

科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司  
甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目

设立安全评价报告

建设单位：科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司

建设单位法定代表人：张宏伟

建设项目单位：科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司

建设项目单位主要负责人：张宏伟

建设项目单位联系人：张宏伟

建设项目单位联系电话：15148724842

(建设单位公章)

2024年07月29日



科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司  
甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目

设立安全评价报告

评价机构名称：辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-009

法定代表人：严匡武

审核定稿人：刘鑫

评价负责人：张伟

评价机构联系电话：024-23664956

（安全评价机构公章）

2024年07月29日



## 前 言

科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司于 2023 年 04 月 10 日取得了科尔沁左翼中旗发展和改革委员会下发的《甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目》备案告知书，项目代码：2304-150521-04-01-565523。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监管总局令[2010]第 36 号，国家安全生产监管总局令[2015]第 77 号修订）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012 年 1 月 30 日国家安全生产监管总局令第 45 号公布，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产监管总局令第 79 号修正）等法律法规和文件规定的有关要求，应对该项目进行安全设立评价。

我单位接受科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司的委托后，与其签订委托书和技术服务合同，随即成立评价项目组，全面开展项目安全设立评价工作，对其甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目进行设立安全评价。

本次评价的目的是对该项目选址与总平面布置的合理性进行评价；对该项目的工艺技术装置、储运系统、公用工程及辅助系统的安全性进行预测并提出安全对策措施及建议，达到预防为主，实现生产安全化，为应急管理部门实施监督管理提供科学依据。

本次评价的原则从科学、客观和公正的角度出发，坚持“安全第一，预防为主、综合治理”方针，以尊重事实、实事求是为基础，以国家安全生产法律、法规、规范、标准及相关政策为依据，遵循科学性、公正性、合法性和针对性，用科学的方法和规范的程序对该评价项目的技术安全性、管理安全性、从业人员、工艺系统和设备设施进行系统分析、综合评价，提出符合实际的对策措施，得出符合实际的安全评价结论。

本次评价得到了相关部门的大力支持，在此表示衷心的感谢。



## 评价人员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司					
项目名称	科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目设立安全评价					
评价人员	姓名	资格证书号	从业登记编号	资格等级	专业能力	签字
项目负责人	张伟	S0110210001 10202000524	032544	二级	化工工艺	
项目组成员	刘杨	18000000003 00279	038861	三级	安全	
	吴玉坤	08000000002 07978	014022	二级	电气	
	傅晓阳	17000000003 00463	031622	三级	自动化	
	肖力嘉	CAWS21000 0230200024	023976	二级	化工机械	
报告编制人	张伟	S0110210001 10202000524	032544	二级	化工工艺	
报告审核人	于鸿雁	S0110210001 10191000333	023978	一级	安全	
过程控制负责人	苏鑫	17000000003 00467	031621	三级	安全	
技术负责人	刘鑫	S0110210001 10201000330	008569	一级	化工工艺	





# 目 录

<b>1</b>	<b>安全评价工作经过</b>	<b>8</b>
1.1	前期准备情况	8
1.2	评价对象及范围	8
1.3	评价目的	9
1.4	工作经过和程序	9
<b>2</b>	<b>建设项目概况</b>	<b>11</b>
2.1	建设单位概况	错误！未定义书签。
2.2	建设项目概况	错误！未定义书签。
2.3	采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况	错误！未定义书签。
2.4	建设项目的地理位置、用地面积和储存规模	错误！未定义书签。
2.5	工艺流程和主要装置（设备、设施）的布局	错误！未定义书签。
2.6	公用和辅助工程	错误！未定义书签。
2.7	主要装置（设备）和设施	错误！未定义书签。
<b>3</b>	<b>危险有害因素的辨识结果及依据说明</b>	<b>12</b>
3.1	危险化学品的危险特性	12
3.2	危险、有害因素辨识	14
3.3	危险化学品重大危险源辨识	29
3.4	易制毒、易制爆化学品的辨识	30
3.5	重点监管危险化学品的辨识	31
3.6	特别管控危险化学品辨识	31
3.7	重点监管的危险化工工艺的辨识	31
<b>4</b>	<b>评价单元与评价方法</b>	<b>32</b>
4.1	评价单元的划分	32
4.2	安全评价方法的选择	33
<b>5</b>	<b>定性定量分析危险有害程度的结果</b>	<b>35</b>
5.1	固有危险程度的分析结果	35
5.2	风险程度的分析	37
5.3	事故案例及后果和原因	38
<b>6</b>	<b>建设项目的安全条件</b>	<b>40</b>
6.1	建设项目的外部环境	40
6.2	建设项目的安全条件分析	42
<b>7</b>	<b>安全对策措施及建议</b>	<b>64</b>
7.1	建设项目选址方面的安全对策与建议	64
7.2	建设项目中总平面布局方面的安全对策措施与建议	64

7.3	经营储存单元的安全对策与建议	65
7.4	公用工程及辅助单元的安全对策与建议	70
7.5	事故应急救援措施和器材、设备方面的安全对策与建议	83
7.6	安全管理方面的安全对策与建议	86
<b>8</b>	<b>安全评价结论</b>	<b>90</b>
8.1	主要危险、有害因素分析结果	90
8.2	主要危险、有害因素评价结果	90
8.3	应重视的安全对策措施	91
8.4	总体结论	91
<b>9</b>	<b>与建设单位交换意见的情况</b>	<b>92</b>
<b>附件 1</b>	<b>选用的安全评价方法简介</b>	<b>93</b>
F1.1	安全检查表法	93
F1.2	预先危险分析法（PHA）	93
F1.3	危险度评价法	94
<b>附件 2</b>	<b>定性、定量分析危险、有害程度的过程</b>	<b>97</b>
<b>附件 3</b>	<b>安全评价依据</b>	<b>114</b>
F3.1	法律依据	114
F3.2	法规依据	114
F3.3	部门规章及规范性文件	116
F3.4	国家及行业标准、规范	119
F3.5	其他资料或文件	122
<b>附件 4</b>	<b>相关证明文件及图表目录</b>	<b>123</b>

# 1 安全评价工作经过

## 1.1 前期准备情况

与该企业达成评价意向后，我公司立即组织相关部门和人员进行风险分析，确定风险可接受后，与该公司签订评价合同后成立了安全评价小组。

评价小组成立后，相关评价人员积极收集该评价项目的相关资料，并组织人员进行现场勘查。在收集相关资料及现场勘察过程中与企业多次沟通，熟悉相关工艺及设备设施，并查阅大量相关资料，为下一步更加深入地开展评价工作做好积极准备。

该项目为新建项目，在科尔沁左翼中旗发展和改革委员会取得了《科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目备案告知书》编号为 2304-150521-04-01-565523。

该建设项目涉及的甲醇、醇基液体燃料为危险化学品，故本报告依据《国家安监总局关于印发<危险化学品建设项目安全评价细则（试行）>的通知》原安监总危化字[2007]255 号对建设项目进行设立安全评价。

## 1.2 评价对象及范围

经双方协商确定，本次安全评价的对象为甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目主体工程及与主体工程配套的公用工程等。

评价范围主要包括：储罐区，辅助用房、装卸区等配套设备设施。其中储罐区共设置 10 个储罐（每个储罐容积均为 50m<sup>3</sup>）用于储存甲醇、醇基燃料；辅助用房为控制室、办公室。厂区内部北侧丁类生产车间，为后续待建部分，不在本次评价范围内。

评价内容包括对该项目选址与总平面布置的合理性进行评价；对工艺技术装置、储运系统、公用工程及辅助系统的安全性进行预测并提出安全对策措施及建议。

### 1.3 评价目的

设立安全评价是在建设项目可行性研究阶段、工业园区规划阶段或生产经营活动组织实施之前进行的评价活动。本次设立安全评价的目的是：

- 1、作为建设单位申请建设项目设立审查的条件之一；
- 2、为建设项目安全设施设计提供依据；
- 3、根据相关的基础资料，辨识与分析该建设项目中潜在的危险、有害因素；
- 4、确定其与安全生产法律、法规、规章、标准、规范的符合性；
- 5、预测发生事故的可能性和严重程度；
- 6、提出消除或减弱危险、有害因素的对策措施和建议；
- 7、做出安全评价结论。

### 1.4 工作经过和程序

设立安全评价的工作大体分为四个阶段：

第一阶段为前期准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的工程分析和危险有害因素识别，选择评价方法；

第二阶段为实施评价阶段，对工程安全情况进行类比调查，选用合适的评价方法进行定性或定量分析，提出安全对策措施；

第三阶段与建设单位交换意见；

第四阶段为评价报告的编制阶段，主要是汇总前三个阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结论与建议，完成设立安全评价报告的编制。设立安全评价的工作程序如图 1.4-1 所示。

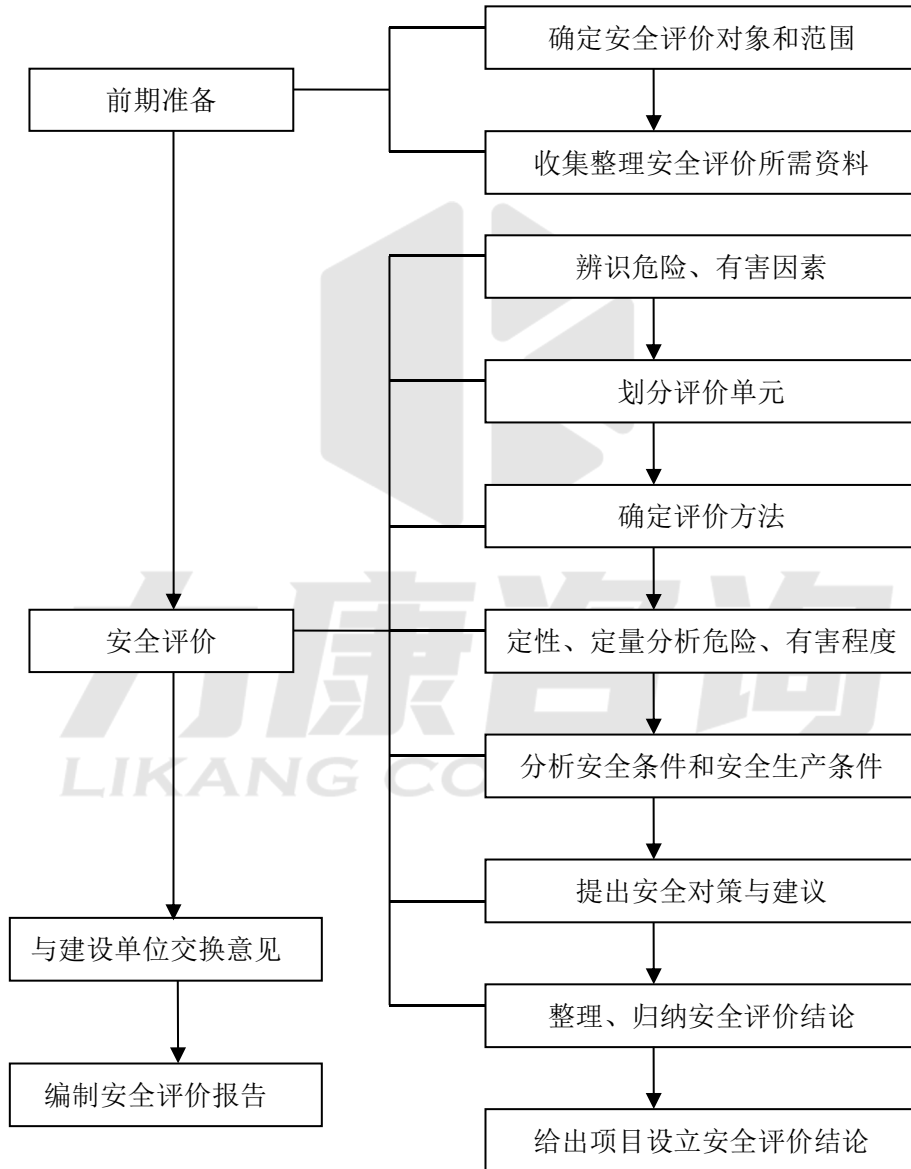


图 1.4-1 安全评价工作程序图

## 2 建设项目概况

加密处理



### 3 危险有害因素的辨识结果及依据说明

#### 3.1 危险化学品的危险特性

##### 3.1.1 项目中涉及的危险化学品

该项目涉及的危险化学品有甲醇、醇基燃料（甲醇 70%-90%、水 10%-30%），详情如下表 3.1-1。

表 3.1-1 项目中涉及的危险化学品

序号	名称	危险化学品目录序号	CAS 号	危险性类别	火灾危险性分类	闪点 (°C)	爆炸上、下限 (%)
1	甲醇、醇基燃料	1022	67-56-1	易燃液体，类别 2 急性毒性-经口，类别 3* 急性毒性-经皮，类别 3* 急性毒性-吸入，类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 1	甲 <sub>B</sub>	11	44、5.5

注：该项目醇基燃料的主要成分为甲醇，且甲醇含量均大于 70%，故理化性质参照均参照甲醇。

##### 3.1.2 危险化学品的理化指标与危险特性

危险化学品甲醇、醇基燃料（甲醇 70%-90%、水 10%-30%）的理化指标与危险特性的信息来源：《危险货物品名表》（GB 12268-2012）、《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部、工业和信息化部等 10 部门发布的【2022】第 8 号公告修订）、《危险化学品安全技术全书（第三版）》（化学工业出版社）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）。

甲醇的理化指标与危险特性见表 3.1-2。

表 3.1-2 甲醇的理化性质表

标识	中文名：甲醇；木酒精		危险货物编号：32058
	英文名：methyl alcohol; Methanol		UN 编号：1230
	分子式：CH <sub>4</sub> O	分子量：32.04	CAS 号：67-56-1

理化性质	外观与性状	无色澄清液体，有刺激性气味。				
	熔点（℃）	-97.8	相对密度（水=1）	0.79	相对密度（空气=1）	1.11
	沸点（℃）	64.8	饱和蒸气压（kPa）		13.33/21.2℃	
	溶解性	溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD <sub>50</sub> : 5628mg/kg（大鼠经口）；15800mg/kg（兔经皮）； LC <sub>50</sub> : 83776mg/m <sup>3</sup> ，4小时（大鼠吸入）。				
	健康危害	对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，黏膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。				
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，用清水或1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）	11	爆炸上限（v%）		44.0	
	引燃温度（℃）	385	爆炸下限（v%）		5.5	
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属				
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。				
	储运条件与泄漏处理	<b>储运条件：</b> 储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。防止阳光直射；保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。灌装时应注意流速（不超过3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少振荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。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。 <b>泄漏处理：</b> 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。				
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				
<b>醇基燃料危险、有害识别表参照甲醇。</b>						

### 3.1.3 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

危险化学品甲醇、醇基燃料的包装、储存、运输的技术要求见表 3.1-4。



信息来源：《化学品分类和危险性公示通则》、《危险货物运输包装通用技术条件》、《危险化学品安全技术全书》、《新编危险物品安全手册》。

### 3.1-4 危险化学品的包装、储存、运输技术要求

一、甲醇、醇基燃料	
包装类别	II类包装
包装标志	
包装方法	甲醇的包装应选用符合国家标准的包装容器，包装容器应具有良好的物理、化学性能和密封性能。常用的包装容器有钢瓶、塑料桶、玻璃瓶等。
储存、运输技术要求	<p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 通常商品加有稳定剂。储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。包装要求密封，商品不可与空气接触。不宜大量储存或久存。</p> <p>(2) 应与氧化剂、酸类、碱类、胺类、溴分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。配备相应品种和数量的消防器材。定期检查是否有泄漏现象。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p> <p>(3) 储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。（该项目为埋地储罐，可不设置冷却系统）</p> <p><b>【运输安全】</b></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；槽车上要备有两只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。严禁与氧化剂、酸、碱、胺类、溴等混装混运。</p>

## 3.2 危险、有害因素辨识

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，参照同类企业情况，对该项目中危险、有害因素进行辨识和分类。

### 3.2.1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险有害因素

#### 3.2.1.1 火灾爆炸、其他爆炸

##### 1、火灾、爆炸事故致因分析

发生火灾爆炸事故三个必要条件为：可燃物、点火源和空气。泄漏使可燃物与空气直接接触，当达到爆炸极限范围，又存在着火源且达到最小点火能时，则会引发火灾爆炸事故。

##### (1) 泄漏原因分析

泄漏是由于设备损坏或操作失误引起的，泄漏与火灾爆炸事故是紧密相连，是火灾爆炸事故的前提。储罐、设备、管线、阀门、仪表等，在经营、储存过程中均有可能发生泄漏事故。类比同类项目实际，结合该项目工艺过程进行分析，人的不安全行为、设备设施的质量缺陷或故障，以及外部因素的不利影响等，是可能造成泄漏的三个主要原因。

##### ①设备设施的质量缺陷或故障

设备设施的质量缺陷可能存在于设备设施的设计、选材、制造及现场安装等各个阶段，设备设施的故障则是出现在投产运营之后。

##### a.设计不合理

工程设计上的缺陷或失误通常体现在：建（构）筑物布局不尽合理，防火间距不够，防火防爆等级达不到要求，防火及消防设施不配套，工艺流程不合理等。工程设计上的缺陷或失误有可能引起泄漏扩散和火灾爆炸事故的发生，更主要是会导致火灾爆炸事故的扩大和蔓延，增大危险危害性。

##### b.选材不当

储罐、设备、管线及仪表等与相应连接材质不匹配，导致材料断裂、介

质泄漏。

c.阀门劣质、密封不良

阀门劣质、密封不良包括：材质不良（耐压、耐腐蚀不够等）、法兰盘面易变形、阀片易破裂、密封部件易破损、偏摆等。

d.施工安装问题

主要表现为管道焊接质量差，生产系统多起重大事故都与工程的施工质量特别是焊接质量差有直接关系。

e.检测、控制失灵

储罐、设备的各种工艺参数，如液位、温度、压力、流量等，都是通过现场的一次仪表或值班室的二次仪表读出的，这一套安全监测系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示，或失效、失灵等现象，则容易造成介质跑、冒、串及泄漏事故。

②人的不安全行为

人的不安全因素主要表现为两个方面：

a.作业人员违章作业。主要表现在：阀门未关、关不严或未进行检查；违章违纪，擅离岗位或在岗睡觉；作业时，注意力不集中，思想麻痹大意。

b.安全管理不善。主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够；对物料的性质（理化性质、危险特性）缺乏了解；对生产设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估；对设备设施没有及时检查维修，检验不到位，未及时修复。

③外部因素的不利影响

雷击、大风、地震等自然灾害，也有可能引起泄漏事故，虽然可能性很

小，但事故一旦发生，后果往往相当严重；地基不均匀沉降，会导致储罐倾斜、管道破裂、泄漏。

## （2）点火源分析

该项目经营过程中，点火源主要包括焊接、切割动火作业、明火和机动车辆排烟喷火、电气设备产生的点火源（如短路打火）、静电、雷击及杂散电流、机械摩擦和撞击火花等。

### ①明火

明火主要是设备、设施维修过程中的焊接及切割动火作业、机动车辆排烟带火等。

### ②静电放电

作业人员的人体易产生和携带静电，如不能及时消除，静电电位就会上升。当静电电位上升到一定程度时，就会发生静电放电现象，并产生火花。

### ③电气设备设施缺陷及故障

a.电气设备设施设计、选型不当，防爆性能不符合要求以及设备本身存在缺陷等条件下易引发火灾爆炸事故。防爆电气安装不符合要求，设备安装未按要求进行安装。

b.当电气设备的正常运行遭到破坏，发热量增加形成电气热表面，易引发电气设备火灾。

c.配电设备没有防护措施，或爆炸危险区域设置无防护的电气设备，在正常工作状态及事故状态下产生电火花或电弧而引发火灾爆炸事故。

d.没有定期对防爆电气性进行检测、检验。

### ④雷击及杂散电流

防雷设施不齐全或失效，有可能在雷雨天气因雷击而发生火灾爆炸事故。杂散电流窜入危险场所也是火灾爆炸事故发生的原因之一。

### ⑤其它点火源

其它点火源主要包括金属碰撞火花等。

## 2、工艺、物料危险性分析

### (1) 液体火灾、爆炸

该拟建项目涉及的可燃、易燃液体有甲醇、醇基燃料（甲醇 70%-90%、水 10%-30%）。该项目物料均在该拟建项目中部储罐区内。人为带入的烟火，打火机火花，化纤服装穿脱产生的静电火花，雷击等均可成为储罐区内部的点火源。

卸料时的火灾危险：

①储罐漫溢。卸料时对液位监测不及时易造成物料跑冒。物料溢出罐外后，周围空气中物料蒸气的浓度迅速上升，达到爆炸极限范围，遇到点火源，随即可发生爆炸燃烧。在物料漫溢时，使用易产生火花的金属容器刮舀，开启不防爆电灯照明观察，均会无意中产生火花引起着火。

②物料滴漏。由于卸料胶管破裂、密封垫破损、快速接头紧固螺栓松动等原因，使物料滴漏至地面，遇火花立即燃烧。

③静电起火。由于卸料管无静电接地、采用喷溅式卸料、卸料中罐车无静电接地等原因，造成静电积聚放电，点燃物料蒸汽。

④卸料中遇明火。在非密封卸料过程中，大量可燃液体蒸气从卸料口溢出，当周围出现烟火、火花时，就会产生爆炸燃烧。

清罐时的火灾危险：

在储罐清洗作业时，由于无法彻底清除物料蒸气和沉淀物，残余物料蒸气遇到静电、摩擦、电火花等都会导致火灾。

工艺过程中的火灾危险：

该项目装车鹤管、卸车点等在工作过程中会使用到易燃、可燃液体，如在经营过程中管、槽等容器泄漏，容易造成液体跑、冒、滴、漏，遇明火、电火花、静电火花等可造成火灾。经营装置在开工过程中，装置设备（管道）要引入各种工艺介质进行吹扫、置换，送气（液），工艺介质的温度等操作参数变化大，且环节多、要求高、时间长，一旦操作不当，极易发生火灾事故。

在危险区内吸烟、带入火种，检修未采用不发火工具、接打手机、未配备或穿戴防静电工作服等，均可能引发火灾事故。

如果防雷设施不符合要求，雷雨天气时，可能因雷击引发火灾事故。

物料在管道中输送时，容易产生和积聚静电，且不易消散。操作时，易燃液体的流速过快；静电接地、跨接装置不完善；测量操作不规范；设备缺乏检修和维护；人体静电防护不符合要求等产生静电火花，均可能引发火灾事故。

施工过程中火灾危险：在施工过程中会进行电焊作业，如在焊接过程中周围可燃物较多，焊接位置与可燃物安全距离较短，焊接火花可能将周围可燃物点燃。

### 3.2.1.2 容器爆炸

在维修作业中，将使用一些氧气、乙炔等压缩气体钢瓶，如果使用未经检验或检验不合格的气体钢瓶，或使用的气体钢瓶安全阀失效、压力指示失

灵、接触高温物体、误操作等原因会使压力容器超过额定压力，导致容器爆炸。

### 3.2.1.3 中毒窒息

该拟建项目存有大量的易燃液体（甲醇、醇基燃料），具有一定的毒害性。可燃液体对健康的危害主要取决于其组成成分，对健康危害最典型的是苯及其衍生物，其对人体危害的急性反应症状有：味觉反应迟钝、昏迷、反应迟缓、头痛、眼睛流泪等，长期接触可引起白血病发病率的增加。

经营过程在密闭的设备管道内运行，在正常作业情况下，有毒物质对作业场所的污染较少。但各种原因引起的跑、冒、滴、漏等现象，可使作业场所受到一定的污染，并对人体产生中毒危害。此外，作业人员应谨慎进入工业密闭容器，下敞开式、半敞开式坑、槽、罐、沟等危险场所。

#### 2、窒息性分析

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

所谓设备容器内作业，即储罐区域内的各类罐、管道、容器以及地下室、阴井、地沟、下水道或其他在通常情况下为封闭场所内进行的作业，这些作业均属于设备容器内作业的范畴。设备容器内作业属于高度危险的作业，稍有不慎，如设备容器事先没有进行安全隔绝；对设备容器清洗置换不彻底；或作业人员进入设备容器内之前也未做安全分析；或安全措施采取不当等，引发设备容器内作业人员中毒、窒息、触电或其他类型的人身伤亡事故。设备容器内作业属较为重大危险性的作业，设备容器内作业发生人员伤亡的事

故常有报道，屡见不鲜。

#### 3.2.1.4 灼烫

检维修过程中，可能使用焊接进行维修，焊接过程中温度较高，误接触可能造成灼烫危险。

### 3.2.2 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素分析

#### 3.2.2.1 坍塌

该项目建筑物构筑物如遇到强大外力，造成建筑物损坏，可能发生坍塌事故。

#### 3.2.2.2 触电

##### 1、触电伤害

该项目电气部分主要包括电气主接线、变配电设备、防雷接地、操作电源、控制与信号系统、继电保护装置及计算机控制系统。

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



变配电系统的电压较高，如防护设施有缺陷或违章作业，例如：带负荷拉闸、带电挂接地线、误入带电间隔等，均有触电的危险。在金属容器内焊接时因无可靠的绝缘和防触电安全措施，导致焊工触电。违章带负荷拉闸时，有可能造成电弧烧伤。配电室、与生产设施配套的各类电气设备、电气开关电缆、接地、接零或屏蔽措施不完善等原因造成漏电，从而导致触电伤人事件。人体进入地面带电区域时，两脚之间承受跨步电压造成电击。

## 2、静电伤害

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

## 3、雷电

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；缺乏必要的人身防雷安全知识等。

### 3.2.2.3 机械伤害

该项目可能涉及转动设备，其转动部位如防护措施不到位，或防护存在一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械伤害的可能。

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

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

造成机械伤害事故的主要原因有：

#### 1、缺乏安全装置。

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

#### 2、检修、检查机械时忽视安全措施。

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

备惯性运转彻底停住就下手工作，同样造成严重后果。

### 3、电源开关布局不合理。

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

### 4、制造或任意改造机械设备，不符合安全要求。

### 5、任意进入机械运行危险作业区（采样、干活、借道、拣物等）。

### 6、不具操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

#### 3.2.2.4 高处坠落

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

操作人员需通过盘梯或作业平台的楼梯等进行操作、维护、调节、检查，如果防护措施不完善或工人在作业过程中麻痹大意，则有可能发生高处坠落事故的危險。

安全平台、检修平台等安全防护设施存在缺陷，没有防护栏杆或栏杆损坏、护脚板不符合要求等，可能会导致人员发生坠落；

设备设施检修等高处作业时，没有严格按照规定系安全带，可能会导致人员发生坠落；

操作人员有恐高症或其他禁忌症，可能会导致人员发生坠落；

未按规定办理登高作业票，与其他作业交叉进行时未按指定路线上下，可能引起坠落事故；

未设指定专人监护或作业人员在作业处休息可能引起坠落事故。

#### 3.2.2.5 物体打击

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的众人多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常是不但伤害自己还常危及他人。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备零部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。

#### 3.2.2.6 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压造成的伤亡事故。

该项目的物料运输主要通过汽车运输，且运输量较大，故发生车辆伤害的可能性较大。如果运输车辆的技术状况不良，如制动失灵、转向失灵、灯光音响等信号损坏、失灵、起火，均有可能造成车辆伤害事故；厂区工作环境不良，如厂区内道路宽度和转弯半径参数不够、堆物占用厂内道路、厂内道路交通信号标志缺乏、货运密集和过于拥挤都可造成车辆伤害事故。此外，如果车辆载物不稳，货物超高、超宽；车辆超速、超载，人员无证驾驶，违章作业等，也可造成车辆伤害事故。

#### 3.2.2.7 淹溺

该项目涉及的消防水箱、事故水池、初期雨水池等，在巡检、作业过程中，如果作业平台没有防滑措施、人行通道的护栏缺失、安全防护用品穿戴不全、作业人员违章疏忽等，作业人员在操作、检修及巡视时存在跌落造成淹溺的危险。

#### 3.2.2.8 高、低温

该地区夏季、冬季气温温差较大，如在室外工作人员未正确穿戴保护设施，可能会造成中暑、冻伤。

### 3.2.2.9 噪声与振动

该项目发出噪声的设备主要为机泵等，这些噪声均属机械性噪声，此外还有输送介质在管道中高速流动而产生的气动性噪声。如果长期在强噪声环境下工作，日积月累，内耳器官易发生器质性病变，成为永久性听阈偏移，变成噪声性耳聋。噪声性耳聋与噪声的强度、频率有关，还与噪声的作用时间长短有关。噪声的强度越大、频率越高、作业时间越长，它的发病率越高。噪声还降低劳动生产率，在噪声的刺激下，人们的注意力很不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易引起工伤事故。

《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》中规定：工人作业场所噪声容许标准为 85dB (A)。

该项目机泵等基础设备产生机械性振动，电机产生电磁性振动，输送气体的管道产生流体动力性振动。振动值过大除可能造成设备损坏外，还会对人体产生振动危害，长期接触大强度的生产性振动，在一定条件下可引起振动病，表现为以末梢循环、末梢神经障碍为主的全身性疾病。

### 3.2.2.10 其他危害

该项目所在地的自然危险因素种类主要有：地震、雷电、高低气温、暴雨、暴雪、大风等。

#### 1、地震

该项目所在地的地震基本烈度为 6 度，抗震设防烈度为 6 度，基本地震加速度值为 0.05g。地震可能引起厂区各种装有物料的槽罐及管道的坍塌和

断裂，危险区域的易燃、易爆物品泄漏、燃烧或爆炸，有毒有害物质泄漏、扩散以及建构筑物倒塌等，从而导致人员伤亡和财产损失。

## 2、雷电

该项目所在地平均雷暴日数为 27.5，由于该项目存在大量的高大建筑物，如果防雷设施不完善，防雷接地系统不符合要求或损坏，如遇雷击，会对建筑物本体及其内部的各种设施及人员造成危害。

如：

- (1) 电气设备被雷电击毁，从业人员遭遇雷击等危害。
- (2) 较高的建筑物所设避雷针及接地网如果发生故障，过电压将会危及人身安全。

## 3、高温和低温

该地区年平均气温 5.2℃，极端最低气温-35.9℃，极端最高气温 37.8℃。人体有最适宜的环境温度，当其超过一定范围时，会产生不适感。气温对人的作用广泛，作用时间长。在高气温和烈日暴晒下，夏季室内生产设备散发的热量不易扩散，容易使某些岗位工作环境温度过高，一些室外作业职工会受到太阳热辐射危害。高温环境可引起中暑（热射病、日射病、热痉挛、热衰竭），长期在高温环境中工作可出现中暑、高血压、心肌受损和消化功能障碍等病症。人员在高温环境下工作易出现操作失误。

露天巡检人员尤其容易受到低气温的寒冷伤害。低温环境会造成体温降低、人体冻伤，会使人的操作功能明显降低，注意力不集中，作业失误率增高。

## 4、暴雨

该地区年平均降雨量为 375mm。降水疏导不及时，设备、设施、建筑物可能因排水不畅，造成基础下沉，设备倾斜，损坏设备，从而引发事故。

为防止暴雨形成内涝，对厂房和设备造成危害，厂区设有雨排水系统。

### 5、雪灾、冰冻

暴雪会造成厂房受压倒塌，从而导致人员伤亡、设备损坏等事故的发生。该地区历年积雪最大厚度为 31cm，若冬季发生雪灾、冰冻天气，建筑物、架空线路强度不满足要求，冰雪灾害时运行维护不及时，可能导致积雪后建构物坍塌，架空线路断裂，导致设备损坏、大面积停电事故。

### 6、其他

(1) 厂址所在地一旦出现塌陷等地质问题，建构物、设备基础处理不良，可能造成建构物、设备基础下沉，导致设备管线弯曲破裂，导致事故发生；

(2) 大风天气对有害物质的输送作用明显，人员处于危害源的下风向则极为不利。

### 3.2.3 危险、有害因素的分布

通过对该项目中物质的危险有害因素、经营和储存场所危险有害因素的辨识与分析，危险、有害因素的分布见下表 3.2-1。

表 3.2-1 危险、有害因素的分布表

危险、有害因素类型	作业过程及分布场所
火灾爆炸	储罐区、装卸区、办公室、控制室
容器爆炸、灼烫	检维修期间
中毒、窒息	储罐区、装卸区
触电	储罐区、装卸区、办公室、控制室

危险、有害因素类型	作业过程及分布场所
机械伤害	装卸区
高处坠落	办公室、控制室、装卸区
物体打击	办公室、控制室、装卸区
车辆伤害	厂区内
淹溺	消防水箱、事故水池、初期雨水池
高、低温	全厂
噪声与振动	储罐区、装卸区、办公室
坍塌	办公室、控制室

### 3.3 危险化学品重大危险源辨识

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

临界量(threshold quantity)是指对于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。

单元(unit)是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、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过其对应的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按下式计算，若



满足下式，则定为危险化学品重大危险源。

$$S = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中：S 为辨识指标

$q_1$ 、 $q_2$ 、 $q_n$  为每种危险化学品实际存在的量，单位为吨（t）；

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

查《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目列入重大危险源辨识的物质及其临界量见表 F3.3-1。

表 F3.3-1 该项目危险化学品临界量和实际量对比表（t）

序号	物质名称	临界量（吨）	确定依据（GB18218-2018）
1	甲醇、醇基燃料（参照甲醇）	500	表 1

该项目所有储罐在一个罐区内，所以储存单元划分为 1 个评价单元，各单元内危险化学品临界量与实际量对比情况，见表 3.3-2。

表 3.3-2 各辨识物质临界量确定情况表

序号	物质名称	临界量（吨）	实际储存量（吨）	$q_n/Q_n$	S	是否构成重大危险源
储罐区储存单元						
1	醇基燃料	500	207.5	0.415	0.81	否
2	甲醇	500	197.5	0.395		

经计算：该项目未构成危险化学品重大危险源。。

### 3.4 易制毒、易制爆化学品的辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 445 号；中华人民共和国国务院令第 703 号修订，2021 年国办函 58 号令增补）和《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（国家安全生产监督管理总局第 5 号）规定，该项目未涉及易制毒化学品。

根据《易制爆化学品名录》（2017 年版）该项目未涉及易制爆危险化学

品。

### 3.5 重点监管危险化学品的辨识

依据《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）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三 [2013]12 号）的规定，该项目中的甲醇被列入重点监管的危险化学品。

### 3.6 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录》（第一版）应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部印发 2020 年第 3 号公告的规定，该项目中的甲醇属于特别管控危险化学品。

### 3.7 重点监管的危险化工工艺的辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三（2009）116 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三（2013）3 号）文件的规定，该项目不属于生产企业，因此不涉及重点监管的危险化工工艺。

## 4 评价单元与评价方法

### 4.1 评价单元的划分

#### 4.1.1 评价单元的划分结果

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的。为便于评价工作的进行，提高评价工作的准确性，评价单元一般根据经营储存工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元。

根据该项目的实际情况，主要划分成如下 4 个评价单元：选址单元、总平面布置单元、经营储存单元、公用工程及辅助单元。

评价单元划分的情况，见表 4.1-1。

表 4.1-1 评价单元划分表

序号	评价单元	内容
1	选址单元	厂址周边环境、厂区内外部安全距离等
2	总平面布置单元	总平面布置及厂内道路运输等
3	经营储存单元	相关工艺装置、设备设施、储存设施、安全设施
4	公用工程及辅助单元	消防、防雷、供配电等

#### 4.1.2 评价单元划分的理由说明

评价单元就是在危险、有害因素识别与分析的基础上，根据评价项目和评价方法的需要，将系统分成有限的、确定范围的单元。

划分评价单元是为评价项目和评价方法服务，要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。

评价单元的划分原则：

(1) 以危险有害因素的类别为主划分

1、按工艺方案、工艺布置和自然条件、社会环境对建设项目（系统）

的影响等综合方面的危险有害因素进行分析和评价，宜将整个建设项目作为一个评价单元。

2、将具有共性危险有害因素的场所和装置划分为一个单元。

①按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点划分成子单元分别评价。

②进行职业卫生评价时，按有害因素或有害作业的类别划分评价单元。

(2) 按装置和物质特征划分

1、按装置工艺功能划分

2、按布置的相对独立性划分

3、按工艺条件划分

4、按事故损失程度或危险性划分

通过对该项目经营储存设施及其附属设施中的危险有害因素的分析，结合行业的特点和该项目的具体情况，本次评价按装置和物质特征——布置的相对独立性划分评价单元。

## 4.2 安全评价方法的选择

### 4.2.1 采用的安全评价方法

根据危险、有害因素分析结果和对本评价单元的划分，定性、定量评价过程采用的评价方法，见表 4.2-1。

表 4.2-1 安全评价方法及理由说明

序号	应用单元	评价方法
1	选址单元	安全检查表法
2	总平面布置单元	安全检查表法
3	经营储存单元	预先危险性分析法、危险度评价
4	公用工程及辅助单元	预先危险性分析法

## 4.2.2 评价方法选择的理由说明

本评价采取定性、定量评价方法对各单元进行评价，对项目可能存在的危险因素进行定性分析评价，对具有火灾、爆炸等危险性的单元进行定量分析评价。

### (1) 安全检查表法选择说明

安全检查表分析可适用于工程、系统的各个阶段。安全检查表可以评价物质、设备和工艺，常用于专门设计的评价，检查表法也能用在新工艺（装置）的早期开发阶段，判定和估测危险，还可以对已经运行多年的在役装置的危险进行检查，安全检查表常用于设立安全评价、安全现状评价、专项安全评价。因此，本评价采用安全检查表法对安全管理单元、厂址及总平面布置单元、生产单元、公用工程及辅助工程单元进行定性评价。

### (2) 预先危险分析法选择说明

为识别与系统有关的主要危险，鉴别产生危险的原因，预测事故发生对人体及系统产生的影响，判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施，采用“预先危险分析法”对单元中的危险有害因素进行分析评价。

### (3) 危险度评价法选择说明

它旨在发现危险源，并采取有效的措施来有效地减少和控制危险。

## 5 定性定量分析危险有害程度的结果

根据选择的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价，以确定事故可能发生的部位、频次、严重程度，为制定安全对策措施提供科学的依据。

### 5.1 固有危险程度的分析结果

1、定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）。

该项目具有爆炸性、可燃性状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），见表 5.1-1。

表 5.1-1 具有爆炸性、可燃性的化学品统计表

名称	数量（t）	状态	所在场所（部位）	状态 （温度、压力）	备注
醇基燃料（甲醇 70%-90%、水 10%-30%）	207.5（不考虑充装系数）	液态	储罐区	常温常压	易燃液体
甲醇（甲醇 99%、水 1%）	197.5（不考虑充装系数）	液态	储罐区	常温常压	易燃液体

甲醇（甲醇 99%、水 1%）密度取值为 0.79t/m<sup>3</sup>，醇基燃料（甲醇 70%-90%、水 10%-30%）密度取值为 0.83t/m<sup>3</sup>。

### 2、定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

采用“预先危险性分析 PHA”评价方法，对建设项目作业场所的固有危险程度进行分析、评价。（具体分析过程详见附件 F2.2）

针对拟建项目经营储存单元、公用工程及辅助单元进行预先危险性分析，归纳总结得出主要危险因素有：容器爆炸、火灾爆炸、中毒窒息、触电、物体打击、高处坠落、车辆伤害、机械伤害、坍塌、淹溺等危险因素，其危险

性分析结果如下表 5.1-2。

表 5.1-2 危险性分析结果一览表

序号	危险种类	危险等级
1	容器爆炸	II
2	火灾爆炸	III
3	中毒窒息	II
4	触电	II
5	机械伤害	II
6	高处坠落	II
7	物体打击	II
8	车辆伤害	II
9	淹溺	II
10	坍塌	II

从预先危险分析结果汇总表中可以看出，火灾爆炸的危险等级为III级，危险程度是“危险的”，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望有的危险，要立即采取措施；其余危险性为II级，危险程度为“临界的”，处于事故状态边缘，采取相应的控制措施予以排除或控制，加强防范，以免人员受伤。

3、采用“危险度评价法”对经营储存单元的主要装置和设施进行危险度评价，确定单元主要装置的危险程度，结果见下表 5.1-3。

表 5.1-3 危险度评价得分评级表

序号	主要装置	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级
1	储罐	5	5	0	0	2	12	II
2	装卸区装卸鹤管	5	0	0	0	2	7	III

评价小结：通过对主要装置和设施进行危险度评价，该项目储罐属于中度危险，装卸区装卸鹤管属于低度危险。

4、定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

(1) 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量。

该建设项目中具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯的摩尔量见表 5.1-4。计算过程见 F2.4。

表 5.1-4 具有爆炸性的化学品的质量和相当于梯恩梯的摩尔量

序号	名称	质量 (t)	相当于梯恩梯的摩尔量(mol)	备注
1	醇基燃料	207.5	188304	-
2	甲醇	197.5	179229	-

(2) 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量。

该建设项目中具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量见表 5.1-5。计算过程见附件 F2.3。

表 5.1-5 具有可燃性的化学品的质量和燃烧后放出的热量

序号	名称	质量 (t)	燃烧后放出的热量(kJ)	备注
1	醇基燃料	297.5	$4.8 \times 10^9$	-
2	甲醇	197.5	$4.6 \times 10^9$	-

(3) 具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目涉及的毒性物质的固有危险程度，见表 5.1-6。

表 5.1-6 毒性物质的固有危险程度情况表

化学品名称	所在场所	数量	浓度	状态	备注
甲醇	储罐区	物料醇基燃料的原材料为甲醇，醇基燃料在储罐区最多能储存 207.5t（醇基燃料中甲醇占比为 70%-90%）。物料甲醇的纯度为 99%，在储罐区最多能储存 197.5t。	$\geq 70\%$	液态	急性毒性-经口，类别 3* 急性毒性-经皮，类别 3* 急性毒性-吸入，类别 3*

## 5.2 风险程度的分析

### 5.2.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目涉及的物品具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性，包括甲醇、醇



基燃料（甲醇 70%-90%、水 10%-30%）在储存或运输过程中，如果因包装过程设备出现损坏或在运输过程中可能发生液体的泄漏。

另外人的不安全行为、设备设施故障以及外部因素的不利影响等，均可能造成物质泄漏。

### 5.2.2 危险化学品泄漏后造成事故的条件和时间

该项目涉及具有爆炸性可燃性的甲醇、醇基燃料（甲醇 70%-90%、水 10%-30%）泄漏后可能造成火灾、爆炸的条件有：储存、使用过程使用不防爆设备或防爆电气设备损坏造成电气打火、撞击产生火花、违章电气焊、雷击设备设施及静电接地不良。

### 5.2.3 危险化学品事故造成人员伤亡的范围

爆炸冲击波的危害效应借鉴 TNT 当量模型进行估算，该项目若发生爆炸事故，冲击波的最大伤害半径不超过 155m。计算过程详见 F2.4。

## 5.3 事故案例及后果和原因

### 1、事故概况

某月 2 日下午 4 点一辆十轮罐车到某石站库提汽油。管理员打开流量表阀门后让司机代为看管，本人擅离开了岗位。司机看流量表的指针离制定数尚差 1000 多公升，便到离灌油间 20 多米的公路上去吸烟聊天。汽油冒出油罐，被一个小女孩发现，立即呼喊。司机等人到现场关闭了阀门。大量汽油已流到车和地上。司机进入驾驶室启动发动机，踩油门时排气管“放炮”冒火星，将溢油点燃，霎时，烟火冲天。烧毁十轮罐车 1 辆汽油 4.5t、90m<sup>2</sup>灌油间 1 栋。扑救中 20 多人受伤，其中 3 人重伤。

### 2、事故原因

管理员不坚守自己岗位让司机代看流量表擅离职守，导致了溢油事故的发生。着火的直接原因是司机发动汽车。对事故分析可以知道，油罐汽车排气管无防火帽，或者阻火帽不起作用。当发动车时排气管“放炮”冒火星将溢出的油品点燃酿成火灾。

### 3、事故教训

这是一起因失职造成的责任事故，教训十分深刻。应当狠抓观念，人员的安全意识任何时候都不能放松，不能有任何的麻痹思想。加油站员在接卸油品时，要严格遵守操作规程。现场有专人监护，防止发生跑冒、混油。该事故就是由于管理员的安全观念淡薄，擅自脱岗造成的。应当严格按照规定进行安全设施的维护检查，及时发现设备存在的安全隐患。该事故中正是因为对油罐车检查维护不够，设备达不到防火要求，油罐车排气口防火帽不起作用从而最终导致了火灾。应当加强教育，作业人员素质高低直接影响着油库的安全状况。发生跑冒、洒料时，特别是在大量溢油与地面有油的情况下，必须清理完现场后加油车辆方能离去。该事故中如果人员的素质高一点，在发生事故时不马上发动油罐车，或者将汽车推离现场，那么着火事故也就不会发生。

## 6 建设项目的安全条件

### 6.1 建设项目的周边环境

#### 6.1.1 建设项目周边情况

目前，该项目西侧为空地；北侧 50m 处为一般固废渣场（戊类）；南侧为架空电力线、架空电力线南侧为瑞纯大街；东侧为科尔沁左翼中旗中达化工有限公司（预留空地），科尔沁左翼中旗中达化工有限公司（预留空地）东侧为内蒙古京宏化工有限公司。该项目与周围生产企业距离见表 6.1-1。

表 6.1-1 该项目与周边生产企业距离

名称/类别	方位	周边设施	类型	设计距离 (m)
该项目 围墙	北	一般固废渣场	堆场边缘	50
	东	科尔沁左翼中旗中达化工有限公司	围墙	贴临
	东	内蒙古京宏化工有限公司（预留空地）	围墙	63.3
	南	瑞纯大街	道路	6.1
	西	空地	-	-

#### 6.1.2 建设项目所在地的自然条件

##### 1、自然地理

该项目位于内蒙古通辽市科左中旗，科左中旗位于内蒙古自治区东部，隶属于通辽市，地处大兴安岭东南边缘，西辽河北岸，松辽平原西端，是松辽平原向内蒙古高原的过渡地带。在东经 120°08'-123°32'，北纬 43°32'-44°32'之间。东西长 191 公里，南北宽 116 公里，平均海拔高 114 米。土地总面积 9 811 平方公里。本旗南与科尔沁区和科尔沁左翼后旗相邻；西南与开鲁县接壤；西北与扎鲁特旗相连；北与科尔沁右翼中旗和吉林省通榆县交界；东、东南与吉林省长岭县、双辽县毗邻。旗政府所在地保康镇在科尔沁区东北部的 102 公里处。保康镇是科左中旗委、旗政府所在地，距哈尔

滨 400 公里，沈阳 290 公里、长春 180 公里、大连 594 公里、锦州 490 公里、北京、天津 880 公里。

## 2、气象条件

科左中旗属温带大陆性季风气候，四季分明。春季回暖快，夏季炎热，雨量集中，雨热同步；秋季雨少降温快；冬季寒冷。当地的主要气象数据见表 6.1-2。

表 6.1-2 主要气象要素表

项 目	数 值	项 目	数 值
平均气温	5.2℃	平均风速	4.2m/s
极端最高气温	37.8℃	全年主导风向	WNW
极端最低气温	-35.9℃	夏季主导风向	SSW
平均降水量	375mm	冬季主导风向	WNW
平均气压	983.4mb	年平均日照	2906 小时
平均相对湿度	58%	无霜期	140 天

## 3、水文状况

全旗水资源充沛，有西辽河，新开河和乌力吉牧仁河、清河等四条主要河流。径流量为 5.85 亿立方米，其特点是：年际变化大，季节变化大，多数河流在旱季断流。有 5 座中型水库，自然水面 9.7 万亩。河网密度为 0.04 公里/平方公里。

## 4、地震

按国家标准《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 分析，该地区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

### 6.1.3 建设项目中危险化学品储存装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与重要场所或区域的距离

该项目不构成重大危险源。与外部敏感区域的距离情况，见表 6.1-3。

表 6.1-3 与外部敏感区域的距离说明一览表

序号	场所或设施	情况说明
----	-------	------

序号	场所或设施	情况说明
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域。	厂区周围 500m 无居民，500m 内无商业中心、公园等人口密集区域。
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	厂区周围 500m 内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。
3	供水水源、水厂及水源保护区。	厂区周围 500m 内无供水水源、水厂及水源保护区。
4	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）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。	该项目与南侧道路安全距离符合要求。详见表 6.2-1。
5	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。	厂区周围 500m 内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	该项目 500m 内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。
7	军事禁区、军事管理区。	厂区周围 500m 内无军事禁区、军事管理区。
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	厂区 500m 内周围无法律、行政法规规定予以保护的其他保护区域。

## 6.2 建设项目的安全条件分析

### 6.2.1 建设项目内在的危险、有害因素和可能发生的各类事故，对周边环境的影响分析

该项目与周边单位的距离见表 6.2-1。该项目与周边居民的距离见表 6.2-2。厂区内部距离见表 6.2-3。

表 6.2-1 主要构筑物与周边单位的防火间距表

名称/类别	方位	周边设施	类型	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
办公室(全厂性重要设施) (民建,二)	东	科尔沁左翼中旗中达化工有限公司预留空地	-	《石油库设计规范》GB50074-2014 第 4.0.14 条；《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》GB50160-2008 第 4.1.10 条	-	9.3	符合

名称/类别	方位	周边设施	类型	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
级)	东	内蒙古京宏化工有限公司乙醛肟储罐	乙类储罐	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条；《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008 第4.1.10条	60	203.2	符合
	东	内蒙古京宏化工有限公司装卸泵区	乙类工艺装置或设施	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条；《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008 第4.1.10条	40	225.7	符合
		内蒙古京宏化工有限公司综合仓库				185.6	符合
		内蒙古京宏化工有限公司甲基乙醛肟厂房				173.5	符合
		内蒙古京宏化工有限公司危废库				240.4	符合
		内蒙古京宏化工有限公司液氯室外装置设施区				253.6	符合
		内蒙古京宏化工有限公司液氯罐库				244.5	符合
	东	内蒙古京宏化工有限公司综合楼	第一类全厂性重要设施	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条；《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008 第4.1.10条	20	78.2	符合
		内蒙古京宏化工有限公司值班楼				82.9	符合
		内蒙古京宏化工有限公司				130.3	符合

名称/类别	方位	周边设施	类型	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
		宏化工有限公司控制室					
		内蒙古京宏化工有限公司消防泵房	第二类全厂性重要设施	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条；《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008 第4.1.10条注6	20	162	符合
		内蒙古京宏化工有限公司锅炉房				181.3	符合
		内蒙古京宏化工有限公司变配电动力用房				130.9	符合
	南	架空电力线				-	参照《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014 第3.4.1条
	西	空地	-	参照《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014 第5.2.2条	-	-	符合
	北	一般固废渣场	戊类	参照《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014	-	259	符合
控制室(全厂重要设施)(丁类,二级)	东	科尔沁左翼中旗中达化工有限公司预留空地	-	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条；《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008 第4.1.10条	-	42.4	符合
	东	内蒙古京宏化工有限公司乙醛肟储罐	乙B	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条；《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008 第4.1.10条	60	236.5	符合
	东	内蒙古京	乙类工艺装	《石油库设计规范》	40	257.5	符合

名称/类别	方位	周边设施	类型	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
		宏化工有限公司装卸泵区	置或设施	GB50074-2014 第4.0.14条;《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》 GB50160-2008 第4.1.10条			
		内蒙古京宏化工有限公司综合仓库				219.5	符合
		内蒙古京宏化工有限公司甲硫基乙醛肟厂房				207	符合
		内蒙古京宏化工有限公司危废库				274.4	符合
		内蒙古京宏化工有限公司液氯室外装置设施区				287	符合
		内蒙古京宏化工有限公司液氯罐库				278.3	符合
		东				内蒙古京宏化工有限公司综合楼	第一类全厂性重要设施
	内蒙古京宏化工有限公司值班楼		116.9	符合			
	内蒙古京宏化工有限公司控制室		162.7	符合			
	内蒙古京宏化工有限公司消防泵房		第二类全厂性重要设施	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第4.0.14条;《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》	20	188.1	符合
	内蒙古京					210.6	符合



名称/类别	方位	周边设施	类型	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
		宏化工有限公司锅炉房		GB50160-2008 第 4.1.10 条注 3		164.4	符合
		内蒙古京宏化工有限公司变配电力用房					
	南	架空电力线	-	参照《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.4.1 条	-	20	符合
	西	空地	-	参照《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 5.2.2 条	-	10	符合
	北	一般固废渣场	戊类	参照《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014	-	179	符合
装卸区装车鹤管(甲 B)	东	科尔沁左翼中旗中达化工有限公司预留空地	-	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 4.0.14 条;《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》 GB50160-2008 第 4.1.10 条	-	38.2	符合
	东	内蒙古京宏化工有限公司乙醛肟储罐	乙 B	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 4.0.14 条;《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》 GB50160-2008 第 4.1.10 条	50	210.1	符合
	东	内蒙古京宏化工有限公司装卸泵区	乙类工艺装置或设施	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 4.0.14 条;《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》 GB50160-2008 第 4.1.10 条	40	221.6	符合
		内蒙古京宏化工有限公司综合仓库				201.4	符合
内蒙古京	201.5	符合					

名称/类别	方位	周边设施	类型	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
		宏化工有限公司甲硫基乙醛肟厂房					
		内蒙古京宏化工有限公司危废库				259.3	符合
		内蒙古京宏化工有限公司液氯室外装置设施区				260.3	符合
		内蒙古京宏化工有限公司液氯罐库				255.5	符合
	东	内蒙古京宏化工有限公司综合楼	第一类全厂性重要设施	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条；《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008 第4.1.10条	40	114.9	符合
		内蒙古京宏化工有限公司值班楼				108.1	符合
		内蒙古京宏化工有限公司控制室				167.9	符合
		内蒙古京宏化工有限公司消防泵房	第二类全厂性重要设施	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条；《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008 第4.1.10条注3	30	138.4	符合
		内蒙古京宏化工有限公司锅炉房				167.6	符合
		内蒙古京宏化工有限公司变配电动力用房				159.7	符合

名称/类别	方位	周边设施	类型	检查依据	标准要求(m)	设计距离(m)	是否符合
	南	架空电力线(H=15)	架空电力线	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.11条	1.0H	91.2	符合
	南	道路	道路	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.10条	15	91.2	符合
	西	空地	-	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.10条	-	25	符合
	北	一般固废渣场(戊类)	工矿企业	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.10条	23	165	符合
装卸区卸车口(甲B)	东	科尔沁左翼中旗中达化工有限公司预留空地	-	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条;《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》GB50160-2008 第4.1.10条	-	34.3	符合
	东	内蒙古京宏化工有限公司乙醛肟储罐	乙B	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条;《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》GB50160-2008 第4.1.10条	50	206.2	符合
	东	内蒙古京宏化工有限公司装卸泵区	乙类工艺装置或设施	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条;《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》GB50160-2008 第4.1.10条	40	218	符合
		内蒙古京宏化工有限公司综合仓库				197.5	符合
		内蒙古京宏化工有限公司甲硫基乙醛肟厂房				197.5	符合
		内蒙古京宏化工有限公司危				255.3	符合

名称/类别	方位	周边设施	类型	检查依据	标准要求(m)	设计距离(m)	是否符合			
		废库								
		内蒙古京宏化工有限公司液氯室外装置设施区							256	符合
		内蒙古京宏化工有限公司液氯罐库							251.6	符合
	东		内蒙古京宏化工有限公司综合楼	第一类全厂性重要设施	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条；《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008 第4.1.10条	40	111	符合		
			内蒙古京宏化工有限公司值班楼				104.2	符合		
			内蒙古京宏化工有限公司控制室				164.1	符合		
				内蒙古京宏化工有限公司消防泵房	第二类全厂性重要设施	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条；《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008 第4.1.10条注3	30	135.3	符合	
				内蒙古京宏化工有限公司锅炉房				164.2	符合	
				内蒙古京宏化工有限公司变配电动用房				155.7	符合	
		南	架空电力线(H=15)	架空电力线		《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.11条	1.0H	91.2	符合	
		南	道路	道路		《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.10条	15	91.2	符合	
		西	空地	-		《石油库设计规范》	-	29.1	符合	

名称/类别	方位	周边设施	类型	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
				GB50074-2014 第 4.0.10 条			
	北	一般固废渣场 (戊类)	工矿企业	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 4.0.10 条	23	163.7	符合
	东	科尔沁左翼中旗中达化工有限公司预留空地	-	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 4.0.14 条; 《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》 GB50160-2008 第 4.1.10 条	-	15	符合
	东	内蒙古京宏化工有限公司乙醛肟储罐	乙 B	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 4.0.14 条; 《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》 GB50160-2008 第 4.1.10 条	50	187.2	符合
露天泵站 (甲 B)		内蒙古京宏化工有限公司装卸泵区	乙类工艺装置或设施	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 4.0.14 条; 《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》 GB50160-2008 第 4.1.10 条	40	200	符合
		内蒙古京宏化工有限公司综合仓库				178.1	符合
	东	内蒙古京宏化工有限公司甲基乙醛肟厂房				178.3	符合
		内蒙古京宏化工有限公司危废库				236	符合
		内蒙古京宏化工有限公司液氯室外装置设施区				237.3	符合
		内蒙古京				232.3	符合

名称/类别	方位	周边设施	类型	检查依据	标准要求(m)	设计距离(m)	是否符合
		宏化工有限公司液氯罐库					
	东	内蒙古京宏化工有限公司综合楼	第一类全厂性重要设施	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条；《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008 第4.1.10条	40	94.2	符合
		内蒙古京宏化工有限公司值班楼				85.3	符合
		内蒙古京宏化工有限公司控制室				146.5	符合
		内蒙古京宏化工有限公司消防泵房	第二类全厂性重要设施	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条；《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008 第4.1.10条注3	30	120.4	符合
		内蒙古京宏化工有限公司锅炉房				147.3	符合
		内蒙古京宏化工有限公司变配电力用房				136.7	符合
		南	架空电力线(H=15)	架空电力线	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.11条	1.0H	91.8
	南	道路	道路	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.10条	15	91.8	符合
	西	空地	-	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.10条	-	46.2	符合
	北	一般固废渣场（戊类）	工矿企业	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.10条	23	113.7	符合
储罐区甲	东	科尔沁左翼中旗中	-	《石油库设计规范》GB50074-2014 第	-	18	符合

名称/类别	方位	周边设施	类型	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
B类醇基燃料储罐		达化工有限公司预留空地		4.0.14条;《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》GB50160-2008第4.1.10条			
	东	内蒙古京宏化工有限公司乙醛肟储罐	乙B	《石油库设计规范》GB50074-2014第4.0.14条;《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》GB50160-2008第4.1.10条注2	30	192.6	符合
	东	内蒙古京宏化工有限公司装卸泵区	乙类工艺装置或设施	《石油库设计规范》GB50074-2014第4.0.14条;《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》GB50160-2008第4.1.10条	50	206.8	符合
		内蒙古京宏化工有限公司综合仓库				182.1	符合
		内蒙古京宏化工有限公司甲硫基乙醛肟厂房				180.7	符合
		内蒙古京宏化工有限公司危废库				239.8	符合
		内蒙古京宏化工有限公司液氯室外装置设施区				243.1	符合
		内蒙古京宏化工有限公司液氯罐库				237.3	符合
	东	内蒙古京宏化工有限公司综合楼	第一类全厂性重要设施	《石油库设计规范》GB50074-2014第4.0.14条;《石油化工企业设计防火标	60	88.7	符合

名称/类别	方位	周边设施	类型	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
		内蒙古京宏化工有限公司值班楼	第二类全厂性重要设施	准(2018年版)》 GB50160-2008 第4.1.10条	45	86.5	符合
		内蒙古京宏化工有限公司控制室				142.3	符合
		内蒙古京宏化工有限公司消防泵房				128.9	符合
		内蒙古京宏化工有限公司锅炉房				155	符合
		内蒙古京宏化工有限公司变配电力用房				138.7	符合
	南	架空电力线(H=15)	架空电力线	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第4.0.11条	1.5H	67	符合
	南	道路	道路	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第4.0.10条	15	67	符合
	西	空地	-	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第4.0.10条	-	24	符合
	北	一般固废渣场(戊类)	工矿企业	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第4.0.10条	15	121	符合
	油气回收装置(甲B)	东	科尔沁左翼中旗中达化工有限公司预留空地	-	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第4.0.14条;《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》 GB50160-2008 第4.1.10条	-	23.3
东		内蒙古京宏化工有	乙B	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第	50	192.9	符合



名称/类别	方位	周边设施	类型	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
		限公司乙醛肟储罐		4.0.14 条; 《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》 GB50160-2008 第 4.1.10 条			
	东	内蒙古京宏化工有限公司装卸泵区	乙类工艺装置或设施	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 4.0.14 条; 《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》 GB50160-2008 第 4.1.10 条	40	202.8	符合
		内蒙古京宏化工有限公司综合仓库				185.9	符合
		内蒙古京宏化工有限公司甲硫基乙醛肟厂房				187.9	符合
		内蒙古京宏化工有限公司危废库				243.9	符合
		内蒙古京宏化工有限公司液氯室外装置设施区				242.4	符合
		内蒙古京宏化工有限公司液氯罐库				238.5	符合
	东	内蒙古京宏化工有限公司综合楼	第一类全厂性重要设施	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 4.0.14 条; 《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》 GB50160-2008 第 4.1.10 条	40	107	符合
		内蒙古京宏化工有限公司值班楼				96.3	符合
		内蒙古京宏化工有限公司控				158.7	符合

名称/类别	方位	周边设施	类型	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
		制室					
		内蒙古京宏化工有限公司消防泵房	第二类全厂性重要设施	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.14条；《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008 第4.1.10条注3	30	119.2	符合
		内蒙古京宏化工有限公司锅炉房				148.2	符合
		内蒙古京宏化工有限公司变配电力用房				146.7	符合
	南	架空电力线(H=15)	架空电力线	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.11条	1.0H	103.9	符合
	南	道路	道路	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.10条	15	103.9	符合
	西	空地	-	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.10条	-	40	符合
	北	一般固废渣场（戊类）	工矿企业	《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.10条	23	102.2	符合

该项目与东侧内蒙古京宏化工有限公司现均为设立阶段，此距离检查表仅对设立阶段负责。

表 6.2-2 周围居民与该项目距离表

周边村庄	与该项目距离 (m)	方位	人数
宝龙山镇	2500	西南	12000
东宝龙山嘎查	2100	西	400
北宝龙山嘎查	2400	西北偏北	400
哈不吐改嘎查	2300	东北偏北	1500
立新屯嘎查	2900	东南	1200
西查干吉嘎查	4800	东	3000

表 6.2-3 厂区内内部构建筑物及设施防火间距表

序号	检查内容	方位	相邻建构筑物	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
1	露天泵站	西北	油气回收装置 (非焚烧式, 按甲、乙类液体泵房执行)	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第5.1.14条; 《石油库设计规范》 GB50074-2014 第5.1.3条注7	12	12	符合
2		西	卸车口	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第5.1.14条; 《石油库设计规范》 GB50074-2014 第5.1.3条	11	17.2	符合
3		西	装车鹤管	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第5.1.14条; 《石油库设计规范》 GB50074-2014 第5.1.3条	11	12.2	符合
4		南	甲 B 类卧式储罐	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第5.1.14条	-	7	符合
5		西南	箱变	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第5.1.14条; 《石油库设计规范》 GB50074-2014 第5.1.3条	15	64.8	符合
6		南	办公室	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第5.1.14条; 《石油库设计规范》 GB50074-2014 第	30	54.6	符合

序号	检查内容	方位	相邻建构筑物	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
				5.1.3 条			
7	甲 B 类卧式储罐	西南	控制室	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.14 条; 《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	30	69.5	符合
8		东	库区围墙	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.14 条; 《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	10	23	符合
9		北	装车鹤管	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	6	6.1	符合
10		北	卸车口	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	6	6.1	符合
11		西南	箱变	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	11	32.8	符合
12		南	办公室	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	18	30	符合
13		西南	控制室	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	18	39.8	符合
14		东	库区围墙	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	4.5	17.7	符合
15		北	油气回收装置 (非焚烧式, 按	《石油库设计规范》	7	18	符合

序号	检查内容	方位	相邻建构筑物	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
			甲、乙类液体泵房执行)	GB50074-2014 第 5.1.3 条注 7			
16	装卸区鹤管	西南	变压器	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	15	55.76	符合
17		南	办公室	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	23	53.8	符合
18		西南	控制室	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	23	64.2	符合
19		西	库区围墙	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	11	25	符合
20		东	油气回收装置 (非焚烧式, 按甲、乙类液体泵房执行)	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条注 7	15	17.5	符合
21	卸车口	西南	变压器	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	15	56.8	符合
22		南	办公室	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	23	54	符合
23		西南	控制室	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	23	64.6	符合
24		西	库区围墙	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条	11	28.8	符合
25		东北	油气回收装置 (非焚烧式, 按甲、乙类液体泵房执行)	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.3 条注 7	15	15	符合
26	控制室 (丁)	东	办公室 (民建,	参照《建筑设计防	4	4.5	符合

序号	检查内容	方位	相邻建构筑物	检查依据	标准要求 (m)	设计距离 (m)	是否符合
	类, 二级)		二级)	火规范 (2018 年版) 》 GB50016-2014 第 3.4.1 条注 3			
27		北	办公室 (民建, 二级)	参照《建筑设计防火规范 (2018 年版) 》 GB50016-2014 第 3.4.1 条注 3	4	4	符合
28	储罐区内部储罐与储罐之间的最近距离为 1m, 满足《石油库设计规范》GB50074-2014 第 6.3.8 条要求的 0.5m。						

通过安全检查表检查该项目与周边场所、居民生活区、厂区内建筑物的防火间距符合要求。

#### 6.2.1.1 建设项目对周边生产经营活动的影响

##### 1、建设项目可能影响外界的潜在危险、有害因素

通过前面对该项目主要物料及经营储存过程中存在的危险、有害因素辨识结果可知, 该项目可能影响外界的潜在危险、有害因素为火灾、爆炸, 无疑它是该项目对外界可能造成影响的最主要的危险、有害因素。

##### 2、影响分析

火灾、爆炸影响范围: 155m (计算过程见 F2.5.4)。

根据火灾爆炸事故影响范围的定量计算结果, 并结合现场勘查情况及装置拟采取的平面布局, 可得出如下结论: 该项目火灾爆炸影响范围是以该项目单个甲醇储罐发生爆炸的冲击波计算得出。假如该项目甲醇发生泄漏, 遇到明火或者火花等, 并引起燃料爆炸, 冲击波造成的轻伤范围为 155m, 该项目周边 155m 范围内有多个相邻企业, 会使其造成一定损失。

##### 3、重点监管的危险化学品泄漏的隔离与疏散距离

该项目涉及的国家重点监管危险化学品甲醇、醇基燃料 (参照甲醇)。

按照《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》的要求采取相应的应急处置措施。具体隔离与疏散距离，见表 6.2-4。

表 6.2-4 该项目涉及重点监管危险化学品的隔离与疏散距离

品名	隔离与疏散距离要求	泄漏可能性	
		少量	大量
甲醇、醇基燃料（参照甲醇）	<p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风方向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的设备应接地。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。喷雾状水驱散蒸气、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>	50m	加大下风向的疏散距离。

#### 4、小结

- (1) 该项目与周边的防火间距符合要求。
- (2) 该项目危险化学品经营储存场所与敏感区域的距离符合国家相关标准的要求。
- (3) 根据模型计算结果，该项目发生火灾爆炸事故，可能会对周边企业造成影响。
- (4) 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》的要求，该项目所涉重点监管化学品大量泄漏时可能会对周边造成影响，在工程设计中拟采取相应的监测、报警、控制措施，可有效防止和控制其危险化学品跑、冒、滴、漏，同时，在应急预案中制定相应的告知、联动应急处置措施等，可将此类影响降至最低。

### 6.2.1.2 建设项目对周边居民生活的影响

该项目周边 500m 内无居民，距离符合《石油库设计规范》GB50074-2014 的要求。但厂区外过往的行人车辆、大型运输车辆等若携带火源或发生意外，导致发生火灾爆炸事故，也有可能波及该项目。

### 6.2.2 周边环境对建设项目的影晌

周边企业与该项目的防火距离满足相应的防火距离要求，周边生产经营企业内发生的火灾、爆炸事故一般不会波及该项目。周边企业发生火灾爆炸等事故造成的有毒烟气体对本单位可能会有一定影响。

### 6.2.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目的影晌

自然灾害的发生存在一定的不可预见性，有的在现在的科学条件下甚至不可预测，自然环境中的雷电、地震、暴雨、雪灾、低温等，对于生产系统的正常运行，均存在一定程度的影响。

该地区历年极端最低气温-35.9℃，冻土深度最高可达 1.78 米，对设备及地下管网防冻有一定要求；历年极端最高气温为 37.8℃，夏季长时间在室外工作可能导致中暑。

该地区年平均雷暴日 27.5d/a，发生雷电灾害的可能性较大，雷暴天气对工艺装置、仪表和电气的安全运行有一定的影响。

该地区的地震烈度为 6 度，存在地震危害的危险。

该地区最大风速可达 21-23m/s，每年 3-5 月份受沙尘暴影响，年主导风向西北风。该项目可能受到大风的影响，大风可能将高处平台放置的或固定不牢的质量较小的物体刮落，落物可能对地面人员、设施造成物体打击危害。风速对室外操作检修人员高处作业有一定的影响。



### 6.3.1 拟采用主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性

#### 6.3.1.1 拟采用主要技术、工艺的安全可靠性

该项目包括的主要工艺有卸车工艺、装车工艺、油气回收工艺。

目前国内同类建设项目较多，并已实现安全、稳定量产。该建设项目工艺成熟、可靠。

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》有关条款，该项目既不属于限制类和淘汰类，也不属于鼓励类，属于国家允许建设的项目。

#### 6.3.1.2 拟采用主要装置、设备、设施的安全可靠性

拟建项目拟选用的主要装置、设备和设施均选用有相关资质的生产厂家生产经检验合格的产品，避免选用技术上不够成熟或未经技术鉴定和生产考验的机器设备，所以设备、设施安全可靠。

### 6.3.2 主要装置、设备与危险化学品生产或储存过程的匹配情况

拟建项目甲醇、醇基燃料的经营储存，在选择装置、设备时企业根据储存过程配备相应的单套设备，综合考虑了装置、设备与储存过程的匹配情况。

因此，拟建项目拟采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

### 6.3.3 配套和辅助工程能否满足安全生产需要的分析

厂区内部西南侧新增一台箱式变压器，容量为 100kVA，变压器输入电压为 10kV，输出电压为 400V。自控及安防系统负荷由 UPS 供电。该项目工艺负荷、消防用电负荷均为三级负荷，供电条件可满足拟建项目的用电需要。

该项目定员 10 人，生活用水年用量增加 219m<sup>3</sup>；该项目装卸区鹤管最

大消防用水量为  $216\text{m}^3$ ，新建消防水池容量为  $650\text{m}^3$ ，消防供水由消防水池满足。该项目生活用水较少，年用量仅为  $219\text{m}^3$ ，园区供水管网可满足此项目的需求。

该项目办公室设置了电暖气；该项目全部采用自然通风。采暖和通风满足要求。

该项目防雷、防静电、工作及保护接地共用一套接地装置，接地电阻不大于  $4\ \Omega$ 。项目区内所有电气设备正常不带电的金属外壳、工艺设备的金属外壳、金属构架、桥架及桥架立柱、电缆电线保护钢管、工艺管道等均可靠接地。满足防雷、防静电要求。

该项目场内道路环形设置，宽  $6\ \text{m}$ ，满足运输、消防及检修的需要。

小结：该项目配套与辅助工程的供应量均可以满足经营、储存装置的需求量，匹配情况较好。

## 7 安全对策措施及建议

安全对策措施是要求经营储存单位在经营、管理过程中采取的消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，是预防事故和保障整个生产、经营过程安全的对策措施。

### 7.1 建设项目选址方面的安全对策与建议

1、石油库的库址选择应根据建设规模、地域环境、油库各区的功能及作业性质、重要程度，以及可能与邻近建（构）筑物、设施之间的相互影响等，综合考虑库址的具体位置，并应符合城镇规划、环境保护、防火安全和职业卫生的要求，且交通运输应方便。《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.1条

2、石油库应选在不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，应采取可靠的防洪、排涝措施。《石油库设计规范》GB50074-2014 第4.0.7条

### 7.2 建设项目中总平面布局方面的安全对策措施与建议

1、汽车罐车装卸设施和灌桶设施，应设置能保证消防车辆顺利接近火灾场地的消防车道。《石油库设计规范》（GB50074-2014）5.2.5条

2、石油库的绿化应符合下列规定：

- （1）防火堤内不应植树；
- （2）消防车道与防火堤之间不应植树；
- （3）绿化不应妨碍消防作业。

《石油库设计规范》GB50074-2014 第5.3.4条

3、产生高噪声的生产设施，总图宜符合下列要求：《工业企业总平面

## 设计规范》GB50187—2012 第 5.2.5 条

- (1) 宜相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所；
- (2) 产生高噪声的车间应与低噪声的车间分开布置；
- (3) 产生声生产设施的周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物 and 堆场等；
- (4) 产生高噪声的生产设施与相邻设施的防噪声间距，应符合国家现行的有关噪声卫生防护距离的规定；
- (5) 厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制，尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087-2013 的有关规定。

4、覆土卧式油罐的间距不应小于 0.5m，覆土厚度不应小于 0.5m。《石油库设计规范》GB50074-2014 第 6.3.8 条

## 7.3 经营储存单元的安全对策与建议

### 7.3.1 工艺装置及设备安全对策措施

1、距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。《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 4.1.1 条

2、在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。《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》第 4.1.2 条

3、储存对水和土壤有污染的液体的覆土卧式油罐，应按国家有关环境保护标准或政府有关环境保护法令、法规要求采取防渗漏措施，并应具备检

漏功能。《石油库设计规范》（GB50074-2014）6.3.2 条

4、采用双层油罐时，双层油罐的结构及检漏要求，应符合现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156 的有关规定。《石油库设计规范》（GB50074-2014）6.3.4 条

5、卧式油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统。《石油库设计规范》（GB50074-2014）6.3.7 条

6、当埋地油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应对油罐采取抗浮措施。《石油库设计规范》（GB50074-2014）6.3.9 条

7、与土壤接触的钢制油罐外表面，其防腐设计应符合现行行业标准《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》SH/T3022 的有关规定，且防腐等级不应低于加强级。覆土不应损坏防腐层。《石油库设计规范》（GB50074-2014）6.3.10 条

8、储罐进液不得采用喷溅方式。甲 B 类液体储罐的进液管从储罐上部接入时，进液管应延伸到储罐的底部。《石油库设计规范》（GB50074-2014）6.4.9 条

9、常压卧式储罐的基本附件设置，应符合下列规定：

（1）卧式储罐的人孔公称直径不应小于 600mm。筒体长度大于 6m 的卧式储罐，至少应设 2 个人孔。

（2）卧式储罐的接合管及人孔盖应采用钢质材料。

（3）液位测量装置和测量孔的检尺槽，应位于储罐正顶部的纵向轴线上，并宜设在人孔盖上。

（4）储罐排水管的公称直径不应小于 40mm。排水管上的阀门应采用钢制闸阀或球阀。《石油库设计规范》（GB50074-2014）6.4.12 条

10、常压卧式储罐的通气管设置，应符合下列规定：

（1）卧式储罐通气管的公称直径应按储罐的最大进出流量确定,但不应小

于 50mm;当同种液体的多个储罐共用一根通气干管时,其通气干管的公称直径不应小于 80mm。

(2) 通气管横管应坡向储罐,坡度应大于或等于 5%。

(3) 通气管管口的最小设置高度,应符合表 6.4.13 的规定。

表 6.4.13 卧式储罐通气管管口的最小设置高度

储罐设置形式	通气管管口最小设置高度	
	甲、乙类液体	丙类液体
地上露天式	高于储罐周围地面 4m,且 高于罐顶 1.5m	高于罐顶 0.5m
覆土式	高于储罐周围地面 4m,且 高于覆土面层 1.5m	高于覆土面层 1.5m

### 《石油库设计规范》（GB50074-2014）6.4.13 条

11、当采用上装鹤管向汽车罐车灌装甲 B 类液体时，应采用能插到罐车底部的装车鹤管，鹤管内的液体流速，在鹤管口浸没于液体之前不应大于 1m/s，浸没于液体之后不应大于 4.5m/s。《石油库设计规范》（GB50074-2014）

### 8.2.8 条

12、金属工艺管道连接应符合下列规定：

(1) 管道之间及管道与管件之间应采用焊接连接。

(2) 管道与设备、阀门、仪表之间宜采用法兰连接，采用螺纹连接时应确保连接强度和严密性。《石油库设计规范》（GB50074-2014）9.1.9 条

13、与储罐等设备连接的管道，应使其管系具有足够的柔性，并应满足设备管口的允许受力情况。《石油库设计规范》（GB50074-2014）9.1.10 条

14、当管道采用管沟方式敷设时，管沟覆土油罐室的结合处，应设置密闭隔离墙。《石油库设计规范》（GB50074-2014）9.1.22 条

15、当管道采用埋地方式敷设时，应符合下列规定：

(1) 管道的埋设深度宜位于最大冻土深度以下。埋在冻土层时，应有防冻胀措施。

(2) 管顶距地面不应小于 0.5m；在室内或室外有混凝土地面的区域，管顶埋深应低于混凝土结构层不小于 0.3m；穿越铁路和道路时，应符合本规范第 9.1.5 条的规定。

(3) 输送易燃和可燃介质的埋地管道不宜穿越电缆沟，如不可避免时应设防护套管；当管道液体温度超过 60℃时，在套管内应充填隔热材料，使套管外壁温度不超过 60℃。

(4) 埋地管道不得平行重叠敷设。

(5) 埋地管道不应布置在邻近建（构）筑物的基础压力影响范围内，并应避免其施工和检修开挖影响邻近设备及建（构）筑物基础的稳固性。

《石油库设计规范》（GB50074-2014）9.1.24 条

16、库区内严禁吸烟和使用明火。《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022 第 5.1 条

17、汽车罐车的液体装卸应有计量措施，计量精度应符合国家有关规定。《石油库设计规范》GB50074-2014 第 8.2.4 条

18、灌装汽车罐车宜采用底部装车方式。《石油库设计规范》GB50074-2014 第 8.2.7 条

19、当采用上装鹤管向汽车罐车灌装甲 B 类液体时，应采用能插到罐车底部的装车鹤管。鹤管内的液体流速，在鹤管口浸没于液体之前不应大于 1m/s，浸没于液体之后不应大于 4.5m/s。《石油库设计规范》GB50074-2014 第 8.2.8 条

20、向汽车罐车灌装甲 B 液体应采用密闭装车方式，并按现行国家标准《油品装卸系统油气回收设施设计规范》GB50759 的有关规定设置油气

回收设施。《石油库设计规范》GB50074-2014 第 8.2.9 条

21、泵的进口管道上应设过滤器。磁力泵进口管道应设磁性复合过滤器。过滤器的选用应符合现行行业标准《石油化工泵用过滤器选用、检验及验收》SH/T 3411 的规定。过滤器应安装在泵进口管道的阀门与泵入口法兰之间的管段上。《石油库设计规范》GB50074-2014 第 7.0.11 条

22、泵的出口管道宜设止回阀，止回阀应安装在泵出口管道的阀门与泵出口法兰之间的管段上。《石油库设计规范》GB50074-2014 第 7.0.12 条

23、地上工艺管道不宜靠近消防泵房、专用消防站、变电所和独立变配电间、办公室、控制室以及宿舍、食堂等人员集中场所敷设。当地上工艺管道与这些建筑物之间的距离小于 15m 时,朝向工艺管道一侧的外墙应采用无门窗的不燃烧体实体墙。《石油库设计规范》GB50074-2014 第 9.1.4 条

24、对储存和输送酚等腐蚀性液体和有毒液体的设备和阀门,在人工操作区域内,应在人员容易接近的地方设置淋浴喷头和洗眼器等急救设施。《石油库设计规范》GB50074-2014 第 9.1.21 条

25、易燃和可燃液体输送泵出口管道应设压力测量仪表,压力测量仪表应能就地显示，一级石油库尚应将压力测量信号远传至控制室。《石油库设计规范》GB50074-2014 第 15.1.8 条

26、建议在装卸区设置紧急切断系统。

### 7.3.2 防机械伤害、高处坠落安全对策措施

1、距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道护工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。《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》第 4.1.1 条

2、在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。《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》第 4.1.2 条

## 7.4 公用工程及辅助单元的安全对策与建议

### 7.4.1 给排水

1、场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式，应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素，合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式，并应符合下列要求：厂区雨水排水管、沟应与厂外排雨水系统相衔接，场地雨水不得任意排至厂外；有条件的工业企业应建立雨水收集系统，应对收集的雨水充分利用；厂区雨水宜采用暗管排水。《工业企业总平面设计规范》第 7.4.1 条

2、石油库的含油与不含油污水，应采用分流制排放。含油污水应采用管道排放。未被易燃和可燃液体污染的地面雨水和生产废水可采用明沟排放，并宜在石油库围墙处集中设置排放口。《石油库设计规范》（GB50074-2014）

#### 13.2.1 条

3、石油库通向库外的排水管道和明沟，应在油库围墙里侧设置水封井和截断装置，水封井与围墙之间的排水通道应采用暗沟或暗管。《石油库设计规范》（GB50074-2014）13.2.4 条

4、一、二、三、四级石油库的漏油及事故污水收集池容量，分别不应小于 1000m<sup>3</sup>、750m<sup>3</sup>、500m<sup>3</sup>、300m<sup>3</sup>；五级石油库可不设漏油及事故污水收集池。漏油及事故污水收集池宜布置在库区地势较低处。漏油及事故污水收集池应采取隔油措施。《石油库设计规范》（GB50074-2014）13.4.2 条（请安设单位考虑该企业是否需设置事故水池）

### 7.4.2 供配电

1、室内外配电装置的最小电气安全净距，应符合下表的规定。《20kV

## 及以下变电所设计规范》第 4.2.1 条

室内、外配电装置的最小电气安全净距 (m) 表

监控项目	场所	额定电压 (kV)			
		<0.5	3	6	10
无遮栏裸带电部分至地 (楼) 面之间	室内	屏前 2500 屏后 2300	2500	2500	2500
	室外	2500	2700	2700	2700
有 IP2X 防护等级遮栏的通道净高	室内	1900	1900	1900	1900
裸带电部分至接地部分和不同相的裸带电部分之间	室内	20	75	100	125
	室外	75	200	200	200
距地 (楼) 面 2500mm 以下裸带电部分的遮栏防护等级为 IP2X 时, 裸带电部分与遮护物间水平净距	室内	100	175	200	225
	室外	175	300	300	300
不同时停电检修的无遮栏裸导体之间的水平距离	室内	1875	1875	1900	1925
	室外	2000	2200	2200	2200
裸带电部分至无孔固定遮栏	室内	50	105	130	155
裸带电部分使用钥匙或工具才能打开或拆卸的栅栏	室内	800	825	850	875
	室外	825	950	950	950
低压母排引出线或高压引出线的套管至屋外人行通道地面	室内	3650	4000	4000	4000

注: 海拔超过 1000m 时, 表中符号 A 项数值应按每升高 100m 增大 1% 进行修正。B、C 两项数值应相应加上 A 项的修正值。

2、落地式配电箱的底部宜抬高, 室内宜高出地面 50mm 以上, 室外应高出地面 200mm 以上, 底座周围应采取封闭措施, 并应防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。《低压配电设计规范》第 3.1.5 条

3、配电室内除本室需用的管道外, 不应有其他的管道通过。室内管道上不应设置阀门和中间接头; 水汽管道与散热器的连接应采用焊接。配电屏的上方不应敷设管道。《低压配电设计规范》第 4.1.3 条

4、成排布置的配电屏, 其长度超过 6m 时, 屏后的通道应设两个出口, 并宜布置在通道的两端, 当两出口之间的距离超过 15m 时其间尚应增加出口。

《低压配电设计规范》第 4.2.4 条

5、配电室的电缆沟，应采取防水和排水措施。配电室的地面宜高出本层地面 50mm 或设置防水门槛。《低压配电设计规范》第 4.3.4 条

6、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、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于《外壳防护等级分类》的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔还应采取防止雨、雪飘入的措施。《低压配电设计规范》第 4.3.7 条

7、无铠装的电缆在屋内水平明敷时，其至地面的距离不应小于 2.5m；垂直敷设时，其至地面的距离不应小于 1.8m。当不能满足上述要求时应有防止电缆机械损伤的措施。当明敷在配电室、电机室、设备层等专用房间内时，不受此限制。《低压配电设计规范》第 5.6.8 条

8、电缆沟在进入建筑物处应设防火墙。《低压配电设计规范》第 5.6.22 条

9、配电线路应装设短路保护和过负荷保护。《低压配电设计规范》第 6.1.1 条

10、为减少接地故障引起的电气火灾危险而装设的剩余电流监测或保护电器，其动作电流不应大于 300mA；当动作电流切断电源时，应断开回路的所有带电导体。《低压配电设计规范》第 6.4.3 条

11、配电线路的敷设环境，应符合下列规定：

- (1) 应避免由外部热源产生的热效应带来的损害；
- (2) 应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物带来的损害；
- (3) 应防止外部的机械性损害；

(4) 在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响；

(5) 应避免由强烈日光辐射带来的损害；

(6) 应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的损害；

(7) 应避免有植物和(或)霉菌衍生存在的场所对布线系统带来的损害。

#### 《低压配电设计规范》第 7.1.2 条

12、无铠装的电缆在屋内明敷，除明敷在电气专用房外，水平敷设时，与地面的距离不应小于 2.5m；垂直敷设时，与地面的距离不应小于 1.8m；当不能满足上述要求时，应采取防止电缆机械损伤的措施。《低压配电设计规范》第 7.6.8 条

13、电缆在屋外直接埋地敷设的深度不应小于 700mm；当直埋在农田时，不应小于 1m，在电缆上下方应均匀敷设砂层，其厚度宜为 100mm；在砂层应覆盖混凝土保护板等保护层，保护层宽度应超出电缆两侧各 50mm。《低压配电设计规范》第 7.6.36 条

14、在寒冷地区，屋外直接埋地敷设的电缆应埋设于冻土层以下。当条件受限制不能深埋时，应采取防止电缆受到损伤的措施。《低压配电设计规范》第 7.6.37 条

15、一般条件下，用电产品的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。《用电安全导则》第 5.1.1 条

16、爆炸性环境电力系统接地设计时，1000V 交流/1500V 直流以下的 TN 系统应采用 TN-S 系统。《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.1 条

17、石油库内易燃液体设备、设施爆炸危险区域的等级及电气设备选型，应按现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058 执行，其爆炸危险区域划分应符合本规范附录 B 的规定。《石油库设计规范》

#### (GB50074-2014) 14.1.7 条

18、石油库的低压配电系统接地型式应采用 TN-S 系统，道路照明可采用 TT 系统。《石油库设计规范》（GB50074-2014）14.1.8 条

### 7.4.3 消防安全对策措施

1、设置在建筑室、内外、供人员操作或使用的消防设施，均应设置区别于环境的明显标志。《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 第 8.1.12 条

2、消防用电设备应采用专用的供电回路，当建筑内的生产生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 第 10.1.6 条

3、消防控制室、消防水泵房等的供电应在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置。《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 第 10.1.8 条

4、消防配电设备应设置明显的标志。《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 第 10.1.9 条

5、消防应急照明系统的应急工作时间应不小于 90min，且不小于灯具本身标称的应急工作时间。《消防应急照明和疏散指示系统》第 6.3.1.2 条

6、该项目同一时间内火灾次数按 1 次考虑，消防用水量按消防用水量最大的一座建筑计算。《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条

7、灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散。《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.1 条

8、灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。《建筑灭火器配置设计规

范》第 7.1.3 条

9、采用地下式室外消火栓，地下消火栓的井的直径不宜小于 1.5m，当地下消火栓的取水口在冰冻线以上时，应采取保温措施。《消防给水及消火栓系统设计规范》第 7.2.1 条

10、室外地下消火栓应有直径为 100mm 和 65mm 的栓口各一个。《消防给水及消火栓系统设计规范》第 7.2.2 条

11、室外消火栓应布置在消防车易于接近的人行道和绿地等地点，且不应妨碍交通，并应符合下列规定：

(1) 室外消火栓距路边不宜小于 0.5m，且不应大于 2m。

(2) 室外消火栓距建筑外墙或边缘不宜小于 5m。

(3) 室外消火栓应避免设置在机械撞击的地点，确有困难，采取防撞措施。《消防给水及消火栓系统设计规范》第 7.2.6 条

12、室外消火栓地点应设置明显的警示标志。《消防给水及消火栓系统设计规范》第 7.2.11 条

13、向室外、室内环状管网输水干管不应少于 2 条，当其中 1 条发生故障时，其余的进水管应能满足消防用水总量的供给要求。《消防给水及消火栓系统设计规范》第 8.1.3 条

14、消防给水管道不宜穿越建筑基础，当必须穿越时，应采取防护套管等保护措施。《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.2.12 条

15、在寒冷、严寒地区，室外阀门井应采取防冻措施。《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.3.6 条

16、消防给水系统的室内外消火栓、阀门等设置位置，应设置永久性固定标识。《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.3.7 条

## 17、一般要求：

- ①一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。
- ② 每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

《建筑灭火器配置设计规范》第 6.1 条

18、灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 5.1.3 条

19、灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 5.1.4 条

20、灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 5.1.5 条

21、石油库应配置灭火器材。《石油库设计规范》(GB50074-2014)12.4.1 条

22、灭火器材配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定，并应符合下列规定：

(1) 储罐组按防火堤内面积每 400m<sup>2</sup> 应配置 1 具 8kg 手提式干粉灭火器，当计算数量超过 6 具时，可按 6 具配置。

(2) 铁路装车台每间隔 12m 应配置 2 具 8kg 干粉灭火器；每个公路装车台应配置 2 具 8kg 干粉灭火器。

(3) 石油库主要场所灭火毯、灭火沙配置数量不应少于表 12.4.2 的规定。《石油库设计规范》(GB50074-2014) 12.4.2 条

23、石油库内应设消防值班室。消防值班室内应设专用受警录音电话。

## 《石油库设计规范》（GB50074-2014）12.6.1 条

24、储罐区、装卸区和辅助作业的值班室内，应设火灾报警电话。《石油库设计规范》（GB50074-2014）12.6.3 条

25、覆土卧式油罐的保护用水供给强度，应按同时使用不少于 2 支移动水枪计，且不应小于 15L/s。《石油库设计规范》GB50074-2014 第 12.2.8 条第 4 款

26、该项目使用半地下水罐，在安全设施设计及后续施工过程中，应考虑冬季半地下消防水罐内部消防水冻结问题，增加相关保暖设施。

27、石油库的易燃和可燃液体储罐灭火设施的设置，应符合下列规定：

（1）覆土卧式油罐和储存丙 B 类油品的覆土立式油罐，可不设泡沫灭火系统，但应按本规范第 12.4.2 条的规定配置灭火器材。

### 8.4.4 防雷、防静电（抗震）安全对策措施

1、各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应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

2、各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：

（1）在建筑物的地下室或地面层处，下列物体应与防雷装置做好防雷等电位连接：

a.建筑物金属体。

b.金属装置。

c.建筑物内系统。

d.进出建筑物的金属管线。

（2）除本条第 1 款的措施外，外部防雷装置与建筑物的金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足间隔距离的要求。《建筑物防雷设计规



范》GB50057-2010 第 4.1.2 条

3、抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑物，必须进行抗震设计。《建筑抗震设计规范》第 1.0.2 条

4、静电危险场所要使用防爆型静电消除器。《防止静电事故通用导则》GB12158-2006 第 6.1.10 条

5、钢储罐必须做防雷接地，接地点不应少于 2 处。《石油库设计规范》（GB50074-2014）14.2.1 条

6、储存可燃液体的钢储罐，不应装设接闪杆（网），但应做防雷接地。《石油库设计规范》GB50074-2014）14.2.4 条

7、在爆炸危险区域内的工艺管道应采取下列防雷措施：

（1）工艺管道的金属法兰连接处应跨接。当不少于 5 根螺栓连接时，在非腐蚀环境下可不跨接。

（2）平行敷设于地上或非充沙管沟内的金属管道，其净距小于 100mm 时，应用金属线跨接跨接点的距不应大于 30m。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交支点应用金属线跨接。《石油库设计规范》（GB50074-2014）14.2.12 条

8、甲、乙和丙 A 类液体的汽车罐装设施，应设置与罐车或桶跨接的防静电接地装置。

9、下列甲类液体作业场所应设消除人体静电装置：

装卸作业区内操作平台的扶梯入口处；《石油库设计规范》

（GB50074-2014）14.3.14 条

10、储罐区的爆炸危险区域 1 区外，建议设置 1 处静电消除器，进入罐区前手动释放静电。

11、覆土储罐的呼吸阀、量油孔等法兰连接处,应做电气连接并接地,接地电阻不宜大于 10Ω。《石油库设计规范》(GB50074-2014) 14.2.3 条第 5 款。

12、装卸易燃液体的鹤管和液体装卸栈桥(站台)的防雷,应符合下列规定:进入液体装卸区的易燃液体输送管道在进入点应接地,接地电阻不应大于 20Ω。《石油库设计规范》(GB50074-2014) 14.2.11 条第 3 款。

13、甲、乙和丙 A 类液体的汽车罐车或灌桶设施,应设置与罐车或桶跨接的防静电接地装置。《石油库设计规范》(GB50074-2014) 14.3.8 条。

14、用于易燃和可燃液体装卸场所跨接的防静电接地装置,宜采用能检测接地状况的防静电接地仪器。《石油库设计规范》(GB50074-2014) 14.3.12 条。

15、防雷防静电接地电阻检测断接接头、消除人体静电装置,以及汽车罐车装卸场地的固定接地装置,不得设在爆炸危险 1 区。《石油库设计规范》(GB50074-2014) 14.3.18 条。

#### 7.4.5 其他安全对策措施

1、该项目涉及的醇基燃料(参照甲醇)、甲醇属于重点监管危险化学品,根据《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》,在生产、储存过程中应注意以下安全措施。

(1) 甲醇、醇基燃料(参照甲醇)安全措施见下表

表 7.4.5-1 甲醇的安全措施

特别警示	有毒液体,可引起失明、死亡。
理化特性	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。 主要用途:主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。
危	【燃烧和爆炸危险性】

<p><b>害 信 息</b></p>	<p>高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。</p> <p><b>【健康危害】</b></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/m<sup>3</sup>)，25(皮)；PC-STEL(短时间接触容许浓度) (mg/m<sup>3</sup>)：50(皮)。</p>
<p><b>安 全 措 施</b></p>	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，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）。</p> <p>储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，</p> <p>避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。</p> <p>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。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <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；避免让释出的蒸气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；</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。视具体条件加强罐内通风；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（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，经处理合格后才可排放。</p> <p><b>【储存安全】</b></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> <p><b>【运输安全】</b></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</p>

	<p>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。</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：</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、积聚或窜入其他沟道的措施。</p>
<p>应急处置原则</p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：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。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></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。</p> <p>灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风方向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，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。喷雾状水驱散蒸气、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>

3、石油库四周应设置不低于 2.5m 的实体围墙。行政管理区与储罐区、易燃和可燃液体装卸区之间应设围墙，当采用非实体为围墙时，围墙下部 0.5m 高度以下范围内应为实体墙。《石油库设计规范》GB50074-2014 第 5.3.3 条

4、电视监视系统的监视范围应覆盖储罐区、易燃和可燃液体泵站、易燃和可燃液体装卸设施、易燃和可燃液体灌桶设施和主要设施出入口等处。电视监控操作站宜分别设在生产控制室、消防控制室、消防站值班室和保卫值班室等地点。当设置火灾自动报警系统时，宜与电视监视系统联动控制。

《石油库设计规范》GB50074-2014 第 15.2.6 条

5、卸油作业区的辅助设施应具有防静电措施；进入卸油区作业的人员，应先通过具有报警功能的人体静电释放装置消除静电。《加油站作业安全规范》AQ3010-2022 第 5.1.6 条（因该项目与加油站卸油工艺相似，故参照此建议）

6、油罐车停于卸油停车位，熄火并拉上手刹，车轮处宜放置与最大允许总质量和车轮尺寸相匹配的轮挡，车钥匙宜放置指定位置管控。《加油站作业安全规范》AQ3010-2022 第 5.2.2 条（因该项目与加油站卸油工艺相似，故参照此建议。该项目装油过程也建议按照此对策措施执行。）

7、厂内道路应根据交通量设置交通标志，其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合 GB5768 的规定。《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 6.1.3 条

8、机动车在无限速标志的厂内主干道行驶时,不得超过 30km/h,其他道路不得超过 20 km/h。《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 6.4.1 条

9、机动车行驶下列地点、路段或遇到特殊情况时的限速要求应符合表 4 的规定。《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 6.4.2 条

表 4 机动车在特定条件下的限速规定

单位为千米每小时

限速地点、路段及情况	最高行驶速度
道口、交叉口、装卸作业、人行稠密地段、下坡道、设有警告标志处或转弯、调头时，货运汽车运载易燃易爆等危险货物时	15
结冰、积雪、积水的道路；恶劣天气能见度在 30 m 以内时	10
进出厂房、仓库、车间大门、停车场、加油站、上下地中衡、危险地段、生产现场，倒车或拖带损坏车辆时	5

恶劣天气能见度在 5 m 以内或能见度在 10 m 以内、道路最大纵坡在 6% 以上时，应停止行驶。

## 7.5 事故应急救援措施和器材、设备方面的安全对策与建议

### 7.5.1 事故应急救援措施

#### 1、事故应急救援预案的编制和备案

《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第 88 号 2021 年 09 月 1 日实施）第二十一条第六款规定：“生产经营单位的主要负责人组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案”。该公司应建立事故应急预案，对发生的事故不仅有制度上的保障，同时对突发的危险化学品事故制定应急措施，成立应急救援指挥机构，明确各部门的职责，并规定培训和演练的相关内容，能够保证事故发生时及时救援，应急保障措施得当。

《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（中华人民共和国应急管理部令第 2 号，2019 年 9 月 1 日施行）第五条规定：“生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责”。根据第七条规定：“应急预案的编制应当遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，以应急处置为核心，明确应急职责、规范应急程序、细化保障措施”。根据第九条规定：“编制应急预案应当成立编制工作小组，由本单位有关负责人任组长，吸收与应急预案有关的职能部门和单位的人员，以及有现场处置经验的人员参加”。根据第十条规定：“编制应急预案前，编制单位应当进行事故风险辨识、评估和应急资源调查”。

## 2、事故应急救援预案的演练

《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（中华人民共和国应急管理部令第2号，2019年9月1日施行）第三十三条规定：“生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练”。根据第三十四条规定：“应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见”。

### 7.5.2 事故应急救援组织、器材、设备的配备措施

1、企业应针对危险化学品事故建立应急救援组织，配备事故应急救援器材和设备。

2、在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器

3、材料专用柜或指定地点。（《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第6条）

作业场所应急救援物资配备要求：

序号	物资名称	配备
1	正压式空气呼吸器	2套
2	化学防护服（具有有毒、腐蚀性危险化学品的作业场所）	2套
3	过滤式防毒面具（类型根据有毒有害物质确定。数量根据当班人数确定。）	1个/人
4	气体浓度检测仪（根据作业场所的气体确定）	2台
5	手电筒（易燃易爆场所防爆，根据当班人数确定）	1个/人
6	对讲机（易燃易爆场所防爆）	4台
7	急救箱或急救包（按GBZ1）	1包
8	吸附材料或堵漏器材（以工作介质理化性质选择	根据单位实际需要配置

	吸附材料，常用吸附材料为干沙土，具有爆炸危险性的除外)	
9	在工作地点配置洗消设施或清洗剂	根据单位实际需要配置
10	配备应急处置工具箱（防爆场所应配置无火花工具）	根据单位实际需要配置

4、除作业场所的应急救援物资外的其他应急救援物资，可由危险化学品单位与其周边其他相关单位或应急救援机构签订互助协议，并能在这些单位或机构接到报警后 5min 内到达现场，可作为本单位的应急救援物资。《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 8.3 条

5、危险化学品单位应建立应急救援物资的有关制度和记录：物资清单；物资使用管理制度；物资测试检修制度；物资租用制度；资料管理制度；物资调用和使用记录；物资检查维护、报废及更新记录。《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.1 条

6、应急救援物资应明确专人管理：严格按照产品说明书要求，对应急救援物资进行日常检查，定期维护保养；应急救援物资应存放在便于取用的固定场所、摆放整齐、不得随意摆放、挪作他用。《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 9.2 条

7、配电室应设置备用照明。参照《建筑设计防火规范（2018 版）》GB50016-2014，第 10.3.3 条

8、疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具应设置在上部或顶棚上。参照《建筑设计防火规范（2018 版）》GB50016-2014，第 10.3.4 条

9、根据《消防应急照明和疏散指示系统》的相关要求，提出以下对策措施：



(1) 消防应急照明和疏散指示系统的应急转换时间不应大于 5s；高危险区域使用的系统的应急转换时间不应大于 0.25s。

(2) 消防应急照明和疏散指示系统的应急工作时间不应小于 90min，且不小于灯具本身标称的应急工作时间。

(3) 应急照明控制器与其相连的灯具之间的连接开路、短路时，应发出故障声、光信号，并指示故障部位。

(4) 应急照明控制器应有主、备用电源的工作状态指示，并能实现主、备用电源的自动转换。且备用电源应至少能保证应急照明控制器正常工作 2h。

10、民用建筑（办公室）安全出口应设置疏散照明。《建筑防火通用规范》GB55037-2022，第 10.1.9 条

## 7.6 安全管理方面的安全对策与建议

1、生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。《中华人民共和国安全生产法》第三十五条

2、生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：

(一) 建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设；(二) 组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；(三) 组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；(四) 保证本单位安全生产投入的有效实施；(五) 组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；(六) 组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；(七) 及时、如实报告生产安全事故。《中华人民共和国安全生产法》第二十一条

3、生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。《中华人民共和国安全生产法》第二十三条

4、建设单位应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。《中华人民共和国安全生产法》第二十四条

5、生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。《中华人民共和国安全生产法》第二十四条

6、建设单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。《中华人民共和国安全生产法》第二十八条

7、特种作业人员应按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。《中华人民共和国安全生产法》第三十条

8、生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。《中华人民共和国安全生产法》第三十一条

9、生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。《生产安全事故应急预案管理办法》

### 第三十三条

10、建设单位应急预案依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的；应急指挥机构及其职责发生调整的；面临的事故风险发生重大变化的；重要应急资源发生重大变化的；预案中的其他重要信息发生变化的；在应急演练和事故应急救援中发现问题需要修订的；编制单位认为应当修订的其他情况等及时进行修订。《生产安全事故应急预案管理办法》第三十六条

11、生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。《中华人民共和国安全生产法》第五十二条

12、建设单位应制订并执行受限空间作业规程和相关管理制度，受限空间作业（包括在槽、炉、沟道、排风道内等有缺氧、中毒、燃、爆等危险的作业），必须办理受限空间作业许可证。并要严格履行审批手续。

13、对可能发生的危险化学品事故制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施，并报政府有关部门备案，针对可能发生的泄漏、火灾爆炸重大事故，制定切实可行的事故救援应急预案，并定期进行演练。

14、凡容易发生事故或危及生命安全的场所和设备，以及需要提醒操作人员注意的地点，均应设置安全标志，并按《安全标志及其使用导则》进行设置。《生产过程安全卫生要求总则》第 6.8.1 条

15、凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位均应涂安全色。安全色应按《安全色》选用。《生产过程安全卫生要求总则》第 6.8.2 条

16、生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标

志和指示箭头以及应急照明等。《生产过程安全卫生要求总则》第 6.8.3 条

17、产生职业病危害的工作场所，应当在工作场所入口处及产生职业病危害的作业岗位或设备附近的醒目位置设置警示标识。《用人单位职业病危害告知与警示标识管理规范》第 13 条

18、厂区及仓库等应设置永久性“严禁烟火”标志。凡容易发生事故、危险性较大的场所以及需要提醒人员注意的地点（如易滑倒、易坠落的地方）按标准设置安全标志。

19、标志牌应设在与安全有关的醒目地方，并使大家看见后，有足够的时间来注意它所表示的内容。《安全标志及其使用导则》GB2894-2008 第 9.1 条

20、管道应按 GB7231-2003 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》要求设置识别色、识别符号、安全标识、消防标识。识别符号应包含由物质名称、流向和主要工艺参数等组成。

21、建设项目安全设施施工完成后，建设单位应当按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，对建设项目安全设施进行检验、检测，保证建设项目安全设施满足危险化学品生产、储存的安全要求，并处于正常适用状态。（《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第二十二条）

## 8 安全评价结论

根据对该项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目设立安全评价结论如下：

### 8.1 主要危险、有害因素分析结果

该项目涉及的主要危险化学品为甲醇、醇基燃料（甲醇 70%-90%、水 10%-30%）。

该项目的主要危险、有害因素为火灾爆炸、中毒和窒息、容器爆炸、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺、高低温、噪声与振动、坍塌、其他伤害。

### 8.2 主要危险、有害因素评价结果

1、该项目选址布局、规划设计符合国家法律法规要求的规划布局，产品符合国家产业政策，厂区与周边建（构）筑物的安全距离符合《石油库设计规范》GB50074-2014 的要求，企业的选址与重要场所、设施、区域的距离符合国家法律、法规、标准、规范的要求；该企业总平面布置功能分区合理，建构筑物、工艺装置、储存设置之间的安全距离满足《石油库设计规范》GB50074-2014、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求，厂区道路及进出口满足人流、货物流的要求，总平面布置合理。

2、该项目涉及的项目中火灾、爆炸、中毒和窒息危险性较高，在本报告给出了相应的安全技术措施和管理措施，将事故控制在较小的范围内，其带来的风险程度可以接受。

3、依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，该项目

储罐构成重大危险源。

4、该企业的作业场所、储存设施和安全设施、设备、工艺符合相关法律、法规、标准的要求。

### 8.3 应重视的安全对策措施

针对该项目的**主要危险有害因素**，建设单位和设计单位应重视本报告提出的安全对策措施，并在该项目安全设施设计专篇和建设施工中予以落实；电气设备的选择满足防爆要求；施工作业过程中的作业安全、危险作业许可证的管理必须足够重视；消防设施**齐备**并能够满足灭火要求。切实做到建设项目涉及的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，确保项目安全运行。

### 8.4 总体结论

根据《石油库设计规范》GB50074-2014、《建筑设计防火规范（2018版）》GB50016-2014等国家及行业相关技术标准的要求，对科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目进行了全面分析和评价。本评价认为：科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目所涉充装设施的布局合理，拟采用的工艺、技术成熟、可靠，公辅工程满足项目需求，若在设计中落实本评价提出的安全对策措施，则项目潜在的风险是可以接受的。

综上所述，科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目符合设立安全条件。

## 9 与建设单位交换意见的情况

在本次评价过程中多次与建设单位联系，从各个方面互通情况，充分商讨、研究、交换意见，对提出的一些建设性的意见，建设单位均引起了足够重视，协调解决。本报告编制完成后发给企业进行确认核实，本报告内容及评价结论均得到了企业认同。



## 附件 1 选用的安全评价方法简介

### F1.1 安全检查表法

安全检查表法分析，即为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，通常将这种评价方法称为安全检查表分析法。

### F1.2 预先危险分析法（PHA）

为识别与系统有关的主要危险，鉴别产生危险的原因，预测事故发生对人体及系统产生的影响，判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施，采用预先危险分析法（PHA）对工程系统的危险、有害因素进行分析评价。

预先危险分析步骤：

- 1、通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源，对所需分析系统的生产目的、物料、装置及设备、工艺过程、操作条件以及周围环境等，进行充分详细的了解。

- 2、根据过去的经验教训及同类行业生产中发生的事故（或灾害）情况，对系统的影响、损坏程度，类比判断要分析的系统中可能出现的情况，查找能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型；

- 3、对确定的危险源分类，制成预先危险性分析表；

- 4、转化条件，即研究危险因素转变为危险状态的触发条件和危险状态转变为事故（或灾害）的必要条件，并进一步寻求对策措施，检验对策措施的有效性；



- 5、进行危险性分级，排列出重点和轻、重、缓、急次序，以便处理；
- 6、制定事故（或灾害）的预防性对策措施。

危险性等级划分：

附表 1-1 危险性等级划分表

级 别	危险程度	可能导致的后果
I	安 全 的	不会造成人员伤亡及系统损坏。
II	临 界 的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。
III	危 险 的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以排除并进行重点防范。

预先危险分析表格式样

附表 1-2 预先危险分析表格式样

潜在事故	
危险因素	
触发事件	
发生条件	
原因事件	
事故后果	
危险等级	
防范措施	

### F1.3 危险度评价法

危险度评价法是针对化工企业的安全评价而制定的安全评价方法，对装置各单元和设备的危险度进行分级。

结合我国《石油化工企业设计防火规范》GB50160-2008（2018年版）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》HG20660-2000等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”，见表 F1-3。

F1-3 危险度评价取值表

分		A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
值项目					
物质 (单元内危险、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极度危险介质	①乙类可燃气体 ②甲B、乙A类可燃液体 ③乙类固体 ④高度危险介质	①乙B、丙A、丙类可燃液体 ②丙类固体 ③中、轻度危害介质	①不属于上述A、B、C项之物质
容量 (m <sup>3</sup> )	气体	1000 以上	500-1000	100-500	<100
	液体	100 以上	50-100	10-50	<10
温度 (°C)		①1000 以上使用, 其操作温度在燃点以上	①1000 以上使用, 但操作温度在燃点以下 ②250-1000 使用, 其操作温度在燃点以上	①250-1000 使用, 但操作温度在燃点以下 ②在低于 250 时使用, 其操作温度在燃点以上	①在低于 250 时使用, 其操作温度在燃点以下
压力 (MPa)		100	20-100	1-20	1 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中等放热的反应 (如酯化、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, 可能发生危险的操作 ③使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的操作 ④单批式操作	①轻微放热反应 (如加氢、水合、异构化、磺化、中和等反应) 操作 ②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	①无危险的操作

注: 核算容积时应: 1、有触媒的反应, 应去掉触媒层所占空间; 2、气液混合反应, 应按其反应的形态选择上述规定。

该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”“容量”“温度”“压力”“操作”等 5 个参数而对装置或单元进行危险度分级的, 进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。其危险度分别按 A=10 分, B=5

分，C=2分，D=0分赋值计算，由累计分值确定单元危险度，危险度分级见表 F1-4。

F1-4 危险度评价取值表

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



## 附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

### F2.1 安全检查表法

按企业提供的相关资料，采用安全检查表法对该项目进行符合性检查。

有关评价的具体情况，见表 F2.1-1。

表 F2.1-1 安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结果
选址单元				
1	石油库的库址选择应根据建设规模、地域环境、油库各区的功能及作业性质、重要程度，以及可能与邻近建（构）筑物、设施之间的相互影响等，综合考虑库址的具体位置，并应符合城镇规划、环境保护、防火安全和职业卫生的要求，且交通运输应方便。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 4.0.1 条	根据建设规模、地域环境、油库各区的功能及作业性质、重要程度，以及可能与邻近建（构）筑物、设施之间的相互影响等，考虑库址的具体位置，符合城镇规划、环境保护、防火安全和职业卫生的要求，且交通运输应方便。	合格
2	石油库的库址应具备良好的地质条件，不得选择在有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙及泥石流的地区和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 4.0.3 条	库址具备良好的地质条件，不存有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙及泥石流的地区和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区。	合格
3	石油库应选在不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，应采取可靠的防洪、排涝措施。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 4.0.7 条	石油库选址不在受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	合格
4	当重要物品仓库（或堆场）、军事设施、飞机场等，对与石油库的安全距离有特殊要求时，应按有关规定执行或协商解决。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 4.0.17 条	周边没有与石油库的安全距离有特殊要求的仓库、军事设施、飞机场等。	合格
5	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》GB 50489-2009 第 3.1.1 条	已取得备案文件，符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。	合格
6	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	《化工企业总图运输设计规范》GB 50489-2009 第 3.1.7 条	厂址水源、电源可靠，满足企业发展需要。	合格

7	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	《化工企业总图运输设计规范》GB 50489-2009 第 3.1.11 条	厂址远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	合格
8	地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。	《化工企业总图运输设计规范》GB 50489-2009 第 3.1.13.1 条	厂址地震烈度为 6 级。	合格
总平面布置单元				
1	企业厂内道路的布置，应符合下列要求： 1) 应满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求； 2) 应有利于功能区和街区的划分； 3) 道路的走向宜与区主要建、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环形布置； 4) 应与竖向设计相协调，有利于场地及道路的雨水排除； 5) 与厂外道路连接方便、短捷； 6) 洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路设置，有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道； 7) 建设工程施工道路应与永久性道路相结合。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 6.4.1 条	道路环形布置，宽度 6m，站内道路的走向与主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，与站外道路连接方便。	符合

## F2.2 预先危险性分析

为衡量系统危险性的大小及对系统的破坏程度，将各类危险性划分为 4 个等级，见表 F2.2-1；以下对该项目存在的主要危险因素进行分析，结果如表 F2.2-2-F2.2-11 所示。

表 F2.2-1 预先危险性分析危险级别划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡和系统损坏
II	临界的	处于事故边缘，暂时不会造成人员伤亡、系统损坏或降低性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施

IV	灾难性的	造成重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范
----	------	-------------------------------------

用预先危险性分析法对该项目主要危险有害因素进行定性分析。

表 F2.2-2 火灾、爆炸事故预先危险分析表

潜在事故	火灾、爆炸
危险因素	可燃性物质：甲醇、醇基燃料（甲醇70%-90%、水10%-30%）。
触发事件	<p>1、运行泄漏 设备、管道破裂泄漏； 法兰、阀门填料损坏、老化泄漏； 违章违规操作泄漏。</p> <p>2、故障泄漏 储罐、法兰、阀门填料损坏、老化泄漏； 管线、阀门连接处泄漏； 撞击输送管线、容器泄漏； 灌装过程中泄漏； 自然灾害（如雷击、地震、洪水）造成泄漏。</p> <p>3、输送过程产生静电累积。</p> <p>4、人员穿戴非防静电工服。</p>
发生条件	1、易燃易爆物质达到爆炸极限；2、易燃物质遇明火；3、存在点火源、静电、高温物体等引发能量。
原因事件	<p>1、明火源 ①吸烟；②焊接或维修设备时违章动火；③外来人员带入火种；④物质过热引发；⑤他处火灾蔓延；⑥其它火源。</p> <p>2、火花 ①电气火花；②静电火花；③雷击；④线路老化引燃绝缘层；⑤短路电弧；⑥进入车辆未戴阻火器。</p> <p>3、其他原因</p>
事故后果	设备损坏、物料损失、人员伤亡、停产、造成经济损失。
危险等级	III
防范措施	<p>1、控制与消除火源 ①加强门卫管理，严禁吸烟、携带火种进入易燃易爆区； ②动火必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； ③使用防爆型电气设备，如防爆手电；使用安全电压、防爆灯； ④按标准装置避雷设施，并定期检查； ⑤按规定要求采取防静电措施，如为操作人员配备防静电服等。</p> <p>2、严格控制设备质量及其安装质量 ①阀门管线等设备及其配套仪表要选用合格产品，并把好安装质量关； ②仪表要定期检验、检测、试压； ③对设备、报警监测仪表定期检查、保养、维修； ④设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证处于完好状态；</p>

	<p>⑤易燃、易爆物品生产场所的高温部件须采取隔热、密闭措施。</p> <p>⑥露天设备做好防水措施。</p> <p>3、加强管理、严格工艺，防止易燃、易爆物料跑、冒、滴、漏</p> <p>①禁火区内张贴作业场所危险化学品安全标签；</p> <p>②杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律，严守工艺规定，防止工艺参数发生变化；</p> <p>③坚持巡回检查，发现问题及时处理；</p> <p>④检修作业时做好隔离、清空、通风，在监护下进行动火作业；</p> <p>⑤加强培训教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象；</p> <p>⑥制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律；</p> <p>⑦严防车辆撞坏输送管线；罐区的装卸区车辆要定位卸车。</p> <p>4、安全设施保持齐全、完好</p> <p>安全设施（包括消防设施、遥控报警设施）保持齐全完好；罐区装卸区设置可燃气体报警，并定期检测；罐区装卸区设置人体静电消除器、装卸场所设置静电接地卡子。</p> <p>5、加强工艺管理，装置停车检修时必须保证容器清洗、吹扫干净。</p> <p>6、加强储罐区管理。</p>
--	--

表 F2.2-3 容器爆炸事故预先危险分析表

潜在事故	容器爆炸
危险因素	超温、超压或设备腐蚀（维修用乙炔瓶、氧气瓶等）。
触发事件	①存在高压介质； ②人员违章操作； ③压力容器设备因介质的腐蚀使器壁变薄。
发生条件	超过容器额定使用压力、设备腐蚀使其压力等级降低。
原因事件	1、安全附件失灵； 2、设备腐蚀； 3、违章操作； 4、未定期进行检验；
事故后果	设备损坏、人员伤亡、停产、造成经济损失。
危险等级	II
防范措施	1、在用压力容器应当进行定期检验； 2、严格按照操作规程进行操作； 3、压力容器的安全附件应齐全并应正常使用； 4、压力容器的设计、制造、安装、维修应由专业部门完成。

表 F2.2-4 机械伤害事故预先危险分析表

潜在事故	机械伤害
危险因素	卷入、绞、碰撞伤及人体

触发事件	①在检查维修设备时，不注意而被碰、绞伤人体； ②衣物、头发等被绞入转动设备。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体。
原因事件	1、工作时注意力不集中； 2、设备转动部分无保护装置。
事故后果	人体伤害。
危险等级	II
防范措施	1、工作时要注意力集中，认真仔细观察； 2、严格按照操作规程进行操作； 3、设备运转部位要设置防护罩，危险运动部位的周围应设置防护栅栏。

表 F2.2-5 触电事故预先危险分析表

潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	①设备、临时电源漏电；②安全距离不够；③绝缘损坏、老化；④保护接地、接零不当；⑤手持电动工具类别选择不当；⑥建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）；⑦防护用品和工具质量缺陷或使用不当；⑧雷击。
发生条件	1、人体接触带电体；2、安全距离不够，引起击穿；3、通过人体的电流时间超过 50mA/s； 4、设备外壳带电。
原因事件	1、电气设备漏电、绝缘损坏，如电气设备无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳等； 2、电气设备金属外壳接地不良； 3、防护用品、电动工具验收、检验、更新程序有缺陷； 4、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 5、电工违章作业或非电工违章操作； 6、雷击； 7、手及人体其他部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿。
事故后果	人员伤害、引起二次事故。
危险等级	II



防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好； 2、采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地和三相接零； 5、根据作业场所的特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，临时电源要有漏电保护，确保用电设备安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 6、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 7、电气安全检查，严禁“三违”； 8、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 9、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 10、对强电线路加强管理、巡查、检修； 11、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程。
------	---

表 F2.2-6 高处坠落事故预先危险分析表

潜在事故	高处坠落
危险因素	进行登高、检查、检修等作业
触发事件	①高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落；②无脚手架、板，造成高处坠落；③梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成坠落；④高处行道、扶梯及护栏等锈蚀，或强度不够；⑤作业时嬉戏打闹。
发生条件	1、二米以上高处作业；2、作业面下是设备或硬地。
原因事件	1、无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下方无安全网； 3、未系安全带或安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律。
事故后果	人体伤害。
危险等级	II
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、事先搭设脚手架等安全设施； 4、在高处作业需设防护栏杆、安全网； 5、上下交叉作业须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚作隔离； 6、临边、洞口要做到“有洞必有盖，有边必有栏”以防坠落； 7、安全带、安全网、栏杆、护墙、平台要定期检查确保完好； 8、尽量使“高处作业平地做”； 9、加强对登高作业的人员的安全教育、培训、考核工作。

表 F2.2-7 物体打击事故预先危险分析表

潜在事故	物体打击
------	------

危险因素	在工具、零部件坠落范围内有人员活动。
触发事件	1、维修工具坠落； 2、零部件坠落。
发生条件	坠落的工具、部件砸到下面作业人员。
原因事件	1、人员操作失误； 2、工作时注意力不集中；
事故后果	人员伤害
危险等级	II
防范措施	1、工作时要注意力集中，认真仔细观察； 2、严格按照操作规程进行操作；

表 F2.2-8 车辆伤害事故预先危险分析表

潜在事故	车辆伤害
危险因素	车辆撞人、设备及管线、车辆自燃等
触发事件	①车辆故障（如刹车、阻火器不灵等）；②车速过快；③道旁管线、管架无防撞设施和标志；④路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）；⑤超载驾驶；⑥车辆自燃
发生条件	车辆撞击人体、设备及管线、车辆自燃等。
原因事件	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员工作精力不集中（抽烟、谈话）； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、电气线路故障或接触不良。
事故后果	人员伤害、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故。
危险等级	II
防范措施	1、生产现场（特别是易燃易爆区）严禁车辆入内； 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、保持良好的路面状态； 4、管线等不紧贴路面设置； 5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 6、加强驾驶员的教育、培训和管理； 7、行驶车辆无故障，保持完好状态； 8、车辆不超载、不超速行驶； 9、日常检查车辆（电气线路、油路等），严格遵守运输危险化学品操作规程。

表 F2.2-9 淹溺事故预先危险分析表

潜在事故	淹溺
危险因素	消防水箱、事故水池等

触发事件	①人员不慎掉入消防水箱内等； ②二次事故引发掉入水箱、事故水池、初期雨水池等，如电击、静电等事故。
发生条件	1、消防水箱无临边防护或防护不当；2、无照明设施或照度不够。
原因事件	1、消防水箱无临边防护或防护设施损坏； 2、消防水箱临边防护不符合要求； 3、消防水箱夜间无照明设施或照度不足； 4、无安全标志或安全标志不清； 5、不熟悉消防水箱的基本情况，对水的深度不清楚，盲目作业。
事故后果	人员淹溺。
危险等级	II
防范措施	1、增设消防水箱等的临边防护装置，并使其处于完好状态； 2、在水池的四周安装足够的照明设施，满足夜间作业的基本需求； 3、在水池附近悬挂安全警示标志； 4、加强对作业人员的培训，使之了解水池的基本情况，杜绝违章作业。 5、加强职工对溺水人员救护知识的培训，使之掌握一定的救护知识。 6、配备必要的救护工具。

表 F2.2-10 坍塌事故预先危险分析表

潜在事故	坍塌
危险因素	建构物等
触发事件	大风、暴雪、外力等。
发生条件	建构物承受强大外力。
原因事件	1、设计不合理； 2、无安全标志或安全标志不清；
事故后果	坍塌造成人员伤亡等。
危险等级	II
防范措施	1、做好警示标识，疏导车辆； 2、设计时保证合理的冗余量，保证堆垛结构。 3、加强对作业人员的培训，杜绝违章作业。 4、配备必要的救护工具。

表 F2.2-11 中毒窒息事故预先危险分析表

潜在事故	中毒窒息
危险因素	有毒性的物质

触发事件	①有毒物质泄漏； ②产生有毒气体。 ③个体防护不够。
发生条件	1、空气中氧含量降低；2、毒物或窒息性物质浓度超标。
原因事件	有毒气体泄漏，进入有限空间内部。
事故后果	造成人员窒息、中毒甚至死亡。
危险等级	II
防范措施	1、严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性； 2、定期检修、维护保养，保持设备完好，检修时彻底清洗、吹扫干净； 3、作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救备用措施； 4、泄漏后应采取相应的措施。 5、进入密闭空间内进行作业时需清洗彻底，气体置换。

表 F2.2-12 灼烫事故预先危险分析表

潜在事故	灼烫
危险因素	焊接高温
触发事件	①工作时不小心触碰焊接高温区； ②操作不良焊滴飞溅； ③个体防护不够。
发生条件	触碰焊接高温处；高温流体飞溅触碰人体。
原因事件	个体防护不够时操作失误，或误触高温物体。
事故后果	造成人员灼烫。
危险等级	II
防范措施	1、持证上岗，保证操作人员均有相关安全知识； 2、严格按照操作规程穿戴劳动保护用品及操作流程操作。

### F2.3 危险度评价法定性评价过程

对该项目的主要装置和设施采用危险度评价法进行危险度评价，评价过程及结果见附表 F2.3-1。

附表 2.3-1 危险度评分及分级表

序号	主要装置		物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级
1	储罐	装置情况	甲 <sub>B</sub> 类可燃液体	50m <sup>3</sup>	常温	1MPa以下	有一定危险的操作	12	I
		取值	5	5	0	0	2		
2	装卸区装卸鹤管	装置情况	甲 <sub>B</sub> 类可燃液体	<10	常温	1MPa以下	有一定危险的操作	7	II
		取值	5	0	0	0	2		

评价小结：通过对主要装置和设施进行危险度评价，该项目储罐属于中度危险，泵组和装卸区装卸鹤管属于低度危险。

### F2.3 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该建设项目具有可燃性的化学品为甲醇、醇基燃料（甲醇 70%-90%、水 10%-30%）。

计算公式如下：放出的热量(kJ)=燃烧热(kJ/kg)×物质质量(kg)

1、醇基燃料（参照甲醇计算）的燃烧热为 726.55 kJ/mol，1mol 醇基燃料质量为 32.04 克，故 1kg 醇基燃料燃烧产生热量约为 23278kJ，即醇基燃料的热值为 23278kJ/kg。（燃料的热值是指 1kg 燃料完全燃烧后所产生的热量）该项目中醇基燃料的储量为 207.5t。

醇基燃料放出的热量=23278kJ/kg×207500kg ≈ 4.8×10<sup>9</sup>（kJ）。（醇基燃料因纯度较甲醇低，燃烧释放的热量应较甲醇少。但醇基燃料的燃烧热无法具体确定，本报告参照甲醇计算，计算所得结果不会对报告整体的安全性判定造成影响）

2、甲醇的燃烧热为 726.55 kJ/mol，1mol 甲醇质量为 32.04 克，故 1kg 甲醇燃烧产生热量约为 23278kJ，即甲醇的热值为 23278kJ/kg。（燃料的热值

是指 1kg 燃料完全燃烧后所产生的热量) 该项目中甲醇的储量为 197.5t, 单个储罐 39.5t。

甲醇放出的热量=23278kJ/kg×197500kg≈4.6×10<sup>9</sup> (kJ)。

单个甲醇储罐燃料放出的热量=23278kJ/kg×39500kg≈9.2×10<sup>8</sup> (kJ)。

#### F2.4 爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

该项目造成爆炸、火灾事故的化学品主要为易燃液体爆炸。爆炸冲击波的危害效应借鉴 TNT 当量模型进行估算

1、液体 TNT 计算公式:  $W_{TNT} = \alpha W_f Q_f / Q_{TNT}$

式中:  $W_{TNT}$ —蒸气云的 TNT 当量 (单位 kg)

$\alpha$ —蒸气云的 TNT 当量系数, 取 0.04

$W_f$ —物质的总质量

$Q_f$ —燃烧热

$Q_{TNT}$ —TNT 爆热 (可取 4520 kJ/kg)

甲醇燃烧热 23278kJ/kg, 甲醇单个储罐可存储 39.5t。

$$W_{TNT} = 4\% \times 39500 \times 23278 / 4520 \approx 8137 \text{kg}$$

2、相当于 TNT 的摩尔量计算公式:  $N_{TNT} = W_{TNT} / M_{TNT}$

式中:

$N_{TNT}$ —燃料相当于 TNT 的摩尔量, mol;

$M_{TNT}$ —TNT 的摩尔质量, kg/mol, 取值 227g/mol

计算取值:

甲醇 TNT 当量为 8137kg。

$$N_{TNT} = 8137 \times 1000 / 227 = 35845 (\text{mol})$$

3、冲击波超压的计算公式:  $P_a = 7.1 \times 10^5 (R / W_{TNT}^{1/3})^{-2.09}$

式中： $P_a$ —冲击波超压（Pa）

$R$ —距爆炸中心的距离（m）

爆炸冲击波的危害阈值主要考虑超压，爆炸超压对于无防护人员的伤害阈值标准见表 F2.5-1，危害边界值的估算结果见表 F2.5-2。

F2.5-1 冲击波对无防护人员的伤害阈值

序号	爆炸超压（kPa）	人员伤害的效应
1	<10	安全
2	10~25	轻伤
3	25~45	中等伤害
4	45~75	重伤
5	>75	死亡

该项目单个储罐甲醇的蒸汽云 TNT 当量为 8137kg，将其代入公式中，公式整理为  $R = (710000/P_a)^{0.4785} \times 20.1m$ ，再将轻伤、中度伤害、重伤的冲击波伤害阈值代入公式，得出结果见表 F2.5-2。

F2.5-2 冲击波对无防护人员的伤害阈值

序号	冲击波伤害阈值（kPa）		边界值（m）
1	轻伤	10~25	100~155
2	中度伤害	25~45	75~100
3	重伤	45~75	59~75

参照表 F2.5-2，该项目若发生爆炸事故，冲击波的最大伤害半径不超过 155m。

上述评价方法为地上单个储罐爆炸的计算范围，该项目储罐实际为埋地储罐，实际爆炸范围远比上述结果计算的要小，所得数据可供参考。

## F2.5 多米诺效应分析

传统的事故后果分析主要关注对于人员造成危害，而在多米诺效应研究

中主要关注的是在初始事故的各种场景下，有哪些目标设备会受到影响。目标设备破坏后产生的事故后果影响范围则可采用传统的后果分析方法。

根据相关研究资料和以往工业事故案例表明，多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产生碎片撞击三种方式引发的。另外应注意的是对于一个初级事故可能同时产生爆炸冲击波、热辐射及碎片而引发多米诺事故。

### 1、火灾引发的多米诺事故

火灾是化工厂中常见的事故。它是可燃物质在空气中剧烈氧化产生大量热的现象。火灾引发多米诺事故主要通过两种方式，一种是火焰直接包围或接触目标设备而引发事故，另一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是易燃液体形成液池后遇到火源而被点燃的火灾。根据有关文献的统计池火灾引发的多米诺事故次数仅次于爆炸事故，占到 44%。

根据相关研究，当被目标设备与火焰直接接触的情况，则大都会引发多米诺事故。热辐射造成设备破坏则需要一定辐射强度和时间的。包含易燃气体或闪蒸液体的压力容器或管道发生泄漏后，点燃后可能导致喷射火。喷射火是湍流火，由于很高的喷射动能，在泄漏方向上会产生很长距离。由于事故发生频率较高和较大的危害半径，因此喷射火也很容易导致多米诺事故。火球一般是易燃液化气体瞬时泄漏后，立即点燃的结果。火球的特征为几乎为球状的燃料气，蒸气浓度在火球内部要高于可燃极限上限，基本上是湍流式从外向内燃烧。蒸气的燃烧导致球体浮动上升，火球的体积在逐渐增大。易燃液体压力容器发生沸腾液体扩展蒸气爆炸（BLEVE）后往往会产生火球。火球燃烧过程不会产生冲击波，但是燃烧过程中高强度的热辐射带来极大的危险。但火球事故的持续时间一般不长。压力容器即使在被火球包围情况下其失效时间也远大于火球持续时间，因此一般不认为会引发多米诺事故。火



球包围下常压容器的失效时间一般也大于火球持续时间，但属于一个数量级，出于保守考虑，如果常压容器位于火球半径范围内，则认为可能引发多米诺事故。闪火一般表现为低速燃烧，其持续时间一般从几微秒到几秒，比目标设备受热辐射失效时间可以低几个数量级。因此闪火一般不会引起多米诺事故。

## 2、爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工厂中爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。有学者统计 100 起多米诺事故中与爆炸相关的数量最多，占到 47%。爆炸是能量剧烈快速释放的过程，同时伴随着由近及远传播的冲击波。在绝大多数爆炸事故中这种在空气中传播的强冲击波是造成附近建筑物、设备等破坏以及人员伤亡的重要原因。因此一旦发生爆炸事故，可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故发生。爆炸冲击波事故引发多米诺效应比较复杂，不仅与爆炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应、与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素所影响。对于冲击波引发多米诺效应在工业中最常见的初级事故场景包括凝聚相爆炸、蒸气云爆炸、物理爆炸、沸腾液体扩展蒸汽爆炸等。

## 3、碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸或 BLEVE 时，除了产生冲击波外，设备会破裂，产生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透能力非常大，可能会造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片速度、最初抛射方向、角度以及碎片的阻力系数相关。最初抛射速度主要由碎片质量和爆炸能量转化为动量的比例决定，阻力系数与碎片几何以及质量相关。

由于碎片引发多米诺效应与火灾和爆炸冲击波相比相对较少，而且碎片抛射距离可达数百米以上，因此在工厂选址、布置很难考虑对碎片引发的多米诺效应的预防。因此本报告中对工业园区的多米诺效应分析也不考虑碎片引发的多米诺效应。

根据前面分析可将各种初级事故引发多米诺效应的破坏方式及预期二级事故的场景列表见表 F2.5-3。

表 F2.5-3 各种初级场景的“破坏方式”和预期二级场景

初级事故场景	破坏方式	预期二级事故场景 <sup>1</sup>
池火灾	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
喷射火	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
火球	火焰接触	储罐火灾
物理爆炸 <sup>2</sup>	碎片、超压	全部 <sup>3</sup>
局限空间爆炸 <sup>2</sup>	超压	全部 <sup>3</sup>
沸腾液体扩展蒸气爆炸 <sup>2</sup>	碎片、超压	全部 <sup>3</sup>
蒸气云爆炸	超压、火焰接触	全部 <sup>3</sup>
毒物泄漏	—	—

注：1.预期场景也与目标容器内危险物质性质有关。

2.“2”该场景发生后，可能会发生后续场景（如池火灾、火球和毒物泄漏）

3.“全部”表示表中第一栏列出的所有场景都可能被破坏方式引发。

#### 4、多米诺效应的破坏阈值

进行多米诺效应后果评估首先要确定在什么情况下目标设备会破坏。为简化分析，一般取表征破坏效应的相关物理参数的阈值作为是否会引发多米诺事故的判定准则。确定多米诺效应的破坏阈值，一般也与目标设备的性质相关，不同类型的设备，破坏阈值也不相同。另外考虑到目标设备的所存危险物质的性质，

下表给出火灾、爆炸冲击波引发多米诺效应的破坏阈值。

表 F2.5-4 各类初级事故场景下的多米诺效应阈值

事故场景	破坏方式	设备类型	阈值	
火球	火焰接触	常压容器	火球半径	
喷射火	火焰接触	所有设备	必定发生	
池火灾	热辐射	常压容器	$I > 15 \text{ kW/m}^2$ 10 分钟以上	
		压力容器	$I > 40 \text{ kW/m}^2$ 10 分钟以上	
爆炸	冲击波超压	常压容器	$P > 22 \text{ kPa}$	
		压力容器	$P > 16 \text{ kPa}$	
		长型设备	易燃	$P > 31 \text{ kPa}$
			有毒	$P > 16 \text{ kPa}$
		小型设备	易燃	不会发生
			有毒	$P > 37 \text{ kPa}$

### (1) 多米诺效应分析

该项目风险最高的甲醇储罐发生火灾爆炸引发的多米诺效应（仅考虑二次事故，不考虑三、四次事故），影响的区域在 155 米范围内。但如果发生设备变更、危险源位置变更等，多米诺效应影响范围也会发生改变。

### (2) 建议对策措施

泄漏往往是事故的开始，物质泄漏可能引起重大火灾、爆炸甚至次生灾害。造成泄漏的原因可能有：设备损坏或失灵、误操作等。因此日常安全管理过程中，要避免泄漏情况的发生。企业日常安全管理过程中，要将可能发生物料泄漏区域作为巡查重点。

无论是何种物料泄漏，泄漏量的多少都是决定泄漏后果严重程度的主要因素，而泄漏量又与泄漏时间长短有关。泄漏时间取决于泄漏后人员发现时间以及处置时间，可通过采取如下措施降低泄漏时间：

对可燃有毒气体报警系统进行定期的维护、检测，确保其完好、有效；

加强对气体报警系统报警处置程序管理，避免误报过多导致人员对报警

信号产生麻木心理。

加强外操人员对现场的巡检频次及巡检质量，发现泄漏立即采取措施进行处理。

加强人员应急处置能力的培训及演练，提高初期泄漏事故处置能力。



## 附件 3 安全评价依据

### F3.1 法律依据

- 1、《中华人民共和国安全生产法》国家主席令[2021]第 88 号，2021 年 9 月 1 日实施；
- 2、《中华人民共和国劳动法》国家主席令第 28 号，1995 年 1 月 1 日施行；第十三届全国人大第七次会议，2018 年 12 月 29 日修正；
- 3、《中华人民共和国职业病防治法》国家主席令[2002]第 60 号，国家主席令[2011]第 52 号，国家主席令[2016]第 48 号修正；国家主席令[2017]第 81 号修改； 国家主席令[2018]第 24 号修正；
- 4、《中华人民共和国消防法》国家主席令[2021]第 81 号，2021 年 4 月 29 日修订；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》国家主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日实施；
- 6、《中华人民共和国气象法》国家主席令第 23 号，2000 年 1 月 1 日实施； 国家主席令[2016]第 57 号；
- 7、《中华人民共和国特种设备安全法》国家主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日实施。

### F3.2 法规依据

- 1、《危险化学品安全管理条例》国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日施行；国务院令[2013]645 号修改；
- 2、《特种设备安全监察条例》国务院令 549 号，2009 年 5 月 1 日起施行；

3、《中华人民共和国监控化学品管理条例》1995年12月27日中华人民共和国国务院令 第190号发布 根据2011年1月8日国务院令 第588号《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订

4、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》国务院令 352号，2002年5月20日起施行；

5、《安全生产许可证管理条例》国务院令 第397号，2004年1月13日起施行；国务院令[2013]第638号；国务院令[2014]第653号；

6、《易制毒化学品管理条例》国务院令 第445号（2018年9月18日修正版），2005年11月1日起施行；2018年9月18日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订；

7、《国务院关于修改部分法规的决定》国务院令 第653号，2014年7月29日起施行；

8、《生产安全事故应急条例》国务院令 第708号，2018年12月5日国务院第33次常务会议通过，2019年4月1日施行；

9、《内蒙古自治区安全生产条例》2005年5月27日内蒙古自治区第十届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过 2017年5月26日内蒙古自治区第十二届人民代表大会常务委员会第三十三次会议修订 根据2022年11月23日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第三十八次会议《关于修改〈内蒙古自治区安全生产条例〉的决定》修正；

10、《内蒙古自治区消防条例》1995年11月27日内蒙古自治区第八届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过 根据1999年3月25日内蒙古自治区第九届人民代表大会常务委员会第八次会议《关于修改〈内蒙古自治区消防条例〉的决定》第一次修正 根据2005年3月31日内蒙古自治区第

十届人民代表大会常务委员会第十五次会议《关于修改〈内蒙古自治区消防条例〉的决定》第二次修正 2010年9月17日内蒙古自治区第十一届人民代表大会常务委员会第十七次会议修订 根据2022年9月28日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第三十七次会议《关于修改〈内蒙古自治区消防条例〉的决定》第三次修正

### F3.3 部门规章及规范性文件

- 1、《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》中华人民共和国应急管理部令 第2号，2019年9月1日施行；
- 2、《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》原国家安全生产监督管理总局令[2015]第77号；
- 3、《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》原国家安全生产监督管理总局令[2015]第79号；
- 4、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》原国家安全生产监督管理总局令[2012]第45号；
- 5、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原国家安全生产监督管理总局令 第30号令；原国家安全生产监督管理总局令[2015]第80号修改；
- 6、《产业结构调整指导目录（2024年本）》中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号；
- 7、《生产安全事故应急预案管理办法》原国家安全生产监督管理总局令 第88号；应急管理部（2019）第2号修订；
- 8、《生产经营单位安全培训规定》原国家安全生产监督管理总局令[2013]

第 63 号，原国家安全生产监督管理总局令[2015]第 80 号修订；

9、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》住建部[2020]第 51 号令；

10、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》原国家安全生产监督管理总局令第 40 号令；原国家安全监管总局令第 79 号修订；

11、《机关团体企事业单位消防安全管理规定》公安部 61 号令；

12、《易制爆危险化学品名录》中华人民共和国公安部公告（2011 年 11 月 25 日实施）（2017 年版）；

13、关于印发《化工企业危险工艺自动化控制及安全联锁技术改造项目实施方案》的通知（内原安监管三字[2011]133 号）；

14、《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》原安监总管三[2011]95 号；

15、《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》原安监总厅管三[2011]142 号；

16、《用人单位劳动防护用品管理规范》原安监总厅安健[2015]124 号；  
安监总厅安健[2018]3 号修改；

17、《国家安全监管总局住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》原安监总管三〔2013〕76 号；

18、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》原安监总管三[2009]116 号；

19、《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》原安监总管三[2013]3 号；

20、《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》国



办发〔2016〕88号；

21、《国家安全监管总局关于印发《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）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知》安监总管三〔2017〕121号；

22、《国务院办公厅关于印发消防安全责任制实施办法的通知》国办发〔2017〕87号；

23、《国务院关于加强和改进消防工作的意见》国发〔2011〕46号；

24、《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）的通知》应急厅函〔2022〕300号修订；

25、《转发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》原安监总管三〔2013〕12号；

26、《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》原安监总科技〔2016〕137号

27、《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

28、《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

29、《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位职业病危害告知与警示标识管理规范的通知》原安监总厅安健〔2014〕111号；

30、《国家安监总局关于印发<危险化学品建设项目安全评价细则（试行）>的通知》原安监总危化字〔2007〕255号；

31、《危险化学品目录（2015年版）》（应急管理部、工业和信息化部等10部门发布的〔2022〕第8号公告修订）；

### F3.4 国家及行业标准、规范

- 1、《建筑设计防火规范（2018版）》GB50016-2014；
- 2、《醇基液体燃料》GB16663-1996；
- 3、《仓储场所消防安全管理规定》XF1131-2014；
- 4、《建筑防火通用规范》GB55037-2022；
- 5、《消防设施通用规范》GB55036-2022；
- 6、《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2014；
- 7、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019
- 8、《石油库设计规范》GB50074-2014；
- 9、《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》GB50160-2008；
- 10、《危险化学品储存通则》GB15603-2022；
- 11、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012；
- 12、《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999；
- 13、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015；
- 14、《危险物品名表》GB12268-2012；
- 15、《化学品分类和标签规范 第2部分到第30部分》  
GB30000.2-30000.30-2013；
- 16、《化学品分类标签规范 第1部分：通则》GB30000.1-2013；
- 17、《危险货物分类和品名编号》GB6944-2012；
- 18、《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986；
- 19、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014；
- 20、《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016版）；

- 21、《中国地震动参数区划图》GB18306-2015;
- 22、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010;
- 23、《导（防）静电地面设计规范》GB50515-2010;
- 24、《防止静电事故通用导则》GB12158-2006;
- 25、《低压配电设计规范》GB50054-2011;
- 26、《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013;
- 27、《建筑照明设计标准》GB50034-2013;
- 28、《建筑采光设计标准》GB50033-2013;
- 29、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005;
- 30、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014;
- 31、《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2010;
- 32、《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009;
- 33、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009;
- 34、《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;
- 35、《室外排水设计标准》GB 50014-2021;
- 36、《安全色》GB2893-2008;
- 37、《安全标志及其使用导则》GB2894-2008;
- 38、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003;
- 39、《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018;
- 40、《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB50444-2008;
- 41、《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》GB 39800.1-2020;
- 42、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013;

- 43、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018;
- 44、《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;
- 45、《化学品分类和危险性公示通则》GB13690-2009;
- 46、《危险货物运输包装通用技术条件》GB 12463-2009;
- 47、《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008;
- 48、《室外排水设计标准》GB50014-2021;
- 49、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB30077-2023;
- 50、《供配电系统设计规范》GB50052 -2009;
- 51、《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13861-2022;
- 52、《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087-2013;
- 53、《低压电气装置 第 4-41 部分：安全防护 电击防护》GB/T  
16895.21-2020;
- 54、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020;
- 55、《爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求》GB/T 3836.1-2021;
- 56、《爆炸性环境 第 15 部分：电气装置的设计、选型和安装》GB/T  
3836.15-2017;
- 57、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010;
- 58、《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014;
- 59、《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014;
- 60、《加油站作业安全规范》AQ3010-2022;
- 61、《控制室设计规范》HG/T20508-2014;
- 62、《化工企业静电接地设计规程》HG/T20675-1990;

63、《安全评价通则》AQ8001-2007；

F3.5 其他资料或文件

- 1、《危险化学品安全技术全书（第三版）》（化学工业出版社）
- 2、企业提供的资料
- 3、《新编危险物品安全手册》



## 附件 4 相关证明文件及图表目录

- 1、委托书
- 2、营业执照
- 3、立项文件
- 4、区域位置图
- 5、总平面布置图
- 6、工艺流程简图
- 7、爆炸危险区域划分图



**力康咨询**  
LIKANG CONSULTING

## 设立安全评价委托书

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司：

兹委托贵公司开展科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目设立安全评价工作。

1、项目名称：科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目

2、委托内容：设立安全评价

委托单位名称：科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司

2023年8月

# 营业执照

统一社会信用代码	91150521MA7DN15U7M	
名称	科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司	
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)	
法定代表人	张宏伟	
经营范围	化工产品生产(不含许可类化工产品)	
注册	资本	壹仟万元(人民币元)
成立	日期	2021年12月07日
住	所	内蒙古自治区通辽市科尔沁左翼中旗宝龙山镇工业园区
登记机关	关	2023年04月03日

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

营业执照 (副本) (1-1)

内蒙古自治区市场监督管理局



# 立项文件

## 项目备案告知书

项目单位：科尔沁左翼中旗广源精细化工有限公司  
统一社会信用代码：91150521MA7DN15U7M  
你单位申报的：甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目 项目  
项目代码：2304-150521-04-01-565523  
建设地点：科左中旗宝龙山园区  
项目计划建设起止年限：2023-04-10 年至 2025-12-10 年

建设规模及内容	新建存储设施，总建筑面积6000平方米及配套设施。
---------	---------------------------

总投资：2650 万元，其中，自有资金 2650 万元，拟申请银行贷款 0 万元，其他资金 0 万元。

你单位申请备案的 甲醇、醇基燃料储存站基础设施建设项目 项目，应当遵守法律法规，符合国民经济和社会发展规划、专项规划、区域规划、产业政策、市场准入标准、资源开发、能耗与环境管理等要求，并对备案项目信息的真实性、合法性和完整性负责。

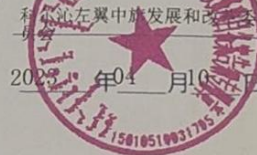
经核查，准予备案。请据此开展有关工作。在开工建设前，应当办理法律法规要求的其他手续，方可开工。

特此告知

补充说明：

本告知不作为项目开工建设的依据，项目的开工应符合相关规划，并在办理完全部前期手续后方可进行。

(注意：项目自备案2年内未开工建设或者未办理任何其他手续的，项目单位应当继续实施项目，请通过在线平台作出说明；如不再继续实施，请申请撤销已备案项目，并作出说明并未撤销的已备案项目，备案机关将删除并在在线平台公示。)



# 区域位置图

