

APBG-WH-2023-008

宁夏亮源达工贸有限公司  
液化石油气储配站技术改造项目

安全评价报告

建设单位：宁夏亮源达工贸有限公司

建设地点：银川市金凤区

建设单位：宁夏亮源达工贸有限公司

项目负责人：王晓利

项目负责人：曹生亮

建设单位联系电话：13995365551

宁夏亮源达工贸有限公司

2023年4月

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。



# 安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 91640100MA76322303068

机构名称: 宁夏安评安全技术咨询有限公司

办公地址: 宁夏银川市西夏区怀远西路644号

法定代表人: 张宇

证书编号: 04

首次发证日期: 2022年10月19日

有效期至: 2024年10月19日

业务范围: 煤炭开采业, 金属、非金属矿及其他矿采选业,

石油和天然气开采业, 石油加工业, 化学

原料、化学品及医药制造业, 金属冶炼, \*\*\*\*

此证仅限于报告出版使用

复印无效

顺序号: 0167

2022年10月19日



此件按照应急管理1号令要求, 仅限于网上公开使用, 挪作他用一律无效。

宁夏亮源达工贸有限公司  
液化石油气储配站技术改造项目

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：[REDACTED]

法定代表人：牛国宇

项目负责人：牛秀敏

评价日期：2023年4月

评价地址和联系电话：0951-2010189

宁夏安普安全技术咨询有限公司



此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理1号令要求，仅限于  
网上公开使用，挪作他用一律无效。

宁夏亮源达工贸有限公司液化石油气储配站技术改造项目安全评价报告  
评价人员

姓名	专业	职称	从业登记编号	签字	
项目负责人 史秀敏	化学工程	注册安全工程师	S0110410001101000110001	史秀敏	
项目组 成员	李丙刚	自动化	助理工程师	S01102100011010202000110001	李丙刚
	罗 虎	化工机械	工程师	18000000000700004	罗 虎
	海文玲	过程装备与控制工程	注册安全工程师	S011013000110193000110001	海文玲
	蒋永清	工业电气自动化	高级工程师	080000000000000152	蒋永清
	张永华	工业电气自动化	注册安全工程师	S011021000110202000110001	张永华
	李晶	应用化学	助理工程师	S011201000110203000110001	李晶
	牛晓宇	安全工程	注册安全工程师 高级工程师	15000000000000000000	牛晓宇
报告 编制人	史秀敏	化学工程	注册安全工程师	S0110410001101000110001	史秀敏
	罗 虎	化工机械	工程师	18000000000700004	罗 虎
	李丙刚	自动化	助理工程师	S011021000110202000110001	李丙刚
	李晶	应用化学	助理工程师	S011201000110203000110001	李晶
报告 审核人	田 辉	安全工程	注册安全工程师 高级工程师	S0110130001101000110001	田 辉
	罗生威	化学工程	工程师	S0110210001101000110001	罗生威
过程控 制负责 人	李丙刚	自动化	注册安全工程师	S011021000110202000110001	李丙刚
技 术 负责人	李丙刚	安全工程	正高级工程师	S0110210001101000110001	李丙刚

签发日期: 2023.4.26

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
唐建影	高级工程师	设备工程与管理
马德仲	工程师	安全工程

此件按照应急管理厅令要求，仅用于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理1号令要求，仅限于  
网上公开使用，挪作他用一律无效。

## 前 言

宁夏亮源达工贸有限公司成立于2014年3月12日，法定代表人王晓莉，注册资本伍佰零捌万元整，公司住所位于宁夏平罗县姚伏镇水胜四队姚通公路南侧，主要经营范围为燃气经营、移动式压力容器/气瓶充装等业务。公司于2023年02月07日取得平罗县审批服务管理局出具的关于《公司液化石油气储配站技术改造项目备案凭证》（项目编号：2302-640221-17-02-190601）。

该项目总投资为179万元，在该公司原有厂区内建设。该项目拆除原有的3台液化石油气储罐，新建6台50m<sup>3</sup>地埋式液化石油气储罐，对液化石油气工艺管道进行技术改造，储配站充装间、泵房、消防泵房、配电室等建筑进行改造和修复，并对液化石油气压缩机、泵等设施设备进行维护保养，建设完成后，该项目年储配能力为6000m<sup>3</sup>。

依据《危险化学品目录（2015版）》（2015年修订），该项目涉及的危险化学品有：液化石油气【压缩的】及检维修过程中使用的乙炔、氧【压缩的】，该项目不涉及剧毒化学品。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕5号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）的规定，该项目涉及的液化石油气、乙炔属于重点监管的危险化学品。

依据《高毒物品目录（2003年版）》，该项目不涉及高毒物品；依据《易制毒化学品管理条例》（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）》，该项目不涉及易制爆危险化学品；依据《特别管控危险化学品目录（2020年版）》，该项目涉及的危险化学品中液化石油气属于特别管控的危险化学品。依据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部〔2020〕第52号令），该项目不涉及第一类、第二类、第三类、第四类监控化学品。

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。

依据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》、《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）等国家有关法律、法规的要求，宁夏亮源达工贸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。

宁夏安普安全技术咨询有限公司接受委托后，依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007），参照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总管三[2007]255号）的要求以及企业提供的相关资料，划分评价单元，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形成了评价结论。

在该项目的评价过程中，得到了宁夏亮源达工贸有限公司有关领导的大力支持和协助，在此表示衷心感谢！

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。



## 目 录

第一章 安全评价工作经过.....	
1.1 前期准备情况.....	3
1.2 安全评价目的.....	3
1.3 安全评价对象和范围.....	
1.4 安全评价工作经过和程序.....	
第二章 建设项目概况.....	6
2.1 建设项目概况.....	6
2.1.1 建设单位简介.....	6
2.1.2 建设项目概况.....	6
2.1.3 国家产业政策的符合性.....	8
2.2 建设项目地理位置、占地面积及自然条件.....	8
2.2.1 建设项目地理位置与周边环境.....	8
2.2.2 建设项目占地面积.....	12
2.2.3 项目所在地自然条件概况.....	12
2.3 建设项目总平面布置及主要建（构）筑物.....	14
2.3.1 建设项目总平面布置.....	14
2.3.2 建设项目主要建（构）筑物.....	15
2.3.3 建设项目经营使用现状.....	18
2.4 建设项目的工艺流程及主要装备设施.....	18
2.4.1 建设项目的工艺流程.....	18
2.4.2 主要设计设施.....	19
2.4.3 特种设备.....	20
2.5 建设项目配套辅助工程.....	21
2.5.1 供配电.....	21
2.5.2 给排水.....	22
2.5.3 消防.....	22
2.5.4 仪表及控制系统.....	23

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

2.5.5 采暖、通风及绿化.....	24
2.6 安全管理.....	25
2.6.1 安全管理机构.....	25
2.6.2 安全生产责任制、管理制度及操作规程.....	25
2.6.3 安全教育培训.....	27
2.6.4 应急管理.....	27
2.6.5 安全投入.....	29
第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明.....	31
3.1 辨识依据.....	31
3.2 危险物质辨识结果.....	32
3.2.1 危险化学品特性.....	33
3.2.2 危险、有害物质包装、储存、运输的技术要求.....	33
3.2.3 危险化学品分布.....	34
3.3 重点监管的危险化学品.....	34
3.4 重点监管的危险化工工艺.....	34
3.5 危险、有害因素辨识结果.....	35
3.6 重大危险源辨识及结果.....	36
第四章 安全评价单元划分及理由说明.....	37
4.1 评价单元划分原则.....	37
4.2 评价单元划分结果.....	37
第五章 评价的安全评价方法选择及理由说明.....	38
5.1 评价方法选择原则.....	38
5.2 评价方法选择结果.....	38
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果.....	40
6.1 固有危险程度的分析结果.....	40
6.1.1 危险化学品的数量及分布.....	40
6.1.2 各单元定性、定量评价结果.....	40
6.1.3 作业场所固有危险程度定量分析结果.....	43

6.2 风险程度分析结果	44
6.2.1 具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏的可能性	44
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	44
第七章 安全条件和安全生产条件的分析结果	47
7.1 建设项目的的外部条件	47
7.1.1 建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况	47
7.1.2 建设项目与重要场所、区域的距离	47
7.1.3 建设项目所在地的自然条件	48
7.2 建设项目的安全条件	49
7.2.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局的匹配性	49
7.2.2 建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响	50
7.2.3 周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影响	50
7.2.4 建设项目内部情况与标准、规范符合性	50
7.2.5 自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响	50
7.3 事故案例分析	52
7.3.1 事故案例一：某液化石油气储配站火灾爆炸事故	52
7.3.2 事故案例二：某液化石油气储配站火灾爆炸事故	53
7.3.3 事故案例三：液化石油气储罐火灾爆炸事故	54
7.3.4 事故案例四：气瓶充装爆炸事故	55
第八章 工艺技术、工艺和设备、设施的安全可靠性	57
8.1 工艺技术、工艺和设备、设施的安全可靠性分析	57
8.1.1 工艺技术的安全可靠性分析	57
8.1.2 主要设备、设施的安全可靠性	57
8.2 工艺、设备与危险化学品生产、储存过程的匹配性	59
8.3 公用工程和辅助设施的安全可靠性	59
8.3.1 供配电系统	59
8.3.2 给排水	59
8.3.3 控制系统	59
8.3.4 防雷、防静电及接地	60

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

8.3.5 消防.....	60
<b>第九章 安全对策措施与建议.....</b>	<b>61</b>
9.1 本报告提出的安全对策措施和建议.....	61
9.1.1 建设项目总平面布置安全对策措施.....	64
9.1.2 装置、设备、设施安全对策措施.....	65
9.1.3 公辅工程安全对策措施.....	71
9.1.4 应急救援措施和器材安全对策措施.....	75
9.1.5 储存单元安全对策措施.....	76
9.1.6 施工单元安全对策措施.....	78
9.1.7 消防单元安全对策措施.....	79
9.1.8 安全管理安全对策措施.....	80
9.1.9 危险化学品企业特殊作业对策措施.....	83
9.1.10 储罐拆除作业安全对策措施.....	88
9.2 其他安全对策措施和建议.....	90
<b>第十章 安全评价结论.....</b>	<b>92</b>
10.1 建设项目综合评价.....	92
10.2 安全评价结论.....	93
<b>第十一章 与建设单位意见的情况结果.....</b>	<b>96</b>
<b>F 安全评价报告附件.....</b>	<b>97</b>
F.1 物料安全数据表.....	97
F.2 危险有害因素分析.....	100
F.2.1 重点监管危险化学品危险性分析.....	100
F.2.2 厂址周边环境危险、有害因素分析.....	101
F.2.3 总平面布置及建（构）筑物的危险有害因素分析.....	101
F.2.4 生产工艺中危险有害因素分析.....	102
F.2.5 储存系统的危险因素分析.....	105
F.2.6 道路及运输过程危险有害因素分析.....	107
F.2.7 公用工程及辅助系统危险因素分析.....	107
F.2.8 拟建项目施工过程中危险有害因素分析.....	110

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

F.2.9 拟建项目受限空间危险有害因素分析.....	112
F.2.10 安全管理危险、有害因素分析.....	113
F.2.11 自然条件危险、有害因素分析.....	114
F.2.12 依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》分析.....	115
F.2.13 储罐拆除作业过程中危险有害因素分析.....	116
F.3 危险化学品重大危险源辨识过程.....	119
F.3.1 危险化学品重大危险源单元划分.....	120
F.3.2 危险化学品重大危险源辨识过程.....	120
F.3.3 危险化学品重大危险源分级.....	121
F.4 安全评价方法简介.....	123
F.4.1 安全检查表法.....	123
F.4.2 预先危险分析法（PHA）.....	123
F.5 定性、定量分析危险有害因素程度的过程.....	125
F.5.1 法律法规符合性单元.....	125
F.5.2 外部安全条件及总平面布置单元.....	126
F.5.3 生产装置（设施）单元.....	128
F.5.4 储运设施单元.....	132
F.5.5 特种设备单元.....	134
F.5.6 公用工程单元.....	135
F.5.7 消防设施单元.....	139
F.5.8 辅助单元.....	141
F.5.9 安全管理单元.....	144
F.6 安全评价方法.....	147
F.6.1 定性.....	147
F.6.2 定量法规.....	147
F.6.3 部门规章及规范性文件.....	148
F.6.4 地方性法规及规范性文件.....	150
F.6.5 标准规范.....	151
F.7 收集的文件资料.....	154
F.8 报告附件目录.....	154

此件按照应急管理1号令要求，仅限于  
网上公开使用，挪作他用一律无效。

## 非常用的术语、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

指具有爆炸、燃烧、助燃、毒害、腐蚀等性质且对接触的人员、设施、环境可能造成伤害或者损害的化学品。

### 3、改建项目

指企业对在役伴有危险化学品产生的化学因素或者危险化学品生产、储存装置（设施），在原址或者易地更新技术、工艺，改变原设计的生产、储存危险化学品种类及主要装置（设施、设备），危险化学品作业场所的建设项目。

### 4、安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中辨识危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所采取装置（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生产、操作、处置、储存、运输、废弃危险化学品的处置或者处理

### 6、单元

指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

### 7、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。

### 8、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。

#### 9、生产单元

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

#### 10、储存单元

用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。



## 第一章 安全评价工作经过

### 1.1 前期准备情况

安全评价的前期准备工作包括：明确评价对象及评价范围；组建评价组；收集安全评价所需的各种法律法规、标准规范、资料和数据；取得相关批准文件；企业提供的相关资料等基础资料。

### 1.2 安全评价目的

1、该项目安全评价是贯彻、落实国家“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，依据国家有关法律、法规、标准、规范的要求，确保建设项目中的安全技术措施和设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用；

2、本次安全评价是在对项目进行实地考察和类比行业的基础上，选用定性、定量的评价方法，通过科学分析，对该项目提出安全对策、措施，为项目的建设提供指导和依据，从而提高了建设项目的本质安全程度；

3、为主管部门行政审批、监督管理提供依据。

### 1.3 安全评价对象和范围

安全评价对象和评价范围依据企业相关资料，相关图纸和相关批准文件。

安全评价对象：宁夏亮源达工贸有限公司液化石油气储配站技术改造项目

评价范围：该公司拆除原有的3台储罐，新建6台50m<sup>3</sup>的埋地储罐，液化石油气工艺管道技术改造，储配站充装间、瓶库、消防泵房、配电室等建筑进行改造和修复。主要内容为建设项目的总平面布置、设备设施、公用工程、施工管理、安全管理等单元。

## 1.4 安全评价工作经过和程序

本次安全评价工作，是依据相关法律、法规和文件的要求，接受被评价单位委托，对其拟建的项目依法开展的安全评价。在依据被评价单位的性质和拟建项目的具体特点组建评价组后，评价组成员对拟建项目的选址地点进行实地考察，对该项目《可行性研究报告》（以下简称“可研”）以及相关资料中提出拟采用的生产工艺技术和设备进行综合分析，进行认真分析、总结，并与企业进行了交流和协商，最后编制了本安全评价报告。

本次评价的工作过程，主要依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007），参照了《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）规定的程序。

安全评价程序图如下：

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。



图 1-4-1 安全评价程序图

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

## 第二章 建设项目概况

### 2.1 建设项目概况

#### 2.1.1 建设单位简介

宁夏亮源达工贸有限公司成立于2014年3月12日，法定代表人为王婉莉，注册资本伍佰零捌万元整，公司住所位于宁夏平罗县姚伏镇永胜四队姚通公路南侧，主要经营范围为燃气经营、移动式压力容器/气瓶充装等业务。

该公司原来设有储罐区一座、灌瓶间（含机泵间）一座、配气间及液化石油气卸车区。储罐区设有6个全压力式液化石油气储罐，其中100m<sup>3</sup>储罐2个，50m<sup>3</sup>储罐4个。

表 2.1.1-1 企业基本情况一览表

企业名称	宁夏亮源达工贸有限公司		
住所	宁夏平罗县姚伏镇永胜四队姚通公路南侧		
统一社会信用代码	91640221082014700P	注册资本	508万人民币
法定代表人	王婉莉	企业类型	有限责任公司（自然人独资）
职工人数	6人	专职安全管理人员	1人
燃气经营许可证 许可编号	6402020080000000P	许可证有效期限	2022年07月21日起 至2025年07月20日止
气瓶充装许可证编号	640264020115134	许可证有效期限	2024年6月23日

#### 2.1.2 建设概况

##### 1、项目基本情况

项目名称：宁夏亮源达工贸有限公司液化石油气储配站技术改造项目

项目性质：技术改造

建设单位：宁夏亮源达工贸有限公司

建设地点：宁夏平罗县姚伏镇永胜四队姚通公路南侧

法定代表人：王婉莉

项目总投资：179 万元人民币

建设规模：储罐区建设6台50m<sup>3</sup>埋地液化石油气储罐，年储配能力为4200t。

建设内容：拆除原有的3台储罐，更换6台50m<sup>3</sup>埋地液化石油气储罐，液化石油气工艺管道进行技术改造，储配站充装间、瓶库、消防泵房、配电室等建筑进行改造和修复，并对液化石油气压缩机、烃泵等设备设施进行维护保养。该公司技改项目主要建设内容见下表。

表 2.1.2-1 主要建设内容一览表

序号	名称	工程组成	建设内容	技改内容	
1	装卸设施	技改前	罐瓶间：地上一层，层高3.9m。原罐瓶间布置在同一建筑，建筑面积225m <sup>2</sup> 。设置2台充装秤，机泵间：设置有2台液化石油气压缩机。	罐瓶间改造为无窗门洞实体墙，增加一台压缩机。	
		技改后	罐瓶间：地上一层，层高3.9m。罐瓶间与机泵间布置在同一建筑，改建后建筑面积435m <sup>2</sup> 。设置有6台充装秤，机泵间：设置2台液化石油气压缩机。		
2	储存设施	技改前	该公司在气站原有3台埋地液化石油气储罐区设置消防水池，其中1个50m <sup>3</sup> 埋地液化石油气储罐，其中1个50m <sup>3</sup> 埋地液化石油气储罐。	拆除原有储罐，新建6个50m <sup>3</sup> 埋地液化石油气储罐，占地392m <sup>2</sup> 。	
		技改后	该公司在气站南部投建6个埋地液化石油气储罐区，设置6个埋地液化石油气储罐，其中1个50m <sup>3</sup> 埋地液化石油气储罐，共占地392m <sup>2</sup> 。埋地液化石油气储罐埋于土槽内，储罐之间用防火堤分隔。		
		技改前	该公司在气站原有1座气瓶库，占地面积150m <sup>2</sup> 。		瓶库由原来350m <sup>2</sup> 改建为105m <sup>2</sup> 。
		技改后	该公司拟将气站西部气瓶库改建，改建后占地面积105m <sup>2</sup> 。		
3	消防工程	技改前	该公司在气站内设置一座容积200m <sup>3</sup> 的地下消防水池，消防水池旁设有2台消防水泵，沿储罐区防火墙外设置有2处地上固定式消火栓。	新建一座容积为500m <sup>3</sup> 的地下消防水池；地上消火栓改为地下消火栓。	
		技改后	该公司拟新建一座容积500m <sup>3</sup> 的地下消防水池，站内拟改建一座消防水泵房，泵房内设置2台消防水泵，沿储罐区外圈设置有2处地下消火栓。		
4	公用工程	技改前	该公司在配电室旁设置有一间柴油发电室。	将原有柴油发电室分隔成两间，分为柴油发电室和消防泵房。	
		技改后	该公司拟将柴油发电室分隔成两间，一间用做柴油发电室，一间用做消防泵房。		

## 2、项目批复情况

该公司于2023年02月07日取得平罗县审批服务管理局出具的关于该公司液化石油气储配站技术改造项目备案凭证（项目代码：2302-640221-17-02-190601）。

### 3、液化气储配站等级

依据《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）表 3.0.12 液化石油气站等级划分，储罐容积（ $220\text{m}^3 < V_{\text{总容积}} \leq 500\text{m}^3$ ， $V_{\text{单罐容积}} \leq 100\text{m}^3$ ）为五级站，因此该公司液化石油气储配站技术改造后拟划分为液化石油气五级站。

#### 2.1.3 国家产业政策的符合性

依据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2019 年修订），该项目建设项目不属于国家限制和淘汰类项目。因此，该项目的建设符合国家产业政策要求。

依据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技[2015]15 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2016 年）的通知》（安监总科技[2016]137 号）、《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）〉的通知》（安办[2020]38 号）及《自治区发展改革委工业和信息化厅关于印发〈宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录（试行）〉的通知》（宁发改环资[2021]809 号），该项目拟采用的工艺技术和设备未采用淘汰落后的工艺和设备。

#### 2.2 建设项目的地理位置、占地面积及自然环境

##### 2.2.1 建设项目地理位置与周边环境

###### 1、地理位置

该公司液化石油气储配站位于平罗县姚伏镇，液化石油气储配站东侧、南侧、西侧均为农田，西北侧为永胜村民居，北侧紧邻省道 S303，隔路为永胜四队居民区。如下图所示。



图1.2-1 项目地理位置图

## 2、周边环境

该项目建设地点位于平罗县姚沟乡，周边环境如下：

北侧：省道 S305，南路为永胜村居民区；

南侧：农田；

西侧：农田；

东侧：永胜村居民区；

西南侧：农田；

该项目周边环境情况见下图：

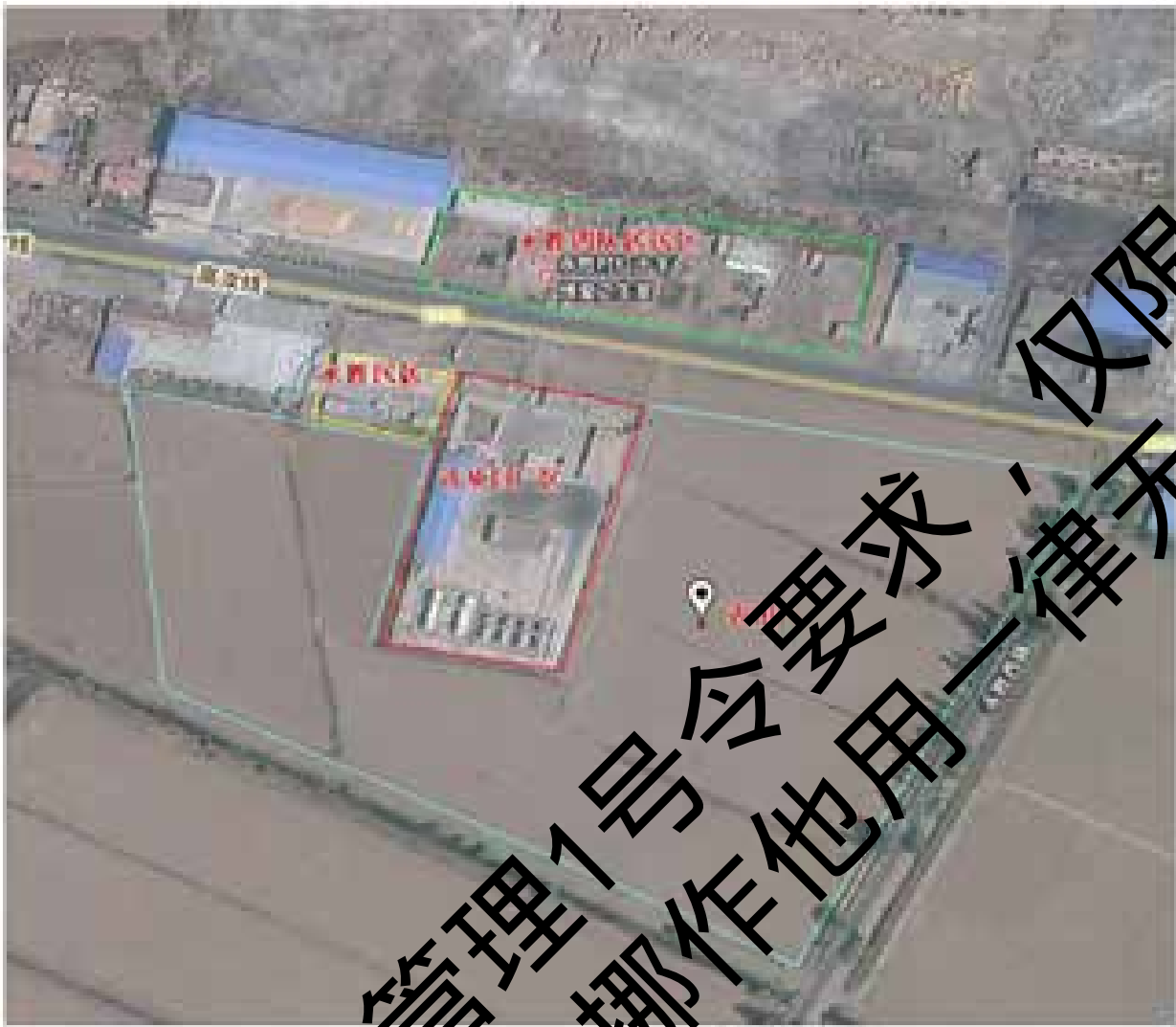


图 2.2.1-3 项目周边环境图

该公司液化石油气储配站拟建液化石油气储罐单罐容积最大为 50m<sup>3</sup>，储罐区总容积为 200m<sup>3</sup>。依据《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）和《建筑设计防火规范[2018 年版]》（GB 50016-2014），该公司液化石油气储配站站内设施与站外设施的防火间距如下表。

表 2.2.1-3 该公司站内设施与站外周边设施的防火间距

方位	站内设施	周边设施	标准距离 (m)	依据标准	设计距离 (m)	符合性
	储罐区	农田	/	/	10.5	/
	充装间		/	/	14.3	/
	卸车台		/	/	11.4	/
南侧	储罐区	农田	/	/	14.0	/
	充装间		/	/	42.7	/



方位	站内设施	周边设施	标准距离 (m)	依据标准	设计距离 (m)	符合性
西侧	卸车台	农田	/	/	46.7	/
	储罐区		/	/	10.5	/
	充装间		/	/	21.9	/
	卸车台		/	/	46.7	/
西北侧	储罐区	永胜村民居	25	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5.2.8 条	59.0	符合要求
	充装间		50	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 3.2.1 条	52.0	符合要求
	卸车台		40	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5.2.16 条	46.7	符合要求
北侧	储罐区	省道 S303 (二级公路)	12.5	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5.2.14 条	99.0	符合要求
	充装间		25	《建筑设计防火规范》(2018 年版) (GB 50016-2014) 第 3.4.1 条	68.0	符合要求
	卸车台		25	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5.2.16 条	72.0	符合要求
	储罐区		25	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5.2.8 条	110.0	符合要求
	充装间		50	《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 3.2.1 条	86.0	符合要求
	卸车台		40	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5.2.16 条	88.0	符合要求
	储罐区		架空电力线	1.5 倍杆高	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 表 5.2.8	>100
				>100	符合要求	

注：1. 《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5.2.8 条注 1：居住区指居住 1000 人或 300 户以上的居住区，居住 1000 人或 300 户以下的地区应按其他民用建筑执行。

2. 依据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5.2.14 条，液化石油气充装车间(技改)与站外建筑之间的防火间距，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》(GB50016) 中甲类全库的有关规定执行。

3. 表中站内设施与周边农田的距离均按照设备与基区区域的距离进行测量。

综上，经对比分析，该建设项目生产设施与厂外周边设施之间的防火间距符合《液化石油气供应工程设计规范》(GB 51142-2015)，《建筑设计防火规范[2018 年版]》(GB 50016-2014) 和《建筑防火通用规范》

此文件按照应急管理1号令要求，挪作他用一律无效。

(GB55037-2022) 的相关要求。

该公司厂区周边村庄及人口分布见下表。

表 2.2.1-4 厂区周边村庄及人口分布表

方位	设施、建筑物及居民点 (100m 范围内)	距离	人口数 (人)
北	永胜四队居民区	一路之隔	10-20 人
西北	永胜村民居	一墙之隔	10-20 人
西	农田	1	0
南	农田	1	0
东	农田	1	0

### 2.2.2 建设项目占地面积

宁夏亮源达工贸有限公司液化石油气技术改造项目占地面积 5355m<sup>2</sup>。

### 2.2.3 项目所在地自然环境概况

#### 1、地形、地貌

平罗县地貌由贺兰山洪积倾斜平原、黄河冲积平原、鄂尔多斯台地 4 个单元组成，海拔高度最低为 1090m，最高为 3475.9m，最大相对高差达 2389.5m。平罗县地形地貌以洪积倾斜平原为主，由贺兰山沟谷洪积扇组成，是市境的主要农业地带。

#### 2、水文特征

平罗县境内地下水储量为 1.08×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a，其中地表水资源量为 9.76×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a，地下水资源量为 1.04×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a。现有水源井 300 多眼，日开采量为 1.9×10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>，地表水源丰富，水文地质条件好。

#### 3、气候与气象

平罗县四季分明，属于大陆性气候。春旱多风，升温快；夏季炎热，雨量集中；秋季短暂，降温快；冬季干冷，雨雪稀少。日照充足，温差大，蒸发强烈。年平均气温 2.8℃—16.0℃，年极端气温 28.2℃—38.9℃。历年平均

降水量 173.2mm，全年降水主要集中在 6—9 月，历年一日最大降水量为 80.5 毫米。平均日照时数为 3008.6 小时，日照时数最多的时段是 5—6 月。多年平均蒸发量为 1755mm，蒸发最多的月份是 5 月。由于本地气候干旱，受季节影响较大，年蒸发量是降水量的近 10 倍。空气相对湿度为 55%，平均地面温度为 11.9℃，平均霜冻期为 194.6 天，无霜期为 171 天。平均冻土深度为 70.4 厘米，平均风速 2.0m/s，风向为西北风或北风。

#### 4、地震烈度

依据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），平罗县姚伏镇场地地震设防烈度为Ⅵ度，设计基本地震加速度为 0.12g，反应谱特征周期为 0.40s。

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

## 2.3 建设项目总平面布置及主要建（构）筑物

### 2.3.1 建设项目总平面布置

#### 1、总平面布置

该公司气站主要由生产区和辅助区组成。气站四周均建设有不燃烧实体围墙，围墙完整无破损。生产区和辅助区有实体围墙隔开。

生产区布置在气站南部，主要布置储罐区、充装间（含压缩机室）、卸车台和瓶库，生产区四周为原有的不燃烧实体围墙。

辅助区布置在气站北部，主要布置办公室、控制室、值班室、值班室、辅助用房、配电室（包含柴油发电机室）、消防泵房和地下消防水池。

该公司充装间（含压缩机室）、卸车口、办公室、控制室等全年最小频率风的上风侧。

该公司总平面示意图如下所示：

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

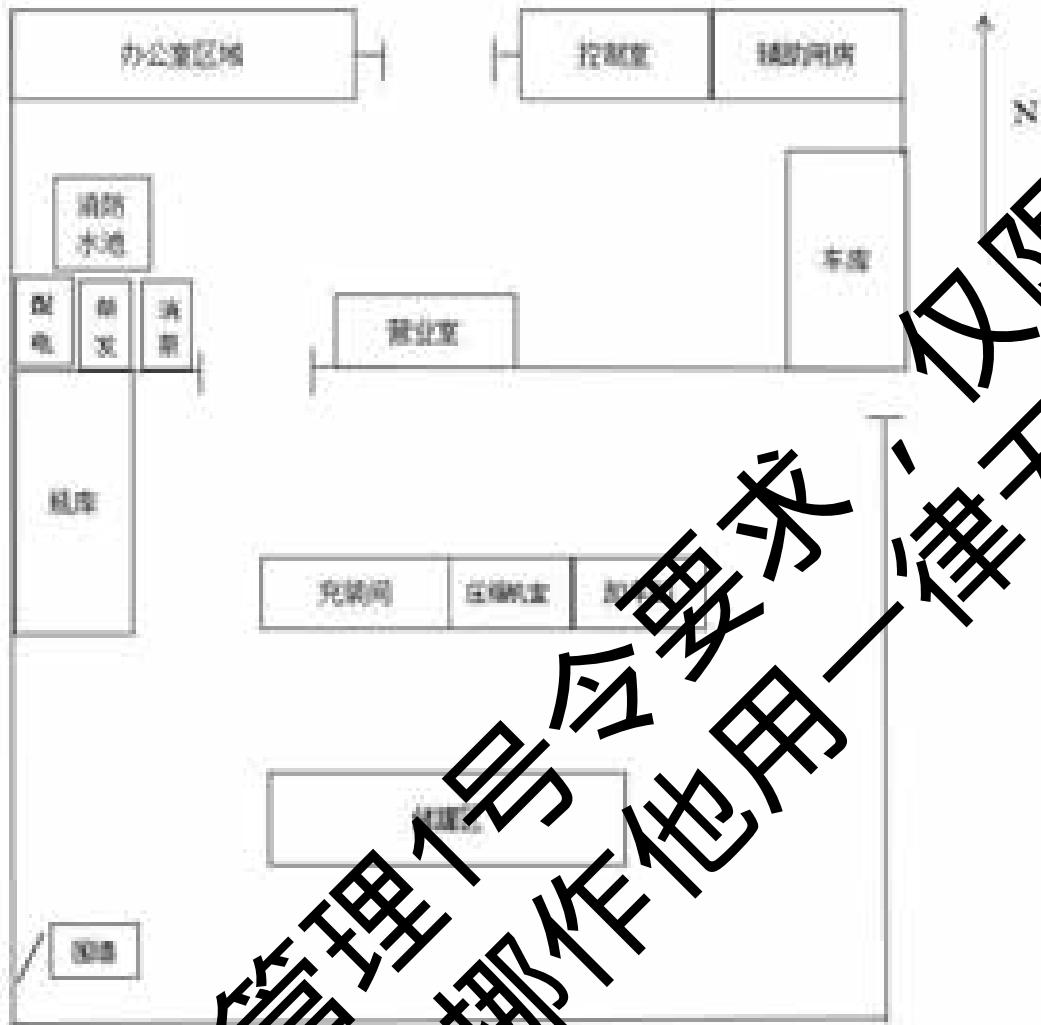


表 13.1-1 该公司气站总平面示意图

2、站中道路及出入口

该公司设置 2 个出入口，一个出入口位于气站北侧与省道 S303 连通，另一个出入口位于生产区东侧，生产区和辅助区设置二道门。

13.2 建设项目主要建（构）筑物

1、该公司液化石油气储配站主要建（构）筑物详见下表。

表 13.2-1 主要建（构）筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	火灾危险性	耐火等级	结构形式	占地面积 m <sup>2</sup>	建筑面积 m <sup>2</sup>	层数	备注
1	办公室	丁类	二级	砖混结构	99.92	99.92	1 层	原有
2	控制室	丁类	二级	砖混结构	84.42	84.42	1 层	原有
3	营业室	丁类	三级	钢结构	55.00	55.00	1 层	原有

序号	建(构)筑物名称	火灾危险性	耐火等级	结构形式	占地面积 m <sup>2</sup>	建筑面积 m <sup>2</sup>	层数	备注
4	罐库	丁类	二级	砖混结构	105.00	105.00	1层	改造
5	辅助用房	丁类	二级	砖混结构	90.09	90.09	1层	原有
6	车库	丁类	二级	砖混结构	87.29	87.29	1层	原有
7	配电室	丙类	一级	框架结构	48.75	48.75	1层	原有
8	地下消防水池	/	/	/	154.00	154.00	/	新建
9	消防泵房	丁类	一级	框架结构	49.40	49.40	1层	改造
10	充装间	甲类	一级	砖混结构	143.56	143.56	1层	原有
11	卸车区	甲类	/	/	50.00	50.00	1层	改造
12	储罐区	甲类	/	/	150.00	150.00	1层	新建

## 2、站内设施防火间距

该公司液化石油气储配站拟建储罐总容积为 300m<sup>3</sup>，单罐容积最大为 50m<sup>3</sup>，依据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 5.2.10 条和第 5.2.15 条，储罐与站内设施之间的间距，充装间与站内设施之间的距离见表 2.3.2-2、2.3.2-3。

表 2.3.2-2 站内设施防火间距一览表

项目	储罐总容积 (V, m <sup>3</sup> )、单罐容积 (V', m <sup>3</sup> )		设计距离 (m)	符合性
	标准要求	依据标准		
办公建筑	V ≤ 500	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 表 5.2.10	70.0	符合
辅助用房	V ≤ 500		15.0	符合
车库	V ≤ 500		17.0	符合
压缩机室	V ≤ 500		15.0	符合
值班室	V ≤ 500		70.0	符合
控制室	V ≤ 500		20.0	符合
配电室	V ≤ 500		56.0	符合
柴油发电机	V ≤ 500		35.0	符合

项目	储罐总容积 (V, m³), 单罐容积 (V', m³)			
	220 < V ≤ 500, V' ≤ 100			
	标准要求 (m)	依据标准	设计距离 (m)	符合性
房				
消防泵房	20		54.0	符合
消防水池	20		68.0	符合
站内道路(次要)	5		7.5	符合
围墙	东	10	10.5	符合
	南	10	14	符合
	西	10	10.9	符合

注: 当地下储罐单罐容积小于或等于 50m³, 且总容积小于或等于 400m³ 时, 防火间距可按表 5.2.10 减少 30%。

表 2.3.2.3 站内设施防火间距一览表

项目	标准要求 (m)	依据标准	实际距离 (m)	符合性
办公室	15	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 表 5.2.15	45.2	符合
罐库	15	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 表 5.2.15	14.7	符合
储罐区	11	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 表 5.2.10	15.0	符合
控制室	12		39.9	符合
变电室	15		21.9	符合
燃油发电机房	15		21.9	符合
消防泵房	25	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 表 5.2.15	25.0	符合
消防水池	25		28.5 (设计距离)	符合
站内道路(次要)	5		7.3	符合

项目		充装间			
		标准要求 (m)	依据标准	实际距离 (m)	符合性
围墙	东	10		14.9	符合
	北	10		10.5	符合

依据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 5.2.10 条和第 5.2.15 条的规定,该公司液化石油气储配站站内设施之间的防火距离均符合要求。

### 2.3.3 该公司经营储存情况

#### 1、经营情况

该公司液化石油气储配站经营情况如下表。

表 2.3.3-1 液化石油气经营情况一览表

名称	组分	运输方式
液化石油气	丙烷、丁烷、戊烷	汽运

#### 2、储存情况

该公司气站拟设置储罐用于储存液化石油气,储存情况如下表。

表 2.3.3-2 液化石油气储存情况一览表

名称	容积 (m <sup>3</sup> )	储存容量 (t)	储存方式	储存地点	火灾危险性
液化石油气	20	14	罐装	罐罐区	甲类

### 2.4 建设项目的工艺流程及主要装备设施

#### 2.4.1 建设项目选择的工艺流程

外购的液化石油气经槽车运输至该公司卸车区,槽车与万向卸车鹤管气相鹤管分别连接,启动液化气泵,将气态液化气压入汽车槽车的气相空间,槽车和液化石油气储罐之间形成 0.2MPa 的压差,利用压差将液化石油气卸入储罐,卸车时储罐的进液流速不超过 1m<sup>3</sup>/s,当达到储罐设置的 2.6m 高液位值时,自动停止进液。



空钢瓶运至站内，首先经过检查，合格后进行倒残（特别是冬天）。倒残时将软管连至钢瓶出口，打开压缩机气相出口，利用压缩机向钢瓶内加压至 0.2~0.3MPa。然后关闭压缩机气相出口，将钢瓶翻转，再打开液相出口阀，钢瓶内的残液在压力的驱动下，经管道流入残液回收罐（V1006 残液罐）。

残液回收后的钢瓶，放在充装秤上，连接好管线，通过液化石油气泵向钢瓶内充装液化石油气，到设定的重量时，充装秤关闭自带的进气阀门，工人关闭钢瓶角阀，拆下连接管线，检验是否漏气后再次进行重量检定。合格后即完成钢瓶的充装作业。

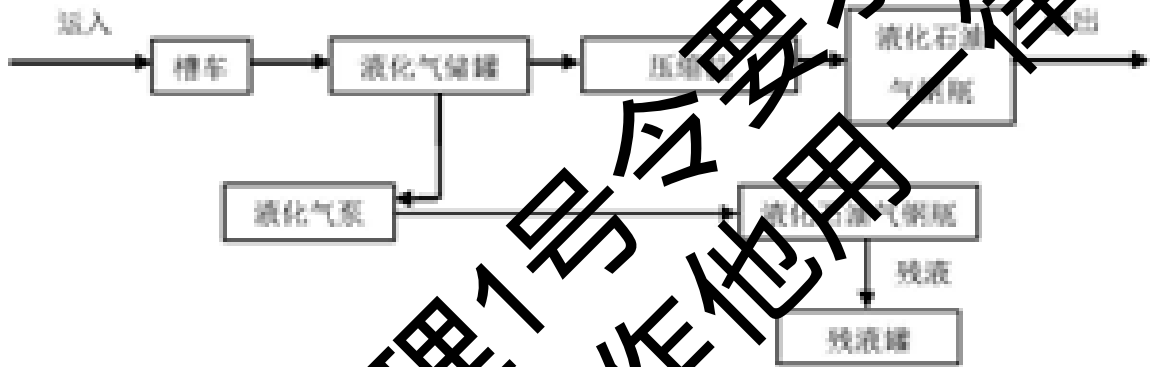


图 2.4.1-1 工艺流程图

## 2.4.2 主要设备设施

该公司主要设备的规格、型号及数量详见下表。

表 2.4.2-1 主要设备设施一览表

序号	名称	规格型号	数量	材质	设置位置
1	液化石油气泵	双吸式双螺杆泵，5.5kW	2 台	QT450-10（灰体）	压缩机室
2	压缩机	YB3-200L-4-H，30kW	2 台	Q235-B	压缩机室
3	充装秤	GCS-120	6 台	/	充装间
4	液化石油气储罐	V=50m <sup>3</sup> ，φ2.60×8.48m	6 个	Q345R	储罐区
5	液化石油气钢瓶	35.5L	500 瓶	Q235	瓶库
6	液化石油气钢瓶	118L	100 瓶	Q235	瓶库
7	万向卸车系统	/	1 套	Q235	卸车区
8	输气管道	DN40	200m	20#	/

序号	名称	规格型号	数量	材质	设置位置
9	消防水泵	Y160L-2	1台	/	消防泵房
10	消防水泵	Y200L-4	1台	/	消防泵房
11	柴油发电机	30GFP, 30kW	1台	/	柴油发电机
12	汽车衡	50t	1处	Q235	原料区

### 2.4.3 特种设备

该公司液化石油气储配站涉及的特种设备主要为：压力容器（储罐、钢瓶）；安全附件有：安全阀、压力表等。

表 2.4.3-1 特种设备一览表

序号	特种设备名称	参数	介绍	数量	类型	备注
特种设备						
1	液化石油气储罐	V=50m <sup>3</sup>	液化石油气	1台	压力容器	/
2	液化石油气钢瓶	35.5L/118L	液化石油气	100只	压力容器	/
安全附件						
3			安全阀、压力表、紧急切断阀等			

## 2.5 建设项目配套辅助工程

### 2.5.1 供配电

#### 1、供电电源

该公司供电电源引自永胜村六队1台10kVA的杆架式变压器，经变压器变压后（电压等级为380V/220V）埋地敷设至气站配电室内，为气站各用电设备设施供电。

#### 2、供电负荷

依据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第11.1条，该公司消防水泵及消防应急照明的供电系统为一级负荷，站内其他设备的供电为三级负荷。

#### 3、应急电源

该公司在配电室旁设置1台柴油发电机，室内设置30kW的柴油发电机1台，作为紧急情况下的应急电源。

该公司视频监控摄像头与自控系统拟设置1台UPS不间断电源供电系统，供电时间不小于30min。

#### 4、防爆电气

依据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）附录A液化石油气场所爆炸危险区域等级和范围划分，该公司充装车间（技改）和压缩车间以释放源为中心，半径为15m，地面以上高度为7.5m和半径为7.5m，顶部与释放源距离为7.5m的范围划分为2区；储罐区以储罐安全阀放散管管口为中心，半径为4.5m，及至地面以上的范围内和储罐区防护堤以内，防护堤顶部以下的空间划分为2区。该公司爆炸危险区域内机泵、仪表、接线盒及开关等防爆型电气设备拟选用不低于Exde II BT4, Gb, 防护等级不低于IP65。

#### 5、防雷及接地

依据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的规定要求，该公司建

(构)筑物划分为第二类防雷建(构)筑物。该公司气站现有充装车间(技改)屋顶设置有环形接闪带,接闪带引下线间距不大于18m。储罐、泵、压缩机、计量装置及低支架和架空敷设的管道拟设置静电接地装置。

## 2.5.2 给排水

### 1、供水

该公司在气站设置1口深水井用于生活用水和消防补水。

### 2、排水

该公司气站排水主要为员工生活废水,产生量较少,直接散排。站雨水沿站区地面以重力流形式排出站外。

## 2.5.3 消防

### 1、消防道路

该公司液化石油气储配站设置环形消防通道。拟设置的消防车道宽度为4.5m。

### 2、消防设施

该公司消防设施由消防水池、消防泵房、消防管网等组成。

#### (1) 消防水池

该公司拟新建一座容积150m<sup>3</sup>的地下消防水池作为消防水源,补水水源引自站深水井。

#### (2) 消防水泵房

该公司拟设有消防水泵房,配备有2台消防水泵,消防水泵主电由配电室采用专线引入,应急电源采用柴油发电机供电。消防水泵室及其配电室拟设置应急照明,应急照明的备用电源拟采用蓄电池,且连续供电时间不少于30min。

#### (3) 消火栓

该公司在储罐区外拟设置有地下式防冻型消火栓，消火栓处设置明显提示标志；消火栓有 1 个 DN100 和 1 个 DN65 的出水口，公称压力等级为 1.6MPa。消火栓布置间距不超过 60m，最大保护半径不超过 120m。

#### (4) 消防用水量

地下液化石油气储罐不设置固定喷水冷却装置，所以消防用水量按水枪水量确定。水枪用水量为 20 (L/s)。

#### (5) 消防器材

该公司液化石油气储配站拟在生产区、储罐区等场所设置一定数量的灭火器，用以扑灭初期火灾。

### 3、消防依托

该公司消防力量主要依托平罗县消防大队，距离该公司直线距离 21km，一旦发生火灾事故，专业救援队不能在 5 分钟内赶到事故现场，该公司初期火灾主要依靠站内人员自救。

## 2.5.4 仪表及控制系统

### 1、控制室

该公司依托液化石油气储配站北部办公区域拟设置控制室，可燃气体报警控制系统报警设备、储罐液位压力监测系统显示设备、储罐紧急切断阀的运行控制开关及机械显示设备拟设在控制室。

### 2、可燃气体检测报警系统

该公司拟在储罐区、充装车间、压缩机室、汽车槽车装卸口等地方设置可燃气体探测器，设二级报警。一级报警值设置为爆炸下限的 25%，二级报警值设置为爆炸下限的 50%。可燃气体探测器信号传至控制室控制器集中显示报警。

### 3、仪表监测系统

该公司液化石油气储配站储罐拟设置弹簧管式压力表和机械液位计，同

时设置液位传感器和压力变送器。液位传感器和压力传感器将储罐实时液位压力远传至气站控制室智能单光柱测控仪集中显示，测控仪设有高液位报警和低液位报警功能。

#### 4、紧急切断系统

该公司液化石油气储配站各储罐气相管线和液相出料管线均拟设置手动切断阀，并在 2 个手动切断阀之间设置紧急切断阀，紧急切断阀控制按钮设置在控制室内，紧急状态下能够实现远程紧急切断。现场拟设置手动紧急切断按钮。

#### 5、泄压放散系统

该公司液化石油气储配站储罐拟设置安全阀，在安全阀上拟设置放散管，放散管管口高出地面 2.5m 以上。

### 2.5.5 采暖、通风及绿化

#### 1、采暖

该公司充装储存场拟设置采暖站，办公室、控制室和营业室冬季设置空调采暖。

#### 2、通风

该公司液化石油气储配站充装车间和压缩机室拟采用机械通风和自然通风相结合的方式，机械通风采用防爆轴流风机，风机拟与可燃气体检测报警系统设置联锁。

#### 3、绿化

该公司液化石油气储配站在生活辅助区种植了少量植物，生产区未种植植物。

## 2.6 安全管理

### 2.6.1 安全管理机构

该公司设总经理1名，气站站长（技术负责人）1名，配备有1名专职安全人员，气站安全管理组织机构图如下。

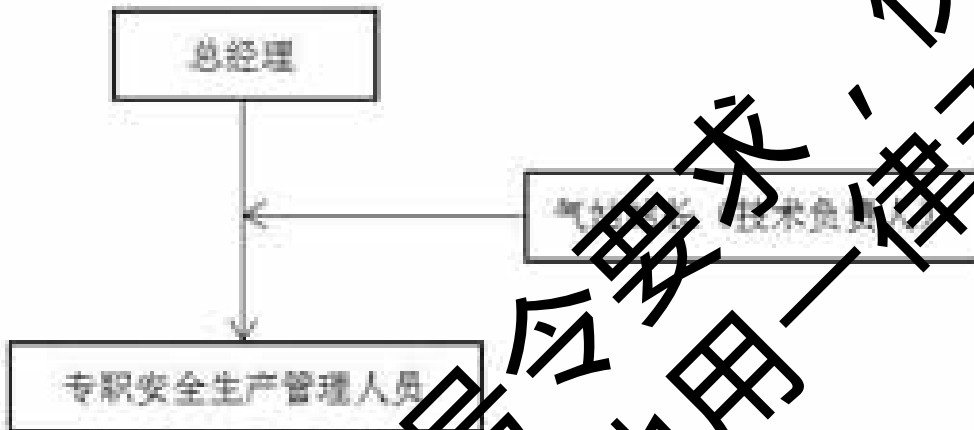


图 2.6.1-1 安全管理组织机构

### 2.6.2 安全生产责任制、管理制度及操作规程

该公司液化石油气储配站建立的各岗位安全责任制、安全管理制度与操作规程，如下表所示。

表 2.6.2-1 安全生产责任制、安全管理制度及操作规程一览表

序号	内容	序号	内容
<b>岗位责任制</b>			
1	总经理岗位责任制	2	站长岗位责任制
3	技术负责人岗位责任制	4	安全员岗位责任制
5	装卸工岗位责任制	6	气瓶收发员岗位责任制
7	罐车人员岗位责任制	8	检查员岗位责任制
9	门卫岗位责任制	/	/
<b>管理制度</b>			
1	安全教育制度	2	安全防火、防爆、防雷、防静电管理制度
3	消防安全管理制度	4	充装站进出管理制度
5	安全巡回检查制度	6	设备仪器管理制度

序号	内容	序号	内容
7	气瓶隐患排查治理制度	8	气瓶复称制度
9	用户信息反馈制度	10	压力容器使用管理及定期检验制度
11	计量器具与仪表校验制度	12	气瓶检查登记制度
13	气瓶储存、发送制度	14	档案资料管理制度
15	各类人员培训考核制度	16	用户宣传教育及服务制度
17	气瓶建档、标识、定期检验和维护保养制度	18	不合格气瓶处理制度
19	事故上报制度	20	事故应急救援预案定期演练制度
21	接收安全监察的管理制度	22	站内安全管理制度
<b>安全技术操作规程</b>			
1	瓶内残液（残气）处理安全操作规程	2	气瓶充装、后检查安全操作规程
3	气瓶充装安全操作规程	4	液化石油气安全操作规程
5	压缩机安全操作规程	5	罐车装卸安全操作规程
7	抽真空作业安全操作规程	7	设备设施附件维修安全操作规程
9	储罐安全运行操作规程	9	事故应急处理安全操作规程
11	气体分析操作规程	12	电气设备作业安全操作规程

### 2.6.3 安全教育培训

#### 1、主要负责人和专职安全员的培训及持证情况

该公司主要负责人和专职安全员均参加了安全生产知识和管理能力培训，并取得了安全培训合格证书，证书均在有效期内。持证情况详见下表。

表 2.6.3-1 主要负责人及专职安全员取证情况一览表

序号	姓名	证书种类	证书编号	发证机关	有效期	职务
1	王晓霞	危险化学品经营单位安全生产管理人员	640221198301 [REDACTED]	银川市应急管理局	2021/10/9-2024/10/8	总经理 (主要负责人)
	曹瑞辰	危险化学品经营单位安全生产管理人员	640221200112 [REDACTED]	银川市应急管理局	2021/12/28-2024/12/27	专职安全员

#### 2、特种作业人员

该公司气站设施检维修过程涉及高处作业、电工作业、焊接与热切割作业均委托外部具备资质的人员进行作业。



### 3、特种设备作业人员培训及持证情况

该公司涉及的特种设备作业种类有特种设备安全管理和气瓶充装作业，特种设备作业人员均经过培训，持证上岗，证件均在有效期内。特种设备作业人员持证情况详见下表。

表 2.6.3-2 特种设备作业人员持证情况一览表

序号	姓名	证件编号	发证机关	作业项目	有效期至	复审日期
1	曹生亮	640221197508	石嘴山市市场监督管理局	特种设备安全管理 (A)	2023 年 12 月	2020 年 1 月 2 日
2	王晓莉	640221198301	石嘴山市市场监督管理局	特种设备安全管理 (A)	2023 年 12 月	2020 年 1 月 2 日
3	曹璟辰	640221200112	石嘴山市审批服务管理局	特种设备安全管理 (A)	2024 年 1 月	未到复审期
4	冯占江	640221196405	石嘴山市市场监督管理局	气瓶充装 (P)	2023 年 12 月	2020 年 1 月 2 日
5	曹生利	640221198402	石嘴山市审批服务管理局	气瓶充装 (P)	2023 年 12 月	2020 年 1 月 2 日
6	刘会敬	640221196804	石嘴山市审批服务管理局	气瓶充装 (P)	2023 年 12 月	2020 年 1 月 2 日

### 4.其他人员培训

该公司气站其他工作人员均按照公司安全教育制度定期进行培训，使员工了解所在岗位的危险有害因素，掌握安全操作规程以及应急处置能力。

## 2.6.4 应急管理

公司已建立事故应急救援体系，成立了应急救援领导小组。

### 1. 应急救援组织机构

该公司成立应急领导小组，组织开展站内应急救援工作。应急领导小组下设抢险救援组、后勤警戒组和医疗救护组，组长由公司总经理担任，副组长由气站站站长担任，小组成员由气站其他人员组成。应急组织机构图如下：

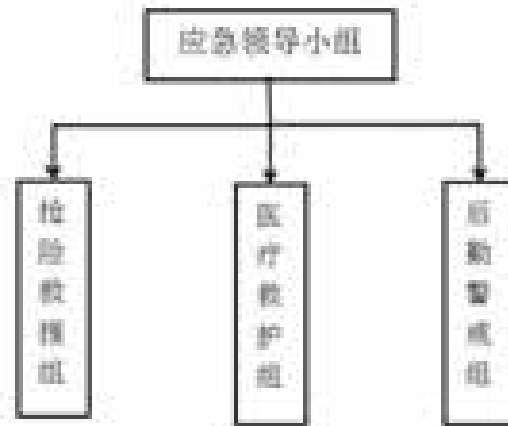


图 2.6.4-1 应急组织机构图

## 2. 应急预案的制定情况

该公司在 2022 年编制了现有的综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。基本内容如下表。

表 2.6.4-2 应急预案清单

生产安全事故应急预案			
综合应急预案			
专项应急预案			
1	火灾爆炸事故专项应急预案	2	重大危险源专项应急预案
3	液化石油气泄漏事故专项应急预案	4	特种设备事故专项应急预案
5	自然灾害事故专项应急预案	6	/
现场处置方案			
1	自然灾害类现场处置方案	2	火灾事故现场处置方案
3	中毒事件现场处置方案	4	中毒和窒息现场处置方案
5	触电事故现场处置方案	6	机械伤害事故现场处置方案
7	车辆伤害现场处置方案	8	物体打击现场处置方案
9	高处坠落现场处置方案	10	液化石油气卸车泄漏现场处置方案

## 2. 应急救援设施及器材的配备

该公司拟依据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013）配备了相应的应急救援设施和器材。

表 2.6.4-3 应急救援装备表

序号	器材名称	规格型号	数量	存放地点	性能状况	保管人
----	------	------	----	------	------	-----

序号	器材名称	规格型号	数量	存放地点	性能状况	保管人
1	干粉灭火器	8kg	4个	泵房	良好	曹建俊 15127651
2	干粉灭火器	8kg	2个	罐罐区	良好	
3	干粉灭火器	8kg	2个	泵房	良好	
4	干粉灭火器	8kg	2个	充装区	良好	
5	干粉灭火器	35kg	2个	充装区	良好	
6	二氧化碳灭火器	8kg	2个	配电室	良好	
7	干粉灭火器	8kg	2个		良好	
8	灭火防护服	-	2个		良好	
9	消防头盔	-	2个		良好	
10	消防腰带	-	2个		良好	
11	消防手套	-	2个		良好	
12	灭火防护靴	-	2个		良好	
13	消防水枪	-	2个		良好	
14	消防水带	-	2个		良好	
15	便携式可燃气体检测仪	-	2个	办公室	良好	
16	急救药箱	-	1个	办公室	良好	

### 2.6.5 安全投入

该项目总投资约1000万元，由于项目《可研报告》中未对该项目安全投入进行估算，因此在《安全设施设计专篇》中要明确安全设施和安全费用投入。

安全设施投入主要应用于以下几个方面：

**预防事故设施费用：**主要包括检测、报警设施；设备安全防护设施；作业现场防护设施和安全警示标志等。

**控制事故设施费用：**主要包括紧急处理设施等。

**减少和消除事故影响设施费用：**防止火灾蔓延设施；灭火设施；紧急个体处理设施；逃生避难设施；应急救援设施和劳动防护用品和装备等。

**安全管理费用：**主要包括安全教育培训费用；安全卫生费用和其它安全方面投入的费用等。

## 第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

### 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年版]》（GB50016-2014）。
- 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化学有害因素》GBZ2.1-2019 和《工作场所有害因素职业接触限值物理因素》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709号）。
- 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、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）。
- 9、重点监管危险化学品辨识依据：《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）。
- 10、《特别管控危险化学品目录》（2020年版），《各类监控化学品名录》（工业和信息化部[2020]第52号令）。
- 11、重点监管化工工艺辨识依据：《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）。

12、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》（GB8218-2018）。

### 3.2 危险物质辨识结果

该项目所涉及的危险化学品辨识如下：

依据《危险化学品目录（2015版）》（2022年修订），该项目涉及的危险化学品有：液化石油气、施工及检维修过程中使用的乙炔、【压缩的】，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》（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《特别规定危险化学品目录》（2020年版），该项目涉及的危险化学品中液化石油气属于特别规定的危险化学品。依据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部〔2020〕132号令），该项目不涉及第一类、第二类、第三类、第四类监控化学品。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（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学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）的规定，该项目涉及的液化石油气、乙炔属于重点监管的危险化学品。

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。

## 3.2.1 危险化学品特性

表 3.2.1-1 主要危险物质特性一览表

物料名称	CAS号	火灾类别	危险特性						
			闪点(℃)	沸点(℃)	熔点(℃)	爆炸下限(%)	爆炸上限(%)	引燃温度(℃)	密度水=1
液化石油气	68476-85-7	甲	-74	120-200	/	5	33	436-537	/
乙烷	74-86-2	甲	无意义	-83.8	-81.8 (119kPa)	2.1	80.0	305	0.62
氧【压缩的】	7782-44-7	乙	/	-183.1	-218.6	/	/	/	/

## 3.2.2 危险、有害物质包装、储存、运输的技术要求

危险化学品的包装必须按照物质的危险特性选择相应的包装类别和包装方法、容器，并附有危险化学品标签和危险化学品安全技术说明书。

危险化学品应分区、分类储存，设置明显的标志和必要的安全设施、应急处理器材。

危险化学品的运输必须符合“三证”的要求，即：运输单位必须经过资质认定，未经资质认定，不得运输危险化学品；危险化学品押运人员必须有押运资质；驾驶人必须有危险化学品运输从业人员资格证。

该公司液化石油气包装、储存、运输的具体要求见下表。

表 3.2.2-1 本项目液化石油气包装、储存及运输注意事项

名称	包装方式	储存注意事项	储存注意事项	运输注意事项
液化石油气	钢瓶充装	本品应储存在阴凉、通风处。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢	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。	本品铁路运输时须使用罐车运输。装车前须经有关部门批准。装有液化石油气的气瓶（即石油气的气瓶）禁止铁路运输。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝向同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须

名称	包装方式	操作注意事项	储存注意事项	运输注意事项
		瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻拿轻放，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。		配备防火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时远离火种、热源。公路运输按规定路线行驶，禁止进入人口稠密区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

### 3.2.3 危险化学品分布

该项目涉及的危险化学品分布见下表：

表 3.2.3-1 主要危险、有害物质的分布

序号	名称	CAS 号	危险化学品所在场所	备注
1	液化石油气	68476-85-7	储配区、工艺管道、储罐	/
2	乙炔	74-86-2	检维修场所	/
3	氧【压缩的】	7782-44-7	检维修场所	/

### 3.3 重点监管的危险化学品

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，该项目涉及的液化石油气、乙炔属于重点监管的危险化学品。其理化特性见报告 F1.1。

### 3.4 重点监管的危险化学品工艺

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学品工艺目录和调整首批重点监管危险化学品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学品工艺。

### 3.5 危险、有害因素辨识结果

本报告对该项目各部分进行的危险、有害因素的辨识，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》（国卫疾控发 92 号），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。

依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），导致事故的直接原因将危险、有害因素分为人的因素、物的因素、环境因素和管理因素 4 类。分析过程详见附件第 F.2 节。

依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）和《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发 92 号）进行辨识，该项目中存在危险有害因素导致的事故类别有：火灾、其他爆炸、中毒窒息；可能造成人员伤亡的其他事故类别包括：容器爆炸、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、淹溺、噪声、其他伤害等。分析过程详见附件第 F.2 节。

通过辨识、分析，该项目生产过程中存在的主要危险因素分布情况详见下表。

表 3.5-1 主要危险因素的分布情况一览表

危险因素	存在场所（部位）
火灾、中毒窒息	储罐区、充装间、压缩机房、卸车区
触电	配电室、电缆沟、电气设备
其他爆炸	储罐区、充装间、压缩机房、卸车区
容器爆炸	储罐区、充装间
中毒和窒息	充装间、气瓶库、检维修涉及的储罐内部作业空间
物体打击	作业、巡检时，工具、附件、零部件等跌落
机械伤害	机械设备主要为压缩机、液化气泵等，其转动、传动部位或部件
触电	配电室、电气线路敷设区域、电气设备设置场所
车辆伤害	卸车区、装车区及气站内其他车辆行驶场所



危险因素	存在场所（部位）
淹溺	消防水池
高处坠落	高于 2m 以上的作业场所
坍塌	充装间、压缩机室、气瓶库及办公生活公辅建筑
其他伤害	储罐区、液化石油气管线敷设区域、充装间等有液化石油气存在场所

### 3.6 重大危险源辨识及结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，本项目存在生产单元、储存单元，因此对生产单元、储存单元分别进行危险化学品重大危险源辨识，并依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行危险化学品重大危险源的辨识和分级。

#### （1）生产单元

该公司的生产装置作为一个单元，不构成危险化学品重大危险源。

#### （2）储存单元

该公司液化石油气储罐作为一个单元不构成危险化学品重大危险源。该公司埋地液化石油气管线作为一个单元，构成四级危险化学品重大危险源。

具体辨识过程见下表。

## 第四章 安全评价单元的划分及理由说明

### 4.1 评价单元划分原则

评价对象一般由相对独立、相互联系的若干部分（子系统、单元）组成，各部分的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素以及危险性，以及安全指标均不尽相同，如果不划分单元进行整体评价很难操作。

一般评价单元的划分遵循以下原则：

- 1、以危险有害因素的类别为主划分评价单元，将具有共性或同一类别的危险有害因素划分为一个单元；
- 2、以装置和物质的特征划分评价单元，将布置上相对独立的装置或工艺条件相似的装置划分为一个单元；
- 3、依据评价方法划分单元。

### 4.2 评价单元划分结果

为了对该项目整体危险、生产条件进行评价，依据该项目的实际情况和评价单元划分原则，参照《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），将该项目划分为9个评价单元：

- 1、总图布置符合性单元；
- 2、总图安全条件及平面布置单元；
- 3、生产装置（设施）单元；
- 4、储运设施单元；
- 5、特种设备单元；
- 6、公用工程单元；
- 7、消防单元；
- 8、施工单元；
- 9、安全管理单元。

## 第五章 采用的安全评价方法及理由说明

### 5.1 评价方法选择依据

本报告中各单元评价方法的选用，是在认真分析并熟悉被评价系统，充分掌握了该项目所需资料的基础上，依据各种安全评价方法的优缺点，适用条件和范围进行的。

为提高评价结果的可靠性，有选择地对各评价单元分别采用不同的评价方法，从不同角度、不同方面，全面检查、重点突出，这些评价方法，互相补充、分析综合和互相验证。

1、安全检查表法可以较全面地检查和评价该项目各评价单元的危险因素和薄弱环节，能够检查出《可行性研究报告》中未提及的安全措施。

2、预先危险分析法能够在项目具体设计完成之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能发现并一开就消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。通过预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，防患未然，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。

### 5.2 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。

该项目各单元采用的评价方法，详见表 5.2-1。

表 5.2-1 各单元采用的评价方法

评价单元	评价方法	安全检查表法	预先危险分析法
法律法规符合性单元		√	
外部安全条件及总平面布置单元		√	

评价单元	评价方法	安全检查表法	预先危险分析法
生产装置（设施）单元		√	√
储运设施单元			√
特种设备单元			√
公用工程单元		√	√
消防单元		√	
施工单元			√
安全管理单元		√	

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

## 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 危险化学品的数量及分布

依据该公司提供的资料，该项目涉及的具有可燃、易爆、毒性的化学品有主要液化石油气和乙炔[溶于介质的]。乙炔只在检维修时使用，平时不储存。液化石油气存在的部位或场所为工艺管道、储罐和液化石油气瓶。

##### 1、生产装置区

生产装置区的液化石油气主要储存在工艺管道中，约为0.146t。

##### 2、液化石油气储瓶

依据该公司提供的资料和现场了解，该公司液化石油气储瓶储存液化石油气最多为6m<sup>3</sup>，约为3.45t。

##### 3、储罐区

该公司新建6个17m<sup>3</sup>的地理储罐，液化石油气储罐，储罐的储量按罐总容积计算，约为17m<sup>3</sup>。

具体情况见表6.1.1-1。

表6.1.1-1 可燃性、易燃性、可燃性、毒性、的化学品数量、状态一览表

物料名称	最大储量/t	状态	危险性类别	存在部位、场所
液化石油气	77.626	液态	易燃气体，类别1	储罐区、储瓶、工艺管道
乙炔	不储存	气态	类易燃气体，2.1	不储存

#### 6.1.2 各单元定性、定量评价结果

评价组采用安全检查表、预先危险分析法，对该项目各单元固有危险程度进行分析。各单元固有危险程度分析如下：

##### 1、法律法规符合性单元

法律法规符合性单元采用安全检查表法进行评价，共检查5项，全部符

合要求。该公司于 2023 年 02 月 07 日取得平罗县审批服务管理局出具的关于该公司液化石油气储配站技术改造项目备案凭证（项目代码：2302-640221-17-02-190601）。该项目拟建地址位于宁夏回族自治区石嘴山市平罗县姚伏镇永胜四队姚通公路南侧宁夏亮源达工贸有限公司液化石油气储配站生产区内，整体布局符合国家和当地政府发展规划要求。该项目生产工艺、设备等符合国家和地方产业政策要求。

## 2、外部安全条件及总平面布置单元

外部安全条件及总平面布置单元采用安全检查表法评价。共对本项目内容进行了检查，其中 17 项符合要求，1 项《可研》未提及，设计时已考虑。

## 3、生产装置（设施）单元

### 1) 安全检查表评价

本单元采用安全检查表法共检查 4 项，其中 3 项符合要求，3 项《可研》未提及，需要在后续的设计、施工中进行补充完善并落实。

### 2) 预先危险分析

预先危险分析评价结果：本单元主要危险因素是火灾、爆炸、中毒和窒息、容器爆炸，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，应予以防范；机械伤害、高处坠落、物体打击、触电、噪声与振动危险等级均为 II 级，应予排除或采取控制措施。

## 4、储运设施单元

储运单元采用预先危险性分析评价。

单元小结：该单元主要危险有害因素有：火灾、爆炸，中毒和窒息为 III 级，属于“危险的”状态，即会造成人员伤亡和设备损坏，要立即采取防范对策措施；物体打击、高处坠落、机械伤害、触电、噪声与振动、车辆伤害均为 II 级，为临界状态，应予排除或采取措施。

## 5、特种设备单元

本单元采用预先危险评价法评价。

评价小结：该单元主要危险，有害因素为压力容器爆炸危险程度等级为Ⅲ级，应予重点防范。

## 6、公共工程单元

### 1) 安全检查表

本单元采用安全检查表法共检查 17 项内容，其中有 15 项符合要求，2 项《可研》未提及，需要在后续的设计、施工中进行补充完善并落实。

### 2) 预先危险评价

评价小结：通过预先危险性分析，公用工程单元主要危险，有害因素有触电、火灾、自动调节装置失常、控制室火灾，危险等级为Ⅲ级，属于危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望有的危险，应重点防范。机械伤害、高处坠落危险程度等级为Ⅱ级，应予防范或采取控制措施。

## 7、消防单元

本单元采用安全检查表法共检查 15 项内容，其中 8 项符合要求，有 7 项《可研》未提及，需要在后续的设计、施工中进行补充完善并落实。

## 8、施工单元

本单元采用预先危险性分析评价。

通过预先危险性分析，该项目在施工过程中可能发生高处坠落、起重伤害、车辆伤害、物体打击、触电、火灾爆炸的危险性等级为Ⅱ级，会造成人员伤亡和设备损坏。建设单位应在施工过程中采取可研报告及本报告中的建议，并采取有效的排除或预防事故的措施，加强对外来作业人员的管理，事故风险达到可接受水平。针对施工过程中可能发生的安全措施，本报告在第五章进行了补充，建议建设单位在施工管理过程中，按照提出的建议措施完善对施工单位的监督管理。

## 9、安全管理单元

本单元采用安全检查表法评价，共对 13 项内容进行了检查，12 项符合要求，1 项《可研》未提及，需要在初步设计中进一步完善。

## 6.1.3 作业场所固有危险程度定量分析结果

## 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

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式： $W_{TNT} = \frac{AW_i Q_i}{Q_{TNT}}$

式中  $A$ ——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 0.04；

$W_{TNT}$ ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

$W_i$ ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

$Q_i$ ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

$Q_{TNT}$ ——TNT 的爆炸热，通常取值为 4520kJ/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相当于梯恩梯 (TNT) 的摩尔数。

液化石油气的  $Q_i$  取 46055kJ/kg， $W_i$  为 174kg。

$W_{TNT} = 4\% \times 174 \times 10^3 \times 46055 / 4520 = 70917\text{kg}$

$N = \frac{W_{TNT}}{M} = 70917 / 227.13 = 31.2 \times 10^4 \text{mol}$

依据以上公式及数据，计算结果见下表：

表 6.1.3-1 具有爆炸性的化学品的质量及其相当于 TNT 的摩尔当量

序号	危险化学品种类	存在质量	TNT 摩尔当量	相当于 TNT 的摩尔量 (mol)
1	液化石油气	174kg	70917kg	$31.2 \times 10^4$

2、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量为： $Q = qm$

式中  $q$ ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

$m$ ——物质的质量，kg。

$Q = qm = 174 \times 10^3 \text{kg} \times 46055 \text{kJ/kg} = 80.13 \times 10^6 \text{kJ}$

依据以上公式及数据，计算结果见下表：

表 6.1.3-2 可燃性化学品的数量及燃烧后放出的热量一览表



序号	危险化学品名称	场所	存在质量	燃烧热kJ/kg	燃烧后释放出的热量(kJ)
1	液化石油气	储罐区	174t	46055	$80.13 \times 10^8$

## 6.2 风险程度分析结果

### 6.2.1 具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏的可能性

该项目涉及的可能泄漏的具有爆炸性、可燃性化学品主要是液化石油气。设备、容器、管道、阀门等处有发生泄漏的可能性，造成泄漏发生的主要原因有：

- (1) 设备、容器、管道、阀门、附件等不合格，本身存在缺陷，不能够适应工艺条件下正常使用而发生破裂；
- (2) 安装质量不合格、不规范，造成密封点不合格或达不到使用要求在使用过程中损坏形成泄漏点；
- (3) 违反安全操作规程野蛮作业；
- (4) 不及时对设备、容器、管道、阀门进行检查、维护、保养、检修，超期服役；
- (5) 因腐蚀或使用时间较长，设备、容器、管道、阀门损坏，造成泄漏；
- (6) 因操作压力过高，超过材料的承受能力引发泄漏；
- (7) 自控系统失灵、误操作，造成泄漏；
- (8) 仪表损坏失灵、自动阀门损坏，造成系统工艺指标不正常，甚至引发泄漏；
- (9) 地震、雷暴、腐蚀等自然因素也可能引发化学品的泄漏。

该项目拟依据生产过程特点、物料性质进行设备选型，主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施安全可靠，经核算其主要装置、设备、设施与危险化学品生产、储存相匹配，施工时若严格遵从相关规范设计进行安装，所涉及的危险化学品发生泄漏的可能性很小。

## 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

该项目涉及的具有爆炸性、可燃性的物质见表 6.1.3-1 以及表 6.1.3-2。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性化学反应的物质称为可燃物。可燃物按其物理状态分为液体可燃物、气体可燃物和固体可燃物三类。该项目可燃、易燃物质有：液化石油气。

(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。通常自然燃烧过程中的氧化剂为空气。

(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。该项目主要引火源主要是明火（如各种火星、气焊电焊的喷火）、雷击引起的静电火花、电气短路引起的高电压的火花放电、开闭电网时的弧光放电等）、静电火花（如液体流动引起的带电、人体的带电等静电火花）、摩擦与撞击（如机器上轴或转动的摩擦、铁器工具相撞等）。

### (4) 造成火灾事故的时间

当泄漏的介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，当其遇到引火源时发生燃烧或火灾。当储罐泄漏时，液态可燃物首先开始挥发，挥发的可燃气体遇引火源开始发生燃烧。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。

### 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) 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明火、火星、高温物体、电火花、静电火花、撞击、摩擦等。易燃、易爆化学品发生爆炸还需要达到一定的引燃温度和点火能量。

(4) 造成爆炸的时间

该项目具有易燃性、可燃性的危险化学品数量较大，泄漏后与空气混合形成爆炸性混合物的时间很短。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。

通过以上分析可以看出，控制泄漏危险化学品发生火灾、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。

## 第七章 安全条件和安全生产条件的分析结果

### 7.1 建设项目的的外部条件

#### 7.1.1 建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

北侧：省道 S303，隔路为永胜四队居民区；

南侧：农田；

西侧：农田；

西北侧：永胜村民居；

东侧：农田。

该项目厂区周边村庄及人口分布见表 7.1.1-1。

表 7.1.1-1 厂区周边村庄人口分布表

方位	设施、建筑物及居民点 (100m 范围内)	距离	人口数 (人)
北	永胜四队居民区	一路之隔	10-20 人
西北	永胜村民居	一墙之隔	<5 人
西	农田	--	--
南	农田	--	--
东	农田	--	--

#### 7.1.2 建设项目与重要场所、区域的距离

根据《危险化学品安全管理条例》中规定的“八类场所”的距离分析如下：

表 7.1.2-1 建设项目与“八类场所”的距离

序号	场所、设施名称	依据	规范要求	实际情况	检查结果
1	居民区、商业中心、学校等人口密集区域	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)	50m	该公司液化石油气储罐外罐距离气站西北侧姚伏镇农贸市场距离为 667m。	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)	70m	规定范围内周边无上述设施。	符合要求

序号	场所、设施名称	依据	规范要求	实际情况	检查结果
3	供水水源、水厂及水源保护区	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。	气站周边 1km 范围内无此类场所。	符合要求
4	车站、码头(依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)	20m/1.5倍杆高	储罐距气站围墙 303 米，最小距离为 5m，储罐区距气站围墙和北侧架空电力线距离均大于 100m。	符合要求
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种苗、水产苗种生产基地	《宁夏回族自治区基本农田保护条例》	项目用地不在基本农田保护区范围内。	本项目选址符合《宁夏回族自治区基本农田保护条例》。	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区 and 自然保护区	《中华人民共和国自然保护区管理条例》 《风景名胜区管理条例》	项目不在自然保护区、风景名胜区范围内。		符合要求
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》	项目不在军事禁区、军事管理区内。	周边 1km 内无以上检查项目。	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《危险化学品安全管理条例》第十九条	项目不在法律、行政法规规定予以保护的其他区域内。	周边无以上检查项目。	符合要求

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

### 7.1.2 项目所在地的自然条件

#### (1) 地质、地貌

平罗县地貌由贺兰山、洪积倾斜平原、黄河冲积平原、鄂尔多斯台地 4 个单元组成，海拔高度最低为 1090m，最高为 3475.9m，最大相对高差达 2385.9m。平罗县地形地貌以洪积倾斜平原为主，由贺兰山沟谷洪积扇组成，是市境的主要工业地带。

#### (2) 水文特征

平罗县境内地下水储量为  $1.08 \times 10^6 \text{m}^3/\text{a}$ ，其中地表水资源量为

$9.766 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，地下水资源量为  $1.04 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。现有水源井 300 多眼，日开采量为  $1.9 \times 10^5 \text{m}^3$ ，地表水源丰富，水文地质条件好。

### (3) 气候与气象

平罗县四季分明，属于大陆性气候。春旱多风，升温快；夏季炎热，降水量集中；秋季短暂，降温快；冬季干冷，雨雪稀少。日照充足，温差大，蒸发强烈。年平均气温  $2.8^\circ\text{C} \sim 16.0^\circ\text{C}$ ，年极端气温  $28.2^\circ\text{C} \sim 38.9^\circ\text{C}$ 。年平均降水量  $173.2\text{mm}$ ，全年降水主要集中在 6—9 月，历年一日最大降水量为 80.5 毫米。平均日照时数为 3008.6 小时，日照时数最多的时间是 5—6 月。年平均蒸发量为  $1755\text{mm}$ ，蒸发最多的月份是 5 月。由于平罗气候干燥，受季节影响较大，年蒸发量是降水量的近 10 倍。空气相对湿度为 55%，平均地面温度为  $11.9^\circ\text{C}$ ，平均霜冻期为 194.6 天，无霜期为 171 天，平均冻土深度为 70.4 厘米，平均风速 2.0 米/秒，风向为西北风或北风。

### (4) 地震烈度

依据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，平罗县姚伏镇场地地震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速度为  $0.2g$ ，反应谱特征周期为  $0.40s$ ，场地属抗震有利地段。该公司新建构筑物均按抗震设防烈度Ⅷ度设防。

## 7.2 建设项目的安全条件

### 7.2.1 建设项目与国家及当地产业政策与布局的符合性

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 年修订)，该项目的建设符合国家产业政策要求。

该公司于 2023 年 02 月 07 日取得平罗县审批服务管理局出具的关于该公司液化石油气储配站技术改造项目备案凭证(项目代码: 2023040221-17-02-190601)，符合当地政府产业政策要求。

## 7.2.2 建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

依据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)相关标准、规范规定,气站与周边单位的防火间距符合要求(详见表 2.2.1-3)。正常运行情况下,站内的生产经营活动不会对周边生产经营单位、道路造成影响。

## 7.2.3 周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投产后的影响

该公司与周边建筑设施的防火间距符合《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)等标准、规范的相关要求,站内人员活动及农业生产对该公司气站的风险可以接受。

该公司气站北侧为 S303 省道,西北为居民区,东侧、南侧和西侧均为农田,若农田在焚烧秸秆或残余农作物过程中火星落入站内,遇液化石油气泄漏可能引发火灾爆炸事故。

## 7.2.4 建设项目内部情况与相关规范符合性

该公司液化石油气储配站新建储罐区等设备设施及建(构)筑物的总平面布置符合《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)和《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB50016-2014)等规范的要求。

该气站新建储罐区、建构筑物与站内原有设备设施和站外建构筑物的防火间距符合《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)和《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB50016-2014)的等规范的有关要求。

## 7.2.5 自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

### 1、地质灾害

地质灾害中地震、地面沉降、坍塌、土壤腐蚀性、水土流失、风沙、泥石流等危害均可能造成电力、通信线路系统中断、毁坏,引发管线断裂或严重变形,建(构)筑物倒塌,储罐基础破损或坍塌,设备设施损坏,造成液

化石油气泄漏事故。

## 2、雷击危害分析

雷电是大自然中的一种静电放电现象，建（构）筑物、输电线路和变电装备等设备设施遭到雷电袭击时，会产生极高的电压和极大的电流，冲击电压可高达数百万伏，其破坏能量极大，在其波及的范围内，可能造成设备设施的毁坏，导致火灾或爆炸，并直接或间接地造成人员伤亡。雷雨天气若作业现场内的设备设施、电气设施及电气线路等防雷设施接地不好，有可能造成电气设备及设施的损坏，甚至引起火灾爆炸、人身伤害等事故发生。

## 3、空气质量、温度、湿度危害分析

(1) 作业环境不良，会使工人身体疲劳，精力下降，注意力不集中，反应迟钝，昏昏欲睡，从而使操作失误增多。作业环境不良的情况有通风不良、缺氧、空气质量不好，湿度过大，气温过高，气温过低，采光照明不良、有害光照等。

(2) 高温危害：高温作业人员受环境热负荷影响，作业能力随着温度的升高而明显下降。当环境温度在 35℃ 时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及感觉运动协调能力只有正常情况下的 70%，高温环境还会引起中暑，长期高温作业可出现高血压、心肌和消化功能障碍等病症。

(3) 低温危害：低温作业人员受环境低温的影响，操作功能随温度的下降而明显下降。注意力不集中，反映时间延长，作业失误率增多，甚至产生幻觉。低温对心血管系统、呼吸系统有一定的影响。过低的温度会引起冻伤、体温过低甚至死亡。

(4) 湿度：过大的湿度会引起电气设备受潮、绝缘下降，引起触电事故。

## 4、采光、照明危害分析

光线的亮度和照度不足，会使操作人员作业困难，视力下降，对危险的识别会因照明不足引发意外。

## 5、其它自然灾害

生产装置还可能遭遇大风、大雪、冰雹等自然灾害的袭击，对站内设施，



尤其是室外设置的高度或半径比较大的设备、设施及仪器、仪表造成破坏。

综合以上分析，由于采取相关防护措施，可以使自然条件有害因素对该项目的影响控制在可承受的范围内。

### 7.3 事故案例分析

#### 7.3.1 事故案例一：某液化钢瓶检验站火灾爆炸事故

##### 1、事故经过

某钢瓶检验站，位于某锻压有限公司内，全站共有工人10名，主要任务是对回收的液化气罐进行检验和处理。作业程序是在抽干罐内残液后，对锈蚀程度进行检测，合格的进行除锈、抛光、喷漆。2015年1月3日下午，厂区突然传来“轰轰”两声巨响，很快钢瓶检验站升起浓烟并燃起一片火光。正在上班的几名工人成了火球，“嗷嗷”叫着冲出厂区。他们或在地上打滚，或跳进厂区内水池，其景惨不忍睹。该事故造成8名检验工人烧伤，其中2人伤势严重。

经调查，1月3日下午，工人王某在抽干液化石油气钢瓶内抽干瓶内残液的过程中，由于减压阀和管道有缺陷，泄漏石油气，检验站无机械通风（只靠自然通风），在站内形成石油气聚集。此时，工人周某在同一场所对另一液化钢瓶用金属铲除锈，金属铲刮击钢瓶发生火花，引发石油气燃烧爆炸。

##### 2、事故分析

###### (1) 直接原因

减压阀和管道有缺陷，泄漏石油气，检验站无机械通风（只靠自然通风），在站内形成石油气聚集。周某在同一场所对另一液化钢瓶用金属铲除锈，由于金属铲撞击钢瓶发生火花，引发石油气燃烧爆炸。

###### (2) 间接原因

1) 该单位法人无视事故隐患，减压阀和管道有缺陷，未能及时排除隐患。

2) 劳动组织不合理, 不能将抽干罐(瓶)内残液和除锈放在同一场所。

3) 教育培训不够, 李某发现有石油气泄漏时应停止作业, 立即关闭气瓶阀门, 周某违章用金属铲撞击钢瓶。

### 3.事故防范措施

(1) 建立、健全检验站的规章制度和操作规程。

(2) 保证检验站的安全投入, 如购买、安装通风净化装置。

(3) 加强对管理者和职工的安全培训教育, 对从业人员应进行安全生产培训教育, 保证从业人员具备必要的安全生产知识, 熟悉有关的规章制度和安全操作规程, 未经培训合格的从业人员不得上岗作业。

(4) 液化钢瓶检验站属易燃易爆场所, 设备、设施和建筑物都符合防火防爆规定, 并注意维修保养。

(5) 增设机械通风装置, 避免有毒、有害气体集聚。

### 7.3.2 事故案例二: 反应釜进料升温过快引起的爆炸事故

### 7.3.2 事故案例二: 触电事故

#### 1、事故经过

某电厂多经公司检修班副班长刁某带领张某检修 380V 直流焊机。电焊机修后进行通电试验良好, 并拉电焊机开关断开。刁某安排工作组成员张某拆除电焊机一次线, 自己拆除电焊机一次线。约 17:15, 刁某蹲着身子拆除电焊机电源线中间接头, 在拆完一相后, 拆除第二相的过程中意外触电, 经抢救无效死亡。

#### 2、事故原因分析

##### (1) 直接原因

刁某违章作业是造成本次事故的直接原因。

##### (2) 间接原因

1) 该企业未建立电气检修作业操作规程。

2) 企业对特种作业人员未进行安全教育培训，员工安全意识淡薄。

3) 工作组成员张某虽为工作班成员，在工作中未有效地进行安全监督、提醒，未及时制止刁某的违章行为。

4) 企业安全管理制度存在缺陷。

### 3. 事故防范措施

(1) 从事电工检修作业人员，严禁带电作业，需断电后作业。

(2) 从事特种作业时，监督人员应提醒和监督操作人员的操作过程，防止误操作。

(3) 企业应加强职工职业技能培训，加强职工安全防护知识。

(4) 企业应建立健全安全生产监督管理制度。

(5) 企业应建立特种作业操作规程。

### 7.3.3 事故案例三：液化石油气储罐火灾爆炸事故

#### 1. 事故经过

2007年11月24日，中国石化集团上海销售分公司租赁经营的浦三路油库加注站，在停业检修时，液化石油气储罐卸料后未置换清洗，在进行管道气密性试验时，没有将管道与液化石油气储罐用盲板隔断，导致液化石油气储罐爆炸事故，造成4人死亡，30人受伤，周围部分建筑物等财产损失约60万元。

#### 2. 事故原因

##### (1) 直接原因

卸料后未置换清洗导致储罐内仍残留液化石油气，进行管道气密性试验时，没有将管道与液化石油气储罐用盲板隔断，致使压缩空气进入了液化石油气储罐，储罐内液化石油气与压缩空气混合，形成爆炸性混合气体；因违章电焊动火作业，引发试压系统发生化学爆炸，导致事故发生。

##### (2) 间接原因

1) 工程管理混乱。管道更换施工没有针对性的施工方案；气密性试验时，没有试验方案，没有派专人对试验过程进行监督。

2) 工作人员缺乏安全知识和技术，安全意识淡薄。

3) 企业未制定详细的储罐检维修安全操作规程和事故应急预案，对员工培训不到位。

### 3. 预防措施

(1) 质监部门要认真履行职责，切实加强安全监察工作。要强化正反面监管，加强监督抽查，发现问题及时处理。严禁无相关资质的单位或个人经营，违者必究。

(2) 企业应对于危险性较大的作业，应制定专项施工方案及相应的安全防范事故应急预案，现场施工负责人必须亲自监督，确保施工安全。

(3) 企业应加强对作业人员的安全生产培训，工作人员上岗除了应接受常规安全知识培训外，还要加强管理及技术培训。

(4) 企业应制定详细的操作规程，并加强培训，使其严格按照作业流程作业。

#### 7.3.4 事故案例四：气瓶装爆炸事故

##### 1. 事故经过

2011年5月11日，当班工人宋学礼与李贤在厂内充装车间进行氧气充装作业。李贤在该车间北侧充装岗位给一氧气钢瓶更换阀片，宋学礼在南侧进行充装作业。事故发生前，正在充装的氧气瓶发出异常声音，宋学礼在处置异常情况时发生爆裂，致使其当场死亡。

##### 2. 事故原因

###### (1) 直接原因

操作人员未按操作规程要求对气瓶进行瓶检，充装的氧气与钢瓶内可燃物质混合发生燃烧造成瓶内压力过高，导致钢瓶爆炸事故。

(2) 间接原因

- 1) 氧气瓶未经检验合格；
- 2) 作业人员未按要求取得特种设备操作人员资格证；
- 3) 人员安全培训不到位，应急处置能力不足；

3. 预防措施

- (1) 定期对气瓶进行检验
- (2) 加强安全培训，提高作业人员安全意识和应急处置能力
- (3) 严格落实安全操作规程，杜绝违规操作。

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

## 第八章 主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性

### 8.1 主要工艺技术和装置、设备设施的安全可靠性分析

#### 8.1.1 工艺技术的安全可靠性分析

该公司主要仅涉及液化石油气储存和气瓶充装。气瓶充装工序简单，技术成熟，广泛应用于液化石油气灌装厂、储配站。

该项目没有采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺和设备。拟采用的工艺技术、设备和设施成熟、安全、可靠。

#### 8.1.2 主要设备设施的安全可靠性

##### 1、防火、防爆措施

###### (1) 危险物料的工艺控制

①从原料的输入储存到产品的充装输出，所有可燃物料始终密闭在的设备和管道中。各个连接处均可靠的密封措施。

②在可燃气体聚集的区域设可燃气体检测报警器。

③爆炸危险区域电气设施防爆严格执行《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）规定。

###### (2) 压力容器

①储罐等压力容器设计及制造符合有关的标准规范。

②对与储罐相连接的泵，其紧急截止阀安装在泵及设备的安全距离之外，在发生火灾时可进行远程紧急制动切断可燃物料。

###### (3) 总平面布置

该项目总平面布置，生产装置区、储罐区平面布置，执行《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）等规范的要求。

###### (4) 建（构）筑物防火

①各种建筑物的防火设计，执行《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）要求。依据各建筑物的功能、所处位置确定相应的耐火等级，并设置安全出口和疏散距离。满足人员紧急疏散和消防的要求。

②生产装置区以自然通风为主，机械通风为辅。

#### （5）控制系统

该公司设置远程控制系统，能实时显示新建储罐温度、液位等参数，在事故状态下可远程切断储罐阀门，使储罐在安全合理状态下长周期运行。

#### （6）电气安全设计

①生产装置区、罐区的爆炸危险区域划分按《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）要求，爆炸危险区域内的各类电气设备均选用相应防爆等级的产品。

②生产装置区、罐区按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《石油化工静电接地设计规范》（SH3097-2017）要求，设防雷击、防静电系统。所有正常不带电的金属外壳及爆炸危险区域内的工艺金属设备均可靠接地，危险介质管道、电气装置等均设防静电接地设施。工作接地、防雷、防静电接地共用一套接地系统，综合接地电阻不大于4Ω。

③电缆敷设及配电网设计均考虑防火、防爆的要求。装置区内电缆采用阻燃型，考虑环境温度等不利因素，主要以地埋铺设。爆炸危险场所采用防爆型。控制室、变配电室配备事故照明设施。

#### （7）噪声防治

在生产允许的条件下，尽可能选用低噪声设备，并通过采用减振、隔音和消声等措施，使工人作业场所的噪声水平可满足相关规范的要求。

#### （8）防机械伤害

凡机械设备外露转动部位均设防护罩。

### 4、卫生设施

该项目卫生设施按《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）设置。定

期发放劳动保护用品，并建立全厂就职人员的职业健康档案。

综合以上分析可以看出，该项目未采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备；拟采用的工艺技术、设备和设施成熟、安全、可靠。拟采用的设备、设施充分考虑防火、防爆、防触电、防泄漏、防噪声、防机械伤害等方面的因素，按相关规范采取必要的安全措施。因而，拟选定的装置、设备、设施是安全可靠的。

### 8.2 工艺、设备与危险化学品生产、储存过程的匹配性

该项目工艺简单，不涉及危险化学品生产，只是在储罐区灌装的过程。该公司原有6台地上液化石油气储罐，总容积为300m<sup>3</sup>。该项目新建储罐区储罐总容积为300m<sup>3</sup>，其余设备设施依托原有。

经上分析可以看出，该项目配设的储罐符合项目产能要求，设备能满足产能需要。

### 8.3 公用工程和辅助设施的安全可靠性

#### 8.3.1 供配电系统

该公司消防水泵和消防应急照明的供电系统为二级负荷，站内其他设备的供电为三级负荷。本项目新增用电设备，所以该该公司供配电系统能够满足生产需求。

#### 8.3.2 给排水

该公司在气站设置1口深水井，水供应量可以满足生活用水和消防补水。该公司气站排水主要为员工生活废水，产生量较小，直接散排。

#### 8.3.3 控制系统

该项目储罐区依托原有设置的远程控制系统，能实时显示储罐温度、液位等参数，在事故状态下可远程切断储罐阀门，可满足需要。



### 8.3.4 防雷、防静电及接地

该项目生产装置区、罐区按《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)、《石油化工静电接地设计规范》(SH3097-2017)等的要求,设防雷击、防静电系统。所有正常不带电的金属外壳及爆炸危险区域内的工艺金属设备,均可靠接地,危险介质管道在进出装置处,设置静电接地设施。

该项目防雷、防静电、接地系统满足该项目安全生产的需要。

### 8.3.5 消防

#### 1、消防水

该项目新建一座450m<sup>3</sup>的消防水池,可燃罐区不设喷淋系统,所以该项目消防水池的储量能够满足该项目消防用水量。

#### 2、消防控制和报警系统

在可燃气体易泄露和积聚的地方拟设置可燃气体探测器,在控制室拟设置可燃气体报警器。

综上所述,该项目的消防及拟设置的消防设施是能够保证装置安全运行的。

## 第九章 安全对策措施与建议

### 9.1 本报告提出的安全对策措施和建议

#### 9.1.1 建设项目总平面布置安全对策措施

建设项目总平面布置应严格遵守《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)、《建筑设计防火规范[2018版]》(GB50016-2014)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)等规范的规定,具体安全对策措施如下:

1、建设项目的总平面布局应科学合理,应根据建设项目的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性,结合地形、风向等因素,按功能分区集中布置。

2、建设项目的设备设施与厂内外已有建筑的防火间距应符合《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)和《建筑设计防火规范[2018版]》(GB50016-2014)中的要求。

3、该公司所在地地震基本烈度为Ⅷ度,气站新建建(构)筑物应按Ⅷ度设防,主要设备应采用地脚螺栓与基础固定连接。

4、装置布置要结合生产工艺过程的具体情况,以不交错为原则,确定装置设备的布置方式,应满足工艺流程的需要和避免危险、有害因素交叉相互影响的原则,布置厂房内的生产装置和必要的运输、操作、安全通道。

5、工艺装置区内的道路布置应符合下列要求:

- (1) 应符合生产操作、设备检修、消防安全和事故急救的要求。
- (2) 装置内部道路应与厂区道路贯通连通;应设置环形消防通道。
- (3) 道路应设限高、限速标识。

6、应有防止事故状态下危险化学品和受污染的消防废水漫流至厂外的

措施。

7、生产区入口应设置人体静电导除装置。

### 9.1.2 装置、设备、设施安全对策措施

#### 一、生产装置、设施及设备的选择

1、液化石油气储配站应具有泵、机联合运行功能，液化石油气压缩机不宜少于 2 台。

2、液化石油气压缩机、进出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定：

- (1) 进、出口管段应设置阀门；
- (2) 进口管段应设置过滤器；
- (3) 出口管段应设置止回阀和安全阀（设备自带除外）；
- (4) 进、出口管段之间应设置旁通管及旁通阀。

3、液化石油气压缩机室的布置应符合下列规定：

- (1) 压缩机机组的净距不宜小于 1.0m；
- (2) 机组操作侧与内墙的净距不宜小于 2.0m，其余各侧与内墙的净距不宜小于 1.2m；

(3) 安全阀应设置放散管。

4、应设置《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》

(GB50493-2019) 的要求设置可燃气体报警系统。可燃气体探测器设二级报警，一级报警值设置为爆炸下限的 25%，二级报警值设置为爆炸下限的 50%。

5、液化石油气宜采用屏蔽泵，泵的安转高度应保证系统不发生气蚀，并应采取防止振动的措施。

6、液态液化石油气泵进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定：

- (1) 泵进、出口管段应设置切断阀和放气阀；
- (2) 泵进口管段应设置过滤器；

(3) 泵出口管段应设置止回阀，并应设置液相安全回流阀。

7、储配站应设置残液倒空和回收装置。

8、液化石油气管道的设计应符合下列规定：

(1) 应采用无缝钢管，并应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》的有关规定，或采用符合不低于上述标准相关技术要求的国家现行标准的有关规定的无缝钢管；

(2) 钢管和管道附件材料应满足设计压力、设计温度及介质特性、使用寿命、环境条件的要求，并应符合压力管道有关安全技术要求及国家现行标准的有关规定；

(3) 液态液化石油气管道材料的选择应考虑低温下的脆性断裂和运行温度下的塑性断裂；

(4) 当施工环境温度低于或等于 $5^{\circ}\text{C}$ 时，应对钢管和管道附件材料提出韧性要求；

(5) 不得采用电阻焊钢管、气焊焊缝钢管制作管件；

(6) 当管道附件与管道采用焊接连接时，两者材质应相同或相近。

9、液态液化石油气管道和站内液化石油气储罐、其他容器、设备、管道配置的阀门及附件的安全等级（等级）应高于输送系统的设计压力。

10、站内液化石油气管道的设置应符合下列规定：

(1) 当采用单排架空敷设时，管底与地面的净距宜为 $0.3\text{m}$ ；

(2) 当管道跨越道路采用支架敷设时，其管底与地面的净距不应小于 $4.5\text{m}$ ；

(3) 当采用支架敷设时，应考虑温度补偿；

(4) 管道安全阀与管道之间应设置阀门，管道安全阀的整定压力应符合《压力容器》的有关规定。

11、液化石油气储罐、其他容器、设备和管道不得采用灰口铸铁阀门及附件，严寒和寒冷地区应采用钢质阀门及附件。

12、站内液化石油气管道与管道之间宜采用焊接连接，管道与储罐、其他容器、设备及阀门可采用法兰或螺纹连接。当每对法兰或螺纹接头间电阻值大于  $0.03\Omega$  时，应采用金属导体跨接。

13、液化石油气储罐第一道管法兰、垫片和紧固件的设计应符合《钢制管法兰、垫片、紧固件》的规定，并应采用带颈对焊法兰、带内环和外环型的金属缠绕垫片和专用级高强度全螺纹螺柱与 II 型六角螺母的组合。

14、液化石油气储罐接管安全阀件的配置应符合下列规定：

- (1) 应设置安全阀和检修用的放散管；
- (2) 液相进口管应设置止回阀；
- (3) 储罐液相出口管和气相管应设置紧急切断阀；

(4) 储罐所有管道接口应设置两道密封阀门，每道口两道阀间应采用短管连接，并应采取防冻措施。

15、液化石油气储罐安全阀的设置应符合下列规定：

(1) 应选用弹簧封的密封式安全阀，其整定压力不应大于储罐设计压力。安全阀的最小泄放面积应符合《压力容器》的有关规定；

(2) 安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀的出口管径；

(3) 地上储罐安全阀放散管管口应高出地面 2.5m 以上，检修用放散管的管口高度也应高出地面 2.5m 以上。

16、钢质液化石油气管道和液化石油气储罐应进行外防腐。

17、地上液化石油气储罐外壁除采用防腐层保护外，尚应采用牺牲阳极或强制电流阴极保护。

18、建设项目生产设备及装置，应选择有设计、制造资质的单位设计、制造的设备。设备质量应符合国家或行业标准的要求。

19、严格执行设备、备件、材料的质量检查验收制度，防止不合格设备、备件、材料进入生产过程使用，消除设备本体的不安全因素。

20、生产、储存设备应标明设备名称（或在设备明显位置设置铭牌）。

21、在爆炸危险场所，测量仪表、电磁阀和阀位开关应采用隔爆型或本安型。当采用本安系统时，应采用隔离式安全栅。测量仪表的性能和设置应满足安全完整性等级要求。

22、生产场所、作业点的紧急通道和出入口应设置明显醒目的标志。设备、管线，应按有关标准的规定涂识别色。

## 二、检测、控制设备、设施

1、尽可能提高系统自动化程度，在设备发生故障、人员误操作形成危险状态时，通过自动报警、自动切换备用设备、启动连续排放装置和安全装置、实现事故性安全排放直至安全顺序停机等一系列自动操作，保证系统的安全。

2、工艺过程设计中，应设置各种自控检测仪表、报警信号系统及自动和手动紧急泄压排放安全连锁设施。有危险的部位，应设置常规检测系统和异常检测系统的双重检测体系。

3、工艺流程的设计，应正确选择操作参数和监测仪表、自动控制回路，设计应正确可靠。应尽可能减少工艺流程中最大爆炸危险物料的存量。

4、储罐区和生产场所应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据应直接接入系统控制设备中，系统应符合相关标准的规定。

5、储罐区监测预警系统的数据采集系统应具有温度、压力、液位和可燃气体浓度等模拟量，以及液位高低报警等开关量的采集功能。显示系统应具有模拟动画显示功能，在界面中依据系统实际情况显示各测点的参数及各设备的运行状态。存储系统应将数据加工处理后以数据文件形式存贮在现场监控中心的外存贮器内并保留一定的时间，包括监控参数、报警及处置、报警图像、故障及排除以及相关信息系统等，所有数据应附带时间信息。

6、系统应提供对实时和历史数据的多条件符合查询和分类统计功能，应支持模糊查询。

7、报警系统应依据设定的报警条件进行报警及提示；当模拟量超限、非正常流程切换操作引起的开关量状态改变以及其他异常情况时实时报送至相关的报警控制设备。

8、控制系统应具有对系统所属设备或装置进行控制的功能，操作人员或具备相应权限的人员可在系统中的控制点上启停或调节受控制系统控制的任意设备，包括手动、现场、远程和异地管理。

9、输出系统应具有报表和打印的功能。

10、因物料爆聚造成超压，可能引起火灾、爆炸的反应设备应设报警信号和泄压排放设施，以及紧急切断设施。

11、在考虑信号报警器及安全连锁防爆设施时，应遵循以下原则：

(1) 系统的构成可选取用有触点的继电器，也可用无触点的回路，但必须保证动作可靠；

(2) 信号报警接点可利用仪表的内藏接点，也可选用单独设置报警单元。自动保护(连锁)用接点，重要场合应与信号接点，单独设置故障检出；

(3) 连锁系统应有复位报警设施。重要场合，连锁故障检查器可设2个或2个以上，以确保可靠性。

12、在容易泄漏易燃物可能引起火灾、其他爆炸的地点，如集中布置的甲类设备和相近处设置可燃气体报警仪。可燃气体报警控制器的报警信息应传输到消防中控室图形显示装置，并独立显示。

13、可燃气体监测报警仪的报警系统应设在控制室内，设计安装时应考虑以下几点：

(1) 可燃气体监测报警仪的质量必须达到国家标准。

(2) 必须正确确定监测报警仪的检测点。检测比重大于空气的可燃气体的探测器，其安装高度应距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m，且周围留有不小于0.5m的净空。

(3) 检测器和报警器等的使用和安装必须符合《石油化工可燃气体和

有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）标准规定。

(4) 液化烃类液体等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内，应设探测器。可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于10m。

(5) 液化烃灌装站的探测器设置，应符合下列规定：a.封闭或半敞开式灌装间，灌装口与探测器的水平距离宜为5m-7.5m；b.封闭或半敞开式灌装库，可燃气体探测器距其覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于5m。

(6) 汽车槽车装卸口与探测器的水平距离，不应大于10m。

(7) 装卸设施的泵或压缩机的可燃气体探测器，其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于10m。

14、下列可能泄漏可燃气体主要释放源应设置探测器：液体泵的动密封处，经常拆卸的法兰和经常操作的阀门等。

15、生产工艺过程设计应提出保证供电、供水等系统可靠性的措施。

16、厂区应设置风向标，应在生产特别危险处设置安全标志，安全标志应按现行国家标准《安全标志》使用导则和《消防安全标志》执行。

### 三、作业场所设置

1、永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐等。

2、可燃气体压缩机、可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区范围内其他转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带。

3、设备宜露天或半露天布置，并宜缩小爆炸危险区域的范围。爆炸危险区域的范围应按《爆炸和火灾危险电力装置设计规范》的规定执行，受工艺特点或自然条件限制的设备可布置在建筑物内。

4、生产车间应采用不发火花的地面；厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体在地沟集聚的有效措施。

5、生产区域必须设置安全通道，安全通道净宽不得小于1m，仅通向一



个操作点或设备的不得小于 0.8m，局部特殊情况不得小于 0.6m。各生产车间的出入口不能少于两处。

6、生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。

7、走板、梯子、平台应采用防滑材料或采取有效地防滑措施。

8、高处维修作业时堆放的维修工具和零部件，必须严格管理，严防物体坠落伤人。

9、以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、蜗轮等危险转动部件及危险部位，都必须设置防护装置。防护装置应具有足够的强度、刚度和合适的形状、尺寸。不经常进行调节和维护的可动零、部件，应采用固定式防护罩。固定式防护罩应设计得坚固耐用。经常进行调节和维护的可动零、部件，应配置可动式防护罩，必要时，可动式防护罩应有联锁装置，以保证在未关闭防护罩时，不能启动可动零、部件，防护罩一旦开启，则应立即自动停机。

10、消防水池四周应设置防护栏，防止人员发生淹溺事故。

11、物料管道不应阻碍消防车辆、救护车辆通行。

12、为防止干扰，位于同一桥架内部的仪表信号电缆、供电电缆之间用隔板隔开分开。

13、热力电缆、管道和输送易燃液体、气体管道、热力管道敷设在同一管架上时，热力电缆、管道应敷设在易燃液体、气体管道、热力管道的上方。

14、所有仪表电缆均采用穿保护管及电缆桥架内敷设方式。

15、装置及罐区设本安型人体静电释放仪。

#### 四、生产工艺安全措施

1、必须编制产品工艺流程，并依据工艺流程和安全生产管理制度编制操作规程，严格按操作规程进行操作。

2、设备（容器）泄压时，要注意易燃、易爆化学危险物品的排放和散

发，防止造成事故。

- 3、当仪表的供电，调节阀的状态应能保证不导致事故或扩大事故。
- 4、仪表的供电应有事故电源。
- 5、生产装置的控制室不得兼值班工人休息室。

6、现场安装的测量仪表，防护等级不应低于 IP65。

7、最终元件宜采用气动控制阀，不宜采用电动控制阀。最终元件的设置应满足安全完整性等级要求。

8、安全仪表系统与基本过程控制系统通信不应通过工业以太网传输。

9、安全仪表系统应采用操作员站作为过程信息报警和连锁动作报警的显示和记录。

#### 五、控制系统安全对策措施

依据《国家安全监管总局关于加强安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三【2014】116号）第十二条：从2015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。其他新建装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从2020年1月1日起，严格执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

#### 六、生产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，该项目涉及的液化石油气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可燃、易燃的物料，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。

2、该项目涉及液化石油气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措施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、该项目涉及的液化石油气属于可燃、易燃液体，依据《石油库静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）的相关规定：可燃液体的管道有下列部位应设静电接地设施：

(1) 进出装置或设施处；

(2) 爆炸危险场所的边界；

(3) 管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲罐等；

(4) 装置内设备、设施均应设置完善的静电接地设施，少于5个螺栓连接的可燃物质管道的法兰应用截面不小于6mm<sup>2</sup>的导线进行跨接。

4、各生产装置应依据其内部物料的火险危险性和操作条件，设置相应的仪表（如温度、压力、流量、液位等），报警信号（超压、高低液位等）的集中显示和远程控制，以及自动联锁保护系统。

5、建议企业在设备选型方面，应充分考虑设备的设计参数（温度、压力），使其能够达到实际操作的要求并留有余量。

#### 七、特种设备安全措施

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；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著位置；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、采购部门采购特种设备时，应向生产厂家索取《工业产品生产许可证》和省级以上市场监督管理局发放的《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、使用单位共同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；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、大修前，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后，签订施工合同。

7、施工完毕后，必须经政府市场监督管理局特种设备检测机构检验合格，方可交付使用。

#### 八、装卸区安全对策措施

1、完善液化石油气装卸视频监控设施。

2、装卸车设施应符合以下要求：

(1)装卸台的管道、设备、建筑物（构）筑物的金属构件（作阴极保护者除外），均应作电气连接并接地；

(2)装卸站台应设防静电专用接地线。

装卸区等易燃易爆环境应做好建构筑物、机械设备、电气线路等的防腐设施。

#### 9.1.3 公辅工程安全对策措施

##### 一、供配电安全对策措施

1、变配电系统应具有合理的主网结构，变电站负荷率应合理，采用先进的电气元件，遮断容量、动热稳定（如变压器、高低压开关、电压互感器、

电流互感器、母线、电缆等)满足系统最大运行方式。

2、消防用电设备应采用单独的供电回路,并当发生火灾切断生产、生活用电时,应仍能保证消防用电,其配电设备应有明显标志。

3、在控制室、屋内配电室、蓄电池室及屋内主要通道等处,应设置事故照明。

4、10kV及以上高压电力电缆与控制电缆,宜分通道(沟、隧道、竖井)敷设或采取其他有效的防火阻隔措施。

5、当电缆沟进口处有可能形成可燃气体积聚时,应设可燃气体报警器。

6、配电装置室及电抗器室等其他电气设备室,宜设置机械通风系统,并宜维持夏季室内温度不高于40℃。配电装置室应设置事故排风机,事故排风机可兼做平时通风用。通风机降温设备应与火灾报警系统连锁,火灾时应切断通风机的电源。

7、配电装置各回路的相序排列宜一致,应有相色标志。

8、屋内、屋外配电装置内,隔离开关与相应的断路器和接地刀闸之间应装设闭锁装置。

9、落地式配电箱的底部宜抬高,室内宜高出地面50mm以上,室外应高出地面200mm以上,箱体周围应采取封闭措施,并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

10、电气控制柜、配电盘前后的地板应铺设绝缘板,备绝缘手套、绝缘鞋、绝缘杆等。电气设备的外壳和电线的金属护管应设有接零或接地保护以及漏电保护器。

11、配电室通道上方裸带电体距地面的高度不应低于2.5m;当低于2.5m时,应设置遮拦或外护物,遮拦或外护物底部距地面的高度不应低于2.2m。

12、通向高压配电室的门应为双向开启门,配电室的门均应向外开启。

13、配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装饰应少积灰和不起灰;顶棚不应抹灰。

14、配电室内的电缆沟应采取防水和排水措施。

15、配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩。

16、配电线路的敷设，应避免下列外部环境的影响：应避免由外部热源产生热效应的影响；应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物带来的损害；应防止外部的机械性损害而带来的影响；应避免由于强烈日光辐射而带来的损害。

17、敷设电气线路的沟道、电缆或钢管，所穿过的墙壁或楼板的孔洞，应采用非燃性材料严密堵塞。

18、进入管道、金属容器和特别潮湿、工作场所狭窄的非金属容器内作业，照明电压 $\leq 12V$ ，需使用电动工具或照明电压 $\leq 12V$ 时，应按规定安装漏电保护器。

## 二、防雷防静电安全对策措施

1、该公司各类防雷设施应符合国家相关要求进行设计，建成后加强防雷设施的维护和定期检查。

2、在爆炸危险区域内，设备的外漏可导电部分应可靠接地。爆炸性环境1区及爆炸性环境2区除照明灯具以外的设备应采用专业的接地线。

3、电动机器的金属外壳、底座、传动装置、金属电线管、配电盘以及配电柜的金属构件、电缆和电缆线的金属外皮等，均应采用保护接地或接零。接地系统应重复接地。低压电气设备非带电的金属外壳和电动工具的接地电阻，不应大于4欧姆。

4、镀锌电缆桥架间连接板的两端不跨接接地线，但连接板两端不少于2处有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

5、正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T 50065-2011）要求设计可靠接地装置。

6、进入爆炸危险场所的电缆金属外皮或其屏蔽层，应在控制室一端接地，且只允许一端接地。

### 三、防爆电气安全对策措施

1、设置电缆的通道、导管、管道或电缆沟，应采取预防措施防止可燃性气体、蒸气或液体从这一区域传播到另一个区域，并且阻止电缆沟中可燃性气体、蒸气或液体的聚集。这些措施包括通道、导管或管道密封。对于电缆沟，可使用充足的通风或充砂。

2、防爆电气设备的类型、级别、组别、环境条件以及特殊标志等，应符合设计的规定。

3、防爆电气设备的紧固螺栓应有放松措施，无松动和锈蚀。

4、防爆电气定期检查应委托具有防爆专业资质的安全生产检测检验机构进行，时间间隔一般不超过3年。

### 四、给排水安全对策措施

液化石油气储配站生产区排水系统应采取防止液化石油气排入其他地下管道或低洼部位的措施，并应符合下列规定：

1、生产区地面雨水可散流排出站外。在排出围墙之前，应设置水封和隔油装置。

2、储罐区雨水应采取管道排至站外，在排出储罐区防护堤和围墙之前应设置水封装置。

3、液化石油气储配站生产区应在建筑墙外或围墙内设置水封井。水封井的水封高度应为0.3m-0.5m；水封井应设沉泥段，沉泥段高度不应小于0.25m。

4、清洗储罐的污水不应直接进入排水管道。液化石油气储罐的排污应采用活动式回收桶集中处理，不得直接接入排水管道。

5、排出站外城镇下水道系统的污水应符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）的有关规定。

## 五、采暖通风安全对策措施

1、采暖地区建筑的供暖设计应符合《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）的有关规定。

2、具有爆炸危险的封闭式建筑应采取通风措施。通风口不少于2个，并应靠近地面设置。事故排风量应按换气次数不少于12次/h确定。当采用自然通风时，通风口总有效面积不应小于该房屋地面面积的3%。

## 六、视频监控设置安全对策措施

### 1、视频监控设置的基本要求

该公司属于危险性小的企业，监控点可以在1.2m以下，控制室至少应有一台分辨率为1440×900的显示器。

### 2、视频监控部位基本要求

- (1) 对厂区各大门进行实时监控；
- (2) 对办公室（财务室、档案室等重点办公区域）进行实时监控；
- (3) 对危险化学品库房、罐区进行实时监控；
- (4) 对危险化学品装卸站进行实时监控；
- (5) 对生产车棚等重点部位、重点设备）进行实时监控。

### 3、视频监控设备要求

重点部位、重大危险源、易燃易爆场所的摄像机必须安装防爆等级 Exd II CT6 以上的防爆摄像机，防爆云台等材料均采用不锈钢制成，具有良好的抗腐蚀性能。

## 9.1.4 应急救援措施和器材安全对策措施

1、该公司应按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）配备相应的应急救援物资。

2、该公司应建立应急救援物资的有关制度和记录：物资清单、资料管理制度、物资调用和使用记录、物资检查维护、报废及更新记录。



3、应急救援物资应明确专人管理；严格按照产品说明书要求，对应急救援物资进行日常检查、定期维护保养；应急救援物资应存放在便于取用的固定场所，摆放整齐，不得随意摆放、挪作他用。

4、应急救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的性能、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。

5、设有地下消火栓、消防水泵接合器和不易被看到的地上消火栓等消防器具的地方，应设置“地下消火栓”、“地上消火栓”和“消防水泵接合器”等标志。

6、灭火器配置场所的灭火器配置数量应符合下列要求：

1) 地下储罐组：按储罐台数，每台设置 8kg 1 具，不应少于 2 个，每个设置点不宜超过 5 具；

2) 汽车槽车装卸台柱（装卸量  $> 2000\text{kg}$ ）不宜少于 2 具；

3) 充装车间（技改）及附属瓶库、压缩机等爆炸危险性建筑：按建筑面积，每  $50\text{m}^2$  设置 8kg 1 具，且每个房间不应少于 2 具，每个设置点不宜超过 5 具；

4) 其他建筑（变配电室）按建筑面积，每  $80\text{m}^2$  设置 8kg 1 具，且每个房间不应少于 2 具。

7、消防给水管网应保持充水状态。地下独立的消防给水管道应埋设在冰冻线以下，管径在冰冻线不应小于 150mm。

#### 15 储存单元安全对策措施

1、地下储罐宜设置在钢筋混凝土槽内，并应采取防止液化石油气聚集的措施。储罐罐顶与槽盖内壁净距离不宜小于 0.4m；各储罐之间宜设置隔墙，储罐与隔墙和槽壁之间的净距离不宜小于 0.9m。当采用钢筋混凝土槽时，储罐应采取防水和防漂浮的措施。

2、液化石油气储罐应设置有可燃气体泄漏检测报警系统，储罐应设置

液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，并设紧急切断装置。

3、液化石油气储罐及附件材料的选用和设计应符合《压力容器》（GB150-2011）的有关安全技术规定，最大设计允许充装质量应符合压力容器有关安全技术规定。

4、液化石油气储罐第一道管法兰、垫片和紧固件的设计应符合《钢制管法兰、垫片、紧固件》（HG/T20592-HG/T20635），并应采用带颈对焊法兰、带内环和对中环型的金属缠绕垫片和专用级高强度六角螺栓与螺母、六角螺母的组合。

5、液化石油气储罐接管安全阀件的配置应符合下列规定：

- (1) 应设置安全阀和检修用的放散管；
- (2) 液相进口管应设置止回阀；
- (3) 储罐液相出口管和气相管应设置紧急切断阀；

(4) 储罐所有管道接口应设两道手动阀门；排污口两道阀门应采用短管连接，并应采取防堵措施。

6、储罐区范围内应备相应的抢修器材，有效防护用具及消防器材。

7、严格执行设备、设施安全操作规程，按规定进行维修、保养，保证安全运行。

8、储罐区应在罐区设置视频监控设施。

9、储罐区防腐处理应做好建构筑物，机械设备，电气线路等的防腐设施。

10、防泄漏对策措施建议

(1) 加强泄漏管理培训。各部门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（如管道、设备、机泵等密封点）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) 规范工艺操作行为，降低泄漏几率。操作人员要严格按操作规程进行操作，避免工艺参数大的波动。

#### 9.1.6 施工单元安全对策措施

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，压力容器等特种设备安装应由有相应资质的单位施工安装。

2、施工时现场较为混乱，很容易产生各种机械伤害。如：施工时不注意周围的情况，有可能发生摔跤、绊倒、滑倒等情况。因此对施工人员应进行安全教育培训，提高施工人员在施工现场的安全意识。在容易发生危险的地方放置醒目标识，提醒人员的安全意识。

3、施工现场的安全管理要切实有效。尤其是现场可能有高空坠物，若不配戴安全帽进入现场，有可能受到伤害。进入现场的人员必需配戴安全帽。制定相应的安全管理规定，限制无关人员进入施工现场。

4、施工时涉及到临时电源。若随意拉临时线，用电管理不好，有可能引起人员触电，引起火灾事故，或是用电故障影响其它设施用电。因此，在施工过程中必须要办理临时用电证，规范现场用电，使用合格的电缆和配电箱。

5、施工时有一些是高空作业，若操作不慎有可能从高空坠落。因此，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，因设备一般较大，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，尽量减小焊渣的影响范围。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。

8、为了降低受到伤害时对人员的影响，现场应配备急救药品，并且要有进行紧急救援的演习。

### 9.1.7 消防单元安全对策措施

1、在进行消防设施设计时应经主管消防的部门进行消防设计审核，消防设施工程竣工后，必须经主管消防的部门进行验收。

2、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。

3、该公司应当履行下列消防安全职责：

(1) 制定消防安全制度、消防安全操作规程；

(2) 实行防火安全责任制，确定本单位和车间各部门、岗位的消防安全责任人；

(3) 针对本单位的特点对职工进行消防宣传教育培训；

(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。

4、场所还应当履行以下消防安全职责：

(1) 建立防火档案，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。

## 9.1.8 安全管理安全对策措施

### 一、人员培训

1、燃气行业从业人员应在培训企业或社会培训机构（单位）进行专业培训。在培训结束后，由培训机构向省级人民政府燃气管理部门提出考核申请。经专业考核合格的人员，由省级人民政府燃气管理部门发放相应类别的燃气从业人员专业培训考核合格证。

2、项目建成投产后应当对新员工进行三级安全生产教育和培训，确保从业人员具备必要的安全生产技能，熟悉有关的安全规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。

3、企业安全培训教育管理。企业要落实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，使从业人员清楚本岗位对安全生产知识和操作技能的要求。

### 二、安全管理文件和操作规程

1、该公司应当根据《宁夏回族自治区安全生产条例》第十六条，增加《全员安全生产责任制和考核、奖惩制度》、《安全生产会议制度》、《安全生产隐患排查治理、设备维护保养制度》、《安全风险分级管控制度》、《危险性作业管理制度》、《对承包、承租单位等相关方的安全管理制度》、《职业卫生管理制度和劳动防护用品配备、使用、管理制度》等制度。

2、该公司应依据技改内容编制更新相应的安全技术操作规程。

### 三、安全投入管理

1、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。安全投资以后序安全设施设计为准。

2、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。安全生产费用的提取和使用要符合《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136号)要求。

3、企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。

#### 四、职业卫生管理

1、该项目主要存在的职业危害是噪声、振动、高温、低温等。提出如下对策措施：

(1) 应尽量考虑机械化和自动化操作，避免直接接触物料操作。

(2) 机械通风装置的进风口位置，应设于室外空气比较洁净的地方。

相邻工作场所的进气和排气装置，应合理布置，避免气流短路；

(4) 设备和管道必须采取有效的保温措施，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放；

(5) 对存在噪声危害的场所，应为作业人员发放噪声防护用品；

(6) 作业区域内应有良好的排水设施，防止地面积油、积水或冬天冻冰，使环境符合《工业企业设计卫生标准》的标准；

(7) 岗位应设置急救药品箱，并加强有关防护、救护知识的培训、教育、宣传工作。

(8) 设置更衣室、浴室等生活卫生用室；

(9) 定期为相关岗位的员工进行上岗前，在岗期、离岗时的职业体检，建立职工健康档案。

2、依据酷暑季节和生产特点，对室外作业，采取防寒保暖、防雨、防暑、防雷电、防湿和防暑降温的措施。

3、在有毒工作场所的醒目位置应张贴符合《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ158-2003)的规定的警示标识和职业卫生作业守则，并有专门部门进行经常性的监督检查。

4、存在职业病危害的用人单位，应当委托具有相应资质的职业卫生技术服务机构，每年至少进行一次职业病危害因素检测。

5、用人单位对采用的技术、工艺、材料、设备，应当知悉其可能产生的职业病危害，并采取相应的防护措施。

6、对从事接触职业病危害因素作业的劳动者，用人单位应当按照有关规定组织上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康检查，并将检查结果如实告知劳动者。

7、用人单位应当按照《用人单位职业健康监护监督管理办法》的规定，为劳动者建立职业健康监护档案，并按照规定期限妥善保存。

8、用人单位应当建立健全职业卫生档案管理制度。

9、建设单位是建设项目职业病防护设施建设的责任主体。建设项目职业病防护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（简称职业卫生“三同时”），职业病防护设施费用应当纳入建设项目工程预算。

## 五、应急管理

1、建立健全企业应急体系。企业要依据国家相关法律法规及标准要求，建立、健全应急救援组织（专兼职）或应急救援队伍，明确职责，鼓励企业与周边其他企业签订应急救援和应急协议，提高应对突发事件的能力。

2、完善应急预案管理。企业应依据国家相关法规及标准要求，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。企业的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、建议该公司对原有应急预案进行修改组织专家进行评审，并在应急管理部门重新进行备案。按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）、《生产安全事故应急演练指南》（AQ/T9007-2019）、

《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》（安监总厅管三[2011]142号）等要求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，并定期组织应急救援演练，提升应急处置能力。

### 9.1.9 危险化学品企业特殊作业对策措施

#### 一、有限空间作业安全对策措施

进入受限空间作业应采取如下综合安全措施：

1、监护。进入受限空间作业应指定专人监护，不得在无监护人员的情况下作业，作业监护人员不得离开现场或做与监护无关的事情。监护人员和作业人员应明确联络方式并始终保持有效的沟通。对于特别狭小空间作业，作业人员应系安全可靠的安全绳，监护人可通过系在作业人员身上的安全绳进行沟通联络。

2、在受限空间作业期间，严禁同时进行各类对受限空间相关的试车、试压或试验等工作。

3、温度。受限空间内温度应控制在对人体产生危害的安全范围内。

#### 4、通风。

(1) 为保证受限空间内空气流通和人员呼吸需要，可自然通风，并尽可能抽取受限空间区域的清新空气；必要时应采取强制通风，严禁向受限空间通入纯氧，通风期间严禁用纯氧代替进入之前的吹扫工作。

(2) 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。佩戴长管呼吸器时应仔细检查气密性并防止通气长管被挤压，吸气口应置于新鲜空气的上风口并有专人监护。

5、受限空间内设备。对受限空间内阻碍人员移动，对作业人员造成危害或影响救援的设备，应采取固定措施，必要时应移出受限空间。

#### 6、照明及电气。

(1) 进入受限空间作业，应有足够的照明。照明灯具应符合防爆要求。



使用手持电动工具应有漏电保护装置。

(2) 进入受限空间作业照明应使用安全电压不大于 24V 的安全行灯；金属设备内和特别潮湿作业场所作业，其安全灯电压应为 12V 且绝缘性能良好。

(3) 当受限空间原来盛装爆炸性液体、气体等介质时，应使用防爆电筒或电压不大于 12V 的防爆安全行灯，行灯变压器不应放在容器内或容器上；作业人员应穿戴防静电服装，使用防爆工具、机具。

7、防坠落、防滑跌。受限空间内可能会出现坠物或滑跌，应特别注意受限空间中的工作面（包括残留物、工作物料或设备）和到达工作面的路径，并制定预防坠落或滑跌的安全措施。

8、个人防护装备。依据作业中存在的危险种类和危险程度，依据相关防护标准，配备个人防护装备并正确穿戴。

9、静电防护。为防止静电危害，应对受限空间内或周围的设备接地，并进行检测。

10、人员、工具材料清点。进入受限空间作业的人员及其携入的工具、材料要登记，作业结束后作业单位监护人对照清单清点人员、工具和材料，确认无遗留后，再行登记；属地单位监护人核查签字。

11、动火、临时用电、起重吊装、高处作业等同时应执行相关管理规定。

12、受限空间的出入口内外不得有障碍物。

13、受限空间作业一般不得使用卷扬机、吊车等设备运送作业人员，特殊情况需经安全部门批准。

14、作业人员进入受限空间前，应首先拟定逃生方法。作业过程中适当安排人员轮换。

15、当设备和容器内有夹套、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。

16、当进入受限空间的坑、井、洼、沟或人孔、通道出入口时应设置防护栏、盖和警告标志，夜间应设警示红灯。防止无关人员进入受限空间作业场所，提醒作业人员引起重视。在受限空间外敞面醒目处，设置警戒区警戒线、警戒标志。当作业人员在与输送管道连接的封闭、半封闭设备上作业时，应严密关闭阀门，装好盲板，设置“禁止启动”等警告信息。

17、存在易燃性因素的场所警戒区内应按《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）设置灭火器材，并保持有效状态；专职安全员和消防人员应在警戒区定时巡回检查、监护，并有检查记录。动火点或可燃物进入受限空间。

## 二、动火作业安全对策措施

1、在储罐、管道等设备外壁上动火时，应在动火点10m范围内进行气体分析，同时还应检测设备内气体含量。在设备基管处动火，应在动火点10m范围内进行气体分析。

2、动火作业应有专人监护，作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防护措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。

3、凡在盛有或盛过可燃、易燃、易爆危险化学品的设备、管道等生产、储存设施的动火作业，应将上述设备设施与生产系统彻底断开或隔离，不应以大盲板关闭阀门、加盲板作为隔断措施。

4、使用气瓶气割动火作业时，乙炔瓶应直立放置，不应卧放使用；氧气瓶与乙炔瓶的间距不应小于5m，二者与动火点间距不应小于10m，并应采取防晒和防倾倒措施；乙炔瓶应安装防回火装置。

5、作业完毕后应清理现场，确认无残留火种后方可离开。

6、遇五级风以上（含五级风）天气，禁止露天动火作业；因生产确需动火，动火作业应升级管理。

## 三、高处作业安全对策措施

- 1、高处作业人员应正确佩戴符合标准要求的安全带和安全绳。
- 2、高处作业应设专人监护，作业人员不应在作业处休息。
- 3、应依据实际需要配备符合安全要求的作业平台、梯子、挡脚板等。脚手架的搭设、拆除和使用应符合有关标准要求。
- 4、雪天和雨天作业时，应采取可靠的防滑、防寒措施；遇有五级以上（含五级风），浓雾等恶劣天气，不应进行高处作业。
- 5、作业使用的工具、材料、零件等应装入工具袋，上下时手中不应持物，不应投掷工具、材料及其他物品；易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时，应采取防坠落措施。
- 6、在同一坠落方向上，不应进行上下交叉作业，如需进行交叉作业，中间应设置安全防护层。
- 7、拆除脚手架、防护棚时，应设警戒线并设专人监护，不应上下同时施工。
- 8、安全作业票的有效期限为7天。作业中断，再次作业前，应重新对环境条件和安全防护进行确认。

#### 四、吊装作业安全对策措施

- 1、一、二级吊装作业应编制吊装方案。特殊情况的三级吊装作业也应编制吊装方案。
- 2、吊装场所附近对危险物料的设备、管道时，应制定详细吊装方案，对设备、管道采取有效防护措施，必要时停车，放空物料，置换后再进行吊装作业。
- 3、大雪、暴雨、大雾、六级以上大风时，不应露天作业。
- 4、作业前，作业单位应对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查，确保其处于完好、安全状态，并确认签字。
- 5、指挥人员应佩戴明显的标志，并按《起重机-手势信号》（GB/T 5082-2019）规定的联络信号进行指挥。

6、应按规定符合进行吊装，不应超负荷吊装。

7、起吊前应进行试吊，若有故障应排出故障重新试吊，确认正常后方可正式吊装。

8、无法看清场地、吊物，指挥信号不明、起重臂吊钩或吊物下有人员的情况下不应起吊。

#### 五、临时用电作业安全对策措施

1、在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关应断电，加锁，并挂安全警示标牌，接、拆线路作业时，应有监护人在场。

2、临时用电应设置保护开关，使用前应检查漏电保护装置和保护导线的可靠性。所有临时用电均应设置保护接地。

3、临时用电线路及设备应有良好的绝缘，所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于 500V 的绝缘导线。

4、现场临时用电配电箱、箱应有电压标志和危险标志，应有防雨措施，盘、箱、门应能牢靠关闭并上锁。

5、临时用电时间一般不超过 15 天，特殊情况不超过 30 天。用电结束后，用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路。

#### 六、动土作业安全对策措施

1、作业前，应检查工器具，现场支撑是否牢固、完好，发现问题及时处理。

2、作业现场应根据需要设置护栏，盖板和警示标志，夜间应先挂警示灯。

3、挖掘土方应自上而下逐层挖掘，不应采用挖底脚的办法挖掘，使用的材料，挖出的泥土应堆在距坑、槽、沟边沿至少 1m 处，堆土高度不应大于 1.5m。

4、不应在土壁上挖洞攀登。

5、不应在坑、槽、沟边上站立、行走。

- 6、不应在坑、槽、沟内休息。
- 7、动土作业区域周围发生异常情况时，作业人员应立即撤离作业现场。
- 8、动土作业结束后，应及时回填土石，恢复地面设施。

#### 9.1.10 储罐拆除作业安全对策措施

##### 1、防止火灾爆炸对策措施

(1) 制定详细的储罐、管线处理方案并认真执行。要合理安排处理顺序，处理完成及时加盲板，对所有处理的储罐、管线盲板，逐条地确认；储罐按规定蒸煮后，打开人孔自然通风，断开所有储罐相连的管线，并确认情况做好记录，确保处理无死角。

(2) 按规定开具动火作业票。每台储罐第一次动火作业前都要先要进行气体分析；氧气瓶、乙炔气瓶分开存放，距动火点 10m 以上；氧气带、乙炔带按顺序摆好并做好防护，防止人员踩踏、车辆碾压、坠落物砸到或者盘绕、纠缠。

(3) 高出切割作业时注意加设扶梯，尽量减少交叉作业，将作业点下方的可燃物清理干净，设置必要的警戒线，准备好灭火器材。

(4) 加盲板作业时，先确认管线阀门的泄漏情况，使用不产生火花的铜制工具，拆卸法兰时注意先不要取下全部螺栓，确认无泄漏再慢慢取下螺栓。

##### 2、防止起重伤害对策措施

(1) 起重作业人员和其他拆除作业人员要时刻注意自己的站位，远离吊装危险区域，在吊装区设置好警戒区，无关人员不得进入吊装作业现场。

(2) 制定吊装作业方案并向作业人员交底，严格执行吊装作业安全规程，做好起吊前的确认工作，该封的封，该锁的锁，真正做到“十不吊”。

(3) 捆绑人员严格执行吊装安全规程，对管束要两端固定、锁紧，防止出现“管线抽签”，带保温的管线，先要拆除管线上的保温，再捆绑。

### 3、防止物体打击对策措施

从主观上，加强进入作业现场的人员安全教育，穿戴好安全帽等劳动保护用品，加强自我防护意识，随时注意观察自己的站位环境，防止高处坠落物体或者吊装物移动到身边；客观上合理安排施工，尽量避免交叉作业，加强施工监护，设置必要的警戒区和隔离带。

### 4、防止高处坠落对策措施

高处作业必须按规定佩带安全带，高挂低用，安全带的挂靠点要牢固，两端封闭，作业时注意安全带不要和刚刚切割后的高温金属接触，防止作业火花飞溅到安全带上。必要时，还要配备安全绳，安全绳也要避免接触高温，尽量选用不燃材料制成。作业前检查安全带、安全绳的完整性和牢固性。

### 5、防止灼烫对策措施

从主观上，加强进入作业现场的人员安全教育，穿戴好手套、工作服、工作鞋等劳动保护用品，加强自我防护意识，随时注意观察自己的身边有无高温设备，脚下注意不要踩踏管口、钢结构切口处，防止踩到刚刚切开的地方；不要赤手搬运切割后的管线、罐体，禁止无关人员进入工作现场，切割下来的储罐结构件一吊放到空地上，禁止人员靠近。

### 6、防止车辆伤害对策措施

加强对作业人员进入作业现场人员的安全教育，加强自我保护的意识；驾驶员必须持证上岗，规定好车辆进、出行驶路线；车辆站位时要注意留出通道，禁止挤占通道，影响人员通行和行人的视线；罐区内行驶时，要严格控制车速，盛装拆除物体或垃圾时不要过满、过大。氧气瓶、乙炔气瓶要分装、分运。运送时，装车 and 押运人员不得坐在尾箱。

### 7、防止机械伤害对策措施

施工人员要加强自我保护意识，注意自身防护，穿戴好劳动保护；对拆下的钢构件尤其是钢管等，落地时要垫平、放稳，不要堆高摆放，防止滑塌，挤伤作业人员；装车时，要将物体捆扎牢固，以免超高、超宽或者掉落。

## 8、储罐拆除作业的其他对策措施

(1) 储罐在拆除前，由当地市场监督管理局、业主、施工单位、设备生产厂家和设计院制定和设计相应的加固方案和安全措施。

(2) 拆除液化气储罐前，施工单位必须编制详细的施工方案和HSE（HSE）措施，并经业主主管部门批准同意，方可实施。

(3) 拆除液化气储罐前，检查车间内的电源是否切断，切断通往车间内的工艺管线和公用管线，检查工艺管线和公用管线内是否有残余气体和液体；切断同其他车间的接地网连接。

(4) 拆除管线进行动火作业时，应先查明管内介质危险性，工艺条件及其走向，并依据所要拆除管线的情况制定安全防护措施。

## 9.2 其他安全对策措施和规定

1、临时用电、动火、有限空间作业要提前进行气体分析检测，办理相关票证后作业。

2、做好施工期间的临时用电管理工作，按照《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46-2005）的要求进行，满足“一机一闸一漏电保护”。

3、柴油发电机值班人员应具有相应资质，会手动启动柴油发电机。

4、压缩机房的压缩机厂房的地面不宜设地坑或地沟。

5、压缩机、泵等不得使用皮带传动。

6、液化石油气管道不得采用金属软管。

7、液化石油气应采取密闭循环取样系统。

8、汽车槽车装卸台柱的装卸接头应采用与汽车槽车配套的快装接头，接头与装卸管之间应设置阀门。装卸管段应设置抗拉力为800N~1400N的切断阀。

9、储罐区现场要设置急停按钮。

10、柴油发电机房设置安全对策措施

## 1) 排烟通道

(1) 柴油发电机的排烟管应单独引至排烟道，宜架空敷设；

(2) 排烟管弯头不宜过多，并应能自有位移，应在排烟管最低点装排污阀；

(3) 为减少反压力，排气管应设计得越短越好，如必须弯曲，至少是管径的 1.5 倍；

(4) 当排烟管较长时，应采用自然补偿段，并加大排烟管直径；

(5) 排烟管穿墙应加装保护套，伸出屋面时，出口处应加防雨帽；

(6) 当管子穿墙时，必须有套管来减震，并且套管应远离排烟通道。

## 2) 通风

柴油发电机房的进风以自然进风的方式，进风口与出风口宜分别布置在发电机组的两段，以免形成气流短路，影响散热效果。

## 3) 储油

(1) 当燃油来源及运输不便时，宜在储配站主体外设置 40-64h 耗油量的储油设施；

(2) 机房应设置储油间，其总储存量不应超过 8.0h 的燃油量，并应采取相应的防火措施；

(3) 储油间应采用防爆门与发电机间隔开；

(4) 储油间容积超过 500 $\text{m}^3$  时，依据消防部门的相关要求，应设置单独房间。

该公司应设置氮气置换系统，用于新的储罐和工艺管道在首次投入使用前进行氮气置换以及在检维修时吹扫置换。液化石油气新瓶和检修后的钢瓶首次灌装前应抽真空，真空度应大于 80kPa。



## 第十章 安全评价结论

### 10.1 建设项目综合评价

#### 1、建设项目的安全条件评价结果

(1) 该公司于 2023 年 02 月 07 日取得平罗县审批服务管理局出具的关于该公司液化石油气储配站技术改造项目备案凭证（项目代码：2302-640221-17-02-190601）。

(2) 该项目建设场地在原有厂区内，符合当地政府的用地规划。

(3) 依据《产业结构调整指导目录（2019 年版）》（2021 年修订），该项目不属于限制及淘汰类项目范畴，符合国家产业政策要求。

(4) 该项目厂区与周边居民区、商业中心、大型人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场等公共设施的距离，以及周边其它企业、厂外道路的距离，以及与厂区内其他建筑物之间的安全间距符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2016）和《建筑设计防火规范[2018 版]》（GB50016-2014）等规范和标准、规定的要求。

(5) 该项目建设场地地质条件满足建厂要求，符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等规范的相关要求，自然条件（不包括地震等破坏性大的自然灾害）的变化对该项目投产后的正常生产影响在接受范围内。

(7) 该项目厂区总平面布置分区合理，厂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、拟建项目工艺、技术、设备、设施安全性评价结果

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；项目产品产能等均可以满足设计初期要求；项目拟选用的设备设施均选用合格产品，具有相应的可靠性。



该项目在采取可行性研究报告及本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，危险、有害程度可降低，可使安全方面的风险控制在可接受的范围内。

## 2、建设项目法律法规的符合性

(1) 该项目建设依据充分，建设程序合法，文件资料齐全，符合《城镇燃气管理条例》（中华人民共和国国务院令第 583 号）的要求。

(2) 该项目涉及重点监管危险化学品，拟按《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三[2011]142 号）配设安全设施和应急处置措施。该项目生产装置区、储罐区拟按要求设置安全设施和应急处置措施。

(3) 该项目配套的安全措施较为先进可行，有资金投入，在一定程度上可降低危险、有害程度，改善生产环境和卫生环境。

(4) 该项目选址和布局及生产装置的平面布置符合《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）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）等国家有关法律法规、标准、规范的要求。

(5) 该项目可行性研究报告关于安全生产方面的设计依据和原则符合国家有关法律、法规和技术标准的要求。需要完善、补充的安全技术措施和评价组提出的建议作为安全设施设计专篇以及项目施工和生产运行时的依据，可以保证该项目的正常施工和生产运行。

(6) 该项目供电、供水等公用工程与辅助设施均能满足安全生产要求；自控、监测设施、消防、防护等符合安全要求；可以保障该项目的安全运行和事故防范。

综上所述，评价组认为：宁夏亮源达工贸有限公司液化石油气储配站技术改造项目拟采用的工艺技术成熟，生产工艺和辅助设施拟采取安全技术措施是可行的，符合国家有关法律、法规、规章、标准、规范及有关规定的要

求。该公司应遵循国家有关建设项目“三同时”要求，认真落实本安全评价报告提出的安全对策措施，在下一阶段设计、施工及运行验收中，应按照国家 and 行业标准，进行设计、施工和验收，把各项安全措施落实到位，加强安全管理，规范安全行为，项目风险能够控制在可承受的范围内。

宁夏安普安全技术咨询有限公司



此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

## 第十一章 与建设单位交换意见的情况结果

在编制本安全评价报告过程中，与项目单位进行了多次意见交流与沟通，对项目安全评价报告的编写起到非常有益的作用。

一方面，评价组针对该项目《可研》中不明确之处与建设单位交换了意见；另一方面，在本安全评价报告编制完成后，也与建设单位交换了意见。

宁夏亮源达工贸有限公司对本次安全评价报告（电子文档）内容进行了核对和修改，同意宁夏安普安全技术咨询有限公司在本报告中提出的安全对策措施及建议，认可本报告的结论。

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>对评价项目的基本情况，内（外）部环境，主体工程物料、工艺及其设备、公用辅助工程描述是否明确。</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是否符合有关法律、法规和建项目的情况。</p> <p>评价报告中对建设项目提出的安全对策措施建设单位能否接受。</p>	<p>建设单位对危险、有害因素的认识，固有危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>建设单位（盖章）</p> 

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

## F 安全评价报告附件

## F.1 物质特性表

表 F.1-1 液化石油气的理化性质及危害特性表

标识	中文名：石油气(液化的)；液化石油气				
	英文名：Liquefied petroleum gas			UN 编号：1075	
	分子式：/		分子量：/		CAS 号：68476-57
理化性质	外观与性状	无色气体或具棕色油状液体，有特殊臭味。			
	熔点(℃)	/	相对密度(水=1)	/	相对密度(空气=1)
	沸点(℃)	120~200	饱和蒸气压(kPa)	1380/37.8℃	
	溶解性	/			
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。			
	毒性	/。			
	健康危害	本品有麻醉作用，中毒症状有头晕、头痛、眼花、嗜睡、恶心、呕吐、胸闷等症狀，严重时出现意识丧失及意识障碍。吸入高浓度者，可出现头痛、头晕、瞳孔不规则、情绪不安、中枢神经功能障碍等。			
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
燃烧爆炸	燃烧性	易燃	燃烧(分解)产物	一氧化碳，二氧化碳。	
	闪点(℃)	/		爆炸上限(v%)	33
	引燃温度(℃)	470~527	爆炸下限(v%)		5
	危险特性	本品与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应，其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引燃回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。液化石油气与皮肤接触会造成严重的灼伤。			
稳定性	稳定性	稳定	聚合危害	不能出现	
	禁配物	强氧化剂，卤素。			
	储存条件及处理	储存条件：储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃，远离火种、热源，防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存国内的照明、通风等设施应采用防爆型；罐体应有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。罐体应经常检修，防止腐蚀及附件破损。泄漏处理：切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服，合理通风。禁止将漏物进入受限制的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源。喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以消除可能剩下的气体。			
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。用雾状水、泡沫、二氧化碳灭火。				

表 F.1-2 乙炔的理化性质及危害特性表

物质名称				乙炔			
物化特性							
沸点 (°C)	-83.8°C	比重 (水=1)	0.62				
饱和蒸气压 (kPa)	4053 (16.8°C)	熔点 (°C)	-81.3°C				
蒸气密度 (空气=1)	0.91	溶解性	溶于丙酮、氯仿、苯、四氯化碳、水				
外观与气味		无色气体，略具烂草特有的臭味					
火灾爆炸危险数据							
闪点 (°C)	无意义		爆炸极限 (V/V)		2.4~81.0		
灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉						
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则先用雾状水冷却容器。可能的话将容器从火场移至空旷处。						
危险性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易引起爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。						
反应活性数据							
稳定性	不稳定	避免条件		受热			
	稳定	√					
禁忌物	强氧化剂、卤素、金属粉末、金属碳化物		一氧化碳、二氧化碳				
健康危害数据							
侵入途径	吸入	皮肤	眼		口		
急性毒性	LD <sub>50</sub>	无资料	LC <sub>50</sub>	无资料			
健康危害：吸入高浓度乙炔，可导致急性中毒，引起头痛、恶心、呕吐。							
燃爆危害：乙炔在空气中爆炸极限为2.1%~81%。遇明火、高热极易引起爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。							
应急处置：1. 切断气源。2. 若不能立即切断气源，则先用雾状水冷却容器。3. 可能的话将容器从火场移至空旷处。4. 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。							
安全事项：1. 乙炔气瓶应直立存放，不得卧放。2. 气瓶内温度不宜超过30°C。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。3. 储存间的照明、通风等设施应采用防爆型，其开关设在室外。4. 配备相应品种和数量的消防器材。5. 装卸时要轻拿轻放，严禁抛、摔、碰、击。6. 禁止使用易产生火花的机械设备和工具。7. 验收时要注意生产日期，先先进仓的先发用。8. 搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件受损。							
职业接触限值		PC-TWA：未制定标准；PC-STEL：未制定标准					
个体防护		生产过程密闭，全面通风。					
呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）		身体防护	穿防静电工作服			
手防护	戴一般作业防护手套		眼防护	一般不需要特殊防护，必要时，戴化学安全防护眼镜			

其它:	工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触。进入储罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
-----	--

表 F.1.3 氧气的理化性质及危害特性表

物质名称	氧、氧气		
物化特性			
沸点 (°C)	-183.1	比重 (水=1)	1.14 (-183°C)
饱和蒸气压 (kPa)	506.62 (-164°C)	熔点 (°C)	-218.8
蒸气密度 (空气=1)	1.43	溶解性	微溶于水、乙醇
外观与气味	无色无臭气体		
火灾爆炸危险数据			
闪点 (°C)	无意义	爆炸极限	无意义
灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助燃时应切断气源，用大量水喷淋保护切断气源的人员，然后依据着火原因选择适当的灭火剂。		
危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数可燃物质，与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。		
反应活性数据			
稳定性	不稳定	避免条件	
	稳定	√	
聚合危险性	可能存在		
	不存在		
禁配物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔、油脂（分解）产物		
健康危害数据			
侵入途径	吸入	皮肤接触	口
急性毒性	LD <sub>50</sub> 无	LC <sub>50</sub>	无资料
健康危害	健康危害：吸入低浓度的氧（10%~20%）时，有可能发生氧中毒。吸入 40%~60% 的氧时，出现胸骨后不适、头痛、恶心、呕吐、心动过速、呼吸困难、咳嗽加剧，严重时可发生肺水肿，甚至出现抽搐、昏迷、死亡。吸入浓度在 60% 以上时，出现面部肌肉抽动感，面色苍白，眩晕、心动过速、虚脱、呼吸困难、抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60~100kPa（相当于吸入氧浓度 60%~100%）的条件下可发近眼损害，严重者失明。		
现场应急处置措施	<p>泄漏应急处置：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，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p>其他注意事项：                 <ul style="list-style-type: none"> <li>（1）不可作为氧化剂使用。</li> <li>（2）不可作为助燃剂使用。</li> <li>（3）不可作为还原剂使用。</li> <li>（4）不可作为燃料使用。</li> <li>（5）不可作为惰性气体。</li> <li>（6）不可作为保护气体。</li> <li>（7）不可作为干燥剂使用。</li> <li>（8）不可作为吸收剂使用。</li> <li>（9）不可作为催化剂使用。</li> <li>（10）不可作为抑制剂使用。</li> <li>（11）不可作为稳定剂使用。</li> <li>（12）不可作为阻聚剂使用。</li> <li>（13）不可作为阻垢剂使用。</li> <li>（14）不可作为阻锈剂使用。</li> <li>（15）不可作为阻垢阻锈剂使用。</li> <li>（16）不可作为阻垢阻锈阻垢阻锈剂使用。</li> <li>（17）不可作为阻垢阻锈阻垢阻锈阻垢阻锈剂使用。</li> <li>（18）不可作为阻垢阻锈阻垢阻锈阻垢阻锈阻垢阻锈剂使用。</li> <li>（19）不可作为阻垢阻锈阻垢阻锈阻垢阻锈阻垢阻锈阻垢阻锈剂使用。</li> <li>（20）不可作为阻垢阻锈阻垢阻锈阻垢阻锈阻垢阻锈阻垢阻锈阻垢阻锈剂使用。</li> </ul> </p>		
防护措施			
职业接触限值	PC-TWA：未制定标准；PC-STEL：未制定标准；		

此文件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。



工程控制	密闭操作，提供良好的自然通风条件标准。		
呼吸系统防护	一般不需特殊防护	身体防护	穿一般作业工作服
手防护	戴一般作业防护手套	脚防护	一般不需特殊防护
其它	避免其浓度吸入。		

## F.2 危险有害因素分析

### F.2.1 重点监管危险化学品危险特性分析

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〕93号）及《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〔2015〕12号）的规定，该项目的液化石油气、乙炔属于重点监管的危险化学品。

安全措施和事故应急处置原则如下。

表 F.2.1-1 重点监管危险化学品安全设施设置及应急处置原则

1	操作人员必须经过专门培训，遵守操作规程，熟练掌握操作技能和应急处置知识。		拟按要求对操作人员进行专门培训，使其熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。
2	密闭操作，避免泄漏。场所提供良好的自然通风条件。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。		密闭操作，工作场所全面通风，设置可燃气体报警仪，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。公司已配有重型防护服、防静电工作服、油质手套等防护设施。
3	生产、储存区域应设置安全警示标志。生产、储存区域应设置安全警示标志。使用的爆炸性的气体和液体应使用符合以上重型防护服。建议工作场所浓度超标时，建议作业人员佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度等自动记录报警功能的安全装置。设置紧急切断装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。储罐等设置紧急切断装置。	《首批重点监管的危险化学品安全设施和应急处置原则》液化石油气安全设施和应急处置原则	拟设有以上安全装置与相应器材。
4	避免与氧化剂接触。		装置区无氧化剂。
5	生产、储存区域应设置安全警示标志。在储运过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻拿轻放，防止钢瓶及附件损坏。禁止使用电磁起重机和用		生产装置区设置职业危害告知牌、小心坠落、当心锤头、禁止吸烟等安全警示标志。同时还拟配置相当数目的消防

	罐顶穿孔，或将罐顶作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		器材，如：消火栓，灭火器等。
6	储罐附近要严禁烟火，禁止将湿轮、砂轮、砂轮等与其他易燃物放在一起。		罐区附近严禁烟火，没有将液化石油气与其他易燃物放在一起。
7	贮存液化石油气罐区的上空，不应有电线通过。储罐、库房与电线的距离要为电杆长度的1.5倍以上。		贮存液化石油气罐区上空无架空线路

### F.2.2 厂址及周边环境危险、有害因素分析

该项目建设地点位于宁夏平罗县姚伏镇水胜四社靖通公路南侧。东侧：省道 S303，水胜居民区与该项目厂区为一路之隔；南侧：农田；西侧：农田；西北侧：水胜民居，与该项目厂区一墙之隔；东北侧：农田。该项目拟选厂址地下无文物及矿藏，厂址附近历史上无破坏性地震发生；厂址及周边无采空区，厂址历史上无洪水灾害。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、电影院、体育馆等公共设施的间距，与周边其它企业、厂外道路的距离符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）、《建筑设计防火规范》[2018年版]（GB50016-2014）等文件和标准、规范的要求，自然条件和外部条件较好。

综上所述，该项目拟选厂址周边环境不存在影响该项目正常生产的重大危险、有害因素。

### F.2.3 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的相关要求则有可能发生火灾、爆炸等事故。该项目有火灾、爆炸场所的建筑物耐火等级大部分为二级，各工段的建（构）筑物依据各工段生产特点拟设置了相应的防火、防腐、防雷等措施。建（构）筑物之间的距离符合安全要求。安全疏散通道的设置符合规范要求。该项目厂址，地震烈度为 VIII 度。若主厂房地基设计、处理不好，地面排水不畅，地基塌陷，使建（构）筑物在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成坍塌、倒塌，则有可能发生火

灾、爆炸等事故。厂房内通风不良、可燃液体蒸气聚集并达到爆炸极限，遇明火、静电等有引起火灾、爆炸的危险。

## F2.4 生产工艺中危险有害因素分析

该项目主要危险化学品为液化石油气，检维修过程中使用的了液化石油气[压缩的]。当这些物质发生泄漏会引起火灾、爆炸、中毒和窒息等事故。

### 1、火灾、爆炸

该灌装过程处于带压状态，很容易造成管道、阀门、法兰等和工艺设备泄漏，导致液化石油气泄漏，如果安全防护设施失效，会造成液化石油气在作业环境聚集，一旦遇到引火源，就会发生火灾、爆炸和人员伤亡事故；同时，液化石油气压缩机缸体连接处，吸排气管门、进气管道的法兰、焊口和密封等处缺陷，易造成液化石油气泄漏；压缩机零部件疲劳断裂，高压气体冲出；或空气进入到压缩机系统，形成爆炸性混合物，此时，如果在操作、维护和检修过程中操作不当或违章作业，达到爆炸极限浓度的可燃气体和空气的混合物遇火源，引起爆炸事故。

可能存在的点火源包括邻近建筑的火灾，频繁出入的车辆，人为带入的烟火、手机充电器、穿鞋摩擦、撞击火花、化纤服装穿脱产生的静电火花，燃放烟花爆竹散落火星、雷击等，均可成为火灾的点火源。操作中也存在多个点火源，预处理设备控制系统是对单元内各种设备实施手动或自动控制，系统，存在着电气火花；预处理系统工作时，液化石油气在管道中高速流动，易产生静电，易导致静电（放电）火花；操作中使用工具不当或因不慎造成的摩擦、撞击等也易产生火花，很容易导致火灾甚至爆炸事故。

此外，还有以下几个方面原因：

- 1) 生产装置中的阀门、管件、垫片和仪表质量达不到要求，或没有定期检查维修、更换等原因造成物料泄漏，遇明火或静电引发火灾、爆炸；
- 2) 生产过程监控系统出现故障，造成超压引起物理爆炸导致物料泄漏，

引发火灾爆炸：

3) 若设备接地失效，未定期检测设备管道接地的可靠性和接地阻值，可能因静电积累而发生火灾、爆炸事故；

4) 如装置的放空管未安装阻火器，或位置、高度不符合规范要求使可燃燃气体不能及时排出、扩散和不能阻止明火可能引发火灾、爆炸；

5) 火种、手机等物品带入火灾爆炸危险场所，或在检修过程中违章操作，动火作业未办理动火证，遇物料泄漏引发火灾、爆炸事故；

6) 防雷、防静电系统如未作定期检测，接地系统失效，接地线断裂，接地阻值过大，起不到防雷防静电作用，引发火灾爆炸事故；

7) 在爆炸危险区域使用非防爆电器（起重机电机、应急照明等）；

8) 违章吸烟，违章动火，电器设备损坏短路等都容易引发高温或明火等；

9) 液化石油气进气管道等设备在开焊时未用氮气置换，使管道、设备内含有空气，空气与液化石油气混合形成爆炸性混合物，遇高温、静电火花或其它点火源会发生火灾、爆炸事故；

10) 未设置可燃气体检测报警装置，或检测报警装置故障，不能及时发现液化石油气泄漏情况，未及时处理，也有发生火灾、爆炸的危险；

11) 如果安全管理不善，现场工作人员安全意识差，未穿防静电工作服和工作鞋，有可能产生静电火花，引燃爆炸性混合气体，导致火灾爆炸事故；或者携带火种或其它火种进入作业现场，现场吸烟等均有可能引燃泄漏的液化石油气，从而引发火灾、爆炸事故；或操作人员、检修人员对于泄漏等事故隐患未及时发现，未及时处理，容易导致火灾、爆炸事故扩大化；

12) 在操作过程中出现违章指挥、违章操作，导致易燃介质泄漏，也有可能引发火灾事故；

13) 气焊或气割所使用的氧气瓶与乙炔气瓶储存场所，如安全距离不足或气焊（割）作业时，安全距离不足，或与明火安全距离不足，在发生气体泄漏后均有可能引起爆炸。同时操作人员无证上岗或操作不当保护装置失

效。乙炔气瓶倒卧使用或气瓶在地上滚动均有可能发生爆炸事故。

氧气瓶、乙炔气瓶若存在缺陷，在使用过程中发生严重碰撞，或在阳光下暴晒导致气瓶压力升高将会引发气瓶物理爆炸。

## 2、容器爆炸

充装过程涉及到很多压力容器，比如：液化石油气储罐、液化石油气气瓶、压缩泵房等，它们运行中都处于很高的工作压力。若这些容器工作压力超过该设备的允许强度，而且安全设施因故未启动，另外设备因腐蚀和使用使器壁变薄，或者设备本身质量存在问题，都可能引起容器爆裂。内部气体急剧冲出引起的爆炸属于物理性爆裂。其他外力造成的相关设备、容器受损也是引起物理爆裂的原因之一。在爆裂场所周围会产生爆炸火球，从而造成人员伤亡和财产损失。

各类压力容器的安全设施不全、安全阀、压力表、防爆膜及各种连锁信号、自动报警装置灵敏可靠性差或失灵，过载运行，安全附件失效和金属材料疲劳等均可能引发容器爆炸事故。

违反工艺指标，超压运行，有发生容器爆炸的可能。压力容器不是有资质的厂家生产或安装单位不具备相应的资质以及安全附件配备不全或缺失、安全设施维护缺陷，设备故障，超检测周期运行等原因，在运行中的可能引起容器爆炸。

作业人员进入密闭容器内检修，如未对设备进行空气置换可能发生中毒和窒息事故。如果液化石油气泄漏在较密闭的空间内，同时缺少通风设施，会使人头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等症状，严重时出现麻醉状态及意识丧失。

## 4、机械伤害、物体打击

该项目发生机械伤害的原因主要是各种运转机械设备的电机转动部位的联轴器等传动部件防护措施不到位或者是防护罩等损坏后未及时修复，操

作人员不小心卷入造成的机械伤害。

物体打击主要发生于各种运转机械设备的传动部件防护不到位，当其发生破裂时碎片打击人体会造成伤害；另外人在高处作业操作时，使用的工具坠落打击人体也会造成伤害。

### 5、高处坠落

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

生产装置区若有高于地面 2m 的作业部位，在上下作业时靠近护栏操作时，若护栏不符合要求，操作面有孔洞或者腐蚀断裂以致容易发生高处坠落。

### 6、触电

在生产装置区和辅助岗位均使用电作为动力或照明，若操作不当，电缆老化、接头破损、电源线拉磨损坏漏电、带电体带电、带电接电器设备等均可引发触电事故。

### 7、噪声

该项目液化石油气管道、输料泵、管道等在运转和物料输送过程会产生强烈的噪声。操作人员长期接触强烈的噪声，若缺少防护措施，会引起听力损失，并造成中枢神经系统病理反应，噪声对心血管系统的影响也是很大的，它可引起动脉硬化、心跳过速、心律不齐、心电图改变等。此外，噪声干扰正常信息交流，听不清谈话或信号，容易使操作人员误操作。

### 8、高温、低温伤害

夏季温度过高，操作人员进行长时间作业，会中暑。冬季寒冷，室外作业会引起冻伤。液化石油气管道、阀门等地方密封不严密，飞溅至作业人员皮肤上会造成低温冻伤。

## 1.2.5 储存系统的危险因素分析

### 1、火灾、爆炸

该项目所存液化石油气危险特性主要是易燃、易爆。

液化石油气储罐区是重点防火部位，如果储罐未按规定进行防雷、防静电设置，会产生雷电引起的静电火花或由于储罐超压导致火灾、爆炸事故的发生。

在液化石油气储存过程中，由于违反操作规程，误开阀门或没有及时关闭阀门等操作失误，会导致物料冒罐溢露，遇明火或其它火种很容易发生火灾甚至爆炸事故。

厂区生产区布置了液化石油气输料管道，如果管道布局或设置不合理或管道缺乏防护装置或运输车辆不注意按规定行驶，驾驶人注意力不集中，很容易撞坏管线，导致火灾、爆炸事故。

## 2、车辆伤害

液化石油气主要使用汽车运输，厂内运主车道和人行道路交叉混杂，或人货同流，如果进入厂区的车辆不注意安全驾驶，同时，如果厂内不注意交通管理，缺少限速等安全措施，如果厂内人员不注意避让车辆，很容易发生交通事故，造成车辆伤害。

## 3、中毒窒息

维修人员进入储罐内部等密闭空间检修时，如果未将设备与生产系统进行彻底隔离；如果未进行吹扫、置换空气或吹扫不彻底；如果作业人员防护措施不到位或不注意使用合适的防护用品，很容易造成作业人员中毒和窒息。

## 4、触电

触电事故主要发生在电器设备操作、检修等方面。形成事故的主要原因有：非电工操作、违章操作，不使用或使用不合格电工工具、设备接地设施损坏或失灵、设备绝缘老化等。

## 5、机械伤害

装车过程中使用许多输送机，转动设备如防护设施不健全（无防护罩、防护罩破损等）或人员违章操作、布置不合理，在操作和检修时可能导致机

械伤害事故发生。机械设备在运转中，进行维修和处理事故等，也会造成机械伤害事故。

平罗县姚伏镇中心卫生院位于该公司西南 1.5km 处，开车约 2 分钟。该公司与平罗县人民医院的距离约为 21km。

## F.2.6 道路及运输过程危险有害因素分析

如果厂区道路标志缺陷、车辆失控、人流与物流交叉作业等，易导致厂内道路交通事故或车辆伤害。危险化学品使用机动车辆时，不严格遵守当地公安、交通管理部门规定的行车路线，违规在人口密集区和有明火处所停靠，造成火灾、中毒事故的发生；运输危险化学品时驾驶室前方不悬挂规定的危险品标志旗帜，造成严重的道路交通事故；运输危险化学品时未可靠制动，无人值班看管造成危险化学品、易燃易爆化学品被盗、泄漏等造成社会影响；输送管道密封性能不好，管道材质性能不符合要求，导致易燃物质泄漏，发生火灾爆炸事故。

## F.2.7 公用工程及辅助系统危险有害因素分析

### 1、给排水和消防系统危险因素分析

1) 该厂给排水系统和消防系统内包含泵类、管道设备，如果设备转动部分未设置防护罩，且操作人员操作安全意识差，可能造成机械伤害、物体打击和触电事故。

2) 机泵类及其它电动设备的存在，导致了噪声和振动的产生。

3) 给水量不足、消防管路不畅或断裂，有可能延误火灾的扑救，导致火灾事故的扩大；循环水管路出问题会耽误生产。

4) 消防设施遍布全厂，若不定期对消防设施进行维护、检测，不能保证消防设施正常工作，在发生火灾时就无法及时进行扑救。

### 2、供配电系统危险因素分析



## 1) 火灾、爆炸

电机、开关、照明等不同的电气设备，由于结构、运行各有特点，火灾产生的原因和危险性也各不相同。但总的看来，除了设备缺陷、安装不当和设计、施工方面的原因外，在运行中，电气的发热和电火花或电弧是引起火灾的直接原因。

(1) 用电设备发热：电流通过电气设备时要消耗电能，它是以发热的形式将电能消耗掉。电气设备正常的发热是允许的，如果正常运行条件遭到破坏，如短路、过载、接触不良、铁芯发热和散热不良等，致使发热量增加，这部分热量不仅使设备本身温度升高，而且同时会因周围其它物质材料进行加热，如果其周围存在易燃易爆物质，在一定的条件下就可能引起火灾爆炸。

(2) 电火花：电火花是极间的击穿放电。一端聚集了正电荷，另一端聚集了负电荷，两端相互吸引，形成放电，伴随自由电荷（电子）的转移，发光发热，是电弧的一种形式。静电、短路等都有可能产生电火花。电火花遇可燃气体易引发火灾爆炸事故。

(3) 电弧：在开关的电器开关头接通和分断电流的过程中，往往伴随着气体放电现象。电弧的产生及熄灭，电弧对电器具有一定危害。在爆炸危险环境存在可燃物时，电弧对周围可燃物有引燃作用。

另外，生活区中的生活设备如饮水机等由于缺水干烧易引起周围易燃物品燃烧，也会引发火灾事故。

## 2) 触电

该厂使用了大量的电气设备和电线电缆，由于工作环境具有腐蚀性，使触电的机会大大增加。如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏而失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人

员操作、监护、防护缺陷等等，均可能导致触电。

操作人员没有培训或培训不合格，电工没有操作证，人员素质低，不穿戴劳保用品，安全管理不到位，不按照用电作业制度执行，违章指挥，违章操作会造成人员触电事故的发生。

### 3) 高处坠落

电气设备、线路检修过程中存在高空作业，若作业人员违章操作或安全防护措施不能全都可能导致高处坠落事故的发生。

### 4) 其它伤害

工作场地照明不良，场地不平整或物体摆放不当等等有可能导致绊倒、扭伤等其它伤害的发生。

## 3、自控仪表系统主要危险因素分析

### 1) 火灾、爆炸

仪控系统应能有效地监控液化石油气生产过程，确保运行可靠，操作、维护方便；满足工艺过程的控制和逻辑控制；满足事故工况的紧急停车，满足消防部门对火灾的报警和报警要求等。否则，仪控设施选型、安装、维护或管理不善极易发生火灾甚至爆炸事故。

### 2) 触电

仪控系统高压开电设备及电力系统，同样会由于用仪控设施金属外壳保护程度不足及人员操作、监护、防护缺陷等等，而导致触电事故。

### 3) 高处坠落

主要存在与信息传输系统、现场仪表、管线、电缆等的检修过程中。

## 3.1 采暖通风系统主要危险因素分析

该项目充装车间（技改）、压缩机泵房等存在液化石油气场所，如果没有良好的通排风系统，一旦泄漏，易发生火灾、爆炸，中毒和窒息事故。封闭厂房如果通风面积不够，通风量不够，存在发生中毒或燃爆事故的可能；通风、排风的电机、控制开关、线路安全质量，防护等级不适用于环境的防

爆要求，或者电气设备的防静电设施损坏或未按要求设置，可能由于电火花引发燃爆事故。

## F.2.8 拟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，临时电气线路多等。

### 2、触电

建筑施工离不开电力，这不仅指施工中的用电照明，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；现场照明使用电灯，电源线接头未用绝缘胶布包好，接头放在潮湿地上漏电；电源线在钢筋网上拖拉，钢筋线穿进电源线，造成钢筋带电发生重大触电事故等等。

### 3、高处坠落

高处坠落主要发生在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，塔吊和设备吊装坠落等。若对员工进行预防高处坠落事故的教育不够，员工安全意识差，防护措施不落实，施工设备、机具等安装不符合要求，设备未检测带病运行，没有正确使用个人防护用品或者在高处天气下从事露天高处作业时，都容易发生高处坠落事

### 4、物体打击

物体打击主要是人员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，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由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，指挥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：施工现场由道路转弯处视野不开阔、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、坍塌

建筑施工中发生的坍塌事故主要有：现浇混凝土梁、板的模板坍塌，拆除工程中的坍塌等等。原因有：施工过程中建筑材料、模板、施工机械、机具或其他材料堆放或堆砌而增加数量和重量过大，产生过大的集中载荷，造成模板变形而断裂；模板支撑不符合要求等等。

## 9、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、升降机等，有频繁突发的噪声、切割作业的敲打声等。

## 10、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。

## F.2.9 拟建项目受限空间危险有害因素分析

该项目涉及的受限空间作业主要有储罐、沟、池等。

1、受限空间的作业场所空气中的含氧量应为 19.5%~23%，若空气中含氧量低于 19.5%，贸然进入作业有可能引发作业人员窒息事故。

2、受限空间空气中可燃气体浓度应低于可燃燃烧极限或爆炸极限下限的 10%，若没有置换干净，贸然动火有可能引起爆炸事故发生。

3、当必须进入缺氧的受限空间作业时，尽量利用所有人孔、料口、风门、烟门进行自然通风为主，进入自然通风换气效果不佳的受限空间时应采取机械强制通风。采取机械通风作业时，提供作业人员所需的通风风量应为 30m<sup>3</sup>/h~50m<sup>3</sup>/h，满足稀释有毒有害物质需要。若没有进行通风换气，有可能引起人员中毒和窒息事故发生。

4、在可燃气体的受限空间场所内使用防爆照明设备。在潮湿地面等场所使用的移动式照明灯具，当安装高度距地面 2.4m 及以下时，额定电压不应超过 36V。金属容器、管道、密闭空间等狭窄的工作场所，手持行灯额定电压不应超过 12V。手持行灯应有绝缘手柄和金属护罩，灯泡的金属部分不准外露。手持行灯应进行定期检查，并有记录，绝缘电阻应符合有关规定。若在受限空间或潮湿场所没有使用安全电压或接地电阻不合适，使用设备金属部分外露，有可能造成人员触电事故发生。

5、动力机械设备、工具要放在受限空间的外面，并保持安全的距离以防可燃气体或粉尘排放时远离潜在的火源。同时应防止设备的废气或碳氢化合物烟雾影响受限空间作业。若进入炉膛内或管道内作业时使用的工器具放置不牢靠，有可能引起物体打击事故发生。

6、若在管道内进行动火作业时，如果没有设置灭火器材或设置警戒人员，没有办理动火作业票、没有进行作业现场易燃介质浓度监测，有可能造成火灾、爆炸事故发生。

7、应急器材放置在作业现场，急救药品应完好、有效。若作业现场没

有设置应急器材或实施有效监控，有可能使作业人员发生中毒和窒息事故。

## F.2.10 安全管理危险、有害因素分析

### 1、违章指挥

化工生产的特点是：高温、高压、易燃、易爆，生产工艺连续性强。在生产中违反工艺条件，违章指挥生产，必然会造成事故的发生。另外在生产状态，处理或检修不正常工艺设备时，如果不采取必要的安全技术措施，违章指挥冒险作业，也会发生事故。

### 2、操作失误

该项目每个岗位都有特定的工艺条件和工艺要求，每台设备作用也不尽相同，在操作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

该项目液化石油气储罐中属于易燃易爆物质，在进入容器检查（检修）作业，动火作业，登高作业时都必须有专人监护，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

企业片面追求产量和效益，重生产轻安全，超能力生产；安全设施存在缺陷或未及时投入运行；对物料（作业环境）监测和不符合处置方面的缺陷，可能造成事故的发生。

### 5、从业人员素质低

(1) 如企业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、标准、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。

(2) 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。

(3) 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”，而造成安全事故、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存有错误，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。

#### 8、违反安全人机工程原理

使用的机器不适合人的生理或心理特点，作业环境温度、湿度、照明、噪声不适合人的生理特点，造成事故。

### F.2.11 自然条件危险、有害因素分析

自然因素形成的危险、有害因素一般包括地震、寒冻、雷击、洪水等。

1、雷电是大自然中的静电放电现象，建筑物、构筑物，输电线路和变配电设备等设施一旦遇到雷电袭击时，会产生极高的电压和极大的电流，其波及的范围内，可能造成设备或设施的毁坏，导致火灾或爆炸，并直接或间接地造成人员伤亡。

2、地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，对建、构筑物的破坏作用非常明显，进而威胁设备和人员安全，但地震出现的几率较小。一旦发生地震会对该项目的建筑物及设备造成破坏。

3、冬季寒冻可能导致冻坏设备和管道，对生产安全造成威胁。

4、西北地区风沙较大，而建设项目大部分设施为露天布置，随着时间

的推移，电气设施及工艺设备将会受到沙尘天气影响，寿命降低，如果维护保养不到位，将会影响设备正常运行。

## F.2.12 依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》分析

### 1、人的因素

(1) 生产任务重或安排作业人员长时间劳动，有可能造成作业人员负荷超限而引发安全事故，其负荷超限的表现形式为体力负荷超限、听力负荷超限、视力负荷超限等方面。

(2) 健康状况异常的作业人员从事生产也可能引起安全事故。建设单位安排作业人员从事禁忌作业有可能对作业人员的身心造成损害。作业人员情绪异常、冒险心理、过度紧张等心理异常和感知能力、辨识错误等辨识功能缺陷的人在生产过程中有可能引发安全事故。

(3) 行为性危险和有害因素主要是指违章指挥、指挥失误、违章作业或错误操作、监护失误等。

### 2、物的因素

物的因素分为防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷，设备、设施、工具、附件有缺陷，个人防护用品、用具缺乏或有缺陷，以及生产(施工)场地环境不良等。

#### (1) 防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷

主要存在有无法安全保险装置、报警装置、安全标志、未设置防护栏杆或防护栏杆损坏、电气未接地、绝缘不良、电气装置带电部分裸露等危险因素。

#### (2) 设备、设施、工具、附件有缺陷

主要存在有结构不合安全要求、制动装置有缺陷、安全间距不够、机械强度不够、绝缘强度不够、设备带“病”、超负荷运转、设备失修、失灵、保养不当等危险因素。

#### (3) 个人防护用品、用具缺乏或有缺陷



主要存在有无个人防护用品，用具或所用防护用品，用具不符合安全要求。

### 3、环境因素

主要存在有通风不良、操作设计工序或配置不安全，储存方法不当等等危险因素。

### 4、管理因素

(1) 安全管理体系文件不健全，安全管理主体责任不落实。

安全管理体系文件包括企业各级各部门的安全责任制、各项安全管理制度、各项安全操作规程和事故应急预案。

(2) 日常安全检查不落实，发现隐患不及时整改。安全检查是维持正常生产的有效办法，是一项综合性的安全管理措施，可以对企业的工作进行全面检查，也可以针对人的不安全行为、设备、设施的不安全状态进行检查。因此，经常开展各种形式的安全检查是发现隐患，落实整改，控制事故的重要手段。

(3) 安全教育不到位，职工安全意识淡薄，安全技能缺乏。

抓好安全教育培训工作，普及安全技术知识，提高安全意识和安全生产技能，增强危险识别和应变能力将有利于实现安全生产。

企业负责人法律意识、安全意识淡薄，违章指挥，安排无证人员操作危险工艺存在安全隐患。

## 2.1.3 储罐拆除作业过程中危险有害因素分析

### 1、火灾爆炸

拆除作业区域存在多种着火爆炸的危险因素。

(1) 原储罐区储存的介质是液化石油气，属于甲类爆炸危险物质，如管线、储罐等设备在处理过程中留有死角，处理不彻底或者处理程序不正确，很容易引起火灾爆炸。

(2) 现场作业以火焊切割为主，作业现场的氧气瓶、乙炔瓶，在阳光下暴晒、高温、火烤或者泄露遇到火花都容易造成气瓶着火爆炸。

(3) 切割作业本身产生大量的炽热的金属火星，焊割时产生的高温可达 $3000^{\circ}\text{C}\sim 6000^{\circ}\text{C}$ ，且有大量火花和灼热的铁屑飞溅，其范围大，温度高，一旦触到现场易燃物质后极易引起着火爆炸，如果溅到可燃物质，如草、棉布、油等，火星隐蔽其中，会发生引燃而引发火灾。

(4) 加盲板过程中泄漏出来的液化石油气，遇到火花也会引起着火。

## 2、起重伤害

拆除作业中，需要大量的吊装作业，极易发生起重伤害。

(1) 人员站位。作业现场人员繁杂，有些位处在吊杆下、吊物下、被吊物的起吊前区，斜拉的吊钩与导向滑轮受力不均等，这些位置，如果起重人员或者其他作业人员进入十分危险。

(2) 拆除作业缺乏预见性，吊装估重不准，吊物物体体积过大，切割不彻底，连接部位未被发现而强行起吊等，易导致吊车、吊索骤然增加荷重冲击而导致意外。

(3) 绑扎不牢或吊鼻焊接不牢，形成捆管线垂直吊送，捆绑不牢而使管线脱落造成人员坠落。或者在罐体上焊接的临时吊鼻焊接强度不够，起吊时载重增加受到冲击发生断裂坠落。

## 3、物体打击

拆除前，罐顶的安全阀、人孔、水喷淋等附件都要先行拆除。因为罐区已经彻底报废，所以拆除大都是用火焊直接切除的破坏性方法，容易出现隔断物、螺栓、喷头等金属物体坠落，罐下可能有管线或者防火堤的拆除作业，容易造成伤害。

## 4、高出坠落

拆除储罐的吊装作业，需要在罐体的高位焊接一些吊鼻或者割开一些孔洞，还有一些附件如喷淋水管等先要割除。这些个别作业高点都属临时性质，

不再单独搭设作业平台，而是采用一些特别的方法，如施工人员从罐顶挂安全带、安全绳等下到作业点进行作业。如果安全带使用不规范或者安全带被烧断，易发生坠落事故。

#### 5、灼烫

火焊切割后的储罐、管线等，切口处的温度极高，往往刚切下来就有人抬走或者绑扎，或者有工人从旁边经过，有储罐的钢板壁厚较厚，夏季冷却较慢，人接触到后，很容易发生烫伤。另外，切割产生的火花、熔渣也常飞溅到很远的地方，洒落到人身上，也会造成严重的伤害。

#### 6、车辆伤害

施工现场需要的机动车很多，有吊装物品的吊车、运送拆除物体的运输车、有运送氧气瓶、乙炔气瓶的运输车，还有运输建筑垃圾的车辆等，可能会出现多辆车同时往来，现场比较拥挤、混乱，车多车多，很容易发生车辆伤害。

#### 7、机械伤害

拆除下来的金属有许多锋利的边角，在搬运、捆扎、吊装的过程中，很容易发生扎伤、割伤、碰撞等机械伤害。

### F.3 危险化学品重大危险源辨识过程

#### F.3.1 危险化学品重大危险源单元划分

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），宁夏亮源达工贸有限公司液化石油气储配站技术改造项目危险化学品重大危险源辨识分为生产单元和储存单元。

生产单元包括：液化石油气充装单元；

储存单元包括：液化石油气气瓶储存单元、地理信息储存单元。

单元划分：

生产单元：为液化石油气充装单元，该单元从储罐区到充装作业区，主要为管道中的液化石油气；

生产单元涉及的主要为液化石油气管道，厂区管道情况见下表

表 F3.1 生产工艺管道情况表

名称	参数	数量	材质
工艺管道		200m	不锈钢

管道中的液化石油气量计算公式为：

$$R = \pi \times r^2 \times L \times \rho$$

式中：R—管道中液化石油气的量，kg；

r—管道的半径，m；

L—管道长度，m；

$\rho$ —液化石油气密度，580kg/m<sup>3</sup>。

通过上式计算：

$$\text{管道中液化石油气量 } R = 3.14 \times 0.02^2 \times 200 \times 580 = 145.696 \text{kg} = 0.146 \text{t}$$

生产工艺管道中液化石油气量共计为：0.146t

储存单元：

储存单元计算公式为：

$$R=V \times \rho$$

式中：R--储瓶或储罐中液化石油气量，kg；

$\rho$ --液化石油气密度，580kg/m<sup>3</sup>。

液化石油气瓶储存单元，该公司液化石油气瓶分 35.L 和 118L 两种规格。依据现场调查，该公司最大储存液化石油气实瓶的量为 6m<sup>3</sup>。

液化石油气实瓶储存量  $6 \times 580=3480\text{kg}=3.48\text{t}$

该公司在充装车间南侧储罐区埋地 6 个 50m<sup>3</sup> 的液化石油储罐编号为 (1#-6#)，所以划分为埋地储罐储存单元。储量计算如下：

埋地储罐储存单元： $50\text{m}^3 \times 6 \times 580=174000\text{kg}=174\text{t}$ 。

### F.3.2 危险化学品重大危险源辨识过程

依据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年修订），宁夏亮源达工贸有限公司液化石油气储配站技术改造项目中涉及的危险化学品有：液化石油气；检维修使用的乙炔[溶于介质的]、氧[压缩的]。

其中氧[压缩的]属于《危险化学品重大危险源辨识》在列物质；乙炔[溶于介质的]为检维修过程中使用的化学品，储存数量远小于临界量 1t，生产过程中不予考虑。

因此，依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，宁夏亮源达工贸有限公司液化石油气储配站技术改造项目中列入辨识表中的危险化学品主要为：液化石油气。

表 F.3.2-1 本项目需辨识的危险化学品名称及其临界量表

序号	危险化学品名称和说明	类别	临界量 (t)
	液化石油气	易燃气体	50

表 F.3.2-2 危险化学品重大危险源的辨识

序号	单元划分	危险化学品名称	类别	临界量 (t)	最大量 (t)	q/Q 值	$\sum q/Q_i$	是否构成
1	生产单元 充装单元	液化石油气	易燃气体	50	0.146	0.003	0.003<1	否
2	储存单元 埋地储存单元	液化石油气	易燃气体	50	3.48	0.0696	0.0696<1	否

单元	地埋储罐储存单元	液化石油气	易燃气体	50	174	3.48	3.48>1	是
----	----------	-------	------	----	-----	------	--------	---

依据《危险化学品重大危险源辨识》及辨识过程，该项目生产单元和液化石油气瓶储存单元均不构成危险化学品重大危险源，地埋储罐储存单元构成危险化学品重大危险源。

### F.3.3 危险化学品重大危险分级

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对重大危险源进行分级。采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

#### (1) R 的计算方法

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

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$  — 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  — 危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

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

$\alpha$  — 与危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

#### (2) 校正系数 $\beta$ 的取值

依据《危险化学品目录表》中分类可知，液化石油气属易燃气体，校正系数 $\beta$ 值取1.5。

#### (3) 校正系数 $\alpha$ 的取值

依据重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂区外暴露人员校正系数 $\alpha$ 值，见下表。

表 F3.3-1 校正系数 $\alpha$ 取值表

厂外可能暴露人员数量	$\alpha$
------------	----------

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

该公司正东、正南、正西侧均为农田，西侧除农田外在西北角有民居（常住人口5人），北侧隔路为姚伏镇永胜四队居民区（常住人口20人），厂外500m范围内可能暴露人员数量约25人，校正系数取值为1.0。

#### (4) 分级标准

依据计算出来的R值，按下表确定危险化学品重大危险源的级别。

表 F3.3-2 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	$R < 10$

#### (5) 分级结果

表 F3.3-3 危险化学品重大危险源 R 值计算表

序号	单元划分	危险化学品名称	q/Q 值	P	n	$\sum q_i/Q_i$	级别
1	储罐罐体单元	液化石油气	3.48	1.5	1.0	5.22	四级

宁夏亮源达工贸有限公司地埋储罐储存单元构成四级危险化学品重大危险源。

## F.4 安全评价方法简介

### F.4.1 安全检查表法

安全检查表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；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状况。编制安全检查表的主要依据是：

- 1、有关的法规和标准、管理制度和操作规程；
- 2、相关事故案例；
- 3、其他分析方法的结果。

用于对该生产项目建设方案进行总体评价的安全检查表是按照我国有关法规、标准，并依据该项目的实际情况编制而成的。主要从厂区功能分布出发，对厂址地理位置、场地条件、工艺设备、建构筑物、土建、电气以及综合安全管理等方面进行全面检查，找出影响安全生产的因素。本安全检查表仅作为定性的评价，将检查的内容系统、完整、明确的列出，对该生产项目的《可行性研究报告》及目前场地情况进行检查，以便在安全设计中的安全检查和内容要求，进行设计、审查，并有效地提高安全设计的质量。

### F.4.2 预先危险分析法（PHA）

预先危险分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）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、概略分析



的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。预先危险性分析表见下表所示。

附表 E.4.2-1 预先危险分析表

事故	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施

其危险等级划分为 4 个等级，见下表。

附表 E.4.2-2 危险等级划分

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故状态边缘，暂时尚不会造成人员伤亡，系统损坏，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，应采取预防措施
IV	灾难性的	会造成人员伤亡及财产损失，必须予以排除，并进行重点防范

此文件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

## F.5 定性、定量分析危险有害因素程度的过程

### F.5.1 法律法规符合性单元

#### (1) 安全检查表法评价

依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第70号公布，2021年6月10日主席令第88号第3次修正，2021年9月1日起实施）、《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）等编制检查表，并对其进行安全检查。安全检查结果如下：

附表 F.5.1-1 法律法规符合性单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	不使用国家明令淘汰、禁止的工艺、设备。	符合要求
2	不得建设《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2019]第29号）规定的淘汰类或限制类项目。	《产业结构调整指导目录（2019年本）》	该项目不属于淘汰类和限制类项目，符合国家产业政策。	符合要求
3	营业执照名称预先核准通知书。		有企业法人营业执照，见附件。	符合要求
4	选址是否符合自治区国土空间规划与布局。		该项目拟建地址位于宁夏回族自治区石嘴山市平罗县姚伏镇永胜四队姚通公路南侧，由政府统一规划，该项目符合规划与布局要求。	符合要求
5	是否取得《建设项目备案证》（项目代码）。		该公司于2023年02月07日取得平罗县审批服务管理局出具的关于该公司液化石油气储配站技术改造项目备案凭证（项目代码：2302-640221-17-02-190601）。	符合要求

#### (2) 单元小结

法律法规符合性单元采用安全检查表法进行评价，共检查5项，全部符合要求。该公司于2023年02月07日取得平罗县审批服务管理局出具的关于该公司液化石油气储配站技术改造项目备案凭证（项目代码：2302-640221-17-02-190601）。该项目拟建地址位于宁夏回族自治区石嘴山市平罗县姚伏镇永胜四队姚通公路南侧宁夏亮源达工贸有限公司液化石油

气储配站生产区内，整体布局符合国家和当地政府发展规划要求。该项目生产工艺、设备等符合国家和地方产业政策要求。

## F.5.2 外部安全条件及总平面布置单元

### (1) 安全检查表法评价

本单元主要依据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)、《石油化工企业设计防火标准[2018年版]》(GB50160-2008)等标准的相关条款，编制该公司外部安全条件及总平面布置单元安全检查表，检查结果如下：

表 F.5.2-1 外部安全条件及总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	液化石油气储存站、储配站和灌装站应分区布置，并应分为生产区（包括罐区和灌装区）和辅助区，生产区应设置在站区全年最小频率风向的上风侧或侧风侧。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 3.1.1 条	该公司总平面布置分为生产区和辅助区，生产区布置在站内全年最小频率风向的上侧风向。	符合要求
2	液化石油气储存站、储配站和灌装站应设置围墙，生产区应设置不低于 2m 的燃烧体实体围墙，辅助区应设置不燃烧体实体围墙。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 3.2.2 条	该公司站区边界设置有 2.2m 的不燃烧体实体围墙。	符合要求
3	液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区和辅助区应设置安全出入口，当液化石油气罐总容积不大于 1000m <sup>3</sup> 时，生产区和辅助区应设置 2 个安全出入口，且其间距不应小于 5m，安全出入口的设置应便于通行，且应设置防冲撞设施，宽度均不应小于 1.2m。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 3.2.3 条	该公司生产区和辅助区各设置有 1 个出入口，液化石油气罐总容积不大于 1000m <sup>3</sup> 。	符合要求
4	液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区内不应设置地下和半地下建筑，但下列情况除外： 1 设置地下排水管沟，且采取了防止液化石油气泄漏措施； 2 严寒和寒冷地区的地下消防栓。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 3.2.4 条	该公司气站除罐罐区的地下排水管沟和地下消防栓外，未设置其他地下和半地下建筑。	符合要求
5	液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区应设置环形消防车道，当储罐总容积小于 500m <sup>3</sup> 时，可设置尽头式消防车道和回车场，且回车场的面积不应小于 12m×12m，消防车道宽度不应小于 4m。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 3.2.5 条	该公司罐罐区消防车道转弯半径可满足消防车道通行需求，消防车道宽度为 4.5m。	符合要求
6	液化石油气储存站、储配站和灌装站应设置专用卸车或充装场地，并应配置车辆固定装置。	《液化石油气供应工程设计规范》	该公司设置有专用卸车场地，并配	符合要求

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	置。	《GB51142-2015》 第 5.2.6 条	置车辆固定装置。	
7	灌瓶间的钢瓶装卸平台前应设置汽车回车场。	《液化石油气供应 工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5.2.7 条	该公司充装车间 (技改)钢瓶装卸 平台前设置有汽 车回车场。	符合 要求
8	全压力式储罐与站外建筑、堆场的防火间距不应小于本规范表 5.2.8 的规定。	《液化石油气供应 工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5.2.8 条	该公司储罐与站 外建(构)筑物的 防火间距符合 要求。详见表 2.2.1-3。	符合 要求
9	储罐与站内建筑的防火间距应符合下列规定： 全压力式储罐与站内建筑的防火间距不应小于表 5.2.10 的规定。	《液化石油气供应 工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5.2.10 条	该公司储罐与站 内建(构)筑物的 防火间距符合 要求。详见表 2.2.1-3。	符合 要求
10	地下储罐宜设置在钢筋混凝土槽内，并采取防止液化石油气聚集的措施。储罐罐顶与槽盖内顶净距离不宜小于 0.4m，各储罐之间宜设置隔墙。储罐与隔墙和槽壁之间的净距离不宜小于 0.9m。当采用钢筋混凝土槽时，储罐应采取防水和防漂浮的措施。	《液化石油气供应 工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5.3.4 条	该公司储罐与站 内建(构)筑物的 防火间距符合 要求。	设计 时应考 虑
11	液化石油气灌瓶间和瓶库与站外建筑的防火间距，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类液体火灾危险性进行。液化石油气灌瓶间和瓶库的钢瓶应按实瓶区、空瓶区分	《液化石油气供应 工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5.2.14 条	该公司充装车间 (技改)与站外建 筑之间的防火间 距符合标准详见 表 2.2.2-3。灌瓶间 和瓶库内的钢瓶 按实瓶区、空瓶区 分开布置。	符合 要求
12	液化石油气灌瓶间和瓶库与站外建筑的防火间距应符合下列规定： 1 灌瓶间和瓶库之间的防火间距应符合下列规定： 2 当设计平均日灌瓶量大于 700 瓶(10m <sup>3</sup> /d)的灌瓶间、压缩机室、瓶库可合建成一幢建筑，但其间应采用无门窗洞口的防火分隔。 3 当设计平均日灌瓶量小于 700 瓶(10m <sup>3</sup> /d)时，汽车槽车装卸台柱可附设在灌瓶间或压缩机室的外墙一侧，外墙应为无门窗洞口的防火墙。	《液化石油气供应 工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5.2.15 条	该公司平均日灌 瓶量小于 700 瓶 (10m <sup>3</sup> /d)，压缩机 室与灌瓶间布置 在同一建筑物内， 之间采用无门窗 洞口的防火墙隔 开。站内汽车槽车 装卸台附设在压 缩机室的外墙东 侧，压缩机室东侧 外墙无洞口。	符合 要求
13	液化石油气供应站汽车槽车装卸台柱与站外建筑的防火间距应符合下列规定： 1 液化石油气供应站汽车槽车装卸台柱与站外建筑的防火间距不应小于表 5.2.16 的规定； 2 汽车槽车装卸台柱与站外民用建筑地下室、非地下室的出入口、门窗的距离，应按表 5.2.16 其他民用建筑的防火间距增加 50%。	《液化石油气供应 工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5.2.16 条	该公司汽车槽车 装卸台与站外建 筑的防火间距详 见表 2.2.1-3。	符合 要求

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	3.当民用建筑耐火等级为一、二级，且面向汽车槽车装卸台柱一侧的墙采用无门窗洞口实体墙时，与其他民用建筑物的防火间距可按表 3.2.16 规定的距离减少 30%执行。			
14	建筑面积（单层）超过 100m <sup>2</sup> 或同一时间生产人数超过 5 人的生产厂房应至少有两个安全出口。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）第 6.4 条	站内充装车间（改）设置有 1 个安全出口，压缩间面积不超过 100m <sup>2</sup> ，符合要求。	符合要求
15	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。	《化工企业总图运输设计规范》第 3.1.1 条	该项目厂区符合地方的总体规划要求。	符合要求
16	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 3.1.2 条	该项目厂区有可靠的水源及电源，满足企业发展需要。	符合要求
17	公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区。	《石油库设计规范》第 1.6 条	该项目厂区内无架空电力线路穿越生产区。	符合要求
18	总平面布置，按功能分区，合理地确定通道宽度；厂区、功能分区及建筑物、构筑物、设备形式宜完整；功能分区内各项设施的布置应紧凑、合理。	《化工企业总图运输设计规范》第 3.1.3 条	项目生产区、生活区以及辅助设施分区布置。	符合要求

(2) 单元小结

外部安全条件及总平面布置单元采用安全检查表法评价，共对 18 项内容进行了检查，其中符合要求的 17 项，《可研》未提及，设计时应考虑。

F.5.3 生产工艺装置（设施）单元

F.5.3.1 单元预先危险性分析

本单元采用单元预先危险性分析法对生产工艺装置（设施）中存在的危险、有害因素进行分析，分析过程见下表。

附表 F.5.3-1 生产工艺装置（设施）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	1. 液化气容器及管道破裂或焊缝、法兰、阀门等处发生泄漏，遇明火或点火源引发火灾、爆炸。 2. 防雷、防静电接地不良或未接地。 3. 违章操作，使用铁制工具，敲击管道及阀门等，携带手机。	财产损失 人员伤亡	III	1. 加强设备管理，保障设备、管线及连接处的密封完好； 2. 作好防雷防静电接地，及时检测； 3. 严格安全管理，加强巡查，杜绝违章行为； 4. 对明火、动火进行严格管制，制定并实施动火安全管理制度，落实责任制； 5. 使用符合等级要求的防爆电气，使用合

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		1. 火种及打火机、手机防静电等进入操作区； 2. 在检修或非正常状态下引发火灾或爆炸； 3. 使用非防爆电气或防爆等级不够；电气设备产生电火花或短路产生高温； 4. 通风不良，可燃气体检测报警器不灵敏或失效。			1. 加强电气设备的接地； 2. 加强通风，可燃气体检测报警器定期检测，保证处于适用状态。
容器爆炸	运行检修	1. 超压超温； 2. 压力容器有先天性缺陷； 3. 未按规定对压力容器进行定期检验和报废； 4. 压力容器内腐蚀和容器外腐蚀； 5. 安全阀卡涩，未按规定进行定期校验，排气量不够。	设备损坏 人员伤亡	III	1. 采购具有资质厂家生产的合格产品； 2. 在设计、选型、制造、安装、调试、运行、维修各阶段，遵守有关规范，履行全过程监督； 3. 在采购阶段，进行安全技术交底； 4. 在制造、安装、检修中实行质量管理及工艺的质量控制；其他无证（合格证书）上岗和超范围允许范围作业；特种设备的质量、热处理及焊接等，应严格按照规范；对安装和检修的接口进行严格检查； 5. 严格执行制度，避免不合格产品流入。
中毒和窒息	运行检修	1. 设备损坏或设备密封不良，造成气体泄漏； 2. 管道、阀门、法兰、接头、焊缝、气体泄漏； 3. 设备、管道、阀门腐蚀严重，造成泄漏； 4. 在有窒息危险区域作业时，未设置警示标志，人员在检修过程中发生窒息。	人员伤亡 财产损失	II	1. 采取设备、设备管道防止泄漏； 2. 制定检修规章制度并严格遵守； 3. 做好个人防护； 4. 做好设备维护、检修工作，搞好设备密封； 5. 加强检查，防止泄漏事故发生； 6. 有泄漏可能的场所设置警示标志； 7. 进入设备内检修，分析氧含量及有毒气体含量，达标后再进行检修； 8. 加强防腐工作，设备、管道、阀门腐蚀严重应及时采取措施处理，避免发生泄漏； 9. 仪器仪表、联锁保护装置要定期进行检验，保证其处于灵敏有效状态； 10. 压力容器、压力管道定期检测。
机械伤害	运行检修	1. 设备转动部位的安全防护装置缺失或损坏、被拆除等； 2. 设备故障未及时排除，带病故障运行； 3. 违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作； 4. 不停机从事设备的清理、修理等工作； 5. 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动。	人员伤亡	II	1. 运转中不准接触转动部位，按规程检查处理故障； 2. 启动运转前，先发信号，确认无人接触转动部位后方可启动； 3. 安全设施齐全完好； 4. 安全装置齐全有效，所有转动部分设有必要的安全罩或栏杆； 5. 机械设备正常进行维护保养，不带故障运行； 6. 禁止在转动部位进行维护等操作； 7. 装置检修完善安全措施，做好联系确认，检修、检修人员撤离后才可送电启动设备； 8. 设备清扫时停机进行。

此文件按照应急管理1号令要求，挪作他用一律无效。

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
物体打击	运行检修	1.安全管理不健全，安全意识薄弱，随意向下丢弃物品。 2.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.操作平台护栏破损、缺失、高度不够，钢梯坡度太陡。 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.护栏、防护网必须处于完好状态。 2.灯光照度按规范设计。 3.高处作业必须要有可靠的安全防护措施和防坠落保护措施。 4.作业时精力集中，杜绝违章作业。 5.坚持“十不登高”。
触电	运行检修	1.电气设备或线路的绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等； 2.电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离； 3.低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效； 4.用电设备金属外壳保护接地不良，人员操作，监护，防护缺陷； 5.相关人员如缺乏必要的安全措施或违章操作。	人员伤亡	II	1.进行定期、经常性的检查，发现问题及时处理。 2.严格执行检修规程，设置防护设施。 3.漏电保护装置应定期检查检测，保持完好。 4.按要求设置检查检测用电设备接地装置，保持完好。 5.加强相关人员的的安全教育和培训。
噪声与振动	运行	1.选用设备噪声超标。 2.机械设备运转不正常，有异响。 3.机器无减振措施。	人员伤亡	II	1.选用低噪声设备。 2.采取减振措施。 3.定期对设备进行维护和保养。 4.特殊作业时，作业人员应配戴防护用品。

单元小结：该单元主要危险因素为火灾、爆炸、中毒和窒息、容器爆炸，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。机械伤害、高处坠落、物体打击、触电、噪声与振动的危险程度等均为II级，应消除或采取控制措施。

### 2.5 安全评价方法评价

表 F.5.3-1 生产工艺装置（设施）单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度。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》（国家主席令[2002]第88号）第38条	该公司未使用国家明令淘汰和禁止的工艺、设备。	符合要求
2	可燃液体充装站内的灌瓶（充装）间、压缩机房等为甲类厂房，应采用不产生火花地面，如果用绝缘材料做整体面层时，应采取防静电措施。地下不得设地沟。如必须设置时，其地沟应充砂填实并加盖板，或采取强制通风措施。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）第64条	该公司充装车间（技改）和压缩机室内拟采用不产生火花地面，地沟未设地沟。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
3	液化石油气压缩机组进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定： (1) 进、出口管段应设置阀门； (2) 进口管段应设置过滤器； (3) 出口管段应设置止回阀和安全阀（设备自带除外）； (4) 进、出口管段之间应设置旁通管及旁通阀。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 3.3.6 条	该公司液化石油气压缩机及其附件拟设置符合规定。	符合要求
4	液化石油气泵进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定： (1) 泵进、出口管段应设置切断阀和放气阀； (2) 泵进口管段应设置过滤器； (3) 泵出口管段应设置止回阀，并应设置液相安全阀或溢流阀。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 3.3.10 条	该公司液化石油气泵及其附件拟设置符合规定。	符合要求
5	采用自动化、半自动化灌装和机械化运输的灌瓶作业线应设置灌瓶质量复检装置，检漏装置或采取检漏措施。采用手动灌瓶作业时，应设置检斤秤，并应采取检漏措施。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 3.3.12 条	该公司充装车间（技改）拟设置有检斤秤，采取检漏措施。	符合要求
6	储配站和灌装站应设置残液倒空和回收装置。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 3.3.13 条	该公司拟设置有残液倒空和回收装置。	符合要求
7	汽车槽车装卸台柱的装卸软管应采用与汽车槽车配套的快装接头，装卸管之间应设置阀门。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 3.3.14 条	该公司汽车槽车卸车台拟采用与汽车槽车配套的快装接头，接头与装卸管之间设置阀门。	符合要求
8	站内液化石油气管道与管道、管道与焊接接头、管道与储罐、容器、设备及附件的连接应采用法兰连接。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 9.2.1 条	站内液化石油气管道与管道之间拟采用焊接连接，管道与储罐、其他容器、设备及阀门拟采用法兰连接。	符合要求
9	液化石油气储罐接管安全附件的配置应符合下列规定： (1) 应设置安全阀和检修用的放散管； (2) 液相进口管应设置止回阀； (3) 储罐液相出口管和气相管应设置紧急切断阀； (4) 储罐所有管道接口应设置两道手动阀门。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 9.3.5 条	该项目液化石油气储罐拟设置安全阀和检修用放散管，液相进口管拟设置止回阀，储罐液相出口管和气相管拟设置紧急切断阀，储罐所有管道接口拟设置两道手动阀门。	符合要求
10	液化石油气储罐应选用弹簧封闭全启式安全阀，且整定压力不应大于储罐设计	《液化石油气供应工程设计规范》	该项目液化石油气储罐拟选用弹	符合要求



序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	压力。	《GB51142-2015》 第9.3.7条第1款。	密封器全启式安全阀，且整定压力不大于储罐设计压力。	
11	安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀的出口管径。	《液化石油气供应工程设计规范》 《GB51142-2015》 第9.3.7条第3款。	安全阀拟设置放散管，其管径小于安全阀的出口管径。	
12	地下储罐安全阀放散管管口应高出地面2.5m以上。	《液化石油气供应工程设计规范》 《GB51142-2015》 第9.3.7条第4款。	可研未提及。	设计时应考虑
13	安全阀与储罐之间应设置阀门。	《液化石油气供应工程设计规范》 《GB51142-2015》 第9.3.7条。	安全阀与储罐之间拟设置阀门。	符合要求
14	钢质液化石油气管道和液化石油气储罐应进行外防腐。	《液化石油气供应工程设计规范》 《GB51142-2015》 第9.4.1条。	钢质液化石油气管道和液化石油气储罐拟进行外防腐。	符合要求
15	工业管道应标明物质名称及介质流向，并涂色。	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 《GB7144-2001》	可研未提及。	设计时应考虑
16	液化石油气汽车槽车的卸车应采用方向管道系统。	《液化石油气供应工程设计规范》 《GB51142-2015》 第9.1.9条。	该公司卸车台拟采用方向充装管道系统。	符合要求
17	具有爆炸危险性的液化石油气储罐应采取通风措施。通风口应不少于2个，并应靠地设置，且通风口应按面积不少于12次/小时采用自然通风。通风口总面积应不小于储罐内气体总容积的3%。	《液化石油气供应工程设计规范》 《GB51142-2015》 第10.2.2条。	可研未提及。	设计时应考虑
	液化石油气储罐应设置明显的安全标志，按照GB2894《安全标志及其使用导则》中的规定，在罐内醒目位置处设置须知牌和安全标志。	《气瓶充装站安全技术条件》 《GB27550-2011》 4.6条。	该站在明显位置处拟设置有“严禁烟火”、“当心火灾”、“当心爆炸”等安全标志。	符合要求

单元小结：本单元采用安全检查表法共检查18项，其中15项符合要求，3项《可研》未提及，设计时应考虑。

#### F.5.4 储运设施单元

本单元采用预先危险性分析法进行评价，具体情况见附表F.5.4-1。

附表 F.5.4-1 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. 易燃物质泄漏遇明火； 1) 液化气储罐泄漏，浓度达到爆炸极限，遇火花点火； 2) 管道连接处、阀门、装卸泵泄漏； 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) 维修时，可燃气体检测报警装置未报警 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，动火必须办理动火证，作好防范； 3) 采用防爆电气； 4) 严禁铁质工具敲打储罐、管道； 5) 储罐、装卸台采取防雷、防静电接地措施； 6) 装卸车辆强制灭火器进入作业区，必须作好接地后再灌装，装卸时，必须作好接地，安全阀、压力表、可燃气体检测报警装置及压力表、流量计等应定期检验合格； 7) 雷击防护： 1) 储罐、装卸台、管道、阀门、防雷检测合格，防雷设施完好； 2) 储罐、装卸台、管道、阀门、防雷设施完好。
中毒和窒息	运行 检修	1. 液化气储罐密封不严致使液体泄漏挥发； 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. 在有可能泄漏的部位设置安全警示标志，人员在此作业时，无任何防护措施；	人员伤亡	III	1. 采用密封性能好的管道、阀门，防止泄漏； 2. 加强设备维护、检修工作，加强检测，防止泄漏事故发生； 3. 设置警示标志； 4. 进入设备内维修前先分析氧含量，达标后再进行操作； 5. 设备、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。
机械伤害	运行 检修	1. 运行中接触转动部位，造成机械伤害； 2. 检修时，安全防护设施不完善，检修人员误操作，造成机械伤害； 3. 检修时，安全防护设施不完善，检修人员误操作，造成机械伤害；	人员伤亡	II	1. 运转中不准接触转动部位，按规程检查处理故障； 2. 安全装置齐全有效，所有转动部分设有必要的安全罩或栏杆； 3. 禁止在转动部位进行维护等操作； 4. 检修人员撤离后才可通电启动设备。
物体打击	运行 检修	1. 安全管理不健全，安全意识差，作业时，高空坠物； 2. 作业时，高空坠物； 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. 高处操作平台护栏破损，缺失，高度不够； 2. 钢直梯无护笼； 3. 照明太暗； 4. 缺少必要的个体防护措施； 5. 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. 钢直梯设护笼； 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”。

此文件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
触电	运行检修	1. 电气设施漏电 2. 缺乏防护	人员伤亡	II	1. 电气设施安装漏电保护器，接地合格； 2. 穿戴绝缘手套、绝缘鞋等。
噪声与振动	运行	1. 选用装样泵噪声超标。 2. 装卸泵运转不正常，没有按时检修机器。 3. 装卸泵无减振措施。	人员伤亡	II	1. 选用低噪声装样泵； 2. 基础采取减振措施。 3. 定期对装卸泵进行维护。
车辆伤害	车辆	1. 运输车辆故障（如刹车阻火圈失灵等），车速太快； 2. 路面障碍（如坑陷、障碍物、冰雪等）； 3. 驾驶员违章驾驶：酒后驾车、疲劳驾驶、驾驶员精力不集中（如抽烟、打电话等）。	人员伤亡	II	1. 非经许可厂内应禁止车辆入内； 2. 设置警示标志（包括限速、行人等）； 3. 保持道路通畅，路面状况良好； 4. 加强对驾驶员的教育和培训； 5. 要求驾驶员必须保证精力充沛。

单元小结：通过预先危险性分析，储存单元主要危险有害因素有：火灾、爆炸，中毒和窒息为III级，属于“危险的”状态，即会造成人员伤亡和设备损坏，要立即采取防范对策措施；物体打击、高处坠落、机械伤害、触电、噪声与振动、车辆伤害均为II级，属于“危险”状态，易于排除或采取措施。

### F.5.5 特种设备单元

该项目涉及的特种设备主要有压力容器，采用预先危险分析法对该单元进行评价，评价结果见附表 F.5.5-1。

附表 F.5.5-1 特种设备单元预先危险分析表

事故	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
压力容器爆炸	1. 压力容器设计、设计计算有缺陷，材料选用有缺陷，甚至有效应力超过许用应力进行超压运行。 2. 容器内外壁腐蚀，强度降低而超压。 3. 容器超压运行。 4. 检修时为了方便，在容器上随意开孔，使强度下降而爆破。 5. 没有安装安全阀、压力表或安全阀、压力表损坏或过期失效，未定期进行检验。 6. 材质选用不当，受应力和压力冲击而遭破坏。 7. 遭受外力撞击过大。	人员伤亡 设备损坏	III	1. 应严格执行《压力容器安全技术监察规程》、《压力容器使用登记管理规则》以及其他有关规定。 2. 依据设备特点和系统的实际情况，制定压力容器的操作规程，明确异常工况的紧急处理方法，确保在任何情况下压力容器不超温、超压运行。 3. 压力容器应安装安全阀、压力表，对安全阀、压力表等安全附件按期进行定期校验和修放试验，并加铅封，保证其处于完好、有效状态。危险性较大的压力容器应采用 2 个安全阀，在运行中不能随意退出。 4. 禁止在压力容器上随意开孔和焊接其他部件，若必须开孔或修理，应先核算其结构强度，并参照制造厂的工艺制定技术工艺措施，经质检工程师审定，总工程师批准，方可实施。

事故	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
				5. 严格按照设计要求选用合适材质。 6. 加强现场检查维护, 减缓设备或管道腐蚀; 7. 防止外来物体撞击。

单元小结: 该单元主要危险、有害因素为压力容器爆炸危险程度等。

III级, 应予重点防范。

### F.5.6 公用工程单元

采用预先危险性分析法对该项目公用工程单元进行评价, 具体评价结果见附表 F.5.6-1。

附表 F.5.6-1 公用工程单元预先危险性分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
触电	运行	1. 电气或线路的绝缘损坏, 保护接地, 接零不良, 电气线路短路。 2. 电气设备缺少安全防护。 3. 配电箱内使用手持电动工具不当。 4. 电气设备检修时, 未设置管配。 5. 电气设备使用不当, 如: 私自乱接线路, 私自乱接电气开关等。 6. 配电箱内带电作业时, 发生触电。 7. 安全距离不够, 发生电气击穿。 8. 手持工具、部位或手持导电物体触及带电体, 在潮湿处动用电气设备, 或在潮湿的物质上接触电气设备。 9. 私自拆装电气设备以及电路。 10. 雷电 (直击雷、感应雷、雷电波侵入) 等。 11. 电工不按用电安全操作规程, 违章进行操作, 检修或事故照明没有采用安全电压 (36V 或 12V)。	人员伤亡	III	1. 按规定选用电气设备, 线路采用相应规格导线, 定期检查、维修, 保持完好。 2. 电气设备按照要求做好保护接地。 3. 在检修时需使用安全电压的场所需按《安全电压》规定执行。 4. 临时用电需开具临时用电票, 严禁乱拉乱接电线。 5. 严格执行全电气安全规章制度和安全操作规程, 电气作业时必须有两人作业。 6. 对静电接地, 需装置定期检查检测, 保持完好状态。 7. 电气设备严禁设置在潮湿的地方使用, 不能用湿手启动电气设备。 8. 电气设备和线路定期检查, 发现问题及时整改。 9. 检修电气设备时, 原则上采取断电施工, 总开关断开, 并取下保险盒 (丝), 挂上操作警示牌, 若现场与电源有距离, 要有专人看管。检修照明或事故照明应采用安全电压。 10. 对职工做好安全用电知识教育, 掌握触电急救方法。 11. 所有电工需经培训并取得电工证后方可上岗作业, 严格禁止非电工违章进行电气作业。

此文件按照应急管理1号令要求, 挪作他用一律无效。

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾	运行	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电气设备遭受雷击起火。</li> <li>2. 电源线路短路起火。</li> <li>3. 电接头发生爆炸起火。</li> <li>4. 电气设备过负荷运行，保护装置失灵，电缆发热起火。</li> <li>5. 电缆敷设在火源附近，外部电缆着火并沿电缆沟进入室内起火。</li> <li>6. 小动物进入变电所造成线路短路，引起配电设备起火。</li> <li>7. 电气设备短路，保护装置失灵，发生电气设备起火。</li> </ol>	设备损坏 人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 定期检测避雷设施和接地线，保证其性能完好。</li> <li>2. 对配电箱的电缆沟要用阻燃材料进行封堵，防止着火电缆着火进入。</li> <li>3. 配电箱墙壁、地面、柜门等高处不得留有孔洞防止小动物进入。</li> <li>4. 电缆敷设在室外时，重要控制电缆和动力电缆应采用阻燃电缆。</li> <li>5. 坚持安全用电检查制度，发现问题及时解决，严禁电气设备超负荷运行。</li> <li>6. 防止火灾蔓延措施。火灾报警系统应强制报警，火灾报警系统应强制报警，火灾报警系统应强制报警。</li> </ol>
自动调节装置失常	运行	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 自动调节系统电源回路失电，导致自动调节失控，或调节系统不动作。</li> <li>2. 调节用一次检测装置及其接线回路损坏，或断线/短路，致使信号异常，导致调整门突然开大或关小。</li> <li>3. 执行机构故障，或某执行机构脱落，或连杆刚度不够发生变形，或调节机构卡涩，导致自动调节无动作，或调整门意外开大或关小。</li> <li>4. 双路冗余电源、通讯环路、自动切换装置同时故障，丢失信息导致自动调节失控。</li> <li>5. 重要调节系统（如汽轮机）故障，或受干扰造成调节信号异常，导致自动调节失控。</li> <li>6. 机组重要调节系统的通讯组件故障，致使不能传输信息，机组自动调节失常，或调节用 I/O 组件输入/输出点及其导线回路故障，致使自动调节失控。</li> </ol>		III	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加强机组自动调节电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）等维护。</li> <li>2. 加强调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、DCS 通讯组件、I/O 输入/输出组件、CPU 主机等组件的维护，对超过有效期的组件，及时更换备用件。</li> <li>3. 机组重要调节系统的一次测点，采取三取中模拟采样方式。重要调节系统，应具有“当某一测点故障，自动转为取平均值，又当某二点测点故障，自动转为“一取一”的功能，并发出报警信号。</li> <li>4. 重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转换为手动操作方式”的功能。</li> <li>5. 重要调节系统，应定期进行内外扰动作试验。</li> <li>6. 加强仪用气源设计、安装、运行维护，规范仪用气源管理。</li> </ol>
控制室火灾	运行	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电气设备选型、安装不合理，电气设备绝缘老化，连接松动，过负荷，安全管理不到位，人为短路等原因导致电气设备过热，高温引起火灾。</li> <li>2. 进入控制室等的电缆孔洞未用耐火材料封堵严密，易燃、可燃介质管道直接进入控制室；控制室位于爆炸危险区域内，无防护措施等原因导致外部火源进入。</li> <li>3. 安全管理不到位，认为着火。</li> <li>4. 避雷措施不完善导致雷击起火。</li> </ol>	财产损失 人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 合理进行电气设备选型和安装。</li> <li>2. 定期检修电气设备。</li> <li>3. 加强安全管理。</li> <li>4. 加强安全教育和业务技能培训。</li> <li>5. 易燃、可燃介质等管道直接进入控制室要有防护措施。</li> <li>6. 控制室不设在爆炸危险区域内。</li> <li>7. 完善避雷措施。</li> </ol>

此文件按照应急管理1号令要求，仅作参考，一律无效。

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
机械伤害	运行检修	1.设备故障，旋转、运动部件保护装置损坏，运动部件飞出。 2.工作疏忽，操作失误。 3.检修时未穿戴防护用品。 4.误合闸，机械误动。 5.管理不到位。	人员伤亡	II	1.旋转、运动部件加设有效的保护设施。 2.工作人员必须精力集中，避免失误。 3.检修时必须穿戴防护用品。 4.停电检修时要有明显警示防止误合闸造成机械误动。 5.加强现场管理和人员培训，严格执行各项岗位操作规程和各项管理制度。
高处坠落	维修检修	1.高处作业场所所有洞无盖，临边无栏，高空或支撑物倒塌，不小心造成坠落； 2.梯子无防滑，强度不够，人字梯无拉绳，作业人员未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当等造成滑跌坠落； 3.登高梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落； 4.作业人员违章作业，作业时戏嬉打闹等； 5.作业人员情绪不稳定，工作时精力不集中或有生理疾病。	人员伤亡	II	1.作业人员必须戴安全帽，系安全带； 2.高处作业应事先指认脚手架、临边、坠落物、空架检查； 3.高空作业时，禁止高空抛物； 4.登高梯、护栏等要定期检查，发现有“松动、腐朽、霉烂、腐朽”等，必须立即更换； 5.脚手架、梯子、栏杆等要定期检修、维护，严禁使用不合格产品； 6.加强作业人员的安全教育，杜绝违章作业，严禁违章作业。

单元小结：主要危险、有害因素有触电、火灾、爆炸、机械伤害、高处坠落、调节装置失常、控制室火灾，危险等级为III级。其中触电、火灾、爆炸、机械伤害、高处坠落危险程度等级为II级，是不希望有的危险，应重点防范。高处坠落危险程度等级为II级，应予排除或采取控制措施。

(2) 安全评价方法

依据《液化石油气储配站设计规范》(GB51142-2015)、《气瓶充装站安全技术条件》(GB2818-2011)、《低压配电设计规范》(GB50054-2011)、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)、《工业与民用建筑电气设计规范》(SH3097-2017)等标准的要求，采用安全检查表法对公用工程单元进行评价，评价结果如下。

表 F.3.6-2 公用工程单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	配电箱的位置应靠近用电负荷中心，设置在全楼少、腐蚀介质少、干燥和震动轻微的地方，并宜适当留有发展余地。	《低压配电设计规范》第3.1.2条	该公司配电室设置在辅助区西部。	符合要求
2	厂房或库房顶部应设避雷网并接地，其冲击接地电阻应小于10Ω。	《气瓶充装站安全技术条件》第6.4条	灌瓶间等厂房拟设置防雷措施，接地电阻小于10Ω。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
3	消防水泵房及其配电室应设置应急照明，应急照明的备用电源可采用蓄电池，且连续供电时间不应少于0.5h。	《液化石油气供应工程设计规范》第12.1.2条	该公司消防泵房及配电室均拟设置有应急照明灯，连续供电时间不少于0.5h。	符合要求
4	液化石油气储罐、泵、压缩机及低压支架和架空敷设的管道应采取静电接地。	《液化石油气供应工程设计规范》第12.2.4条	可研未提及。	设计符合
5	直径大于或等于2.5m及容积大于或等于50m <sup>3</sup> 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于30m。	《石油化工静电接地设计规范》第4.1.2条	可研未提及。	设计符合
6	汽车站台区域内的金属管道、设备、构筑物等应进行等电位连接并接地。	《石油化工静电接地设计规范》第4.5.1条	该公司汽车卸车台区域内的各管道、设备均拟进行等电位连接并接地。	符合要求
7	液化石油气供应站具有爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的要求。	《液化石油气供应工程设计规范》第12.1.3条	站内爆炸危险区域电气设备及电力线路拟按《爆炸危险环境电力装置设计规范》第12.1.3条和爆炸危险等级II B和爆炸危险等级T4的防爆电气设备。	符合要求
8	对可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火防爆作业区的入口处，应设计人体静电放电装置。	《石油化工静电接地设计规范》第4.5.2条	拟设置人体静电导出装置。	符合要求
9	液化石油气储罐检测报警系统应符合下列规定： (1) 应设置就地检测报警设计，压力表； (2) 当全压(或小于3000mm <sup>3</sup> 时，就地显示液面)采用直接观测储罐全液面的设计； (3) 应设置液位、温度和压力报警装置，报警上限、下限报警装置； (4) 应设置温度报警装置。	《液化石油气供应工程设计规范》第12.3.1条	拟设置相应的液位计、压力表、温度计。	符合要求
10	可燃气体和有毒气体检测报警系统应符合下列规定： (1) 可燃气体和有毒气体释放源周围应布置检测器； (2) 可燃气体和有毒气体释放源周围应布置检测器； (3) 经常拆装的法兰和经常操作的阀门。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第4.1.3条	该公司储罐区、灌装间等拟设置可燃气体检测报警装置。	符合要求
11	可燃气体报警控制系统的指示报警设备应设在值班室或仪表间等有值班人员的场所。	《液化石油气供应工程设计规范》第12.3.5条	该公司可燃气体报警控制系统报警显示器拟设置在站内值班室。	符合要求
12	储罐汽车在装车作业前，应采用专用接地线及接地夹将汽车、储罐与装车设备	《石油化工静电接地设计规范》第4.5.3	该公司卸车台拟设置有静电接地报警仪。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	等电位连接。	条		
13	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	《30kV及以下变电所设计规范》第6.2.4条	该公司配电室拟设置有挡鼠板。	符合要求
14	配电室内除本室调用的管道外，不应有其他的管道通过。室内水、汽管道上不应设置阀门和中间接头。水、汽管道与散热器的连接应采用焊接。并应做等电位联结。配电屏上、下方及电缆沟内不应敷设水、汽管道。	《低压配电设计规范》第4.1.3条	该公司配电室内无其他管道通过。	符合要求
15	落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于50mm，室外不应低于200mm；其底部周围应采取封堵措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》第4.2.1条	该公司配电箱底部抬高，且底部周围采取封堵措施。	符合要求
16	配电室的门均应向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门。	《低压配电设计规范》第4.3.2条	该公司配电室的门向外开启。	符合要求
17	有可能发生触电危险的电气设备和线路应设置“当心触电”标识。	《安全标志及其使用导则》第3.3条	该公司配电箱上有“当心触电”标识。	符合要求

单元小结：本单元采用安全检查表法共检查了17项内容，其中有15项符合要求，2项《可研》未提及，未予考虑。

### F.5.7 消防单元

依据《中华人民共和国消防法（2021年修订）》、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、《液化石油气供应工程设计规范》（GB50421-2007）、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）等法律法规的要求，采用安全检查表法对消防单元进行评价，评价结果如下。

表 F.5.7-1 消防单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	依法应当经住房和城乡建设主管部门规定应当申请消防验收的建设工程竣工，建设单位应当向住房和城乡建设主管部门申请消防验收。前款规定以外的其他建设工程，建设单位在验收前应当报住房和城乡建设主管部门备案，住房和城乡建设主管部门应当进行抽查。依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用；其他建设工程经依法抽查不合格的，应当停止使用。	《中华人民共和国消防法（2021年修订）》第13条	该公司依法接受消防监督管理部门的监督检查并积极落实整改。	符合要求



序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
2	按国家有关规定配置消防设施和器材,设置消防安全标志,定期组织检查、维修,确保消防设施和器材完好、有效。	《中华人民共和国消防法》第16条第2款	该公司拟按有关规定配置消防设施和器材。	符合要求
3	机关、团体、企业、事业等单位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。	《中华人民共和国消防法》第16条	拟制定消防安全制度及应急预案。	符合要求
4	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点,且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范》第5.1.1条	灭火器应设置在明显且便于取用地点。	符合要求
5	液化石油气储罐每台应配置不少于2具8kg灭火器。	《液化石油气供应工程设计规范》第11.3.1条	该公司的液化石油气储罐每台拟配置2具8kg灭火器。	符合要求
6	走廊间及附属车库、压缩机室、经营店等建筑应按建筑面积配置灭火器,每50m <sup>2</sup> 设置8kg灭火器1具且每个房间不应少于1具,每个设置点不宜超过5具。	《液化石油气供应工程设计规范》第11.3.2条	拟按规范的要求配置灭火器。	符合要求
8	液化石油气站的消防给水系统应包括消防水池(罐或其他水源)、消防水泵房、消防给水管网、地上式消火栓(地)、和储罐冷却及回流冷却装置。	《液化石油气供应工程设计规范》第11.4.1条	该公司拟设消防给水系统包括消防水池、消防水泵房、消防给水管网、地下式消火栓。	符合要求
9	消防给水系统应满足水消防系统的设计持续供水时间内所需水量。	《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.0.1条	可研未提及。	设计时应考虑
10	低压消防给水系统的供水工作压力应大于或等于0.60MPa。	《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.0.2条	可研未提及。	设计时应考虑
11	室外消火栓的设置应符合下列规定: 1.室外消火栓应设置在室外消火栓与建(构)筑物、储罐(堆场)、堆场或可燃材料堆场的距离,应符合下列规定: a)距建(构)筑物外墙不宜小于5m; b)距储罐不宜小于15m,不宜大于30m; c)距堆场或可燃材料堆场的边线不宜小于10m。 2.室外消火栓的流量应满足相应建(构)筑物发生火灾时的灭火、控火、冷却和防火分隔的要求。	《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.0.3条	可研未提及。	设计时应考虑
12	消防水池应符合下列规定: 1.水池应满足水基消防设施的功能要求; 2.水量应满足水基消防设施在设计持续供水时间内所需的最大用水量的要求。	《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.0.7条	可研未提及。	设计时应考虑
13	消防水池应符合下列规定: 1.消防水池的有效容积应满足设计持续供水时间内的消防用水量; 2.消防水池的出水管应保证消防水池有效容积内的水能被全部利用,水池的最低有效水位或消防泵吸水口的淹没深度应满足消防水泵在最低水位运行安全和实现设计出水量的要求;	《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.0.8条	可研未提及。	设计时应考虑

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	3.消防水池应设置溢流水管和排水设施，并且采用间接排水。			
14	<p>消防水泵应符合下列规定：</p> <p>1.消防水泵应确保在火灾时能及时启动；停泵应由人工控制，不应自动停泵；</p> <p>2.消防水泵的性能应满足消防给水系统所需流量和压力的要求；</p> <p>3.消防水泵所配驱动器的功率应满足所选水泵流量扬程性能曲线上任何一点运行所需功率的要求；</p> <p>4.消防水泵应采取自灌式吸水。</p>	《消防设备通用规范》第3.0.11条	可研未提及	设计时应考虑
15	<p>消防水泵控制柜应位于消防水泵控制室或消防水泵房内，其性能应符合下列规定：</p> <p>1.消防水泵控制柜位于消防水泵控制室内时，其防护等级不应低于IP30；位于消防水泵房内时，其防护等级不应低于IP55；</p> <p>2.消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态；</p> <p>3.消防水泵控制柜应具有机械应急启泵功能，且机械应急启泵时，消防水泵应在接收到报警后3min内进入正常运行状态。</p>	《消防设备通用规范》第3.0.12条	可研未提及	设计时应考虑

单元小结：本单元采用安全预危险性分析表共检查15项内容，其中8项符合要求，有7项《可研》未提及，设计时应考虑。

### F.5.8 施工单元

本单元主要通过预先危险性分析法对该建设项目在施工、安装过程中可能发生的危险性进行分析。

附表 F.5.8-1 施工单元预先危险性分析表

序号	事故原因	事故后果	危险级别	对策措施
1	<p>1. 人为因素：人员带来火种。</p> <p>2. 物料因素： a. 施工使用的乙炔，遇明火易发生火灾。</p> <p>3. 环境因素： a. 作业分区混乱，现场电气线路敷设不规范，乱拉乱接。 b. 电焊作业区与可燃物距离近，火花四溅导致火灾，金属切割。</p>	人员伤亡、财产损失	II	<p>1. 用电焊机等设备时，要带好防护眼镜，周围严禁。</p> <p>2. 加强设备维护，保持发电机处于良好的状态，制定设备定期检查制度，发现设备缺陷及时处理。</p> <p>3. 安装施工时使用氧气、乙炔设施注意明火。</p> <p>4. 做好现场的防火工作，配备必要的消防器材，如干粉灭火器、CO<sub>2</sub>灭火器、泡沫灭火器等，保证施工现场消防通道畅通。</p>

事故	事故原因	事故后果	危险级别	对策措施
	<p>焊接作业使用乙炔气发生泄漏，遇明火发生爆炸等。</p> <p>4. 管理因素：施工现场管理制度不健全。</p>			<p>遇无阻。</p> <p>5. 加强施工现场管理，严格执行《动火作业制度》、《操作票制度》、《工票制度》。</p> <p>6. 材料库按类别进行存放，易燃易爆品应保持安全距离。</p> <p>7. 正确使用施工期间的工具。</p>
高处坠落	<p>1. 登高作业不慎跌落；</p> <p>2. 设备安装过程中使用梯子无防滑措施或强度不够，人字梯无拉绳等造成跌落；</p> <p>3. 未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当；</p> <p>4. 作业场所光线不足，能见度差；</p> <p>5. 若作业活动范围与危险电压带电体的距离不足，可能会导致人员触电后从高处坠落；</p> <p>6. 若高处作业人员的立足处不是平面或只有很小的平面，致使作业人员无法维持正常姿势，只能来回摆动时，极易发生坠落事故。</p>	人员伤亡	II	<p>1. 登高作业人员必须严格执行“三不离开”；</p> <p>2. 登高作业人员必须戴好安全帽，能释放功能的安全带，穿好防滑鞋及全身工作服；</p> <p>3. 施工现场应设置设备齐全，按规定进行工作票制；</p> <p>4. 登高作业人员应明确活动范围与带电体的安全距离；</p> <p>5. 若高处作业人员的立足面的大小能保证其维持正常姿势，不至于来回摆动，立足面较小时，中间必须设置严密牢固的扶手、栏杆等隔离设施；</p> <p>7. 登高作业人员必须戴好安全带，安全网及等要定期进行检查，完好；</p> <p>8. 定期对登高作业人员进行安全教育、培训、考核工作，杜绝“三违”。</p>
	<p>1. 未按安全操作规程进行操作；</p> <p>2. 起重设备超载；</p> <p>3. 起重设备安全装置失效，吊点选择不当；</p> <p>4. 指挥人员指挥不当，违章指挥；</p> <p>5. 起重设备安全装置失效，吊点选择不当；</p> <p>6. 起重作业时安全防护、指挥不到位，作业人员违反“十不吊”；</p> <p>7. 起重作业时没有停车，危险作业时没有有效监护，设备发生启动；</p> <p>8. 设备吊钩时平衡或固定不平，或重心未调整到正确的位置；</p> <p>9. 未关注天气情况，起重作业时天气突变；</p> <p>10. 未对重大风险建立快速有效的应急救援体系。</p>	人员伤亡、设备损坏	II	<p>1. 设置、配备起重器械要认真计算，核实最大起重重量；</p> <p>2. 制订完善的设备运行和维护安全操作规程，严格执行；</p> <p>3. 施工期间应特别注意气候的影响，起重设备应采取可靠的封闭措施，风天大件吊装必须要考虑风载和波浪载荷对吊车的影响因素，有危险或风力超过安全规定时不要作业；</p> <p>4. 遇有大雾、雷雨天、照明不足，指挥人员看不清工作地点或起重驾驶员看不清指挥人员时不得进行起重作业；</p> <p>5. 起重设备按规定进行检查，检测保持完好状态，起重作业应有一人负责指挥，起重作业人员要持证上岗，严格遵守“十不吊”；</p> <p>6. 起重机和起重设备以及所有的吊钩、吊环和其他器具，应能承受加于其上的全部载荷；</p> <p>7. 作业人员应进行安全技能、安全知识的培训，提高工人的安全意识和总体素质；</p> <p>8. 应正确穿戴劳动防护用品；</p> <p>9. 依据项目起重作业特点和施工风险程度建立专项应急救援预案；</p> <p>10. 严格按照《关于加强重大工程安全</p>

此文件按照应急管理1号令要求，挪作他用一律无效。

事故	事故原因	事故后果	危险级别	对策措施
车辆伤害	<ol style="list-style-type: none"> <li>人的因素：                             <ol style="list-style-type: none"> <li>违章驾驶，酒后驾车，疲劳驾车，汽车超速、超载，未系安全带。</li> <li>驾驶员精力不集中。</li> <li>物件运输中固定不牢。</li> </ol> </li> <li>物的因素：                             <ol style="list-style-type: none"> <li>车辆故障，如刹车、阻火器失灵等；</li> <li>运输不符合规范要求。</li> </ol> </li> <li>环境因素：                             <ol style="list-style-type: none"> <li>室外作业环境不良，如大雨导致道路湿滑，大雾天驾驶；</li> <li>开工前准备不足，施工道路不满足要求，如坡度设计过大，转弯半径太小，重要路段未设防护栏等；</li> </ol> </li> <li>管理因素：施工交通运输有关管理制度不健全。</li> </ol>	人员伤亡	II	<p>质量保障措施的告知）要求，切实加强工程建设过程安全质量管理，严格落实安全质量责任。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>对驾驶员的教育和管理，严格遵守交通规则，不违章行驶。</li> <li>采取有效措施，保证物件运输过程中固定牢靠，防止设备碰撞受损。</li> <li>进场前，对车辆进行检查，确保车辆处于完好状态。</li> <li>工程开工前，切实做好准备工作，对施工道路进行专项检查，确保道路符合相关规范的要求，对施工交通标志牌设置限速标志等。</li> <li>制定合理的运输方案，加强运输管理，严格遵守交通规则，完善制度，需要求驾驶员在物件运输过程中的运输车辆、驾驶员等。</li> </ol>
物体打击	<ol style="list-style-type: none"> <li>人的因素：                             <ol style="list-style-type: none"> <li>在起重作业或高处作业区域逗留。</li> <li>未戴安全帽。</li> </ol> </li> <li>物的因素：                             <ol style="list-style-type: none"> <li>高处有未稳固的物件，如螺栓、螺母或因风吹等松动，高处有浮物或设施不牢固，在作业的地方进行或作业时。</li> <li>工具、材料、零件等从高处落下。</li> <li>起重设备、物体等发生晃动。</li> <li>起重设备、物体等发生晃动。</li> </ol> </li> </ol>	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>在起重作业、高处作业、高处有浮物或设施不牢固处行或停留。</li> <li>作业人员戴好安全帽，穿好劳动防护用品。</li> <li>需要的物件应摆放固定好。</li> <li>将变形塌的设施及时修复或拆除。</li> <li>进行防止物体打击的检查和安管理工作。</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>人的因素：                             <ol style="list-style-type: none"> <li>作业人员未经上岗培训，掌握安全作业知识。</li> <li>依据工种配备必须需要的防护用品并正确使用，如绝缘鞋，绝缘手套，安全帽等。</li> <li>电气设备金属外壳接地（零）。</li> <li>设置固定检修电源。</li> <li>制订完善的各类电气设备的使用、保管、维修、检验、更新等管理制度并严格执行。</li> <li>严格执行移动或电气设备及电动工具的安全操作规程。</li> <li>加强高压线路管理，巡查，检查制度。</li> <li>严格防护用品和工具的采购、检验制度，确保产品质量。</li> </ol> </li> <li>物的因素：                             <ol style="list-style-type: none"> <li>高压线路或电气设备绝缘性能降低，电气设备缺少防护遮拦，护网。</li> <li>防护用品和工具产品质量不合格，或使用不当。</li> <li>安全距离不够，造成空气击穿。</li> <li>电气设备，电动工具金属外壳带电，保护接地或保护接零不</li> </ol> </li> </ol>	人员伤亡、设备损坏	II	

此文件按照应急管理1号令要求，挪作他用一律无效。

事故	事故原因	事故后果	危险级别	对策措施
	当。 e. 移动式电动工具的使用、保管、维修不当。 f. 高压线断落地面；高压线路的电线质量、安装质量及管理有缺陷。 3. 环境因素空气潮湿。 4. 管理因素，用电管理未制定相关制度，设备使用、试验等缺失。			

单元小结：通过预先危险性分析，该项目在施工过程中可能发生高处坠落、起重伤害、车辆伤害、物体打击、触电、火灾爆炸等危险性，均为Ⅲ级，会造成人员伤亡或设备损坏，建设单位应在施工过程中采取可靠措施及本报告中的建议，并采取有效的排除或预防事故的措施，加强对外来作业人员的管理，事故风险达到可接受水平。针对施工过程中可能发生事故的措施，本报告在第七章进行了补充，建议建设单位在施工现场管理过程中，按照提出的建议措施完善对施工单位的监督管理。

### F.5.9 安全管理单元

#### (1) 安全管理单元评价

本单元主要依据《中华人民共和国安全生产法》、《宁夏回族自治区安全生产条例》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》等标准的有关规定编制该公司安全管理单元安全检查表，检查结果如下：

表 F.5.9-1 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责，其他负责人对其职责范围内的安全生产工作负责。	《中华人民共和国安全生产法》第五章	该公司设总经理1名，为安全生产第一责任人，对公司内的安全生产工作全面负责。	符合要求
2	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	该公司设置了安全生产管理机构并配备1名专职安全生产管理人员。	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	《中华人民共和国安全生产法》	主要负责人和安全生产管理人员都得了安全生产资	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	第二十七条	略证。	
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安全操作规程，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	该公司制定了从业人员培训考核制度，并且从业人员都经培训合格上岗作业。	
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，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》 第三十条	该公司特种作业人员经专门的安全作业培训，取得了特种作业操作资格证书。	
6	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十二條	该公司未设置员工宿舍。	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	该公司制定了各项安全生产规章制度，安全操作规程，并编制了应急预案。	符合要求
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	该公司为从业人员提供了劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	符合要求
9	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。具体范围和实施办法由国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和有关行业协会确定。国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和有关行业协会制定并定期组织修订。	《中华人民共和国安全生产法》 第五十一条	该公司已为从业人员缴纳工伤保险。	符合要求
	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急预案，与所在地县级以上人民政府有关部门制定的生产安全事故应急预案相衔接，并定期组织演练。	《中华人民共和国安全生产法》 第八十一条	该公司已制定了生产安全事故应急预案，并定期组织了演练。	符合要求
	生产经营单位应当按照有关规定对从业人员进行安全生产教育和培训，未经安全生产教育、培训或者培训不合格的从业人员，不得从事生产经营活动。生产经营单位应当对安全生产教育和培训从业人员的情况进行记录，建立安全生产教育、培训档案，并按照规定期限保存。	《宁夏回族自治区安全生产条例》 第十四条	该公司已对所有岗位作业人员进行安全生产教育和培训，并建档定期保存。	符合要求
12	生产经营单位应当在有限空间进入点设置醒目的警示标志，防止未经许可	《宁夏回族自治区有限空间作业安全	可研未提及。	设计对应

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	人员进入作业现场。	《生产监督管理办法》第十四条		考虑
13	企业应对强电高压输电线路作业、危险场所动火作业、有限空间作业、临时用电作业、爆破作业、封道作业等危险性较大的作业活动，实施作业许可管理，严格履行作业许可审批手续。作业许可应包含安全风险辨识、安全及职业病危害防护措施、应急处置等内容。作业许可实行闭环管理。	《企业安全生产标准化基本规范》第5.4.2.1条	该公司已制定作业许可制度，符合安全管理制度。	符合安全要求

## (2) 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，12 项符合要求，1 项《可研》未提及，需要在初步设计阶段进一步完善。

## F.6 安全评价依据

### F.6.1 法律

1. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第70号公布，2021年6月10日主席令第88号第3次修正，2021年9月1日起实施）
2. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第4号公布，2021年4月29日主席令第81号第3次修正，2021年4月29日起施行）
3. 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第60号公布，2018年12月29日主席令第24号第4次修正，2018年12月29日起施行）
4. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第28号公布，2018年12月29日主席令第24号第2次修正，2018年12月29日起施行）
5. 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第69号，2007年11月1日起施行）
6. 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号，2014年1月1日起施行）

### F.6.2 行政法规

1. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第493号，2007年6月1日起施行）
2. 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第445号公布，2018年9月18日国务院令第703号第3次修订，2018年9月18日起实施）
3. 《特种设备安全监察条例（2009年修订）》（中华人民共和国国务院令第549号，2009年5月1日施行）
4. 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令第375号公布，2010年12月20日国务院令第586号第1次修订，2011年1月1日起实施）
5. 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第344号公布，



2013年12月国务院令第645号第2次修订，2013年12月7日起实施）

### F.6.3 部门规章及规范性文件

1. 《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，2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号第2次修正，2015年7月1日实施）

2. 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第17号公布，2019年7月11日应急管理部令第2号第2次修正，2019年9月1日实施）

3. 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术目录（第一批）》（应急管理部应急厅[2020]38号，2020年10月28日实施）

4. 《消防监督检查规定》（公安部令第56号公布，2012年7月17日公安部令第120号第3次修订，2017年11月1日实施）

5. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011年8月5日国家安全生产监督管理总局令第40号公布，2015年5月27日国家安全生产监督管理总局令第79号修正，2015年7月1日实施）

6. 《国家安全生产监督管理总局公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总局三[2009]16号）

7. 《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学品名录的通知》（安监总局三[2011]95号）

8. 《国家安全生产监督管理总局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）

9. 《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工工艺目录和调整第一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）

10. 《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[2013]12号)

11.《财政部、应急部印发的<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)

12.《危险化学品目录(2015年版)》(2022年修订)(国家应急管理部等十部门公告2022年第8号)

13.《特种设备作业人员作业分类目录》(国家市场监督管理总局公告2019年第3号,2019年6月1日起实施)

14.《易制爆危险化学品名录(2017年版)》(公安部公告,2017年5月11日起实施)

15.《职业病危害因素分类目录》(国卫疾控发[2015]92号,2015年11月17日实施)

16.《高毒物品目录》(卫法监发[2003]45号,2003年6月10日实施)

17.《全国安全生产专项整治三年行动计划》(安委[2020]3号,2020年4月1日实施)

18.《国家安监总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》(安监总管三[2012]103号,2012年8月7日施行)

19.《各类监控化学品名录》(工业和信息化部[2020]第52号令)

20.《特别危险危险化学品目录》(应急管理部等四部委2020年第3号)

21.《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)

22.《国家安监总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)的通知》(安监总科技[2015]75号)

23.《国家安监总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2016年)的通知》(安监总科技[2016]137号)

24.《国家安监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)

25.《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）

F6.4 地方性法规及规范性文件

- 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会公告第36号公布，2022年7月29日人大常委会公告第65号第2次修订，2022年10月1日实施）
- 2.《宁夏回族自治区人民政府办公厅关于印发<宁夏回族自治区消防安全生产责任制实施细则（修订稿）>的通知》（宁政办规发[2020]16号，2020年7月10日实施）
- 3.《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号发布，2019年12月4日宁夏回族自治区人民政府令第108号第1次修订，2019年12月4日实施）
- 4.《宁夏回族自治区企业安全生产标准化评定工作管理办法（试行）的通知》（宁应急规发[2019]7号，2019年8月1日实施）
- 5.《宁夏回族自治区危险化学品安全管理条例》（宁夏回族自治区人民政府令第109号，2020年2月15日实施）
- 6.《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》（宁夏回族自治区人民政府令第97号发布，2019年12月4日宁夏回族自治区人民政府令第108号第1次修订，2019年12月4日实施）
- 7.《宁夏回族自治区人民政府办公厅关于转发自治区应急厅进一步推进企业安全生产标准化建设工作实施意见的通知》（宁政办规发[2019]7号，2019年8月1日实施）
- 8.《自治区发展改革委工业和信息化厅关于印发<宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录（试行）>的通知》（宁发改环资[2021]809号）
- 9.《全区安全生产专项整治三年行动方案》（宁安委[2020]5号）

## F.6.5 标准规范

1. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
2. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
3. 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）
4. 《石油化工企业设计防火标准[2018年版]》（GB50160-2008）
5. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）
6. 《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）
7. 《液化石油气供应工程设计规范》（GB5114-2011）
8. 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）
9. 《建筑设计防火规范[2018版]》（GB50016-2014）
10. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
11. 《危险化学品企业特殊作业安全规程》（GB30871-2022）
12. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）
13. 《3-110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）
14. 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
15. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
16. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50057-2010）
17. 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）
18. 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
19. 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
20. 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
21. 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
22. 《继电保护和安全自动装置技术规程》（GB/T14285-2006）
23. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）
24. 《系统接地的型式及安全技术要求》（GB14050-2008）

25. 《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46-2005）
26. 《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB50011-2010）
27. 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
28. 《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）
29. 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分 钢直梯》（GB4053.1-2009）
30. 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分 钢斜梯》（GB4053.2-2009）
31. 《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）
32. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231—2003）
33. 《个体防护装备配备规范 第2部分：石化、化工、天然气》（GB39800.2-2020）
34. 《安全色》（GB2893-2008）
35. 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
36. 《消防安全标志第一部分：图形符号》（GB13495.1—2015）
37. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
38. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
39. 《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）
40. 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
41. 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
42. 《自动化仪表选型设计规范》（HG/T20507-2014）
43. 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）
44. 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
45. 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）
46. 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）
47. 《工业金属管道工程施工规范》（GB235-2010）

48. 《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T33000-2016)
49. 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
50. 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)
51. 《石油化工静电接地设计规范》(SH/T3097-2017)
52. 《石油化工仪表供电设计规范》(SH/T3082-2019)
53. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)
54. 《气瓶充装站安全技术条件》(GB27550-2011)
55. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30971-2013)
56. 《安全预评价导则》(AQ8002-2007)
57. 《生产安全事故应急演练指南》(AQ/T9007-2019)
58. 《工作场所有害因素职业接触限值化学物理因素》(GBZ2.1-2019)
59. 《工作场所有害因素职业接触限值生物因素》(GBZ2.2-2007)
60. 《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T50065-2011)
61. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015)
62. 《石油化工控制室设计规范》(SH30779-2012)
63. 《石油化工控制室设计规范》SH/T3006-2012
64. 《钢制管法兰、垫片、紧固件》(HG/T20592-HG/T20635)
65. 《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ158-2003)
66. 《生产安全事故应急演练指南》(AQ/T9007-2019)
67. 《爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》(GB50257-2014)
68. 《起重机手势信号》GB/T 5082-2019
69. 《消防设施通用规范》(GB55036-2022)

此件按照应急管理号令要求，挪作他用一律无效。仅限于网上公开使用。

## F.7 收集的文件资料

- 1、《可行性研究报告》
- 2、企业法人营业执照
- 3、项目备案通知书

## F.8 报告附件目录

- 1、安全评价委托书
- 2、企业法人营业执照
- 3、项目备案通知书
- 4、企业土地证
- 5、项目地理位置图
- 6、项目工艺流程图
- 7、项目爆炸区域划分图
- 8、项目总平面布置图
- 9、专家个人意见表、专家审查表、专家复审表、报告修改说明

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。