 使用明火设备	0.10-1.00	1
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)		4.58
工艺单元危险系数 $F_3 = (F_1 \times F_2)$		7.577
火灾、爆炸指数 $F&EI = F_3 \times MF$		158.697 (很大)

附表 3.9-2 醚化反应器火灾、爆炸危险指数计算表

评价单元	醚化反应器	操作状态	正常操作
确定MF的物质	碳四 (液化石油气)	物质系数 (MF) (50℃)	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	0.5
B. 吸热反应		0.20-0.40	
C. 物料处理与输送		0.25-1.05	
D. 密闭或室内工艺单元		0.25-0.90	
E. 通道		0.20-0.35	
F. 排放和泄漏控制		0.25-0.50	0.25
一般工艺危险系数 (F_1)			1.75

2) 特殊工艺危险		
基本系数	1.00	1.00
A. 毒性物质 (氢气)	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	0.30
3. 一直在爆炸极限范围内或其附近	0.80	
D. 粉尘爆炸	0.25-2.00	
E. 压力 (操作压力: 3.3 MPa)	0.16-1.50	0.4
F. 低温	0.20-0.30	
G. 易燃和不稳定物质的重量 (78kg) 物质燃烧热		
1. 工艺过程中的液体或气体		1.8
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	0.1
I. 泄漏—接头和填料	0.10-1.50	0.3
J. 使用明火设备	0.10-1.00	
K. 热油热交换系统	0.15-1.15	
L. 转动设备	0.50	
特殊工艺危险系数 (F_2)		3.9
工艺单元危险系数 $F_3 = (F_1 \times F_2)$		6.825
火灾、爆炸指数 $F&EI = F_3 \times MF$		143.325 (很大)

附件表 3.9-3 评价设备安全措施补偿系数表

项 目	补偿系数范围	异构反应器	醚化反应器
1、工艺控制			
a. 应急电源	0.98	0.98	0.98
b. 冷却装置	0.97~0.99	--	0.97
c. 抑爆装置	0.84~0.98	0.98	0.98
d. 紧急停车装置	0.96~0.99	0.96	0.96
e. 计算机控制	0.93~0.99	0.95	0.95
f. 惰性气体保护	0.94~0.96	-	-
g. 操作规程/程序	0.91~0.99	0.95	0.95
h. 化学活性物质检查	0.91~0.98	--	--
i. 其他工艺危险分析	0.91~0.98	--	--

项 目	补偿系数范围	异构反应器	醚化反应器
工艺控制安全补偿系数C1		0.83	0.807
2、物质隔离			
a. 遥控阀	0.96~0.98	0.96	0.96
b. 备用卸料装置	0.96~0.98	0.98	0.98
c. 排放系统	0.91~0.97	0.97	0.97
d. 连锁装置	0.98	0.98	0.98
物质隔离安全补偿系数C2		0.894	0.894
3、防火设施			
a. 泄漏检测装置	0.94~0.98	0.96	0.96
b. 钢结构	0.95~0.98	0.98	0.98
c. 消防水供应系统	0.94~0.97	0.97	0.97
d. 特殊灭火系统	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	0.97	0.97
h. 手提式灭火器和喷水枪	0.93~0.98	0.93	0.93
i. 电缆防护	0.94~0.98	-	-
防火设施安全补偿系数C3		0.75	0.75
安全措施补偿系数C		0.558	0.54
补偿火灾、爆炸危险指数		92.044	77.4
暴露区域半径（米）		23.56	19.8
暴露区域面积（平方米）		1742.93	1231
补偿火灾、爆炸危险等级		较轻	较轻

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。

该项目位于蒙连石化公司厂区东部预留空地内。本项目厂区周边情况如下：蒙连石化公司西南面与大连三合益化工有限公司为邻，南面为园区北二路，西侧为东三街。

F4.1.1 建（构）筑物防火间距子单元安全检查表

1) 该项目与厂外建构筑物防火间距检查表如下：

附件表 4.1-1 该项目与厂区外建构筑物防火间距检查表

装置名称	方位	相邻装置	标准间距	实际距离	标准条款	结论
丁烯异构联成 MTBE 装置	东	石化空地	-	-	-	-
	北	石化空地	-	-	-	-
	西南	大连三合益化工有限公司罐区丙 B 类	30	199.47	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条注解 5	符合
	南	园区北二路	20	251.85	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
	西	东三街	20	249.7	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	符合
控制室（全厂性重要设施）	东	石化空地	-	-	-	-
	北	石化空地	-	-	-	-
	西南	大连三合益化工有限公司罐区丙 B 类	30	353	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条注解 5	符合
	南	园区北二路	-	420	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条	-

经现场检查可知，该项目与厂区外建构筑物防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）有关规定。

2) 根据《危险化学品安全管理条例》第十九条的规定，本项目与周边予以保护的重要设施的安全距离见附件表 4.1-2。

附件表 4.1-2 装置与周边重要场所距离一览表

序号	场所类别	实际情况	法律法规或规范要求	结论
1.	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；	本项目周边 100m 内无村庄、商业中心、公园等人员密集场所。	《石油化工企业设计防火标准》50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条要求 100m。	符合要求
2.	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；	本项目周边 500m 内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（50160-2008）第 4.1.9 条，工艺装置、储罐无所述公共设施。	符合要求
3.	饮用水源、水厂以及水源保护区；	本项目周边 500m 内无饮用水源、水厂以及水源保护区。	《中华人民共和国水污染防治法》	符合要求
4.	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；	未见车站、码头、机场、水路交通干线、地铁风亭及出入口，与公路、铁路间距符合要求。	《石油化工企业设计防火标准》50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条：甲乙类工艺装置或设施与其他公路的防火间距为 20m。 根据《公路安全保护条例》（国务院令 593 号），除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在公路边缘 100 米内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施。	符合要求
5.	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；	不属于基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。	《基本农田保护条例》基本农田保护区外要求，《中华人民共和国草原法》《草原征占用审核审批管理办法》基本草原不得占用，《中华人民共和国畜牧法》《畜禽遗传资源保种场保护区和基因库管理办法》《畜禽养殖业污染防治技术规范》畜禽遗传资源保护区外 500m 要求，《畜禽养殖业污染防治技术规范》第 3.2 条畜禽规模化养殖场 500m 要求，《水产苗种管理办法》《中华人民共和国水污染防治法》渔业水域保护区外，《国务院关于进一步推进现代农作物种业发展的意见》种子生产基地保护区外，《畜禽养殖业污染防治技术规范》第 3.2 条种畜禽生产基地 500m 要求，《水产苗种管理办法》《中华人民共和国水污染防治法》水产苗种生产基地保护区外。	符合要求
6.	河流、湖泊、风景名胜、自然保护区；	本项目与北侧河流的距离符合规范要求。	《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国环境	符合要求

			保护法》	
7.	军事禁区、军事管理区；	本项目周边范围内无军事禁区、军事管理区。	《中华人民共和国军事设施保护法》安全控制区外要求，《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》第九条、第十条要求。	符合要求
8.	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	本项目周边范围内不存在也不属于法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 规定：工业企业厂址不应选在：生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域。	符合要求

经现场检查可知，该项目所在区域附近没有学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；没有车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；没有基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；没有河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区及军事禁区、军事管理区；没有法律、行政法规规定予以保护的其他区域，符合《危险化学品安全管理条例》第十九条的规定。

3) 装置及建（构）筑物之间的距离见附表 4.1-3。

附件表 4.1-3 装置及建（构）筑物之间的距离检查

序号	设施最外侧设备或框架	方位	相邻最近区域或设施	实际间距 (m)	标准要求 (m)	对应条款	辨识结果
1.	丁烯异构联产 MTBE 装置(甲类)	东	异辛烷罐区 (4000m ³ 内浮顶)	30.2	30.0	GB50160-2008, 2018 年版第 4.2.12 条	符合
		南	原有丁烷异构装置	30.6	30.0	GB50160-2008, 2018 年版第 4.2.12 条	符合
		西	原有烷基化装置	31.0	30.0	GB50160-2008, 2018 年版第 4.2.12 条	符合
		北	控制室	127.6	40.0	GB50160-2008, 2018 年版第 4.2.12 条	符合

		北	甲 B 类罐区 3 (内浮顶, 2000m ³ 汽油)	37	30	GB50160-2008, 2018 年版第 4.2.12 条	符合
2.	甲 B 类罐区(甲 类)	东南	丁烯异构联产 MTBE 装置(甲 类)	54.5	30	GB50160-2008, 2018 年版第 4.2.12 条	符合
		南	原有烷基化装 置	33.5	30	GB50160-2008, 2018 年版第 4.2.12 条	符合
		西	汽车装卸	55.5	15	GB50160-2008, 2018 年版第 4.2.12 条	符合
			甲 A 类罐区	65.1	25	GB50160-2008, 2018 年版第 4.2.12 条	符合
		北	空压、制氮及循 环水泵房(二类 重要设施)	30.2	30	GB50160-2008, 2018 年版第 4.2.12 条	符合
		东	甲 B 类储罐区 3	12	7	GB50160-2008, 2018 年版第 6.2.14 条	符合
3.	控制室(依托, 丁类)	东	液化气球罐区	86.8	80	GB50160-2008, 2018 年版第 4.2.12 条	符合
		南	丁烯异构联产 MTBE 装置(甲 类)	127.6	40.0	GB50160-2008, 2018 年版第 4.2.12 条	符合
		西	变配电及消防 泵房	21.0	10	GB50016-2014, 2018 年版第 3.4.1 条	符合
		北	厂区围墙	15	5	GB50016-2014, 2018 年版第 3.4.12 条	符合
		南	甲 B 类储罐区 3	58.68	40	GB50160-2008, 2018 年版第 4.2.12 条	符合

小结：装置及建构筑物间防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）的相关距离要求。

4) 装置内设备布置情况

丁烯异构联产 MTBE 装置设备布置按照功能分区,分为反应框架、管廊、MTBE 框架和压缩机厂棚 4 部分。装置长 65 米,宽 43 米。

构架一为反应框架，加热炉靠近框架东侧布置，异构反应器和换热器布置在框架内，换热器根据工艺要求布置在不同层高，构架共三层，长 36 米，宽 13 米。

构架二为管廊，位于构架 1 北侧，构架 3 南侧。框架两层，长 64 米、宽 6 米。泵布置于管廊北侧及南侧集中布置。管廊分别为 4 米、6 米。工艺管道集中于 4 米层，公用工程管道、仪表、电气电缆桥架、火炬管线、蒸汽管线布置于 6 米层。

构架三为 MTBE 框架，塔集中布置在框架东西两侧，框架共四层，长 24 米、宽 12 米，罐集中布置在二层，换热器依据工艺流程分别布置在一层、三层及四层平台。

构架四为压缩机厂棚，用于放置压缩机及其辅助设备。框架共两层，长 18 米、宽 12 米，再生气压缩机和富气压缩机布置在二层，二层主要为压缩机操作平台。

丁烯异构联产 MTBE 装置内部防火间距情况见下表。

附件表 4.1-4 丁烯异构联产 MTBE 装置内部防火间距情况表

序号	设施最外侧设备或框架	方位	相邻最近区域或设施	实际间距 (m)	标准要求 (m)	对应条款	辨识结果
1.	富气压缩机 (甲类, 3150kW)	北	再生气压缩机	2.2	/	/	符合
2.	富气压缩机 (甲类, 3150kW)	南	燃料气缓冲罐 (甲类)	15.4	9	GB 50160-2008 (2018 年版) 表 5.2.1	符合
3.	异构加热炉 (明火)	西	异构反应器 (甲类)	12.2	注	GB 50160-2008 (2018 年版) 5.2.1	符合
4.	异构加热炉 (明火)	北	富气压缩机 (甲类)	24	22.5	GB 50160-2008 (2018 年版) 表 5.2.1	符合

注：(1) 依据 GB50160-2008 (2018 年版) 5.2.2 及其条文解释，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。本项目反应为气相反应过程，反应器中介质均为气相，工艺要求加热炉到反应器管线温降和压降尽量小，且管道材质是不锈钢材质，因此将反应器与加热炉采取就近布置，在加热炉处设置了防火墙。

(2) 装置异构加热炉与异构反应器间距 12.2 米，根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.2 条要求“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。”异构反应压力较低为满足压降要求，反应器与加热炉靠近布置。加热炉防火墙为混凝土实体墙，实体墙高度不小于 3 米，距加热炉不小于 5 米。

5) 储罐区设备布置情况

(1) 甲 B 类罐区

本项目产品 MTBE 储罐依托甲 B 类罐区原异辛烷储罐 V301 进行储存，原料甲醇储罐依托甲 B 类罐区原异辛烷储罐 V306 进行改造变更介质，增加机泵和管道。

附件表 4.1-5 甲 B 类罐区内部的防火间距一览表

储罐	方位	相邻设施	实际距离 (m)	标准距离 (m)	依据	辨识结果
MTBE 储罐	东	V-302	5.7	5.6	GB 50160-2008 (2018 年版) 表 6.2.8	符合
	南	V-304	5.7	5.6	GB 50160-2008 (2018 年版) 表 6.2.8	符合
	西	防火堤	7	7	GB 50160-2008 (2018 年版) 6.2.13 条	符合
	北	防火堤	7	7	GB 50160-2008 (2018 年版) 6.2.13 条	符合
	东	汽油储罐	5.8	0.4D(D=14m)5.6m	GB 50160-2008 (2018 年版) 表 6.2.8	符合
	南	石脑油储罐	5.8	0.4D(D=14m)5.6m	GB 50160-2008 (2018 年版) 表 6.2.8	符合
甲醇储罐	东	防火堤	7	7	GB 50160-2008 (2018 年版) 6.2.13 条	符合
	南	防火堤	7	7	GB 50160-2008 (2018 年版) 6.2.13 条	符合
	西	V-305	5.7	5.6	GB 50160-2008 (2018 年版) 表 6.2.8	符合
	北	V-303	5.7	5.6	GB 50160-2008 (2018 年版) 表 6.2.8	符合
	北	乙醇汽油储罐	5.8	0.4D(D=14m)5.6m	GB 50160-2008 (2018 年版) 表 6.2.8	符合
	西	乙醇储罐	5.8	0.4D(D=14m)5.6m	GB 50160-2008 (2018 年版) 表 6.2.8	符合

6) 依托甲 A 类罐区球罐防火间距情况

甲 A 类罐区球罐距装卸车间距 42 米，满足规范 35 米要求，甲 A 类罐区球罐距甲 B 类储罐间距 65 米，满足规范 25 米要求，甲 B 类储罐距装卸车间距 55 米，满足规范 15 米要求，装卸区北侧道路为运输道路，甲 A 类罐区内部球罐间距满足规范 0.5D 要求，甲 B 类罐组为内浮顶罐，内部储罐间距满足规范 0.4D 间距要求，依托储罐区的专用泵均布置在防火堤外，且与

罐间距满足规范要求。

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，对该项目选址和总平面布置单元进行符合性检查，检查过程详见下表：

附件 4.1-6 总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	结论
1	工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。	GB50160-2008（2018 年版） 第 4.2.1 条	按功能分区集中布置。	符合
2	厂区的绿化应符合下列规定： 1.生产区不应种植含油脂较多的树木，宜选择含水分较多的树种； 2.工艺装置或可燃气体、液化烃、可燃液体的罐组与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛； 3.在可燃液体罐组防火堤内可种植生长高度不超过 15cm、含水分多的四季常青的草皮； 4.液化烃罐组防火堤内严禁绿化； 5.厂区的绿化不应妨碍消防操作。	GB50160-2008（2018 年版） 第 4.2.11 条	绿化符合要求	符合
3	企业总平面布置的防火间距应符合 GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 的规定。	GB50160-2008（2018 年版） 第 4.2.12 条	见报告 F4.1.1 章节	符合
4	设备、建筑物平面布置的防火间距，不应小于表 5.2.1 条的规定。	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.2.1 条	见报告 F4.1.1 章节	符合
5	生产厂房之间、装置区、罐区、装卸区应设环形消防车道。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。	GB50160-2008（2018 年版） 第 4.3.4 条	装置区设环形消防通道，消防道路路面宽度不小于 6m，路面内缘转弯半径不小于 12m，路面上净空高度不低于 5m	符合
6	管架支柱（边缘）、照明电杆、行道树或标志杆等距离道路路面边缘不应小于 0.5m	GB50160-2008（2018 年版） 第 4.3.8 条	管架支柱（边缘）、照明电杆、行道树或标志杆等距离道路路面边缘不小于 0.5m	符合

7	可燃液体储罐区的绿化布置及植物选择，应符合下列要求：1）在可燃液体储罐区防火堤内，不得种植树木，可种植生长高度不超过 15cm，且含水分多的四季常青的草皮。2）可燃液体储罐组与周围消防车道之间，不应种植绿篱或茂密的灌木丛。	GB50489-2009 第 8.2.7 条	在可燃液体储罐组防火堤内未种植树木；可燃液体储罐组与周围消防车道之间未种植绿篱或茂密的灌木丛。	符合
---	---	---------------------------	---	----

小结：总平面布置总共检查了 7 项，均符合依据《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）有关规定。

F4.2 主要装置（设施）单元

F4.2.1 安全检查表法

（1）生产装置子单元

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 4.2-1。

附表 4.2-1 生产装置子单元安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	该项目使用的工艺、设备不属于《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）（应急厅〔2020〕38 号）和《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）的设备、工艺	符合
2	工艺设备（以下简称设备）、管道和构件的材料应符合下列规定：1. 设备本体（不含衬里）及	GB50160-2008 （2018 年版）	设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	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，但储罐底板垫层可采用沥青砂；2. 设备和管道的保温层应采用不燃烧材料，当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于 30；3. 建筑物的构件耐火极限应符合《建筑设计防火规范》（GB50016）的有关规定。	第 5.1.1 条	及其支、吊架和基础采用不燃烧材料；设备和管道的保温层采用不燃烧材料	
3	设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、自动连锁保护系统或紧急停车措施。	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.1.2 条	设备和管道设置相应的仪表、自动连锁保护系统或紧急停车措施。详见 2.6.2 节连锁设置	符合
4	在使用或产生甲类气体或甲、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。	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.1.3 条	本项目生产装置设置可燃气体报警系统，具体见 2.6.3 章节 3）。	符合
5	设备、建筑物平面布置的防火间距，除本规范另有规定外，不应小于表 5.2.1 的规定。	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.2.1 条	本项目平面布置防火间距符合规范要求。详见附件表 4-4	符合
6	明火加热炉附属的燃料气分液罐、燃料气加热器等与炉体的防火间距不应小于 6m。	GB50160-2008（2018 年版） 第 5.2.4 条	本项目明火加热炉附属的燃料气分液罐、燃料气加热器等与炉体的防火间距符合规范要求。	符合
6	生产或使用可燃气体及有毒气体工艺的工艺装置和储运设施区域，对可能发生可燃气体及有毒气体的泄漏进行检测时，应按规定设置可燃气体检（探）测器和有毒气体检（探）测。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.1 条	装置区设置固定式可燃、有毒气体探测器。	符合
7	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室	GB/T50493-2019 第 3.0.3 条	可燃气体和有毒气体检测报警信号送至有人值守的中心控制室等进行显示报警。	符合
8	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置	GB/T50493-2019 第 3.0.9 条	可燃气体和有毒气体检测报警系统独立设置。	符合
9	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器安装高宜距离地坪 0.3~0.6m，检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器安装高度宜在释放源上方 2.0m。	GB/50493-2019 第 6.1.2 条	安装高度符合规定。	符合
10	凡容易发生事故的地方，应按 GB2894 的要求设置安全标志，或在建（构）筑物及设备按 GB2893 的要求涂安全色。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 6.8.1 条	有安全标志。	符合
11	在规定使用期限内，生产设备应满足使用环境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.1 条	设备满足使用要求。	符合
12	易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用	GB5083-2023	反应器及塔器采取防腐	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并应采取防蚀措施。	第 5.2.4 条	蚀材料。	
13	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	GB5083-2023 第 5.3.1 条	设备布置在非振动或可能产生位移场所。	符合
14	压力容器制造单位应当取得相应的特种设备制造许可证，按照批准的范围制造。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016) 第 4.1.1 条	压力容器的制造单位具备相应资格。	符合
15	压力表安装前应当进行检定，在刻度盘上应当画出指示工作压力红线，注明下次检定时间	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 第 9.2.1.2 条，	甲类装置内压力表设置最高工作压力指示红线	符合
16	压力表的检定和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行检定，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次检定日期。压力表检定后应当加铅封。	TSG 21-2016 第 9.2.1.2 条	压力表经过检定。加铅封。	符合
17	压力表安装位置应当便于操作人员观察和清洗，并且应当避免受到辐射热、冻结或者振动等不利影响；	TSG 21-2016 第 9.2.1.3 条第 1 款	压力表安装位置便于人员观察。	符合
18	压力表的选用要求： (1) 选用的压力表，应当与压力容器内的介质相适应； (2) 设计压力小于 1.6MPa 压力容器使用的压力表的精度不得低于 2.5 级，设计压力大于或者等于 1.6MPa 压力容器使用的压力表的精度不得低于 1.6MPa； (3) 压力表表盘刻度极限值应当为工作压力的 1.5 倍~3 倍。	TSG 21-2016 第 9.2.1.1 条	压力表选择符合要求。	符合
19	需要控制壁温的压力容器，应当装设测试壁温的测温仪表（或者温度计）。测温仪表应当定期校准。	TSG 21-2016 第 9.2.3 条	定期校验。	符合
20	布置在爆炸危险区的在线分析仪表间内设备为非防爆型时，在线分析仪表间应为正压通风。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.7 条	所有仪表的设计防爆等级为本安型 Ex ia II BT4 以上，隔爆型 Ex d II BT4 以上。仪表的设计防护等级最低 IP65。	符合
21	设备宜露天或半露天布置，并宜缩小爆炸危险区域的范围。爆炸危险区域的范围应按《爆炸和火灾危险电力装置设计规范》(GB50058) 的规定执行。受工艺特点或自然条件限制的设备可布置在建筑物内	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.8 条	设备露天布置，爆炸危险区域的范围按《爆炸和火灾危险电力装置设计规范》(GB50058) 的规定执行	符合
22	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 2 个出入口，且 2 个出入口宜位于不同方位。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 6m，路面上的净空高度不应小于 4.5m；路面内缘转弯半径不宜小于 6m。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.10 条	装置内设贯通式道路，道路应有不少于 2 个出入口，且 2 个出入口位于不同方位。装置外两侧消防道路为 85m；消防道路路面宽度为 6m，路面净空高度为 5m，路面转弯半	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
			径为 6m	
23	明火加热炉，宜集中布置在装置的边缘，且宜位于可燃气体、液化烃和甲、乙类设备的全年最小频率风向的下风侧。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.13 条	本项目加热炉布置在装置边缘、全年最小频率风向的下风侧	符合
24	在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。	《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》安监总管三（2014）94 号第三条规定	P-1301A 泵出口管线排放口未设双阀或盲板封堵	不符合
25	当在明火加热炉与露天布置的液化烃设备或甲类气体压缩机之间设置不燃烧材料实体墙时，其防火间距可小于表 5.2.1 的规定，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房面向明火炉一面为无门窗洞口的不燃烧材料实体墙时，加热炉与厂房的防火间距可小于表 5.2.1 的规定，但不得小于 15m。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.14 条	本项目加热炉设置防火墙，与周围反应器距离不小于 22.5 米，与北侧压缩机不小于 15m	符合
26	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、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。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.16 条	本项目控制室为依托，布置在辅助生产区	符合
27	布置在装置内的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等的布置应符合下列规定：1 控制室宜设在建筑物的底层；2 平面布置位于附加 2 区的办公室、化验室室内地面及控制室、机柜间、变配电所的设备层地面应高于室外地面，且高差不应小于 0.6m；3 控制室、机柜间面向有火灾危险性设备侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于 3h 的不燃烧材料实体墙；4 化验室、办公室等面向有火灾危险性设备侧的外墙宜为无门窗当确需设置门窗时，应采用防火门窗；5 控制室或洞口不燃烧材料实体墙。化验室的室内不得安装可燃气体、液化烃和可燃液体的在线分析仪器。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.18 条	本项目控制室为依托，控制室布置在装置外，没有布置在装置内，室内外高差大于 0.6m，且朝向未朝向生产装置。	符合
28	装置的可燃气体和可燃液体设备采用多层构架布置时，除工艺要求外，其构架不宜超过四层。介质操作温度等于或高于自燃点的设备上方，不宜布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备；若在其上方布置，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护，且封闭式楼板应为无泄漏楼板。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.20 条	构件不超过 4 层，介质操作温度等于或高于自燃点的设备上方，未布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备	符合
29	空气冷却器不宜布置在操作温度等于或高于自燃点的可燃液体设备上方；若布置在其上方，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.21 条	空气冷却器未布置在操作温度等于或高于自燃点的可燃液体设备上方	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
30	建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门不应少于两个；面积小于等于 100m ² 的房间可只设 1 个。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.22 条	本项目设备均为露天布置，无需设置安全疏散门，	符合
31	设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定：1 可燃气体和可燃液体设备的联合平台或设备的构架平台应设置不少于 2 个通往地面的梯子，作为安全疏散通道。下列情况可设 1 个通往地面的梯子：1) 甲类气体和甲、乙 A 类液体设备构架平台的长度小于或等于 8m；2) 乙类气体和乙 B、丙类液体设备构架平台的长度小于或等于 15m；3) 甲类气体和甲、乙 A 类液体设备联合平台的长度小于或等于 15m；4) 乙类气体和乙 B、丙类液体设备联合平台的长度小于或等于 25m。2 相邻的构架、平台宜用走桥连通与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；3 相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.26 条	装置框架平台设两个安全疏散通道，并设有两部疏散斜梯，相邻安全出口均小于 50m	符合
32	工业管道识别符号由物质名称、流向和主要参数组成	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB7231-2003) 第 5.2 条	界区管线缺少介质流向标识	不符合
33	装置内地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄漏的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下，受污染的消防水应有效收集和排放。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.27 条	装置内泄漏的可燃液体会随地面坡度流向集水坑后通过污水管线收集，火灾状态下，小事故时通过初期污染雨水系统收集，若事故水量较大溢过围堰时，通过雨水系统收集至事故水池后送到污水处理厂处理。	符合
34	凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.28 条	装置区内的围堰高度不足，且有缝隙	不符合
35	可燃液体压缩机的布置及其厂房的设计应符合下列规定：1 可燃气体压缩机宜露天或半露天布置；2 单机驱动功率等于或大于 150kW 的甲类气体压缩机厂房不宜与其他甲、乙和丙类房间共用一座建筑物；3 压缩机的上方不得布置甲、乙和丙类工艺设备，但自用的高位润滑油箱不受此限；4 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；5 除检修承重区外，可燃气体压缩机厂房的楼板宜采用透空钢格板，该透空钢格板的面积可不计入所在防火分区的建筑面积内	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.3.1 条	本项目压缩机为露天布置，压缩机厂棚为全敞开式，独立建造，厂棚顶部设通风帽。	符合
36	可燃液体泵宜露天或半露天布置。操作温度等于或高于自燃点的可燃液体的泵上方，不宜布置甲、乙、丙类工艺设备；若在其上方布置甲、	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.3.2 条	本项目泵均为露天布置在构架外侧地面上，符合现行国家标准的要求	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	乙、丙类工艺设备，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护。若操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵上方，布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备时，封闭式楼板应为不燃烧材料的无泄漏楼板。操作温度等于或高于自燃点的可燃液体的泵不宜布置在管架下方。			
37	除甲 A 类以外的可燃液体储罐的专用泵单独布置时，应布置在防火堤外，与可燃液体储罐的防火间距不限。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.3.6 条	本项目甲 B 类罐区依托改造，新增 MTBE 装车泵及甲醇原料泵布置在防火堤外，满足规范要求。	符合
38	在非正常条件下，可能超压的下列设备应设安全阀：1. 顶部最高操作压力大于等于 0.1MPa 的压力容器；2. 顶部最高操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔（汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外）；3. 电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口（设备本身已有安全阀者除外）；4. 凡与鼓风机、离心泵或蒸汽往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，鼓风机、离心泵或蒸汽往复泵的出口；5. 可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备；6. 顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.1 条	<p>本项目依托改造的甲醇储罐上设置了自力式减压调节氮封阀，正常情况下使用氮封阀维持罐内气相空间压力在 0.2~0.5kPa，当气相空间压力高于 0.5kPa 时，氮封阀关闭，停止氮气供应；当气相空间压力低于 0.2kPa 时，氮封阀开启，开始补充氮气；压力高于 1kPa 时，通过带阻火器的呼吸阀外排（短时间连续补充氮气）。</p> <p>为确保设置氮封储罐事故工况下的安全排放，储罐上设置紧急泄放阀，紧急泄放阀定压不应高于储罐的设计压力上限（1.96kPa）。</p> <p>装置内在生产不正常情况下有可能超压的设备或压力系统设置安全阀。</p> <p>装置中的富气压缩机入口分液罐、脱重塔回流罐、脱重塔、甲醇回收塔回流罐等的安全阀出口管线接至厂区已有地面火炬系统。本项目依托厂区火炬系统，安全阀背压设定为 0.1MPaG，防止出现由于阻力降太大，出现憋压情况。</p>	符合
39	单个安全阀的开启压力（定压），不应大于设备的设计压力。当一台设备安装多个安全阀时，其中一个安全阀的开启压力（定压）	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.2 条	本项目安全阀，按规范要求设计	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	不应大于设备的设计压力；其他安全阀的开启压力可以提高，但不应大于设备设计压力的 1.05 倍。			
40	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：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直接至泵的入口管道、塔或其他容器；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；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；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。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.4 条	本项目设置火炬分液罐，安全阀、放空点设计符合规范要求。	符合
41	甲、乙、丙类的设备应有事故紧急排放设施，并应符合下列规定：1. 对液化烃或可燃液体设备，应能将设备内的液化烃或可燃液体排放至安全地点，剩余的液化烃应排入火炬；2. 对可燃气体设备，应能将设备内的可燃气体排入火炬或安全放空系统。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.7 条	在火灾或超压等事故状态下，相关工艺介质安全阀起跳，泄压调节阀开度开大，排放气排入火炬管网，防止事故的进一步扩大。无毒非可燃的蒸汽直接排入大气。	符合
42	受工艺条件或介质特性所限，当通过排气筒、放空管直接向大气排放时，排气筒、放空管的高度应符合下列规定：1. 连续排放的排气筒顶或放空管口应高出 20m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于排放口水平 20m 以外斜上 45° 的范围内不宜布置平台或建筑物；2. 间歇排放的排气筒顶或放空管口应高出 10m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于排放口水平 10m 以外斜上 45° 的范围内不宜布置平台或建筑物；3. 安全阀排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，排放管口应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.11 条	本项目放空点位置设计符合现行国家标准的要求。	符合
43	可燃气体排放系统中的分液罐或凝缩液罐距离明火地点、重要设施及工艺装置内的变配电、机柜间等的防火间距不应小于 15m。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.17A 条	可燃气体排放系统中的分液罐离明火地点、重要设施及工艺装置内的变配电、机柜间等的防火间距大于 22.5m	符合
44	下列承重钢结构，应采取耐火保护措施：1 单个容积等于或大于 5m ³ 的甲、乙 A 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座；2 在爆炸危险区范围内，且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座；3 操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5 的乙 B、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座；4 在爆炸危险区范围内的钢管架：跨越装置区罐区消防车道的钢管架；5 在爆炸危险区范围内的钢管架：跨越装置区、罐区消防车道的钢管架；6 在爆炸危险区范围内的高径比等于或大	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.6.1 条	本项目耐火保护设计符合现行国家标准的要求。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	于 8, 且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢构架、支架和裙座。			
45	控制室应根据爆炸风险评估确定是否需要抗爆设计。布置在装置区的控制室、有人值守的机柜间宜进行抗爆设计, 抗爆设计应按现行国家标准《石油化工控制室抗爆设计规范》GB50779 的规定执行。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.7.1A 条	采纳, 本项目控制室为依托, 具体设计内容为控制室采用钢筋混凝土抗爆结构形式, 用剪力墙承受爆炸荷载。	符合
46	可燃液体泵不得使用皮带传动; 在爆炸危险区范围内的其他转动设备若必须使用皮带传动时, 应采用防静电皮带。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.7.7 条	可燃液体泵、在爆炸危险区范围内的其他转动设备采用防静电皮带	符合
47	烧燃料气的加热炉应设长明灯, 并宜设置火焰监测器。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.7.8 条	本项目加热炉设置了长明灯和火焰监测器,	符合
48	除加热炉以外的有隔热衬里设备, 其外壁应涂刷超温显示剂或设置测温点。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.7.9 条	按要求设置	符合
49	调节阀、仪表液位计、泵进出口、泵入口过滤器、泵体、管线低点等部位宜采用密闭排放。	SH/T3047-2021 第 7.1.2.3 条	调节阀、仪表液位计、泵进出口、泵入口过滤器、泵体、管线低点等部位采用密闭排放	符合
50	氮气放空口应远离操作人员巡检路线和检修场所。	SH/T3047-2021 第 8.3.3 条	氮气放空口远离操作人员巡检路线和检修场所。	符合
51	在用安全阀进出口切断阀应全开, 并采取铅封或锁定; 爆破片应正常投用。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016) 第 9.1.3 条	在用安全阀进出口切断阀全开, 并采取铅封, 爆破片投用正常	符合
52	对涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施开展安全仪表功能评估。	《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号)	该项目已开展安全仪表功能评估	符合
53	满足以下条件之一的样品介质, 且正常生产时日均采样次数大于 0.1 次且小于 1 次的, 宜采用密闭采样; 正常生产时日均采样次数大于或等于 1 次的, 应采用密闭采样: b) GB 30000.3-2013 中所规定的类别 1 的易燃气体; c) GB 30000.7-2013 中所规定的类别 1 和类别 2 的易燃液体。	T/CCSAS003-2019 第 4.2.1 条	采用密闭取样器	符合
54	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。在跨越道路的可燃气体、液化烃和可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 7.1.2 条	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度为 5m; 在跨越道路的可燃液体管道上不应设置阀门	符合
55	各种工艺管道及含可燃液体污水管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下	GB50160-2008 (2018 年版) 第 7.1.6 条	可燃液体管道及含可燃液体污水管道未沿道路附属在路面下或路肩上下	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
56	公用工程管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道或设和各连接时应符合下列规定： 1 连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切取断阀； 2 间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀； 3 仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 7.2.7 条	1、连续使用的公用工程管道上设置止回阀，并在根部设切断阀； 2、不涉及间隙使用的公用工程管道 3、仅在设备停用时使用的公用工程管道设盲板或断开。	符合
57	永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 7.1.3 条	地上管道未穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的液化烃和可燃液体的管道上不设置阀门及易发生泄漏的管道附件	符合
58	进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 7.12.16 条	进、出装置的液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处设平台，长度不大于 8m	符合
59	液化烃及操作温度高于自燃点的可燃液体设备至泵入口管道在靠近设备根部应设置切断阀；当设备容积超过 40m ³ 且与泵间距小于 15m 时，该切断阀应为带手动功能的遥控阀，遥控阀就地操作按钮距泵间距不应小于 15m	GB50160-2008 (2018 年版) 第 7.2.15 条	本项液化烃及操作温度高于自燃点设备至泵入口管道的设备根部切断阀设置符合现行标准规范要求。	符合

小结：生产装置单元共检测 54 项，有 4 项不符合规范要求：

- ①P-1301A 泵出口管线排放口未设双阀或盲板封堵；
- ②界区管线缺少介质流向标识；
- ③装置区内的围堰高度不足，且有缝隙；

(2) 储存设施子单元

依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 等规范、标准，采用安全检查表法对仓储设施子单元进行检查，检查结果见附表 4.2-2。

附表 4.2-2 储存设施子单元安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	罐组的专用泵区应布置在防火堤外，与储罐的防火间距应符合下列规定：1 距甲类储罐不应小于 15m；2 距甲 B、乙类固定顶储罐不应小于 12m，距小于或等于 500m 的甲 B、乙类固定顶储罐不应小于 10m；3 距浮顶及内浮顶储罐、丙 A 类固定顶储罐不应小于 10m，距小于或等于 500m ³ 的内浮顶储罐、丙 A 类固定顶储罐不应小于 8m。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.3.5 条	本项目依托改造甲 B 类罐区与专用泵区防火间距满足要求	符合
2	可燃气体、助燃气体、液化烃和可燃液体的储罐基础、防火堤、隔堤及管架（墩）等，均采用不燃烧材料。防火堤的耐火极限不得小于 3h。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.1.1 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区防火堤采用不燃烧材料。防火堤耐火极限不小于 3h	符合
3	液化烃、可燃液体储罐的保温层应采用不燃烧材料。当保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于 30。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.1.2 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区，储罐保温层采用不燃烧材料。	符合
4	储存甲 B、乙 A 类的液体应选用金属浮舱式的浮顶或内浮顶罐。对于有特殊要求的物料，可选用其他型式的储罐。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.2 条	本项目依托改造甲 B 类罐区，储罐为钢制内浮顶储罐	符合
5	罐组应设防火堤。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.11 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区，设置有防火堤。	符合
6	防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.12 条	本项目依托改造甲 B 类罐区，储罐为钢制内浮顶储罐，防火堤内的有效容积符合规范要求。	符合
7	管道穿堤处应采用非燃烧材料严密封闭；在防火堤内雨水沟穿堤处，应设防止可燃液体流出堤外的措施；应在防火堤的不同方位上设置两个以上人行台阶或坡道，隔堤均应设置人行台阶。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.17 条	管道穿堤处采用非燃烧材料严密封闭；在防火堤内雨水沟穿堤处设水封井。在防火堤的不同方位上设置两个以上人行台阶或坡道，隔堤均设置人行台阶。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
8	常压固定顶罐的罐顶应采用弱顶结构或采取其他泄压措施。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.20 条	本项目依托改造甲 B 类罐区为钢制内浮顶储罐。	符合
9	可燃液体的储罐宜设自动脱水器, 并应设液位计和高液位报警器, 必要时可设自动联锁切断进料设施。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.23 条	本项目依托改造甲 B 类罐区不涉及脱水操作。设置液位计和高液位报警器, 设自动联锁切断进料阀	符合
10	储罐的进料管应从罐体下部接入; 若必须从上部接入, 宜延伸至距罐底 200mm 处	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.24 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区, 依托改造甲 B 类罐区按规范设置, 储罐的进料管从罐体下部接入	符合
11	储罐的进出口管道应采用柔性连接。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.25 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区, 依托改造甲 B 类罐区按规范要求设置, 储罐的进出口管道采用柔性连接	符合
12	可燃液体的汽车装卸站应符合下列规定: (1) 装卸站的进、出口宜分开设置; 当进、出口合用时, 站内应设回车场; (2) 装卸车场应采用现浇混凝土地面; (3) 装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m, 高架罐之间的距离不应小于 0.6m; (4) 甲 B、乙 A 类液体装卸鹤位与集中布置的泵的防火间距不应小于 8m; 甲 B、乙 A 类液体装卸鹤位及集中布置的泵与油气回收设备的防火间距不应小于 4.5m; (5) 站内无缓冲罐时, 在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀; (6) 甲 B、乙 A 丙类液体的装车应采用液下装车鹤管; (7) 甲 B、乙、丙 A 类液体与其他类液体的两个装卸车栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 8m; (8) 装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m; 双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.4.2 条	(1) 装卸站的进、出口分开设置 (2) 装卸车场采用现浇混凝土地面 (3) 不涉及缓冲罐及高架罐 (4) 甲 B、乙 A 类液体装卸鹤位与集中布置的泵的防火间距 (5) 站内无缓冲罐, 在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上设便于操作的紧急切断阀 (6) 甲 B 类液体装车采用液下装车鹤管 (7) 甲 B、乙、丙 A 类液体与其他类液体的两个装卸车栈台相邻鹤位之间的距离不小于 8m (8) 装卸车鹤位之间的距离不小于 4m	符合
13	可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀	GB50160-2008 (2018 年版) 第 7.2.11 条	本项目新增泵出口设置止回阀, 满足规范要求。	符合
14	进一步完善化学品罐区监测监控设施。根	《国家安全监管	本项目依托甲 A 类罐	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用。	总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》安监总管三（2014）68号	区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施	
15	加强化学品罐区设备设施管理。对化学品罐区设备设施要定期检查检测，确保储罐管线阀门、机泵等设备设施完好。加强化学品储罐腐蚀监控，定期清罐检查，发现腐蚀减薄及时处理。确保储罐安全附件和防雷、防静电、防汛设施及消防系统完好；有氮气保护设施的储罐要确保氮封系统完好在用。	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三（2014）68号）	对化学品罐区设备设施定期检查检测，储罐管线阀门、机泵等设备设施完好，定期清罐检查，储罐安全附件和防雷、防静电、防汛设施及消防系统完好，有氮气保护设施的储罐要确保氮封系统完好在用	符合
16	可燃液体储罐要按单罐单堤的要求设置防火堤或防火隔堤。涉及重点监管危险化学品的罐区要定期进行危险与可操作性分析。	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三（2014）68号）	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区单罐单堤，定期进行危险与可操作性分析。	符合
17	可燃液体的储存温度应按下列原则确定： a) 应高于可燃液体的凝固点（或结晶点），低于初馏点； b) 应保证可燃液体质量，减少损耗； c) 应保证可燃液体的正常输送； d) 应满足可燃液体沉降脱水的要求；	SH/T3007-2014 第 3.3 条	本项目依托改造甲 B 类罐区按要求设置	符合
18	采用氮气密封保护的储罐，其操作压力宜为 0.2kPa~0.5kPa。其他设置有呼吸阀的储罐其操作压力宜为 1kPa~15kPa。	SH/T3007-2014 第 3.5 条	本项目依托改造甲 B 类罐区，按规范要求设置氮封、呼吸阀及泄压人孔。	符合
19	工厂用自产燃料油的储存天数，宜取 3 天；外购燃料油的储存天数按公路运输方式宜储存的天数是 5~7 天。	SH/T3007-2014 第 4.1.4 条	本项目依托改造罐区的储存天数及周转周期见 2.7.2 章节。	符合
20	储罐的设计储存低液位应符合下列规定： a) 应满足从低液位报警开始 10min~15min 内泵不会发生汽蚀的要求 b) 内浮顶储罐的设计储存低液位宜高出浮顶落底高度 0.2m；	SH/T3007-2014 第 4.1.9 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区按规范要求设置	符合
21	下列储罐通向大气的通气管上应设呼吸阀： 采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐。	SH/T3007-2014 第 5.1.3 条	本项目依托改造甲 B 类罐区，按规范要求设置氮封、呼吸阀及泄压人孔	符合
22	呼吸阀的排气压力应小于储罐的设计正压力，呼吸阀的进气压力应高于储罐的设计负压力	SH/T3007-2014 第 5.1.4 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区按	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
			要求设置	
23	采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐应设事故泄压设备，并应符合下列规定：a) 事故泄压设备的开启压力应高于呼吸阀的排气压力并应小于或等于储罐的设计正压力；b) 事故泄压设备应满足氮封或其他惰性气体密封管道系统或呼吸阀出现故障时保障储罐安全的通气需要；c) 事故泄压设备可直接通向大气；事故泄压设备宜选用直径不小于 DN500 的紧急放空人孔盖或呼吸人孔	SH/T3007-2014 第 5.1.5 条	本项目依托改造甲 B 类罐区，按规范要求设置氮封、呼吸阀及泄压人孔，事故泄压设备的开启压力高于呼吸阀的排气压力并小于或等于储罐的设计正压力；事故泄压设备满足氮封或其他惰性气体密封管道系统或呼吸阀出现故障时保障储罐安全的通气需要；事故泄压设备可直接通向大气；事故泄压设备宜选用直径不小于 DN500 的紧急放空人孔盖或呼吸人孔	符合
24	通气管或呼吸阀的通气量，不得小于下列各项的呼出量之和或吸入量之和：a) 液体出罐时的最大出液量所造成的空气吸入量，应按液体最大出液量考虑 c) 因大气最大温降导致罐内气体收缩所造成储罐吸入的空气量和因大气最大温升导致罐内气体膨胀而呼出的气体，当罐体为 2000m ³ 时，吸入量（负压）宜为 338m ³ /h，呼出量（正压）当闪点大于或等于 37.8℃ 宜为 203m ³ /h，当闪点小于 37.8℃ 时宜为 338m ³ /h。	SH/T3007-2014 第 5.1.6 条	本项目依托改造甲 B 类罐区，按规范要求设置氮封、呼吸阀及泄压人孔，液体出罐时的最大出液量所造成的空气吸入量液体最大出液量考虑；呼出量和吸入量符合要求。	符合
25	下列储罐通向大气的通气管或呼吸阀上应安装阻火器 b) 采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐。c) 内浮顶储罐罐顶中央通气管。	SH/T3007-2014 第 5.1.9 条	本项目依托改造甲 B 类罐区，按规范要求设置氮封、呼吸阀及泄压人孔	符合
26	当建罐地区历年最冷月份平均温度的平均值低于或等于 0℃ 时，呼吸阀及阻火器应有防冻功能或采取防冻措施。在环境温度下物料有结晶可能时，呼吸阀及阻火器应采取防结晶措施。	SH/T3007-2014 第 5.1.10 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区，吸阀及阻火器有防冻功能或采取防冻措施	符合
27	量油孔应设置在罐顶梯子平台附近，距罐壁宜为 800mm~1200mm。从量油孔垂直向下至罐底板这段空间内，不得安装其他附件	SH/T3007-2014 第 5.2.1 条	量油孔设置在罐顶梯子平台附近，距罐壁 850mm，从量油孔垂直向下至罐底板这段空间内未安装其他附件	符合
28	通气管、呼吸阀宜设置在罐顶中央顶板范围内。呼吸人孔和紧急放空人孔盖可兼做透光孔	SH/T3007-2014 第 5.2.2 条	本项目依托改造甲 B 类罐区通气管、呼吸阀设置在罐顶中央顶	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
			板范围内	
29	罐下部采样器宜安装在靠近放水管的位置	SH/T3007-2014 第 5.2.8 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区采样器安装在靠近放水管的位置	符合
30	在管带适当的位置应设跨桥，桥底面最低处距管顶（或保温层顶面）的距离不应小于 80mm。	SH/T3007-2014 第 5.2.5 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，托改造甲 B 类罐区管带适当的位置设跨桥，桥底面最低处距管顶（或保温层顶面）的距离小于 80mm	符合
31	可燃液体管道阀门应采用钢阀。	SH/T3007-2014 第 5.3.6 条	本项目依托改造甲 B 罐区，可燃液体管道阀门采用钢阀	符合
32	储罐物料进出口管道靠近罐根处应设一个总切断阀，每根储罐物料进出管道上还应设一个操纵阀。	SH/T3007-2014 第 5.3.7 条	储罐物料进出口管道靠近罐根处设一个总切断阀，每根储罐物料进出管道上设一个操纵阀	符合
33	应在自动控制系统中设高、低液位报警并应符合下列规定：a) 储罐高液位报警的设定高度，不应高于储罐的设计储存高液位；b) 储罐低液位报警的设定高度，不应低于储罐的设计储存低液位。	SH/T3007-2014 第 5.4.2 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区，储罐高液位报警的设定高度不高于储罐的设计储存高液位；储罐低液位报警的设定高度，不低于储罐的设计储存低液位。	符合
34	储存 I 级和 I 级毒性液体的储罐、容量大于或等于 3000m ³ 的甲 B A 类可燃液体储罐应设高高液位报警及联锁，高高液位报警应联锁关闭储罐进口管道控制阀。	SH/T3007-2014 第 5.4.3 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区设高高液位报警及联锁，高高液位报警联锁关闭储罐进口管道控制阀。	符合
35	储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，报警信号应传送至自动控制系统	SH/T3007-2014 第 5.4.5 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区设高高、低低液位报警信号，罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表采用单独的液位连续测量仪表，报警信号传送至自动控制系统	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
36	甲 B、乙类和有毒液体罐区内阀门集中处、排水处应设可燃气体或有毒气体检测报警器并应符合 GB50493 的规定。	SH/T3007-2014 第 5.4.8 条	本项目依托改造甲 B 类罐区，新增可燃气体检测器，符合 GB50493-2019 的规定	符合
37	应将储罐的液位、温度、压力测量信号传送至控制室集中显示。	SH/T3007-2014 第 5.4.11 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区液位、温度、压力测量信号传送至控制室集中显示。	符合
38	罐区自动控制系统应具备罐区运行的过程控制、信号检测、数据处理、记录存储、人机接口、生产操作、报表、数据服务等功能	SH/T3184-2017 第 6.1.1 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区自动控制系统具备罐区运行的过程控制、信号检测、数据处理、记录存储、人机接口、生产操作、报表、数据服务等功能	符合
39	罐区的自动控制系统应采用 DCS、SCADA、PLC 等控制系统，小型罐区、分散的、远距离的罐区也可采用小型控制系统。	SH/T3184-2017 第 6.1.2 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区采用 DCS、SIS 等控制系统	符合
40	可燃气体和有毒气体报警系统的设计应符合 GB50493《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》的规定。	SH/T3184-2017 第 7.2 条	本项目依托改造甲 B 类罐区，新增可燃气体检测器。按照 GB50493 规定设	符合
41	防火堤、防护墙应采用不燃烧材料建造，且必须密实、闭合、不泄漏。	GB 50351-2014 第 3.1.2 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区采用不燃烧材料建造，且密实、闭合、不泄漏	符合
42	进出储罐组的各类管线、电缆应从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时，应设置套管并应采用不燃烧材料严密封闭，或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。	GB 50351-2014 第 3.1.4 条	本项目依托甲 A 类罐区、异辛烷罐区，依托改造甲 B 类罐区，进出储罐组的各类管线、电缆从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过，必须穿过防火堤、防护墙时。设置套管并采用不燃烧材料严密封闭	符合
43	甲、乙 A 类液体泵区的地面不宜设地坑或地沟，泵区内应有防止可燃气体积聚的措施。	GB 50351-2014 第 4.3.5 条	甲、乙 A 类液体泵区的地面不设地坑或地沟，泵区内有防止可燃气体积聚的措施。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
44	企业应建立重大危险源安全包保责任制，明确各包保负责人的安全职责。	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应急厅（2021）12号）	企业建立重大危险源安全包保责任制，明确各包保负责人的安全职责。	符合
45	企业应明确每一处重大危险源的包保主要负责人、技术负责人和操作负责人。技术负责人宜由企业层面技术、生产、设备等分管负责人或者二级单位（分厂）层面有关负责人担任；操作负责人应由重大危险源生产单元、储存单元所在车间、单位的现场直接管理人员担任，例如车间主任。	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应急厅（2021）12号）	企业明确每一处重大危险源的包保主要负责人、技术负责人和操作负责人。	符合
46	企业应建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，主要负责人、技术负责人、操作负责人认真履行《办法》规定职责；定期组织召开安全会议，对重大危险源管理情况进行总结；采取措施消除事故隐患。对重大危险源检查、管理情况做好记录	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应急厅（2021）12号）	企业建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，主要负责人、技术负责人、操作负责人认真履行《办法》规定职责，有重大危险源检查、管理情况记录	符合
47	企业应在重大危险源安全包保公示牌上写明包保主要负责人、技术负责人和操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系电话等信息	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应急厅（2021）12号）	在重大危险源安全包保公示牌上写明包保主要负责人、技术负责人和操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系电话等信息	符合
48	1. 建立安全风险研判与承诺公告制度，董事长或总经理等主要负责人每天作出安全承诺并向社会公告。2. 企业应在安全风险承诺公告中公告重大危险源安全风险管控情况，承诺内容中应有落实重大危险源安全包保责任的相关内容。	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应急厅（2021）12号）	企业建立安全风险研判与承诺公告制度，董事长或总经理等主要负责人每天作出安全承诺并向社会公告；业在安全风险承诺公告中公告重大危险源安全风险管控情况；承诺内容中有落实重大危险源安全包保责任的相关内容。	符合
50	危险化学品单位应当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	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定第十二条	企业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	符合
51	危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定第十三	本项目设置有集散控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）和气	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	况，按照下列要求建立健全安全监测监控系统完善控制措施：（一）重大危险源配备温度、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，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；（二）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，装备紧急停车系统；（三）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。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）；（四）重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统；（五）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	条	体检测报警系统（GDS）系统，满足文件要求。	
52	通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，不得超过本规定附件 2 列示的个人和社会可容许风险限值标准。超过个人和社会可容许风险限值标准的，危险化学品单位应当采取相应的降低风险措施。	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定第十四条	采用定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，未超过本规定附件 2 列示的个人和社会可容许风险限值标准	符合
53	危险化学品单位应当按照国家有关规定，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。维护、保养、检测应当做好记录，并由有关人员签字。	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定第十五条	危险化学品单位按照国家有关规定，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；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。维护、保养、检测应当做好记录，并由有关人员签字。	符合
54	危险化学品单位新建、改建和扩建危险化学品建设项目，应当在建设项目竣工验收前完成重大危险源的辨识、安全评估和分级、登记建档工作，并向所在地县级人民政府安全生产监督管理部门备案。	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定第二十四条	已完成重大危险源辨识、安全评估和分级工作，已取得重大危险源备案登记表	符合
55	完善相关安全要求：a) 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	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 第	重大危险源储罐设有相对独立的安全监控预警系统；火灾和爆炸危险场所设置的设	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	应符合本标准的规定；c) 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；	4.2 条	备符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求	
56	无报警稳定运行期间，重要监测点的实时监控数据应保存 7d 以上，否则应保存 30d 以上。音视频信息应保存 7d 以上。报警信息应保存 1 年以上。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 第 4.9.5	重要监测点的实时监控数据保存 7d 以上，音视频信息保存 7d 以上；报警信息保存 1 年以上	符合
57	<p>总则</p> <p>危险化学品重大危险源涉及生产、使用和储存大量易燃、易爆及毒性物质，易发生燃烧、爆炸和中毒等重大事故，故监控预警系统需解决下列问题：</p> <p>a) 充分考虑生产过程复杂的工艺安全因素、物料危险特性、被保护对象的事故特殊性、事故连锁反应以及环境影响等问题，根据工程危险及有害因素分析完成安全分析和系统设计；</p> <p>b) 通过计算机、通信、控制与信息处理技术的有机结合，建设现场数据采集与监控网络，实时监控与安全相关的监测预警参数，实现不同生产单元或区域、不同安全监控设备的信息融合，并通过人机友好的交互界面提供可视化、图形化的监控平台；</p> <p>c) 通过对现场采集的监控数据和信息的分析处理，完成故障诊断和事故预警，及时发现异常，为操作人员进行现场故障的排除和应急处置提供指导；</p> <p>d) 安全监控预警系统应有与企业级各类安全管理系统及政府各类安全监管系统进行联网预警的接口及网络发布和通讯联网功能；</p> <p>e) 根据现场情况和监控对象的特性，合理选择、设计、安装、调试和维护监控设备和设施；</p> <p>f) 除本标准外，尚应遵守国家现行的有关法律、法规和标准的规定。</p>	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 第 4.1 条	<p>a) 已充分考虑生产过程复杂的工艺安全因素、物料危险特性、被保护对象的事故特殊性、事故连锁反应以及环境影响等问题，已根据工程危险及有害因素分析完成安全分析和系统设计</p> <p>b) 通过计算机、通信、控制与信息处理技术的有机结合，建设现场数据采集与监控网络，实时监控与安全相关的监测预警参数，实现不同生产单元或区域、不同安全监控设备的信息融合，并通过人机友好的交互界面提供可视化、图形化的监控平台；</p> <p>c) 通过对现场采集的监控数据和信息的分析处理，完成故障诊断和事故预警，及时发现异常，为操作人员进行现场故障的排除和应急处置提供指导；</p> <p>d) 安全监控预警系统应有与企业级各类安全管理系统及政府各类安全监管系统进行联网预警的接口及网络发布和通讯联网功能；</p> <p>e) 根据现场情况和监控对象的特性，合理选择、设计、安装、</p>	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
			调试和维护监控设备和设施 f) 除本标准外, 符合国家现行的有关法律、法规和标准的规定。	
58	4.2 一般要求 a) 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; c) 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;	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 AQ3035-2010 第 4.2 条	现场仪表的远传信号直接引入系统。现场仪表符合使用环境要求, 防护等级不低于 IP65, 防爆等级不低于 ExdIIBT4, 在控制室单点接地以消除静电。	符合
59	4.7.1 数据采集 4.7.1.1 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。 4.7.1.2 数据采集时间的间隔应可调。 4.7.1.3 系统应具有巡检功能。 4.7.2.3 系统应具有监控参数列表显示功能, 同一参数各量值应统一采用标准计算单位, 包括模拟量、模拟量累计值和开关量等。 4.7.2.4 系统应具有监控参数图形显示功能: a) 系统应具有模拟量实时曲线和历史曲线显示功能。曲线为点绘图, 根据需要可以按照多线图的方式在同一坐标上使用不同颜色同时显示多个变量, 或同一变量的最大、最小、平均值等曲线; b) 系统应具有开关量状态图及柱状图显示功能。 4.7.2.7 系统应具有报警信息显示功能, 除了报警汇总列表显示外, 在界面上应有一个专门的报警区或弹出式界面, 用来指示最新的、最高优先级的或其他设定条件的未经确认的系统报警。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 AQ3035-2010 第 4.7.1 条	按规范设置模拟量连续测量的压力、温度、液位、可燃气体报警器等检测仪表。 数据采集时间间隔可选 5s、2s、1s、500ms、100ms 等。 具备周期性循环扫描检测功能。系统具备参数人机界面图形列表显示功能, 并记录历史数据, 不同参数用不同颜色的历史记录曲线显示。 开关量具备状态指示功能。 操作站在显示窗口固定的位置留有专用的报警信息显示界面, 按照报警重要级别或者时间顺序排列, 具备信息实时、自动刷新显示功能。	符合
60	4.7.3 存储 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;	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 AQ3035-2010 第 4.7.3 条	过程参数、报警记录、系统自身软硬件检测报警信号等, 具备历史数据记录功能, 并留有足够的磁盘存储空间。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
61	4.7.4.1 系统应提供对实时和历史数据的多条件复合查询和分类统计功能，应支持模糊查询，查询信息包括： a) 模拟量实时监测值及其最大、最小、平均和累计值； b) 开关量状态及变化时刻； c) 视频录像； d) 报警及警报解除信息； e) 系统操作日志； f) 系统故障及恢复情况等。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 第 4.7.4.1 条	过程报警、系统报警参数均可根据时间查询、按模拟信号、数字信号分类，具备最大、最小值显示功能，操作日志、系统故障发生及恢复的时间等信息具备查找搜索功能。	符合
62	4.7.5 报警 系统应具有根据设定的报警条件进行报警及提示的功能： a) 当出现模拟量超限、非正常流程切换操作引起的开关量状态改变以及其他异常情况时实时报送至相关的报警控制设备，由系统实现多种方式的联动报警，包括页面图文报警、报警点声光报警以及必要时可选邮件和短信报警等。在事故现场设置有监控摄像机时，页面图文报警时应同时显示现场监控视频图像与参数报警信息，并进行现场录像； b) 系统应设有事故远程报警按钮，此按钮应设在适宜部位并带有防护罩和明显标志。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 第 4.7.5 条	所有连续的模拟量过程参数可设置高低、高高、低低等限值，达到或超过限制时，及时在操作员站以框图、数字、声光等形式提示，并作报警记录。	符合
63	4.7.13 日志 系统应具有日志管理的功能。系统日志将运行系统的状态信息和通信信息统一管理起来，用户可以通过日志来了解系统的运行情况。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 第 4.7.13 条	具有日志生成、管理功能。系统状态信息及其他信号形成日志文件，可通过系统进行管理。	符合
64	4.8.2 用户权限管理 软件应具有用户权限管理功能： a) 系统用户信息包括姓名、登录名、密码、单位和角色等，应提供管理界面授权用户可以对相关记录进行添加、删除和修改； b) 软件应实现多级权限管理。建立各用户对系统模块、设备和数据库记录的操作权限表，提供操作界面允许对各权限表进行修改维护； c) 软件应提供密码设置功能。操作员应通过密码校验方可进行相关操作，并记录操作人、时间和相关操作记录等。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 第 4.8.2 条	软件具备完善的权限管理。设置不同操作级别的用户，并设置单独的登录密码。工程师、班长、操作员等各级别的用户密码验证通过之后方可进行数据查询、程序修改等操作，系统自动记录相关的操作时间。	符合
65	4.9.5 存储时间 无报警稳定运行期间，重要监测点的实时监控数据应保存 7d 以上，否则应保存 30d 以上。音视频信息应保存 7d 以上。报警信息应保存 1 年以上。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 第 4.9.5 条	系统具有足够的存储空间，对各种监测数据报警信息进行记录。重要监测历史数据记录时间保证至少 30d，	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
			报警信息保存时间 1 年以上。	
66	4.9.11 工作稳定性 系统应进行工作稳定性试验，通电试验时间不小于 7 d。测试期间，系统性能应符合本标准以及各自企业产品标准的规定。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 第 4.9.11 条	系统投入正式运行之前，进行上电测试，按标准对输入输出、声光报警、通风散热等指标进行严格测试，测试时间 7d 以上。	符合
67	4.2.1 对于监测方法和仪表的选择，主要考虑监测对象、监测范围和测量精度、稳定性与可靠性、防爆和防腐、安装、维护及检修、环境要求和经济性等因素。监控设备的性能应满足应用要求。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010) 第 4.2.1 条	监测仪表符合工艺条件及环境等要求，性能满足应用要求	符合
68	4.2.5 对于老罐改造，应优先选择不需罐就可以安装的传感器。应符合安全要求，电线无破皮、露线及发生短路的现象。二次仪表应安装在安全区。传感器盖安装后应严格检查，旋紧装好防拆装置。现场严禁带电开盖检修非本质安全型防爆设备。采用非铠装电缆时，传感器与排线管之间用防爆软性管连接。安装过程中避开焊接和可能产生火花的操作，防止电火花、机械火花及高温等因素引起的燃烧和爆炸。需要罐内安装且可能产生火花或高	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010) 第 4.2.5 条	仪表的安装维护及电缆敷设等严格按照要求执行。	符合
69	4.2.6 对于罐区明火和可燃、有毒气体的监测报警仪，应根据监测范围、监测点和环境因素等确定其安装位置，安装应符合有关规定。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010) 第 4.2.6 条	监测的监测范围，监测点的确定等严格按照相关规定执行。	符合
70	5.2 紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时，应同时设置紧急泄压或物料回收设施。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010) 第 5.2 条	不涉及紧急切换装置。	无关
71	6.1.1.3 有防爆要求的罐区，应根据所存储的物料进行危险区域的划分，并选择相应防爆类型的仪表。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010) 第 6.1.1.3 条	所有仪表的设计防爆等级为本安型 Ex ia II BT4 以上，隔爆型 Ex d II BT4 以上。仪表的设计防护等级最低 IP65。	符合
72	6.2.4 根据生产要求、介质情况、现场环境条件的特殊要求选择耐腐蚀压力表、耐高温压力表、隔膜压力表、防震压力表等。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010)	按规范要求对仪表选型	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
		第 6.2.4 条		
73	6.2.12 对于储存介质属于 GB 50160 规范中甲类物料的压力储罐，应设置压力自动报警系统和相应的压力控制设施。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010) 第 6.2.12 条	本项目混合碳四、C3 依托厂区甲 A 类罐区储存。设置压力自动报警系统和相应压力控制设施	符合
74	6.3.1 储罐应设置液位监测器，应具备高低液位报警功能。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010) 第 6.3.1 条	设置模量连续测量液位计及数字量液位开关，具备高低液位报警功能	符合
75	7.1.1 具有可燃气体释放源，且释放时空气中可燃气体的浓度有可能达到 25% LEL 的场所，应设置相关的可燃气体监测报警仪	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010) 第 7.1.1 条	按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493-2019 设置，并设有声光报警。	符合
76	7.1.3 可燃气体释放源同时存在的场所，应同时设置可燃气体和有毒气体监测报警仪。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010) 第 7.1.3 条	按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493-2019 设置。	符合
77	7.1.4 可燃的有毒气体释放源存在的场所，可只设置有有毒气体监测报警仪。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010) 第 7.1.4 条	按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493-2019 设置。	符合
78	7.1.7 可燃气体监测报警的数据采集系统，宜采用专用的数据采集单元或设备，不宜将可燃气体和（或）有毒气体监测器接入其他信号采集单元或设备内，避免混用。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010) 第 7.1.7 条	信号接入 GDS 系统。	符合
79	7.2.1.1 可燃气体或易燃液体储罐场所，在防火堤内每隔 20 m~30 m 设置一台可燃气体报警仪，且监测报警器与储罐的排水口、连接处、阀门等易释放物料处的距离不宜大于 15 m。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010) 第 7.2.1.1 条	按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493-2019 设置。	符合
80	汽车装卸站，可燃气体监测报警器与装卸车鹤位的水平距离不应大于 10 m。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010)	按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493-2019 设置。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
		第 7.2.1.2 条		
81	可燃气体释放源处于露天或半露天场所，监测报警器应设置在该场所主风向的下风侧，且每个释放源与监测报警器的距离不宜大于 10 m。若不便装于主风向的下风侧时，释放源与监测报警器距离不宜大于 7.5m。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第 7.2.1.5 条	按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493-2019 设置。释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。	符合
82	7.3.2 可燃气体及有毒气体浓度报警器的安装高度，应按探测介质的比重以及周围状况等因素来确定。当被监测气体的比重小于空气的比重时，可燃气体监测探头的安装位置应高于泄漏源 0.5 m 以上；被监测气体的比重大于空气的比重时，安装位置应在泄漏源下方，但距离地面不得小于 0.3 m。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第 7.3.2 条	被监测气体中，天然气燃料的比重小于空气的比重，安装位置在泄漏源 0.5m 以上；液化气等的比重大于空气的比重，安装位置在泄漏源下方，距离地面 0.3m。	符合
83	防雷装备按 GB 50074 设置。定期监测避雷针（网、带）的接地电阻，不得大于 10 Ω。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第 8.3 条	防雷设施按照《建筑物防雷设计规范》GB50057-2011 设置，接地电阻要求不大于 1 欧姆。	符合
84	罐区应设置音视频监控报警系统，监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第 10.1.1 条	设置了电视监控系统以及火灾报警系统。	符合
85	摄像头的设置个数和位置，应根据罐区现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第 10.1.2 条	摄像头的设置位置与数量与相关专业沟通，即覆盖全面、又考虑重点危险性较大区域。	符合
86	摄像视频监控报警系统应可实现与危险参数监控报警的联动。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第 10.1.3 条	视频监控与火灾报警联动	符合
87	摄像监控设备的选型和安装要符合相关技术标准，有防爆要求的应使用防爆摄像机或采取防爆措施	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）	摄像监控设备的防爆、防护等级满足安装区域的爆炸危险等级，罐区选用不低于 dIIBT4。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
		第 10.1.4 条		
88	摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》 (AQ3036-2010) 第 10.1.5 条	罐顶围栏的顶部安装有摄像头。	符合
89	安全监控装备,应定期进行检查、维护和校验,保持其正常运行。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》 (AQ3036-2010) 第 12.2.1 条	按要求进行检查、维护和校验。	符合
90	强制计量检定的仪器和装置,应按有关标准的规定进行计量检定,保持其监控的准确性。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》 (AQ3036-2010) 第 12.2.2 条	按要求进行计量检定。	符合
91	安全监控项目中,对需要定期更换的仪器或设备应根据相关规定处理。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》 (AQ3036-2010) 第 12.2.3 条	按要求处理。	符合
92	建立安全监控装备的管理责任制,明确各级管理人员、仪器的维护人员及其责任。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》 (AQ3036-2010) 第 12.3.4 条	按要求建立并严格执行。	符合

小结: 储存设施单元共检查 92 项, 全部符合国家法律、法规、规章、标准规范的有关要求。

(3) 重点监管的危险化学品

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, 对液化石油气(混合碳四、醚后碳四)、甲醇、MTBE 的安全措施和应急处置进行符合性检查, 检查过程详见下表

对重点监管的危险化学品采取的安全措施和应急处置见下表。

表 4.2-3 重点监管的危险化学品: 液化石油气(混合碳四、醚后碳四)

大连天籁安全风险管理技术有限公司

液化石油气	标准要求	安全措施	结论
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。	建设单位所聘用的操作人员必须经过专门培训,熟练掌握操作技能,具备应急处置知识。	符合
	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。	装置露天布置,自然通风。企业加强管理,严格用火管理,工作场所严禁吸烟。	符合
	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。	本项目设置可燃检测报警器;装置区设备防爆等级见 4.5.4,接触原料混合碳四的操作或巡检人员配备个体防护用品满足要求,见专篇 4.8.3 和 4.9.1。	符合
	避免与强氧化剂、卤素接触。	设计上没有与氧化剂、卤素接触,企业实际生产中严禁与氧化剂、卤素接触。	符合
	生产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绑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。	设置液化石油气安全警示牌;本项目不涉及钢瓶。	符合
操作安全	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: ——附近发生火灾; ——检测出液化气体泄漏; ——液压异常; ——其他不安全因素。	建设单位落实装卸应急预案,操作人员遇上述情况按规程处理。	符合
储存安全	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消火装置,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。	储罐区不涉及氧化剂、卤素。电气设备类别为 ExdIIBT4,保护级别 Gc 及以上,电气防爆等级符合要求。储罐区地面采用混凝土地面。液化气管道采用静电接地,采用检定合格的压力表。建设单位加强汽车装卸站的安全管理。	符合
	液化石油气储罐、槽车和钢瓶应定期检验。	建设单位落实储罐的定期检验。	符合
	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》	按规范设置防雷防静电措施	符合

	(GB 50057) 的规定设置防雷、防静电设施。		
运输安全	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。	建设单位落实液化石油气的运输车辆的安全管理。	符合
	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。	建设单位落实液化石油气的运输车辆的安全管理。	符合
	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, 停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾要到安全地方进行灭火或堵漏。	建设单位落实液化石油气的运输车辆的安全管理。	符合
	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。	本项目液化石油气采用汽车运输。	符合

表 4.2-4 重点监管的危险化学品: 甲醇

甲醇	标准要求	安全措施	结论
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。	建设单位所聘用的操作人员必须经过专门培训, 熟练掌握操作技能, 具备应急处置知识。	符合
	密闭操作, 防止泄漏, 加强通风。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜, 穿防静电工作服, 戴橡胶手套, 建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。	装置露天布置, 自然通风。企业加强管理, 严格用火管理, 工作场所严禁吸烟。	符合
	生产、储存、使用甲醇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。	本项目设置可燃气体检测报警器; 装置区设备的防爆等级见 4.4.2, 接触甲醇原料的操作或巡检人员配备个体防护用品满足要求, 见专篇 4.8.3 和 4.9.1。	符合
	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, 避免与氧	压力设备设置压力表等安全装置, 本次装置不涉及氧化剂、酸类、碱金属接触。	符合

	化剂、酸类、碱金属接触。		
	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。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	设置安全警示标志，接地装置，消防器材和泄漏应急处理设备。	符合
操作安全	<p>(1) 打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸汽进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。</p> <p>(2) 设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业； ——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。</p> <p>(3) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后方可排放。</p>	操作人员入罐作业按所述要求进行作业。	符合
储存安全	<p>(1) 储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。</p> <p>(2) 应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，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。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>(3) 注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。</p>	甲醇储存在甲醇储罐内。甲醇储存在甲 B 类罐区内，与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，甲 B 类罐区周围设置围堰。防雷防静电设置见 4.4.3 章节。	符合
运输安全	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。	建设单位落实甲醇的运输车辆的安全管理。	符合
	甲醇装于专用的槽车（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。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆	建设单位落实甲醇运输车辆的安全管理。	符合

	应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防暴晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。		
	在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，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。	建设单位落实甲醇运输车辆的安全管理。	符合
	<p>甲醇管道输送时，注意以下事项：</p> <p>——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品；</p> <p>——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω；</p> <p>——甲醇管道不应靠近热源敷设；</p> <p>——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；</p> <p>——甲醇管道外壁颜色、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>——室内管道不应敷设在沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。</p>	本项目甲醇使用汽车运输。	符合

表 4.2-5 重点监管的危险化学品：MTBE

MTBE	标准要求	安全措施	结论
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。	建设单位所聘用的操作人员必须经过专门培训，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	符合
	密闭操作，全面通风。生产、使用及贮存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。操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。	装置露天布置，自然通风。企业加强管理，严格用火管理，工作场所严禁吸烟。	符合
	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。	压力容器和设备设置压力表等安全措施并装有带压力、温度远传记录和报警的安全装置。	符合
	避免与氧化剂接触。	设计中没有与氧化剂接触，企业实际生产过程中严禁与氧化剂接触。	符合
	生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场严禁吸烟。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。	设置安全警示标志，配备相应消防器材和泄漏应急处理设备。	符合
操作安全	(1) 甲基叔丁基醚具有醚样气味，蒸汽或雾对眼睛、黏膜和上呼吸道有刺激作	操作人员作业按上述要求进行作业。	符合

	<p>用,对皮肤有刺激性。应防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>(2) 甲基叔丁基醚蒸汽比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引着回燃。在作业场所进行相关受限空间作业对低洼处环境需加强分析和监控。</p> <p>(3) 工作完毕后应淋浴更衣。</p>		
储存安全	<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℃。保持容器密封。</p> <p>(2) 应与氧化剂、食用化学品分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>	MTBE 储运于甲 B 类罐区,符合规范要求。	符合
运输安全	<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) 运输所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少振荡产生静电。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、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。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。中途停留时应远离火种、热源、高温区,勿在居民区和人口稠密区停留。</p>	建设单位落实甲醇运输车辆的安全管理。	符合

小结:对液化石油气(混合碳四、醚后碳四)、甲醇、MTBE 的安全措施和应急处置进行符合性检查,全部符合《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。

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 4.3-1:

附表 4.3-1 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中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 BT4	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。	GB50257-2014 第 4.1.70 条	灯具安装满足上述要求。	符合
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	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	符合
8	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
9	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
10	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
11	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	分线盒，活接头、隔离密封件等连接件的选型符合要求	符合
12	电缆线路在爆炸危险环境内，必须在相应的防爆接线	GB50257-2014 第	使用防爆接线盒	符合

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
	盒或分线盒内连接或分路。	5.2.1 条	和分线盒。	
13	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
14	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
15	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，弹性密封圈的外壁应设钢质封堵件，钢质封堵件应经压盘或螺母压紧。	GB50257-2014 第 5.3.8 条	电气设备、接线盒上多余的孔采用丝堵堵塞严密	符合
16	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
17	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，其接地端以及紧固件，均应涂电力复合脂。	GB50257-2014 第 7.1.9 条	有防松装置。	符合
18	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
19	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
20	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
21	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
22	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
23	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电缆均穿管。	符合
24	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
25	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
26	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/T13869-2017 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
27	防雷装置设计未经审核同意的，不得交付施工。防雷	《防雷装置设计	防雷检测合格	符合

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
	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。	审核和竣工验收规定》第五条		
28	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
29	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
30	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
31	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
32	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
33	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》 SH/T3097-2017 第 4.1.1 条	采取防静电接地措施。	符合
34	固定设备(塔、容器、机泵、换热器)的外壳,应进行静电接地。	SH/T3097-2017 第 5.1.1 条	压缩机油站过滤器静电接地线未连接	不符合
35	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	装置扶梯入口、罐区入口安装人体静电消除器。	符合
36	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、干燥和振动轻微的地方,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
37	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
38	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
39	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
40	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
41	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
42	腐蚀环境电气设施应根据环境类别,按本规范表 5.1.10-1 和表 5.1.10-2 的规定进行选择	SH/T3200-2018 第 5.1.10 条	腐蚀性环境电气设备按照规范要	符合

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
			求选择	
43	<p>电气装置的下列金属部分，均也必须接地： 电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置； 携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳； 箱式变电站的金属箱体； 互感器的二次绕组； 配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台的金属框架和底座 电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层； 电缆桥架、支架和井架； 变电站（换流站）构、支架； 装有架空地基或电气设备的电力线路杆塔； 配电装置的金属遮栏； 电热设备的金属外壳。</p>	GB50169-2016 第 3.0.4 条	<p>电气设备金属底座、外壳和传动装置均接地； 配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台的金属框架和底座均接地 电力电缆的金属保护层、接头盒、终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层均接地； 电缆桥架、支架均接地； 配电装置的金属遮栏均接地</p>	符合
44	<p>严禁利用金属软管、管道保温层的金属外皮或金属网、低压照明网路的导线铅皮以及电缆金属护层作为接地线。</p>	GB50169-2016 第 4.1.8 条	<p>未利用金属软管、管道保温层的金属外皮或金属网、低压照明网路的导线铅皮以及电缆金属护层作为接地线</p>	符合
45	<p>电气装置的接地必须单独与接地母线或接地网相连接，严禁在一条接地线中串联两个及两个以上需要接地的电气装置。</p>	GB50169-2016 第 4.2.9 条	<p>电气装置接地均单独与接地网连接，符合要求</p>	符合
46	<p>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构架上的设备、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆金属护套等非带电的裸露金属部分，均应接地。</p>	GB50257-2014 第 7.1.1 条	<p>爆炸危险环境的电气设备的金属外壳、金属构架等部分均接地</p>	符合
47	<p>储罐内各金属构件（搅拌器、升降器、仪表管道、金属浮体等），应与罐体等电位连接并接地</p>	SH/T3097-2017 第 5.2.1 条	<p>仪表管道、搅拌器与罐体等电位连接并接地</p>	符合
48	<p>管道在进出装置区（含生产车间厂房）处，分支处应进行接地</p>	SH/T3097-2017 第 5.3.1 条	<p>管道进出装置区处，设置接地</p>	符合
49	<p>DCS 接地系统应采用等电位接地技术。</p>	HG/T20573-2012 第 13.2.1 条	<p>DCS 接地系统采用等电位接地技术。</p>	符合
50	<p>具有酸碱腐蚀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。</p>	HG/T20571-2014 第 5.6.4 条	<p>碱泵和中间槽作防腐地坪</p>	符合
51	<p>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</p>	HG/T20571-2014 第 5.6.5 条	<p>在生产过程中使用氢氧化钠等腐蚀性场所设置</p>	符合

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
			洗眼器，服务半径不大于 15m	
52	防爆电气设备、接线盒的进线口，引入电缆后应隔绝密封	《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 5.2.3 条	装置区北侧手动火灾报警器穿线管未封堵，	不符合
53	新建液化烃储罐罐体的防雷引下线不应少于 4 处，在罐底处设置断接卡，并确保柱腿进行防火处理后的电气连通性。罐顶平台的灯具应有防雷保护措施，并应符合 GB50650 的相关规定	AQ3059-2023 第 6.5.5 条	依托的液化烃储罐罐体的防雷引下线不少于 4 处，在罐底处设置断接卡，柱腿进行防火处理后设电气连通，罐顶平台灯具具有防雷保护措施	符合
54	新液化烃储罐区应设置疏散用的应急照明，并采用集中蓄电池作为后备电源，供电时间不应小于 30min	AQ3059-2023 第 6.5.3 条	依托的液化烃储罐区设置疏散用的应急照明，采用集中蓄电池作为后备电源，供电时间不小于 30min	符合

小结：对电气设备单元共检查 52 项，有 2 项不符合要求：

- ①压缩机油站过滤器静电接地线未连接；
- ②装置区北侧手动火灾报警器穿线管未封堵；

F4.3.2 消防设施子单元

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 4.3-2：

附表 4.3-2 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	经大连长兴岛经济技术开发区住房和城乡建设局机构进行消防验收。	符合
2	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	现场灭火器的配置类型、规格、数量及其设置位置按设计	符合

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
		第 1.0.3 条	要求配置	
3	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	配电室内设置灭火器。灭火器不少于 2 具	符合
4	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
5	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,铭牌朝外。	符合
6	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
7	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
8	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
9	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
10	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。	B/T12801-2008 第 6.8.4 条	泵区管线设置介质、流向标识	符合
11	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范》HG20571-2014 6.2.3	厂区内设置的风向标	符合
12	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
13	具有化学灼伤危险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
14	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	使用腐蚀性物质的场所有足够空间,安装防护罩。	符合
15	具有酸碱性腐蚀的作业区中的建构,建筑物的地面、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
16	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	HG20571-2014 5.6.5 条	在作业场所附近安装洗眼器,出水水质满足要求,排水集中	符合

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
	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。		排到污水管网。	
17	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
18	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	设置人形梯护笼。	符合
19	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
20	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
25	设备设施应经常性维护、保养、检查	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）第十六条	装置区内用于喷淋用的消防管线球阀缺少手柄	不符合

小结：消防设施单元共检查 25 项，有 1 项不符合要求：

①装置区内用于喷淋用的消防管线球阀缺少手柄；

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 4.4-1：

附表 4.4-1 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
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	位于西中岛石化产业园区内，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	由具有化工石化医药行业（化工工程、石油及化工产品储运）专业甲级资质设计	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	该项目未采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备	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；作业场所设有易燃易爆介质泄漏报警设施。	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	项目采暖与通风系统均依托公司厂区现有设施，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，该企业储存单元、生产单元构成重大危险源	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	41 号令	已建立全员安全	符合

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
	人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	第 13 条	生产责任制	
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程。	41 号令 第 15 条	根据操作岗位制定操作规程	符合
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	对危险化学品进行登记，危险化学品产品包装上粘贴有安全技术说明书	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。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十二条	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。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	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。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	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。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条	有安全技术档案。	符合
24	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	《中华人民共和国特种设备	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。	《安全法》第四十条		
25	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	由大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司检测	符合
26	危险化学品库只允许化学品仓管人员能够出入，严禁其他人员在未经化学品库管员同意的情况下进入化学品库。供应商及生产领料员提供或领取化学品时，应通过库管员，严禁供应商及生产领料员擅自进入化学品库。	《危险化学品安全管理条例》第 4.4 条	有出入库管理制度	符合

附表 4.4-2 申请安全生产许可证的条件的符合性评价

项目序号	评价内容	实际情况	评价结论
1	企业的选址布局是否符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局。新设立企业是否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。	大连蒙连石油化工有限公司 15 万吨/年丁烯异构联产 MTBE 项目符合西中岛石化产业园区规划和布局	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》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离应符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	大连蒙连石油化工有限公司与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离应符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	符合
3	生产企业总体布局是否符合 GB 50489、GB 50187 和 GB 50016 等标准的要求，石油化工企业是否符合 GB 50160 等标准的要求。	大连蒙连石油化工有限公司总体布局符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）	符合
4	新建、改建、扩建建设项目及其储存设施和安全设施、设备是否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，是否由符合资质要求的设计单位进行设计。	大连蒙连石油化工有限公司 15 万吨/年丁烯异构联产 MTBE 项目安全设施设计由具有化工石化医药行业专业甲级资质的山东海成石化工程设计有限公司完成，安全设施、设备工由辽宁建设安装集团有限公司完成	符合
5	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	生产过程未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	符合
6	新开发的危险化学品生产工艺是否是在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产。	该项目生产工艺已在国内多家企业应用	符合
7	国内首次使用的化工工艺，是否经过省级有关部门组织的安全可靠性论证。	该项目现使用的工艺技术成熟，不属于首次使用的化工工艺	无关

8	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否装设自动化控制系统。	该项目不涉及危险化工工艺，涉及重点监管危险化学品的装置设置自动化控制系统	符合
9	涉及危险化工工艺的大型化工装置是否装设紧急停车系统。	该项目不涉及重点监管危险化工工艺	无关
10	涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	该公司能够依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》的要求，在装置区、储罐区内设置可燃气体报警器，对作业现场进行检测报警。报警器能够定期校验	符合
11	生产区与非生产区是否分开设置，并符合国家标准或行业标准规定的距离。	生产区与非生产区分开设置，各建筑物防火间距符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）	符合
12	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离是否符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置是否适用同一标准的规定。	该公司的生产装置与储存设施间的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）和《建筑设计防火规范 2018年版》（GB50016-2014）	符合
13	生产企业是否配备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行业标准的劳动防护用品。	生产企业为作业人员配备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行业标准的劳动防护用品。	符合
14	是否按照国家有关标准，对该企业的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识。	按照国家有关标准，对该企业的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识，该项目装置、罐区构成重大危险源	符合
15	对已确定为重大危险源的，是否按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求进行管理并备案。	按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》，对该项目装置、罐区重大危险源进行备案	符合
16	是否依法设置安全生产管理机构，足额配备专职安全生产管理人员。	依法设置安全生产管理机构，足额配备专职安全生产管理人员。	符合
17	是否建立全员安全生产责任制，并保证每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	建立全员安全生产责任制，并保证每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	符合
18	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。	该公司已制定安全管理制度，包含《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。	符合
19	是否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程。	已针对生产特点，编制各岗位安全操作规程	符合
20	生产企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否按有关规定参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。	生产企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员按有关规定参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。	符合

21	生产企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具备一定的化工专业知识或相应的专业学历。	生产企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人具备化工专业知识或相应的专业学历。	符合
22	专职安全生产管理人员是否具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或化工化学类中级以上专业技术职称，或具备危险物品安全类注册安全工程师资格。	专职安全生产管理人员具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或化工化学类中级以上专业技术职称 具备危险物品安全类注册安全工程师资格。	符合
23	特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经过专门的安全技术培训并考核合格，并取得特种作业操作证书。	特种作业人员经过专门的安全技术培训并考核合格，并取得特种作业操作证书。	符合
24	其他从业人员是否按照国家有关规定，经安全教育和培训并考核合格。	定期组织作业人员安全教育，经安全教育和培训并考核合格	符合
25	是否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。	能够按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的要求，提取安全生产费用并规范使用，满足安全生产的需要	符合
26	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	符合
27	是否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（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	该公司已于 2024 年 5 月 13 日取得由应急管理部化学品登记中心颁发的危险化学品登记证，证书有效期至 2027 年 5 月 12 日，危险化学品登记证信息见附件。	符合
28	是否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。	蒙连石化公司已编制了《大连蒙连石油化工有限公司生产安全事故综合应急预案》并已经过专家评审，由企业负责人签发后，正式下发，并组织员工学习演练。上述预案已于 2024 年 8 月 15 日在大连长兴岛经济技术开发区应急管理局完成备案。	符合
29	是否组建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，并定期进行培训、演练、修订。	组建应急救援组织，明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行培训、演练、修订	符合
30	生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，是否配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，是否设立气体防护站（组）。	该公司不生产、储存、使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业	无关
31	企业是否按有关规定委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	蒙连石化公司已委托大连天籁安全风险管理技术有限公司进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	符合

32	是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。	该单位安全生产条件符合相关标准的规定	符合
----	--------------------------------------	--------------------	----

附表 4.4-3 液化烃储罐的安全管理规范符合性检查表

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果
一、工艺				
1	新建储罐下部进、出物料管道上靠近储罐的第一道阀门应为紧急切断阀。紧急切断阀不应用于工艺过程控制,应按动力故障关设置,且应设置远程控制功能和手动执行机构(如手轮等),手动执行机构应有防止误操作的措施	AQ3059-2023 第 6.1.1 条 a)	依托的液化烃储罐下部进、出物料管道上设置紧急切断阀,不属于新建储罐,建议在检维修时紧急切断阀迁移,位于第一道阀门为紧急切断阀	符合
2	物料储存温度小于 0℃ 的新建储罐,底部开口与紧急切断阀之间法兰公称压力不应低于 PN50,应采用带颈对焊钢制突面或凹凸面管法兰。采用突面法兰时应采用带内外加强环形缠绕式垫片,采用凹凸面管法兰时应采用带内加强环型缠绕式垫片。紧固件应采用专用级。	AQ3059-2023 第 6.1.1 条 b)	不涉及	-
3	物料储存温度大于 0℃,且进出料口在下部的全压力式储罐,容积大于 100m ³ 时应设注水设施(工艺介质有特殊要求不能注水的除外),容积小于或等于 100m ³ 时应经过风险评估确定是否需要设注水设施。注水设施应有防止液化烃窜入上游注水系统的措施,注水系统设计按附录 A 执行。	AQ3059-2023 第 6.1.1 条 c)	全压力式储罐容积大于 300m ³ ,设置注水设施。注水设施有防止液化烃窜入上游注水系统的措施	符合
4	有切水需求的液化烃储罐应采用由自动切水器和污水收集罐组成的密闭切水系统,自动切水器排出的污水应经污水收集罐,闪蒸、分离脱除烃类后再排入全厂污水系统,闪蒸气应排入安全泄放系统。全年最冷月平均最低气温低于 0℃ 的区域,液化烃储罐底部切水线应设置伴热。	AQ3059-2023 第 6.1.1 条 d)	液化烃储罐采用由自动切水器和污水收集罐组成的密闭切水系统,自动切水器排出的污水经污水收集罐,闪蒸气应排入安全泄放系统	符合
5	液化烃泵应设置远程停泵功能,泵出口应设置止回阀,并在泵出口设置远程切断阀	AQ3059-2023 第 6.1.4 条	液化烃泵设置远程停泵功能,泵出口设置止回阀,并在泵出口设置远程切断阀	符合
6	液化烃管线上用于吹扫和置换的永久性连接点应设双阀,双阀间同时应设置单向阀、导淋利板。液化烃管线放空放净处应设双阀或单阀加封堵设施。	AQ3059-2023 第 6.1.7 条	液化烃管线上用于吹扫和置换的永久性连接点设双阀,双阀间同时设置单向阀、导淋利板。液化烃管线放空放净处设双阀。	符合

二、设备				
7	球形储罐选材除应符合 TSG 21. GB/T 12337 等标准和规范的相关规定外, 对低温低合金钢制球形储罐, 还应根据设计条件、材料特性和本质安全等提出必要的技术要求; 除球壳、接管、法兰等材料应适用于液化烃介质外, 螺柱、支柱等材料都应耐液化烃储罐区的大气腐蚀, 操作平台和梯子、扶手尚应根据气候条件采取防腐措施或选用耐腐蚀材料。	AQ3059-2023 第 6. 2. 2. 1 条	球形储罐选材选材符合 TSG 21. GB/T 12337 等标准和规范的相关规定, 螺柱、支柱等材料采用耐液化烃储罐区的大气腐蚀, 操作平台和梯子、扶手采取防腐措施或选用耐腐蚀材料。	符合
8	球形储罐支柱上耐火层不应覆盖通气口	AQ3059-2023 第 6. 2. 2. 9 条	球形储罐支柱上耐火层不覆盖通气口	符合
三、罐区布置				
9	液化烃储罐区的设备及管道布置应满足 GB50160. SH 3012 等有关要求	AQ3059-2023 第 6. 3. 1 条	液化烃储罐区的设备及管道布置满足 GB50160. SH 3012 等有关要求	符合
10	当液化烃储罐顶平台高度超过 24m 时, 储罐周围应设置不小于 20mx10m(含道路)的消防扑救场地, 消防通道、转弯半径、路面宽度等应满足相关标准要求	AQ3059-2023 第 6. 3. 2 条	液化烃储罐顶平台高度超过 24m, 储罐周围设置不小于 20mx10m(含道路)的消防扑救场地, 消防通道、转弯半径、路面宽度等满足相关标准要求	符合
11	除罐内泵外, 液化烃压力罐组专用泵应布置在防火堤外, 与液化烃储罐的防火间距不应小于 15m。	AQ3059-2023 第 6. 3. 3. 3 条	液化烃压力罐组专用泵布置在防火堤外, 与液化烃储罐防火间距不小于 15m	符合
12	液化烃设备和管线上的 DN50 及以下的分支连接件应选用支管台或三通连接方式	AQ3059-2023 第 6. 3. 5. 6 条	液化烃设备和管线上的 DN50 及以下的分支连接件应选用三通连接方式	符合
13	对处于火灾爆炸危险区域内的隔震系统应进行防火设计。	AQ3059-2023 第 6. 4. 6 条	处于火灾爆炸危险区域内的隔震系统采用防火设计	符合
14	液化烃储罐区, 至少以下钢结构构件应覆盖适用于烃类火灾的耐火层, 覆盖耐火层的钢构件的耐火极限不应低于 2.0 h。 a) 液化烃储罐附属钢结构中支撑液化烃管道和设备的梁、柱、承重斜撑。	AQ3059-2023 第 6. 4. 7 条	液化烃储罐区钢结构构件采用烃类火灾的耐火层, 覆盖耐火层的钢构件的耐火极限	符合

	b) 处于爆炸危险区域内的液化烃管架, 其地面以上 9m 内的支撑管道的梁、柱、承重斜撑, 以及下部设有液化烃泵的管架, 其地面以上 10m 范围的梁、柱、承重斜撑。		不低于 2.0 h。	
四、供电安全及防雷防静电接地				
15	液化烃储罐应设本安型人体静电消除器	AQ3059-2023 第 6.5.4 条	液化烃储罐设本安型人体静电消除器	符合
五、自动控制				
16	液化烃储罐区应按照 GB/T50493 的要求设置可燃气体和有毒气体探测器	AQ3059-2023 第 6.6.6 条	液化烃储罐区照 GB/T50493 的要求设置可燃气体探测器	符合
17	液化烃压力式储罐应设置高液位报警、低液位报警、高高液位报警和低低液位报警, 高高液位报警应连锁关闭储罐进料紧急切断阀。	AQ3059-2023 第 6.6.2 条	液化烃压力式储罐, 设置高液位报警、低液位报警、高高液位报警和低低液位报警, 高高液位报警连锁关闭储罐进料紧急切断阀。	符合
六、消防				
18	液化烃储罐区应设置消防给水系统、消防冷却水系统及移动式灭火器等设施, 并处于可用状态。消防系统的设置情况应满足 GB 50160、GB 50974 等规范的相关要求。	AQ3059-2023 第 6.7.1 条	液化烃储罐区设置消防给水系统、消防冷却水系统及移动式灭火器等设施, 处于可用状态, 消防系统的设置情况满足 GB 50160、GB 50974 等规范的相关要求。	符合
19	液化烃储罐区火灾自动报警系统应满足 GB50116 的相关要求, 储罐区四周道路路边应设置手动报警按钮, 并应设置消防应急广播系统。	AQ3059-2023 第 6.7.7 条	液化烃储罐区火灾自动报警系统满足 GB50116 的相关要求, 储罐区四周道路路边设置手动报警按钮, 并应设置消防应急广播系统。	符合

小结: 对安全管理单元共检查 77 项, 符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(安监总局令第 41 号)、《化工企业液化烃罐区安全管理规范》(AQ3059-2023) 的有关规定。

F4.5 安全设施设计专篇中安全措施落实情况

附表 4.5-1 安全设施设计专篇中安全措施落实情况符合性检查表

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
一	工艺系统		
1.	由于物料介质为易燃、易爆、可燃物质，输送机泵选用离心泵和屏蔽泵，离心泵采用双端面机械密封，以防泄漏，保证密封的可靠性和使用寿命。	装置区内采用双端面离心泵	已落实
2.	对于输送介质为易燃易爆等可燃介质的管道，设计中采用无缝钢管和无缝管件，尽量采用焊接，减少泄漏点。对于必须使用法兰连接时，法兰采用带颈对焊法兰，垫片采用金属缠绕垫。	装置区内法兰连接的管道采用带颈对焊法兰，垫片采用金属缠绕垫	已落实
3.	本项目装置区压力设备安全阀泄放管线应汇入已有火炬系统。	本项目装置区压力设备安全阀泄放管线汇入火炬系统	已落实
4.	本项目在装置区、构架一、构架三设置围堰，机泵区设置泵前管沟，便于收集排放污水。	本项目在装置区、构架一、构架三设置围堰，机泵区设置泵前管沟，	已落实
5.	根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第7.2.7条要求装置公用工程管道与液化烃介质管道相连时，均设置切断阀、止回阀或盲板，以防止液化烃介质串入公用工程管道。	装置公用工程管道与液化烃介质管道相连时，均设置切断阀、止回阀或盲板	已落实
6.	在设备和管线的排放口设置了管帽或盲法兰，减少泄漏的可能性	在设备和管线的排放口设置了盲板	已落实
7.	在倒流可能造成事故的输送泵的出口管道设置止回阀，防止液体倒流发生事故。	输送泵的出口管道设置止回阀	已落实
8.	汽车装卸站物料管线在距鹤位 10m 以外设置紧急切断阀，当汽车装卸站发生泄漏事故时，操作人员可在控制室切断相应管线，防止泄漏事故进一步扩大，同时装卸车现场也设置有便于操作的紧急停车按钮，当发生事故时，现场操作人员可及时切断全部装卸作业，防止事故扩散。	汽车装卸站物料管线在距鹤位 10m 以外设置紧急切断阀，具备远程和手动功能	已落实
9.	项目涉及重点监管危险化学品（混合碳四、醚后碳四、MTBE、甲醇等），按相关规定设置了 DCS 和 SIS 系统，并设置可燃气体泄漏检测报警系统，在危险介质泄漏的情况出现时能够及时报警并采取处理措施。	按相关规定设置了 DCS 和 SIS 系统，并设置可燃气体泄漏检测报警系统，在危险介质泄漏的情况出现时能够及时报警并采取处理措施。	已落实
10.	涉及甲乙类可燃介质的采样点，均采用密闭采样器，且取样器进出口均设置了两道阀门，可避免易燃易爆介质泄漏至大气中。	现场设置密闭取样器，取样器进出口均设置了两道阀门	已落实
11.	设备布置满足防火、防爆安全规范要求，并针对生产单元处理的介质易燃、易爆等特点，将同类设备分区集中布置，以利于安全管理和安全操作。工艺设备之间的防火间距满足《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）。	工艺设备之间的防火间距满足《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）。	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
12.	设置一套可燃气体检测报警系统及火灾报警系统，装置区配备足够数量的灭火器，装置区周边设置足够数量的消防炮、消防栓。	按要求设置	已落实
13.	本项目爆炸危险区域内电气设备选型按 Exd II BT4。	爆炸危险区域内电气设备选型按 Exd II BT4。	已落实
14.	本项目的仪表设备防爆等级均为本安型 Exia IIBT4 以上，隔爆型 Exd IIBT4 以上。仪表的设计防护等级最低 IP65。	按设计要求施工	已落实
15.	设置火灾自动报警系统，在装置区周围道路边设置手动报警按钮。在楼层或平台的楼梯口处、建筑物内部的明显部位设置声光报警器。	已按设计要求施工	已落实
16.	输送可燃介质的管道连接遵守有关静电接地设计规程的要求进行了管道法兰处静电跨接和静电接地设计。	输送可燃介质的管道按设计要求设置静电接地，管道法兰处设静电跨接	已落实
17.	本项目生产装置采用框架式敞开布置，防止易燃易爆气体的聚集。	装置采用框架式敞开布置	已落实
18.	为确保装置开停工及检修的安全，在有关设备和管道上设置固定或半固定式吹扫接头，在进出装置边界管道上设置了双切断阀和盲板。	设备和管道上设置固定或半固定式吹扫接头，在进出装置边界管道上设置了双切断阀和盲板。	已落实
19.	生产装置中处理同类火灾爆炸危险物料的设备集中布置，便于统筹安排防火防爆设施。	设备集中布置	已落实
20.	工艺装置各类机械设备、建筑物、构筑物的分布间距，考虑防火、防爆距离及安全疏散通道，且有足够的道路及空间便于作业人员操作检修。	工艺装置各类机械设备、建筑物、构筑物设置疏散通道，有足够道路及空间便于作业人员操作检修。	已落实
21.	燃料气管线设置阻火器。	按设计要求施工	已落实
22.	产品 MTBE 新增装车管线，鹤位与一期异辛烷装车鹤管共用，设置双阀加盲板，防止物料互串发生火灾爆炸事故。	产品 MTBE 新增装车管线设置双阀加盲板	已落实
23.	本项目异构化反应器、醚化反应器和再生气干燥器等需要装填催化剂、干燥剂、吸附剂的单元，均设置了催化剂装料料斗，以避免在催化剂和吸附剂吊装、装填过程中出现粉尘。	项目异构化反应器、醚化反应器和再生气干燥器等需要装填催化剂、干燥剂、吸附剂的单元，均设置了移动式催化剂装料斗	已落实
24.	装置设备和管道采用密闭生产。所有连接处均有密封措施，在正常的生产过程中操作人员不和这些物料直接接触。	装置设备和管道采用密闭生产。所有连接处均有密封措施，在正常的生产过程中操作人员不和这些物料直接接触。	已落实
25.	生产装置为自动化生产，采用分散型控制系统（简称 DCS）进行集中监视、控制及管理，装置的一般工艺参数报警及联锁均在 DCS 系统中实现。操作者在控制室通过操作台（上位机）操作，实现远距离操作。	采用 SIS 系统、DCS 系统	已落实
26.	装置内设置了风向标和警示牌，在事故突发情况下可指示操作人员及时正确地脱离危险场所。	装置内设置了风向标和警示牌	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
27.	装置具有有毒物质危害场所及机泵集中区域设置洗眼器，如不小心溅到眼睛、皮肤等能够及时冲洗干净。	未设置洗眼器	已落实
28.	装置区进行防渗处理，防止地下污染。	装置区进行防渗处理	已落实
29.	本项目生产装置露天布置，采用自然通风，不会造成有毒物料的积聚，降低了操作场所的有害物料的浓度。	装置区露天布置，采用自然通风	已落实
30.	本项目管道材质根据温度、压力以及介质的腐蚀性来选择合适的耐腐蚀的材料，详见管道等级表和工艺管道及仪表流程图。	输送腐蚀性物料的管道材质选择合适的耐腐蚀的材料	已落实
31.	设备外防腐采用涂料和涂漆防腐，容器制造完毕后彻底除锈，钢材表面除锈等级按 GB/T8923 中 Sa2.5 级要求，设备外防腐符合《石油化工设备和管道涂料防腐技术标准》（SH/T 3022-2019）的规定。	设备外防腐采用涂料和涂漆防腐，设备外防腐符合《石油化工设备和管道涂料防腐技术标准》（SH/T 3022-2019）的规定。	已落实
32.	架空管道防腐材料按《石油化工设备和管道涂料防腐技术标准》（SH/T 3022-2019）的要求进行选用。	架空管道防腐材料按要求施工	已落实
33.	外露钢结构的防腐保护按一般化工大气环境设计，钢结构环境侵蚀作用的分类为中等侵蚀性。承重钢结构构件的除锈采用喷射或抛丸除锈，除锈等级不低于 Sa2.5 级。	外露钢结构的防腐保护按一般化工大气环境设计	已落实
34.	本项目管道异构反应部分，甲醇回收塔塔底采用 S321 不锈钢。其余均采用碳钢。	按设计要求施工	已落实
35.	1、物流流量或比例监控 （1）碳四进料流量采用比例调节，甲醇原料经甲醇原料泵升压后，根据碳四原料中异丁烯的质量，由流量计及流量调节阀，对甲醇流量进行调节，满足醇烯比要求后，与碳四充分混合。 （2）催化蒸馏塔塔釜液位和塔底 MTBE 产品采出量串级控制；催化蒸馏塔下部设有温度灵敏点，与 0.6MPaG 饱和蒸汽流量串级控制塔温。 （3）催化蒸馏塔压力采用“热旁路”控制。 （4）甲醇回收塔回流罐液位和塔顶采出量串级控制；压力采用补加氮气和冷凝气排放分程控制。 （5）对生产各进出物料进行设置了流量测量和 DCS 监控，以确保工艺过程的安全。	按设计要求施工	已落实
36.	2、温度监控 （1）外循环冷却部分可与醚化反应器进行配置，满足反应器温度控制工艺流程需要。 （2）对塔器设备均设置了灵敏板温度检测，并与加热热源进行串级调节。	按设计要求施工	已落实
37.	3、压力监控 （1）塔顶的压力通过调节低压蒸汽的流量控制，并设有高低压报警和超高报警联锁，压力超高引发联锁。 （2）所有的塔顶回流罐等压力容器，均设置了就地和	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	远传的压力检测，对含有不凝气的回流罐，并设置了压力和泄放的串级控制。 (3) 所有的塔器，均设置了塔顶、塔底压力的就地、远传检测。		
38.	4、液位监控 (1) 所有的塔器的塔底均设置了远传和就地液位检测，并与采出实施串级控制。 (2) 所有的塔顶回流罐等均设置了远传和就地液位检测，并与采出实施串级控制。	按设计要求施工	已落实
39.	1、联锁保护措施 生产装置的工艺过程温度高、易燃易爆物质多、物料易聚合堵塞，因此装置的关键部位设置了必要的在线分析和报警联锁设施，如异构加热炉、异构反应器、醚化反应器、压缩机等部位设置了自动安全联锁系统。上述安全联锁系统可确保在生产过程中一旦出现不正常状态时，可使装置局部或全部自动停车，以防事故发生；并且可以人为控制紧急自保按钮，保证人员和设备安全。 加热炉燃料气总管设置紧急切断阀，燃料气压力低低联锁切断燃料气进料阀。燃烧器设置火检，待燃烧器主火稳定之后启用 SIS 火检联锁，火检信号丢失联锁燃料气管线切断阀。 富气压缩机入口设置液位联锁，液位高高联锁关闭加热炉燃料气进料阀，关闭原料进料阀，停原料进料泵，停压缩机，打开富气压缩机出口泄放阀；压缩机在现场及控制室内均设有紧急停车按钮，紧急情况下可以一键停车。压缩机的运行参数、轴振动和位移检测仪直接与 DCS 连接，将数据传输到 DCS 进行监控。油气回收机组设置压缩机超压保护、压缩机超温保护，压缩机缺相保护、电动机过电流保护、机组相序保护、供电欠压过压保护时，机组自动停止运行同时报警灯闪亮，直到问题排除并清除报警才可开机。	按设计要求施工，加热炉燃料气总管设置紧急切断阀；异构加热炉、异构反应器、醚化反应器、压缩机等部位设置了自动安全联锁系统； 富气压缩机入口设置液位联锁，液位高高联锁关闭加热炉燃料气进料阀，关闭原料进料阀，停原料进料泵，停压缩机，打开富气压缩机出口泄放阀等措施； 本项目不新增油气回收系统，依托原有油气回收系统，已出具设计变更	已落实
40.	SIS 系统中的重要的输入、输出参数同时送到 DCS 中显示、记录。SIS 设置必要的输入/输出切除及手动紧急停车开关或按钮，以保证系统的可维护性；SIS 与 DCS 之间互设通信接口，以便 DCS 读取 SIS 的重要数据。	设置 SIS 系统，SIS 设置必要的输入/输出切除及手动紧急停车开关或按钮，独立设置	已落实
41.	2、安全泄压措施 装置内在生产不正常情况下有可能超压的设备或压力系统设置安全阀。安全泄压系统设计时，考虑了发生火灾、停电、停水、停风及停气等事故状态下的排放量，取最不利工况作为安全阀的设计依据。装置中的富气压缩机入口分液罐、脱重塔回流罐、脱重塔、甲醇回收塔回流罐等的安全阀出口管线接至厂区已有地面火炬系统。本项目依托厂区火炬系统，安全阀背压设定为 0.1MPaG，防止出现由于阻力降太大，出现憋压情况。安全阀具体设置情况见附件 6.1.2。	本项目不新增油气回收装置，已出具设计变更文件。其余安全泄压措施按设计施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>本项目依托改造的甲醇储罐上设置了自力式减压调节氮封阀，正常情况下使用氮封阀维持罐内气相空间压力在 0.2~0.5kPa，当气相空间压力高于 0.5kPa 时，氮封阀关闭，停止氮气供应；当气相空间压力低于 0.2kPa 时，氮封阀开启，开始补充氮气；压力高于 1kPa 时，通过带阻火器的呼吸阀外排（短时间连续补充氮气）。</p> <p>当氮封阀因故失灵不能及时关闭，造成罐内压力超过 1kPa 时，通过带阻火器的呼吸阀外排；当氮封阀因故障失灵不能及时开启，造成罐内压力降至-0.3kPa 时，通过带阻火器的呼吸阀向罐内补充空气，确保罐内压力不低于储罐的设计压力低限（-0.49kPa）。</p> <p>为确保设置氮封储罐事故工况下的安全排放，储罐上设置紧急泄放阀，紧急泄放阀定压不应高于储罐的设计压力上限（1.96kPa）。</p> <p>本项目甲 B 类罐区设置氮封系统，储罐存储物质包括甲醇、MTBE，储罐类型均为内浮顶罐（双重密封），且设置氮封，氮封压力 0.5kPa 满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中挥发性有机液体存储管控要求，因此储罐呼吸损失有机废气（主要污染因子以非甲烷总烃计），经储罐呼吸口无组织排放到环境。</p> <p>针对装车废气，本项目新增油气回收装置，处理效率不小于 97%，亦满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）。</p> <p>本项目火炬系统依托厂区原有地面火炬，地面火炬设计能力为 70t/h，并设置长明灯、火焰检测保护等设施，用于处理正常操作时的连续或频繁间歇排放气、开停车期间的排放气以及事故或非正常工况的排放气。</p> <p>自动运行状态时：PLC 先启动点火器，然后打开一体式长明灯燃料气控制阀，火检检测点火成功后，自动关闭增强型高能点火器，而长明灯保持一致运行。长明灯燃料气由储运甲 A 类罐区三台 2000m³ 原料罐和一台 1000m³ 原料罐，气相直接串联，直接供应。原料罐设有高低液位和高低压力报警，原料罐物料进出较稳定，充足的气源空间可持续供应长明灯。当长明灯意外熄灭时，装置能自动检测事故状况，并通过 PLC 立即重新运行点火程序，点燃长明灯。采用水封罐防止回火爆炸。在火炬系统供气管道上安装了一个水封罐，水封罐是一种防止回火爆炸的最有效方法之一。</p> <p>火炬系统的分液罐要确保及时切液，液面过高易造成“火雨”。“火雨”会烧坏设备并可能带来火灾事故。凝液泵控制：根据分液罐和水封罐各自的液位变送器信号，如果液位高于设定值，在控制室报警提醒操作人员至现场手动开泵，低液位时则自动停泵。</p>		
42.	<p>3、紧急切断措施</p> <p>为了确保安全稳定连续生产，使用 DCS 集散控制</p>	<p>本项目异构化装置设置紧急停车联锁，联锁内容为操</p>	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	系统作为基本过程系统，用于常规各工艺参数的显示报警、监控记录、自动调节等。选用 SIS 安全仪表系统，用于生产装置及储运系统等安全联锁保护和紧急停车功能，针对安全相关的重点工艺参数和关键设施设置安全联锁保护回路，同时在控制室设置辅操台并在辅操台设置报警灯、蜂鸣器和急停按钮等，可以自动或者手动快速及时触发联锁动作，联锁触发时发出声光报警，提示操作人员及时采取对应保护措施。SIS 系统所有检测仪表和执行机构全部设计为故障安全型。	作人员在控制室辅操台启动自保按钮，关闭切断阀 XV-20201、关闭切断阀 XV-20301、关闭切断阀 XV-20101、停泵 P-1201A/B、打开切断阀 XV-20401、停压缩机 K-1201。	
43.	<p>4、事故排放措施</p> <p>火炬排放气具体组分有丙烷、丁烯、MTBE、水、C5+等。在火灾或超压等事故状态下，相关工艺介质安全阀起跳，泄压调节阀开度开大，排放气排入火炬管网，防止事故的进一步扩大。无毒非可燃的蒸汽直接排入大气。</p> <p>火炬管网接至火炬分液罐，隔离出排放气中携带的油相，经水封罐后直接送至火炬筒体进行燃烧后排放至大气。</p> <p>本项目事故水量为 2719m³，本项目厂区内目前已设置了 4500m³事故水池，满足本项目要求。</p>	火炬管网接至火炬分液罐，隔离出排放气中携带的油相后，经水封罐后直接送至火炬筒体进行燃烧后排放至大气。	已落实
44.	<p>5、反应失控措施</p> <p>本项目配备独立的安全仪表系统（SIS），本项目配备独立的安全仪表系统（SIS），对有失控可能的醚化反应器塔设置自动保护联锁系统，具体如下：醚化反应器 R-1301 设置三取二超压联锁，联锁切断进料；脱重塔 T-1002、催化精馏塔 T-1003、甲醇回收塔 T-1005 和脱轻塔 T-1006 塔顶设置三取二超压联锁，联锁切断蒸汽。</p> <p>根据《重点监管的危险化工工艺》（2013 完整版）、《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T3047-2021）的要求，本项目设置自动保护联锁系统，对有失控可能的工艺过程，根据不同情况，可执行多种应急措施。</p>	本项目配备独立的安全仪表系统（SIS），醚化反应器 R-1301 设置三取二超压联锁，联锁切断进料；脱重塔 T-1002、催化精馏塔 T-1003、甲醇回收塔 T-1005 和脱轻塔 T-1006 塔顶设置三取二超压联锁，联锁切断蒸汽。	已落实
45.	<p>6、其他措施</p> <p>装置公用工程管道与易燃、易爆介质管道相连时，均设置切断阀、止回阀或盲板，以防止易燃、易爆介质串入公用工程管道。如蒸汽吹扫线、氮气吹扫线。</p>	蒸汽吹扫线、氮气吹扫线与易燃、易爆介质管道相连时，均设置止回阀	已落实
46.	<p>根据《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》，本项目涉及的重点监管的危险化学品有：液化石油气（混合碳四、醚后碳四）、甲醇、MTBE。</p> <p>对重点监管的危险化学品采取的安全措施和应急处置</p>	按要求采取安全措施和应急处置	已落实
47.	<p>根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，安监总局令第 79 号修正）的相关要求 AQ3035-2010《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3036-2010《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规</p>	已按设计要求设置	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	范》提出安全措施		
48.	<p>4.1.6 液化烃储罐的安全管理规范复核</p> <p>本项目依托甲 A 类罐区关于《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ3059-2023）的合规性，经建设单位核实，提供甲 A 类罐区符合性表。</p> <p>结论：大连蒙连石油化工有限公司对《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）规范中工艺、设备、罐区布置等八大项进行复核，其中符合项为四十三项，不符合项为三项，不涉及项为十三项。</p> <p>不符合项为：</p> <p>（1）“液化烃全压力式储罐、半冷冻式储罐的罐本体或气相连通平衡线应设有超压安全排放系统功能的泄压调节阀，此泄压调节阀应具备远程控制和就地控制功能。”</p> <p>（2）“新建储罐下部进、出物料管道上靠近储罐的第一道阀门应为紧急切断阀。紧急切断阀不应用于工艺过程控制，应按动力故障关设置，且应设置远程控制功能和手动执行机构（如手轮等），手动执行机构应有防止误操作的措施。”</p> <p>（3）“新建罐区压力式储罐的紧急切断阀应设现场操作开关，用于在紧急情况下现场手动关闭紧急切断阀。现场操作开关应设置在防火堤外，且距离紧急切断阀、泵的距离应大于 15 m。”</p> <p>为符合规范要求，大连蒙连石油化工有限公司在 15 万吨/年丁烯异构联产 MTBE 项目建成前对甲 A 类罐区不符合项进行改造，以达到依托满足条件。</p>	<p>对（1）（3）项已按照《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）要求修改完善；</p> <p>对（2）项已出具设计变更，设计变更内容为由于依托甲 A 类罐区目前不具备改造条件，甲 A 类储罐区根据储罐检修计划，对不符合项按规范要求要求进行整改。</p>	已落实
49.	<p>4.1.7 采取的其他工艺安全措施</p> <p>1、生产仪表及其它电气设备按所处区域的防爆等级选用防爆型号。</p> <p>2、设有足够的服务站，使可能出现泄漏的点均在消防蒸汽软管范围之内。</p> <p>3、泵出口设置止回阀，防止泵出口高压物料反串，造成泵入口超压泄漏，同时防止离心泵反转，损坏机封及电机。</p> <p>4、本项目依托的混合碳四和甲醇卸车泵电机经建设单位核实能效等级均为 3 级，应按相关规范标准提升或更换 2 级能效电机。</p>	<p>生产仪表及其它电气设备按所处区域的防爆等级选用防爆型号；设有足够的服务站，使可能出现泄漏的点均在消防蒸汽软管范围之内；泵出口设止回阀；依托的混合碳四和甲醇卸车泵电机未更换机泵；</p>	已落实
二	总平面布置		
50.	<p>本项目生产装置布置于厂区东侧预留用地上，西侧靠近现有烷基化装置，东侧为现有异辛烷罐区，南侧为现有丁烷异构装置，北侧为控制室，依托装卸车位于厂区西北角，依托鹤位于装卸栈台东侧的两个鹤位，装卸车北侧为维修仓库，南侧为甲 A 类罐区，西侧为厂区围墙，东侧为甲 B 类罐区，防火间距满足石化规范要求，运输道路位于装卸栈台北侧，装卸车栈台南侧及东侧均设有消防通道，北侧为原料及产品运输道路。</p>	<p>该项目北侧在建甲 B 类储罐区 3，为在建项目，防火间距满足石化规范要求。</p>	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
51.	<p>本项目属于平原地区，用地范围内地面平坦。本项目采用平坡式设计方式，按照地势北高南低的地势，从东到西以 0.3%坡度设计。在装置的各个单元、罐区及建筑物周边新建道路。本次设计中根据生产、运输、防洪、排水、管线敷设、地基与基础、环境条件及总平面布置等要求进行竖向布置，建构筑物均依地形进行标高设计。</p> <p>厂区已有道路采用城市型道路设计。场地雨排水采用暗管排水，路边设置雨水收集口，将收集的雨水排入雨水管线，最终汇集到厂区外市政雨水管网。依托控制室室内外高差为 1.10m。</p>	竖向布置按照设计要求布置	已落实
52.	<p>本装置所在厂区横向布置形式为平坡式，装置标高与全厂标高相协调，装置西侧消防通道中心点标高为 6 米，装置东侧消防通道中心点标高为 6.3 米，考虑到路缘石及方便装置排水，将装置界区外地坪设计标高为 6 米。根据规范要求，装置内地坪易高出周边地坪，将装置内地坪标高设置为 6.15 米，高于外地坪标高，方便雨水顺畅排出。</p> <p>本项目装置框架均露天布置，有利于避免可燃气体积聚。装置框架多数不超过 4 层，有利于控制火灾危险程度。设备竖向方面，塔器依照工艺相关性布置在框架 3 的东侧和西侧空地，框架 1 的西侧空地，框架上方布置缓冲罐；装置内尽量避免将泵布置在管廊和设备的下方。</p> <p>本项目生产装置露天设备等均设置有围堰，围堰高 0.15 米，围堰内设置有排水沟和集水坑，便于收集排放污水。</p>	本项目生产装置露天设备等均设置有围堰，围堰高 0.15 米，围堰内设置有排水沟和集水坑，便于收集排放污水。	已落实
53.	<p>项目设施按功能集中分别布置，相互之间的距离符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）等标准规范的规定，总平面布置合理。</p>	总平面布置按设计要求布置	已落实
54.	<p>丁烯异构联产 MTBE 装置内部防火间距符合 GB 50160-2008（2018 年版）表 5.2.1</p>	装置内布置按设计要求布置	已落实
55.	<p>本项目生产装置、罐区及装卸设施的四周均设置了环形消防通道，消防道路宽度为 10 米，转弯半径均为 12 米，路面上的净空不小于 5 米。满足《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 4.3.4 条的要求。</p>	<p>本项目生产装置、罐区及装卸设施的四周均设置了环形消防通道，消防道路宽度、转弯半径、净空高度均按《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 4.3.4 条的要求施工</p>	已落实
56.	<p>本项目所在厂区西侧设有 3 个出入口，北侧为人员出入口，中间为物流出入口，南侧为应急消防出口。厂区出入口设置满足《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）第 4.3.1 条要求。</p>	符合要求	已落实
57.	<p>本项目依托厂区原有汽车装卸站，原料甲醇卸车利旧一期装车区甲醇卸车泵，产品 MTBE 新增装车管线，</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	鹤位与一期异辛烷装车鹤管共用。符合《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）第 4.6.8 条的要求。		
58.	<p>本项目对进厂车辆进行防火检查，严禁烟火，现场采用防爆电气，设有防雷接地，采取车辆防静电接地、管道防静电接地和人体防静电接地，现场设有锥形帽和防滑枕木，操作人员持有移动式压力容器充装操作证，现场配备覆盖全面的防爆高清视频摄像头，配备可燃气体报警器和紧急切断阀，紧急切断阀可远程操作，设有定量装车自动控制系统，静电接地系统与定量充装系统联锁，满足本项目装车需要。</p>	制定完善的防火检查制度，现场采用防爆电气，设有防雷接地，采取车辆防静电接地、管道防静电接地和人体防静电接地，现场设有锥形帽和防滑枕木，操作人员持有移动式压力容器充装操作证，现场配备覆盖全面的防爆高清视频摄像头，配备可燃气体报警器和紧急切断阀，紧急切断阀可远程操作，设有定量装车自动控制系统，静电接地系统与定量充装系统联锁	已落实
三	设备及管道		
59.	<p>本项目中的压力容器按照《压力容器》GB150.1~GB 150.4-2011、《塔式容器》NB/T47041-2014、《热交换器》GB/T151-2014、《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016、《钢制焊接压力容器》NB/T 47003.1-2009 确定。压力容器钢板材料按照标准《承压设备用不锈钢钢板及钢带》GB24511-2017、《碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带》GB/T 3274-2017、《锅炉和压力容器用钢板》GB713-2014，接管材料按照标准《锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管》GB13296-2013、《石油裂化用无缝钢管》GB9948-2013，锻件按照标准《承压设备用不锈钢和耐热钢锻件》NB/T47010-2017、《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》NB/T47008-2017 的要求。</p> <p>(1) 设计单位经国家质检总局特种设备安全监督管理部门许可，具备压力容器及压力管道设计资质。</p> <p>(2) 压力容器及压力管道所用材料的化学成分，力学性能符合相应的国家法规、标准及石油化工行业规定的规定，且为镇静钢。</p> <p>(3) 装置内压力容器和压力管道设有安全阀等泄压措施以满足生产时的紧急泄压要求，安全阀的开启压力小于等于压力容器的设计压力（当容器规定了最高允许工作压力时，安全阀的开启压力可大于设计压力但小于等于最高允许工作压力）。在使用中加强维护，使之保持齐全、灵敏和可靠，并定期进行检查、更换、校验、检测。安全阀排出的易燃、易爆气体均排入火炬系统。</p> <p>(4) 容器的强度计算使用全国化工设备设计技术中心站出版的过程设备强度计算软件 SW6-2011，保证满足国家的有关规定。</p> <p>(5) 压力容器的制造单位及安装单位均持有相应的特种设备制造许可证。</p>	本项目中的压力容器按照设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>(6) 所有压力容器均应按 TSG21-2016《固定式压力容器安全技术监察规程》要求进行使用管理。使用单位根据设备在装置中的操作状态及 TSG R7001-2013《压力容器定期检验规则》的要求,对设备进行定期检验,并确认实际使用寿命和设计使用寿命的符合性。</p> <p>(7) 处于火灾危险区内的有关设备的裙座均设置防火涂层。</p> <p>(8) 机泵、压缩机、反应器等要求由正规生产厂家按国家标准进行生产,并将设计方案由工程设计公司进行确认把关。</p>		
60.	<p>2、工艺管道</p> <p>(1) 压力管道的设计满足《工业金属管道设计规范(2008 版)》(GB50316-2000)和《压力管道规范 工业管道》(GB/T 20801.1~6-2020)中的要求。管道厚度采用强度计算出的厚度加腐蚀余量加制造负偏差的结果向上调整到标准的壁厚。</p> <p>高温反应物料输送用不锈钢无缝钢管满足《流体输送用不锈钢无缝钢管》(GB/T14976-2012)规定,普通输送流体用无缝钢管满足《输送流体用无缝钢管》(GB/T8163-2018)规定。本项目中钢管外形尺寸标准采用《石油化工钢管尺寸系列》(SH/T 3405-2017)系列。</p> <p>本项目管件分别按照《石油化工锻钢制承插焊和螺纹管件》(SH/T 3410-2012)、《石油化工钢制对焊管件技术规范》(SH/T 3408-2022)选用。本项目管法兰分别按照《石油化工钢制管法兰技术规范》(SH/T 3406-2022)。法兰的密封面与其对接的阀门和设备管嘴法兰的密封面相匹配,法兰的外径与壁厚与其对接的管道的外径与壁厚相一致。</p> <p>本项目的阀门选择要求为:法兰端阀门的法兰尺寸按 SH/T 3406-2022 规定。对焊端阀门和承插焊端阀门的对焊端及承插口尺寸与配接管子尺寸一致。</p> <p>(2) 工艺管道的安装设计全面考虑了抗震防震和管道抗振动、脆性破裂、温差应力破坏、失稳、高温蠕变破裂、腐蚀破裂及密封泄漏、静电等因素,并采取安全措施(包括增设振动管架、弹簧支吊架、设置补偿弯等)加以控制。</p> <p>(3) 充分考虑工艺过程的需要、减少散热、防冻的需要、保证操作人员安全、改善劳动条件的需要,对安装管道采取必要的保温、保冷和防烫措施。</p> <p>(4) 对于表面层温度高于 60℃的管道,其可触摸到的部位均采用了隔热层保护。</p> <p>(5) 压力管道腐蚀裕量根据所输送的介质性质及操作条件进行核算并选取。</p> <p>a. 对于介质为公共工程介质及普通物料碳钢、低合金钢管道,按照 1.5mm 选取;</p> <p>b. 其他物料腐蚀裕量根据实际情况具体考虑。</p>	压力管道按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>(6) 管道共架敷设时, 大管径靠近管廊柱子敷设, 蒸汽、空气、氮气等公用工程物料尽量布置在上层, 热力管道不布置在电缆桥架的下方, 低温介质管道等不与热介质管道相邻敷设。</p> <p>(7) 液化烃、可燃液体管道走厂区主管廊, 未穿越其他无关建筑物。</p> <p>(8) 液化烃、可燃液体管道在界区处设置双切断阀及 8 字盲板, 并设置相应操作平台和梯子。</p> <p>(9) 管道的设置静电接地系统, 具体要求见 4.4.3 节。</p>		
61.	<p>3、特种设备</p> <p>根据《中华人民共和国特种设备安全法》(中华人民共和国主席令第 4 号)、《特种设备安全监察条例》(国务院令第 373 号、第 549 号修订)及质检总局《关于修订《特种设备目录》的公告》(国家质量监督检验检疫总局令第 114 号)对特种设备的定义, 本项目特种设备的具体情况见 2.7.3 章节。</p>	按设计要求施工	已落实
62.	<p>1、主要设备的材料选择和防护措施</p> <p>在工艺、设备设计过程中, 充分考虑了脆性破裂、温差应力破坏、高温蠕变破坏、腐蚀破坏及密封泄漏等因素。根据介质、操作温度、压力和腐蚀情况, 设计对装置中重要部位和设备的用材, 按规范选择相应的防腐等级, 以保证防腐蚀能力, 确保设备安全及设备寿命。材料的质量, 规格与标志符合相应材料的国家标准和行业标准的规定。对于压力容器设备主体材料使用压力容器专用钢板及锻件进行制造, 同时材料具有相应的质量证明书。</p> <p>本装置的设备材料选择原则是经济、合理和安全可靠。既要使装置中的设备保证使用寿命, 又要使设备结构简单合理便于加工制造, 节省投资。使设备在安全可靠长周期运行的同时, 尽量减少维修次数及费用。</p> <p>设备及管道材料采用应遵循原则:</p> <p>材料以高代低;</p> <p>(2) 材料以优代劣;</p> <p>(3) 材料以厚代薄;</p> <p>(4) 符合 TSG21-2016 第 2.1.5 条规定: 压力容器制造、改造、修理单位对受压元件的材料采用, 应当先取得原设计单位的书面批准, 并且在竣工图上做详细记录。</p>	按设计要求施工	已落实
63.	<p>2、主要管道的材料选择和防护措施</p> <p>(1) 管道材料的选择</p> <p>d. 所有离心泵出口设置止回阀, 防止泵的倒转。</p> <p>(6) 管道的静电接地</p> <p>凡是含有可燃介质的工艺物料管线均设置静电接地措施。具体位置如下:</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>① 管道在进出装置区处，分岔处均设置静电接地。长距离无分支管道每隔 100m 进行接地一次。</p> <p>② 平行管道净距小于 100mm，每隔 20m 加跨接。当管道交叉且净距小于 100mm 时，加设跨接线。</p> <p>③ 工艺管道的加热伴管在伴管进气口、回水口处与工艺管道等电位连接。</p> <p>④ 金属配管中的非导体管段，两端的金属管分别与接地干线相连，或用截面不小于 6mm² 的铜芯软绞线跨接后接地。</p> <p>⑤ 地下直埋金属管道不做静电接地。</p> <p>静电接地方式： 静电导体均采用金属导体进行直接静电接地。 金属法兰静电跨接要求</p> <p>① 凡是含有可燃介质的工艺物料管线均设置防静电接地铜绞线跨接。</p> <p>② 静电接地板材料：CS 板规格为 30×4mm；不锈钢板为 30×3mm，接地板长度参见 CD90B4-88 中 90B4.21 接地板详图；静电接地用跨接铜导线规格为 BVR-16mm²。</p> <p>③ 用作静电接地的材料或零件，安装前不得涂漆。导电接触面必须除锈并紧密连接。</p> <p>④ 静电接地安装完成后必须进行测试，电阻值不得超过标准规定值。</p>		
64.	<p>4.3.3 采取的其他安全措施</p> <p>1、防护罩 对操作人员在设备运行时可能触及的压缩机联轴器危险零部件及危险部位，配置防护罩。</p> <p>2、在装置设置软管服务站（供给蒸汽、压缩风、氮气和水），覆盖可能出现的泄漏点，供吹扫和应急消防使用。</p> <p>3、为防止高空坠落，保障人员安全，各工艺装置、构筑物及设备的操作平台均设置保护栏杆。</p>	按设计要求施工	已落实
四	电气设计采用的安全设施		
65.	<p>蒙连石化变电所内新增设 1 台 10/0.4kV1250kVA 干式变压器，为本项目装置及其配套公辅设施内低压用电负荷提供电源（低压二级常用负荷约 733kW）。新增 1 台 1250kVA 变压器的 0.4kV 配电系统与蒙连变电所一期原有一台 2000kVA 变压器的 0.4kV 配电系统进行单母线分段设置，正常情况下两段分列运行，当一段电源失电后，母联自投，另一段电源可带全部负荷。</p>	按设计要求施工	已落实
66.	<p>根据装置工艺生产运行情况对供电可靠性的要求，以及《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）的有关规定，本项目为连续式生产，用电负荷主要分为生产设备用电和控制系统用电等，DCS 自动控制系统、SIS 系统、可燃气体报警系统、火灾自动报警系统、消防应急照明、电视监控系统用电属于一级负荷中的</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	特别重要负荷，生产装置为二级负荷，火炬凝液输送泵、富气压缩机主电机加热器、富气压缩机润滑油站电加热器、电磁阀和其他辅助设施用电为三级负荷。		
67.	一级重要负荷由 UPS 作为备用电源，UPS 电源供电引自两个变压器不同的进线母线段。	按设计要求施工	已落实
68.	仪表及 DCS、SIS 控制系统配电均采用两路 UPS（仪表专用）供电，当外供电中断时，UPS 不间断供电时间不少于 30min，使装置处于安全保护状态，电信系统和火灾报警系统由 UPS（电信专用）供电，UPS 电源引自两个变压器不同的进线母线段。	按设计要求施工	已落实
69.	本项目设置有防爆 A 型应急照明箱，灯具自带蓄电池，应急时间不小于 60min，A 型工作电压不大于 DC36V。	按设计要求施工	已落实
70.	<p>3、照明及消防应急照明相关安全措施</p> <p>采用绿色节能光源，在装置照明中采用智能照明控制器。</p> <p>本项目生产装置的照明设计包括正常照明系统、事故照明系统及消防疏散照明系统：</p> <p>（1）正常照明系统：由正常照明配电箱供电，采用普通照明灯具照明；同时，事故照明系统作为正常照明的一部分；</p> <p>（2）事故照明系统：由应急照明配电箱供电，采用自带蓄电池照明灯具照明；当正常照明系统因故失电时，事故照明系统由灯具自带蓄电池供电，供电时间不小于 90min。</p> <p>（3）消防应急照明和疏散指示系统采用非集中电源集中控制型，A 型应急照明控制器设置在中控室消防控制室，A 型应急照明箱电源额定输入电源为 AC220，额定输出电源为 DC 36V；发生火灾时，A 型应急照明控制器接收火灾报警控制器发来的火灾信号后，控制其配接的所有疏散指示灯由节电点亮模式自动转入应急点亮模式；非火灾状态下，疏散指示灯以节电模式常亮工作。</p> <p>根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018：</p> <p>本项目灯具的电源由主电源和蓄电池电源组成，且蓄电池电源的供电方式分为灯具自带蓄电池供电方式。本项目厂房内采用灯具自带蓄电池方式供电。当灯具采用自带蓄电池供电时，灯具的主电源通过应急照明配电箱一级分配电后为灯具供电，应急照明配电箱的主电源输出断开后，灯具应自动转入自带蓄电池供电。</p> <p>A 型应急照明配电箱的输入和输出回路中不装设剩余电流保护器，输出回路严禁接入系统以外的开关装置、插座和其他负载。</p> <p>系统应急启动后，在蓄电池电源供电时的持续工作时间满足不少于 0.5h；</p> <p>非火灾状态下，系统主电源断电后，灯具自带蓄</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实										
	<p>电池连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮，持续型灯具的光源由节电模式转入应急点亮模式，且不应超过 0.5h。</p> <p>灯具自带蓄电池，备用时间 60min，满足持续工作时间增加设计文件规定的灯具持续应急点亮时间。</p> <p>灯具自带蓄电池达到使用寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间满足规定的持续工作时间。</p>		是否落实										
71.	<p>4.4.2 按照爆炸危险区域划分等级和火灾危险场所选择电气设备的防爆等级</p> <p>本项目按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）及《石油化工装置电力设计规范》（SH/T3038-2017）的规定进行爆炸区域划分；详见爆炸危险区域划分图。在爆炸危险区域内安装的电力设备、仪表及电信设备，其选型及安装遵循《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）要求。本项目主要危险介质为 C3、C4、C5+、MTBE、甲醇等，爆炸危险区 2 区的电气设备的保护级别、类别和温度组别按不低于 Gb、II B、T4 进行选型。按照 GB/T 50046-2018 本装置按照强腐蚀环境设防，电气设备室外防护等级为 IP65，WF2。</p>	按设计要求施工	已落实										
72.	<p>对于可燃物质重于空气、通风良好且为第二级释放源的生产装置区和化学品库，其爆炸危险区域的划分，符合下列规定：</p> <p>以泵、压缩机和阀门的密封处、法兰、连接件和管道接头等为中心，半径为 15m，高度为 7.5m 的范围内可划为 2 区；由于本项目爆炸危险介质存在高挥发性液体，故将爆炸危险 2 区外 15m 划为附加 2 区，附加 2 区地坪上的高度为 0.6m；爆炸危险区域内地坪下的坑、沟划为 1 区。</p> <p>甲 B 类罐区为 2 区气体爆炸危险环境，爆炸危险介质为 MTBE、甲醇。爆炸危险区 2 区的电气设备的保护级别、类别和温度组别按不低于 Gb、II B、T4 进行选型。</p> <p>本项目生产装置按照强腐蚀环境设防，电气设备室外防护等级为 IP65，WF2。</p> <p>电气设备选型、爆炸区域划分情况如表 4.4-2 所示。</p> <p>表 4.4-2 爆炸危险区域划分及电气设备选型表</p> <table border="1" data-bbox="300 1675 959 2002"> <thead> <tr> <th data-bbox="300 1675 363 2002">序号</th> <th data-bbox="363 1675 560 2002">装置（场所、区域）</th> <th data-bbox="560 1675 639 2002">爆炸危险区域</th> <th data-bbox="639 1675 842 2002">防爆电气设备选型</th> <th data-bbox="842 1675 959 2002">防护等级</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	序号	装置（场所、区域）	爆炸危险区域	防爆电气设备选型	防护等级						按设计要求施工	已落实
序号	装置（场所、区域）	爆炸危险区域	防爆电气设备选型	防护等级									

序号	专篇中的安全对策及措施				现场情况	是否落实										
		划分	2 区、附加 2 区	ExdIIBT4 Gb	WF2											
		甲 B 类罐区	2 区	ExdIIBT4 Gb	WF2											
73.	<p>4.4.3 防雷、防静电接地设施</p> <p>本项目根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）和《石油化工装置防雷设计规范（2022 版）》（GB50650-2011）相关规定设置防雷设施。生产装置及储存设施的防雷等级见下表。</p> <p>表 4.4-3 防雷等级表</p> <table border="1" data-bbox="300 927 960 1187"> <thead> <tr> <th data-bbox="308 927 363 999">号</th> <th data-bbox="367 927 598 999">单元或设施名称</th> <th data-bbox="601 927 802 999">防雷等级分类</th> <th data-bbox="805 927 960 999">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="308 1003 363 1075"></td> <td data-bbox="367 1003 598 1075">丁烯异构联产 MTBE 装置</td> <td data-bbox="601 1003 802 1187" rowspan="2">户外装置区</td> <td data-bbox="805 1003 960 1187" rowspan="2">依据《石油化工装置防雷设计规范》</td> </tr> <tr> <td data-bbox="308 1079 363 1187"></td> <td data-bbox="367 1079 598 1187">甲 B 类罐区</td> </tr> </tbody> </table> <p>根据《石油化工装置防雷设计规范（2022 版）》（GB50650-2011），对生产装置区、罐区内的露天设备进行防雷设计。利用壁厚大于 4mm 的生产设备的金属外壳、框架和大型管架做接闪器，利用金属框架做引下线，装置区采用等电位网络连接，所有的金属物体就近接至网格接地线上；钢框架、管架通过立柱接地，间距不大于 18m。</p> <p>丁烯异构联产 MTBE 装置、甲 B 类罐区均利用设备顶部的金属护栏、金属平台及壁厚大于 4mm 的金属罐体作为接闪器，利用装置钢柱及设备本体作为防雷引下线，相邻防雷引下线之间的距离不大于 18 米，并且与接地系统可靠连接。利用装置基础及地梁中相互联结的钢筋网作为自然接地体，并在构筑物外采用-40×4 热镀锌扁钢作为接地干线，L=2.5m 的∠50×50×5 热镀锌角钢作为接地极，敷设一周作为人工接地体，人工接地体埋深-1.0m。扁钢镀锌层厚度平均值大于 70 μm。</p> <p>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。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。</p>				号	单元或设施名称	防雷等级分类	备注		丁烯异构联产 MTBE 装置	户外装置区	依据《石油化工装置防雷设计规范》		甲 B 类罐区	按设计要求施工	已落实
号	单元或设施名称	防雷等级分类	备注													
	丁烯异构联产 MTBE 装置	户外装置区	依据《石油化工装置防雷设计规范》													
	甲 B 类罐区															

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>所有正常不带电的电气设备金属外壳以及生产中可能产生静电的金属设备均应就近与之可靠连接，装置的钢结构（柱、梁、基础的钢筋及钢护栏、钢平台等）均应连接成电气通路，并与接地装置相连。可燃气体、可燃液体的管道、电气桥架等在进出建筑物、设施在进出装置处均采用 16mm² 黄绿绝缘铜导线跨接并接地。易燃液体的输送采用安全流速输送，并设防静电接地装置，平行敷设的管道每 20m 均采用 16mm² 黄绿绝缘多芯铜导线跨接并接地一次，交叉净距小于 100mm 时其交叉处亦跨接。管道、设备保温材料选用阻燃型。管道法兰之间的过渡电阻大于 0.03Ω 时，采用 16mm² 黄绿绝缘铜导线跨接，所有金属设备、管道、储罐均采取防静电接地措施。</p> <p>电缆桥架内敷设通长-40×4 热镀锌扁钢一条作为桥架接地线，在首末端及沿途每隔 30m 处接地一次，总引下点不少于 2 处。管网内的泵、过滤器、缓和器等处设置接地连接点。施工完毕后应进行现场实测接地电阻，要求接地电阻不大于 4Ω。装置的接地系统应与全厂接地系统相连接，且连接点不少于两处。</p> <p>所有户外低压电源线引入的照明配电箱、动力配电箱、检修电源箱内均安装 I 级试验要求的浪涌保护器，每个浪涌保护器均自带熔断器。</p>		是否落实
74.	<p>1、生产装置区均设应急照明。发生火灾时仍需正常工作的变电所其消防应急照明仍保证正常照明的照度。应急照明采用灯具自带蓄电池供电，其连续供电时间不少于 90min；照明线路采用阻燃型铜芯电缆或电线，应急照明线路采用耐火电缆或电线，穿钢管敷设。</p> <p>2、采用阻燃电缆，主要采用架空电缆桥架敷设。满足《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 9.1.4~6 条要求。</p> <p>3、为防止人身间接电击以及电气火灾、线路损坏等事故，配电线路装设短路保护、过负载保护和接地故障保护。满足《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 4.4.1 条要求。</p> <p>4、电气设备非带电的外壳、配线穿管以及电气安装支架等均作接地保护。选用带漏电保护的检修插座及普通插座，手持式检修照明电压不高于 36 伏，以确保操作人员和检修人员不致发生触电事故。丁烯异构联产 MTBE 装置消防应急照明系统由 A 型应急照明配电箱供电。</p>	按设计要求施工	已落实
五	自控仪表及火灾报警		
75.	<p>1、仪表电源</p> <p>本项目中分散控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、可燃气体及有毒气体报警系统（GDS），用电负荷属于一级负荷中特别重要负荷，均由 UPS 供电，仪表及控制系统采用双 UPS 双输出回路供电方案，UPS1、UPS2 采用在线并行运行方式。</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>本项目依托控制室，UPS 室采用（两路）UPS 供电，容量 50kVA，满足 DCS、SIS、GDS 等仪表控制系统的供电。</p> <p>UPS 的外进电源由电气专业供给，分别接自具有双路电源输入配电装置的不同母线段，不间断电源（UPS）输出质量指标如下：</p> <p>电压：220V AC±5%；</p> <p>频率：50Hz±0.5Hz；</p> <p>波形失真率：小于 5%。</p> <p>在交流电源发生故障中断时，UPS 能连续再供电时间 30 分钟，并且 UPS 由正常供电切换到备用电源的切换时间≤5ms，确保安全停工及处理事故。</p> <p>以上系统的外供电中断时，UPS 不间断供电时间不少于 30min，使装置处于安全保护状态。</p> <p>2、仪表气源</p> <p>本项目所需仪表空气量为 200Nm³/h。本项目依托仪表风缓冲罐，容量为 20m³，压力为 0.6MPaG，仪表风供应系统发生故障时，连续提供 15min 以上事故仪表风用量，界区内仪表风维持≥0.5MPa，常压露点温度：≤-40℃，保证装置有序、平稳、安全地停车。</p> <p>仪表风满足如下：</p> <p>含尘颗粒直径不大于 3 μm，含尘量小于 1mg/m³；</p> <p>含油量小于 1ppm（wt）；</p> <p>仪表气源中不含有腐蚀性和有毒气体，除油、除水、除尘。</p>		是否落实
76.	<p>4.5.2 自动控制系统的设置和安全功能</p> <p>根据本项目的自控规模、控制水平和安全性要求，分别设置 DCS 系统、SIS 系统和 GDS 系统。</p> <p>集散控制系统（DCS）对本项目的生产过程数据进行集中控制、检测、显示、报警。装置中的液位、温度、压力、流量的指示、报警及控制由 DCS 实现。本装置使用的 DCS 具有开放性网络结构、支持 OPC 开放标准，当 DCS 系统与其它控制系统之间的距离 < 1000m 时，信号传输采用 RS485，全双工，Modbus RTU 通信协议；当距离 > 1000m 时，信号传输采用 TCP/IP OPC 通信协议。气体检测报警系统（GDS），负责对生产现场的各种气体进行检测，当发现危险气体（本项目主要为可燃气体）发生泄漏时，能够及时报警响应，并通过专用的操作员站显示报警器的报警位置，方便操作人员及时响应处理。</p> <p>本项目异构化加热炉（F-1201）不单独设置控制系统，仪表信号引入 DCS 系统。</p>	按设计要求施工	已落实
77.	<p>(1) DCS 系统的基本设置</p> <p>DCS 的基本设置为：控制单元的 CPU 等功能卡为 1:1 冗余或容错配置；DCS 的电源卡或设备按 1:1 冗余配置；DCS 各级网络通信总线和通信设备及部件为 1:1</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>冗余配置；控制回路的多通道 I/O 卡为 1:1 冗余配置。冗余设备能在线自诊断，出错报警，无差错切换。系统的各种插卡应能在线插拔、更换，控制站原则上按装置独立设置。</p> <p>(2) 操作站设备</p> <p>DCS 系统操作站（操作员站和工程师站）以工业 PC 机为基础，包括数据处理器、显示器、操作员键盘、鼠标以及网络通信接口。每一个操作站带两台液晶显示器，采用最新操作系统，上下屏分布，能与 DCS 系统局域网进行通信连接。操作员键盘采用防溅隔膜型，操作站具有键锁或设置密码功能，用于设置不同的操作或管理级别。操作站的存储器有足够的空间来保存和调取所负责区域的流程图画面。并按需要配置打印机用于打印报警、报表文件。</p> <p>(3) 备用要求</p> <p>DCS 的各类机柜及卡件箱留有 15%已经接好线的输入/输出（I/O）点作为备用，还预留 20%的卡笼安装空间和 20%的预留接线端子。</p> <p>(4) 负荷要求</p> <p>控制站按实际需要配置，不同装置的控制回路分别放在不同的控制站中。各控制站 I/O 卡件插槽预留 20%的余量，当控制站满负荷时，系统的电源、软件、通讯负荷和其他各种负载保有至少 40%以上的工作余量。操作站和控制站的负荷不超过 60%。</p>		是否落实
78.	<p>本项目基本控制回路以 PID 为主，设置必要的复杂控制回路，如串级、分程控制等，上行控制由 DCS 完成。</p>	按设计要求施工	已落实
79.	<p>4.5.3 SIS 系统及主要安全联锁</p> <p>安全仪表系统（SIS）不参与过程控制，且独立于集散控制系统（DCS），其检测元件、执行元件和逻辑运算器及通信部分都单独设置。SIS 系统在事故状态下可安全有序停车，防止因工艺参数失控而引发的事故。SIS 系统按照 IEC61508/IEC61511 中规定的 SIL3 级设计，采用安全认证的三重化或四重化的可编程控制器，通讯卡、电源单元、I/O 模件冗余配置。SIS 按照故障安全型设计，采用冗余的通信接口与 DCS 数据通信，控制室内设置 SIS 系统柜及辅操台，通过辅操台硬按钮形式完成紧急操作功能。SIS 系统处理器、存储器和通信网络的负载最高不超过 50%，电源单元的负载最多达到其能力的 50%，应用软件和通信系统有 50%的扩展能力。SIS 与 DCS 的关键信号的交换采用硬接线方式。</p> <p>安全仪表系统（SIS），对本项目重要部位进行安全联锁保护，设计为故障安全型，能够及时联锁处理使生产过程处于安全状态，并在控制室辅操台上设置必要紧急停车按钮，方便操作人员及时响应处理。</p>	<p>设计单位已对 SIL 级别进行变更，出具设计变更单，修改为本项目生产装置联锁逻辑共 14 条，2 条 SILa，12 条 SIL1，已按设计变更内容进行施工</p>	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>同时在现场设置有紧急停车按钮，方便现场人员及时响应处理。</p> <p>所有安全仪表检测信号引至控制室的 SIS 机柜，信号通过光纤上传至控制室内的 SIS 系统，在控制室内静态监视参数运行情况。</p> <p>根据 LOPA 分析结果，本项目生产装置联锁逻辑共 11 条，其中 2 条 SILa，8 条 SIL1，1 条 SIL2。</p>		是否落实
80.	<p>对于有 SIL 等级要求的 SIF 回路，整个回路的仪表要满足 SIL 等级的要求。具有先进可靠、组态方便、灵活、具有开放式的特点，以保证装置安全、长期稳定地生产。SIS 系统在控制室辅操台上设置紧急停车硬按钮。</p>	按设计要求施工	已落实
81.	<p>本项目依托控制室，新增可燃和有毒气体检测报警系统（GDS），负责装置区及改造罐区的气体泄漏检测和报警，GDS 系统独立于 DCS 系统和 SIS 系统，独立设置。</p> <p>气体报警器布置在可能发生泄漏的地方，信号引至控制室机柜间独立的 GDS 系统上，并在控制室设置专门的操作站显示报警，报警器本体上带声光报警器，可以实现现场声光报警，同时控制室 GDS 系统操作站也设置声光报警，可以实现控制室和现场两地同时报警功能。根据装置特点、设备布置、介质特性等，在不同的区域设置区域声光报警器，可燃气体的第二级报警信号和报警控制单元的故障信号送至消防控制室进行图形显示和报警并触发区域声光报警器。</p> <p>根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493-2019 等相关规范的要求，在装置内可能泄漏可燃及有毒气体的危险区域设置可燃气体检测报警器及有毒气体检测报警器。可燃气体检测器选用催化燃烧型，有毒气体设置有毒气体检测器，选用电化学型。气体检测器的供电电源 24V DC，输出信号为 4~20mA 信号，三线制，且带声光报警。</p> <p>气体检测器的防爆等级 Exd II BT4，防护等级 IP65。</p> <p>可燃气体报警器的布置室外按照距离释放源≤10m（室内≤5m）布置，有毒气体报警器的布置室外按照距离释放源≤4m（室内≤2m）布置。现场区域报警器布置在距地面或楼板 2.5m，且位于工作人员易察觉的位置。</p> <p>可燃气体和有毒气体的检测系统设置两级报警。可燃气体和有毒气体检测的一级报警为常规的气体泄漏警示报警，提示操作人员及时到现场巡检。当可燃气体和有毒气体浓度达到二级报警值时，提示操作人员采用紧急处理措施。当需要采取联动保护时，二级报警的输出接点触发现场区域报警器。</p> <p>现场发生可燃气体和有毒气体泄漏事故时，为了</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>保护现场工作人员的身心健康，以便操作人员及时处理，对同时发出的有毒气体和可燃气体的检测报警信号的处理，遵循二级报警优先于一级报警；属同一报警级别时，有毒气体的报警级别优先的原则。</p> <p>本项目不涉及有毒气体检测器。</p>		
82.	<p>1、控制室组成</p> <p>本项目依托控制室（CCR），仪表相关信号引至控制室（CCR）机柜间内，控制室（CCR）采用单层抗爆结构，设置在非爆炸危险区域，控制室（CCR）内设有仪表机柜间、UPS 室、消防控制室、工程师站、空调机房、排烟机房、补风机房、外操间等。屋顶设置闭合环形避雷网、墙体设置金属网、室外地下设置闭合环形水平接地体和均压环以防止电磁干扰、静电干扰及防雷击；地面采用防静电活动地板；在操作室等人员集中的场合设置近自然的照明，在有其它要求的房间内则根据各自的需要采用相应的照明设施。</p> <p>消防控制室设在控制室内，在消防控制室内设置集中型火灾报警控制器，火灾报警系统其主电源采用的 UPS 不间断电源。集中火灾报警控制器接收厂区火灾探测器的报警信号。</p> <p>本项目新上 DCS 系统、SIS 系统和 GDS 系统。机柜、操作站等摆放在控制室预留位置。</p> <p>2、控制室作用</p> <p>对生产过程进行集中控制、监控和调度，实现对装置的集散控制，控制室设有辅操台，辅操台通过硬接线接至机柜间内，可以对装置进行紧急停车的保护操作。</p> <p>（1）生产控制</p> <p>DCS 系统完成生产的调节、监控和报警指示，并通过流程图画面直观了解装置各个部分的生产状况，及时做出调整。控制方式为单回路 PID 调节、串级控制和选择控制，压力、温度、流量、液位参数也能在 DCS 系统实现报警、记录、曲线和报表功能，方便查看装置不同时段的工作状态，并且泵的运行状态也能实时监控。</p> <p>（2）应急控制</p> <p>为了保证装置正常的安全、稳定运行，配合 DCS 系统设置必要联锁控制回路，操作台上对每一个联锁回路设置报警指示，并且设置单独的蜂鸣器，当发生安全联锁报警时，蜂鸣器报警，并且回路指示灯亮，能够快速发现，并按下应急操作按钮，使生产处于安全状态，当维护人员查出并解决问题后，按下复位按钮，方可回到正常状态。</p>	按设计要求施工	已落实
83.	<p>本项目电信设施主要包括无线通信系统、火灾自动报警和电视监控系统。经核实电信系统供电由专用 UPS 电源供电，UPS 持续供电时间不小于 180min。</p> <p>1、无线通信系统</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>为满足生产调度指挥和生产操作、维修、抢修、巡回检查、消防、急救等通信联络，设置无线通信系统。各单元配备无线对讲机，接入全厂无线通信网。无线对讲机的防爆等级满足进入装置区、罐区等任何场所的要求。</p> <p>2、火灾报警系统</p> <p>本项目设火灾自动报警系统，采用集中报警形式，依托控制室内消防控制室的火灾报警主机，负责本项目区域内的火灾报警。经核实，现有消防控制机柜有 880 个点位，目前已使用 600 个，还有 280 个点可使用，本项目需要总报警及联动点位 55 个，能够满足本项目新增点位需求并且新增设备能够与原有系统兼容。火灾自动报警系统的直流备用电源应采用火灾报警控制器的专用电蓄电池，应保证在主电源事故时持续供电时间不少于 8h。</p> <p>火灾自动报警系统采用总线制，在工艺装置周边及罐区道路周边安装手动报警按钮，在生产装置区安装的防爆声光报警器作为火灾自动报警系统的警报装置。罐区火灾报警系统利旧。当发生火灾时，由火灾探测器或手动报警按钮迅速将火灾信号报至火灾报警控制器，以便迅速采取措施及时组织扑救。火灾报警系统信号电缆选用耐火型电缆。</p> <p>声光报警器的安装高度+2.5m，手动报警按钮的安装高度+1.3m，从一个防火分区内的任何位置到最邻近的火灾报警按钮的步行距离不应大于 30m。</p> <p>在装置区和各罐组周围道路边设置手动报警按钮，且按钮间距不大于 100m。</p>		是否落实
84.	<p>3、电视监控系统</p> <p>为满足本项目的安全生产，实现对重点生产岗位的监视及对重点火情部位的监控，在安全区内设置监视摄像头、生产装置区和罐区内设置防爆监视摄像头。监视摄像头，垂直回转角度±45度；水平回转角度 350度，工作电源由摄像仪电源柜统一供给；电源柜设在控制室机柜间内。电视监视信号系统由一体化摄像仪、现场控制箱、光缆、电视监控接线箱、硬盘录像机、网络交换机及视频管理终端等组成。该系统设在控制室内，摄像仪视频信号通过光缆传送至电视监视控制机柜。</p> <p>电视监控系统设在生产装置每层平台顶部区域，罐区利旧。</p>	按设计要求施工	已落实
85.	<p>4、消防广播系统</p> <p>消防应急广播与公共广播系统合用。合用广播系统功放、广播分区控制器、普通广播/应急广播音源设备、播音话筒等设备均设置在消防控制室内。火灾时具有强制切入消防应急广播的功能。消防应急广播系统的联动控制信号由消防联动控制器发出，当确认火</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	灾后，同时向全厂区进行广播。消防应急广播按防火分区划分回路。		
86.	<p>4.5.7 仪表选型</p> <p>所有现场安装的仪表根据危险区域划分等级，选用本安型 Exia 或隔爆型 Exd，符合 IEC 60079 或 GB 3836 标准，并具有 NEPSI 和/或 CENELEC / ATEX 等国际权威机构的防爆认证。</p> <p>所有仪表的设计防爆等级为本安型 ExiaIIBT4 以上，隔爆型 ExdIIBT4 以上。仪表的设计防护等级最低 IP65。</p> <p>1、温度仪表</p> <p>现场温度测量仪表选用带不锈钢外保护套管的双金属温度计，万向式结构形式，表壳直径一般选用 $\Phi 100\text{mm}$。远传温度仪表选用铠装热电阻温度变送器、铠装热电偶温度变送器。所有温度检测元件均带有保护套管，套管与工艺管道或设备之间均为法兰连接。</p> <p>2、压力仪表</p> <p>现场压力指示仪表根据所测介质及工艺条件不同分别选用不锈钢压力表、不锈钢耐震压力表和不锈钢绝压表；压力 $< 40\text{kPa}$ 以下时，宜选用膜盒压力表；操作压力在 $-0.1\text{MPa} \sim 0\text{MPa}$，选用真空压力表；对黏稠、易结晶、含有固体颗粒或者腐蚀性的介质选用隔膜压力表。表壳直径一般选用 $\Phi 100\text{mm}$。远传压力测量采用智能型压力变送器，对于黏稠、易结晶、含有固体颗粒或腐蚀性介质的选用膜片密封式法兰压力变送器。</p>	按设计要求施工	已落实
87.	<p>3、流量仪表</p> <p>气体、液体、蒸汽流量仪表应根据不同用途、精度要求和介质情况选用限流孔板、标准孔板、阿牛巴流量计，平衡流量计，金属转子流量计、楔式流量计、涡街流量计、质量流量计等。用于限流的可以选择限流孔板。用于测量进出装置界区的主要工艺物料及需精密测量的流量测量，优先选用质量流量计。用于测量蒸汽、水、空气、氮气及洁净的工艺介质主要选用涡轮流量计。</p>	按设计要求施工	已落实
88.	<p>4、液位仪表</p> <p>现场液位和界位指示选用磁翻板液位计。远传液/界位仪表根据不同用途、介质情况等选用智能型双法兰差压液位变送器、导波雷达液位计和磁致伸缩液位</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	计。		
89.	<p>5、调节阀及执行机构</p> <p>根据工艺条件选用相应材质和形式的气动薄膜调节阀，附带电/气阀门定位器。在要求泄漏量小，前后压差小的场合选用精小型单座调节阀，大口径高压差的场合选用套简单座调节阀。快速切断阀选用气动“O”型切断球阀，附带电磁阀、限位开关等。口径大于 250mm 的选三偏心蝶阀。</p>	按设计要求施工	已落实
90.	<p>6、安全栅</p> <p>采用隔离式安全栅。</p> <p>安全栅必须与变送器构成符合标准的本质安全回路。安全栅还必须与变送器、DCS 系统匹配，满足信号传送和现场仪表的供电。</p>	按设计要求施工	已落实
91.	<p>7、仪表电缆采用钢管配线工程，保护管采用镀锌焊接钢管，保护管之间采用螺纹连接式。保护管在电缆槽侧面高度 1/2 以上的区域内，采用锁紧螺母（带护线帽）与电缆槽连接。电缆槽开孔采用机械加工方法，保护管不得在电缆槽的底部或顶盖上开孔进出。与现场仪表相连采用防爆挠性管连接或防爆格兰头。单根保护管直角弯超过 30m 时加穿线盒。</p>	按设计要求施工	已落实
92.	<p>8、仪表工作接地的原则为单点接地。信号回路中避免产生接地回路，如果一条线路上的信号源和接收仪表都不可避免接地，则采用隔离器将两点接地隔离开。</p>	按设计要求施工	已落实
93.	<p>9、通常仪表安装材料依据工艺介质的特点及操作条件选择，采用相当或优于工艺管道及设备的材质。仪表测量元件通常采用 316 不锈钢。阀内组件选用 316 不锈钢，阀体材质与工艺管道的材质一致。特殊需要时则按要求选用相应的材质或材质特殊处理。</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
94.	10、本项目设置了在线分析仪表氧分析仪，通过接线信号进 DCS 进行实时的监控。氧分析仪安装在现场分析柜内，由厂家成套提供。	按设计要求施工	已落实
六	建构筑物		
95.	<p>本项目建（构）筑物包括：丁烯异构联产 MTBE 装置、管廊。</p> <p>本项目生产中涉及甲类危险化学品的生产和使用，应在建、构筑物相应设置相应数量的消防设施，且在消防疏散出口设置消防疏散标志。建、构筑物的位置详见总平面布置图，防火间距见安全距离检查表。</p>	按设计要求施工	已落实
96.	<p>采用钢框架结构体系，上铺不锈钢花纹钢板，敞开式，周围设栏杆防护，栏杆做法选用国家标准图集《钢梯》15J401 中的 B25 页 LG11，距地面 20m 以下的平台栏杆高度均为 1100mm，距地面 20m 以上的平台栏杆高度均为 1200mm。</p>	按设计要求施工	已落实
97.	<p>按照《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）的有关要求，本构架的火灾危险性类别为甲类，本构架东西长 36m，南北宽 13m，总共三层，每层设两部疏散钢斜梯，钢梯净宽度为 900mm，相邻安全疏散通道之间的距离不大于 50m，安全疏散满足《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）5.2.26 条规定。</p>	按设计要求施工	已落实
98.	<p>室外钢结构框架及框架梁柱均满足设计规范所要求的强度、耐火、防爆等性能，并采用耐烃类防火涂料，其耐火极限不低于 2.0h，满足《石油化工企业设计防火标准》5.6.2 条规定。</p>	按设计要求施工	已落实
99.	<p>管廊为两层采用钢框架结构体系，平台上铺不锈钢花纹钢板，东西宽 64m，南北宽 6m，总共两层，每层检修平台设两部直爬梯，栏杆做法选用国家标准图</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>集《钢梯》15J401 中的 B25 页 LG11，平台栏杆高度均为 1100mm。</p> <p>室外钢结构框架及框架梁柱均满足设计规范所要求的强度、耐火、防爆等性能，并采用耐烃类防火涂料，其耐火极限不低于 2.0h，满足《石油化工企业设计防火标准》5.6.2 条规定。</p>		是否落实
100.	<p>采用钢框架结构体系，上铺不锈钢花纹钢板，敞开式，周围设栏杆防护，栏杆做法选用国家标准图集《钢梯》15J401 中的 B25 页 LG11，距地面 20m 以下的平台栏杆高度均为 1100mm，距地面 20m 以上的平台栏杆高度均为 1200mm。</p> <p>按照《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)的有关要求，本构架的火灾危险性类别为甲类，本构架东西长 24m，南北宽 12m，总共四层，每层设两部疏散钢斜梯，钢梯净宽度为 900mm，相邻安全疏散通道之间的距离不大于 50m，安全疏散满足《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008) 5.2.26 条规定。</p> <p>室外钢结构框架及框架梁柱均满足设计规范所要求的强度、耐火、防爆等性能，并采用耐烃类防火涂料，其耐火极限不低于 2.0h，满足《石油化工企业设计防火标准》5.6.2 条规定。</p>	按设计要求施工	已落实
101.	<p>(4) 构架四(压缩机厂棚)</p> <p>压缩机厂棚采用门式刚架结构体系，上铺不锈钢花纹钢板，敞开式，周围设栏杆防护，栏杆做法选用国家标准图集《钢梯》15J401 中的 B25 页 LG11，距地面 20m 以下的平台栏杆高度均为 1100mm，距地面 20m 以上的平台栏杆高度均为 1200mm。</p> <p>按照《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)的有关要求，本构架的火灾危险性类别为甲类，本构架东西长 18m，南北宽 12m，总共</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>两层，每层设两部疏散钢斜梯，钢梯净宽度为 900mm，相邻安全疏散通道之间的距离不大于 50m，安全疏散满足《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）5.2.26 条规定。</p> <p>室外钢结构框架及框架梁柱均满足设计规范所要求的强度、耐火、防爆等性能，并采用耐烃类防火涂料，其耐火极限不低于 2.0h，满足《石油化工企业设计防火标准》5.6.2 条规定。</p>		是否落实
102.	<p>本项目建（构）筑物的结构类型、耐火等级、耐火性能均符合根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）、《建筑钢结构防火技术规范》（GB51249-2017）和《石油化工钢结构防火保护技术规范》（SH3137-2013）。</p>	按设计要求施工	已落实
103.	<p>1、生产装置</p> <p>（1）本项目生产环境为露天环境，自然通风良好，生产系统中泄漏出的可燃气体，会很快扩散，不易达到其爆炸极限，有效地排除形成爆炸的条件。</p> <p>（2）生产装置的管沟不与相连装置的管沟相通，生产装置的下水道设置阀门井隔油设施，本项目生产污水管道采用暗管敷设，在各区之间用水封隔开，确保某区的排水管发生火灾爆炸事故后，不串至其他区域。</p> <p>（3）生产装置区内严禁明火，装置区地面采用不发火细石混凝土地面。</p> <p>2、抗爆设计</p> <p>本项目依托厂区控制室，控制室具体抗爆设计内容为：</p> <p>控制室采用钢筋混凝土抗爆结构形式，用剪力墙承受爆炸荷载。</p>	按设计要求施工	已落实
104.	<p>本项目地处开阔，自然通风状况良好。生产装置</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	及储存区为敞开式布置，采用自然通风。		
105.	<p>1、建（构）筑物防腐设计</p> <p>建、构筑防腐设计以预防为主，根据生产过程中产生介质的腐蚀性、环境条件、生产、操作、管理水平和维修条件等，因地制宜，区别对待，综合考虑防腐措施。对生产影响较大的部位，危及人身安全、维修困难的部位，以及重要承重构件等应加强防护。</p> <p>钢结构的防腐应执行《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）相关规定，钢结构防腐蚀涂漆耐久年限不低于 10 年。</p> <p>钢结构防火涂料与防腐涂料应匹配相容，以保持各自技术性能。</p> <p>有酸、碱等腐蚀性要求应根据介质腐蚀性质及浓度，相应采用耐酸、耐碱的耐腐蚀面层地面。</p> <p>（1）室外钢结构的防腐</p> <p>建筑物钢结构的防腐：钢铁基层在涂装前必须除锈，除锈等级不低于 Sa2.5 级，钢结构防腐涂层配套：环氧富锌底漆两道涂层总厚度：70 μm；环氧云铁中间漆两道涂层总厚度：110 μm；丙烯酸环氧面漆三道涂层总厚度：100 μm，防护层使用年限 11~15 年。</p> <p>（2）建筑钢筋混凝土结构构件防腐蚀设计</p> <p>根据地勘报告，建筑场地类别为 III 类；稳定水位为 12.53~12.94m（高程为 40.70~41.20m），据调查该地区地下水位每年变化幅度约 1.0m，近 3~5 年最高水位埋深取 9.00m（高程 44.50m），历史最高水位埋深取 8.00m（高程 45.50m）。地下水 and 土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性为“弱腐蚀性”，不需要做防腐。</p> <p>根据《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）要求，对以下部位进行不同等级的防腐设计（如采用沥青混凝土、耐酸砖等）：平台</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	及楼地面、钢梁、柱等；钢筋混凝土或重要的设备基础；地沟和地坑、排水沟；设备基础。		
106.	<p>2、构筑物防渗设计</p> <p>(1) 装置框架（包括压缩机棚）围堰内地面防渗做法（由上而下）：120 厚 C30 抗渗合成纤维混凝土，抗渗等级 P8；150 厚水泥稳定碎石基层；250 厚级配碎石垫层；素土夯实，压实系数 0.95。</p> <p>(2) 地面混凝土的配合比设计应符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ55-2011）的有关规定。</p> <p>(3) 防渗地面设置缩缝和胀缝，缩缝间距 3m，胀缝间距 20m，结合地面设备基础设置，缩缝及胀缝做法见《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）。</p> <p>(4) 防渗地面的缩缝和胀缝的密封应符合《石油化工工程防渗技术规定》（GB/T50934-2013）规定。</p> <p>(5) 防渗地面在墙、柱、基础交接处应设衔接缝，衔接缝见《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）规定。</p> <p>(6) 防渗地面内不得埋设水平管线，管线垂直穿越地面时应设置连接缝。</p>	按设计要求施工	已落实
107.	<p>3、建（构）筑物防滑设计</p> <p>(1) 钢梯踏步板一般采用钢格栅板，防止滑倒造成伤害。</p> <p>(2) 建筑物楼梯均设防滑条。</p> <p>(3) 小型检修平台铺板一般采用钢格栅板。</p> <p>(4) 所有栏杆底部均设 100mm 栏杆挡板，防止重物滑落。</p>	按设计要求施工	已落实
108.	<p>4、建（构）筑物材料质量的要求</p> <p>(1) 钢筋混凝土结构性能</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>a.地面以下钢筋混凝土结构环境类别二 b, 地面以上外露钢筋混凝土结构所处的环境类别二 b 类。</p> <p>b.混凝土结构的强度等级, 框架梁、柱等级不低于 C30, 构造柱、圈梁及其他构件不低于 C20, 其纵向受力钢筋采用普通钢筋时, 抗震等级为一、二、三级的框架和斜撑构件 (含梯段) 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25; 钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.3; 且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。钢筋的检验方法符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2015) 的规定。</p> <p>(2) 钢材结构性能</p> <p>a.钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不大于 0.85;</p> <p>b.钢材有明显的屈服台阶, 且伸长率不小于 20%;</p> <p>c.钢材有良好的焊接性和合格的冲击韧性。且必须具有抗拉强度、伸长率、屈服强度和硫、磷含量的合格保证, 对焊接结构具有碳含量的合格保证, 焊接承重结构采用的钢材具有冷弯试验的合格保证, 并按国家有关规范要求抽检。</p>		
七	消防安全措施		
109.	<p>本项目装置防火间距及装置内消防设施按照《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》(GB50160-2008) 和《建筑设计防火规范 (2018 版)》(GB50016-2014) 执行, 消防水用量按照《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》(GB50160-2008) 执行, 消防泡沫用量按照《泡沫灭火系统技术标准》(GB50151-2021) 执行, 建构筑物的灭火器配置按照《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 执行, 消防栓和消防水炮按照《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 执行。</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
110.	<p>1、消防水管网</p> <p>本项目自厂区原有消防水系统接出两条 DN400 消防水管线，并在新建装置区周围布置成环状消防水管网。</p> <p>本项目装置消防用水量为 200L/s，周边消防水管径为 DN400，管线流速 1.6m/s，满足规范要求（GB50974-2014 第 8.1.8 条，消防给水管道的设计流速不宜大于 2.5m/s），厂区原有消防水环状管网管径为 DN400，满足依托要求。</p> <p>在管网上设置足量消火栓和消防水炮，以满足消防要求。新建消防水环状管网上用闸阀分隔成若干段，每段的消火栓、消防炮数量一般不超过 5 个。</p> <p>消防水管线采用无缝钢管，除和设备、阀门连接处采用法兰连接外，其余采用焊接连接。</p> <p>2、室外消防水炮</p> <p>根据 GB50160-2008（2018 年版）第 8.6.2 条的规定，固定式水炮的布置根据水炮的设计流量和有效射程确定其保护范围；消防水炮距被保护对象不小于 15m；消防水炮的出水量宜为 40L/s，水炮具有直流和水雾两种喷射方式。</p> <p>为了保护高大的设备以及框架平台上的设备，在装置区四周设置了消防水炮。消防水炮的最远射程不小于 65m，最大射高不小于 30m，额定工作压力为 0.8MPa，消防炮的喷嘴为直流—喷雾喷嘴，进口压力为 0.8MPa 时，出口流量为 40L/s。消防水炮应距被保护对象大于 15m，距其 15m 范围内的保护对象可由邻近其它消防炮保护。消防水炮为手动操作，其水平回转角度为±180°，俯仰角为-30°~+70°。</p> <p>本项目重要区域共新增设消防水炮 3 台，型号为 PS40W-1.6</p>	按设计要求施工	已落实
111.	<p>根据 GB50160-2008（2018 年版）第 8.5 节的相关规定，消火栓的保护半径不应超过 120m；高压消防给水管道上消火栓的出水量应根据管道内的水压及消</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>火栓出口要求的水压计算确定；工艺生产区的消火栓应在其四周道路边设置，消火栓的间距不超过 60m；距被保护对象 15m 以内的消火栓不计算在该保护对象可使用的数量之内。</p> <p>厂区消防水管网上均设置室外消火栓，消火栓沿工厂道路布置，其大口径出水口面向道路。消火栓距路面边不大于 5m，距建筑物外墙不小于 5m。工艺装置区及罐区的消火栓的间距不大于 60m。室外消火栓选用公称直径为 DN150 的 3 出口室外地上式消火栓，每个消火栓带两个 DN65 的消防水软管接口及 1 个 DN150 消防车水泵接口。每个室外消火栓旁边均配置 1 个室外消火栓箱。每个室外消火栓箱应放置 2×65mm×25m 消防水带、1 个 φ19mm 直流一喷雾水枪、1 个消火栓扳手。在有可能受到车辆等机械损坏的消火栓周围设置 2 面（或 4 面）防护栏。</p> <p>本项目重要区域共新增设消火栓 3 台，型号为 SSFT150/65-1.6，具体见下表所示。</p>		是否落实
112.	<p>4、框架的消防竖管</p> <p>根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）中 8.6.5 条“工艺装置内的甲乙类设备的框架平台高出其所处地面 15m 时宜沿梯子敷设半固定式消防给水竖管”的规定，本项目生产装置框架火灾危险性类别为甲类，且高于 15m，框架内设置半固定式消防给水竖管。</p> <p>构架 1、构架 3 均设置消防给水竖管，管径 DN100，消防竖管下端设管牙接口和阀门，每层平台的竖管上均设置 DN65 管牙接口和石化专用消火栓箱，型号：SWX-S/C，每个消火栓箱内设 1 个 SN65 消火栓、1 条 DN65×25m 消防水带及 1 个 φ19mm 直流一水雾两用水枪。</p>	按设计要求施工	已落实
113.	5、蒸汽灭火	按设计要求施工	已落

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>本项目生产装置中各装置框架各层平台为所有可燃介质设备设置多组软管服务站，服务半径 15m，覆盖可能出现的泄漏点，同时可作为蒸汽灭火系统，供吹扫和应急消防使用，应对附近检维修和一般火灾。</p> <p>生产装置各层的管站的设置位置见下表。</p> <p>塔平台设置消防蒸汽快速接头。</p>		实
114.	<p>根据《石油化工企业设计防火标准（2018）》（GB50160-2008）第 8.6.4 条要求，本项目丁烯异构联产 MTBE 装置中设有异构加热炉，设置消防软管卷盘。</p>	按设计要求施工	已落实
115.	<p>根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）和《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021）的要求，液体罐区设置固定式泡沫灭火系统，泡沫由罐区泡沫及泡沫站中的泡沫罐供给。</p>	按设计要求施工	已落实
116.	<p>8、水喷雾/喷淋系统</p> <p>本项目液化烃泵设置水喷雾（水喷淋）系统进行雾状冷却保护，喷淋强度不低于 9L/m².min，共设置 32 个喷头，单个喷头的流量为 2.5L/s，喷淋总管流量为 88L/s，持续喷水时间为 3h，喷淋系统总用水量为 950.4m³。</p> <p>本项目依托甲 A 类罐区水喷雾系统流量取最大值为 127.7L/s，用水量为 2758.5m³。</p>	按设计要求施工	已落实
117.	<p>根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）和《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）的有关规定进行室内外灭火器设置。灭火器设置遵循有效保护、位置显眼、方便取用的原则，灭火器放置在门口、区域入口、通道附近等处，且不妨碍人员通行。具体设置情况见下表。</p> <p>本项目装置区为甲类装置，根据《石油化工企业</p>	按设计要求施工	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	设计防火标准《（2018 年版）》（GB50160-2008）有关规定确定。灭火器最大保护距离为 9m，灭火器采用钠盐干粉灭火器。装置东西两侧增设推车灭火器，最大保护距离为 18m。		
八	其他防范措施		
118.	<p>1、防洪</p> <p>根据《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）第 3.5.2 条，区域防洪设施应统一规划和设置，防洪标准应根据防护区域内防洪标准要求较高的防护对象来确定。防洪标准不应低于现行国家标准《防洪标准》（GB 50201-2014）的有关规定。本项目根据《防洪标准》（GB50201-2014）表 5.0.1 工矿企业的防护等级和防洪标准进行设计。项目所在地年平均降雨量为 578.3mm。建、构筑物及设备布置考虑到历年最大洪涝水位的影响，设置有完善的暴雨排水管网及设施，防止暴雨影响生产及厂区受涝。项目主要依靠园区已有防洪设施，将新建装置纳入防洪应急救援预案中，定期演练。本装置所处厂址地势平坦，排水方便，本装置设计排水系统，厂区内已建设完善的排水设施，发生内涝灾害的可能性较小。</p>	已按设计要求配备	已落实
119.	<p>（1）防风措施</p> <p>本项目所在地位于辽宁省大连市，厂区全年主导风向为东北风，年平均风速 5.1m/s。</p> <p>本项目装置区采用露天布置，通风良好，一般不会造成有毒、可燃物料的蒸汽积聚，发生事故的可能性较小。六级以上强风有造成设备及建构筑物倾斜、倒塌，甚至造成设备、管道扭曲、破裂的危险，可导致危险化学品泄漏、火灾、爆炸、中毒等事故；户外作业应注意控制，六级及以上大风天气应停止户外高处作业。</p> <p>设计依据《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）、</p>	已按设计要求配备	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>《工程结构通用规范》（GB55001-2021）的要求，对一般低、多层结构分别采取相应的风压、组合值系数、风振系数等进行设计，以保证结构的安全。</p> <p>本装置所有构筑物、大型设备基础、框架结构的风荷载按 0.65kN/m² 计算，所有结构均能满足当地最大风荷载承载要求。</p>		
120.	<p>（2）防地质灾害</p> <p>本项目所在区域周围为平原，区内地壳较为稳定，土地承载能力好，无地震、地裂带，用地条件较好，只要按规范要求在建构筑物抗震设计，并按设计要求施工，地质条件对本项目安全生产的影响较小。企业应建立防地质沉降监测制度，定期进行观测并记录。</p>	已按设计要求配备	已落实
121.	<p>3、抗震</p> <p>建筑结构抗震安全措施：</p> <p>根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010），所列出的项目所在地区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第三组。根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）的规定，本项目丁烯异构联产 MTBE 装置抗震设防分类为乙类，按照 3.0.3 条“乙类建（构）筑物，应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求加强其抗震措施。”的规定，对其抗震设防烈度为 6 度，抗震措施的设防烈度提高一度设计。</p>	已按设计要求配备	已落实
122.	<p>4、防极端天气</p> <p>项目所在区域夏季气温较高，相对湿度大，工程中存在高温操作环境，在夏季高温季节，由于室外环境温度高，室内热量更不易挥发。若劳动组织不合理、未做好防暑降温工作，操作人员会发生中暑。气温过高会使操作人员失误增加，发生事故的可能性增加。</p> <p>寒冷气候易引起有水介质的容器、设备及管路冻裂破坏，严重时可能危害装置的安全运行。同时会</p>	已按设计要求配备	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>造成消防水系统阀门和管线冻坏，不能及时开启或使用，影响消防工作。</p> <p>对极端气候条件，建议建设单位根据物料特性应做好相应的应急预案，准备好应急物资和应急人员，确保不会因极端气候造成影响。</p>		
123.	<p>5、雷电</p> <p>本项目汽车装卸站、变配电设施等，有可能遭受雷电侵扰破坏，甚至引起火灾爆炸、人身伤害等。生产装置、变配电设施等按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）等国家规范的要求，设置必要的防雷设施，保证避雷设施完好，设备管道接地电阻在标准要求的范围内，以能够避免雷电感应造成的损失，保证装置的安全平稳运行。</p> <p>本项目根据建筑物和构筑物、电力设备以及其它保护对象的类别和特征，分别采取了适当的防雷措施，可避免或减弱雷电灾害。</p>	已按设计要求配备	已落实
124.	<p>1、防噪声措施</p> <p>（1）本设计中选用的泵均要求厂家提供噪声满足噪音要求的泵，而且将泵布置在管廊下，露天布置，以利于自然降音。故泵区产生的噪声不大于 85 分贝。</p> <p>（2）操作人员在大功率机泵区域等强噪声现场巡检时，佩戴个人噪声防护用具。</p> <p>（3）风机的降噪措施：本项目在压缩机设置进口、出口消声器，用于隔声。</p>	已按设计要求配备	已落实
125.	<p>2、防保温灼烫</p> <p>（1）生产过程中，凡需要经常操作和检查的部位和设备，均设置安全操作平台、梯子和保护栏杆。对于输送温度高于 60℃ 的介质（如蒸汽）管线，均设置保温隔热措施，并在显眼处涂上高温标志，避免操作人员在操作时被烫伤。</p> <p>（2）加强对操作现场高温设备的防护</p> <p>a.操作高温装置时，常要考虑到衣服有被烧着的</p>	已按设计要求配备	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>可能。因而，选用能简便脱除的服装。</p> <p>b.要用干燥的手套，如果手套潮湿，导热性即增大。同时，手套中的水分气化变成水蒸气有烫伤手的危险。用难于吸水的材料做手套。</p> <p>(3) 生产过程中，操作人员可能接触到的高温设备或管线，必须穿戴好必要的防护服装、手套、口罩、防护眼镜等劳动用品。</p>		是否落实
126.	<p>3、防护栏的设置</p> <p>(1) 操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，均配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。</p> <p>(2) 按《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）进行梯子、平台和栏杆的设计。</p> <p>高处的作业平台、扶梯两侧均设置防护栏杆，平台、通道及作业场所的防护栏杆高度均为 1200mm，栏杆的结构采用焊接。</p> <p>(3) 采用防滑地面，梯子、平台和易滑倒的操作通道地面有防滑措施。</p> <p>(4) 除在危险部位设置护栏、立网、满铺架板、盖好洞口外，还在操作人员下方设平网，并要求检查作业人员正确使用防护用具。</p>	已按设计要求配备	已落实
127.	<p>4、安全标志、风向标</p> <p>(1) 按照《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）的规定，凡容易发生事故及生命安全的场所和设备设置安全警示标志，并在生产场所、作业场所的紧急通道和出入口设置醒目的标志和指示箭</p>	已按设计要求配备	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>头。如禁止烟火、限高、配备个人防护用品、安全出口等。</p> <p>(2) 按照《安全色》(GB2893-2008)的规定,对需要迅速发现并引起注意,以防发生事故的场所、部位涂有安全色;对阀门布置比较集中、易因错误操作而引发事故的地方应设置标志。</p> <p>(3) 在生产现场设置风向标,以利事故状况下人员的疏散。风向标的设置采用高点和低点双点的设置方式,高点设置在生产装置的最高点,低点设置在人员相对集中场所。工人可根据风向选择正确操作位置,事故时可选择正确逃生方向。</p>		是否落实
128.	<p>5、防机械伤害的安全措施</p> <p>(1) 根据《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造》(GB8196-2018),机械设备各传动部位设有可靠防护装置。</p> <p>(2) 机械开关布局合理,便于操作者紧急停车,避免误开动其他设备。</p> <p>6、防振动危害的安全措施</p> <p>(1) 选用大型旋转设备时,选用质量好、振动小的设备,并严格按照标准安装。</p> <p>(2) 管系减振设计。采用合理的支撑、减振装置,并加厚墙体防止振动传播;蒸汽管道合理设置排凝点,防止蒸汽带水引起汽锤;振动较大的生产设备安装在地面。</p>	已按设计要求配备	已落实
129.	<p>7、淋洗式洗眼器的设置</p> <p>为防止事故时有毒、有害物质对人的伤害,在有毒、有腐蚀性介质的设备附近设有淋洗式洗眼器,供事故时操作人员紧急使用,本项目涉及甲醇及 MTBE 介质,框架内涉及两种介质的区域设置紧急冲淋器和洗眼器,其保护半径不大于 15m。集中布置在丁烯异构联产 MTBE 装置,构架 3 区域,在±0.000 平面,主</p>	已按设计要求配备	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实																		
	<p>要在甲醇缓冲罐 V-1301、甲醇萃取塔 C-1302、甲醇回收塔 C-1303、甲醇萃取塔进料冷却器 E-1304 附近布置一台洗眼器，在醚化反应器 R-1301A/B 附近布置一台洗眼器。在+6.000 平面，主要在甲醇回收塔回流罐 V-1304 附近布置一台洗眼器，在催化精馏塔 C-1301 附近布置一台洗眼器。在+12.000 平面，主要在甲醇回收塔空冷器 A-1302 附近布置一台洗眼器，在催化精馏塔 C-1301 附近布置一台洗眼器。在+19.000 平面，主要在异构进料换热器 E-1315 附近布置一台洗眼器。</p> <p>淋洗式洗眼器水来自除盐水管网，水温为常温，水压 0.4MPaG，室外保温。满足《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 5.1.6 的要求。</p>		是否落实																		
130.	<p>4.8.3 个体防护装备的配备</p> <p>根据《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）、《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB39800.1-2020）、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）、《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）为从业人员配备劳动防护用品。</p> <p>本项目个人防护用品配置情况见下表。</p> <p>表 4.8-3 个人防护用品配置一览表</p> <table border="1" data-bbox="300 1579 959 2016"> <thead> <tr> <th colspan="2">工作场所</th> <th rowspan="2">配备的个体防护用品</th> <th rowspan="2">发放周期</th> </tr> <tr> <th>部门</th> <th>工序岗位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">丁烯异构联产 MTBE 装置</td> <td rowspan="5">班长</td> <td>防静电工作服（夏装）</td> <td>1 套/1 年</td> </tr> <tr> <td>防静电工作服（春秋装）</td> <td>1 套/1 年</td> </tr> <tr> <td>防静电工作服（冬装）</td> <td>1 套/3 年</td> </tr> <tr> <td>安全帽</td> <td>1 顶/2.5 年</td> </tr> <tr> <td>浸塑手套</td> <td>3 副/季度</td> </tr> </tbody> </table>	工作场所		配备的个体防护用品	发放周期	部门	工序岗位	丁烯异构联产 MTBE 装置	班长	防静电工作服（夏装）	1 套/1 年	防静电工作服（春秋装）	1 套/1 年	防静电工作服（冬装）	1 套/3 年	安全帽	1 顶/2.5 年	浸塑手套	3 副/季度	已按设计要求配备	已落实
工作场所		配备的个体防护用品	发放周期																		
部门	工序岗位																				
丁烯异构联产 MTBE 装置	班长	防静电工作服（夏装）	1 套/1 年																		
		防静电工作服（春秋装）	1 套/1 年																		
		防静电工作服（冬装）	1 套/3 年																		
		安全帽	1 顶/2.5 年																		
		浸塑手套	3 副/季度																		

序号	专篇中的安全对策及措施				现场情况	是否落实
			布手套	3 副/1 月		
			防毒面具	1 个/1 年		
			滤盒	3 个/1 月		
			防毒口罩	1 个/3 月		
			防尘口罩	佩戴呼吸阻力明显增加时更换		
			护目镜	1 套/1 年		
			防静电耐油安全鞋	1 双/1.5 年		
			护耳罩	到期更换		
			耳塞	失效更换		
		内操	防静电工作服（夏装）	1 套/1 年		
			防静电工作服（春秋装）	1 套/1 年		
			防静电工作服（冬装）	1 套/3 年		
			安全帽	1 顶/2.5 年		
			浸塑手套	1 副/季度		
			布手套	3 副/1 月		
			防毒面具	1 个/1 年		
			滤盒	3 个/1 月		
			防毒口罩	1 个/3 月		
			防静电耐油安全鞋	1 双/1.5 年		
		外操	防静电工作服（夏装）	1 套/1 年		
			防静电工作服（春秋装）	1 套/1 年		
			防静电工作服（冬装）	1 套/3 年		
			安全帽	1 顶/2.5 年		
			浸塑手套	3 副/季度		
			布手套	3 副/1 月		
			防毒面具	1 个/1 年		
			滤盒	3 个/1 月		
			防毒口罩	1 个/3 月		

序号	专篇中的安全对策及措施				现场情况	是否落实
			防尘口罩	佩戴呼吸阻力明显增加时更换		
			护目镜	1 套/1 年		
			防静电耐油安全鞋	1 双/1.5 年		
			护耳罩	到期更换		
			耳塞	失效更换		
131.	<p>1、建立职业健康工作管理制度，包括现场作业场所职业病危害因素的检测和定期检测制度和职工上岗及定期健康检查制度等。</p> <p>2、作业场所的作业人员正确穿戴好防护用品，如工作服、安全眼镜、工作鞋、手套、口罩或呼吸保护器、连衣帽等，防护用品等不得带出工作场所。</p> <p>3、为实现检修期间的便利和安全，在设计中采取以下措施：</p> <p>(1) 设置有环形消防通道，并在装置内部设置有必要的检修通道，便于消防、施工安装及检修，其中环形消防通道宽度和净空高度满足消防车辆通行的要求。</p> <p>(2) 建构筑物、设备的布置间距，均考虑防火距离及安全疏散通道，并确保有足够的道路及空间以便于消防和操作检修。将高度较高的塔器和容积较大的设备临近道路布置，方便设备的吊装作业。</p> <p>(3) 设置软管站和装置消防蒸汽竖管，便于设备检修期间的氮气和蒸汽的接入。</p>				已按设计要求配备	已落实
132.	<p>(1) 作业人员按照《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》的要求，穿戴好劳动防护用品。</p>				已按设计要求配备	已落实
133.	<p>(1) 根据《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）有关设置限速标志的规定，在厂区门口、消防道路交叉口、装卸车区、成品仓库前</p>				已按设计要求配备	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>等人员密集地段，设置限速标志。厂内最高行驶速度为 5—10km/h。厂内叉车需安装叉车限速器，强制限速。</p> <p>(2) 厂区跨路管廊设置限高标识，本项目消防道路上净空不小于 5 米。</p> <p>(3) 道路两侧的室外消火栓设置防撞柱，汽车装卸站设置防撞设施，防止车辆冲击撞坏。</p> <p>(4) 建设单位对进出装卸车辆进行检查登记，对车辆和人员证件进行登记，对外来人员进行安全告知，检查排气管防火罩、防静电接地带（线）、紧急切断装置、铭牌与各种标志（包括颜色、环形色带、警示性、介质等）、罐体检验有效期等符合要求，严禁将手机、打火机等禁忌物品带入厂区。</p>		
九	事故应急措施及安全管理机构		已落实
134.	<p>本建设项目在生产过程中存在易燃、易爆、有毒物料，一旦发生意外泄漏或事故性溢出，有可能造成人员伤亡或财产损失。项目建成投产后，公司按照《生产经营单位生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）、《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）、《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）编制切合公司实际情况的应急救援预案，并定期演练，定期评审，及时更新和完善。</p>	已按设计要求配备	已落实
135.	<p>根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023），经建设单位核实，大连蒙连石油化工有限公司属于第二类危险化学品单位。应在本项目用地区域配备相应应急救援器材，应急救援器材计划放置生产装置现场的应急柜中，消防应急设备满足新装置防护要求。</p>	已按设计要求配备	已落实
136.	<p>1、消防站</p> <p>本项目依托西中岛战勤保障消防站，具体情况见</p>	已按设计要求配备	已落实

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	<p>2.7.6 章节。</p> <p>2、医疗急救设施</p> <p>本项目依托交流岛街道卫生院,具体情况见 2.7.7 章节。</p> <p>4.9.2 事故应急排放措施</p> <p>根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T50483-2019)及其他有关规定,本项目对事故下水池容积核算如下。</p> <p>事故水池容积=(最大设备或储罐的容量+火灾时消防用水量+雨水量)-最大设备或储罐所在围堰或防火堤的有效容积。</p> <p>本项目产生较大量事故排水单元为生产装置区,事故水量为:</p> $V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 + V_{\text{雨}}) - V_3$ $= 50 + 2160 + 509 = 2719\text{m}^3$ <p>其中:</p> <p>V_1 (该区域最大容器物料储存量, m^3) = 50m^3</p> <p>说明:生产装置区最大设备为催化精馏塔 C-1301,最大物料泄漏量为 50m^3。</p> <p>V_2 (该区域发生火灾时最大消防水量, m^3) = 2160m^3</p> <p>$V_{\text{雨}}$ (该区域可能降雨量, m^3) = $10qF = 10 \times 7.7 \times 6.6 = 509\text{m}^3$</p> <p>说明: q (降雨强度, mm) = qn (年平均降雨量, mm) / n (年平均降雨日数) = $578.3/75 = 7.7\text{mm}$</p> <p>V_3 (该区域围堰容积, m^3): 因围堰高度较低,暂不考虑该容积</p> <p>由上得出,本项目装置区事故水池所需容量为 2719m^3,本项目所在厂区已有一座容积为 4500m^3 的事故水池,满足要求。事故污水经本项目装置区污水管线排放至事故水池储存,经事故水提升泵提升至污水</p>		

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	处理站处理合格后排放。		
137.	<p>1、安全管理机构</p> <p>本项目由蒙连石化公司的安环部统一管理。配备有 5 名专职安全生产管理人员（注册安全工程师 1 人，消防队队长 1 人，安全员 3 人满足担任专职安全管理人员的条件，安全部部长学历为本科，安全员学历为大专，均已取得危险化学品生产单位，安全生产管理人员资质）主要负责企业安全生产日常工作，企业主要负责人及安全管理人员经培训、考核合格取得资格证。</p> <p>该公司制定了完善的安全责任制、安全管理制度及安全操作规程，主要有各级管理人员和部门的安全职责、安全教育管理制度、特殊作业安全管理制度、安全检查制度、防火防爆安全管理制度、事故管理制度、危险化学品重大危险源管理制度等。拥有较为完善的培训制度并配备了培训室和相应的培训设备。对从业人员进行定期安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识培训，对各班组进行相应的培训并考试合格后，发给作业证，作业人员持证上岗。企业法人代表是安全生产第一责任人，应对项目的安全生产工作全面负责。遵守《中华人民共和国安全生产法》和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。</p> <p>根据《中华人民共和国安全生产法》《危险化学品安全管理条例》，危险化学品生产经营单位的主要负责人、分管安全生产的负责人、专职安全管理人员必须接受专门的安全培训，经负有安全生产监督管理职责的主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格，取得安全资格证书后，方可任职。</p>	已按设计要求配备	已落实
138.	2、人员配备建议	已按设计要求配备	已落

序号	专篇中的安全对策及措施	现场情况	是否落实
	本项目按工厂建制，管理人员按 1 班设置，并按照生产装置设置操作岗位，操作人员按四班三倒的原则设置，装置配置 20 人（仪表工、电气操作人员为依托厂区，不计入本装置配置人员），人员设置情况见下表。		实
139.	根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号）第 9.3.5 组织结构及人员要求，涉及“两重点一重大”的新建危险化学品生产建设项目设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员，其中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），应有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	已按设计要求配备	已落实
140.	第 7.3.13 条要求，涉及易燃易爆、毒性气体、毒性粉尘、爆炸性粉尘的作业现场或厂房的最大人数（包括交接班时）不得超过 9 人。	已按设计要求配备	已落实

F4.6 重大生产安全事故隐患符合性评价

依据《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕12号）要求，对该项目进行重大隐患排查检查，检查表如下：

附表 4.6-1 重大隐患排查检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
1	一、危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）	主要负责人和安全生产管理人员依法经考核合格	符合
2	二、特种作业人员未持证上岗。		特种作业人员均持证上岗	符合
3	三、涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。		涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离符合国家标准要求	符合
4	四、涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。		不涉及重点监管危险化工工艺	无关
5	五、构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。		依托的液化烃罐区构成一级危险化学品重大危险源，具备紧急切断功能。设置独立的安全仪表系统	符合
6	六、全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。		依托的全压力式液化烃储罐按国家标准设置注水措施。	符合
7	七、液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。		液化烃充装采用万向管道充装系统	符合
8	八、光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管		不涉及光气、氯气等剧毒	无关

	道穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。		气体及硫化氢气体管道	
9	九、地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。		无地区架空线路穿越生产区	符合
10	十、在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。		在役化工装置经正规设计	符合
11	十一、使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。		该项目涉及的装置未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	符合
12	十二、涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。		该项目涉及的装置设置了可燃、有毒气体检测报警器，涉及爆炸危险场所按要求配备相应防爆等级的电气设备	符合
13	十三、控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。		控制室面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧满足国家标准关于防火防爆的要求	符合
14	十四、化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。		化工生产装置按国家标准要求设置双电源供电	符合
15	十五、安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。		安全阀、爆破片等安全附件正常投入使用	符合
16	十六、未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。		建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制；制定并实施了安全事故隐患排查治理制度	符合
17	十七、未制定操作规程和工艺控制指标。		制定了操作规程和工艺控制指标	符合
18	十八、未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。		制定了动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，并有效执行	符合

19	十九、新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。		该项目涉及的工艺技术均为成熟工艺	符合
20	二十、未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。		按国家标准分区分类储存危险化学品；不涉及超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	符合

小结：依据《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕12号）要求，该项目不涉及重大生产安全事故隐患。

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，主席令[2009]第十八号第一次修正，主席令[2014]第十三号第二次修正，自 2014 年 12 月 1 日起施行，国家主席令[2021]第八十八号第一次修正，自 2021 年 9 月 1 日起实行）

➤ 《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）

➤ 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号，自 2014 年 1 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）

➤ 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令 22 号[1989]，[2014]第九号修订，自 2015 年 1 月 1 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[1999]第九十四号公布，1997 年 12 月 29 日起施行；主席令[2009]第七号修订，2009 年 5 月 1 日起施行）

➤ 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[1999]第二十三

号公布，[2009]第十八号第一次修改，[2014]第十四号第二次修改，[2016]第五十七号第三次修改，2016 年 11 月 7 日施行)

➤ 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第六十九号，中华人民共和国主席令第二十五号修改，自 2024 年 11 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 344 号公布，国务院令 591 号、第 645 号修订，2013 年 12 月 7 日起施行)

➤ 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令 373 号公布，自 2003 年 6 月 1 日起施行，国务院令 549 号修订，2009 年 5 月 1 日起施行)

➤ 《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕445 号公布，〔2014〕653 号第一次修改，〔2016〕666 号第二次修改，〔2018〕703 号第三次修改，2018 年 9 月 18 日起施行)

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

➤ 《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理局等十部门公告〔2015〕5 号，2015 年 2 月 27 日公布，应急管理部等十部门公告〔2022〕8 号，将“1674 柴油[闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$]”调整为“1674 柴油”，2023 年 1 月 1 日施行)

➤ 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010 年 12 月 14 日国家安全监管总局令 36 号公布，2015 年国家安全监管总局令 77 号修正，2015 年 7 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 40 号，2011 年 12 月 1 日起施行；2015 年安监总局令 79 号修正，2015 年 7 月 1 日起实施)

➤ 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令 45 号，

2012 年 4 月 1 日起施行；2015 年安监总局令第 79 号修正，2015 年 7 月 1 日起实施）

➤ 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010 年 4 月 26 日国家安全监管总局令第 30 号公布，安监总局令第 63 号、80 号修正，2015 年 7 月 1 日起施行）

➤ 《生产经营单位安全培训规定》（2005 年 12 月 28 日国家安全生产监督管理总局令第 3 号公布，2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令第 63 号修正，2015 年 2 月 26 日国家安监总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行）

➤ 《安全生产培训管理办法》（2004 年 12 月 28 日原国家安全生产监督管理总局〈国家矿山安全监察局〉令第 20 号公布，2012 年 1 月 19 日国家安全生产监督管理总局令第 44 号公布，2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号修订，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第 88 号，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）

➤ 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国办函[2010]23 号）

➤ 《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三[2010]186 号）

➤ 《国家安全监管总局关于公布〈首批重点监管的危险化学品名录〉的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）

➤ 《国家安全监管总局办公厅关于印发〈首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则〉的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）

➤ 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通

知》（安监总管三〔2012〕12 号）

- 《首批重点监管的危险化工工艺目录》（安监总管三〔2009〕第 116 号）
- 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）
- 《易制爆化学品名录（2017 年版）》（中华人民共和国公安部公告，2017 年 5 月 11 日公布）
- 《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）
- 《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，辽宁省人民政府令〔2018〕第 324 号修改，2018 年 11 月 26 日起施行）
- 《辽宁省突发事件应对条例》（2009 年 7 月 31 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔13 届〕第 47 号修正，自 2020 年 3 月 30 日起施行）
- 《辽宁省消防条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告第 53 号公布，辽宁省人民代表大会常务委员会公告【13 届】第 103 号修订，自 2022 年 11 月 9 日施行）
- 《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)

- 《危险化学品建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急[2022]52 号)
- 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）（应急厅[2020]38 号)
- 《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)
- 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号)
- 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号)
- 《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令[2019]154 号，自 2019 年 8 月 1 日起施行)
- 《高毒物品名录》（卫法监发[2003]142 号)
- 《辽宁省安全生产监督管理局关于加强危险化学品安全生产许可证颁发管理工作的通知》辽安监危化〔2018〕20 号。
- 《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》安监总管三〔2014〕94 号
- 《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三[2014]116 号)
- 《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三〔2014〕68 号
- 《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应急厅(2021)12 号)
- 《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（国家市

场监督管理总局令第 74 号，自 2023 年 5 月 5 日起施行）。

F5.2 主要技术标准

- 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）
- 《安全防范工程技术标准》（GB50348-2018）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
- 《高处作业分级》（GB/T3608-2008）
- 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）
- 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）
- 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）
- 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
- 《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 号修改单（GBZ2.1 -2019/XG1-2022）
- 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）
- 《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）
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单（TSG

21-2016/XG1-2020)

- 《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）
- 《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/T8196-2018）
- 《机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件》（GB/T 5226.1-2019）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）
- 《建筑照明设计标准》（GB50034-2024）
- 《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 《交流电气装置的接地设计规范》（GB50065-2011）
- 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）
- 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）
- 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
- 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）
- 《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）
- 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 《危险货物物品名表》（GB12268-2025）
- 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

- 《系统接地的型式及安全技术要求》（GB14050-2008）
- 《消防安全标志 第 1 部分：标志》（GB13495.1-2015）
- 《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）
- 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）
- 《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）
- 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）
- 《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)
- 《电气安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）
- 《石油化工腐蚀环境电力设计规范》（SH/T3200-2018）
- 《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）
- 《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T3020-2013）
- 《工业金属管道工程施工质量验收规范》（GB50184-2011）
- 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T3047-2021）
- 《石油化工密闭采样安全要求》（T/CCSAS003-2019）
- 《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）
- 《石油化工罐区自动化系统设计规范》（SH/T3184-2017）
- 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）
- 《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》
(AQ3036-2010)
- 《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ3059-2023）

附件 6 收集的文件、资料目录

- (1) 营业执照
- (2) 立项批复
- (3) 土地使用证
- (4) 安全条件审查意见书
- (5) 安全设施设计审查意见书
- (6) 建设工程规划许可证
- (7) 消防验收意见书
- (8) 设计单位资质
- (9) 施工单位资质（包括土建和设备安装）
- (10) 监理单位资质
- (11) 防雷装置检测合格证及检验报告
- (12) 主要负责人、安全生产管理人员证书及台账、注册安全工程师执业证、注册安全工程师及专职安全管理人员任命文件
- (13) 专职安全管理人员学历证书，主管生产负责人、主管技术负责人、主管安全负责人学历
- (14) 特种作业人员证书（电工、焊接）及台账、特种设备作业人员证书（叉车司机 N1 证、特种设备安全管理人员证书 A 证）及台账
- (15) 压力管道检测报告及台账
- (16) 电梯、叉车、压力容器使用登记证及检测报告、台账
- (17) 压力表检测报告及台账
- (18) 安全阀检定报告及台账
- (19) 可燃气体报警器其检测报告及台账
- (20) 工程交接证书
- (21) 安全设施施工情况报告

- (22) 监理报告
- (23) 试生产运行报告
- (24) 重大设计变更说明
- (25) 工伤保险证明
- (26) 安全生产责任制、安全管理制度、操作规程清单
- (27) 应急预案备案登记表及应急演练记录、应急物资清单
- (28) 从业人员安全教育培训合格证
- (29) 劳动防护用品配备情况说明
- (30) 危险化学品登记证
- (31) 试生产方案评审材料
- (32) HAZOP 份报告、SIL 分析报告、SIL 验证报告
- (33) 项目吹扫、气密、试压记录
- (34) 仪表调试记录
- (35) 单机试车记录、联动试车记录
- (36) 消防检测报告
- (37) 三级教育明细表及教育记录
- (38) 设计变更情况统计

以上材料由甲方提供，其真实性由甲方负责。