

APBG-WH-2023-011

宁夏瑞科新源化工有限公司

液态烃卧罐区项目

安全评价报告

建设单位：宁夏瑞科新源化工有限公司

建设单位法定代表人：王征

建设项目单位：宁夏瑞科新源化工有限公司

建设项目单位主要负责人：张政学

建设项目单位联系人：金学尊

建设项目单位联系电话：13895437273

2023年08月

按照应急管理厅要求，仅用于网上公开使用

宁夏瑞科新源化工有限公司

液态烃卧罐区项目

安全评价报告

评价机构名称：宁夏安普安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-004

法定代表人：牛明宇

审核定稿人：张刚刚

评价负责人：王继滕

评价机构联系电话：0951-2010189

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2023年08月

按照应急管理部部长要求，仅用于网上公开使用

# 宁夏瑞科新源化工有限公司液态烃卧罐区项目安全评价报告

## 评 价 人 员

	姓名	专业	职称	从业登记编号	签字
项目 负责人	王继滕	应用化学	注安师 高级工程师	二级 1800000000201148	
项目 组成员	李丙刚	自动化	注安师 助理工程师	三级 S011021000110203003124	
	罗 虎	化工机械	工程师	三级 1800000000301064	
	海文玲	过程装备 与控制工程	注安师 工程师	三级 S01101300011019300057	
	罗发成	化工工艺	注安师 工程师	三级 S011021000110203000433	
	张永华	工业电 气自动化	注安师 工程师	二级 S011021000110202000562	
	蒋永清	工业电 气自动化	高级工程师	一级 1800000000102152	
	牛晓宇	安全工程	注安师 高级工程师	三级 1500000000300656	
报告 编制人	王继滕	应用化学	注安师 高级工程师	二级 1800000000201148	
	罗 虎	化工机械	工程师	三级 1800000000301064	
	牛晓宇	安全工程	注安师 高级工程师	三级 1500000000300656	
	罗发成	化工工艺	注安师 工程师	三级 S011021000110203000433	
报告 审核人	田 辉	安全管理	注安师 高级工程师	二级 S011013000110192000587	
过程控 制负责人	李崇东	电气工程	注安师 高级工程师	二级 S011013000110192000442	
技术 负责人	张刚刚	安全工程	注安师 正高级工程师	一级 S011021000110201001594	
报告签发人:			签发日期:		

## 技 术 专 家

姓名	专业技术职务	专业
吴以坤	高级工程师	电气技术
巫建彰	高级工程师	设备工程与管理
马德仲	工程师	安全工程

## 前言

宁夏瑞科新源化工有限公司（简称“该公司”）成立于2013年5月7日，位于太阳山庆安大道以东、太和路以北。企业性质：有限责任公司（自然人投资或控股），注册资本：2.5亿元，王征为该公司法定代表人。主要生产汽油、溶剂油、异辛烷、液化石油气、丙烯、丙烷、甲基叔丁基醚、醚后液化气、异丁烷、正丁烷、异丁烯、柴油、石脑油的生产、储存、销售。

该公司于2013年6月正式开工建设，于2014年8月建成投产，累计投入资金15亿元，占地500余亩，建筑面积102200m<sup>2</sup>，主要建成四套生产装置、一套仓储罐区、一套自动化装卸系统。分别是“重油深加工及C4综合利用项目重油深加工装置”、二期“重油深加工及C4综合利用项目C4综合利用装置”、三期“仓储扩建项目”、四期“15万吨/年油品质量升级及15万吨/年MTBE项目15万吨/年油品质量升级装置”、五期“15万吨/年油品质量升级及15万吨/年MTBE项目15万吨/年原料分馏及5万吨/年MTBE装置”，六期“3.6万立方油品仓储及定量装车项目”。

该公司于2023年04月14日取得吴忠太阳山开发区经济发展和招商局出具的关于液态烃卧罐区项目（简称“该项目”）备案证，其项目代码：2304-640950-07-03-351566。

评价范围：液态烃卧罐区项目。

主要包括：10座200m<sup>3</sup>卧罐。

项目所需公辅设施均依托厂区原有公辅设施。

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021修订），液化气的储运属于第一类鼓励类，第七条石油、天然气，第3款“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”中的液化天然气的仓储属于允许类。因此，该项目的建设符合国家产业政策。

根据《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）的规定，该项目不涉及淘汰落后工艺技术装备。

依据《危险化学品目录（2015版）》（2022年修订），该项目储存介质为液态烃（丙烷、正丁烷），均属于危险化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三[2011]95号），易燃气体类别1（爆炸下限 $\leq 13\%$ 或爆炸极限范围 $\geq 12\%$ 的气体），该项目储存介质丙烷的爆炸下限为2.1%，正丁烷的爆炸下限为1.5%，故该项目储存的介质丙烷、正丁烷均属于首批重点监管的危险化学品。

依据《危险化学品目录（2015版）》（2022年修订），该项目不涉及剧毒化学品；依据《高毒物品目录（2003版）》，该项目不涉及高毒物品；依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号，第703号2018修订），该项目不涉及易制毒化学品；依据《易制爆危险化学品目录（2017年版）》（公安部公告），该项目不涉及易制爆危险化学品；依据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第52号），该项目涉及的危险化学品中无第一类、第二类、第三类、第四类监控化学品；依据《特别管控危险化学品目录（第一类）》，该项目不涉及特别管控危险化学品。

依据《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的通知》（安监总管三[2009]116号）和《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），该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该项目危险化学品重大危险源进行辨识，经辨识该项目液态烃卧罐储存单元构成一级危险化学品重大危险源。

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》（中华人民共和国国务院令第591号发布，国务院令第645号修订）及《危险化

学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局第 45 号令）等国家有关法律、法规的要求，宁夏瑞科新能源化工有限公司委托宁夏安普安全技术咨询有限公司承担该项目的安全评价工作。

接受委托后，我公司成立评价组，评价人员根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）和《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255 号）的要求以及企业提供的相关资料，对该项目进行单元划分，对各单元危险有害因素进行了定性定量评价，提出了安全对策措施并得出了评价结论。

该项目在评价过程中，得到了宁夏瑞科新能源化工有限公司有关领导和技术人员的大力支持和协助，在此表示衷心感谢！

按照应急管理部1号令要求，仅用于网上公开使用

## 目 录

第一章 安全评价工作概述.....	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 评价准备工作.....	1
1.3 评价对象、范围.....	2
1.4 评价工作经过和程序.....	2
第二章 建设项目概况.....	4
2.1 建设项目概况.....	4
2.1.1 建设项目基本情况.....	4
2.1.2 国家产业政策的符合性.....	4
2.2 项目建设背景.....	4
2.2.1 项目建设的必要性.....	4
2.2.2 项目建设的有利条件.....	5
2.3 地理位置、占地面积及生产规模.....	5
2.3.1 地理位置与周边环境.....	5
2.3.2 占地面积及建设规模.....	8
2.3.3 装置内布置及主要构筑物.....	8
2.4 主要设备.....	9
2.4.1 储罐.....	9
2.4.2 其他设备.....	9
2.4.3 特种设备情况.....	9
2.5 储运系统.....	10
2.5.1 工艺流程.....	10
2.5.2 建设项目“三废”处理.....	11
2.6 公用工程与辅助设施.....	12
2.6.1 给排水.....	12
2.6.2 供配电.....	12
2.6.3 电信.....	14
2.6.4 供热.....	15
2.6.5 供风、供氮系统.....	15

2.6.6 自动控制.....	15
2.6.7 消防.....	17
2.7 安全管理.....	19
2.7.1 安全管理情况.....	19
2.7.2 劳动定员.....	20
2.8 安全投入.....	20
第三章 主要危险有害因素辨识的结果及依据说明.....	22
3.1 辨识依据.....	22
3.2 重点监管的危险化学品.....	24
3.3 重点监管的危险化工工艺.....	24
3.4 爆炸危险区域的划分.....	24
3.5 危险有害因素辨识结果.....	24
3.6 危险化学品重大危险源辨识及结果.....	25
3.6.1 辨识依据及分级依据.....	25
3.6.2 危险化学品重大危险源辨识过程.....	28
3.6.3 危险化学品重大危险源分级.....	29
3.6.4 个人风险和社会风险基准.....	29
第四章 安全评价单元划分结果及理由说明.....	33
4.1 评价单元划分依据.....	33
4.2 评价单元划分结果.....	33
第五章 采用的安全评价方法及理由说明.....	35
5.1 评价方法选择结果.....	35
5.2 评价方法选择原则.....	35
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果.....	37
6.1 固有危险程度的分析结果.....	37
6.1.1 定量分析项目中涉及具有易燃性的化学品数量、浓度（含量）、状态 和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）.....	37
6.1.2 定性分析建设项目总的固有危险程度.....	37
6.1.3 具有可燃性的化学品数量、状态、作业场所、燃烧放热.....	39
6.2 风险程度的分析结果.....	40

6.2.1 具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏的可能性.....	40
6.2.2 具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和时间.....	42
6.3 事故案例分析.....	43
6.3.1 液化烃球罐倒罐作业泄漏着火事故.....	46
6.3.2 触电事故.....	51
<b>第七章 安全条件和安全生产条件的分析结果.....</b>	<b>54</b>
7.1 安全条件分析结果.....	54
7.1.1 建设项目的的外部条件.....	54
7.1.2 建设项目的安全条件.....	57
7.2 安全生产条件的分析结果.....	59
7.2.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析.....	59
7.2.2 主要装置、设备或设施与危化品生产、储存过程的匹配情况分析.....	60
<b>第八章 安全对策措施与建议.....</b>	<b>61</b>
8.1 建设项目选址.....	61
8.2 选择的技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面.....	61
8.3 建设项目中主要装置、设备、设施的布局方面.....	66
8.4 安全管理方面.....	68
<b>第九章 安全评价结论.....</b>	<b>74</b>
9.1 评价结果.....	74
9.2 安全评价结论.....	76
<b>第十章 与建设单位交换意见.....</b>	<b>76</b>
<b>F1 选择的安全评价方法简介.....</b>	<b>78</b>
F1.1 安全检查表法.....	78
F1.2 预先危险性分析法.....	78
F1.3 危险度评价法.....	79
<b>F2 危险、有害因素分析过程.....</b>	<b>81</b>
F2.1 主要危险、有害物质因素分析.....	81
F2.1.1 主要危险、有害物质.....	81
F2.1.2 危险化学品的理化性质及危险特性.....	81

F2.2 自然条件及周边环境危险有害因素分析.....	83
F2.3 总平面布置及建（构）筑物的危险有害因素分析.....	85
F2.4 运行中存在的危险有害因素分析.....	85
F2.5 检维修过程危险有害因素分析.....	88
F2.6 自控仪表系统主要危险因素分析.....	89
F2.7 消防系统危险因素分析.....	90
F2.8 有限空间作业主要危险因素分析.....	90
F2.9 建项目安全管理方面危险有害因素分析.....	91
F2.10 建项目施工过程中危险有害因素分析.....	92
<b>F.3 定性、定量评价过程.....</b>	<b>95</b>
F3.1 法律法规符合性单元.....	95
F3.2 外部安全条件及总平面布置单元.....	96
F3.3 储存装置（设施）单元.....	98
F3.4 特种设备及特种作业单元.....	99
F3.5 危险化学品重大危险源单元.....	101
F3.6 安全生产管理单元.....	104
F3.7 施工单元.....	106
<b>F.4.安全评价依据.....</b>	<b>109</b>
F.4.1 法律.....	109
F.4.2 行政法规.....	109
F.4.3 部门规章及规范性文件.....	110
F.4.4 地方性法规及规章.....	112
F.4.5 国家标准.....	113
F.4.6 行业标准.....	115
<b>F.5 被评价单位提供的原始资料目录.....</b>	<b>117</b>

## 常用的术语、符号和代号说明

### 1. 化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

### 2. 危险化学品

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

### 3. 技改项目

指采用外先进的、适用的新技术、新设备、新工艺、新材料，对现有设施、生产工艺条件及辅助设施进行的改造——统称为“技术改造”或“更新改造”。

### 4. 安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危险所配备的装置（设备）和采取的措施。

### 5. 作业场所

指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、使用、处置、储存、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。

### 6. 评价单元

根据建设项目安全评价的需要，将建设项目划分为一些相对独立部分，其中每个相对独立部分称为评价单元。

### 7. 危险化学品重大危险源

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。

### 8. 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。

#### 9.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。

#### 10.生产单元

危险化学品生产、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独立的单元。

#### 11.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。

#### 12.液化烃

是指 15℃时的饱和蒸气压大于 0.1MPa 的烃类液体及其它类似的烃类液体。

#### 13.定量风险评价

对某一装置或作业活动中发生事故频率和后果进行定量分析，并与可接受风险标准比较的系统方法。

#### 14.个人风险

因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内（通常为年）的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

#### 15.社会风险

能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率 (F)，也即单位时间内（通常为年）的死亡人数。通常用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示。

## 第一章 安全评价工作概述

### 1.1 评价目的

安全预评价是以实现安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，辨识与分析工程、系统、生产经营活动中的危险有害因素，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全风险管理对策措施建议，做出评价结论的活动。

该项目存在着火灾、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、机械伤害等诸多危险有害因素，对该项目进行安全评价的主要目的有：

贯彻以人为本，坚持人民至上，生命至上，把人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一，预防为主，综合治理的方针，从源头上防范化解重大安全风险，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

分析该项目运行过程中存在的主要危险有害因素，对该项目的固有危险有害因素进行定性或定量的评价，对其控制手段进行分析，为该项目投产后的安全管理实现系统化、标准化和科学化提供依据和条件。

为应急管理部门实施监察、管理提供依据。评价的分析、评价结论和对策措施可为政府相关管理部门审批建设工程的安全设施设计提供依据。

### 1.2 评价准备工作

按照安全评价委托书后，我们即开始了安全评价工作。

成立了安全评价工作组，仔细研读了该项目的可行性研究报告，对项目现场进行了勘查；

根据可行性研究报告、现场勘查情况及建设单位提供的相关资料确定了评价范围和评价对象；

收集了该项目安全评价所需的各种文件、资料和数据。

### 1.3 评价对象、范围

本评价报告评价对象和评价范围依据建设项目相关资料、相关图纸和项目备案证确定。

**安全评价对象：**宁夏瑞科新源化工有限公司液态烃卧罐区项目，包括10座200m<sup>3</sup>液化烃卧罐，公用辅助工程利用现有公辅设施。

**评价范围：**根据项目总图以及其他资料情况，确定项目评价范围。本次评价范围仅为宁夏瑞科新源化工有限公司液态烃卧罐区项目，包括项目选址的符合性、总图布置符合性、装置的安全可靠性，公用工程均依托已有装置，不在本次评价范围内，仅分析其可靠性和匹配性。

### 1.4 评价工作经过和程序

评价工作程序大体分为三个阶段：

第一阶段为准备阶段，主要是收集建设项目相关资料（包括建设单位概况、可行性研究报告、有关文件、地质资料、安全管理体系文件及该地区人文、气象资料等）；进行初步的过程分析和危险有害因素识别，选择评价方法，制定评价工作方案等。

第二阶段为评价实施阶段，组织评价组对项目现场进行勘察，按照选择的评价方法对危险有害因素进行定性、定量分析；提出相应的对策、措施和建议。

第三阶段为报告书的编制、完善阶段，主要是汇总第二阶段所得的各种资料和数据，综合分析，并据此提出评价结论，完成安全评价报告的编制；并由应急管理部门组织专家对报告进行评审，根据专家评审意见进一步修改、完善报告，然后出具最终的安全评价报告。该项目的评价工作程序如图1.4-1所示。

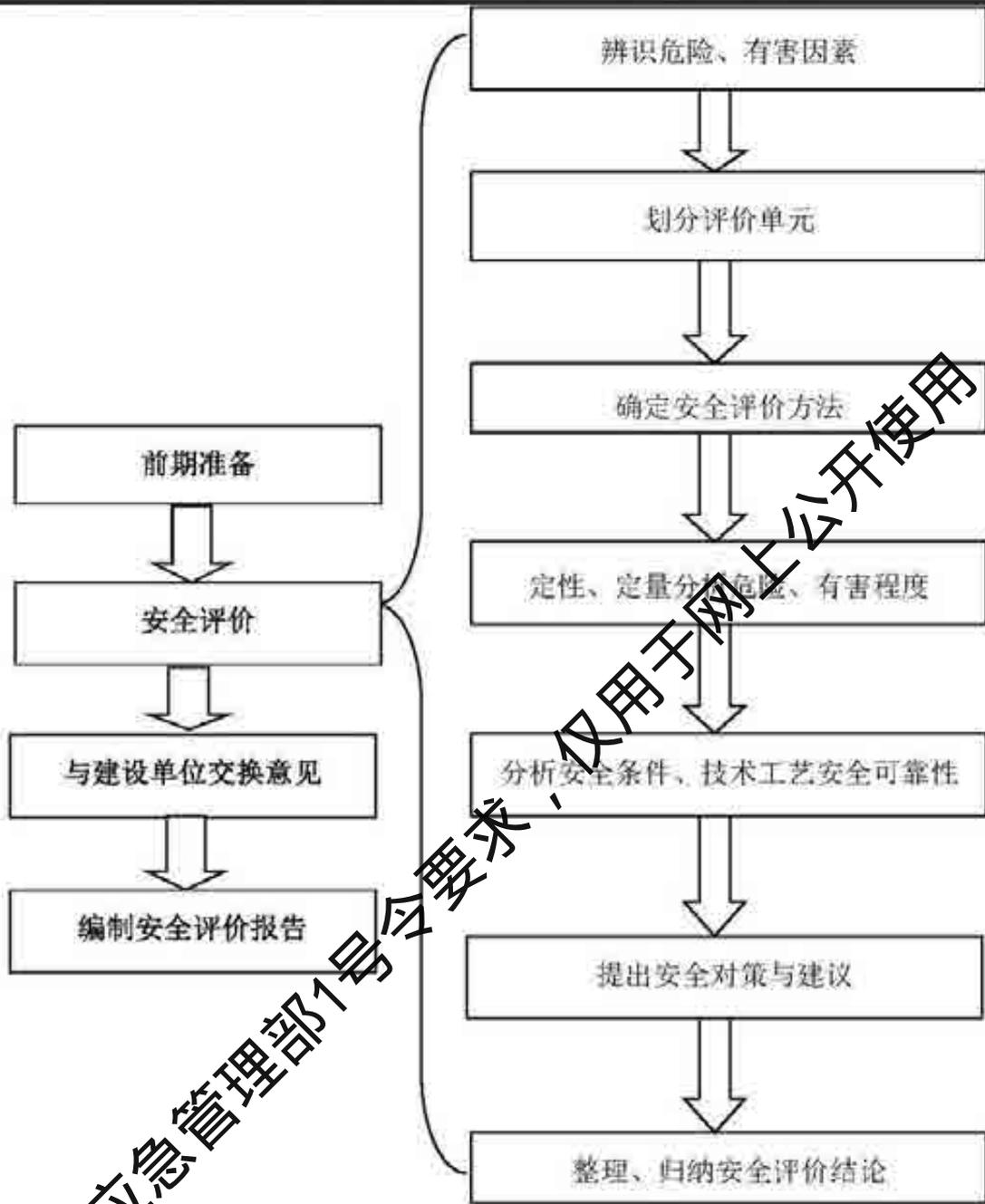


图 1.4-1 评价工作程序图

## 第二章 建设项目概况

### 2.1 建设项目概况

#### 2.1.1 建设项目基本情况

项目名称：宁夏瑞科新源化工有限公司液态烃卧罐区项目

项目性质：技术改造

建设单位：宁夏瑞科新源化工有限公司

项目地点：吴忠市太阳山宁夏瑞科新源化工有限公司厂区内

法定代表人：王征

项目投资：总投资 569 万元

建设规模：建设储存能力为 2000m<sup>3</sup> 液态烃卧罐

项目建设内容：主要建设 10 座 200m<sup>3</sup> 卧罐

#### 2.1.2 国家产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）的规定，该项目属于鼓励类。

依据《自治区发展改革委关于加强危险化学品建设项目准入源头管控工作的通知》（宁发改工〔2020〕877 号），该项目不属于限制、淘汰类项目。

根据《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）的规定，该项目不涉及淘汰落后工艺技术装备。

### 2.2 项目建设背景

#### 2.2.1 项目建设的必要性

宁夏瑞科新源化工有限公司自 2014 年 20 万吨/年碳四综合利用项目、2018 年 10 万/年吨气分装置及 3 万吨/年 MTBE 装置建成后，受原料组成影响，丙烷/正丁烷产品产量逐步增加，原有储运已无法满足正常产品储存需求，需要增加丙烷及正丁烷的收料储罐，以保证装置的物料产出及安全运行。该公司拟在厂区预留地建设液态烃卧罐项目。

## 2.2.2 项目建设的有利条件

该项目位于宁夏瑞科新源厂区内，建设地质条件优越、公辅依托条件好。另外瑞科新源已经积累了丰富的项目建设经验，并已打造了一支先进的技术、建设管理团队。

## 2.3 地理位置、占地面积及生产规模

### 2.3.1 地理位置与周边环境

#### 1. 地理位置

宁夏瑞科新源化工有限公司位于吴忠市太阳山工业园区，安庆大道以东、太和路以北。吴忠市太阳山开发区位于宁夏中部，是宁夏沿黄河城市带核心区域。北连银川市，西接中卫市，南接固原市，东部与陕西省榆林市定边县毗邻，东北、西北分别与内蒙古自治区的鄂尔多斯市鄂托克前旗相连，东南与甘肃省庆阳市环县接壤。

该公司位于吴忠市盐池、同心、红寺堡三县（区）交界处，西邻 G25 高速公路，东连 G35 高速公路，另有国道 G211、307，省道 304（盐兴路）、203（惠平路）、101 等主要公路干线。公路、园区道路、太阳山城路网骨架基本形成；太中银铁路穿境而过，并设有客运、货运集运站，交通便利。

该公司所在地地理位置图见图 2.3-1。



图 2.3-1 该公司地理位置图

## 2.该项目周边环境

该项目厂址位于宁夏瑞科新源化工有限公司液化烃球罐北侧。项目周边环境如下：

东侧：电缆桥架及园区围墙、园区道路、鹏旭环保科技有限公司；

西侧：装车泵棚；

南侧：3#液化烃球罐组；

北侧：500m<sup>3</sup>干气气柜。



图 2.3-2 项目周边环境图

该项目与周边装置符合性分析见表 2.3-1。

表 2.3-1 该项目与周边装置安全防火间距一览表

方位	周边建筑/构筑物/设施	规范依据	规范间距 (m)	设计距离 (m)	符合性	
东	园区围墙	《石油化工企业设计防火标准 [2018 年版]》(GB50160-2008) 4.2.12	30	30.2	符合	
	园区道路	《石油化工企业设计防火标准 [2018 年版]》(GB50160-2008) 4.1.9	20	79	符合	
	鹏旭环保	新建动力车间	《石油化工企业设计防火标准 [2018 年版]》(GB50160-2008) 4.1.10	90	136.1	符合
		新建生产车间一	《石油化工企业设计防火标准 [2018 年版]》(GB50160-2008) 4.1.10	70	133.3	符合
	锅炉房	《石油化工企业设计防火标准 [2018 年版]》(GB50160-2008) 4.1.10	90	106.0	符合	
南	3#罐组 (液态烃 V=1000m <sup>3</sup> , D=12.3m)	《石油化工企业设计防火标准 [2018 年版]》(GB50160-2008) 6.2.14	13	28.3	符合	
西	泵棚	《石油化工企业设计防火标准 [2018 年版]》(GB50160-2008) 5.3.5	15	21.3	符合	

西北	消防水泵房	《石油化工企业设计防火标准 [2018年版]》(GB50160-2008) 4.2.12	70	73.4	符合
	凉水塔(一) (区域二类重要设施)		45	50.6	符合
北	2500m <sup>3</sup> 干气气柜	《石油化工企业设计防火标准 [2018年版]》(GB50160-2008) 6.3.3	-	36.7	符合

说明: ①该项目在该公司厂区内预留地建设, 根据该公司提供的总平面布置图, 该项目按照《石油化工企业设计防火标准[2018年版]》(GB50160-2008)设计, 因此, 本报告采用《石油化工企业设计防火标准[2018年版]》(GB50160-2008)对该项目的防火间距进行符合性评价;  
②单罐容积等于或小于1000m<sup>3</sup>, 防火间距可减少25%(火炬除外)。

综上所述, 该项目与该公司周边设施之间的防火间距均符合依据《石油化工企业设计防火标准[2018年版]》(GB50160-2008)的相关要求。

### 2.3.2 建设项目占地面积及建设规模

该项目占地面积: 约1600m<sup>2</sup>

建设规模: 10座200m<sup>3</sup>液态烃卧式储罐

### 2.3.3 装置内布置及主要建构筑物

该项目拟布置在气柜南侧, 液化烃球罐罐区北侧, 液态烃卧罐拟按两排布置, 南北均5座。

布置情况: 液化烃卧罐, 其防火间距不得小于1.0D布置, 该项目液态烃卧罐内径为3.8m, 两个卧罐之间拟按2.2m布置(根据《石油化工企业设计防火标准[2018年版]》(GB50160-2008)6.3.3条注:4液化烃单罐容积≤200m<sup>3</sup>的卧罐之间的防火间距超过1.5m时, 可取1.5m); 两排卧罐之间的设计距离为4.3m; 液化烃罐区拟设0.6m高的防火堤, 液态烃卧罐距离南侧防火堤距离较近, 其设计距离为3.3m。

装置的主要建构筑物有储罐和防火堤。

#### 1. 竖向布置

遵循该公司竖向规划, 结合总图布置、厂区地形、工程地质、外部道路衔接等因素合理地确定场地的标高, 保证场地排水顺畅的同时, 尽量减少土方工程量。

#### 2. 道路、围墙及大门

### (1) 道路

该项目拟在罐区西侧和北侧新增消防通道，与原有南侧和东侧道路形成环形消防通道。

### (2) 围墙及大门

该项目拟布置在该公司厂区内，围墙及大门依托厂区现有围墙和大门。

## 2.4 主要设备

### 2.4.1 储罐

该项目拟采用 200m<sup>3</sup> 的卧罐，其规格为Φ3.8×16.3m（罐内径 D×罐壁高度 H），单座罐净重约 43t。

综合考虑安全和经济等因素，在满足强度和刚度的条件下，该项目液态烃卧罐罐体壁板和椭圆封头均拟采用 Q345R 材料。

防腐工程：封头内表面、拱顶内表面和罐壁内表面均拟采用耐油性导静电防腐涂料，底漆拟采用环氧富锌类防腐涂料，面漆拟采用浅色环氧耐油导静电防腐涂料。储罐外壁拟采用耐水耐候性防腐蚀涂层，底漆拟采用富锌类防腐涂料，面漆拟采用耐水耐候性防腐涂料。涂层干膜厚度不低于 200 μm。

该项目储罐相关情况如下。

表 2.4-1 该项目液态烃储罐相关参数一览表

序号	储罐名称	储存介质	单罐容积/m <sup>3</sup>	内径/m	长度/m	数量	备注
1	丙烷卧罐	丙烷	200	3.8	16.3	6	甲 <sub>A</sub> 介质
2	液态烃卧罐	正丁烷	200	3.8	16.3	4	甲 <sub>A</sub> 介质

### 2.4.2 其他设备

卧罐进出口均拟设紧急切断阀，SIS 操作系统控制的进出料切断阀拟采用双平行闸板阀（气动），DCS 控制的出料切断阀拟采用气动球阀。

### 2.4.3 特种设备情况

该项目涉及的特种设备主要有压力容器、压力管道以及安全附件。

## 1.压力容器

表 2.4-2 压力容器表

序号	设备名称	规格	数量	主体材料	操作条件			安全附件
					介质	温度℃	压力 MPa	
1	丙烷储罐	200m <sup>3</sup>	6	Q235B	丙烷	20	1.77	安全阀、压力表
2	正丁烷储罐	200m <sup>3</sup>	4	Q235B	正丁烷	20	1.77	安全阀、压力表

## 2.压力管道

该项目涉及的部分物料管道及蒸汽管道属于压力管道，企业应按照《压力管道使用登记管理规则》的要求，办理管道使用登记并定期进行检测。

## 3.安全附件

该项目涉及安全阀、爆破片装置、紧急切断阀等均属于安全附件，在投用前应进行校验。

## 2.5 储运流程

## 2.5.1 工艺流程

## 1.工艺流程及物料来源

该项目储存的丙烷、正丁烷产品来源于 20 万吨/年 C4 综合利用装置、10 万吨/年气分装置、3 万吨/年 MTBE 装置。

20 万吨/年 C4 综合利用装置，原料经脱轻预处理经后，自塔 T1002（脱丙烷塔）顶采出丙烷产品，经泵装置 P1006 加压后通过 DN50 管线输送至本项目 V401/402/403/406/407/408 罐储存；正丁烷产品经 T5001（脱正丁烷塔）分馏后经泵 P5002 加压通过 DN50 管道输送至 V404/405/409/410 罐储存；10 万吨/年气分装置，原料经脱丁烷、脱乙烷及分离丙烯后，自塔 T22003A（精丙烯/丙烷分离塔）塔底依靠自压输送至该项目 V401/402/403/406/407/408 罐储存；3 万吨/年 MTBE 装置，原料经脱轻预处理经后，自塔 T23001（脱丙烷塔）顶采出丙烷产品，经泵 P23102 加压后通过 DN50 管线输送至该项目

V401/402/403/406/407/408 罐储存。

V401/402/403/406/407/408 罐均拟设三套装置丙烷产品进罐线，同时拟设丙烷装车管线，丙烷产品经丙烷装车泵 P327/328 加压输送至丙烷装车栈台；V404/405/409/410 罐均拟设正丁烷收料线及装车线，产出的正丁烷产品经装车泵 P330 加压后输送至正丁烷装车栈台。

该项目不涉及倒罐作业，装卸系统依托该公司原有装卸系统，该项目不新增。

## 2.气相平衡

V401/402/403/406/407/408 6 台储罐分别拟配置 DN50 气相平衡线，用于各储罐之间的压力平衡，正常情况下 6 台储罐气相平衡线处于连通状态；V404/405/409/410 正丁烷储罐拟配置 DN50 气相平衡管线，用于各储罐之间的压力平衡，正常情况下 4 台储罐气相平衡线处于连通状态。

## 3.事故排放系统

该项目每台储罐拟配置两个安全阀（进口：DN100/出口 DN150），安全阀出口均拟连接至公司内部高空火炬系统进行泄放。

### 2.5.2 建设项目“三废”处理

该项目涉及的“三废”主要为废气及废水。

#### 1.废气

该项目正常工况下不产生废气，事故状态下液态烃通过管道排放至该项目北罐区式气柜回收。

#### 2.废水

该项目废水包括含油污水、含盐污水以及生活污水等。含油污水主要来自地面冲洗水、罐区排水、初期雨水等，主要污染物为石油类，送污水处理场处理达标后排往园区污水处理场。

#### 3.固体废物

该项目属于储存项目，不产生固体废物。

## 2.6 公用工程与辅助设施

该项目主要公用工程有电、新鲜水、蒸汽、净化压缩空气、氮气，所有公用工程全部依托现有公用管网供应，已考虑该项目用量，因此能够保证供应的稳定可靠性。

表 2.6-1 工艺消耗定额表

序号	项目	单位	正常用量	最大用量	备注
1	新鲜水	t/h	1	1.5	间断
2	电	10 <sup>4</sup> kW·h	26.4	30	
3	净化压缩空气	Nm <sup>3</sup> /h	20	20	间断
4	氮气	Nm <sup>3</sup> /h	200	200	间断
5	1.0MPa 蒸汽	t/h	0.2	0	间断

### 2.6.1 给排水

#### 1. 给水系统

该项目供水依托厂区现有供水管网，供水能力为 100m<sup>3</sup>/h，厂区现有装置及单元总用水量为 80.2m<sup>3</sup>/h，富余量 19.8m<sup>3</sup>/h；该项目最大用水量为 1m<sup>3</sup>/h，厂区新鲜水系统能满足该项目的供水。

液态烃卧罐区依托厂区原有消防水加压站及消防管网，消防管网采用稳高压系统，消防管网压力维持在 0.7~1.0MPa。

#### 2. 排水系统

雨水系统：收集罐区的雨水，雨水经雨水监测池检测合格后外排，否则提升至污水处理场进行处理。

事故水系统：液态烃卧罐区的事故水系统依托雨水系统，排入事故水池，经事故水泵提升至污水处理场统一处理。

该项目给排水系统全面依托原厂区现有设施。

### 2.6.2 供配电

#### 1. 供电电源

该公司现有 10/0.4kV 分变配电室一座（分变配电室二），采用双回路电源供电，两路 10kV 电源一路由厂区原有 35kV 变电所 10kV 系统母线接入，

另一路由太阳山110kV变电所10kV系统母线(与上述35kV电源不同母线段)接入。分变配电室二10kV系统采用单母线分段接线方式,设置有母联开关及备用电源自动投入装置,当任意一路电源故障时,另一路电源可带全部用电负荷,分变配电室二设计总容量7000kW,原有负荷5600kW,剩余容量1400kW。

该项目电源依托于分变3,不新增配电室。

## 2.用电负荷、负荷等级及供配电方案

### (1) 用电负荷

该项目总用电计算负荷约88kW,该公司用电剩余容量1400kW。

### (2) 负荷等级

根据《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)界区内大部分用电负荷属二级负荷,少量如DCS、报警、紧急停车系统及事故照明等属一级负荷,其余负荷均属三级。因此对供电系统可靠性要求较高,需采用双重电源供电。对特别重要的负荷可采用UPS、柴油发电机或EPS供电。

### (3) 供配电方案

该项目10kV系统和0.4kV系统均采用单母线分段接线方式,变压器为母联备自投。

10kV、0.4kV系统均设置无功补偿装置(10kV系统无大型同步电动机时设置),补偿后功率因数不小于0.93。

DCS控制系统、火灾报警、电视监视、扩音对讲电源由UPS提供;备用照明电源由EPS提供,应急照明电源由A型应急集中照明箱供电。

配电电压等级进线电源:10kV;

中压动力用电设备:10kV;

低压动力用电设备:380V, TN-S系统;

照明灯具:AC220V;

应急照明灯具:DC36V;

检修设备：AC220/380V；

10kV 开关柜控制系统电压：DC220V；

低压电动机控制回路：AC220V。

### 3.防雷及防静电措施

#### (1) 防雷

该项目拟按第二类防雷建筑物防雷要求设置。拟采用 TN-S 系统接地方式，所有用电设备正常不带电的金属外壳、电缆桥架及爆炸危险区域内的储罐均做可靠保护接地。防雷接地系统与工作接地、保护接地及防静电接地拟共用一套接地系统，接地电阻不应大于  $1\Omega$ 。接地线拟采用  $40\times 4$  镀锌扁钢；储罐接地点不少于 2 处，冲击接地电阻不大于  $10\Omega$ 。

#### (2) 接地

该项目单元内防雷接地、防静电接地、保护接地、工作接地、信息系统共用一个接地系统。在装置内和建筑物内进行总等电位联结和局部等电位联结，接地电阻不大于  $1\Omega$ 。区域内各接地相互连接组成一个全厂接地网，各装置、单元接地网至少两处与全厂接地网相连。

### 2.6.3 电信

该项目中的电信系统主要包括：罐区内的无线通信系统、火灾自动报警系统、应急广播系统、电视监视系统、电话系统及电信线路等。

无线通信系统：为满足生产过程中对移动性通信联络的需要，该项目在罐区使用防爆手持无线对讲机。为保证安全生产，其防爆等级选择适合该项目防爆要求最高的场所。

火灾自动报警系统：在罐区四周等处设防爆手动报警按钮。火灾信号报至机柜间的火灾报警控制器，扬声器信号报至消防控制室的应急广播控制器。

电视监视系统：为了满足生产管理和企业安全的要求，为了给操作监视、消防监视、管理、安全保卫等提供有效的手段，在罐区需要随时监视的部位设置防爆彩色摄像仪，视频信号送至中心控制室的电视监视控制柜。电视监

视控制柜可以对摄像机进行控制，可以对视频信号进行显示、记录和回放。

电信线路：电信线路网包括火灾自动报警系统线路和电视监视线路，各系统的线路均各自独立组成网络。火灾自动报警线路采用耐火铠装电缆直埋敷设方式（埋深 0.7m，冻土层电缆敷设采取防护措施）。其它电信电（光）缆主要采用桥架敷设方式（与仪表共用桥架），局部穿镀锌钢管保护沿管架等处明敷或埋地敷设。

#### 2.6.4 供热

该项目供热介质为 1.0MPa 蒸汽，由厂区原有的 1 台 20t/h 蒸汽锅炉提供，满足该项目蒸汽需求。

#### 2.6.5 供风、供氮系统

该公司全厂设有净化压缩空气、非净化压缩空气和氮气三个供风管网。该项目涉及净化压缩空气和氮气供风管网，净化压缩空气为仪表用气。氮气主要是进出物料前管线吹扫时用。

该项目供风由厂区原有的空压机房供应。原有 2 套 1500Nm<sup>3</sup>/h 微热再生干燥装置。现厂区净化压缩空气消耗量为 2451.6Nm<sup>3</sup>/h，富裕风量 548.4Nm<sup>3</sup>/h。正常工况下净化风用量 20Nm<sup>3</sup>/h，现有设施能够满足该项目用风需求。

该项目供氮由厂区原有的制氮机房供应。原有 2 套 350Nm<sup>3</sup>/h 制氮机。该公司最大氮气用量为 600Nm<sup>3</sup>/h，富裕氮气量 100Nm<sup>3</sup>/h。正常工况下能够满足该项目用氮需求。

#### 3 自动控制

该项目罐区的生产操作控制层主要含集散控制系统（DCS）、安全仪表控制系统（SIS）、可燃气体检测报警系统（GDS）等部分。部分设备采用相对独立的并可与控制系统网络通讯的 PLC 系统。生产操作控制层能实时监控生产过程、控制产品质量全过程。做到实时监控、有效调度、优化生产，使生产控制安全、可靠、准确、稳定、优化。

为全面监视和控制罐区的过程参数，保证罐区的平稳操作和安全生产，

并发挥 DCS 系统的优势，罐区内所有远传的过程信号都将送入 DCS 系统中，这些信号经过处理将分别用于实时控制、实时显示报警、并生成各种生产和管理用的记录和报表。

为确保人员及生产装置、重要机组和关键生产设备的安全，根据罐区的工艺流程特点，设置联锁保护、紧急停车系统及关键设备的自动联锁保护系统，称为安全仪表系统（SIS）。

根据液态烃罐区生产危险程度，设置相应安全等级的双重或三重化冗余、容错安全仪表系统（SIS），SIS 设置独立于控制系统，并按事故安全型设计。即 SIS 故障或一旦能源中断，执行机构的最终位置应能确保工艺过程和设备处于安全状态。SIS 设置事件序列记录站（SOE 站），用于记录设备状态和联锁事件，以便事故原因的追溯。SIS 系统相应的报警及操作通过显示工作站（软按钮）完成；对于重要的场合，应采用“一硬一软”的方式，即：除软按钮外，还应在辅助操作台设置紧急停车按钮（硬按钮），用导线与 SIS 系统的 DI 卡连接。

可燃气体检测系统（GDS）独立于过程控制和安全仪表系统。在区域控制室设置独立的可燃有毒气体显示工作站。将罐区内的可燃及有毒气体集中显示和记录。SIS 系统和 GDS 均可与 DCS 系统应进行冗余通讯。当 DCS 系统与其它控制系统之间的距离 $<200\text{m}$ 时，信号传输采用 RS485，半双工，ModbusRTU 通讯协议，双绞线传输；当距离 $>200\text{m}$ 时，信号传输采用 TCP/IP 通讯协议，光纤传输。

#### 1.DCS

该项目罐区中凡重要的工艺参数均集中在控制室的 DCS 中进行显示和控制，对一些重要的操作参数设置超限报警、趋势记录，以确保工艺生产安全和稳定运行。

该项目其它控制回路以单参数控制为主，根据工艺过程控制需要采用串级控制，分程控制等复杂控制。主要自动控制方案如下：

- (1) 卧罐设置远传温度检测；
- (2) 卧罐设置远传液位检测，设置相应的高低液位报警；
- (3) 所有卧罐进出口管线设置压力变送器。

## 2.SIS

该项目 SIS 系统将充分考虑系统的完整性、安全可靠、自动和半自动操作的灵活性、系统维护的安全和方便性，使该系统操作起来既安全又方便，保证装置安全和长周期的运行，且安全等级将满足装置安全等级要求。装置 SIS 系统主要联锁方案有：

- (1) 卧罐设置单独高高液位报警联锁关闭罐进口管线紧急切断阀，以防止液态烃罐冒罐；
- (2) 卧罐设置单独低低液位报警联锁关闭罐出口管线紧急切断阀及装车泵，以防止罐抽空。

## 3.GDS

可燃、有毒气体检测系统（GDS）应独立设置，具有系统自诊断功能，可以对系统本身的故障进行诊断和报警；具有信号电路检测功能，可以对现场设备的开路、短路进行实时报警控制；具有系统冗余电源供给能力，可以保证系统在事故情况下可靠供电。根据《石油化工可燃气体与有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）要求，设置可靠的检测、报警及控制系统（GDS）。

## 2.7.消防

### 1.液态烃卧罐区消防水量计算

表 2.6-2 该项目消防用水量

罐区名称	储罐形式	单罐容积 m <sup>3</sup>	消防水系统				
			供水强度 (L/min.m <sup>2</sup> )	持续时间 (h)	邻近罐数量 (个)	消防水量 L/s	消防出水量 (m <sup>3</sup> )
液态烃卧罐区	卧罐	200	9	6	4	583.77	3502.63

注：消防用水量按最大一组罐计算。

## 2.消防水加压站

该公司厂区现有消防水泵房1座，采用独立的稳高压供水系统，具体规模及设施如下：

### (1) 消防水加压站设计规模

消防用水设计规模： $Q=500L/s$ ， $H=100m$ ，最大消防水储量为 $13000m^3$ 。

### (2) 消防水加压站工艺流程

市政新鲜水管网→消防水罐→消防泵→厂区消防给水管网。

### (3) 消防水加压站设备配

表 2.6-3 消防水加压站主要消防设施汇总表

序号	名称	型号	数量	规格参数	备注
1	消防水罐	立式储罐	2	$3500m^3$	
		立式储罐	2	$3000m^3$	
2	消防水泵	电动消防水泵		$75L/s$ ， $100m$	4用3备
3	消防稳压泵	电动机泵	2	$10L/s$ ， $120m$	1用1备
4	柴油机消防泵	柴油机	1	$100L/s$ ， $110m$	

该项目消防用水量为 $500L/s$ ，一次消防用水量为 $4603.23m^3$ 。厂区现有消防水泵房的规模能满足该项目的要求。

## 3.消防水管网

据罐区组成及其特点，消防给水管道系统功能如下：该项目消防给水由消防水加压站和厂区原有消防管网供给，采用独立的稳高压消防给水系统，环状布置。稳高压消防给水系统管道工作压力 $0.7\sim 1.0MPa$ （表），供给罐区火灾时消防冷却给水，罐区周围新增环状消防给水系统。

## 4.罐区消防

在罐区周围拟设置环状消防水管道，管道上设置室外地上式消火栓和消防水炮；在罐区周围设置固定式消火栓及消防水炮，作为储罐固定式消防冷却水系统的辅助保护，消防水炮设置位置距保护对象不小于 $15m$ ，消防水炮出水量为 $30L/s$ ，水炮喷嘴为直流—喷雾两用喷嘴；按规范要求在罐区内设一

定数量的小型灭火器。

## 5.消防依托

该项目消防任务主要依托太阳山消防大队，太阳山消防大队与厂址的距离为约 1km，故消防车辆能在 5min 内到达厂址火灾现场，该公司已建立火灾报警电话，当企业发生重大火灾事故需要救援时，可立即通过火灾报警电话与太阳山消防支队联系请求支援。全厂的初期火灾以公司专职消防队灭火为主。

## 2.7 安全管理

### 2.7.1 安全管理情况

#### 1.安全管理及机构设置

该项目依托宁夏瑞科新源化工有限公司已建立的管理体系，组织机构健全，各项管理制度完善。该项目建成后归属宁夏瑞科新源化工有限公司储运部管理；安全管理组织机构图如图 2.7-1。

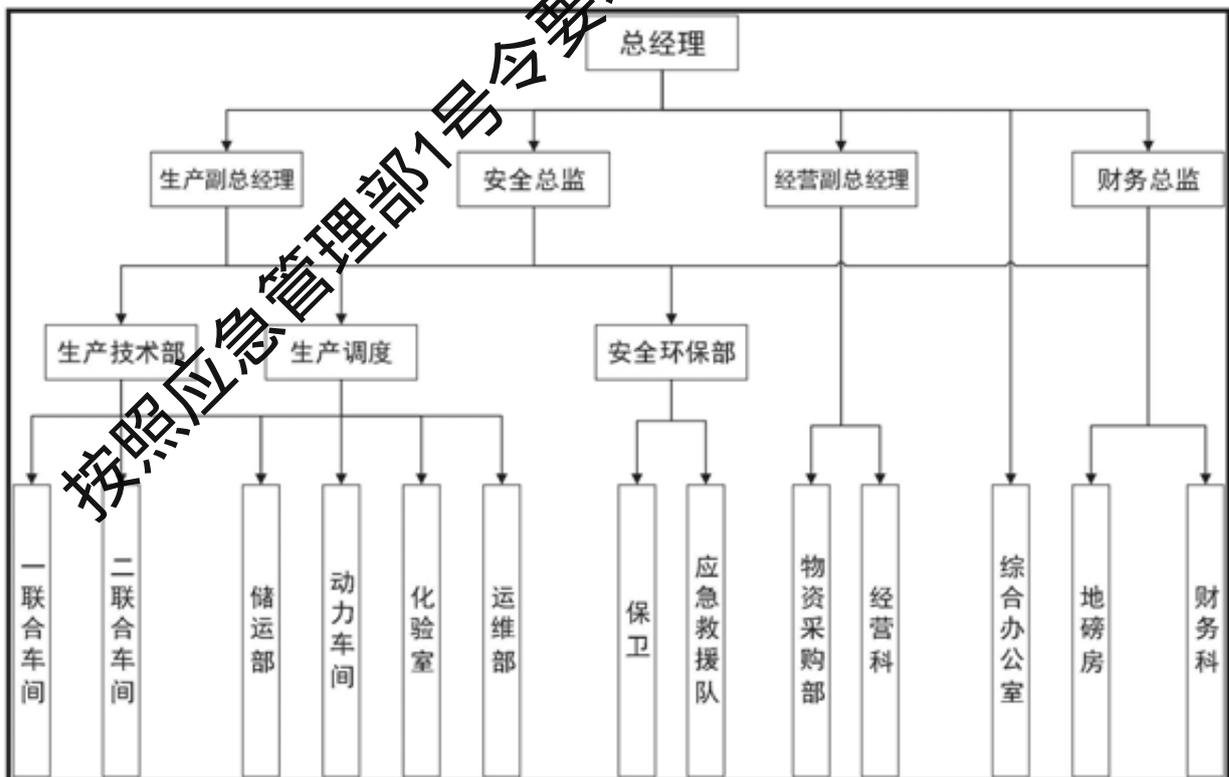


图 2.7-1 安全管理组织机构图

安全管理人员的主要职责包括建立健全本装置的安全生产责任制；组织

编写制定各项安全生产规章制度和安全操作规程；组织员工进行相应的安全教育培训；定期对装置的安全工作进行检查，查找隐患并及时整改；保证各项安全设施的正常使用；组织编制本装置的事故应急救援预案并定期进行演练，发生事故后及时进行处理并上报等。

该公司的主要负责人和安全生产管理人员已取得由当地应急管理部门对其安全生产知识和管理能力考核的合格证，安全管理人员应当熟悉装置中物料的危险有害特性、可能发生的事故以及发生事故后的应急处理措施等，并熟悉相关的安全生产法律法规，具备专业的安全管理知识等。

## 2.安全责任制、安全管理制度及安全操作规程制定情况

目前，该公司已编制有一系列安全生产责任制，内容涵盖各级管理人员和部门的安全职责，以及操作岗位的安全职责。同时，编制有一系列的安全管理制度，包括安全教育管理制度、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、关键装置、重点部位管理制度等。

该项目安全生产责任制和安全管理制度均依托现有管理制度。安全操作规程根据工艺变化进行完善补充。

### 2.7.2 劳动定员

按照项目的生产特点，该项目全体人员的班制分为白天班和倒班。管理岗位采用白天班，此类员工只需要按照白天正常时间上班。主要生产岗位实行“四班三运转”，生产岗位每天操作 24 小时，三班连续生产，年开工时间按 80% 计算。

该项目不新增人员。

## 2.8 安全投入

该项目总投资额为 569 万元，为保证该项目的安全生产条件，建设单位应投入一定的资金作为该项目的安全专项资金。

根据本评价报告中相关安全对策措施和相关要求，综合考虑，该项目需在下表所规定的方面保证安全投入充足有效，并在《安全设施设计》中对安

全投入金额和所占投资比例予以明确。

具体安全设施的设计、配备及投资，以《安全设施设计专篇》为准。安全专项投资主要包括：防腐蚀、防高温烫伤、个体防护的设置等，如表 2.9-1 所示。

表 2.8-1 该项目安全投入表

类别	安全设施和设备	说明	备注
预防事故设施	检测、报警设施	压力、温度、液位、流量、组分等报警设施、可燃气体探测报警系统、视频安防监控系统等	
	设备安全防护设施	防雷、防潮、防冻、防腐、防渗漏等设施；电气过电压保护设施；静电接地设施	
	防爆设施	各种电气、仪表的防爆设施、易燃易爆气体泄漏等设施，防爆工器具	
	作业场所防护设施	防触电、防静电、防护栏（网）、防辐射、防灼烫等设施	
	安全警示标志	各种指示性、警示作业安全和逃生避难及风向等警示标志、警示牌、警示说明；职业健康、安全、消防标识；厂内道路交通标志	
控制事故设施	泄压和止逆	用于止逆的阀门等设施	
	紧急处理设施	紧急备用电源、紧急切断和冷却等设施，通入或者加入惰性气体等设施；紧急停车、仪表联锁等设施	
减少和消除事故影响设施	防止火灾蔓延设施	阻火器、防火材料涂层	
	紧急个体处置设施	应急撤离设施	
	应急救援设施	应急救援器材如防毒面具、逃生绳、对讲、救生圈、救生衣	
	劳动防护用品配备	安全帽、防护眼镜、防护工作服、防护手套、绝缘工具、绝缘鞋等	
其它	安全教育	日常的安全和职业卫生培训教育、特种作业人员培训、应急救援预案演练等	
	其它内容	安全评价、设备检测、职业病危害因素检测、安全设施检测、人员体检、防雷防静电检测、为从业人员和职工职业健康监护费用等	

## 第三章 主要危险有害因素辨识的结果及依据说明

### 3.1 辨识依据

1.危险化学品以及剧毒化学品辨识依据《危险化学品目录（2015版）》（2022年修订）。

2.生产火灾危险性分类依据《建筑设计防火规范[2018版]》（GB50016-2014）、《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）。

3.危险化学品有毒危害程度分级依据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）。

4.危险化学品接触限值依据《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）和《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）。

5.易制毒物品的分类依据《易制毒化学品管理条例（2018修订）》（中华人民共和国国务院令 第445号 国务院令 第703号修订）。

6.易制爆化学品分类依据《易制爆危险化学品目录》（2017年版）。

7.高毒物品分类依据《高毒物品目录》（2003版）。

8.特别管控化学品依据特别管控危险化学品目录（第一版）。

9.各类监控化学品依据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令 第52号）。

10.危险有害因素分类依据：《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）。

11.重点监管化学品辨识依据：《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（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目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）。

12.重点监管危险化工工艺辨识依据：《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）。

13.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依据：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

14.危险有害因素分类：

危险因素：对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素

有害因素：能影响人的身体健康，导致疾病或对物造成慢性损害的因素。

本评价按“参照事故类别”和“职业病危害因素”进行分类，将生产过程中的危险有害因素进行分类辨识和分析。

该项目所涉及的主要危险化学品辨识如下：

表 3.1-1 化学品辨识结果一览表

序号	类别	该项目涉及的危险化学品	辨识依据
1	危险化学品	丙烷、正丁烷	《危险化学品目录（2015版）》（2022年修订）
2	重点监管危化品	丙烷、正丁烷	《重点监管的危险化学品目录》（2013版）
3	易制毒化学品	不涉及	《易制毒化学品管理条例（2018修订）》
4	高毒物品	不涉及	《高毒物品目录（2003版）》
5	易制爆危险化学品	不涉及	《易制爆危险化学品目录》（2017年版）
6	特别管控危险化学品	不涉及	《特别管控危险化学品目录》（第一版）

表 3.1-2 危险化学品危险特性一览表

序号	名称	CAS号	危险性类别	备注
1	丙烷	74-98-6	易燃气体，类别1 加压气体	/
2	正丁烷	106-97-8	易燃气体，类别1 加压气体	/

### 3.2 重点监管的危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、易燃气体类别1（爆炸下限 $\leq 13\%$ 或爆炸极限范围 $\geq 12\%$ 的气体），该项目储存介质丙烷的爆炸下限为 $2.1\%$ ，正丁烷的爆炸下限为 $1.5\%$ ，故该项目储存的介质丙烷、正丁烷均属于首批重点监管的危险化学品，其危险特性及防护措施见报告附页F.1.1。

### 3.3 重点监管的危险化工工艺

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）和《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）的规定，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

### 3.4 爆炸危险区域的划分

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）及该公司提供的爆炸区域划分图，该项目所涉及的区域均为2区。

### 危险有害因素辨识结果

本报告对该项目进行危险有害因素辨识，主要依据为《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）和《职业病危害因素分类目录》，同时结合生产工艺及设备设施等方面进行科学、系统、全面的分析与辨识。

- 1、主要事故类型：火灾、爆炸、中毒和窒息等；次要危害因素有触电、车辆伤害、高处坠落及物体打击、车辆伤害、噪声及其他伤害（冻伤）等。
- 2、主要有害因素：高温、低温、毒物、噪声与振动。
- 3、主要行为性危险有害因素：指挥错误、操作错误、监护失误。
- 4、自然危险有害因素：地震、雷电、高温、沙尘、水灾害及风灾害。其

主要危险有害因素的分布如下表。

表 3.5-1 项目主要危险有害因素分布情况表

事故类型	触发事件	存在车间(部位)
火灾、其他爆炸	丙烷、正丁烷泄漏遇明火源或火花，电缆着火，电流过载、短路。	液态烃卧罐、罐区内管道，以及辅助设施电气设施、电气线路等用电场所，施工、检维修过程中
容器爆炸	设备未经检测或安全附件不齐全，未按规程进行操作等原因；	液态烃卧罐
中毒和窒息	有毒、窒息性物质泄漏，人员无防护或未配备应急救援器材、通风不畅等。	液态烃卧罐区
起重伤害	吊钩坠落、吊索具脱钩、载荷坠落，吊索破断、超载、绑挂不当、斜吊、违章操作、违章指挥、设备未检测等原因	施工过程中设备的安装、检修等
触电	电器设备漏电，接地不良，违章操作、无安标。	供配电设施漏电；操作电气开关、线路等，临时用电等
高处坠落	平台无护栏，沟、洞、孔缺盖板，高处作业时检修人员未系安全带，未设安全标志、注意力不集中等。	起重机等设备在检查、清扫、处理故障、修理等作业中；生产设施设有高度不同的操作平台；检修平台、栏杆等
物体打击	机械设备零件崩出、物件倾倒、高处随意扔掷物件、安全警示装置不完善等原因	高处检修作业时，设备、工器具坠落
车辆伤害	车辆无资质，驾驶员、押运员无证上岗，道路缺陷、安全标志缺陷、驾驶员违章等。	厂区道路、罐区
低温	液态烃（丙烷、正丁烷）卧罐泄漏	液态烃罐区

### 3.6 危险化学品重大危险源辨识及结果

#### 3.6.1 辨识依据及辨识依据

##### 1. 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），重大危险源的辨识是指生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定位重大危险源。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：

a) 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，则定位重大危险源。

b) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计

算，若满足式（1），则定位重大危险源：

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

式中：

S — 辨识指标；

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  — 与每种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分级

依据：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

重大危险源的分级指标：采用单元内各种危险化学品的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作为分级标准。

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。

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

式中：

R — 重大危险源分级指标；

$\alpha$  — 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；

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

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

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 $\beta$ 值。在表 5.1-1 范围内的危险化学品，其 $\beta$ 值按表 3.6-1 确定；未在表 3.6-1 范围内的危险化学品，其 $\beta$ 值按表 3.6-2 确定。

表 3.6-1 毒性气体校正系数  $\beta$  取值表

名称	校正系数 $\beta$	名称	校正系数 $\beta$
一氧化碳	2	硫化氢	5

二氧化硫	2	氟化氢	5
氨	2	二氧化氮	10
环氧乙烷	2	氰化钾	10
氯化氢	3	碳酸氯	20
溴甲烷	3	磷化氢	20
氯	4	异氰酸甲酯	20

表 3.6-2 未在表 3.6-1 中列举的危险化学品校正系数  $\beta$  取值表

类别	符号	$\beta$ 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自然液体和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自然液体和自然固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
与水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

注：符号栏依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中表 2 进行确定。

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，按照表 3.6-3 设定暴露人员校正系数 $\alpha$ 值。

表 3.6-3 暴露人员校正系数 $\alpha$ 取值表

厂外可能暴露人员数量	$\alpha$
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

根据计算出来的 R 值，按表 3.6-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3.6-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值对应关系

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	$R < 10$

### 3.6.2 危险化学品重大危险源辨识过程

#### 1. 重大危险源单元划分

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，该项目不涉及生产单元，储存单元 10 座 200m<sup>3</sup> 液态烃卧罐布置在一个防火堤内，因此该项目危险化学品重大危险源划分为 1 个储存单元。

#### 2. 重大危险源辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1、表 2，对该项目涉及的重大危险源辨识范畴的危险化学品进行辨识如下：

表 3.6-5 危险化学品重大危险源危险化学品辨识一览表

单元名称	存在的危险化学品	类别	危险性分类及说明	是否属于重大危险源辨识物质	临界量 (t)
储存单元	丙烷 (6 座)	易燃液体	类别 2	是	10
	正丁烷 (4 座)	易燃液体	类别 2		10

该公司 6 座卧罐储存丙烷, 4 座卧罐储存正丁烷, 均布置在一个防火堤内。

单元	辨识物质	临界量/t	最大设计储存量/t	q/Q	$\sum qi/Qi$	辨识结果
储存单元	丙烷	10	$6 \times 200 \times 0.5005 \times 0.9 = 626.4$	54.05	95.81	构成重大危险源
	正丁烷	10	$4 \times 200 \times 0.58 \times 0.9 = 417.6$	41.76		

经计算, 该项目储存单元构成危险化学品重大危险源。

### 3.6.3 危险化学品重大危险分级

#### 1. 校正系数 $\alpha$ 值的确定。

该公司危险化学品重大危险源从厂界向外扩展 500m, 暴露人口大于 100 人, 故校正系数 $\alpha$ 取值为 2.0。

#### 2. 校正系数 $\beta$ 值的确定

该公司储存单元涉及的危险化学品为丙烷、正丁烷, 其 $\beta$ 值分别均为 1.5。

#### 3. R 值的计算

$$R = \alpha \left[ \beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right] = 2.0 \times 1.5 \times 95.81 = 287.43$$

经计算  $R=287.43$ , 根据表 4-4 中  $R \geq 100$  构成一级危险化学品重大危险源, 所以该项目储存单元构成一级危险化学品重大危险源。

### 3.6.4 个人风险和社会风险基准

#### 1. 可容许个人风险标准

个人风险是指人员长期处于某一场所且无保护, 由于发生危险化学品事故而导致死亡频次, 单位为次/每年。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018), 危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过下表中个人风险基准的要求:

表 3.6-7 个人风险基准

防护目标	个人可接受风险标准 (次/年)	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施 $\leq$	危险化学品在役装置和储存设施 $\leq$
高敏感防护目标、重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-6}$
一般防护目标中的二类防护目标	$3 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-5}$
一般防护目标中的三类防护目标	$1 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{-5}$

## 2. 可容许社会风险标准

社会风险是指群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或者等于N人死亡的事故累积频率（F），以累积频率（F）和死亡人数之间关系的曲线图（F-N曲线）表示。

社会风险基准通过两条风险分界线将风险分为3个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。

a 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险除特殊情况外，该风险无论何时都不能被接受。

b 若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

c 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

通过定量风险评估，危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足图 3.6-1 中可容许社会风险标准要求。

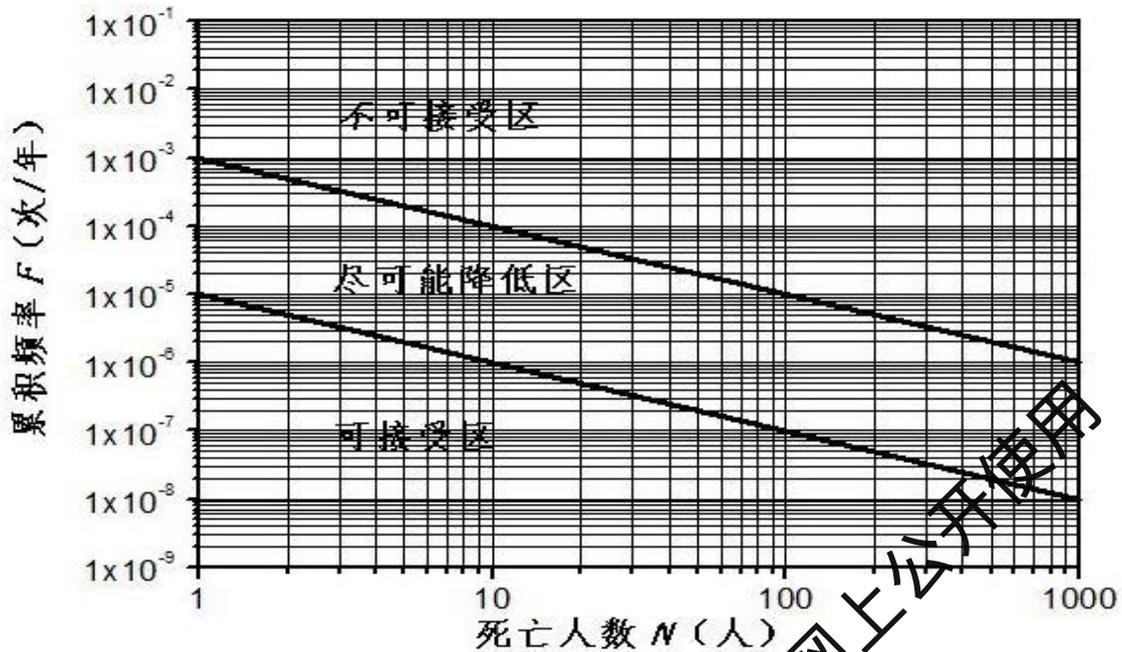


图 3.6-1 可容许社会风险标准 (F-N) 曲线

### 3.个人风险和社会风险值

该项目液态烃卧罐区构成一级危险化学品重大危险源。依据《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)对建设项目进行个人风险和社会风险分析。

建设项目存在易燃易爆化学品，本次报告以丙烷储罐泄漏，引发火灾、爆炸事故的情况为例，对其影响范围进行风险分析。风险分析采用安科院 CASST-QRA 软件进行模拟，并绘制个人风险值等高线和社会风险值曲线。

通过安科院 CASST-QRA 软件模拟出的个人风险等值线可知，该项目所在厂区若发生危险化学品泄漏事故时，个人风险值  $3 \times 10^{-7}$  等值线内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标；风险值  $3 \times 10^{-6}$  等值线内无一般防护目标中的二类防护目标；风险值  $1 \times 10^{-5}$  等值线内无一般防护目标中的三类防护目标。

通过模拟分析，该公司个人风险满足可容许风险标准要求。



图 3.6-2 个人风险等值线图

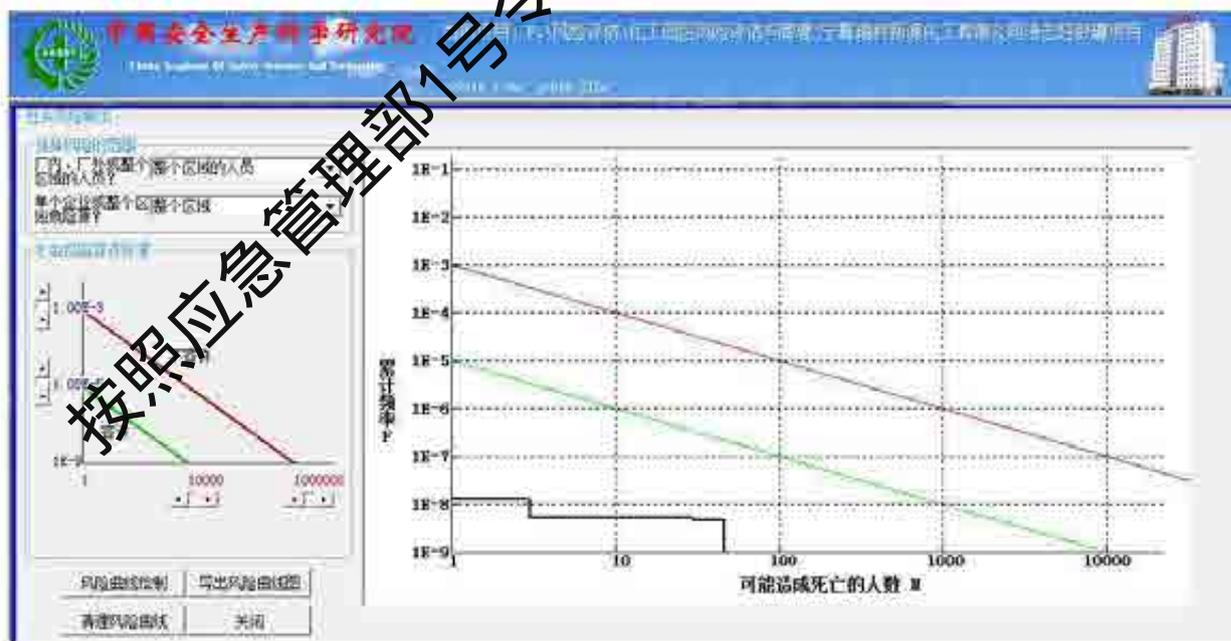


图 3.6-3 发生事故社会风险等值线图

通过安科院 CASST-QRA 软件模拟出的社会风险曲线图可知：该项目社会风险值在可接受区。

## 第四章 安全评价单元划分结果及理由说明

### 4.1 评价单元划分依据

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征，有机结合危险有害因素的类别、分布进行划分，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或更细致的划分。

评价单元划分原则和方法为：

#### 1.以危险有害因素的类别为主划分

(1) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对企业的影响等综合方面的危险有害因素分析和评价，宜将整个企业作为一个评价单元。

(2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

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（即其潜在危险因素不同）划分成子单元分别评价。

②进行有害因素评价时，按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。

#### 2.以装置、设施和工艺流程的特征划分

(1) 按装置工艺功能划分；

(2) 按布置相对独立性划分；

(3) 按工艺条件划分；

(4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

(5) 按事故损失程度或危险性划分。

### 4.2 评价单元划分结果

根据《安全评价通则》(AQ8001-2007)、《安全预评价导则》(AQ8002-2007)和《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化字[2007]255号），结合该项目的实际情况，以及便于实施本次安全评价工作，将该项目

划分为如下个单元进行评价：

- 1.法律法规符合性单元；
- 2.外部安全条件及总平面布置单元；
- 3.储存装置（设施）单元；
- 4.特种设备及特种作业单元；
- 5.危险化学品重大危险源单元；
- 6.安全生产管理单元；
- 7.施工单元。

按照应急管理部1号令要求，仅用于网上公开使用

## 第五章 采用的安全评价方法及理由说明

### 5.1 评价方法选择结果

本次安全评价采用了如下评价方法：

- 1.安全检查表法；
- 2.预先危险分析法；
- 3.危险度评价法。
- 4.事故后果模拟分析法。

各评价单元采用的评价方法见表 5.2-1。

表 5.2-1 评价方法采用一览表

评价单元	采用的评价方法
法律法规符合性单元	安全检查表法
外部安全条件及总平面布置单元	安全检查表法
储存装置（设施）单元	预先危险分析法
	危险度评价法
	事故后果模拟法
特种设备及特种作业单元	安全检查表法
危险化学品重大危险源单元	安全检查表法
安全生产管理单元	安全检查表法
其他单元	预先危险分析法

具体评价方法简介见附页 F.2。

### 5.2 评价方法选择原则

所有的危险有害因素尽管其表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、有害的后果，都可归结为存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制两方面因素的综合作用，并导致危险有害物质的泄漏、散发和能量的意外释放。因此，存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制是危险有害因素转换为事故的根本原因。危险有害物质和能量失控主

要体现在人的不安全行为、物的不安全状态和管理缺陷等三个方面。本次评价从人的不安全行为、物的不安全状态和管理缺陷控制方面选择相应的评价方法。

按照应急管理部1号令要求，仅用于网上公开使用

## 第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

### 6.1 固有危险程度的分析结果

6.1.1 定量分析项目中涉及具有易燃性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

该项目主要危险化学品数量及分布具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 危险化学品的数量、状态及其状况一览表

序号	化学品名称	CAS 号	火灾危险性类别	温度 (°C)	压力 (MPa)	数量	主要存在部位
1	丙烷	71-43-2	甲 <sub>A</sub>	20	1.77	5.4	丙烷储罐
2	正丁烷	110-02-1	甲 <sub>A</sub>	20	1.77	417.6	正丁烷储罐

### 6.1.2 定性分析建设项目总的固有危险程度

评价组采用安全检查表、预先危险分析法、危险度评价法、事故后果模拟计算，对该项目总的和各个作业场所的固有危险程度进行分析（见报告 F.3 定性、定量评价过程）。生产装置固有危险程度分析如下：

#### 1. 法律法规符合性单元

本单元采用安全检查表法评价，共对 4 项内容进行了检查，全部符合要求。检查结果表明，项目的建设符合相关法律法规的要求。

#### 2. 外部安全距离及总平面布置单元

本单元采用安全检查表法评价，共检查 10 项，全部符合要求。

#### 3. 作业装置（设施）单元

本单元采用预先危险分析法、危险度评价法进行评价。

##### 1) 预先危险分析法评价过程

该单元主要危险因素是火灾、爆炸、中毒和窒息危险等级为 III 级，是危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的危险，应重点防范；触电、高处坠落、物体打击的危险程度等级为 II 级，应予排除或采取控制措施。

##### 2) 危险度评价法

本报告对于液态烃储罐进行危险度评价，通过对设备的物质、容量、温度、压力和操作分别赋值，逐个评定设备的危险等级，详细过程及结果见下表。

表 6.1-2 主要工艺及装置（设施）危险度评价表

设备名称	物质名称 (主要)	物质 评分	容量 评分	温度 评分	压力 评分	操作 评分	总分	等级	危险程度
丙烷储罐	丙烷	10	10	0	2	0	22	I	高度危险
正丁烷储罐	正丁烷	10	10	0	2	0	22	I	高度危险

液态烃卧罐危险等级均为 I 级。应对加强液态烃卧罐区日常管理，采取多种有效预防措施，编制并严格执行安全生产操作规程，进行重点监测、精心操作、加强现场巡检，避免事故的发生。

#### 4. 特种设备及特种作业单元

通过使用预先危险性分析法对该项目的特种设备单元进行的评价，预先危险性分析该单元存在的主要危险有害因素有：

火灾爆炸、容器爆炸和中毒窒息危险等级为 III 级，低温冻伤的危险等级为 II 级危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

#### 5. 危险化学品重大危险源单元

重大危险源单元采用安全检查表法进行评价，共检查 14 项，其中 1 项在可行性研究报告中未提及，需要在后续的设计、施工中进行补充完善并落实。

#### 6. 安全生产管理单元

该单元采用安全检查表法评价，共对 13 项内容进行了检查，可行性研究报告中已提出 9 项，其余 4 项未提到，需要在初步设计中进一步完善。

#### 7. 施工单元

本单元采用预先危险分析评价，该单元主要危险因素是起重伤害、高处坠落，危险等级为 III 级，是危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的危险，应重点防范；车辆伤害、机械伤害、物体打击、触电、火灾爆炸的

危险程度等级为Ⅱ级，应予排除或采取控制措施。

### 6.1.3 具有可燃性的化学品数量、状态、作业场所、燃烧放热

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

该项目中涉及到的具有爆炸性的化学品为丙烷、正丁烷。易燃易爆危险化学品 TNT 当量的计算过程如下。

TNT 当量计算式为  $W_{TNT}=AW_iQ_i/Q_{TNT}$

式中：A—物质的 TNT 当量系数，取值范围 0.02%-14.9%，取平均值  
为 0.04；

$W_{TNT}$ —爆炸化学品相当于 TNT 质量数，kg

$W_i$ —可燃性化学品的质量，kg

$Q_i$ —物质的燃烧热，kJ/kg

$Q_{TNT}$ —TNT 的爆热 4.12-4.69MJ/kg，取值为 4.52MJ/kg

化学品爆炸时其相当于梯恩梯的质量（ $W_{TNT}$ ）除以梯恩梯的摩尔质量数（227.13kg/kmol），即可得到具有爆炸性的化学品的质量相当于梯恩梯（TNT）的摩尔数。

根据以上公式及数据，计算结果见下表：

表 6-3 具有爆炸物质的的质量及相当于 TNT 的量

序号	物质	存在场所	质量 (kg)	燃烧热 (kJ/kg)	TNT 当量(kg)	TNT 摩尔量 (kmol)
1	丙烷	储罐区	$6.264 \times 10^5$	50290	$2.7877 \times 10^3$	12.27
2	正丁烷	储罐区	$4.176 \times 10^5$	45647	$1.6869 \times 10^3$	7.43

2.具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目中涉及到的具有可燃性的化学品具体见下表：

表 6-1-4 具有可燃性的化学品的质量

序号	物质	存在场所	质量 (kg)	燃烧热 (kJ/kg)	燃烧后释放的热量 (MJ)
1	丙烷	储罐区	$6.264 \times 10^5$	50290	$3.15 \times 10^4$
2	正丁烷	储罐区	$4.176 \times 10^5$	45647	$1.91 \times 10^4$

## 6.2 风险程度的分析结果

### 6.2.1 具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏的可能性

该项目生产过程中涉及的具有可燃性的化学品有丙烷、正丁烷。

#### 1. 易发生泄漏的部位

- (1) 输送管线：管道连接处、阀门处、仪表接点等处；
- (2) 储存罐区储罐破损造成泄露；
- (3) 罐区储罐人孔、手孔等密封失效，储罐缺陷扩展失效造成泄露；
- (4) 地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。

#### 2. 泄漏的主要原因

##### (1) 设计失误

①基础设计错误，如地基下沉，造成储罐底部产生裂缝，或设备变形、错位等；

②选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；

③布置不合理，如输出管没有刚性连接，因振动而使管道破裂；

④选用计测仪器不合适；

##### (2) 设备原因

①加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料；

②加工质量差，特别是焊接质量差；

③施工安装精度不高，如管道与管道、管道与储罐连接不严密等；

④选用的标准定型产品质量不合格；

⑤储罐及管道长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；

⑥计测仪表未定期校验，造成计量不准；

⑦阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；

⑧附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

### (3) 管理原因

- ①没有制定完善的安全操作规程；
- ②对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；
- ③没有严格执行监督检查制度；
- ④指挥错误，甚至违章指挥；
- ⑤让未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；
- ⑥检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

### (4) 人为失误

- ①误操作，违反操作规程；
- ②判断错误，如记错阀门位置而开错阀门；
- ③擅自脱岗；
- ④思想不集中；
- ⑤发现异常现象不知如何处理。

从以上分析可以看出，泄漏事故的发生主要是因为设备等产品的质量不过关，职工不按操作规程进行操作和安全生产意识不强等主要原因造成的。

### (5) 环境因素

①自然环境异变因素：雷电、地震、洪水和土壤腐蚀等。地震发生后因地面震动、断层区土壤破坏及错动、震动及地面断裂等可能会造成储罐、管道的破坏，导致事故发生。根据土壤理化性质对金属的腐蚀性可知，沼泽地、盐渍地、湿地为强腐蚀环境，其余为中度或弱腐蚀区。腐蚀会使管线壁厚减小甚至穿孔，容易引起爆裂。其他自然因素如雷电、洪水等也可能诱发风险事故。

- ②不良工作环境：不适宜的温度、湿度、振动等。
- ③与周围环境相关建筑不符合防火要求。

## 6.2.2 具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和时间

该项目涉及的具有爆炸性、可燃性的物质见表 6.1-3 以及表 6.1-4。若这些物质出现泄漏，在一定条件的作用下有可能火灾、爆炸事故。易燃、易爆性危险化学品发生火灾、爆炸事故的条件有以下几点：

### 1. 化学品泄漏造成火灾发生的条件

火灾的必要条件——可燃物、氧化剂和温度（引火源）。只有这三个条件同时具备，才可能发生火灾现象，无论缺少哪一个条件，火灾都不能发生。但是，并不是上述三个条件同时存在，就一定会发生火灾现象，还必须这三个因素相互作用才能发生火灾。

(1) 可燃物：凡是能与空气中的氧或其他氧化剂起燃烧化学反应的物质称为可燃物。可燃物按其物理状态分为气体可燃物、液体可燃物和固体可燃物三种类别。该项目可燃、易燃物质有：丙烷、正丁烷。

(2) 氧化剂：帮助和支持可燃物燃烧的物质，即能与可燃物发生氧化反应的物质称为氧化剂。该项目发生燃烧过程中的氧化剂为氧气或空气。

(3) 温度（引火源）是指供给可燃物与氧或助燃剂发生燃烧反应的能量来源。该项目存在引火源主要是明火（如各种火星、气焊电焊的喷火）、电火花（如高压电的火花放电、开闭电闸时的弧光放电等）、静电火花（如液体流动时的带电、人体的带电等静电火花）、摩擦与撞击（如机器上轴承转动时的摩擦、铁器工具相撞等）。

### 2. 化学品泄漏造成爆炸发生的条件

可燃物质（可燃气体、蒸气）与空气（或氧气）必须在一定的浓度范围内均匀混合，形成预混气，遇点火源才能发生爆炸，这个浓度范围称为爆炸极限。可燃性混合物能够发生爆炸的最低浓度和最高浓度，分别称为爆炸下限和爆炸上限。在低于爆炸下限时不爆炸也不着火，在高于爆炸上限时不会爆炸，但能燃烧。

爆炸发生的条件如下：

(1) 爆炸性物质：能与氧气（空气）反应的物质，包括气体、液体和固体。

(2) 氧化剂：空气或氧气。

(3) 点燃源：包括明火、电气火花、机械火花、静电火花、高温、化学反应等。

该项目可能存在的点火源主要有火焰、火星、高热物体、电气火花、静电火花、撞击、摩擦等。易燃、易爆化学品发生燃烧爆炸还需要达到一定的引燃温度和点火能量。

通过以上分析可以看出，控制泄漏危险化学品火灾、爆炸的途径一是防止易燃、易爆化学品形成爆炸性混合物；二是控制各种形式的点火源。以上两点得到有效控制，即可避免火灾、爆炸事故的发生。

3. 易燃性化学品出现泄漏后，具备造成火灾事故的时间

(1) 造成爆炸事故的时间

该项目涉及的危险化学品具有爆炸性、可燃性，泄漏后与空气混合形成爆炸性混合气体的时间很短。因此，爆炸性混合气体遇到引爆源的时间，决定发生事故的时间。由于泄漏点的不同，泄漏点距离明火、高温部位的距离不同，风向不同，泄漏物质的状态不同（气态、液态），产生引爆火花的时间不同，因此发生爆炸事故的时间也不同。

(2) 造成火灾事故的时间

当泄漏的物质环境温度高于其燃点时，泄漏后立即发生燃烧或火灾。

当泄漏的气态物质温度小于其燃点时不会立即燃烧，当其遇到引火源时会发生燃烧或火灾。当可燃物泄漏后遇引火源才能发生燃烧、爆炸的可能性。因此，造成火灾事故的时间是由泄漏的可燃物质遇到引火源的时间决定的。

### 6.2.3 出现火灾、其他爆炸、中毒和窒息事故造成人员伤亡的范围

综合考虑该项目事故发生概率、事故后果严重性等因素，对该项目肯能

存在的火灾、其他爆炸事故进行风险分析，根据安科院 CASST-QRA 软件的风险程度分析结果，该项目涉及的主要危险源信息详见下图。

### 1.危险源信息见下图

危险源描述

危险源名称: 液态烃卧罐项目正丁烷储罐

危险源类别: 卧罐

存储物质状态: 0液态

针对危险气体的安全防护设计类型: 无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 正丁烷

可能泄漏的设备:

- 管道
- 阀门
- 离心泵
- 往复泵
- 罐体本身
- 离心压缩机
- 往复压缩机
- 换热器
- 过滤器
- 塔器
- 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏? 10

修改 关闭

危险源描述

危险源名称: 液态烃卧罐项目丙烷储罐

危险源类别: 卧罐

存储物质状态: 0液态

针对危险气体的安全防护设计类型: 无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 丙烷

可能泄漏的设备:

- 管道
- 阀门
- 离心泵
- 往复泵
- 罐体本身
- 离心压缩机
- 往复压缩机
- 换热器
- 过滤器
- 塔器
- 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏? 10

修改 关闭

### 2.事故伤害范围模拟

通过安科院 CASST-QRA 软件计算，对涉及的生产装置区设备发生危险化学品泄漏部分模拟如下：



### 3.危险源发生泄漏造成的人员伤害范围

该项目丙烷储罐、正丁烷储罐发生泄漏造成的人员伤害范围预测结果见下表。

表 6.2-1 该项目危险源发生泄漏造成的人员伤害范围预测结果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
宁夏瑞科新源化工有限公司： 液态烃卧罐项目丙烷储罐	容器整体破裂	BLEVE	326	445	732	234
宁夏瑞科新源化工有限公司： 液态烃卧罐项目正丁烷储罐	容器整体破裂	BLEVE	325	445	735	230
宁夏瑞科新源化工有限公司： 液态烃卧罐项目丙烷储罐	容器大孔泄漏	闪火：静风， E类	176	/	/	/
宁夏瑞科新源化工有限公司： 液态烃卧罐项目丙烷储罐	容器大孔泄漏	闪火： 1.2m/s, E类	158	/	/	/
宁夏瑞科新源化工有限公司： 液态烃卧罐项目丙烷储罐	容器大孔泄漏	闪 火：2.8m/s, D 类	100	/	/	/
宁夏瑞科新源化工有限公司： 液态烃卧罐项目丙烷储罐	容器大孔泄漏	闪火： 4.9m/s, C类	92	/	/	/
宁夏瑞科新源化工有限公司： 液态烃卧罐项目丙烷储罐	容器大孔泄漏	云爆	/	136	225	106
宁夏瑞科新源化工有限公司： 液态烃卧罐项目丙烷储罐	容器中孔泄漏	闪火：静风， E类	40	/	/	/
宁夏瑞科新源化工有限公司： 液态烃卧罐项目丙烷储罐	容器中孔泄漏	闪火： 1.2m/s, E类	36	/	/	/
宁夏瑞科新源化工有限公司： 液态烃卧罐项目丙烷储罐	容器中孔泄漏	云爆	31	53	90	43
宁夏瑞科新源化工有限公司： 液态烃卧罐项目正丁烷储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	30	51	86	41
宁夏瑞科新源化工有限公司： 液态烃卧罐项目丙烷储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	23	40	68	32

## 6.3 事故案例分析

### 6.3.1 液化气球罐倒罐作业泄漏着火事故

2015年7月16日7时39分，山东石大科技石化有限公司（以下简称“石大科技公司”）液化气球罐在倒罐作业时发生泄漏着火，引起爆炸，在事故救援过程中造成2名消防队员受轻伤，直接经济损失2812万元。

#### 1. 事故经过

应石大科技公司申请，山东省特种设备检验研究院日照分院从2015年2月份开始，陆续对液化气球罐区的12个球罐进行压力容器的定期检验，至事

事故发生前，已完成 7#罐和 9#罐之外的其它 10 个球罐的检验。为了对 7#罐进行检测，采取经 7#球罐底部注水线向罐内注水加压，同时满罐存水的 6#罐通过罐底脱水线连接临时消防水带向罐区排水井排水，7#罐内液化石油气通过罐顶低压瓦斯放空线导入 6#罐的方法，将 7#罐内的液化石油气倒入 6#罐。倒罐作业前，311 罐区在用球罐安全阀的前后手阀、球罐根部阀处于关闭状态，低压液化气排火炬总管加盲板隔断。倒罐作业过程中，当班人员每小时进行巡检，最后一次巡检时间为 16 日上午 7 时 27 分。倒罐作业的同时，两名外来施工女工在 7#罐的脚手架上从事刷清漆剂作业。7 时 37 分 18 秒，连接 6#罐底脱水线的排水消防水带发生液化石油气泄漏，消防水带在地面上浮起，且越来越高；7 时 38 分 24 秒，消防水带呈“甩龙”状剧烈舞动；7 时 39 分 20 秒，发生爆燃；9 时 16 分，6#罐和相邻的 8#罐底部区域发生爆炸；9 时 27 分 15 秒，8#罐发生罐体撕裂并爆炸；9 时 31 分 56 秒，6#罐发生爆炸飞出，现场形成蘑菇云爆炸，并导致 2#罐和 7#罐倒塌，2#罐和 7#罐着火，多罐及罐区上下管线、管廊支架等设备设施不同程度损坏。第一次爆炸发生后，救援指挥部组织人员撤离到安全区域，并制定维持稳定燃烧的救援方案。7 月 17 日 7 点 24 分左右，现场救援人员关闭最后一处着火点 7#罐顶部磁翻板液面计的母管阀门后，罐内明火全部熄燃。

## 2. 原因分析

### (1) 直接原因

瑞科科技公司在进行倒罐作业过程中，违规采取注水倒罐置换的方法，且在切水过程中无人现场值守，致使液化石油气在水排完后从排水口泄出，泄漏过程中产生的静电放电或消防水带剧烈舞动金属接口及捆绑铁丝与设备或管道撞击产生火花引起爆燃。违规倒罐、无人监守是导致本次事故发生的直接原因。

由于厂区没有仪表风，气动阀临时改为手动操作并关闭了 6#罐的根部手阀，事故发生后储罐周边火势较大，不能进入现场打开根部手阀、紧急切断

阀和注水线气动阀，无法通过向 6#罐注水的方式阻止液化石油气继续排出；罐顶安全阀前后手动阀关闭，瓦斯放空线总管在液化烃罐区界区处加盲板隔离，无法通过火炬系统对液化石油气进行安全泄放。重要安全防范措施无法正常使用，是导致本次事故后果扩大的主要原因。

## (2) 间接原因

### 1) 石大科技公司安全生产主体责任不落实

①严重违反石油石化企业“人工切水操作不得离人”的明确规定，切水作业过程中无人在现场实时监护，排净水后液化气泄漏时未能第一时间发现和处置。

②企业违规将罐区在用球罐安全阀的前后手阀、球罐根部阀关闭，将低压液化气排火炬总管加盲板隔断。

③通过罐顶部低压液化气管线，采用向罐注水加压、倒入罐切水卸压的方式进行倒罐操作，存在很大安全风险；企业没有制定倒罐操作规程，未对作业过程进行预先危险性分析，没有安全作业方案，没有进行风险辨识。

④未按照规定要求对重大危险源进行管控，球罐区自动化控制设施不完善，仅具备远传显示功能，不能实现自动化控制；紧急切断阀因工厂停仪表风改为手动，失去安效。

⑤100万吨/年含硫含酸重质油综合利用装置项目，2014年10月取得试生产（使用）方案备案告知书前属非法生产。

⑥操作人员未取得压力容器和压力管道操作资格证，属无证上岗。

⑦安全培训不到位，管理人员专业素质低，操作人员刚刚从装卸站区转岗到球罐区工作，未经转岗培训，岗位技能不足。

### 2) 中国石油大学（华东）安全生产责任制落实不力

作为石大科技公司的主管单位，贯彻落实安全生产法律法规不到位，督促企业落实安全生产主体责任和对企业安全生产监督检查不力；对企业监管不到位，校企管理体制不顺，企业产业管理、干部管理混乱；对企业安全生

产方针、政策、法律法规、制度等宣传教育不力，企业干部职工的安全意识不强。

3) 负有安全生产监管职责的部门履行安全生产监管职责不到位。

### 3.预防措施

针对这起事故暴露出的突出问题，为深刻吸取事故教训，进一步加强危险化学品罐区安全生产工作，有效防范类似事故重复发生，提出如下措施建议：

(1) 牢固树立安全发展理念。要深刻吸取事故教训，认真贯彻落实习近平总书记、李克强，总理等中央领导同志关于安全生产工作的一系列重要指示精神，牢固树立科学发展、安全发展理念，始终牢记“发展决不能以牺牲人的生命为代价”这条红线，进一步落实地方政府监管责任和企业主体责任。要研究制定相应的政策措施，切实加强安全监管力量，强化化工和危险化学品企业安全监管。要提高事故预防能力，进一步创新方式方法，扎实开展执法检查，彻底排查治理隐患。

危险化学品企业要按照“五落实五到位”要求，进一步明确和细化企业的安全生产主体责任，建立健全“横向到边、纵向到底”安全生产责任体系，切实把安全生产责任落实到生产经营的每个环节、每个岗位和每名员工。各级政府及其安全监管、行业主管部门要引导和督促企业牢固树立“以人为本、安全发展”理念，切实督促企业自觉遵守安全生产法律法规和标准规范，全面加强安全生产管理。要不断强化安全监管措施，综合运用法律、经济和必要的行政手段，进一步推动企业落实安全生产主体责任，不断增强安全生产保障能力。

(2) 切实加强液化烃罐区的安全管理。各危险化学品企业要认真贯彻落实《化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定》（国家安监总局令第64号）和《油气罐区防火防爆十条禁令》（国家安监总局令第84号），全面加强液化烃罐区安全管理工作。一是高度重视液化烃罐区安全生产工作，强

化管理人员、技术人员和操作人员的配置，加强培训，提高罐区作业人员的能力。二是液化烃罐区作业应实行双人操作，一人作业、一人监护。除常规的工艺操作和巡检外，凡进入罐区进行的一切作业活动，必须进行风险分析，办理工作许可手续安排专人全程进行安全监护。三是严禁采用注水加压方式对液化烃进行倒罐置换作业。倒罐作业应采取氮气置换，机泵倒罐工艺。倒入空罐必须事先采用氮气置换，并经氧含量分析合格后方可倒入。四是液化烃球罐切水作业必须坚持“阀开不离人”，做到“三不切水”，即夜间不切水，大雾天不切水，雷、暴雨天不切水。五是石油化工企业生产装置停工期间，必须保证液化烃罐区安全运行所需要的仪表风、氮气、蒸汽等公用工程的稳定供应，相关安全设施必须完好、有效。对存有物料的装置罐区中的作业要升级管理，建立逐级审批制度。

(3) 进一步加强变更管理和特种设备安全管理工作。危险化学品企业要制定落实变更管理制度，严格变更管理。当工艺、设备、设施需要发生变更时，要严格履行变更程序，编制变更方案，明确相关责任，组织进行风险分析，制定应急处置方案，并严格按照要求严格审批。变更实施时，必须进行专门的安全教育培训。要明确变更原因及变更前后的情况对比，告知工作人员工作场所或岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

要严格按照《特种设备安全法》的规定，加强对压力容器、压力管道等特种设备的日常安全管理，定期进行检测检验，严禁违规使用压力容器、压力管道。安全阀、压力表等安全附件不得采用加盲板、关阀门等方式与压力容器、压力管道隔断，确保其发挥正常功能。特种设备操作人员必须经过专门的安全生产教育培训，并经考核合格、持证上岗。严格遵守操作规程和规章制度，严禁无证人员操作压力容器、压力管道。

(4) 加大对“两重点一重大”企业的安全监管力度。各级各有关部门要全面、准确地掌握本地区涉及“两重点、一重大”企业（重点监管危险化学品、危险化工工艺和重大危险源）的安全生产状况，突出抓好泄漏后呈气态

的易燃、易爆和有毒危险化学品、大型危险化学品储罐区、毗邻城乡人口密集区的化工企业安全监管。要按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第40号），督促企业进一步完善监测监控、报警联锁和控制设施措施，按规定对安全设施进行检测检验、维护保养，确保安全设施完好有效运行。要深入开展危化品储罐区专项安全大检查，认真排查治理安全隐患，督促企业落实国家有关标准规定，认真执行安全管理制度和安全操作规程。专项大检查务必要做到不漏一企、不留死角、不走过场，务求实效。危险化学品企业停产期间，储罐区存有物料的，一律按正常生产实施监管。

(5) 进一步落实安全生产属地监管责任。各级党委、政府及其有关部门要深刻吸取事故教训，认真学习贯彻习近平总书记关于安全生产工作的重要指示精神，严格落实属地管理和“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”的要求，全面落实地方政府属地监管责任和行业主管部门直接监管责任、安全监管等部门综合监管责任。要针对本地区化工行业快速发展的实际，研究制定相应的政策措施，增加安全监管力量，加强化工、危险化学品企业安全监管。要提高事故预防能力，进一步创新方式方法，采取“四不两直”交叉检查、异地执法等形式开展执法检查，彻底排查治理隐患。要提高事故查处和责任追究能力，对发生的事故严肃调查处理和责任追究，对无视事故隐患且不及时整改的，要严肃追究责任。

## 触电事故

### 1. 事故经过

2001年5月24日9时50分，辽宁省某石化厂总变电所所长刘某，在高压配电间看到2号进线主受柜里面有灰尘，于是就找来一把笤帚打扫，造成10kv高压电触电事故。经现场的检修人员紧急抢救苏醒后，送往市区医院。经医生观察诊断，右手腕内侧和手背、右肩胛外侧(电流放电点)三度烧伤，烧伤面积为3%。

5月24日8时40分，变电所所长刘某安排值班电工宁某、杜某修理直流控制屏指示灯，宁某、杜某在换指示灯灯泡时发现，直流接线端子排熔断器熔断。这时车间主管电气的副主任于某也来到变电所，并和值班电工一起查找熔断器故障原因。当宁某和于某检查到高压配电间后，发现2号主受柜直流控制线路部分损坏，造成熔断器熔断，直接影响了直流系统的正常运行。接着宁某和于某就开始检修损坏线路。不一会儿，他们听到有轻微的电焊机似的响声。当宁某站起来抬头看时，在2号进线主受柜前站着刘某，背朝外，主受柜门敞开，他判断是刘某触电了。宁某当机立断，一把抓住刘某的工作服后襟，使劲往外一拉，将他拉倒在主受柜前地面的绝缘胶板上，接着用耳朵贴在他胸前，没有听到心脏的跳动声，宁某马上人工呼吸。这时于某已跑出门，去找救护车和卫生所大夫。经过十几分钟的现场抢救。刘某的心脏恢复了跳动，神志很快清醒了。这时，闻讯赶来的职工把刘某抬上了车，送到市区医院救治。

后经了解得知，刘某在宁某和于某检修直流线路时，他看到2号进线主受柜里有少许灰尘，就到值班室拿来了笤帚(用高粱穗做的)，他右手拿着笤帚，刚一打扫，当笤帚接近油断路器下部时就发生了触电，不由自主地使右肩胛外侧靠在柜子上。

## 2. 事故原因分析

### (1) 直接原因：

违章操作。未遵守相关规章制度，未办理任何作业票证和采取安全技术措施。

### (2) 间接原因：

①业务技术不熟练，缺乏安全意识和自我保护意识。

②安全管理较差，缺乏严格的管理和必要的考核，对职工技术业务水平了解不够全面，对职工进行技术业务的培训学习和具体的工作指导不够，是造成这起事故的管理原因。

### 3.事故防范和整改措施

(1) 全厂职工要认真对待这次事故，认真分析事故原因，从中吸取深刻教训。开展一次有关安全法律法规的教育，提高职工学习和执行“操作规程”、“安全规程”的自觉性，杜绝违章行为，保证安全生产。

(2) 在全厂开展一次电气安全大检查。特别是在电气管理、电气设施、电气设备等方面，认真查找隐患，并及时整改，杜绝此类触电事故重复发生。

(3) 加强职工队伍建设，确实把懂业务、会管理、素质高的职工提拔到负责岗位上来，带动和影响其他职工，使职工队伍的整体素质不断提高，保证生产安全。

(4) 要进一步落实安全生产责任制，做到各级管理人员和职工安全责任明确落实，切实做到从上至下认真管理，从下至上认真负责，人人都有高度的政治责任心和工作事业心，保证安全生产顺利进行。1) 立即停止相关场所的作业活动，开展全面排查活动，对各类风险进行辨识，在事故易发场所加装必要的安全设备设施。

按照应急管理部部长令要求

只用于网上公开使用

## 第七章 安全条件和安全生产条件的分析结果

### 7.1 安全条件分析结果

#### 7.1.1 建设项目的的外部条件

##### 1. 周边情况

该项目厂址位于宁夏瑞科新源化工有限公司厂区东侧。厂址远离人员密集区，环境优美，交通便利，通讯便利，符合建设规范。具体与周边设施距离见表 7.1-1。

表 7.1-1 厂区周边设施、构筑物及居民点人口分布表

方位	周边情况	依据规范	要求距离	设计距离
北	宁夏长明天然气有限公司	《石油化工设计防火标准[2018年版]》(GB50160-2008)	70	240
东	空地		/	20
西	庆安大道		20	25
南	太和大道		20	80

该项目对周边单位生产经营或者居民生活影响的事故主要有火灾、爆炸、中毒和窒息。该项目与周边企业、场所、设施的安全距离符合规范要求，投产后在正常生产情况下，对其周边生产经营活动不会产生大的影响。

##### 2. 危险化学品储存装置与重要场所、区域的距离

根据对该项目重大危险源辨识，该项目构成危险化学品重大危险源的设施与相关场所、区域的距离情况见表 7.1-2。

表 7.1-2 建设项目重大危险源与相关场所、区域的距离

类型	周边设施 实际距离 (m) 及情况	标准距离 (m)	依据	符合性
居民区、商业中心、公园等人口密集区域	该项目距离周边 1km 范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域，无学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施。	甲、乙类工艺装置或设施与厂外居民区、公共福利设施、村庄的防火间距不应小于 100m。	《石油化工企业设计防火标准 (2018 版)》(GB50160-2008) 表 4.1.9。	符合
学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施				《工业企业设计卫生标准》附录 B，所在地区近五年平均风速 2.84m/s，卫生防护距离为 1000m。
供水水源、水厂及水源保护区	该项目周边 1km 范围内无供水水源、水厂及水源保护区。	不允许在供水水源、水厂及水源保	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	符合

类型	周边设施 实际距离 (m) 及情况	标准距离 (m)	依据	符合性
		护区内。		
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	该项目周边 1000m 范围内无车站、码头、机场等	≥100	《公路安全保护条例》第十八条规定的保护范围为“公路用地外缘起向外 100m”。	符合
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	周边 1km 范围内无基本农田保护区。	不允许在基本农田保护区内	《基本农田保护条例》(国务院令 257 号) 第三条、《宁夏回族自治区基本农田保护条例》	符合
河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	周边无以上检查项目。	不允许在保护区范围内。	《中华人民共和国自然保护区条例》、《风景名胜区管理条例》、《风景名胜区管理暂行规定》。	符合
军事禁区、军事管理区	周边 1km 内无军事禁区和军事管理区。	不允许在军事禁区、军事管理区内。	《中华人民共和国军事设施保护法》。	符合
法律、行政法规规定予以保护的其他区域	周边 1km 内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	/	/	符合

由上表可知, 该项目与《危险化学品安全管理条例》中规定“八类场所”的安全距离符合要求。

### 3. 建设项目所在地的自然条件

#### (1) 地形、地貌

该公司位于吴忠市太阳山开发区, 吴忠市位于宁夏回族自治区中部, 吴忠市东西长而南北窄, 地势南高北低, 北为银川平原, 南为青铜峡平原和丘陵山地。全市平均海拔 1100m, 山区海拔在 1300-1900m。全市地貌大多为黄土高原、鄂尔多斯台地、黄河冲积平原和山地。

该公司厂区所在地底层上部 3-5m 为亚粘土层, 地基允许承载为 100-150kPa。其下层为细沙层, 厚度为 2-4m, 地基允许承载为 150kPa。下部为鹅卵石层, 岩性不一, 地下水位一般在 8 米以下, 对水泥无侵害作用。

#### (2) 地震烈度

依据《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），该公司所在地抗震设防烈度为 VIII 度，峰值加速度为 0.2g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

### （3）水文条件

太阳山开发区境内地表水体有苦水河及其支流小河。苦水河为黄河一级支流，发源于甘肃环县，从利通区新华侨入黄河，境内全长 162km，在太阳山开发区境内约 10km，为太阳山开发区境内唯一的自然地表水体，总体呈东西流向，年径流量  $1.56 \times 10^7 \text{m}^3$ 。最大洪峰流量  $320 \text{m}^3/\text{s}$ ，矿化度  $2.4 \text{g/L}$ ，为高矿化度苦碱水，不适用于生产生活用水。为了城市化建设，现在苦水河干流被截断形成暖泉湖，面积约 2279 亩，属人工景观湖。太阳山地区有盐环定扬水干渠及其支干渠韦州干渠、潘儿庄支渠、隰宁堡水渠等扬黄渠系过境。开发区现有工业和生活水源来自开发区东北约 20km 的刘家沟水库，最大日供水量  $10000 \text{m}^3$ 。

### 4、气象条件

太阳山开发区属中温带半干旱气候，四季分明，气候干燥，冬长夏短，温差较大，少雨多风，蒸发强烈，降雨集中。大气透明度好，云量少，日照充分，热量丰富，无霜期长。年平均气温  $9.0^\circ\text{C}$ ，极端最高气温  $37.4^\circ\text{C}$ ，极端最低气温  $-27.1^\circ\text{C}$ 。一月平均气温为  $-6.6^\circ\text{C}$ ，七月份平均气温为  $22.9^\circ\text{C}$ 。年平均降雨量  $266.1 \text{mm}$ ，多集中在 7-9 月份，约占全年的 61.6%，年均蒸发量  $2364.5 \text{mm}$ ，年平均相对湿度 57%。全年日照时数 2881.2h，无霜期 173d。主导风向为西北风，春季平均风速  $2.34 \text{m/s}$ ，夏季平均风速  $3.01 \text{m/s}$ ，秋季平均风速  $2.60 \text{m/s}$ ，冬季平均风速  $2.34 \text{m/s}$ ，年平均风速为  $2.84 \text{m/s}$ ，多年平均最大风速  $22 \text{m/s}$ 。最大冻土深度 102cm。全年大风日数 16.2d，沙尘暴日数 8.3d，冰雹日数 7d，雷暴日数 18.7d。

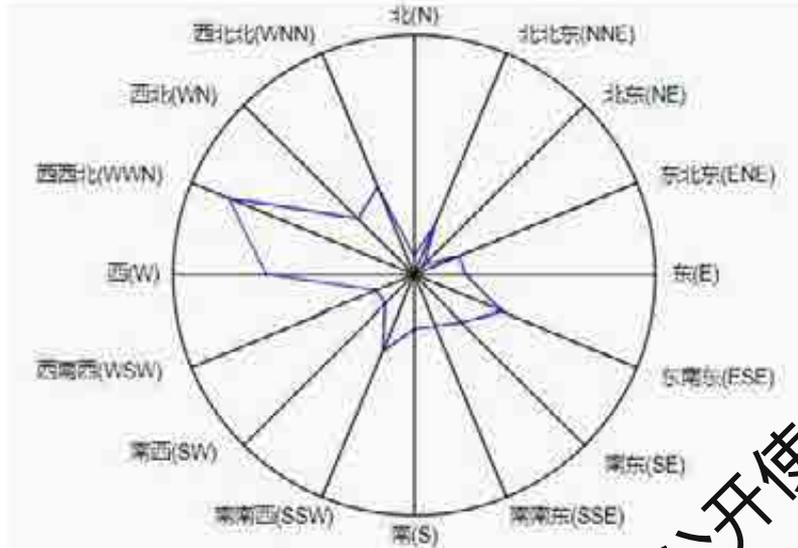


图 7.1-1 该公司所在地气风向玫瑰图

### 7.1.2 建设项目的安全条件

#### 1. 建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

根据报告 6.2.3 节模拟结果表 6.2-1, 该项目储罐整体破裂发生 BLEVE 爆炸, 其影响半径最大, 覆盖该公司及相邻公司鹏旭环保部分场所。

该项目每天都有一定数量的运输车辆出入厂区, 并装载有各种危险化学品, 如果因管理不善、违章作业等, 危化品运输车辆在厂区外发生事故, 会对社会造成严重威胁。

#### 2. 周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

该项目位于宁夏瑞科新源化工有限公司厂区内。项目周边 1000m 范围内没有村庄、居民区、学校等敏感区域和重点保护场所。该项目与周边设施的安全距离均符合规范要求。

如果外来人员进入公司爆炸危险区域内, 甚至未经许可进入作业危险区, 导致其他意外事故发生的可能性也是存在的, 如带入火种, 公司内部危险区域动火, 对该站带来火险隐患等。因此, 该项目通过加强安全管理, 制定来客登记管理制度, 采取有效的安全管理措施等, 可以将周边环境对该项目的影响控制在可接受的范围内。

### 3.自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

(1) 雷电：该项目有发生雷击的可能性。当装置遭到雷击时，可能因防雷设施不良而导致严重受损，雷电还能破坏绝缘、对危险化学品的储存设施、输送管线等造成威胁，可能引发供电系统停电，并可能导致控制系统失灵、电气系统瘫痪，从而导致更严重的安全事故。

(2) 地震：本区域的地震烈度为 VIII 度，若发生强烈的地震，强烈地震可能造成储罐、管道和建构筑物的破坏，同时可能会造成危险物料大量泄漏进而引发火灾、爆炸、中毒窒息等灾害事故，造成人员伤亡、财产损失。该项目建构筑物主体结构抗震设计按 VIII 度计算，符合《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）的要求，降低事故发生的可能性。

(3) 暴雨：该项目生产装置区如果遭遇暴雨等自然灾害时，可能因储罐、基础、管道等扭曲、变形、受损，厂区出现积水，物料大量泄漏而引发火灾爆炸等事故。

(4) 风灾害、沙尘灾害：储罐地到大风、沙暴气候时，室外装置会承受较高的风载荷，并可能对储罐、管线造成损害。

(5) 高、低温灾害：夏季气候湿热，气温高，生产人员在高温环境中易出现操作失误；高温使易燃物料挥发加剧，致使设备、设施周边形成爆炸环境，甚至导致火灾、爆炸事故；在冬季设备、管道若没有相应的保温措施，可能因严寒将管道、阀门冻坏造成物料泄漏，引发火灾爆炸的事故，影响生产正常进行；在冬季冻土层内的各种管道、电缆等可能因缺乏防护被冻坏而引发事故。

(6) 地质灾害：当该项目建筑及设备基础的地质不良、遭遇沙地、基础沉陷等自然灾害，可能因储罐、基础、管道倒塌、受损而引发火灾、爆炸等事故。

该项目采取安全措施后，自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响较小。

## 7.2 安全生产条件的分析结果

### 7.2.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析

该项目工艺方案的先进、成熟、可靠，主要从以下几个方面得到体现：

1. 该项目未储存国家明令禁止的危险化学品。

2. 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目录的通知》（安监总管三[2011]95号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）的规定，该项目涉及的丙烷、正丁烷属于重点监管的危险化学品。由于涉及到的危险化学品属于易燃易爆物料，生产中发生火灾、爆炸事故的危险性较为突出，因此应在设计、施工和运行管理中，充分落实文件中规定的安全措施和设施，将防火防爆作为重点。

3. 该项目依托厂区原有控制系统（DCS）作为该项目的仪表控制系统。DCS除了完成装置的基本过程控制、操作、监视、管理之外，同时还完成顺序控制、批量控制、工艺优化以及部分先进控制策略。该项目DCS采用先进、可靠、开放式控制系统。控制站电源、主控制卡、通讯模块等关键设备部件按1:1冗余配置，并且能实现不间断无扰切换。数据通讯系统的数据服务器、交换机、通讯线路、终端网络接口（如网卡）冗余配置。操作员站完成数据的集中管理和监视，工艺流程图显示，报表打印，控制操作，历史趋势显示，日志、报警记录和管理等。

4. 为确保操作人员及生产装置的安全，设置安全仪表系统（SIS），在工艺装置、公用工程及成套机组中，对于可能危及人身安全的事故或伤害严重的事故、对环境有明显危害的事故、国家法律及工业标准要求加以防止的事故，凡是与这类事故有关的过程控制参数均进入SIS，由SIS自动采取有效措施避免事故发生。

4. 该项目涉及的储罐、管道设安全阀、压力表、液位计、流量计等，均采

用国内正规厂家的产品，出厂前应经过严格的检验、检测，所使用的设备、设施均应委托有相关资质单位进行设计、生产、安装、维修，从源头上保证设备、设施材质的可靠性。

综合以上分析可以看出，该项目采用的工艺技术成熟安全、自动化程度高、生产工艺技术安全可靠。

### 7.2.2 主要装置、设备或设施与危化品生产或者储存过程的匹配情况分析

该项目主要的生产装置，均根据生产能力、生产工艺、物料性能、稳定生产、操作控制等方面的要求，进行了选型。

选择的储存设施的存储能力与危险化学品生产、储存相匹配。

按照应急管理部1号令要求，仅用于网上公开使用

## 第八章 安全对策措施与建议

本评价报告在《可行性研究报告》的基础上，针对该项目的危险性，综合系统评价分析结果，从建设项目选址方面、主要技术、设备、设施方面、储存过程配套和辅助工程方面、事故应急救援措施和器材、设备等方面，提出降低该项目危险指数以及增强安全可靠性的安全对策措施。对该项目装置本身、施工过程和生产过程等的危险性进一步分析，并提出相应的安全措施，为以后的项目施工、生产操作人员提供安全指导。

### 8.1 建设项目选址

该项目总体布置设计已基本考虑了地质地形、周围环境、安全卫生设施、道路绿化等因素，做到了统一规划；按照合理紧凑、功能分区明确、道路清晰流畅、环保绿化等进行布置。

### 8.2 选择的技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

#### 1. 控制系统安全对策措施

根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三【2014】116号）第十三条：从2018年1月1日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，应执行功能安全标准的要求，设计符合要求的安全仪表系统。因此该项目应设置符合要求的安全仪表系统。

项目在基础设计阶段应开展HAZOP分析、LOPA分析、SIL定级，生产工艺选择的安全措施应在开展HAZOP分析的基础上进行确定，应根据工艺特点，按照设计阶段开展HAZOP分析后确定的控制方案进行配置。

#### 2. 可燃气体泄漏检测报警装置安全对策措施

(1) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的相关规定，在生产装置设置可燃气体检测报警设施，

可燃气体探测器的布点、安装高度应符合该标准有关规定和要求。

(8) 对作业场所容易发生气体泄漏的地方应按《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》(GBZ/T223-2009)进行合理选择、使用、管理和维护。

### 3.生产工艺系统其它方面安全对策措施

(1) 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目录的通知》(安监总管三[2011]95号)和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》(安监总管三(2013)12号)的规定,该项目涉及的丙烷、正丁烷属于重点监管的危险化学品。由于涉及到的重点监控的危险化学品属于易燃易爆的物料,生产中发生泄漏、火灾、爆炸危险性较为突出,因此应在设计、施工和运行管理中,充分落实文件中规定的安全措施和设施,将气体泄漏扩散作为重点。

(2) 该项目涉及的丙烷、正丁烷属于重点监管的危险化学品,对以上重点监管的危险化学品的管理应严格按照《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管理和应急处置原则的通知》(安监总厅管三[2011]142号)的规定采取相应的安全和应急处置措施。

(3) 按标准、规范制定选用管道、管件、法兰、垫片及阀门等。管道采取必要的保温、保护措施。该措施充分考虑到工艺过程的需要,减少散热或冷量散失,保证操作人员安全、改善劳动条件。

(4) 对重要的承重钢构架、支架、裙座及在爆炸危险区范围内的主管廊的钢管架应采取耐火保护措施。

### 4.特种设备安全对策措施

(1) 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。

(2) 安全附件实行定期检验制度,安全附件的定期检验按照《压力容器定期检验规则》及相关安全技术规范的规定进行。

(3) 压力管道使用单位，应当按照《压力管道使用登记管理规则》的要求，办理管道使用登记，登记标志置于或者附着于管道的显着位置；使用单位应当建立定期自行检查制度，检查后应当作出书面记录，书面记录至少保存3年。发现异常情况时，应当及时报告使用单位有关部门处理；使用单位应当及时安排管道的定期检验工作，并且将管道全面检验的年度检验计划上报使用登记机关与承担相应检验工作任务的检验机构。全面检验到期时，由使用单位向检验机构申报全面检验。

(4) 采购特种设备时，应向生产厂家索取《工业产品生产许可证》和省级以上质量技术监督部门发放的《特种设备生产许可证》。

(5) 特种设备到货后，由采购部门、设备管理部门、使用单位检查是否附有以下文件：a.符合安全技术规范要求的设计文件；b.产品质量合格证明；c.安装及使用维修说明；d.监督检验等文件。

(6) 特种设备安装、改造、大修理，由设备管理部门选择取得相应资质的施工单位，经安全管理部门认可，签订施工合同。

(7) 施工完毕后，必须由政府质量技术监督部门检验检测机构检验合格，方可交付使用。

(8) 特种设备操作人员应参加安全培训，考核合格并取得特种设备操作证后上岗。

(9) 特种设备运行过程中企业应建立特种设备技术档案，及时更新相关信息。

#### 5.3 泄漏安全对策措施

(1) 加强泄漏管理培训。建设单位要开展涵盖全员的泄漏管理培训，不断增强员工的泄漏管理意识，掌握泄漏辨识和预防处置方法。

(2) 定期对易发生逸散性泄漏的部位进行泄漏检测，排查出发生泄漏的设备要及时维修或更换。实施泄漏检测及维修全过程管理，对维修后的密封进行验证，达到减少或消除泄漏的目的。

(3) 建设单位各岗位根据所使用的物料危险性和泄漏量，对可能发生严

重泄漏的设备，要采取第一时间能切断泄漏源的技术手段和防护性措施。实施源设备泄漏事件处置的全过程管理，加强对生产现场的泄漏检查，努力降低各类泄漏事件发生率。

(4) 规范操作行为，降低泄漏几率。操作人员要严格按操作规程进行操作，避免参数大的波动。要加强运行和设备检修过程中泄漏检测监控工作。

(5) 生产系统使用或存在危险化学品岗位和装备处均设置监控系统，并配备足够的灭火装备。

## 6. 重大危险源安全对策措施

该项目液态烃卧罐构成一级危险化学品重大危险源，应满足下列要求：

(1) 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；

(2) 应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：

① 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；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；

② 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；装备紧急停车系统；

③ 安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

(3) 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、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

(4) 应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。

事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

(5) 应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

(6) 应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

(7) 危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。

(8) 危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。

应急预案演练结束后，危险化学品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，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

(9) 危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。重大危险源档案应当包括下列文件、资料：

- ① 辨识、分级记录；
- ② 重大危险源基本特征表；
- ③ 涉及的所有化学品安全技术说明书；
- ④ 区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表；
- ⑤ 重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程；
- ⑥ 安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果；

⑦重大危险源事故应急预案、评审意见、演练计划和评估报告；

⑧安全评估报告或者安全评价报告；

⑨重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称；

⑩重大危险源场所安全警示标志的设置情况。

(10) 液位监控装备的设置措施建议

①液态烃卧罐应设置液位监测器，应具备高低液位报警功能；

②该项目应优先采用雷达等非接触式液位计及磁致伸缩、光电液位计；

③监测和报警精度：不大于±5%，有计量功能的，应执行相关规范中的高精度规定。

(11) 储罐工业视频监控的对策措施

①该项目应设置音视频监控报警系统，监控突发的危险因素或初期的火灾报警等情况；

②摄像头应使用防爆摄像机或采取防爆措施，其安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部；

③视频监控系统应与罐区安全监控系统联网，为其提供信息。

7.防火、防爆、防雷和防静电措施

(1) 在液态烃卧罐区防火堤内法兰、阀门、储罐进料和出料管道连接处附近应设可燃气体探测器，其安装高度和覆盖范围应满足《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）要求；可燃气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

(2) 根据电气设备和控制仪表所处爆炸和火灾危险场所类别选择合适的防爆等级。

(3) 该项目液态烃卧罐罐区应按照《石油化工装置防雷设计规范（2022版）》（GB50650-2011）和《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）进行防雷设计。液态烃卧罐应做防直击雷接地，接地点不应少于2处，并应沿罐体周边均匀布置，引下线的间距不应大于18m，

每根引下线的冲击接地电阻不应大于  $10\Omega$ 。

(4) 所有正常情况下的不带电的电气设备金属外壳均应可靠接地，设备、管线做防静电接地，电气设备的保护接地、工作接地与防静电接地以及防雷接地等组成同一接地网，其接地电阻不大于  $4\Omega$ 。

(5) 应设卸车时用的防静电接地装置，并应设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。

(6) 在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰等连接处，应用金属线跨接。

(7) 应在进出液态烃卧罐区入口处设置人体静电释放装置，通过导静电金属线将电流直接导入大地，防止人员携带静电引起静电导致火灾、爆炸事故。

(8) 投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置检测应当每年一次，对爆炸危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。

(9) 该项目建成后应在罐区防火堤外醒目位置设置风险公告栏，主要公告该项目存在的危险有害因素、危险化学品重大危险源等级等；罐区入口处应按照《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)、《化学品作业场所安全警示标志规范》(AQ3025-2013)等规范要求设置当心触电、防火、禁入等警示标志牌。

#### 8. 储运、其他措施建议

(1) 该项目液态烃卧罐组应设高度为  $0.6\text{m}$  的防火堤，堤内应采用现浇混凝土地面，并应坡向外侧；

(2) 该项目储罐应设液位计、温度计、压力表、安全阀，以及高液位报警和高高液位自动连锁切断进料措施；

(3) 该项目出关的安全阀出口管应接至火炬系统；

(4) 运输必须符合“三证”的要求，一是运输单位必须经过资质认定，未经资质认定，不得运输；二是危险化学品押运人员必须有押运资格证；三是驾驶人员必须有危化品驾驶证；

(4) 该项目液态烃卧罐罐组入口处应设本安型人体静电释放仪；

(5) 根据《危险化学品安全管理条例》相关规定，企业必须依法建立健全危险化学品档案，编制和使用《危险化学品安全技术说明书》和《安全标签》。对企业涉及的危险化学品如实登记建档。企业应对危险化学品的产量、流向、销量、存储量和用途如实记录，并由相关负责人员签字；运输部门应根据运输的危险化学品名称、数量、出发地、目的地如实登记，并由相关负责人员签字；经营单位根据进货单位、产品名称、种类、数量、流向、用途等如实登记，并由相关负责人员签字；储存（包括使用单位）如实登记危险化学品的品名、种类、用途、用量、储量、来源等情况，并由相应负责人员签字。危险化学品废弃要通过相关的部门处理，同时登记建档废弃化学品的名称、种类、数量，并由相关人员签字；

(6) 对储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测，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；

(7) 罐区、汽车装卸区应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

### 8.3 建设过程中主要装置、设备、设施的布局方面

1. 竖向布置中，应符合工艺流程中物料输送的要求，充分利用厂房的位差实现物料的主流动，减少输送设备的数量。

2. 在开停车、检修过程中，可能由可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。

3. 项目工艺及热力管道宜地上敷设；沿地面或低支架敷设的管道不应环绕工艺装置或罐组布置，并不应妨碍消防车的通行。

### 8.4 安全管理方面

#### 1. 安全管理结构及人员培训

(1) 企业主要负责人和安全管理相关人员定期参加安全生产知识和能力的培训，新入职的主要负责人和安全管理相关人员自任职之日起6个月内，必须接受并考核合格。

(2) 安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%（不足50人的企业至少配备1人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作2年以上经历，取得安全管理人员合格证书。企业按照设置的三级安全管理网络执行安全管理体系。对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。

(3) 项目建成投产后应当对操作人员进行三级安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产技能，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。特种作业人员须经安全技术培训考核，取得特种作业证后，方可从事特种作业。该项目涉及的特种作业人员有：电工作业、焊接与热切割作业、化工自动化控制仪表作业，上述作业人员应取得相应培训合格证书方可上岗。

(4) 企业安全培训教育管理。企业要制定安全培训教育管理制度，编制年度安全培训教育计划，制定安全培训教育方案，建立培训档案，实施持续不断的安全培训教育，使从业人员满足本岗位对安全生产知识和操作技能的要求。

## 2. 安全管理文件

(1) 企业应当根据液态烃卧罐区项目生产的需要，建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。

(2) 企业应当补充完善液态烃卧罐区项目安全生产的规章制度。

(3) 企业应当根据该项目的生产工艺、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。

### 3.安全投入管理

(1) 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。

(2) 企业应建立健全安全生产投入保障机制，安全投入要满足安全生产的需要。要严格执行安全生产费用提取使用管理制度，明确负责人，按时、足额提取和规范使用安全生产费用。

(3) 依照《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第88号）规定，生产经营单位必须为在职职工办理工伤保险，建设单位按规定要求为该项目在职职工办理工伤保险。此外，建设单位还应购买安全生产责任险。

(4) 建议该项目投入生产后，公司应根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的规定调整提取安全投入。

### 4.消防管理

(1) 在该项目进行消防设施设计时应经住房和城乡建设主管部门进行消防设计审核，消防设施工程竣工后，必须经住房和城乡建设主管部门进行验收。

(2) 确定消防安全管理人，组织实施该项目的消防安全管理工作。

该公司应当履行下列消防安全职责：

1) 制定该项目消防安全制度、消防安全操作规程；

2) 实行防火安全责任制，确定各部门、岗位的消防安全责任人；

3) 针对该项目的特点对职工进行消防宣传教育；

4) 组织防火检查，及时消除火灾隐患；

5) 按照国家有关规定配置消防设施和器材、设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效；

6) 保障疏散通道、安全出口畅通，并设置符合国家规定的消防安全疏散

标志:

(3) 该公司还应当履行以下消防安全职责:

1) 建立该项目的防火档案, 确定消防安全重点部位, 设置防火标志, 实行严格管理;

2) 实行该项目的每日防火巡查, 并建立巡查记录;

3) 对职工进行消防安全培训;

4) 制定灭火和应急疏散预案, 定期组织消防演练。

#### 5. 应急管理

(1) 建立健全企业的应急体系。要依据国家相关法律法规及标准要求, 增加并完善企业的应急组织和专(兼)职应急队伍, 明确职责。

(2) 完善企业应急预案管理, 依据国家相关法律法规及标准要求, 规范应急预案的编制、评审、发布、备案、培训、演练和修订等环节的管理。同时企业应急预案要与周边相关企业(单位)和当地政府应急预案相互衔接, 形成应急联动机制。

(3) 建议企业应急预案应针对该项目的危险有害因素分析制定专项事故应急预案, 并配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备, 按岗位人数落实。在试生产前, 按照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)、《生产安全事故应急演练基本规范》(AQ/T9007-2019)等要求编制符合自身安全管理特点的事故应急预案。经专家评审或论证通过后, 按照事故应急预案, 定期事故应急演练和伤员急救培训, 提升应急处置能力。

6. 该项目涉及电缆沟、清罐等有限空间作业, 如果防范措施不到位, 就有可能发生火灾、爆炸、中毒和窒息事故, 根据《宁夏回族自治区有限空间作业安全生产监督管理办法(2019年修正)》, 应严格执行有限空间作业安全管理和规范的要求:

(1) 进入有限空间作业前, 应当由本单位负责安全生产的负责人进行审

查，未经审查批准，任何人不得进行有限空间作业；

(2) 实施有限空间作业前应明确作业现场的负责人、监护人和作业人，并明确其对作业安全承担的职责，不得在没有监护人的情况下实施作业；

(3) 按照“先通风、再检测、后作业”的原则，凡要进入受限空间危险作业场所作业，必须根据实际情况先测定其氧气、有害气体、可燃性气体浓度，制定消除、控制危害的方案，确保整个作业期间处于安全状态。符合安全要求后，方可进入。实施检测时，检测人员应当处于安全环境，并做好检测时间、地点、气体种类和检测浓度等记录，检测结果应当及时通知或者抄报作业现场的负责人、监护人、作业人；

(4) 作业前应当制定有限空间作业安全生产应急救援预案，明确救援人员及职责，落实救援设备器材，并定期进行应急演练，提高对突发事件的应急处置能力。有限空间作业发生事故时，作业人员以及其他在场人员应当及时报警，救援人员应当做好自身防护，正确配备和使用合格的呼吸器具、救援器材，以免事故扩大；

(5) 在有限空间作业前和作业过程中，应当采取强制性持续通风措施，保持空气流通，降低作业危险。严禁用氧含量高于 23.5% 的空气或者纯氧进行通风换气；

(6) 作业过程中，在有限空间进入点设置醒目的警示标志，防止未经许可人员进入作业现场；

作业结束后，作业人员应认真检查受限空间内外，及时清理作业现场，将作业工具、材料带出受限空间，监护人员清点作业人员和作业工器具；

(8) 进入有限空间作业，必须遵守动火、临时用电作业等有关安全规定，《进入有限空间作业许可证》不能代替上述各作业票，所涉及的其他作业要按有关规定执行；

(9) 进入有限空间作业应有足够的照明，设备内照明电压应不大于 36V。在潮湿或狭小容器内作业应小于 12V，所有灯具及电动工具必须符合防潮、

返防爆等安全要求。

## 7. 施工过程安全管理措施

(1) 该项目涉及重点监管危险化学品，该项目应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；该项目的施工单位、监理单位应由有相应资质的单位施工和监理，压力容器、压力管道等特种设备安装应由有相应资质的单位施工安装。

(2) 对施工人员应进行安全教育培训，提高施工人员在工作中的安全意识。在容易发生危险的地方放置醒目标识，提起人员的注意。

(3) 进入现场的人员必需配戴安全帽。制定相应的安全管理制度，限制无关人员进入施工现场。

(4) 在施工过程中用电要先办临时用电证，规范现场用电，使用合格的电缆和配电盘等。

(5) 进行高空作业的人员要配戴安全帽和安全带。高空作业时使用的工具要防止坠落。

(6) 进行吊装设备时，设备一般较大，若碰到人员或是其它设备，极易产生伤害。所以在吊装时，要有人监护，必要时在一定区域限制人员出入。

(7) 在进行电气焊作业时要办理动火证，有人监护，并采取一定的防范措施，尽量减少焊渣的影响范围。在集中进行电气焊作业的区域设置醒目标识，提起人员的注意。

## 第九章 安全评价结论

### 9.1 评价结果

根据《中华人民共和国安全生产法》（2021年修订，国家主席令第88号）、《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第591号发布，国务院令第645号修订）及《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2015年安监总局79号令修订）的要求，对宁夏瑞科新源化工有限公司液态烃卧罐区项目进行了安全评价。通过分析评价，该项目安全状况如下：

#### 1. 建设项目的安全条件

(1) 根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）的规定，该项目属于《产业结构调整指导目录》的鼓励类。

依据《自治区发展改革委关于加强危险化学品建设项目准入源头管控工作的通知》（宁发改产业〔2020〕877号），该项目不属于限制、淘汰类项目。

根据《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）的规定，项目不涉及淘汰落后工艺技术装备。

(2) 该项目选址位于该公司厂区内，项目选址符合当地政府的用地规划。

(3) 该项目设计合理，动力供应、物料运输、厂区的地质地形等，符合《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》（SH30489-2009）等规范的要求。

该项目厂区与周边居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场等公共设施的间距，与周边其它企业、厂外道路的距离，以及与厂区内其他构筑物之间的安全间距符合《危险化学品安全管理条例》、《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）、《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）等文件和标准、规范的要求。

(5) 该项目所在地地质条件满足储罐建设要求，符合《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)等规范的相关要求，自然条件(不包括地震等破坏力极大的自然灾害)的变化对该项目投产后的正常生产影响在接受范围内。

(6) 该项目总平面布置分区合理，储罐区道路满足运输车辆及消防车辆通过及转弯需要，各种设施之间的安全间距，满足规范、标准的要求。

### 2.建项目工艺、技术、设备、设施安全性

该项目工艺属于成熟工艺，目前社会在役的同类设施运行良好；项目自控程度较高，项目产品产能等均可以满足设计初期要求。项目选用的设备设施均选用合格产品，具有相应的可靠性。

### 3.建项目公用工程和辅助设施安全性

该项目主要公用工程用电、循环水、蒸汽、仪表空气、氮气，所有公用工程全部依托现有公用管网供应，项目建设过程中已考虑此部分容量，能够保证供应的稳定可靠性。

### 4.重点监管的危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》(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目录的通知》(安监总管三〔2013〕12号)和《重点监管的危险化学品目录》(2013版)的规定，该项目涉及的丙烷、正丁烷属于重点监管的危险化学品。该项目采用的工艺技术、设备设施、控制方式等，能够保证重点监管危险化学品的安全生产、使用和储存，保证其处于安全、可控状态，满足文件对其安全措施和事故应急处置的要求。

### 5.危险化学品重大危险源辨识情况

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)进行辨识，该项液态烃卧罐储存单元构成一级危险化学品重大危险源。

### 6.主要危险有害因素辨识

该项目涉及的属于《危险化学品目录（2015版）》（2022年修订）的危险化学品有：丙烷、正丁烷。

该项目未涉及重点监管的危险化工工艺。

该项目中存在的主要危险有害因素有：火灾、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、灼烫、起重伤害、触电、物体打击、坍塌、其他伤害（冻伤）、高低温、毒物、噪声与振动。

## 9.2 安全评价结论

综上所述，该项目已按国家有关法律、法规、技术标准的要求落实了前期工作，采取了较为成熟的生产工艺，项目总体布置合理。项目可行性研究报告中的有关安全措施可行。该公司在该项目后期建设过程中应委托具有设计、施工和监理相关资质的单位进行建设，保障项目建设工程的安全性，在今后的试生产、竣工验收过程中应严格遵守国家相关的法律、标准、规范；严格执行建设项目安全设施“三同时”，把可行性研究报告提出的安全措施落实到位，并认真考虑本报告提出的安全对策措施，加强安全管理，提高防范意识，规范安全行为，即可控制事故的发生，实现该项目的安全生产。

评价组认为，宁夏瑞科新能源化工有限公司液态烃卧罐区项目在采取《可行性研究报告》和本报告中提出的安全对策措施及建议的基础上，从安全生产角度考虑项目建设符合国家有关法律、法规和标准规范的要求、其风险程度是可接受的、建设是可行的。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2023年8月15日

## 第十章 与建设单位交换意见

我公司自接受建设单位的委托后，对现场进行了实地勘察，并多次与建设单位进行协商，就安全评价资料收集、对策措施等方面与建设单位进行了反复、充分的沟通，与建设单位就本安全评价报告中提出的安全对策措施及建议采纳情况达成一致意见。建设单位对安全评价报告中危险、有害因素辨识、固有风险程度的分析以及评价结论予以接受，在以后的管理中对本报告提出的对策措施予以采纳，具体见下表。

表 10-1 与建设单位交换意见一览表

交换意见内容	交换意见结果
<p>对评价项目的基本概况、内（外）部环境、主体工程及其设备、公用辅助工程描述是否准确。</p> <p>对评价报告中建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。</p> <p>评价报告中建设项目安全条件分析是否符合建设单位建设项目的情况。</p> <p>评价报告中对建设项目提出的安全对策措施及建议能否接受。</p>	<p>评价公司依据《可行性研究报告》编写项目的基本概况、主体工程及设备、公用辅助工程等内容与本公司建项目内容一致。</p> <p>本公司对危险有害因素的辨识、固有风险程度的分析以及安全对策措施及建议予以接受。</p>
<p>评价单位（盖章）：</p> <p>宁夏安普安全技术咨询有限公司 2023年08月17日</p>	<p>建设单位（盖章）：</p> <p>宁夏瑞科新源化工有限公司 2023年08月17日</p>

## F1 选用的安全评价方法简介

### F1.1 安全检查表法

安全检查表（Safety Check List，简称 SCL）是为检查某一系统、设备以及各种操作、管理和组织措施中的不安全因素，事先将要检查的项目，以提问或打分的方式编制成表，以便进行系统检查，这种表叫做安全检查表。它是系统安全工程的一种最简便、广泛应用的系统安全性评价方法。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉、经验丰富的安全技术人员和安全管理人員，事先对分析对象进行详细分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。编制安全检查表的主要依据是：有关的法规和标准、管理制度和操作规程等。

检查表内容包括序号、检查项目、检查依据、检查结果和备注。

### F1.2 预先危险性分析法

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修）之前，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的分析，其目的是及时发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出应用防范措施防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

其分级标准如下：

I 级：可忽略的，不至于造成人员伤亡和系统损坏；

II 级：临界的，暂时不会造成人员伤亡和系统的损坏，并且可能排除和控制；

III 级：危险（致命）的，会造成人员伤亡和主要系统损坏，为了人员和系统安全，需立即采取防范措施。

IV级：破坏（灾难）性的，会造成人员死亡或众多伤残，及系统报废。必须采取措施，重点防范。

预先危险性分析的结果，一般采用表格的形式。表格的格式和内容可根据实际情况确定。

### F1.3 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本六段法，针对石油化工企业建设项目的安全评价而制定。将评价对象划分评价单元后，根据“危险度评价取值表”对工程进行危险度评价，以找出危险度较大的装置或单元进行重点控制或进行下一步安全评价。

危险度评价取值表是借鉴日本劳动省安全六段法的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018版）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》（HG/T20660-2017）等有关技术标准规范，并对其做了部分修改编制而成的定量打分评价表。

危险度评价取值表规定：单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作等五个项目共同确定，其危险度分别按 A=10分，B=5分，C=2分，D=1分赋值计算，由累计分值确定单元危险度。

表 F1.3-1 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(系指单元中危险度最高物质)	①甲类可燃气体* ②甲 <sub>A</sub> 类物质及液 烯、有 烯烃类 ③甲类固体 ④极度危害物质**	①乙类可燃气体 ②甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类可燃液体 ③乙类固体 ④高度危害介质	①乙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>A</sub> 、丙 <sub>B</sub> 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 <sup>3</sup> 以上 ②液体 100m <sup>3</sup> 以上	①气体 500~1000m <sup>3</sup> ②液体 50~100m <sup>3</sup>	①气体 100~500m <sup>3</sup> ②液体 10~50m <sup>3</sup>	①气体 <100m <sup>3</sup> ②液体 <10m <sup>3</sup>
温度	1000℃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 ②在 250℃~1000℃使 用，其操作温度在燃点以 上	①在 250℃~1000℃ 使用，但操作温度在 燃点以下 ②在低于 250℃时使 用，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 以上	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	①临界放热和特别	①中等放热反应（如烷基	①轻微放热反应（如	无危险的操作

① 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	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 单批式反应	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	
----------------------------------	--	---	--

注: \*见《石油化工企业设计防火标准[2018版]》(GB50160-2008)中可燃物质的火灾危险性分类)。

\*\*见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》(HG20660-2000)表1、表2、表3。

\*\*\*①有触媒的反应,应去掉触媒层所占空间;②气液混合反应,应按其反应的形态进行上述规定。

表 F1.3-2 危险度分级

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

按照应急管理部1号令要求,仅用于网上公开使用

## F2 危险、有害因素分析过程

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是安全评价工作的前提和基础。

### F2.1 主要危险、有害物质因素分析

#### F2.1.1 主要危险、有害物质

依据《危险化学品目录（2015版）》（2022年修订）本项目涉及的危险化学品有丙烷、正丁烷。

#### F2.1.2 危险化学品的理化性质及危险特性

表 F2.1-1 丙烷的理化性质及其危险特性表

英文名称	propane	主要成分	丙烷		
中文名称 2	丙烷	含量	%		
英文名称 2	-	熔点 (°C)	-187.6	沸点 (°C)	-42.1
CAS No.	74-98-6	相对密度	在 20°C 和饱和压力下液体密度 500.5kg/m <sup>3</sup>		1.56 (空气=1)
分子式	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	危险性类别	第 2.1 类易燃气体		
分子量	44.10	饱和蒸气压	53.32 (-55.6°C) (kPa)		
外观与性状	无色气体，纯品为无臭。	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。		
主要用途	用于有机合成。				
危险性概述	健康危害	本品有单纯窒息及麻醉作用。人短暂接触低浓度丙烷，不引起症状；10% 以下的浓度，只引起轻度眼刺激；接触高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。	防护措施	工程控制	生产过程密闭，全面通风。
		呼吸防护		一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。	
		眼睛防护		一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。	
		身体防护		穿防静电工作服。	
	手防护	戴一般作业防护手套。			
燃爆危险	本品易燃。	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
急救措施	皮肤接触	1	消防措施	危险性	易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
	眼睛接触	1		燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。

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。	灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
食入			
<b>泄露应急处理</b>			
迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
<b>操作处置与储存</b>			
操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。		
职业接触限值 (mg/m <sup>3</sup> )	毒理学资料	危险货物编号: 21011	UN 编号: 1978
MAC	300	危险类别: O52	包装标志:
PC-TWA	-	LD50: 无资料	包装方法 钢质气瓶。
PC-STEL	-	LC50: 无资料	
侵入途径	吸入、食入	运输信息	

表 F2.1-2 正丁烷的物理性质及其危险特性表

英文名称	n-butane	主要成分	正丁烷		
中文名称	正丁烷	含量	%		
英文名称 2		熔点 (°C)	-138.4	沸点 (°C)	-0.5
CAS No.	77-87-8	相对密度	0.58 (水=1)	2.05 (空气=1)	
分子式	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	危险性类别	第 2.1 类易燃气体		
分子量	58.12	饱和蒸气压	106.39 (0°C) (kPa)		
外观与性状	无色气体，有轻微的不愉快气味。	溶解性	易溶于水、醇、氯仿。		
主要用途	用于有机合成和乙烯制造，仪器校正，也用作燃料等。				
危险性概述	健康危害	防护措施	工程控制	生产过程密闭，全面通风。	
			呼吸系统	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。	
			眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。	
			身体防护	穿防静电工作服。	
	环境危害		手防护	戴一般作业防护手套。	
环境危害		该物质对环境可能有危害，对鱼类和水体要给予特别注意。应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染，陆地上不易迁移，生物降解和化学降解资料缺			

急救措施	燃爆危险	本品易燃，具窒息性。	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
	皮肤接触		危险性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
	眼睛接触		燃烧产物	一氧化碳，二氧化碳。
	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。	消防措施	灭火方法
食入				
泄露应急处理				
迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断气源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附剂覆盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或远引到适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
操作处置与储存				
操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、强碱接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。			
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、强碱分开存放，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工具。储区应备有泄漏应急处理设备。			
职业接触限值 (mg/m <sup>3</sup> )	毒理学资料		危规号：21012	UN 编号：1011
MAC	300		包装类别：O52	包装标志：
PC-TWA		LD50：无资料	运输信息	包装方法
PC-STEL		LC50：658000ppm，4 小时（大鼠吸入）		
侵入途径	吸入、食入			钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。

## F2.2 自然条件及周边环境危险有害因素分析

### 1. 气象灾害

#### (1) 强风

该项目所在地多年平均风速为 2.84m/s，多年极端风速为 22m/s，突发性强风对储罐威胁较大，主要表现在：异常大风天气对主要储罐构成较大威胁，当储罐的设计抗风强度不能满足要求时，可能发生坍塌、断线事故，并有可

能引发物体打击等二次事故的发生。

## (2) 沙尘

该项目所在春天时有沙尘天气。所以该项目有可能受沙尘影响。储罐及其支架防腐涂层在沙尘的侵蚀下，会发生局部脱落现象，若储罐及其支架选型未考虑沙尘因素，或对设备未定期进行维护等导致涂层脱落，则可能造成储罐受空气腐蚀，长时间未维护保养可能导致储存介质泄漏。电气线路及其他电气设备选型或运行时未考虑沙尘因素时，均可能导致电气设备和线路的污闪、损坏等危险。

## (3) 雷电

该项目所在地多年平均雷暴 18.7 天。雷电是一种自然放电现象，雷电危害方式主要有：电雷击、电感应、雷电波侵入。雨季雷电较多，由于储罐露天布置，易受到直击雷的危害。

## (4) 高温

该项目所在地的多年极端最高气温为 37.4℃，对于生产过程，高温可能造成设备异常运行导致损坏，还可能造成人员高温中暑危害。

## (5) 低温

该项目地处寒冷地区，该地极端最低温度为-27.1℃。冬季室外作业应注意保暖措施，若保暖措施不当或长时间在室外工作，可能会造成冻伤。

## (6) 暴雨、内涝

该地区常年雨量偏小，年平均降水量 266.1mm，发生内涝的可能性较少。但近年来，全球气候极不稳定，若短时间内发生强降雨，则可能导致基础长期浸水，甚至影响其他电气设备基础的安全。

## (7) 积雪

该项目所在地冬季寒冷，如遇大雪天气，将影响系统正常运行。如遇极端暴风雪天气，积雪过厚，还可能造成设备损坏。

## 2. 水文灾害

该项目内没有常年性地表水体，且地势较高，所以不受洪水影响。地下水埋藏较深，无场地液化影响，地下水对基础基本无影响。

### 3. 地质灾害

(1) 地址距已知较大的活动性断裂带均超过安全避让距离，位于地质构造相对稳定区域。

(2) 该项目抗震设计为 VIII 度设防。峰加速度为 0.2g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。由于浅层土具有轻微~中等湿陷性，建议采用换土或桩基进行处理，彻底消除湿陷性。

### 4. 周边环境

该项目选址位于建设单位内。该选址地下无文物及矿藏，附近历史上无破坏性地震发生；选址及周边无采空区，选址历史上无洪水灾害。选址周边 1000m 内无居民区和公益活动场所，选址附近无名胜古迹和军事设施等，自然条件和外部条件较好。

综上所述，该项目选址周边均不存在影响正常生产的重大危险有害因素。

## F2.3 总平面布置及建（构）筑物的危险有害因素分析

该项目的总平面布置若不符合国家法律法规和技术标准的相关要求则有可能发生火灾、爆炸等事故。

## F2.4 运行中存在的危险有害因素分析

火灾、其他爆炸

### (1) 火灾、其他爆炸的原因分析

火灾事故是在可燃物、氧化剂和点火源三个基本条件同时存在并相互作用时才发生的。爆炸与燃烧在本质上是相同的，爆炸是瞬间的燃烧，火灾和爆炸可随条件而转化。火灾是一种燃烧现象，当燃烧失去控制时，便形成火灾事故；物质发生变化的速度不断急剧增大，并在极短时间内释放出大量的

能量的现象称为爆炸。

最普通的、最通常的火灾爆炸危险是易燃、可燃物质发生泄漏，且遇到火源，引发火灾；若物料蒸发与空气混合达到爆炸极限遇点火源也会发生爆炸。该项目储存的丙烷、正丁烷为易燃易爆物质，火灾危险性为甲类。这些物质一旦泄漏，与空气形成爆炸性混合物，遇到点火源，极易发生火灾和爆炸事故。引起火灾和爆炸危险的主要因素有大量泄漏，如储罐、管道等处，控制失灵；如阀门、仪表损坏或安全装置失效，使工艺过程失去控制；误操作，由于操作工的工作失误，造成物料跑损、泄漏。

物料泄漏可分为故障泄漏和运行泄漏。故障泄漏有设计施工缺陷、材质不合格等；储罐、管线（包括阀门、法兰）等本体破裂，管道与设备连接处破裂；仪表（压力计、温度计、液位计等）损坏；阀门、法兰密封不严密；撞击（如车辆撞击、物体倒落等）或人为破坏而造成储罐及管线等破裂而泄漏；由自然灾害（如雷击、地震等）造成破裂泄漏等。

运行泄漏的情况有：储罐等超压溢出；垫片撕裂造成泄漏；违章操作、误操作导致设备超压破裂泄漏等。火源可分为明火、火花和雷击等。分述如下：

### 1) 明火

车辆未戴阻燃帽而喷射的火花，外来人员带来火种，在危险场所吸烟及违章动火等安全因素，可产生明火或散发火花以及火炬火花等。

### 2) 电气火花

电气设备、设施设计选型不当，防爆性能不符合要求或电气设备、设施未采取可靠的保护措施时，在开关断开、接触不良、短路、漏电时易产生电弧、电火花等。

### 3) 静电火花

因丙烷、正丁烷等易燃可燃物质的流动、冲击、震荡、磨擦会产生静电，若防静电设施的位置、连接方法不正确，或防静电设施失效，或防静电材料

不符合要求，或年久失修造成接地电阻过大，或未定期进行检测，储罐、管线及各种金属设备、设施上积聚的静电荷与周围物体形成一定的电位差而放电，静电放电产生的火花易引发火灾爆炸事故。此外，穿带钉皮鞋，穿纤维衣服产生静电火花，用钢或铁制工具敲打设备、管线产生火花，也可引发火灾爆炸事故。

#### 4) 雷电能

雷击主要包括：直接雷击，感应雷击，雷电二次作用沿着电气线路、金属管道侵入等。若防雷设施不齐全或储罐、防雷接地设施不符合要求，在雷雨天气里也有可能引发火灾爆炸事故。

#### 2. 容器爆炸

该项目卧罐为压力容器，输送介质管道为压力管道，若安全防护装置失效或（和）承压元件失效，使管道、储罐内的工作介质失控，从而发生爆炸事故。承压元件最常见的破裂形式有脆性破裂、脆性破裂、疲劳破裂、腐蚀破裂和蠕变破裂等。

储罐、压力管道的设计、制造应有资质证明，设计制造使用过程符合有关要求，否则，因设备质量等因素可能导致爆炸事故发生。如储罐的安全保护装置失效；储罐的安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求；未定期请有资质的单位进行检测或使用不合格的产品；使用单位对在用的压力容器未定期进行自行检查和日常维护保养，对发现的异常情况未及时处理；安全管理不到位，作业人员违章操作或仪表、联锁报警装置、附件等出现意外、损坏等原因，均有发生容器爆炸事故的可能，内部可燃物急剧膨胀冲出，具有引发二次化学爆炸火灾的危险性。

#### 3. 中毒和窒息

该项目涉及的丙烷、正丁烷，若阀门和管道及罐体的连接处等发生泄漏，可能造成现场作业人员吸入富集气引起中毒和窒息。

#### 4. 高处坠落

检修作业时的需要，常常须要进行高处作业，有时还须临时搭设高处检修作业平台或脚手架，往往因搭设的检修作业平台或脚手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相位的安全规定等，而发生高处坠落事故。

## 6. 触电

罐区控制仪表、照明等电气设施没有安装保护接地或保护接零、电气线路长期使用绝缘老化且没有及时更换等原因，造成设备带电，人员接触漏电的设备而造成的触电事故。

如电气管理不力，安全管理制度不完善或不落实，没有必要的安全组织、防范措施，检修现场管理混乱，现场无警告标牌，易造成联系不周而误送电和触电。

专业电工或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等造成触电；电工使用的工具绝缘性不好、未经过检验，易造成触电事故。

无电工作业证人员违章操作电气设备，极易发生触电。

## 7. 车辆伤害

该项目运输车辆装卸过程中，易发生车辆伤害事故，不仅容易造成人员伤害，还会对设备设施造成撞击、损坏而导致事故。发生车辆伤害的主要原因有：

- (1) 运输车辆的安全性能不符合车辆安全要求、车况不良、带病行驶；
- (2) 驾驶员安全意识不强，违规驾驶、疲劳驾驶、无证驾驶；
- (3) 作业现场视野不良、场地狭小、无警告标识等；
- (4) 其他意外因素（非人力因素）。

## F2.5 检维修过程危险有害因素分析

在禁火区进行焊接、切割作业或在储罐区附近使用喷灯、电钻、砂轮等进行可能产生火焰、火花和炽热表面的临时性作业，或违章吸烟等出现明火及其它火源时，可能由于周围装置发生泄漏或空间积聚可燃气体浓度达到爆

炸极限而发生火灾爆炸事故。

储罐、管道等检修动火作业时，如果系统隔绝置换不严格、违章进行动火（包括无证动火、改变动火作业地点和时间等），极易发生火灾、爆炸。

## F2.6 自控仪表系统主要危险因素分析

自动控制系统的主要危险因素有：控制系统断电、仪表损坏和电气联锁失效等。主要危险因素的相关作业场所是控制室和在现场的检测仪表、执行机构。自动控制系统所涉及的危险因素及存在的部位：

自动控制系统断电和电气联锁失效将导致系统的非正常停机。可能导致储罐储存介质泄漏、引发火灾或储罐爆炸。

未制定自动控制系统的安全应急救援预案，未组织员工按照安全应急救援预案进行演练。

采用的UPS电源不能在规定时间内将系统关闭在安全状态，未定期检查UPS电源的工作状态和容量，对冗余电源，未分别切换，未确认系统运行正常。未对控制站失灵的安全控制措施进行控制站冗余安全试验。

仪表未备有足够的备品、备件；选用的仪表不具备相应的技术资料；当在线仪表发生损坏时，自动控制系统不能及时的显示、报警，或联锁保护系统不能按规定要求动作。

未对电气联锁失效的安全控制措施进行联锁保护系统安全试验，使联锁保护系统按规定要求动作。

该项目自控系统若仪表设计自控回路不合适，报警点选取不合适，仪表系统自身的缺陷、仪表管理制度不完善或执行不力，都会造成仪表失控。一旦仪表失控将会导致工艺操作混乱，造成火灾、爆炸等事故。

压力表失灵，会造成压力容器超压，造成物理爆炸或物料泄漏，可能引起火灾、爆炸事故。

如果仪表设备出现故障，例堵、漏、卡、误操作、冻结、导线断线、端子接触不良、电磁干扰、元件老化、差压变送器膜盒换坏等，会造成仪表控制指示失调，操作判断失误，引发事故，此时往往容易造成超温超压、物料泄漏，可能引发火灾、爆炸事故。

## F2.7 消防系统危险因素分析

消防水系统不健全（包括消防水量不足、水泵没有备用电源、消防栓数量不足或位置不合理、消防水带配备少等），发生火灾爆炸后不能及时施救，火灾爆炸存在进一步扩大的危险。

## F2.8 有限空间作业主要危险因素分析

有限空间指是有一定的空间，工作人员可以进入完成指定的工作，但出入口较为狭窄或空间处于相对封闭、半封闭状态；作业人员进入该场所，存在缺氧或易遭受有毒有害气体中毒；或发生气体（粉尘）火灾和爆炸危险的场所。项目中许多检修和维护作业属于有限空间作业。如：储罐、电缆沟、下水道、沟、井、池等。

进入有限空间进行作业时，通风措施不到位时，容易发生由于缺氧造成的窒息伤害。

特别是当受限空间原来盛装爆炸性、有毒性气体等介质时，人员进入有限空间作业前，如不对空间内的气体进行检测，对内部有毒或可燃气体不进行置换或清洗，或置换后不进行含氧量的检测，更容易发生中毒或缺氧伤害。如果储罐和容器内有夹套、填料、衬里、密封圈等，虽然化验分析合格，但有可能继续释放有毒、有害和可燃气体的，作业时要佩戴氧气检测报警仪、可燃气体报警仪、有毒气体检测报警仪。

当作业过程中使用的工器具产生的有害物质（如焊接等作业过程中产生的有毒、有害烟尘等），可能影响作业人员的身体健康，甚至可能出现中毒、窒息等严重事故。

为保证受限空间内空气流通和人员呼吸需要，可自然通风，并尽可能抽取远离工作区域的新鲜空气。必要时应采取强制通风。

在特殊情况下，作业人员应佩戴正压式空气呼吸器或长管呼吸器。

在储罐进行有限空间作业，如不穿戴防静电服装，使用超过安全电压的手持电动工具没有配备漏电保护器，可能造成人员触电伤害。为防止静电危害，应对受限空间内或其周围的设备接地，并进行检测。

进入有限空间作业如没有指定的专人监护，或监护人员和作业人员联络方式不明确，就可能发生误断、曲解双方意图而发生事故，甚至发生各类与该有限空间相关的试车、试压或试验等工作而发生事故。

有限空间作业处如没有设置醒目的警示标志，可能造成无关人员误入，造成缺氧窒息、中毒或高处坠落伤害。

如不根据作业中存在的风险种类、风险程度和相关防护标准，配备个人防护装备并确保正确穿戴。并制定书面应急预案，出现事故后就不可能顺利、有效地进行救援。

## F2.9 建设项目安全管理方面危险有害因素分析

### 1. 违章指挥

危险化学品储存特点是：高压、易燃、易爆。在运行过程中违章指挥，必然会造成事故的发生。另外在储存状态，处理或抢修不正常储罐、管道和电气仪表时，如果不采取必要的安全技术措施，违章指挥冒险作业，也会发生事

### 2. 操作失误

该项目储罐涉及温度、压力、液位等参数，在装卸过程中违反操作规程作业，就有可能导致生产事故及危险事故的发生。

### 3. 监护失误

在进入容器检查（检修）作业，动火作业，登高作业等都必须有专人监

护，如果监护失误或无人监护就有可能导致人员伤亡事故的发生。

#### 4.企业管理者安全意识薄弱

企业单纯追求产量和效益，重生产轻安全，超能力生产；安全设施存在缺陷或拆除未投入运行，对物（作业环境）监测和不符合处置方面的缺陷，可造成事故的发生。

#### 5.从业人员素质低

如经营管理者未经系统的专业学习，缺乏必要的专业安全知识，往往违背生产规律，安全隐患不能及时排除；对现行的有关安全的法律、法规、规程、规范了解不够，因而对职工的安全教育、培训、考核缺乏力度等。

忽视安全教育和培训，职工的安全意识和实际操作技能水平得不到提高，易发生忽视自身防护、违章操作等不安全行为。

安全生产与岗位操作工人的安全生产意识和技术操作水平有着直接关系。企业从业人员安全生产意识淡薄，如未经教育、培训就上岗操作、不熟悉操作规程，有章不循、违章操作，自救、互救能力差等，凡此种种，都有可能

#### 6.企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

安全责任制不健全或流于形式，会形成管理责任“真空”。可造成安全事故、扩大事故后果。企业安全管理制度不完善，必然造成无章可循、安全事故频发的混乱局面。

#### 7.安全操作规程不健全

工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误，岗位操作规程不健全会造成作业人员违背安全生产客观规律盲目作业，造成安全事故。

## F2.10 建项目施工过程中危险有害因素分析

### 1.火灾

该项目施工过程中发生火灾的原因主要有：施工现场的设施若不符合消

防安全的要求；电气焊操作不规范，防火措施不到位，临时电气线路不规范等。

## 2. 触电

施工离不开电力，这不仅指施工中的电气照明，更主要的是电动机械和电动工具。施工中所有人员都接触电，触电事故是多发生的事故。如：施工现场电线乱拉乱接，用电不规范；现场照明使用花线，电源线接头未用绝缘胶布包好，接头放在潮湿地上和水中；电源线在钢筋网上拖拉，电源线穿进电源线，造成钢筋传电发生重大触电事故等。

## 3. 高处坠落

高处坠落主要发生为人员从高空作业面上、建筑物边缘等坠落；从脚手架上坠落；安装、拆除模板时坠落，结构和设备吊装坠落等。若对员工进行预防高处坠落事故发生的教育不够、员工安全意识差、防护措施不落实、施工设备、设施等安装不符合要求、设备未检测带病运行、没有正确使用个人防护用品或者在恶劣天气下从事高处作业时，都容易发生高处坠落事故。

## 4. 物体打击

物体打击主要是人受到同一垂直作业面的交叉作业中和通道口处坠落物体的打击，其发生的主要原因有：进入施工现场人员未带好安全帽，物体打击伤人；人员在吊物下穿行或停留；爬架上过多堆放工具，设备和材料，超重或滑落伤人等等。

## 5. 机械伤害

施工中需采用多种机械如起重机械、铲土运输机械、混凝土机械等等，其设备数量多，分布广，经常由于机械设备危险部位无安全防护装置或防护装置不健全、失效、工人违章作业和机器带病运行等原因而发生机械伤害事故。

## 6. 起重伤害

该项目在施工过程中用的起重设备，如果未能定期检测合格后使用或非

特种作业人员违章作业，在生产运行中易发生起重伤害。发生起重伤害的主要原因是：被吊物吊挂不牢固，造成被吊运物坠落；起重机械的铃、闸、限位等安全装置不完善，造成人体伤害事故；起重机械在运行中发生碰撞，造成人体伤害；挂吊人员及天车操作人员违章操作、联系信号不清等造成人员伤亡。

#### 7.车辆伤害

施工过程造成交通事故的原因主要有：施工现场内道路转弯视野不开阔、车辆机械故障、超载超重运输、违章驾驶等均会导致车辆伤害事故的发生。

#### 8.噪声与振动

该项目施工过程中将产生大量的噪声，施工的机械噪声如吊车、装载机等，有频繁突发的噪声、切割作业的敲打声等。

#### 9.粉尘

该项目施工过程中，若未采取可行的降尘措施，将产生大量粉尘，建筑扬尘物质如水泥、石灰的装卸及使用、混凝土搅拌等均会产生大量粉尘。

按照应急管理部部长要求，仅用于网上公开使用

## F3 定性、定量评价过程

### F3.1 法律法规符合性单元

附表 F.3.1-1 法律法规符合性单元安全检查表

序号	检查内容	标准依据	实际（可研）情况	检查结果
1	不得建设《产业结构调整指导目录（2019 年本）》规定的淘汰类项目。	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	不属于国家限制类及淘汰类项目范畴，符合国家产业政策及行业准入条件。	符合要求
2	危险化学品生产、储存符合当地县级以上（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。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条	该项目为技术改造项目，企业已取得吴忠太阳山经济开发区经济发展和招商局出具的《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》（项目代码：230400040007-02-351566）	符合要求
3	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》第三十五条	未采用国家明令淘汰、禁止的工艺、设备。	符合要求
4	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： 1) 居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； 2) 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； 3) 饮用水源、水厂以及水源保护区； 4) 车站、码头（危险品作业场所除外）、机场以及通信干线、铁路枢纽、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； 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； 6) 河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； 7) 军事禁区、军事管理区； 8) 法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	《危险化学品安全管理条例》第十九条	该项目危险化学品储存数量构成一级危险化学品重大危险源，项目与周边设施的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准 [2018 版]》（GB50160-2008）的有关规定。	符合要求

单元小结：本单元采用安全检查表法评价，共对 4 项内容进行了检查，全部符合要求。

### F3.2 外部安全条件及总平面布置单元

本单元主要根据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)、《石油化工企业设计防火标准[2018版]》(GB50160-2008)等相关条款,采用安全检查表法进行安全评价。评价过程如下:

附表 F3.2-1 外部条件及平面布置单元检查表

序号	检查内容	依据	实际(可研)情况	检查结果
1	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》第 3.1.1 条	该项目为技术改造项目,厂址按照太阳山开发区总体规划确定。	符合要求
2	厂址选择应由有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查,并全面论证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响,同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	《化工企业总图运输设计规范》第 3.1.2 条	企业已于 2023 年 04 月 14 日取得吴忠太阳山开发区经济发展和招商局下发的宁夏回族自治区企业投资项目备案证(项目代码:2304640950-07-02-351566)。	符合要求
3	厂址选择应充分利用非可耕地和劣地,不宜破坏原有森林、植被,并应减少土石方开挖量。	《化工企业总图运输设计规范》第 3.1.3 条	位于吴忠太阳山开发区,符合要求。	符合要求
4	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	《化工企业总图运输设计规范》第 3.1.4 条	配套设施建设用地能够满足要求。	符合要求
5	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江河湖海的厂址,通航条件能满足工厂运输要求,应充分利用水路运输,且应靠近适于建设码头的地点。	《化工企业总图运输设计规范》第 3.1.6 条	具有方便和经济的交通运输条件。	符合要求
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》第 3.1.7 条	吴忠太阳山开发区具备可靠的水源和电源。	符合要求
7	事故状态下不泄漏或散发有害、有毒、易燃、易爆气体工厂的厂址,应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和重要设施。	《化工企业总图运输设计规范》第 3.1.10 条	该项目厂址远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和重要设施。	符合要求
8	事故状态下泄漏有毒、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》第 3.1.11 条	远离江河湖海、供水水源防护区。	符合要求
9	厂址不应选择在下列地段或地区: 1 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区; 2 工程地质严重不良地段;	《化工企业总图运输设计规范》第 3.1.13 条	该项目所在地不属于所列 12 类场所。	符合要求

序号	检查内容	依据	实际（可研）情况	检查结果
	3 重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区； 4 国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区； 5 对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区； 6 供水水源卫生保护区； 7 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区； 8 不能确保安全的水库，在库坝决堤后可能淹没的地区； 9 在爆破危险区范围内； 10 大型尾矿库及废料场（库）的坝下方； 11 有严重放射性物质污染影响区； 12 全年静风频率超过60%的地区。			
10	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； （二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； （三）饮用水源、水厂以及水源保护区； （四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及港口、油气管线、通信枢纽、铁路线路、城市轨道交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； （五）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； （六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； （七）军事禁区、军事管理区； （八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	《危险化学品安全管理条例》第十九条	该项目液态烃储罐构成一级危险化学品重大危险源，该项目装置和储存设施与上述区域的距离满足要求。	符合要求

单元小结：本单元安全检查表共检查 10 项，均满足要求。

## F3.3 储存装置（设施）单元

## 1. 预先危险性分析法评价过程

附表 F3.3-1 储运单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾爆炸	运行	1. 丙烷、正丁烷泄漏遇明火： 1) 储罐泄漏，浓度达到爆炸极限，遇火花点火； 2) 管道连接处、阀门泄漏； 3) 液位计失灵，液位失真跑冒； 4) 检修时动火未吹扫或未置换干净； 5) 泄漏时，可燃气体检测报警器未报警。 2. 火花产生的原因有： 1) 操作人员穿带钉的皮鞋； 2) 用铁制工具敲打储罐、管道； 3) 静电放电； 4) 雷击。	财产损失 人员伤亡	III	1. 控制与消除火源 1) 严禁吸烟、携带火种、穿带钉皮鞋等进入储罐区； 2) 采用防火花地面，动火必须严格办理动火证，作好防护； 3) 采用防爆电气； 4) 严禁铁质工具敲打、撞击、抛掷； 5) 储罐采取防雷、防静电接地措施； 6) 装卸车辆、组火器进入作业区，必须作好接地后再灌装，控制流速； 2. 严格控制储罐、安全阀、压力表、可燃气体检测报警器及现场仪表安装质量： 1) 选合格产品； 2) 按规程验收； 3) 定期检查、保养、维修； 4) 保持完好状态。
中毒和窒息	运行 检修	1. 储罐密封不严致使液态烃泄漏挥发； 2. 管道、阀门、接口密封不严，液体泄漏挥发； 3. 腐蚀造成泄漏； 4. 在有可能泄漏区域无安全警示标志，人员在滞留而无任何防护意识；	人员伤亡	III	1. 采用合格储罐、管道、阀门，防止泄漏； 2. 加强个人防护； 3. 做好设备维护、检修工作，加强检查，防止泄漏事故发生； 4. 设警示标志； 5. 管道、阀门腐蚀严重应及时采取措施处理，避免发生泄漏； 6. 定期检测。
物体打击	运行 检修	1. 安全管卡不健全，安全意识差，随意丢弃物品。 2. 作业人员违章操作。 3. 高处物体放置不稳。	人员伤亡	II	1. 制定完善的规章制度与操作规程。加强教育、培训，严禁无证上岗。 2. 加强安全检查， 3. 高处物料要妥当存放，不得随意丢弃。
高处坠落	运行 检修	1. 储罐高处平台护栏破损、缺失、高度不够。 2. 照明太暗。 3. 缺少必要的个体防护措施； 4. 工作人员疏忽大意，违章作业。	人员伤亡	II	1. 平台护栏必须处于完好状态； 2. 灯光照度按规范设计； 3. 钢直梯装护笼； 4. 高处作业必须要有可靠的个体防护措施和防坠落保护措施； 5. 作业时精力集中，避免误操作； 6. 坚持“十不登高”。
触电	运行 检修	1. 电气设施漏电； 2. 缺乏防护。	人员伤亡	II	1. 电气设施装设漏电保护器，接地合格； 2. 穿戴绝缘手套、绝缘鞋等。

小结：该单元主要危险因素是火灾、爆炸、中毒和窒息危险等级为III级，

是危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的危险，应重点防范；触电、高处坠落、物体打击的危险程度等级为II级，应予排除或采取控制措施。

## 2.危险度评价法评价过程

本报告对于液态烃储罐进行危险度评价，通过对设备的物质、容量、温度、压力和操作分别赋值，逐个评定设备的危险等级，详细过程及结果见下表。

表 F3.3-3 危险度评价过程表

序号	储罐名称	危险有害物质	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分
1	丙烷储罐	丙烷	丙烷为甲A类，取10分	储罐容积为200m <sup>3</sup> ，取10分	常温储存，取0分	最高压力为1.77MPa，取值2分	无危险度操作，取值0分
2	正丁烷储罐	正丁烷	正丁烷为甲A类，取10分	储罐容积为200m <sup>3</sup> ，取10分	常温储存，取0分	最高压力为1.77MPa，取值2分	无危险度操作，取值0分

表 F3.3-4 危险度评价结果

设备名称	物质名称(主要)	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级	危险程度
丙烷储罐	丙烷	10	10	0	2	0	22	I	高度危险
正丁烷储罐	正丁烷	10	10	0	2	0	22	I	高度危险

根据表 F3.3-4 评价结果，液态烃卧罐危险等级均为I级。应对加强液态烃卧罐区日常管理，采取多种有效预防措施，编制并严格执行安全生产操作规程，进行重点监测、精心操作、加强现场巡检，避免事故的发生。

## F3.4 特种设备及特种作业单元

该站使用的特种设备主要有压力容器和压力管道，采用预先危险性分析法对特种设备单元进行评价，预先危险性分析见附表 F3.4-1。

附表 F3.4-1 特种设备及特种作业单元预先危险性分析表

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	应采取的对策措施
<b>压力容器</b>				
压力容器爆炸	1.选用材料不当；选型不合理；应力分析失误；系统设施布置不合理等。 2.制造缺陷引起的事故。包括：制造质量低劣；材质本身存在的原始缺陷；焊接结构中有夹渣、气孔、裂纹等焊接缺	人员伤亡 财产损失	III	1.设计时，必须根据输送介质，合理选用设备及管道材质，必须保证强度符合要求。 2.选用质量可靠、无质量缺陷的部件。 3.保证安装质量，对焊接进行检验，

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	应采取的对策措施
	陷;材料和表面加工粗糙,密封性能差,引起泄漏。 3.施工安装质量差和违章施工引发的事故。表现为:施工安装焊接质量低劣,存在未焊透、夹渣、气孔未熔合等质量缺陷;不按设计图纸要求施工,错用材料;无损探伤的比例、部位和评判标准不符合有关标准。 4.管理混乱,无操作规程、违章操作;不按规定进行定期检验等。 5、设备年久失修,或因管理疏漏、防腐措施不善,以及错用材料等原因致使腐蚀速度加快。 6.安全附件缺陷或不起作用。 7.介质温度、压力超限。 8.管理不善 9.违章操作。			合格后方准运行。 4 加强管理,严格执行安全操作规程。 4.1 定期对压力容器及其安全附件进行检验、校验。 4.2 采取必要的防腐、保温措施,并定期检查。 4.3 设计、制造、安装必须由有压力容器设计、制造、安装资质单位进行。 5.检修承压部件及其附件时,应事先制定好检修方案及事故预案并作动态分析,确认安全后方可进行检修作业。 6.安装必要的安全附件(如压力表、安全阀等),且灵活好用。 7.严格执行工艺规程,严格控制工艺指标。 8.加强安全管理,提高安全意识。 9.严格执行工艺规程,严格控制工艺指标。
中毒窒息	1.作业人员进入储罐等特种设备内作业时无防护; 2.进入储罐等特种设备内作业前,未进行空气置换或置换不彻底; 3.进入储罐等特种设备内作业时有毒气体超标,无人监护; 4.储罐等特种设备无通风,或通风不良; 5.安全生产管理工作不到位,违章作业。	人员伤亡	III	1.作业人员进入储罐等特种设备内作业时要穿工作服,戴工作帽,并佩戴必要的防护用品; 2.进入储罐等特种设备进行检修作业前,首先必须进行彻底的气体置换,合格后才能允许进入容器内部作业; 3.进入储罐等特种设备进行检修作业,要有专人进行监护,并采取必要的防护措施; 4.在储罐等特种设备内作业时,应保持良好的通风; 5.加强安全生产管理工作,严格执行各项管理制度和操作规程。
低温冻伤	1.压力容器、管道内液态烃(丙烷、正丁烷)物料泄漏。 2.作业人员。 3.作业人员不正确穿戴劳动防护用品。	人员伤害	II	1.加强设备(设施)维修、保养。 2.严格遵守操作规程。 3.操作人员正确穿戴劳动防护用品。
<b>压力管道</b>				
火灾爆炸	1.压力管道内丙烷、正丁烷易燃易爆物质泄漏。 2.火源。	人员伤害 财产损失	II~III	1.加强压力管道的维护,并按规定进行检测。 2.严格控制各种火源。
中毒窒息	1.压力管道内介质泄漏。 2.通风不良。 3.人体吸入。 4.操作人员没有佩戴防护用品或防护用品失效。	人员伤亡	II~III	1.加强压力管道巡检和维修,及时消除隐患。 2.加强现场气体浓度检测,并设置报警装置。 3.加强操作人员安全培训和教育,操作人员应正确使用防护用品。
低温	1.管道内液态烃(丙烷、正丁烷)泄漏。	人员	II	1.定期巡视管线,发现漏点及时维护。

危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	应采取的对策措施
冻伤	2.个体防护不当。	伤害		2.设置管压监督控制系统。 3.正确穿戴个体防护服。

预先危险性分析该单元存在的主要危险有害因素有：

火灾爆炸、容器爆炸和中毒窒息的危险等级为III级，低温冻伤的危险等级为II级危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

### F3.5 危险化学品重大危险源单元

该单元采用安全检查表法进行评价。

附表 F3.5-1 危险化学品重大危险单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	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	企业已有相关管理制度和操作规程	符合要求
2	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（式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，落实控制措施： （1）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、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3天； （2）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； （3）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）； （4）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； （5）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	该项目储罐设置温度、压力指示及报警设施，液位指示报警、低液位指示报警及联锁装置，可燃气体检测报警器等。	符合要求
3	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、	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条	企业已有相关规定	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
	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、检测应当作好记录，并由有关人员签字。			
4	危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十六条	可行性研究报告未提及。	下一步设计确定
5	危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十七条	企业已有安全制度及规定。	符合要求
6	危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十八条	可行性研究报告已提及。	符合要求
7	危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。 对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式气体检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十条	该公司已制定相应的应急预案，并备案；为巡检人员配备了便携式可燃气体检测仪。	符合要求
8	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练： (一)对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次； (二)对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。 应急预案演练结束后，危险化学品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，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十一条	该项目为技改项目，企业已经制定应急预案，并制定的应急演练技术，按计划进行演练。	符合要求
9	危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。 重大危险源档案应当包括下列文件、资料： (1) 辨识、分级记录； (2) 重大危险源基本特征表；	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十二条	该公司已对重大危险源进行辨识，并建立档案。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
	(3) 涉及的所有化学品安全技术说明书； (4) 区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表； (5) 重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程； (6) 安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果； (7) 重大危险源事故应急预案、评审意见、演练计划和评估报告； (8) 安全评估报告或者安全评价报告； (9) 重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称； (10) 重大危险源场所安全警示标志的设置情况； (11) 其他文件、资料。			
10	危险化学品单位在完成重大危险源安全评估报告或者安全评价报告后15日内，应当填写重大危险源备案申请表，连同本规定第二十二条款规定的重大危险源档案材料（其中第二款第五项规定的文件资料只需提供清单），报送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》第二十三条	该公司涉及的危险化学品已在当地监管部门备案。	符合要求
11	罐区监测预警项目主要根据储罐的结构和物料、储存介质特性以及罐区环境条件等因素同进行选择。一般包括罐内介质的液位、温度、压力，罐区内可燃/有毒气体浓度、明火、环境参数以及音视频信号和其他危险因素等。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）	该公司对液态烃卧罐液位、温度、压力实时进行监测，并在防火堤内设置了可燃气体探测器。	符合要求
12	罐区现场安全监控装置应符合《危险化学品重大危险源罐区安全监控装备设置规范》。	《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）	该项目在液态烃卧罐区设置安全监控装备。	符合要求
13	当可燃液体、易燃液体储罐或储罐组构成一级或二级重大危险源时，其内的每一座储罐，均应设置III类紧急切断阀，紧急切断阀的就地操作按钮应设置在储罐组防火堤外。	《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》（T/CCSAS-2022）5.5.3	液态烃卧罐进出管线靠近储罐根部均拟设III类紧急切断阀，操作按钮拟设在防火堤外。	符合要求
14	在爆炸危险场所安装的紧急切断阀，其电动执行机构、电磁阀、阀位开关等电气部件均应满足所在区域的防爆等级要求。	《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》（T/CCSAS-2022）6.1.1	拟设置的紧急切断阀均满足防爆要求。	符合要求

单元小结：重大危险源单元采用安全检查表法进行评价，共检查14项，其中1项在可行性研究报告中未提及，需要在后续的设计、施工中进行补充完善并落实。

## F3.6 安全生产管理单元

附表 F3.6-1 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目	依据标准	检查记录	检查结果
1	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	主要负责人已履行职责；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；组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；保证本单位安全生产投入的有效实施；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；组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；及时、如实报告生产安全事故。	符合要求
2	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	建设单位已有决策机构、主要负责人项目安全专项投资已设立。	符合要求
3	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》第二十七条	该项目的主要负责人和安全生产管理人员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。	符合要求
4	生产经营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操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。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	该项目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。	符合要求
5	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	为确保项目的安全、高效地运营，管理及技术人员要求有较高的素质和管理水平，操作工人能熟练掌握操作技能，各级管理人员应不同程度地掌握粗苯提取噶吩生产工艺技术，具备必要的企业管理知识和技能，科学地组织、指挥生产经营活动。	符合要求
6	危险物品的生产、经营、储存、装卸单位	《中华人民共和国	建设单位已有安全生产管理	符合

序号	检查项目	依据标准	检查记录	检查结果
	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	部门，设有专职安全管理人员。	符合要求
7	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	《中华人民共和国安全生产法》第四十四条	可行性研究报告未提及。	下一步设计时确定
8	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	为接触化学有害物质的作业人员配备相应的防护用品（防毒口罩）。	符合要求
9	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，建设单位应当向建筑工程所在地公安消防机构提出验收申请。未经验收或者经验收不合格的，不得投入使用。	《宁夏回族自治区消防条例》第25条	可行性研究报告中未提出。	下一步设计时确定
10	确定消防安全管理人，组织实施本单位的消防安全管理工作。	《中华人民共和国消防法》第十六条	可行性研究报告中未提出。	下一步设计时确定
11	该公司应当履行下列消防安全职责：（一）落实消防安全责任制，制定本单位的消防安全制度、消防安全操作规程，制定灭火和应急疏散预案；（二）按照国家工程建设消防技术标准配置消防设施、器材，设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保完好有效；（三）对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查；（四）保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通，保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准；（五）组织防火检查，及时消除火灾隐患；（六）组织进行有针对性的消防演练；（七）法律、法规规定的其他消防安全职责。	《中华人民共和国消防法》第十六条	可行性研究报告中未提出。	下一步设计时确定
12	企业还应当履行以下消防安全职责： （一）确定消防安全管理人，组织实施本单位的消防安全管理工作； （二）建立消防档案，确定消防安全重点部位，设置防火标志，实行严格管理； （三）实行每日防火巡查，并建立巡查记录； （四）对职工进行岗前消防安全培训，定期组织消防安全培训和消防演练。	《中华人民共和国消防法》第十六条	企业已有相关规定和制度。	符合要求
13	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	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	企业已执行相关规定和制度。	符合要求

序号	检查项目	依据标准	检查记录	检查结果
	于该特种设备的显著位置。			

**单元小结：**本单元采用安全检查表法评价，共对 13 项内容进行了检查，可行性研究报告中未提出 4 项，需要在后续的设计、施工中进行补充完善并落实。

### F3.7 施工单元

项目施工过程涉及的各类设备、设施较多，存在的危险有害因素种类多，其危险有害因素具有一定的共性，对其存在的共有的危险有害因素采用预先危险性分析法进行评价。

附表 F3.7-1 施工单元预先危险性检查表

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
起重伤害	1.起重罐体未捆扎牢固或有浮物或吊索强度不够或斜吊斜拉致使物件倾覆等； 2.吊索、吊具、吊点选择不当； 3.吊索从吊钩处脱出，起吊物挂吊处脱落、超载、斜吊或挂吊绳损坏； 4.指挥失误； 5.精力不集中； 6.起重司机和司索及指挥配合失误； 7.违章操作； 8.工作人员无证上岗，麻痹大意。 9.指挥不当，吊方式不当、捆绑不牢。 10.不按操作规程、超载起重、不按额定位置造成超载、过卷扬、物件倾覆。 11.起重设备不进行定期检验，运行中检查、维护、保养不及时。缺少防护装置、操作系统失灵，保安装置失效。钢丝绳、吊钩、构件强度不够或有缺陷。啃轨，超磨损或挠曲度超标造成起重机出轨。起重设备带电。 12.场地拥挤，杂乱或宽度不够或遮挡造成碰撞，挤压。 13.吊物从人头上通过。吊物悬空时，吊物下有人工作，停留或通过。	人员伤亡	III	1.工作人员必须经过专门培训，考试合格，持证上岗； 2.严禁吊物从人头顶上经过或人从吊物下经过； 3.严禁超载、斜吊、不走通道、不鸣铃等违章作业； 4.不得使用不合格吊索，起吊物锐处必须有衬垫； 5.定期检查钢丝绳、吊钩等重要零部件，严禁使用有裂纹的吊钩和损坏的起吊绳； 6.起重作业要严格遵守“十不吊”； 7.不在起重作业、高处作业、高处有浮物或设施不牢固处行进或停留； 8.加强对职工进行有关的安全教育； 9.起重机应由一人指挥； 10.把好新设备制造质量关和设备投运前的检验关并办理使用登记手续； 11.加强司机培训考核，持证上岗，严格执行操作规程。工作时穿戴好安全防护用品； 12.对起重设备必须坚持定期检验良好。做好日常的检查，维护和保养工作。认真交接班，填写记录； 13.起重机部件、工器具及防护装置保持良好。荷重控制器、卷扬高度限制器、行程限位器及刹车装置等安全可靠； 14.重大起吊作业应有审批方案，全面落实安全措施； 15.电气设备绝缘及接地良好，装设剩余电流保护器；

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
				16.改善起吊工作环境，工作有序，避免失去指挥、多头指挥，落实“十不吊”要求。
车辆伤害	1.车辆有故障（如刹车无效等）； 2.车速过快； 3.道旁设施无防撞设施和标志； 4.超限驾驶； 5.车辆撞击人体、设备、管线等； 6.驾驶员道路行驶违章； 7.驾驶员酒后驾车； 8.驾驶员疲劳驾驶。	人员伤亡 设备损坏	II	1.交通标志(特别是限速、限高行驶标志)缺失； 2.保持路面状态良好； 3.驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 4.加强驾驶员的教育、培训和管理(如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等)； 5.行驶车辆无故障，保持完好状态； 6.车辆不超限、不超速行驶； 7.使用合格的运输车辆。
高处坠落	1.梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 2.未穿防滑鞋、未系安全带或安全带挂结不可靠； 3.在大风、雷电等条件下登高作业，不慎跌落； 4.安全带等防护器具使用不当、老化、损坏或不合格； 5.违章作业，作业时戏嬉打闹登高； 6.违反“十不登高”。	人员伤亡	III	1.人员必须戴安全帽，系有功能释放的安全带，穿防滑鞋及紧身工作服； 2.六级以上大风、暴雨等恶劣天气应停止高处作业； 3.平地可做的工作尽量不要到高处去做，即“高处作业平地做”； 4.加强作业人员的登高安全教育、培训、考试，严禁违章； 5.必要时设置作业专职监护人员，对作业人员进行监护和提醒； 6.登高作业人员必须严格执行“十不登高”。
物体打击	1.高处有未被固定的浮物因被碰或风吹等坠落； 2.高处作业时工具抛掷； 3.起重、高处作业时配合不当，高处物件未固定牢固而坠落； 4.设施倒塌； 5.设施、设备存在缺陷； 6.爆炸碎片抛掷，坠落物击中人体； 7.违章作业； 8.未戴安全帽； 9.在起重、高处作业区域行进或逗留； 10.高处有浮物或设施不牢固将倒塌的地方行进或停留。	人员伤亡	II	1.施工设备按规定进行检查、检测，保持完好状态； 2.起重作业人员要持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3.不在起重或高处作业区域行进或逗留； 4.高处作业要严格遵守“十不登高”； 5.高处不能有浮物，需要时应固定好； 6.高处作业区的下方应设围栏，并在醒目处明示不许无关人员入内； 7.将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 8.作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 9.加强防止物体打击的检查和安全管理工； 10.加强对职工进行有关的安全教育。
机械伤害	1.设备缺乏安全防护装置，本身的结构，强度等不合理； 2.运行部件飞出； 3.安装维修不当，使设备的安全性不佳； 4.工作场所环境不良，如空间狭窄，设备布置不合理等； 5.旋转、往复、滑动物撞击人体； 6.违反操作规程； 7.设备有故障； 8.工作时注意力不集中；	人员伤亡 设备停运 设备损坏	II	1.进行安全技能培训，提高作业人员安全意识和安全素质； 2.旋转机械的转动部分必须装设防护罩； 3.设置警示标志；启动信号装置及事故停机按钮。

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
	9.违章作业; 10.衣物等被绞入转动设备。			
触电	1.绝缘损坏、老化造成设备漏电; 2.安全距离不够; 3.手持电动工具类别选择不当,疏于管理,忽视保护接地; 4.建筑结构未做到“五防一通”(防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好); 5.防护用品和工具质量缺陷或使用不当; 6.设备外壳带电; 7.设备漏电,如电焊机没有良好保管,一次、二次绕组损坏; 8.防护用品、电动工具使用方法没有掌握; 9.违章作业; 10.无关人员误入; 11.没有设置警示标志。	人员伤亡 设备停运	II	1.电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符,应定期检查、试验、维护,保证完好状态; 2.采用遮拦、护罩、箱闸等防护措施,防止人体接触带电体; 3.电焊机应定期检测,电焊作业时穿戴防护用品,注意夏季防触电,应有监护和急救措施; 4.根据作业现场特点正确选择手持电动工具,确保安全可靠,并根据要求严格执行操作规程; 5.建立、健全并严格执行电气安全规章制度和操作规程;坚持对员工进行电气操作和急救方法的培训和教育; 6.定期进行安全检查,严禁“三违”; 7.设置专人检修电源。
火灾、爆炸	1.安全意识淡薄,消防器材投入不足; 2.临时建筑物布局与耐火等级不符合消防规范要求; 3.现场电气线路敷设不规范,私拉乱接现象严重; 4.施工人员在宿舍内使用液化气做饭,液化气瓶乱摆乱放; 5.动火作业的现场管理混乱,存在电焊、焊接人员无证上岗情况; 6.作业分区混乱,明火作业区、易燃、可燃材料堆放区以及危险物品库房相互交叉混用。	火灾、爆炸	II	1.加强施工单位的安全管理,规范施工人员的行为,制定施工人员管理制度; 2.临时建筑物应按照建筑防火设计规范进行设计和布置; 3.施工场所配备合格的灭火器材,灭火器材配置符合建筑防火设计规范的要求; 4.临时用电设备和线路的安装符合规范要求; 5.加强施工现场的管理禁止施工现场乱堆、乱放杂物; 6.严格执行《动火作业制度》、《操作票制度》、《工作票制度》; 7.施工现场分区布置,施工人员分区作业。

预先危险评价结果：该单元主要危险因素是起重伤害、高处坠落，危险等级为II级，是危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的危险，应重点防范；车辆伤害、机械伤害、物体打击、触电、火灾爆炸的危险程度等级为II级，应予排除或采取控制措施。

## F4 安全评价依据

### F4.1 法律

- 1.《中华人民共和国安全生产法》(主席令[2002]第 70 号发布,主席令[2021]第 88 号修正,2021 年 9 月 1 日起实施)
- 2.《中华人民共和国劳动法》(主席令[1994]第 28 号发布,主席令[2018]第 24 号修正,2018 年 12 月 29 日起实施)
- 3.《中华人民共和国职业病防治法》(主席令[2001]第 60 号发布,主席令[2018]第 24 号修正,2018 年 12 月 29 日起实施)
- 4.《中华人民共和国消防法》(主席令[1998]第 29 号发布,主席令[2021]第 81 号修正,2021 年 04 月 29 日起实施)
- 5.《中华人民共和国环境保护法》(主席令[1989]第 22 号发布,主席令[2014]第 9 号修正,2015 年 01 月 01 日起实施)
- 6.《中华人民共和国特种设备安全法》(主席令[1997]第 94 号发布,主席令[2013]第 4 号修正,2014 年 01 月 01 日起实施)
- 7.《中华人民共和国防震减灾法》(主席令[1997]第 94 号发布,主席令[2008]第 7 号修正,2009 年 01 月 01 日起实施)
- 8.《中华人民共和国突发事件应对法》(主席令[2007]第 69 号发布,2007 年 11 月 01 日起实施)
- 9.《中华人民共和国环境保护法》(全国人民代表大会常务委员会令第 2 号公布,2014 年 4 月 24 日主席令第 9 号第 2 次修订,2015 年 1 月 1 日起施行)
- 10.《中华人民共和国水污染防治法》(中华人民共和国主席令第 66 号公布,2017 年 6 月 27 日国家主席令第 70 号第 3 次修订,2018 年 1 月 1 日施行)

### F4.2 行政法规

- 1.《安全生产许可证条例(2014 修订版)》(国务院令第 397 号)

2. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号，国务院第645号修订，自2013年12月7日起施行）
3. 《生产安全事故报告和调查处理条例（2015年修订）》（国务院令第493号）
4. 《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号）
5. 《工伤保险条例》（国务院令第586号，2011年1月1日起施行）
6. 《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号，自2019年4月1日起施行）
7. 《易制毒化学品管理条例（2018年修订）》（国务院令第445号，第703号修改）
8. 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）
9. 《公路安全保护条例》（国务院令第633号）
10. 《气象灾害防御条例》（国务院令第570号）

#### F4.3 部门规章及规范性文件

1. 《安全生产培训管理办法》（2012年1月19日国家安全生产监督管理总局令第44号公布，根据2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号修正）
2. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010年5月24日国家安全生产监督管理总局令第30号公布，根据2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号修正）
3. 《生产经营单位安全培训规定》（2006年1月17日国家安全生产监督管理总局令第3号公布，根据2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号修正）
4. 《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，根据2019年7月11日应急管理部令第2号修正）
5. 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急管理部应急厅[2020]38号，2020年10月23日实施）
6. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011年8月5日国家

安全监管总局令第40号公布,根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正)

- 7.《特种设备作业人员监督管理办法》(国家质检总局令第140号)
- 8.《职业病危害因素分类目录》(国卫疾控发[2015]92号)
- 9.《工作场所职业卫生监督管理规定》(卫健委5号令)
- 10.《危险化学品目录》(国家安全生产监督管理总局等10部门公告(2015)第5号,2022年修订)
- 11.《高毒物品目录》(卫法监发[2003]142号)
- 12.《消防监督检查规定》(公安部令第36号公布,2012年7月17日公安部令第120号第3次修订,2012年11月1日实施)
- 13.《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、交通运输部公告2020年第3号)
- 14.《易制爆危险化学品名录》(2017修订版)
- 15.《国家安全生产监督管理总局关于公布首批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三[2011]95号)
- 16.《国家安全生产监督管理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)
- 17.《国家安全生产监督管理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)
- 18.《国家安全生产监督管理总局关于公布第二批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三[2013]3号)
- 19.《国家安全生产监督管理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)
- 20.《关于印发企业安全生产费用提取和使用管理办法的通知》(财资[2022]136号)
- 21.《爆炸危险场所安全规定》(原劳动部劳部发[1995]56号)

22.《产业结构调整指导目录（2019版）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第21号发布、根据2021年12月27日国家发展改革委令第49号修订）

23.《国务院安委会关于进一步加强安全培训工作的决定》（安委[2012]10号）

24.《国务院安全生产委员会关于印发全国安全生产专项整治三年行动计划的通知》（安委[2020]3号）

25.《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发[2011]40号）

26.《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令（2020）第52号）

27.《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监管危化字[2007]255号）

28.《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012年1月30日国家安全监管总局令第45号公布 根据2015年5月27日国家安全监管总局令第79号修正）

29.《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）

#### F4.4 地方性法规及规章

1.《宁夏回族自治区安全生产条例》（宁夏回族自治区人民代表大会常务委员公告第36号公布，2022年7月29日宁夏回族自治区人民代表大会常务委员公告第66号第2次修订，2022年10月1日起施行）

2.《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国消防法〉办法》（根据2020年11月25日宁夏回族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第二十三次会议第二次修正）

2.《宁夏回族自治区有限空间作业安全生产监督管理办法》（宁夏回族自治区人民政府令第50号）

3. 《宁夏回族自治区重大安全事故行政责任追究规定》（2022年7月1日自治区人民政府令第43号公布，自2022年8月1日起施行）
4. 《关于印发<生产安全事故应急演练指南>的通知》（宁安监应急发〔2011〕234号）
5. 《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区危险化学品安全综合治理实施方案的通知》（宁政办发〔2017〕25号）
6. 《自治区安监局关于加强全区业安全生产应急预案管理工作的通知》（宁安监应急〔2018〕50号）
7. 《宁夏回族自治区安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理办法（2019修正）》（宁夏回族自治区人民政府令第119号）
8. 《宁夏回族自治区危险化学品安全管理办法》（宁夏回族自治区人民政府令第109号，2019年12月26日自治区人民政府第49次常务会议讨论通过，自2020年2月15日起施行）
9. 自治区应急厅文件《关于进一步加强危险化学品生产企业安全生产行政许可工作的通知》（宁应急〔2021〕35号）
10. 《自治区应急管理厅关于印发自治区危险化学品安全生产风险监测预警系统运行管理机制（试行）的通知》（宁应急〔2020〕86号）
11. 宁夏回族自治区党委办公厅人民政府办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》的通知（宁党办〔2020〕50号）

#### F4.5 国家标准

1. 《石油化工企业设计防火标准[2018年版]》（GB50160-2008）
2. 《建筑设计防火规范[2018年版]》（GB50016-2014）
3. 《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）
4. 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
5. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
6. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

- 7.《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
- 8.《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- 9.《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- 10.《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
- 11.《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 12.《建筑抗震设计规范[2016年版]》（GB50011-2010）
- 13.《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 14.《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB50303-2015）
- 15.《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）
- 16.《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 17.《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- 18.《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- 19.《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）
- 20.《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB39800.1-2020）
- 21.《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）
- 22.《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 23.《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 24.《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）
- 25.《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 26.《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
- 27.《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
- 28.《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）
- 29.《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）
- 30.《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）

31. 《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》（GB17914-2013）
32. 《化学品安全标签编写规定》（GB15258-2009）
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. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）
36. 《危险货物物品名表》（GB12268-2012）
37. 《化学品安全标签编写规定》（GB15258-2009）
38. 《化学品分类和标签规范 第18部分：急性毒性》（GB30000.18-2013）
39. 《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》（GB/T16483-2008）
40. 《化学品安全技术说明书编写指南》（GB/T17519-2013）
41. 《安全色》（GB2893-2008）
42. 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
43. 《化学品生产单位特殊作业安全规程》（GB30871-2022）
44. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）
45. 《化工企业厂内运输设计规范》（GB50489-2009）
46. 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》（GB50093-2013）
47. 《工业给水排水设计标准》（GB50015-2019）
48. 《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）
49. 《泡沫灭火系统设计规范》（GB50151-2010）
50. 《工业车辆 安全要求和验证 第1部分：自行式工业车辆（除无人驾驶车辆、伸缩臂式叉车和载运车）》（GB10827.1-2014）
51. 《场（厂）内机动车辆安全检验技术要求》（GB/T16178-2011）

#### F4.6 行业标准

1. 《安全评价通则》（AQ8001-2007）

2. 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
3. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）
4. 《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ3018-2008）
5. 《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）
6. 《自动化仪表选型设计规定》（HG/T20507-2014）
7. 《仪表系统接地设计规范》（HG/T20513-2014）
8. 《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）
9. 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）
10. 《仪表隔离和吹洗设计规范》（HG/T20515-2014）
11. 《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T20511-2014）
12. 《特种设备事故报告和调查处理导则》（TSG03-2015）
13. 《特种设备作业人员考核规则》（TSG Z6001-2013）
14. 《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006）
15. 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）
16. 《压力容器使用管理规则》（TSG R5002-2013）
17. 《压力容器检验规则》（TSG R7001-2013）
18. 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）
19. 《压力管道使用登记管理规则》（TSG D5001-2009）
20. 《起重机械安全技术监察规程——桥式起重机》（TSG Q0002-2008）
21. 《工业管道维护检修规程》（SHS01005-2004）
22. 《石油化工装置防雷设计规范（2022版）》（GB50650-2011）
23. 《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）
24. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）

## F5 被评价单位提供的原始资料目录

- 1.安全评价委托书
- 2.营业执照
- 3.项目备案证
- 4.土地证
- 5.爆炸危险区域划分图
- 6.工艺流程图及总平面布置图
- 7.专家评审意见

按照应急管理部1号令要求，仅用于网上公开使用