

目 录

第 1 章	安全预评价工作情况及报告编制说明	3
1.1	安全预评价工作任务的来由及目的	3
1.1.1	任务的来由	3
1.1.2	开展安全预评价工作目的	3
1.2	开展安全预评价工作的前期准备情况	4
1.2.1	资料收集与现场踏勘	4
1.2.2	项目风险分析及工作计划	4
1.2.3	确定预评价工作对象及范围	4
1.3	开展安全预评价工作的依据	5
1.3.1	国家法律、法规	5
1.3.2	标准、规范及规程	8
1.3.3	安全预评价工作的其他有关资料	10
1.4	开展安全预评价工作的原则、过程情况及工作程序	10
1.4.1	安全预评价工作的原则	10
1.4.2	安全预评价工作开展过程的情况	10
1.4.3	安全预评价工作程序	11
1.4.4	评价基准日	11
1.4.5	评价报告使用权声明	11
第 2 章	建设项目概况	13
2.1	建设项目基本情况	13

2.1.1	建设单位简介	13
2.1.2	建设项目基本情况	13
2.1.3	建设项目采用的技术、工艺及同类项目对比情况	14
2.2	建设项目地理位置与自然条件	14
2.2.1	建设项目地理位置	14
2.2.2	气象条件	16
2.2.3	地形、地貌、地质条件	16
2.2.4	水文条件	17
2.2.5	地震基本烈度	17
2.3	建设项目周边环境及人口活动情况	18
2.4	总平面布置	19
2.5	工艺流程选择	21
2.6	贮运设施	23
2.7	拟配置使用的安全设施	24
2.7.1	预防事故设施	24
2.7.2	控制事故设施	25
2.7.3	减少与消除事故影响设施	25
2.7.4	消防设施	25
2.7.5	其他安全设施	25
2.8	生产能力	26
2.8.1	产品方案	26

2.8.2 生产规模	26
2.8.3 产品质量指标.....	27
2.9 公用工程和辅助设施.....	28
2.9.1 供电、电讯.....	28
2.9.2 供排水	29
2.9.3 防雷、防静电.....	29
2.10 主要技术经济指标.....	30
2.11 组织机构、工作制度与劳动定员及人员来源	32
2.11.1 组织机构	32
2.11.2 工作制度与劳动定员	32
2.11.3 人员来源及安全教育培训	32
2.11.4 安全责任制、操作规程、应急预案	33
2.12 安全专项投入	33
第3章 危险有害因素分析	34
3.1 辨识目的.....	34
3.2 危险、有害因素产生的原因分析.....	34
3.3 物质的主要危险有害特性辨识	36
3.3.1 危险有害特性分类.....	36
3.3.2 理化性质及应急处理措施.....	38
3.3.3 物质的危险有害因素.....	47
3.4 厂址及自然条件的危险性分析.....	48

3.4.1 厂址条件.....	49
3.4.2 周边环境.....	49
3.4.3 自然条件.....	49
3.5 总平面布置的危险性分析.....	50
3.6 点火源危险性分析.....	51
3.7 设备设施危险性分析.....	53
3.7.1 主要设备设施危险有害因素分析	53
3.7.2 特种设备危险有害因素分析	54
3.8 人的不安全行为分析.....	55
3.9 特殊作业及其他检维修作业.....	56
3.9.1 受限空间作业.....	56
3.9.2 高处作业.....	56
3.9.3 动火作业.....	56
3.9.4 临时用电作业.....	57
3.9.5 其他检维修作业.....	57
3.10 经营过程中主要危险有害因素分析.....	57
3.11 危险化学品充装及装卸过程危险性分析.....	58
3.11.1 危险化学品装卸过程危险性分析	58
3.11.2 危险化学品充装过程危险性分析	59
3.12 危险化学品储存过程危险性分析.....	63
3.13 公用工程及辅助设施危险性分析.....	64

3.13.1 电气系统危险有害因素分析	64
3.13.2 给排水系统危险有害因素分析	66
3.13.3 消防系统危险有害因素分析	66
3.14 施工过程中的危险性分析.....	66
3.15 定性定量分析.....	67
3.15.1 定量风险评估	67
5.11.2 分析结果.....	76
3.16 重大危险源辨识.....	78
3.16.1 辨识依据.....	78
3.16.2 辨识过程.....	78
3.16.3 辨识结论.....	80
第4章 评价单元划分及评价方法选择	81
4.1 评价单元的划分	81
4.1.1 评价单元划分原则.....	81
4.1.2 评价单元划分方法.....	81
4.1.3 本项目评价单元的划分.....	82
4.2 评价方法的选择依据.....	82
4.3 各评价单元采用的评价方法.....	83
第5章 评价单元分析评价	84
5.1 厂址和总平面布置单元评价单元.....	84
5.1.1 厂址、周边环境和总平面布置安全检查	84

5.1.2 项目所在地的自然条件对项目生产的影响分析评价	89
5.2 充装工艺及设备设施单元评价	90
5.2.1 充装工艺及设备设施安全检查表评价	90
5.2.2 作业条件危险性评价法评价	96
5.2.3 事故模拟分析法评价	97
5.3 公用工程及辅助设施单元评价	101
5.3.1 供配电系统安全评价	101
5.3.2 消防系统安全评价	102
5.3.3 储存设施安全评价	103
5.4 安全管理及应急救援单元评价	105
5.4.1 安全管理安全评价	105
5.4.2 应急救援预案安全评价	106
第6章 安全对策措施	109
6.1 拟建项目管理安全措施及建议	109
6.2 施工期间的安全措施及建议	109
6.3 施工中开挖及拆除工程安全对策措施及建议	112
6.4 厂址与平面布置安全措施及建议	113
6.5 厂区防火、防爆安全措施及建议	113
6.6 防雷、防静电安全措施及建议	114
6.7 防火、防爆对策措施及建议	115
6.8 电气危险对策措施及建议	116

6.9 建筑物设计安全措施及建议.....	117
6.10 防毒、化学品灼伤安全对措施和建议.....	118
6.11 防高处坠落安全对策措施和建议.....	119
6.12 安全色、安全标志对策措施和建议.....	119
6.13 视频监控系统.....	120
6.14 检修过程中的安全对策措施.....	120
6.15 安全管理对策措施.....	121
6.16 建设项目试运行期间对策措施.....	122
6.24 项目行政许可要求.....	123
第7章 评价结论	125
7.1 拟建项目存在的主要危险有害因素	125
7.2 应重点防范的危险有害因素	125
7.3 各单元评价结论	125
7.4 安全预评价总体结论	126
第8章 与被评价单位交换意见的情况结果	127
附件目录	128

现场工作照



项目用地原厂房



评价人员现场照片（二级评价师：李临军、二级评价师：马殿金、业主代表）

前 言

随着我国法制化的日趋健全和完善，安全生产监督管理体系也逐渐向科学化、规范化、制度化发展。安全评价工作也随之越来越受到重视。为企业提供安全科学依据，为应急管理部门提供技术支撑的活动，已成为安全生产管理体系中的一个重要环节。

安全预评价是在拟建项目可行性研究阶段、拟建项目规划阶段或生产经营活动组织实施之前，根据相关的基础资料，辨识与分析项目、生产经营活动潜在的危险、有害因素，确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全评价结论的活动。安全预评价对落实拟建项目（新改扩建项目）安全生产“三同时”、制订安全生产规划、降低生产经营活动事故风险提供技术支撑。

昭通市昭阳区振驰气体有限公司位于云南省昭通市昭阳区永丰镇绿荫村 86 号，属于新建项目。在接受昭通市昭阳区振驰气体有限公司安全预评价工作委托后，昭通市鼎安科技有限公司遵照相关规定，组建安全评价组，投入到该项目的安全预评价工作中，并完成了安全预评价报告的编制。

在编写安全预评价报告的过程中，得到了昭通市应急管理局、昭阳区应急管理局、昭通市昭阳区振驰气体有限公司有关人员的大力支持，同时引用了前人的一些研究成果和技术资料，在此表示感谢。

第 1 章 安全预评价工作情况及报告编制说明

1.1 安全预评价工作任务的来由及目的

1.1.1 任务的来由

安全预评价是在拟建项目可行性研究阶段、新改扩建项目规划阶段或生产经营活动组织实施之前，根据相关的基础资料，辨识与分析项目、生产经营活动潜在的危險、有害因素，确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全评价结论的活动。安全预评价对落实拟建项目安全生产“三同时”、制订安全生产规划、降低生产经营活动事故风险提供技术支撑。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等的规定，危险化学品新改扩建项目必须进行安全预评价，以确保拟建项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投入使用，保证拟建项目建成后在安全方面符合国家的有关标准和法规。

2024 年 1 月昭通市昭阳区振驰气体有限公司委托昭通市鼎安科技有限公司对昭通市昭阳区振驰气体有限公司昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目进行安全预评价。

1.1.2 开展安全预评价工作目的

本次安全预评价其目的是：

1、分析、识别该项目存在的主要危險、有害因素，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议。分析评价厂址、平面布置，确定其与相关安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性。

2、评价的分析、结论和对策（措施）可为应急管理部门审批本项目的初步设计提供依据，提高项目的本质安全程度。

3、对项目建成投产后可能发生危险、危害的可能性和危险危害程度的大小进行预测。

4、根据预测分析结果，提出职业安全卫生对策措施，为该项目的设计、生产和安全管理提供依据。

5、为应急管理部门实施监督、管理、检查提供依据，为建设单位职业安全管理的系统化、标准化和科学化提供依据和条件。

1.2 开展安全预评价工作的前期准备情况

1.2.1 资料收集与现场踏勘

根据被评价单位提供的委托书及合同约定组建项目小组，开展风险分析、制定工作计划、进行现场踏勘。

1.2.2 项目风险分析及工作计划

根据被评价单位提供的委托书及合同约定组建了项目评价小组，开展了风险分析、制定了工作计划、评价小组人员进入进行了现场踏勘。

评价小组人员根据工作计划进行了资料收集和现场踏勘。

1.2.3 确定预评价工作对象及范围

按昭通市昭阳区振驰气体有限公司与昭通市鼎安科技有限公司签订的合同规定，本次评价是对昭通市昭阳区振驰气体有限公司昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目进行安全预评价，主要包括建设项目的主体工程和辅助设施。对该建设项目的选址、总体布局、经营工艺和设备、辅助设施等以及在经营过程中存在的主要危险、有害因素进行分析评价，并针对这些危险和有害因素提出相应的防范措施；同时对该项目安全管理机构的设置、安全规章制度等安全管理方面的内容提出相应的要求。

本次预评价不涉及危险品的外部运输、职业卫生。本项目所涉及的环境保护和消防等方面的内容，以政府有关部门批准或认可的环境影响评价和消防设计等技术文件为准。

1.3 开展安全预评价工作的依据

根据工作计划与安排收集了相关的法律、法规、技术文件等，委托方的批准文件、设计图纸等后，采用以法律、法规、文件等作为本次评价工作的依据。

1.3.1 国家法律、法规

（1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021 年修订，2021 年 9 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国消防法》（主席令第 81 号，2021 年 4 月 29 日通过并实施）；

（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 48 号修订，2017 年 11 月 4 日第 81 号令修改，2018 年第十三届国家主席令第 24 号修正，自 2018 年 12 月 29 日起施行）；

（4）《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令第 73 号，自 2013 年 7 月 1 日施行）；

（5）《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，中华人民共和国主席令第二十二号公布，2014 年修订）；

（6）《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 日施行）；

（7）《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于 2021 年 12 月 24 日通过，现予公布，自 2022 年 6 月 5 日起施行）；

（8）《中华人民共和国反恐怖主义法》（2018 年 4 月 27 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二次会议修正，自 2018 年 4 月

27 日起施行）；

（9）《中华人民共和国大气污染防治法》（1987 年 9 月 5 日中华人民共和国主席令第 57 号颁布，第十二届全国主席令第 31 号修订，2018 年第十三届第 16 号主席令修改，自 2018 年 10 月 26 日起施行）；

（10）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订，自 2020 年 9 月 1 日起实施）；

（11）《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第 4 号，自 2014 年 1 月 1 日起施行）；

（12）《中华人民共和国节约能源法》（第十三届第 16 号主席令修改，自 2018 年 10 月 26 日起施行）；

（13）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年第十一届全国主席令第 54 号修正，自 2012 年 7 月 1 日起施行）；

（14）《电力设施保护条例》（1987 年 9 月 15 日国务院发布 根据 1998 年 1 月 7 日《国务院关于修改〈电力设施保护条例〉的决定》第一次修订 根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订）；

（15）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，645 号令修订，自 2013 年 12 月 7 日起施行）；

（16）《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，第 79 号令修订，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

（17）《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》（原国家安全生产监督管理总局令第 79 号，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

- （18）《危险化学品经营许可证管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 55 号，第 79 号，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；
- （19）《危险化学品目录》（2015 版，2022 调整板）；
- （20）《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（国家安全监管总局对《目录》进行调整）；
- （21）《危险化学品分类信息表》（2015 版）；
- （22）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）；
- （23）《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》（安监总管三〔2011〕142 号）；
- （24）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，79 号令修订，2015 年 7 月 1 日实施）；
- （25）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 1 号）；
- （26）《关于印发〔危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（实行）〕的通知》（应急〔2022〕52 号）；
- （27）《西部地区鼓励类产业目录》（2020 年本）
- （28）《产业结构调整指导目录》（发改委（2019 本）等。
- （29）《云南省安全生产条例》（2007 年 11 月 29 日经云南省十届人大常委会第 32 次会议通过，2008 年 1 月 1 日起施行）；
- （30）《云南省人民政府贯彻落实国务院关于进一步加强企业安全生产工作通知的实施意见》（云政发〔2010〕157 号）；
- （31）《云南省消防条例》（云南省人大常委会公告第 50 号公布，2010 年 9 月 30 日（第 31 号公告）修订，2011 年 1 月 1 日实施）；
- （32）《云南省建设工程抗震设防管理条例》（2007 年 5 月 23 日云南省第十届人大常委会第二十九次会议通过，2007 年 10 月 1 日起施行）；

(33) 《云南省气象灾害防御条例》(2012年7月29日云南省第十一届人大常委会第三十二次会议通过,2012年10月1日开始正式颁布实施);

(34) 《云南省城乡规划条例》(云南省第十一届人民代表大会常务委员会第三十四次会议于2012年9月28日审议通过,自2013年1月1日起施行)。

(35) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企〔2022〕136号)2022年11月21日起施行。

(36) 《云南省生产经营单位安全生产主体责任规定》(云政规〔2022〕4号)。

1.3.2 标准、规范及规程

(1) 《氧气站设计规范》(GB 50030-2013);

(2) 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012);

(3) 《危险化学品经营企业安全技术基本要求》(GB 18265-2019);

(4) 《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022);

(5) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013);

(6) 《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》(GB/T 34525-2017);

(7) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020);

(8) 《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014);

(9) 《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014);

(10) 《消防设施通用规范》(GB 55036-2022);

(11) 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010);

(12) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005);

(13) 《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009);

(14) 《建筑抗震设计规范(2016年版)》(GB 50011-2010);

- (15) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB 50493-2019) ;
- (16) 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB 16912-2008) ;
- (17) 《机械安全 防护装置固 定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》 (GB/T 8196-2018) ;
- (18) 《钢结构防火涂料》 (GB 14907-2018) ;
- (19) 《工业金属管道工程施工规范》 (GB 50235-2010) ;
- (20) 《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》 (GB 50236-2011) ;
- (21) 《缺氧危险作业安全规程》 (GB 8958-2006) ;
- (22) 《工业设备及管道防腐蚀工程施工质量验收规范》 (GB 50727-2011);
- (23) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB 50058-2014) ;
- (24) 《气瓶充装站安全技术条件》 (GB 27550-2011) ;
- (25) 《液化气体气瓶充装规定》 (GB 14193-2009) ;
- (26) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB 12348-2008) ;
- (27) 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ 1-2010) ;
- (28) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》 (GBZ 2.1-2019);
- (29) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素 》 (GBZ 2.2-2007) ;
- (30) 《钢质焊接气瓶》 (GB 5100-2011) ;
- (31) 《气瓶型号命名方法》 (GB/T 15384-2011) ;
- (32) 《气瓶警示标签》 (GB 16804-2011) ;
- (33) 《工业氧》 (GB/T 3863-2008) ;

- (34) 《压力容器》 (GB 150-2011) ；
- (35) 《压缩气体气瓶充装规定》 (GB / T 14194-2017) ；
- (36) 《氩》 (GB/T 4842-2017) ；
- (37) 《工业液体二氧化碳》 (GB/T 6025-2011) ；
- (38) 《溶解乙炔》 (GB 6819-2004) ；
- (39) 《工业燃气 切割焊接用丙烷》 (HG/T 3661.2-2016) ；
- (40) 《低温液体贮运设备 使用安全规则》 (JB/T 6898-2015) 。

1.3.3 安全预评价工作的其他有关资料

1、昭通市昭阳区振驰气体有限公司委托昭通市鼎安科技有限公司进行安全预评价的委托书。

2、企业营业执照、投资备案等资料。

3、昭通市昭阳区振驰气体有限公司昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目提供的其他资料。

1.4 开展安全预评价工作的原则、过程情况及工作程序

1.4.1 安全预评价工作的原则

1、评价过程中以该项目的具体情况和提供的资料为基础，以国家法律法规及有关技术标准为依据。

2、在安全评价工作中始终贯彻重点突出、兼顾其他的原则。

3、贯彻国家劳动安全法规及有关方针政策，坚持评价工作为生产服务的指导思想；用严肃科学的态度，认真负责的精神，全面、仔细、深入地开展和完成评价任务。

4、评价中尽量做到评价报告的实用性，为企业提出科学合理的建议，为应急管理部门监管提供科学的依据。

5、在工作中自始至终遵循科学性、公正性、合法性和针对性的原则。

1.4.2 安全预评价工作开展过程的情况

收集资料情况--现场踏勘情况--分析与评价--意见交换--编制报告。

1.4.3 安全预评价工作程序

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的相关规定，安全预评价的评价程序主要分为：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性定量评价；提出对策措施建议；得出安全预评价结论；编制安全预评价报告等。

安全评价程序框图如下：

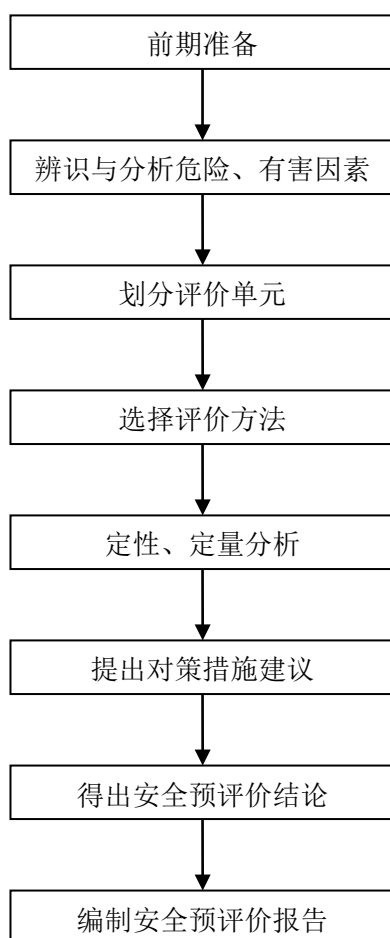


图 1-1 安全预评价程序框图

1.4.4 评价基准日

评价组于 2024 年 01 月 10 日到项目现场进行现场勘验，评价基准时间以 2024 年 01 月 10 日为准。

1.4.5 评价报告使用权声明

本安全预评价结论的主要技术支撑依据：被评价单位提供的资料以及本

评价机构所采用的评价方法等。当被评价项目的周边环境、总平面布置、安全生产设施和企业管理状况发生变化或超出本评价报告所依据技术支撑或已经超过安全预评价规定的时限，本评价结论不再成立。当发生这些情况后，建议企业及时委托有资质的安全评价机构重新进行安全预评价。

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设项目基本情况

2.1.1 建设单位简介

建设单位：昭通市昭阳区振驰气体有限公司

统一社会信用代码：91530602MA7L6EBMX1

类型：有限责任公司（自然人投资或控股）

法定代表人：刘红米

成立日期：2022 年 03 月 23 日

住所：云南省昭通市昭阳区永丰镇绿荫村 86 号

经营范围：许可项目：燃气经营（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准），一般项目：专用化学产品制造（不含危险化学品），专用化学产品销售（不含危险化学品），化工产品销售（不含许可类化工品），日用化学产品销售，市政设施管理（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

2.1.2 建设项目基本情况

申办企业：昭通市昭阳区振驰气体有限公司

项目名称：昭通市昭阳区振驰气体有限公司昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目

项目地点：云南省昭通市昭阳区永丰镇绿荫村 86 号

项目建设性质：新建

主要建设内容或生产能力：拟建项目占地面积为 3903.83 平方米，折合 5.86 亩，为原昭阳区永丰镇绿荫垃圾热解厂闲置厂区。项目建成后，年充装经营气体产品能力合计 6.50 万瓶；年仓储经营成品瓶装气体，瓶装溶解乙炔 1 万瓶、瓶装丙烷 75t。

拟建项目建设内容为：将原昭阳区永丰镇绿荫垃圾热解厂厂区南侧闲置厂房进行局部改建成一栋充装厂房（含二氧化碳及杜瓦瓶充装间、氧气充装

间、氩气充装间、氮气备货库、乙炔备货库、丙烷备货库、医用氧气备货库、混合气备货库等）；将原昭阳区永丰镇绿荫垃圾热解厂厂区中部厂房拆除一部分，未拆除部分闲置，将厂房拆除区域原有地坪进行提高整平后设置成露天设备区（含液氧贮槽、液氩贮槽、二氧化碳贮槽、液氧加压泵、液氩加压泵、二氧化碳加压泵和氧气化器、氩气化器等），将原昭阳区永丰镇绿荫垃圾热解厂厂区办公楼进行装修后作为该项目的办公楼（内设开单间、厨房、餐厅、休息室、档案室、财务室、总经理室、会议室、副总经理室、杂物间、卫生间等）、消防水池利用厂区东北侧原有水池，并配套建设项目所需的供水、供电、排水、消防等辅助工程设施。项目总平面设计中，严格按照《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）、《危险化学品经营企业安全技术基本要求》（GB 18265-2019）等规范进行设计。

设计单位：黑龙江龙维化学工程设计有限公司

2.1.3 建设项目采用的技术、工艺及同类项目对比情况

昭通市昭阳区振驰气体有限公司昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目的气体经营活动主要是在核定的范围内开展各类气体的储存和销售。

昭通市昭阳区振驰气体有限公司昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目建设主要按《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）、《危险化学品经营企业安全技术基本要求》（GB 18265-2019）之要求进行，该建设项目拟采用国家推广的成熟工艺及设备。

2.2 建设项目地理位置与自然条件

2.2.1 建设项目地理位置

昭通市，云南省辖地级市，位于云南省东北部，地处云、贵、川三结合部的乌蒙山区腹地，金沙江下游沿岸，坐落在四川盆地向云贵高原抬升的过

渡地带，东侧紧邻贵州省毕节市，南侧紧邻云南曲靖市，西侧紧邻四川凉山彝族自治州以金沙江为界相邻，北侧紧邻四川宜宾市以金沙江为界相邻，面积 2.3 万平方千米，昭阳中心城区建成区面积达 62 平方千米。截至 2022 年，昭通市辖 1 个区、9 个县，代管 1 个县级市，市政府驻昭阳区，是一个集“山区、革命老区、民族散杂区”为一体的市。

昭阳区，隶属云南省昭通市。位于云南省东北端，地处云、贵、川三省结合部和国家“攀西—六盘水”经济开发区腹心地带。东邻贵州省威宁县，南接鲁甸县，西隔金沙江与四川省金阳县相望，北与彝良、大关、永善三县相连。地理坐标东经 $103.1^{\circ} \sim 103.9^{\circ}$ ，北纬 $27.1^{\circ} \sim 27.6^{\circ}$ 。

昭阳区交通便利，内有昆铁路、昆水公路、昭待高速公路和昭通机场，城区距省会昆明 341 公里、成都 550 公里、重庆 580 公里、贵阳 450 公里，是滇、川、黔、渝结合部的重要枢纽城市。

昭通市昭阳区振驰气体有限公司昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目厂址位于云南省昭通市昭阳区永丰镇绿荫村 86 号，距离昭阳区区域约 11km，距离永丰镇政府驻地约 5km，地理坐标为：东经： 107.69° ，北纬： 35.31° 。

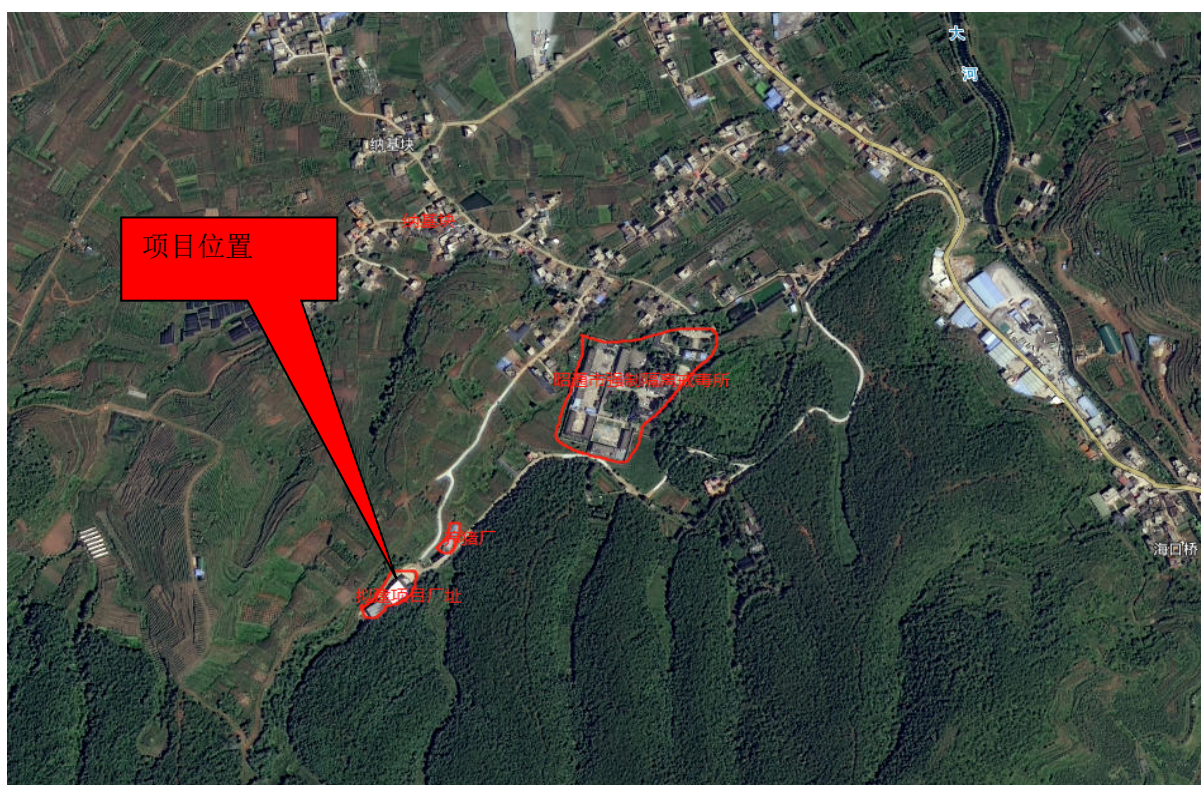


图 2-1 拟建项目地理位置图

2.2.2 气象条件

昭通市境内群山林立，海拔差异较大，具有高原季风立体气候特征。昭通境内四季差异较小，但是不同的海拔上气候有着较大的差异，海拔从高到低有高原气候、温带气候、亚热带气候之分，而在同一海拔上，昭通南部温度比北部高，湿度比北部低。昭通市全年平均气温在 $11^{\circ}\text{C}\sim 21^{\circ}\text{C}$ 之间，最冷气温出现在 1 月，月平均气温在 $1^{\circ}\text{C}\sim 12^{\circ}\text{C}$ 之间，最热温度出现在 7 月，月平均气温在 $20^{\circ}\text{C}\sim 27^{\circ}\text{C}$ 之间。昭通降水比较丰富，但是南北分布不均，南干北湿，涝灾和旱灾时有发生。

昭阳区属亚热带、暖温带共存的高原季风立体气候，年平均气温在 $11.3^{\circ}\text{C}\sim 21.1^{\circ}\text{C}$ 之间，最冷月气温出现在 1 月，平均月气温在 $1.2^{\circ}\text{C}\sim 12.2^{\circ}\text{C}$ 之间；最热月气温在 7 月，平均月气温在 $19.8^{\circ}\text{C}\sim 27.3^{\circ}\text{C}$ 之间；日照情况较差，春季较多，冬季次之，夏、秋较少；各县年平均降雨量在 660—1230mm 之间，总的分布特点是北部多于南部，东部多于西部，高海拔多于低海拔；常年主风向为东风外，其余各县冬冷季节最多风向为北风或偏北风，夏季随着季风环境的改变，盛行西南风，但最多风向仍是偏北风，常年平均风速 2.5m/s ；昭阳区境内地处暖带，为北纬高原大陆季风气候。

2.2.3 地形、地貌、地质条件

以下内容引自云南景城规划勘察设计有限公司编制的《永丰垃圾处理站场地岩土工程勘察报告》：

1. 地形、地貌

拟建场地位于昭阳区永丰镇北西部山坡地段，区域地貌特征受构造控制，形成“V”山沟，属构造侵蚀中低山地貌。工程场坪开挖回填后，场地地形整平为阶梯台地(即为二个阶梯，阶梯高度约 6.5m)，本次勘察范围(综合楼)为一阶梯平台，地面高程介于 1963.12~1963.50m 之间，相对高差为 0.38m。(垃圾处理车间)为二阶梯平台，地面高程介于 1956.54~1957.86m 之间，相对

高差为 1.32m。

2. 地质

根据钻孔揭示，在控制深度范围内，场地地基土为坡积(Q4^{ml})①层素填土、二迭系上统峨眉山玄武岩组(P2B)②层强风化玄武岩，详述如下:①层素填土:黄、褐黄色，松散状，成份为强风化灰岩、玄武岩、岩芯呈次棱角形，砾>20mm 为 60~80%，少量粘性土充填。层厚 0.50~1.30m，平均层厚 1.04m，全场地均有分布。②层强风化玄武岩:褐黄、灰褐色，中~密实状，成份为玄武岩风化碎屑和其它暗色矿物，岩体破碎，风化裂隙很发育,干钻进困难,经送水钻进,钻具切割后,岩芯多为碎石状、碎块状,局部为砂粒状。层顶埋深 0.50~1.30m，层厚 16.48m，全场地均有分布。

3. 场地稳定性及工程建设适宜性评价

拟建场地经场坪开挖后为平坦，经勘察，在勘察控制深度内未发现采空区、岩溶、暗河等不良地质作用，场地周边未发现危岩、滑坡、崩塌、泥石流、暗滨及土洞等不良物理地质作用，场地和地基稳定，适宜建筑。

2.2.4 水文条件

拟建场地地处山坡地段地势较高，根据勘察显示，所有钻孔均为干孔,地下水类型主要为基岩裂隙水，赋存于玄武岩裂隙中，埋藏较深。地基土①层素填土、②层强风化玄武岩，透水性稍好，富水性弱。地下水主要接受大气降雨及坡面雨水补给，排泄方式主要为向低处径流排泄及蒸发排泄。

2.2.5 地震基本烈度

按国家抗震设防烈度区划，根据《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）2.2.2 及 4.2.2 条、《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010，2016 年版）附录 A 及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），昭阳区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值 0.10g，设计地震分组第三组。

2.3 建设项目周边环境及人口活动情况

昭通市昭阳区振驰气体有限公司昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目位于云南省昭通市昭阳区永丰镇绿荫村 86 号，建设场地东北侧为当地乡村公路；其余几面均为荒山及耕地。建设项目周边无特殊名胜、风景、旅游，动植物及水生物保护区等环境保护敏感点。

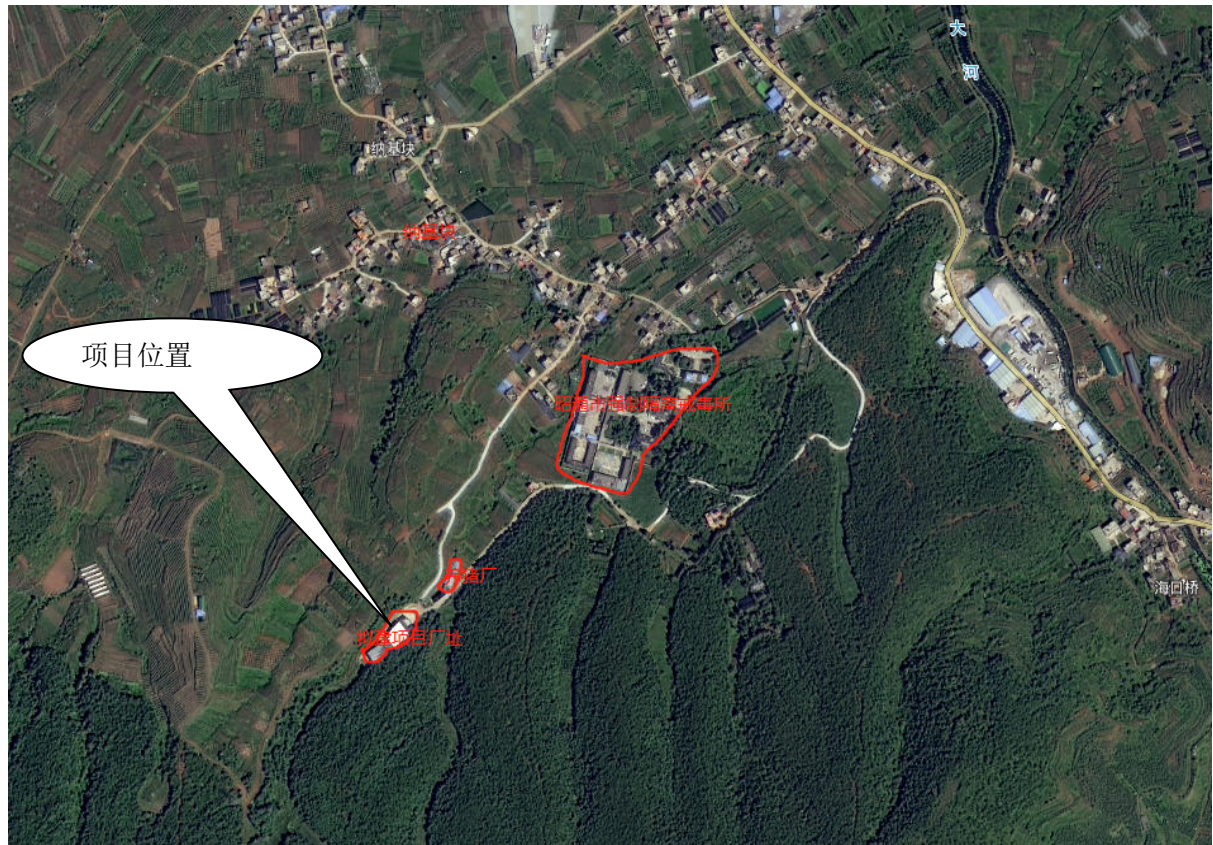


图 2-1 建设项目区域位置图

拟建项目周边情况：西面为闲置房、水池、旱地、一户临时种植用房；南面为林地；东面为林地和旱地；东北面为厂外乡村道路、旱地、养殖场、昭通市强制隔离戒毒所、民房；北面为旱地、纳基块。拟建项目周边村庄、建筑物、公路、企业等与拟建项目的间距符合建设气体充装项目安全防火距离的要求。拟建项目建构筑物与厂外建构筑物的周边关系见下表 2-1：

表 2-1 拟建项目建构筑物与厂外周边关系表

项目建构筑名称	方位	名 称	距离 (m)	规范要求 (m)	备注
充装厂房	东面	山林	>1.20m	——	无明确距离要求

(乙类, 二级)	西面	旱地	>24.00m	——	无明确距离要求
		闲置房	15.78m	——	无明确距离要求
		一户临时种植用房	287.20m	25m	符合《建筑设计防火规范》表3.4.1
	南面	山林	>1.20m	——	无明确距离要求
	北面	旱地	>12.20m	——	无明确距离要求
		纳基块（村庄）	>400m	50m	符合《建筑设计防火规范》表 3.4.2
	东北面	厂外乡村道路路边	76.80m	15m	符合《建筑设计防火规范》表 3.4.3
		养殖场	134.70m	25m	符合《建筑设计防火规范》表 3.4.1
		昭通市强制隔离戒毒所	437.90m	50m	符合《建筑设计防火规范》表 3.4.2
		民房	382.60m	25m	符合《建筑设计防火规范》表 3.4.1
储罐区(30m ³ 液氧贮槽) (乙类)	东面	山林	11.20m	5m	符合《氧气站设计规范》表 3.0.14
	西面	旱地	>20.80m	——	无明确距离要求
		闲置房	59.75m	——	无明确距离要求
		一户临时种植用房	318.10m	20m	符合《氧气站设计规范》表3.0. 4
	南面	山林	>12.50m	5m	符合《氧气站设计规范》表 3.0.14
	北面	旱地	>15m	——	无明确距离要求
		纳基块（村庄）	>400m	50m	符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》表 3
	东北面	厂外乡村道路路边	61.20m	15m	符合《氧气站设计规范》表 3.0. 4
		养殖场	118.80m	25m	符合《氧气站设计规范》表 3.0. 4
		昭通市强制隔离戒毒所	421.10m	50m	符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》表 3
		民房	368.60m	20m	符合《氧气站设计规范》表 3.0. 4
	备注：1.建（构）筑物防火间距的起算点是外墙、外缘、外壁的最近距离； 2.上表中黑体字部分为标准值；上述设计值是根据设计图纸上的比例估算和现场检查情况得出； 3.上表的距离是根据《氧气站设计规范》（GB50030-2013）表3.0.4条、《建筑设计防火规范》表3.4.1、表3.4.3、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB 16912-2008）表3等确定； 4.上述设计值均是指距最近建构筑物之间的距离。				

2.4 总平面布置

拟建项目分区布置, 设置生产作业区、行政办公区和后勤保障区。厂区

东北侧设置一道6.00m宽大门连接厂外道路。沿用地红线四周设置2m-2.5m高实体围墙与外界相隔。

1、行政办公区和后勤保障区布置于整个厂区东北面，将原有办公室进行装修后改为拟建项目办公楼，办公楼内部设置卫生间、副总经理、会议室、总经理室、财务室、档案室、休息室、餐厅、厨房、开单间等，原有值班室为拟建项目值班室。生产作业区布置于整个区域中部及以西南部，从西南向东北依次设有充装厂房（含丙烷备货库、乙炔备货库、氮气及混合气备货库、氩气充装间、医用氧气备货库、氧气充装间、二氧化碳及杜瓦瓶充装间）、低温液体贮槽区（从西南向东北依次布置30m³二氧化碳贮槽、30m³液氩贮槽、30m³工业液氧贮槽、各加压泵及各气化器）、闲置厂房。

2、消防车道设置：厂外东北面入厂道路宽约10m，厂内设置一道6.00m宽大门连接厂外道路。厂内道路宽度设置 $\geq 4\text{m}$ ，充装作业区装卸回车场长 $\geq 55\text{m}$ 、宽 $\geq 12.00\text{m}$ ；低温液体作业区装卸回车场长 $\geq 21.00\text{m}$ 、宽 $\geq 16.00\text{m}$ ，厂区设置消防车道和回车场。消防车道及回车场布置符合《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）消防车道的要求。

3、间距设置：各低温液体贮槽之间按净距2.20m布置；充装厂房距东北侧工业液氧贮槽最近为6.50m，距东北侧办公楼最小距离42.69m，气体充装排之间设置隔墙，工业液氧贮槽距西南侧充装厂房13.60m，距东北侧办公楼最小距离为27.77m。通过现场踏勘，拟建场地上空无架空通信线路和电力线路经过，各建构筑物之间防火间距的设置满足《建筑设计防火规范》、《氧气站设计规范》和《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》等规范的要求。

4、工厂绿化：为美化环境、净化空气，在总平面布置方案中，考虑对生产区及四周零星空地绿化。主要以种植草坪为主。

项目总平面布置如下图所示：

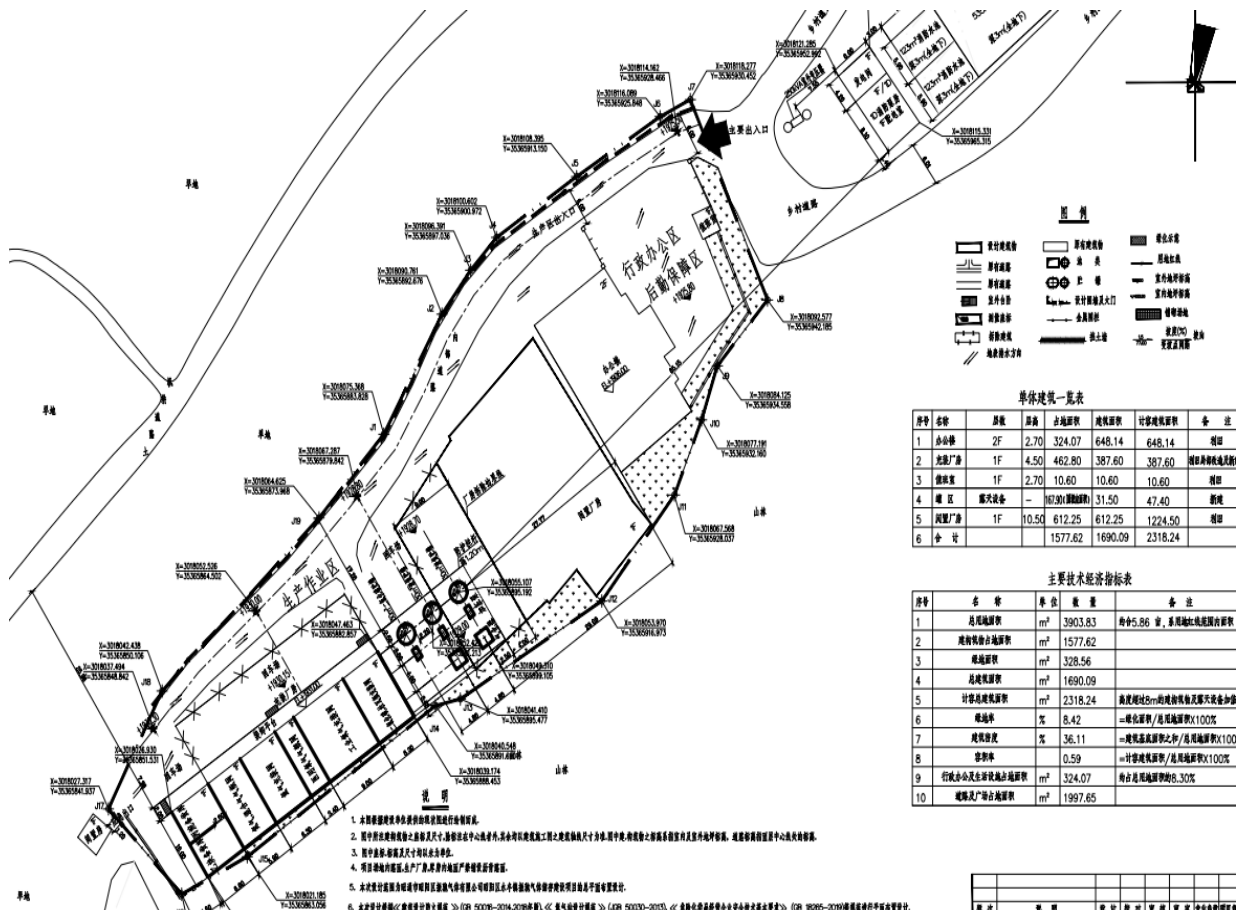


图 2-2 项目总平面布置图

2.5 工艺流程选择

1、工业氧气充装工艺叙述

外购的液氧由槽车运至厂内，通过增压压入液氧贮槽内待充。

氧气钢瓶经检验合格存放于空瓶区，充装时将钢瓶与充灌排出气口连接。开启加压泵和气化器，液氧通过加压泵压入气化器。液氧被气化后经充灌排流入钢瓶，观察钢瓶内气体压力变化，根据充装温度，对照氧气充装温度—压力对照表，当压力升至额定压力时，认为气体已充满，关闭钢瓶入口阀，取下钢瓶。充灌排可以同时充装单排数量钢瓶，每-瓶充装时间不得小于 30 分钟。待所有氧气钢瓶都装满后，关闭加压泵及进出口阀和充灌架上所有阀门，取下钢瓶，存入实瓶区，待售。（详见附图—氧气充装工艺流程图）。

表2-2 工业氧气瓶充装温度—压力对照表

充装温度（℃）	不同公称压力下气瓶最高充装压力/MPa
	15MPa
5	14.0
10	14.3
15	14.7
20	15.1
25	15.4
30	15.8
35	16.1
40	16.5
45	16.9
50	17.2

2、氩气充装工艺流程

外购的液氩由槽车运至厂内，通过增压压入液氩贮槽内待充。

氩气钢瓶经检验合格存放于空瓶区，充装时将钢瓶与充灌排出气口连接。开启加压泵和气化器，液氩通过加压泵压入气化器。气化为气体送至充装排充入钢瓶，对充装快下架的瓶子测量瓶壁温度（此时瓶壁温度最接近介质温度）并对照温度——压力对照表对气瓶进行充装操作，当压力升至对应温度下的公称压力时认为气体已充满，关闭钢瓶入口阀，取下钢瓶。（详见附图一氩气充装工艺流程图）。

表2-3 15MPa氩气瓶充装温度——压力对照表

充装温度（℃）	不同公称压力下气瓶最高充装压力/MPa
	15MPa
5	14.0
10	14.4
15	14.8
20	15.1
25	15.5
30	15.8
35	16.2

40	16.5
45	16.9
50	17.2

3、二氧化碳充装工艺叙述

外购的二氧化碳液体由槽车运至厂内，通过增压压入二氧化碳液体贮槽内，液态二氧化碳经低温液体泵加压后送至充装排充入钢瓶，通过电子定量灌装秤控制二氧化碳的充装量，当钢瓶充液重达到 24kg 时，自动停止充装，关闭瓶阀，取下钢瓶、复秤、贴标、待售。

二氧化碳充装属于记重法，在充装过程中严禁超装，设置台秤（量程 200kg），对计量充装完毕二氧化碳气瓶再进行复称，若发现超重（大于 24kg），进行放气卸重。

4、液氧、液氩、二氧化碳杜瓦瓶充装工艺叙述

液氧、液氩、二氧化碳通过电子定量灌装秤控制各液体的充装量，当钢瓶充液重达到标准量时，自动充装装置自动关闭瓶阀，取下钢瓶。经复称合格后贴上标签待售。

液氧、液氩、二氧化碳杜瓦瓶充装属于计重法，在充装过程中严禁超装，设置台秤（量程 0-1000kg），对计量充装完毕液氧、液氩、二氧化碳杜瓦瓶再进行复称，若发现超重，进行放气卸重。杜瓦瓶装卸过程采用电动葫芦进行装卸。

2.6 贮运设施

1、露天设备区设置 30m³ 工业液氧贮槽、30m³ 液氩贮槽、30m³ 二氧化碳贮槽各 1 个。

2、配置 40L 工业氧气钢瓶 1500 个、40L 氩气钢瓶 1000 个、40L 二氧化碳钢瓶 1500 个、溶解乙炔钢瓶 500 个、丙烷钢瓶 500 个、（液氧、液氩、二氧化碳）杜瓦瓶共 200 个。气体钢瓶数量可满足周转时间 20d 以上。

3、项目 40L 气体钢瓶直径均为 219mm，1m² 可存放气体钢瓶 16 瓶。各气体充装间分别设置空、实瓶区，可分别摆放工业氧气空、实瓶约 400 瓶，医用氧空、实瓶约 100 瓶；氩气瓶间空、实瓶间各约 100 瓶；二氧化碳充装间空、实瓶各约 100 瓶；195L 液氧杜瓦瓶充装间空、实瓶各 3 瓶；195L 液氩杜瓦瓶充装间空、实瓶各 3 瓶；乙炔备货库空实瓶区各 78 瓶；丙烷瓶间储存 50kg 丙烷实瓶 10 瓶、30kg 丙烷实瓶 30 瓶、15kg 丙烷实瓶 30 瓶，40L 氮气实瓶 165 瓶、40L 混合气实瓶 165 瓶。

4、厂内配置 3 辆气瓶运输汽车，要求按照有关规定取得道路危险货物运输许可证、危险化学品驾驶证等方可上路。拟建项目液体原料由供货方用专业槽车运货上门。厂区内设置有装卸场地，可满足进行危险化学品车辆的临时停靠。

2.7 拟配置使用的安全设施

2.7.1 预防事故设施

2.7.1.1 安全防护设备设施

1、防触电

配电室内的配电柜前应设置绝缘胶垫，配置带电作业绝缘杆，确保从业人员的作业安全。

2、防雷、防静电

应按照相关标准规范的要求，在厂内设置避雷网；罐体与露出地面的工艺管道、法兰等金属附件作电气跨接并接地；储罐车装卸场地设置有防静电接地装置。

3、设施防腐

厂内设置储罐和工艺管道外表面的防腐应采用加强级防腐。

2.7.1.2 防爆设施

建设时应严格按照《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）的要求，选用有防爆产品合格证的机械设备，在电气及控制室内选用防爆灯和防爆开关，厂内的灯具选用防护等级为 IP44 级的节能型照明灯具。

2.7.1.3 安全警示标志

应在充装区、罐区、装卸区等设置相关安全警示标志。

2.7.2 控制事故设施

办公室、配电室、充装区、发电机房、罐区、装卸区拟设置应急照明设施，在停电状态下时能够确保照明。

按照紧急处理设施的配置要求，拟设置 1 台柴油发电机作为紧急备用电源。

2.7.3 减少与消除事故影响设施

建设时应按照《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）的要求在储罐及管道上设置安全阀、液位及压力表等装置。

2.7.4 消防设施

1、拟建项目一次灭火按照 3h 灭火时间进行计算，消防用水量约为 250m³。项目区域东北侧外已设置一座容积约 535m³、两座 123 m³ 的消防水池，并配套设置消防泵房，泵房内设置 2 台消防泵和一套稳压系统（含稳压泵 2 台，气压罐一个），2 台潜污泵。

2、灭火器的配置：根据《建筑灭火器配置设计规范》，拟建项目火灾种类为 A 类、B 类、C 类和 E 类。采用磷酸铵盐干粉灭火器、二氧化碳干粉灭火器等，按规范配置 35kg 推车式干粉灭火器（MFTZL35）、5kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器（MF/ABC5）和 2kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器（MF/ABC2）等灭火器材。充装厂房（含丙烷及乙炔备货库）、工业液氧贮槽按严重危险级配置，其余按轻危险级配置。

3、消防水池补给管网的选择，要满足 48 小时内补满消防用水量的需求。

4、根据规范设置一套气体浓度检测报警装置和火灾报警装置。

2.7.5 其他安全设施

- 1、设置高约 2.2 米的实体围墙；
- 2、储罐及厂房采取防雷接地措施；
- 3、设置事故应急照明。
- 4、进去厂区设置门禁系统。
- 5、厂区内拟设置视频监控系统。

2.8 生产能力

2.8.1 产品方案

近年来，随着现代工业的迅猛发展和国民经济的持续增长，对氧气、氩气等工业气体的用量迅速增加，市场需求越来越大，供需矛盾日益突出。为满足当地市场和周边市场需求，有效缓解工业气体的供需矛盾，确定产品的方案为：充装 40L 瓶装工业氧、40L 瓶装氩气、40L 瓶装二氧化碳、195L（液氧、液氩二氧化碳）杜瓦瓶，仓储经营成品 40L 瓶装溶解乙炔、（15kg、30kg、50kg）瓶装丙烷、40L 瓶装医用氧气、40L 瓶装氮气、40L 瓶装混合气。

2.8.2 生产规模

（1）根据公司目前的经济实力和市场需求情况，确定项目的充装产品、仓储成品经营规模为：

表 2-4 充装产品经营规模一览表

序号	指标名称	规格	年充装量	最大储量	来源	备注
1	瓶装工业氧气	40L	1.5 万瓶	384 瓶	厂区充装	
2	瓶装二氧化碳	40L	2.0 万瓶	103 瓶	厂区充装	
3	瓶装氩气	40L	1.0 万瓶	117 瓶	厂区充装	
4	液氧杜瓦瓶	195L	1.0 万瓶	6 瓶	厂区充装	
5	液氩杜瓦瓶	195L	1.0 万瓶	6 瓶	厂区充装	

表 2-5 仓储成品经营规模一览表

序号	指标名称	规格	年充装量	最大储量	来源	备注
----	------	----	------	------	----	----

1	瓶装氮气	40L	5000 瓶	165 瓶	外购	成品瓶装
2	瓶装混合气	40L	5000 瓶	165 瓶	外购	成品瓶装
3	瓶装医用氧气	40L	5000 瓶	124 瓶	外购	成品瓶装
4	丙烷	15kg	75000 kg	30 瓶	外购	成品瓶装
		30kg		10 瓶	外购	成品瓶装
		50kg		10 瓶	外购	成品瓶装
5	瓶装溶解乙炔	40L	10000 瓶	78 瓶	外购	成品瓶装

年操作充装经营时间为 330 天, 根据气体产品订单情况, 为间歇性操作, 气体仓储、充装、配送为白班制度。

2.8.3 产品质量指标

(1) 工业氧质量指标符合《工业氧》(GB/T 3863-2008) 国家标准, 其主要质量指标如下:

表 2-6 工业氧气质量指标

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
氧含量	O ₂ , %(v/v) ≥	99.7	99.5	99.2
水份	游离水, mL/瓶 ≤	—	无游离水	100
	露点, °C ≤	-43	—	—

(2) 氩气质量指标符合《氩》(GB/T 4842-2017) 国家标准, 其主要质量指标如下:

表 2-7 氩气质量指标

组分名称	组分含量
氩含量 % ≥	99.99
氧含量 ppm ≤	10
氢含量 ppm ≤	5
总碳含量 ppm ≤	10
水分含量 ppm ≤	20

(3) 二氧化碳质量指标符合《工业液体二氧化碳》(GB/T 6052-2011), 其主要质量指标如下:

表 2-8 工业液体二氧化碳质量指标

项目	指标		
二氧化碳含量, 体积分数/ $10^{-2}\geq$	99	99.5	99.9
油分	按 4.4 检验合格	按 4.4 检验合格	按 4.4 检验合格
一氧化碳、硫化氢、磷化氢及有机还原物	——	按 4.6 检验合格	按 4.6 检验合格
气味	无异味	无异味	无异味
水分露点/ $^{\circ}\text{C} \leq$	——	-60	-65
游离水	无	——	——
焊接用二氧化碳含量应 $\geq 99.5 \times 10^{-2}$ 。			
焊接用二氧化碳应检验该项目: 工业用二氧化碳可不检验该项目。			

(4) 溶解乙炔产品质量指标符合《溶解乙炔》(GB6819-2004) 国家标准。

表 2-9 溶解乙炔质量指标

序号	项目	指标
1	乙炔纯度%(v/v) $\geq$	98.0
2	磷化氢、硫化氢	10% 硝酸银试纸不变色

(5) 工业丙烷质量标准执行《工业燃气 切割焊接用丙烷》(HG/T 3661.2-2016) 国家标准。

表 2-10 工业丙烷的质量和性能指标

项目名称	指标
丙烷含量 (体积分数) $\geq$	95×10^{-2}
水分 (H_2O) 含量	无游离水
铜片腐蚀/级 $\leq$	I
总硫含量/ (mg/m^3) $\leq$	15.0

2.9 公用工程和辅助设施

2.9.1 供电、电讯

拟建项目装机容量约 20kW，用电电压 220 / 380V，充装装置用电负荷等级均为二级。

拟建项目电源从项目厂址东北侧就近室外变压器引入厂区配电柜，配电系统以放射式向拟建项目用电设备供电，消防水池旁设置备用发电机一台。

拟建项目区域不涉及《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 10.1.1 节和 10.1.2 节的建筑物、储罐区和堆场等，故拟建项目区域消防用电可按三级负荷供电。电力稳定、充足，供电有保障。

在电讯方面，设程控电话 2 门，1 门作为行政办公电话，1 门作为门卫室值班电话，根据需要，为生产工人适当配置移动防爆对讲机，可作为生产、消防、调度电话。

2.9.2 供排水

1、给水

拟建项目不涉及生产用水，全厂一次消防用水最大约 250m³，生活用水约 720m³/a。所需用水由当地市政自来水供水管网就近接入厂区，并在项目区域东北侧设置一座容积约 535m³、两座 123m³ 的消防水池以满足单次最大消防用水的需求。

2、排水

厂区排水主要为雨水排水、生活污水排水和消防排水。雨水由于水质未受到污染，沿厂区排水沟汇集后，排出厂外路边排洪沟。生活污水、淋浴废水排入化粪池，外送作为果蔬施用。消防污水经汇集后排往厂区东北侧厂外雨水收集池，统一处理，达标排放或回收使用。

2.9.3 防雷、防静电

1、厂内的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地装置，互相连成一体，其接地电阻 $\leq 4\Omega$ ；

2、厂房采用避雷带防护，用Φ10 镀锌圆钢作环型闭合避雷网，用Φ10 镀锌圆钢做支承，间距 1m。高度 0.2m，并在屋顶对角四处用Φ10 镀锌圆钢与接地网相连；

3、罐进行防雷接地，接地点不少于两处，接地电阻 $\leq 10\Omega$ ；

4、厂内所有电气设备，金属管道支架，电缆保护套管等均应可靠接地，且各设备单独引出接地；

5、管道的法兰两端用金属铜片进行跨接。

2.10 主要技术经济指标

表 2-11 投资估算表

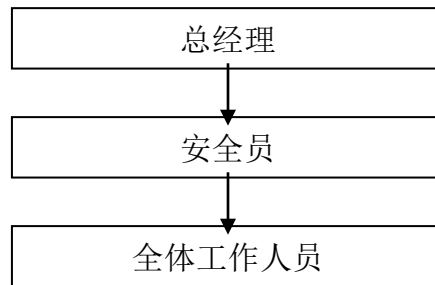
序号	工程费用名称	估算值
1	固定资产	
1.1	设备购置费	681.00
1.1.1	液氧储槽	40.00
1.1.2	二氧化碳储槽	40.00
1.1.3	液氩储罐	38.00
1.1.4	二氧化碳充灌排	8.00
1.1.5	氧气充装排	10.00
1.1.6	氩气充装排	10.00
1.1.7	（液氧、液氩、二氧化碳）杜瓦瓶充装装置	15.00
1.1.8	二氧化碳加压泵	5.00
1.1.9	液氧加压泵	5.00
1.1.10	工业氧气抽真空泵	2.00
1.1.11	二氧化碳钢瓶	90.00
1.1.12	氩气钢瓶	60.00
1.1.13	工业氧气钢瓶	90.00
1.1.14	（液氧、二氧化碳、液氩）杜瓦瓶	200.00
1.1.15	溶解乙炔钢瓶	15.00
1.1.16	丙烷钢瓶	15.00

1. 1. 17	医用氧气瓶	10. 00
1. 1. 18	混合气瓶	10. 00
1. 1. 19	氮气瓶	10. 00
1. 1. 20	气化器	8. 00
1. 1. 21	安装工程费	60. 00
1. 1. 22	建筑工程费	300. 00
1. 1. 23	固定资产合计	1041. 00
2	无形资产	50. 00
	咨询评价设计费	50. 00
3	递延资产	78. 09
3. 1	建设单位管理费	50. 00
3. 2	前期工作费	28. 09
4	土地使用费	94. 00
5	预备费 10%	116. 91
6	建设投资	1380. 00
7	建设期利息	0. 00
8	铺底流动资金	120. 00
9	项目总投资	1500. 00

2.11 组织机构、工作制度与劳动定员及人员来源

2.11.1 组织机构

建设项目拟实行总经理负责制,由总经理全面负责公司的生产经营管理,并设专(兼)职安全员 1 名,负责公司日常安全工作。



2.11.2 工作制度与劳动定员

公司执行年工作日 330 天,定员 12 人,分一班作业,其中:总经理 1 人、安全员 2 人、财务 1 人,员工 8 人。

2.11.3 人员来源及安全教育培训

根据《化学危险品安全管理条例》的规定,“在中华人民共和国境内生产、经营、储存、运输、使用危险化学品的和处置废弃危险化学品,必须遵守本条例和国家有关安全生产的法律、其他行政法规的规定”;“化学危险品单位从事生产、经营、储存、运输、使用危险化学品的和处置废弃危险化学品活动的人员,必须接受有关法律、法规、规章和安全生产知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训,并经考核合格,方可上岗作业”。

本项目建成营业后,生产所需人员由公司统一招聘,经考核合格,持证上岗,对危险化学品生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时的要求对新员工进行培训,培训合格后方能上岗。主要负责人、安全管理人员须经有资质的培训机构培训,并经主管部门考核合格后方能上岗。

2.11.4 安全责任制、操作规程、应急预案

本项目建成后，拟建立各项安全管理责任制及安全管理制度，建立完善操作规程，并定期进行修订完善。按照要求编制生产安全事故应急救援预案，并进行评审备案。

2.12 安全专项投入

本项目总投资为 1500.00 万元，其中安全投资概算 100 万元，安全设施投资概算占总投资概算的比例为 6.67%，拟建项目中安全设施分类投资概算情况详见下表（表 2-12）：

表 2-12 安全设施投资概算情况

序号	安全设施项目	投资（万元）
1	预防事故设施	
1.1	防雷防静电、电接地设施	10.5
1.2	防腐、防渗漏设施	13.5
1.3	电气过载保护设施	9.5
1.4	防爆设施	9.5
1.5	围墙、护栏	16
1.6	安全警示标志	4.0
2	控制事故设施	
2.1	备用电源	8.0
3	减少与消除事故影响设施	
3.1	阻火器	5.5
3.2	灭火设施	8.5
3.3	应急照明	3.5
3.4	劳动防护用品及工伤保险	4.5
4	其他	21.0
5	合计	100.0

第3章 危险有害因素分析

3.1 辨识目的

危险、有害因素辨识与分析是安全评价的基础。

危险因素是指系统（人、机械、材料、设施、工艺、环境）中存在的，能对人造成伤亡，对物造成突发性损害的因素。

有害因素是指影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。

通常情况下，对两者并不加以区分而统称为危险、有害因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所等。

危险有害因素的存在形式：企业存在危险有害本身具有的物质、能量，在生产经营过程中的人的不安全行为、物的不安全状态、不良环境和管理缺陷导致危险有害物质、能量失去控制。

危险源是指能量或危险物质，是指系统中具有潜在能量和物质释放危险的、可能造成人员伤害或财产损失，在一定触发因素作用下可能转化为事故的部位、区域、场所、空间、岗位、设备及其部位。它的实质是具有能量、危险物质集中的核心，是能量从哪里传出来或爆发的地方。

主要危险、有害因素的识别的目的，就是通过对系统的整个生产过程中的危险源进行辨识，对系统中存在的危险、有害因素进行分析，以确定系统中存在的主要危险、有害因素的种类、分布及其可能产生的危险、危害方式和途径。并提出相应的对策措施，预防事故的发生或最大限度地减小事故发生时的危害。

3.2 危险、有害因素产生的原因分析

危险因素、有害分析主要是辨识危险、有害因素产生的原因、存在的部位、可能造成的危害等。

安全生产技术和安全管理认为：危险、有害因素主要是由物的不安全状态、人的不安全行为、管理缺陷及环境不良等引起。

1、物的不安全状态

指以下几个方面：

- (1) 防护、保险、信号的装置缺乏或有缺陷；
- (2) 设备、设施、工具、附件有缺陷；
- (3) 个人防护用品用具缺少或有缺陷；
- (4) 生产（施工）场地环境不良。

2、人的不安全行为

指以下几个方面：

- (1) 操作错误，忽视安全，忽视警告；
- (2) 造成安全装置失效；
- (3) 使用不安全设备；
- (4) 人工代替工具操作；
- (5) 物体存放不当；
- (6) 冒险进入危险场所；
- (7) 在不安全情况下进行充装、修理、焊接、清扫等工作；
- (8) 有分散注意力行为；
- (9) 在必须使用个人防护用品用具的作业或场合中，忽视其使用；
- (10) 不安全装束；
- (11) 对易燃、易爆等危险物品处理错误。

3、管理缺陷

- (1) 技术和设计上有缺陷；
- (2) 教育培训不够，未经培训，缺乏或不懂安全操作技术知识；
- (3) 劳动组织不合理；
- (4) 对现场工作缺乏检查或指导错误；
- (5) 没有安全操作规程或不健全；
- (6) 没有或不认真实施事故防范措施，对事故隐患整改不力。

4、环境影响

不良环境的影响包括作业环境和自然环境。

(1) 作业环境如温度、湿度、通风、照明、噪声、采光等因素的变化均可能导致人的情绪异常或者影响人的感官判断而引起误指挥、误操作，从而引发事故；

(2) 自然环境如风、雨、雷电、水文地质条件、地质灾害等均可能引发安全事故。

对本评价项目所涉及的原因，将在以后的章节中作分析评价。

3.3 物质的主要危险有害特性辨识

3.3.1 危险有害特性分类

拟建项目主要物料为液氧、液氩、液态二氧化碳、乙炔、丙烷、氮气等。

(1) 根据《危险化学品目录》(2015 版)，本项目涉及氧、氩、氮、二氧化碳不属于剧毒化学品。

(2) 根据《易制毒化学品管理条例》(中华人民共和国国务院令 445 号，第 653 号第一次修订，第 666 号第二次修订，第 703 号第三次修订，2018 年 9 月 18 日起施行)有关规定，对昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目经营过程涉及的危险化学品进行辨识，未涉及易制毒化学品。

(3) 根据《易制爆化学品名录》(2017 年版)有关规定，对昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目经营过程涉及的危险化学品进行辨识，均不属于易制爆化学品。

(4) 依据《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三〔2011〕95 号)有关规定，昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目经营过程涉及的危险化学品中，乙炔属于首批重点监管的危险化学品。

(5) 根据国家安监总局《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)有关规定，昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目经营过程涉及的危险化学品中，未涉及第二批重点监管的危险化学品。

(6) 根据《特别管控危险化学品目录》(2020 年第 1 号)有关规定，昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目经营过程涉及的危险化学品中不涉及特别管控的危险化学品。

拟经营的氧、氩、二氧化碳、氮、丙烷、乙炔、丙酮的危险特性分类见表 3-1 危险特性分类表。

表 3-1 危险特性分类表

编号	序号	品名	别名	CAS 号	危险特性分类	备注
1	1072	氧	/	7782—44—7	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。危险性类别：氧化性气体，类别 1，加压气体。 液氧是不可燃的，但它能强烈地助燃，火灾危险性为乙类。它和燃料接触通常也不能自燃，如果两种液体碰在一起，液氧将引起液体燃料的冷却并凝固。凝固的燃料和液氧的混合物对撞击是敏感的，在加压情况下常常转为爆炸。有两种类型的燃烧反应，这取决于氧和燃料的混合比和点火情况：一种是燃料和液氧在混合时没有发生着火，但是这种混合物当点火或受到机械撞击时能发生爆轰；另一种液氧与燃料互相接触之前或接触时燃烧已经开始，着火或燃烧并伴随有反复的爆炸。燃烧反应的强度取决于燃料的性能。	/
2	1951	氩	/	/	氩本身不燃烧，但盛装氩气容器与设备遇明火高温可使器内压力急剧升高至爆炸。危险性类别：加压气体	/
3	1013	二氧化碳	/	/	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。危险性类别：加压气体，特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（麻醉效应）	/
4	1978	丙烷	/	74-98-6	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。液体能腐蚀某些塑料、涂料和橡胶。能积聚静电，引燃其蒸气。危险性类别：易燃气体，类别 1；加压气体	/
5	1001	乙炔	/	74-86-2	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。能与 Cu、Ag、Hg 等化合物生成爆炸性化合物。危险性类别：易燃气体，类别 1 化学不稳定性气体，类别 A 加压气体	特别管控危险化学品
6	1090	丙酮	/	67-64-1	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压	/

编号	序号	品名	别名	CAS 号	危险特性分类	备注
					增大,有开裂和爆炸的危险。危险性类别: 易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应)	
7	1066	氮气	/	7727-37-9	惰性气体,有窒息性,在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。	/

3.3.2 理化性质及应急处理措施

根据《危险化学品安全技术全书》(2008 年 1 月第 2 版,化学工业出版社),涉及的危险化学品物质理化特性(氧、氩、二氧化碳、丙烷、乙炔、丙酮、氮),详见下列叙述。

表 3-2 氧的理化特性表

标识	中文名：氧、氧气		英文名：oxygen	
	相对分子质量：32.00		分子式：O ₂	
	危险性类别：氧化性气体，类别1，加压气体		CAS号：7782—44—7	
	化学类别：空气（氧气）			
理化性质	熔点（℃）：-218.8		沸点（℃）：-183.1	
	相对密度（水=1）：1.14(-183.1℃)		燃烧热：无意义	
	相对密度（空气=1）：1.43		临界压力(MPa)：5.08	
	临界温度（℃）：-118.4		溶解性:溶于水、乙醇	
	饱和蒸汽压(KPa):506.62（-164℃）			
组成与性状	主要成分：高纯氧（体积）≥99.99%			
	外观与性状:无色无臭气体.			
	主要用用途:用于切割、焊接金属、制造医药、染料、炸药等。			
稳定性和反应活性	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合	
	禁忌物：易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔、			
	燃烧分解产物：			
燃爆特性与消防	燃烧性：助燃		闪点（℃）：无意义	
	爆炸上限（%）：无意义		引燃温度（℃）：无资料；	
	爆炸下限（%）：无意义		最小点火能（mJ）：无资料；	
	最大爆炸压力（MPa）：无意义			

	危险特性：是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。	
	灭火方法：用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。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。	
运输信息	危规号：22001	UN编号：1072
	包装标志：5.11	包装分类：III
	包装方法：钢质气瓶	
储运事项	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入。	
	健康危害：常压下，当氧的浓度超过40%时，有可能发生氧中毒。吸入40%～60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症。吸入氧浓度在80%以上时，出现面部肌肉抽动，面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱、继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压60～100KPa（相当于吸入氧浓度40%左右）的条件下，可发生眼损害，严重者可失明。	
防护措施	车间卫生标准：未制定标准	
	工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。	
	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护。避免高浓度吸入。	
	眼睛防护：一般不需要特殊防护。	
	身体防护：穿一般作业工作服。	
	手防护：戴一般作业防护手套。	
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。	
环境资料	对环境无害。	
废 弃	允许气体安全地扩散到大气中	

表 3-3 氩的理化特性表

标 识	英文名：Argon		分子式：Ar	分子量：39.95
	危险性类别：加压气体		UN编号：1951	副危险
物化性质	外观与性状	无色、无味、无嗅无毒的惰性气体。		
	沸点℃	-185.9	熔点℃	-189.2
	临界温度℃	-122.3	临界压力 MPa	4.864

	相对密度(水=1)	1.40	蒸气相对密度	1.66
	闪点℃	无意义	最小点火能mj	无意义
	引燃温度℃	无意义	最大爆炸压力Mpa	无意义
	溶解性	微溶于水和有机溶剂		
	侵入途径	吸入和皮肤接触		
	伤害性	液氩具有低温性质，与人体直接接触，会引起皮肤冻伤		
毒性及健康危害	健康危害	氩本身无毒，但在高浓度时有窒息作用。当空气中氩气浓度高于33%时就有窒息的危险。当氩气浓度超过50%时，出现严重症状，浓度达到75%以上时，能在数分钟内死亡。液氩可以冻伤皮肤，眼部接触可引起炎症		
	急救方法	皮肤接触：接触液氩，可形成冻伤。用水冲洗患处，就医 眼睛接触：液氩溅入眼内，可引起炎症，翻开眼睑用水冲洗，就医。 吸入：将患者移至空气新鲜处。呼吸停止，施行呼吸复苏术，心跳停止，施行心肺复苏术，就医。		
	燃烧性	不燃,无特殊燃爆特性。		
	危险特性	氩本身不燃烧，但盛装氩气容器与设备遇明火高温可使器内压力急剧升高至爆炸。		
燃烧爆炸危险性	本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。			
操作处置与储存	操作注意事项	密闭操作，加强通风，设有事故强制通风设备，操作人员必须经过专门培训。持证上岗，操作时严格遵守操作规程。充装时要控制充装速度。充装时间不少于30min。 液氩泄漏严防冻伤		
	储存注意事项	储存于通风库房，远离火种、热源、气瓶应有防倒措施。大于10立方米低温液体储槽不能放在室内。		
泄漏应急处理	切断气源，迅速撤离泄漏污染区，处理泄漏事故人员戴自给正压式呼吸器，处理液氩应配带防冻护具。若气瓶泄漏而无法堵漏时，将气瓶移至空旷安全处放空。			

表 3-4 二氧化碳的理化特性表

标 识	英文名：Carbon dioxide		分子式：CO ₂	分子量：44.01
	危险性类别：加压气体，特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（麻醉效应）		UN编号：1013	副危险
物化 性质	外观与性状	常温下为无色、无臭和无味的气体。		
	沸点℃	-78.5	熔点℃	-56.6
	临界温度℃	31.3	临界压力MPa	7.39

	相对密度(水=1)	1.56	蒸气相对密度	1.53
	闪点℃	无意义	最小点火能mj	无意义
	引燃温度℃	无意义	最大爆炸压力Mpa	无意义
	溶解性	溶于水，溶于烃类等多数有机溶剂。		
	侵入途径	吸入		
	伤害性	液体二氧化碳具有低温性质，与人体直接接触，会引起皮肤灼伤		
毒性 及健 康危 害	健康危害	在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋作用，高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。 急性中毒：轻度中毒出现头晕、头痛、疲乏、恶心等，脱离接触后较快恢复。人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸、心跳停止及休克，甚至死亡。 慢性影响：经常接触较高浓度的二氧化碳者，可有头晕、头痛、失眠、易兴奋、无力等神经功能紊乱等。但在生产中是否存在慢性中毒国内外均未见病例报道。		
	急救方法	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术，就医。		
	燃烧性	不燃,无特殊燃爆特性。		
	危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
燃烧 爆炸 危险 性	本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。			
操作 处置 与储 存	操作注意事项		密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄露到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。	
	储存注意事项		储存与阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄露应急处理设备。	
泄漏 应急 处理	根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄露源。漏出气允许排入大气中。泄露场所保持通风。			

表 3-5 丙烷的理化特性表

标识	英文名:propane		分子式: C ₃ H ₈	分子量: 44.10
	UN 编号: 1978		CAS 号: 74-98-6	
	危险性类别: 易燃气体, 类别 1; 加压气体			
理化 性质	外观与性状	无色气体, 纯品无臭		
	熔点℃: -187.6	相对密度 (水=1): 0.58	燃烧热 (kj/mol): 2217.8	

	沸点℃：-42.09		相对密度（空气=1）：1.56		饱和蒸气压(kPa)：53.32（-55.6℃）		
	临界温度(℃)：96.8			溶解性：微溶于水。溶液于乙醇、乙醚			
毒性及健康危害	车间卫生标准		中国 MAC（mg/m³）：未制定标准			美国 TLV-TWA（mg/m³）：未制定标准	
			前苏联 MAC（mg/m³）：未制定标准			美国 TLV-STEL：未制定标准	
	侵入途径	吸入	急性毒性：LD ₅₀ ：LD ₅₀ 5800mg/kg（大鼠经口）；20000mg/kg（兔经皮）LC ₅₀ ：无资料				
	健康危害	1%丙烷，对人体无影响；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；在较高浓度的丙烷、丁烷混合气体中毒时，有头痛、头晕、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、流涎、血压轻度降低、脉缓、神经反射减弱、无病理反射；严重者出现麻醉状态、意识丧失；有的发生继发性肺炎。液态丙烷可致皮肤冻伤。					
燃烧、爆炸危险性	燃烧性：易燃			闪点℃：-104		爆炸极限：上限 9.5，下限 2.1	
	稳定性：稳定		引燃温度【自燃温度】（℃）：450			聚合危险：不能出现	
	禁忌物	强氧化剂、卤素					
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。液体能腐蚀某些塑料、涂料和橡胶。能积聚静电，引燃其蒸气。					
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、干粉、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知地方卫生、消防官兵和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。如果容器遇明火或长时间暴露于高温下，立即撤离到安全区域。					
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医						
防救护措施	工程控制	密闭操作，全面通风。					
	呼吸系统防护	作业时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。					
	其它	工作现场严禁吸烟。注意个人卫生。					
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，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，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏，用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。使用无火花工具收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。与有关技术部门联系，确定清除方法。						
操作注意事项	密闭操作，全面排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿化学防护服，戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与酸类、醇类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。						
储运注意事项		运输时铁桶不许倒置。桶内充有氮气时，应在包装上标明，并在货物运单上注明。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、醇类等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源。运输用车、					

	船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。
废弃处理	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。

表 3-6 乙炔的理化特性表

标识	英文名: Acetylene		分子式: C ₂ H ₂		分子量: 26.04	
	UN 编号: 1001				CAS 号: 74-86-2	
	危险性类别: 易燃气体, 类别 1 化学不稳定性气体, 类别 A 加压气体					
理化性质	外观与性状		无色无臭气体, 纯品的气味类似于醚, 工业品有使人不愉快的大蒜气味。			
	熔点℃: -81.8 / 119kPa		相对密度 (水=1): 0.62 相对密度 (空气=1): 0.91		燃烧热 (kJ/mol): 1298.4	
	沸点℃: -83.8				饱和蒸气压 (kPa): 4053 / 16.8℃	
	临界温度(℃): 35.2		溶解性: 微溶于水、乙醇, 溶于丙酮、氯仿、苯。			
毒性及健康危害	车间卫生标准		中国 MAC (mg/m ³): 未制定标准		美国 TLV-TWA (mg/m ³): ACGIH 窒息性气体	
			前苏联 MAC (mg/m ³): 未制定标准		美国 TLV-STEL: 未制定标准	
	侵入途径		吸入		急性毒性: LC50: 100 mg/m ³ (人接触)	
	健康危害	具有弱麻醉作用。急性中毒: 接触 10~20%乙炔, 工人可引起不同程度的缺氧症状; 吸入高浓度乙炔, 初期兴奋、多语、哭笑不安, 后眩晕、头痛、恶心和呕吐, 共济失调、嗜睡, 严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。停止吸入, 症状可迅速消失。目前未见有慢性中毒报告。有时可能有混合气体中毒的问题, 如磷化氢, 应予注意				
燃烧、爆炸危险性	燃烧性: 易燃		闪点℃: <-50		爆炸极限: 爆炸下限(V%): 2.1 爆炸上限(V%): 80.0	
	稳定性: 稳定		引燃温度【自燃温度】(℃): 305		聚合危险: 能发生	
	禁忌物		强氧化剂、强酸、卤素。			
	危险性特性	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。能与 Cu、Ag、Hg 等化合物生成爆炸性化合物。				
	灭火方法	切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。				
急救措施	皮肤接触: 脱去并隔离被污染的衣服和鞋。接触液化气体, 接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。 眼睛接触: 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖, 呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。 食入:					
防救措施	工程控制	生产过程密闭, 全面通风。				
	呼吸系统防护	高浓度环境中, 佩带供气式呼吸器。				

	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏 应急 处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	
操作 注意 事项	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆电器、通风、照明及其他设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，注意防止静电积聚。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	
储运 注 意 事 项	远离火种、热源。避免阳光直射，在通风良好处储存。禁止与卤素、氧化剂、酸类等混放。电器及通风设施应采用防爆型。搬运时轻装轻卸，严禁碰撞，防止钢瓶及附件破损。必须使用无火花工具。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。	
环境 资料	喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。	
废弃 处理	处置时，应远离氧化剂、卤素。钢质气瓶报废处置时，应散尽瓶内余气。瓶内气体放散时，在放散口附近严禁烟火，且放散管应引至室外。	

表 3-7 丙酮的理化特性表

标识	英文名：Acetone		分子式：C ₃ H ₆ O		分子量：58.08	
	UN 编号：1090				CAS 号：67-64-1	
	危险性类别：易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性—一次接触,类别 3（麻醉效应）					
理化性质	外观与性状		无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发。有指甲油去除剂的甜味。			
	熔点℃：-94.6		相对密度（水=1）：0.80 相对密度（空气=1）：2.00		燃烧热（KJ/mol）：1788.7	
	沸点℃：56.5				饱和蒸气压（kPa）：53.32 / 39.5℃	
	临界温度℃：235.5		溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。在水中漂浮并可与水混溶。可产生易燃，刺激性蒸气。在人体内能形成氰化物。			
毒性及健康危害	车间卫生标准		中国 MAC（mg/m ³ ）：400		美国 TLV-TWA（mg/m ³ ）：OSHA 1000ppm；2380mg / m ³ ；ACGIH 750ppm；1780mg / m ³	
			前苏联 MAC（mg/m ³ ）：200		美国 TLV-STEL：ACGIH 1000ppm，2380mg / m ³	
	侵入途径		吸入、食入、经皮吸收		急性毒性：LD ₅₀ ：5800mg / kg(大鼠经口)；20000mg / kg(兔经皮)	
	健康危害		急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕，容易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，口唇、咽喉有烧灼感，后出现口干、呕吐；昏迷、酸中毒和酮症。慢性影响：长期高浓度接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期反复接触可致皮炎。			
燃烧、爆炸	燃烧性：易燃		闪点℃：-20		爆炸极限：爆炸下限（V%）：2.5 爆炸上限（V%）：13.0	
	稳定性：稳定		引燃温度[自燃温度]（℃）：465			聚合危险：不能出现

炸 危 险 性	禁忌物		强氧化剂、强还原剂、碱。
	危 险 特 性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	灭 火 方 法	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象)，立即撤离到安全区域。	
急 救 措 施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗。 吸 入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食 入：误服者给饮大量温水，催吐，就医。		
防 救 护 措 施	工 程 控 制	密闭操作，注意通风。	
	呼 吸 系 统 防 护	空气中浓度超标时，佩带防毒口罩。呼吸器选择： 1、2500ppm：装药剂盒防有机蒸气的全面罩呼吸器、动力驱动装有机蒸气滤毒盒的空气净化呼吸器、装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式呼吸器。 2、应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 3、逃生：装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。 4、注意：据报告属于可引起眼睛刺激或损伤的物质，需眼部防护。	
	其 它	工作现场严禁吸烟。注意个人清洁卫生。避免长期反复接触。	
泄 漏 应 急 处 理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		
操 作 注 意 事 项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂、碱类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。		
储 运 注 意 事 项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过 3m / s)，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。		
环 境 资 料	丙酮是高挥发性液体，一旦进入大气对流层(大气层下层)，将与其他气体反应形成大气层中的臭氧。臭氧是一种城市的主要烟雾和污染物，能影响呼吸系统，特别是像哮喘、过敏患者是更敏感的个体。如果丙酮进入水中，则被微生物降解或再挥发进入大气中。丙酮在水中主要被微生物降解，通过捕获净化和回收溶剂是减少污染的有效方法。在高分子聚合材料方面，纤维制造厂和相关的支持厂可经过回收溶剂能减少		

毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 窒息性气体 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	嗅阈: 气味不能可靠指示气体毒性大小。
	健康危害:	氮气过量, 使氧分压下降, 会引起缺氧。大气压力为 392kPa 表现爱笑和多言, 对视、听和嗅觉刺激迟钝, 智力活动减弱; 在 980kPa 时, 肌肉运动严重失调。潜水员深潜时, 可发生氮的麻醉作用; 上升时快速减压, 可发生“减压病”。 健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服, 要在解冻后才可脱去。接触液化气体, 接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触:	
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 佩带供气式呼吸器。 高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL, 任何可检测浓度下: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生: 装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿相应的工作服。切断气源, 通风对流, 稀释扩散。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

3.3.3 物质的危险有害因素

氧气站经营的氧气、氩气、二氧化碳属于第 2.2 类不燃气体; 乙炔属于易燃气体, 类别 2; 丙烷属于易燃气体, 类别 1。所经营的乙炔、丙烷、氧气具有易燃、易爆的特性, 管理不当、操作失误、设备缺陷等原因极易造气体泄漏, 泄漏气体在空气中蒸发扩散与空气混合形成爆炸性混合物, 若此时遇到火源, 可能发生火灾、爆炸事故。

1、氩气若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。

2、乙炔极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。

3、丙烷与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源引着回燃。

若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。液体能腐蚀某些塑料、涂料和橡胶。能积聚静电，引燃其蒸气。

4、纯乙炔本身是没有毒性的，氩气、氮对人体的影响，是一种窒息性的气体，若空气中乙炔浓度达 20%以上，由于空气中氧含量的减少会使感到呼吸困难或头昏。乙炔浓度 40%以上时，人会产生虚脱。此外，乙炔还有阻碍氧化的作用，使脑缺氧，引起昏迷麻醉。乙炔中含有较多杂质（硫化氢、磷化氢等）时则中毒症状加快。

5、氧气常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、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 40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。

6、人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，放射消失、瞳孔扩大或者缩小、大小便失禁呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。慢性中毒，在生产中是存在，目前无定论。固态和液态二氧化碳在常压下迅速汽化，造成局部低温，可引起皮肤和眼睛严重的低温灼伤。

7、氧气普通大气压下无毒，高浓度时，使氧分压降低而发生窒息，氩浓度达 50%以上，则引起严重症状；75%以上时，可在数分钟内死亡。在空气中氩浓度高时，先呈呼吸加速，注意力不集中，共济失调。继之，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐以至死亡。液态氩可致皮肤冻伤，眼部接触可引起炎症。

3.4 厂址及自然条件的危险性分析

厂址因素主要是指工程地质、地形地貌、水文、气象条件、周围环境、交通运输条件、自然灾害等方面的内容。厂址选择不合理是导致发生自然灾

害事故的一个重要原因。

3.4.1 厂址条件

根据企业提供场地岩土工程勘察报告及现场踏勘和了解，场地未发生过坍塌、塌陷等不良地质现象。具地形情况具体辨识如下。

(1) 项目厂址区域属于山坡缓坡地形。厂址处于缓坡地段，厂址区域岩层主要为粘土、砂岩等。厂址周围山坡和坡谷区域地表均为耕地及空地，植被稀少，水土保持较差。若发生强降雨，厂址场地平整形成的坡坎可能发生坍塌危害。

(2) 厂址处于缓坡地段，但若遇暴雨天气，雨水汇入场地，有可能涌入到厂区内，造成厂区集水。

(3) 根据《中国地震动参数区划图》、《建筑抗震设计规范》，场地地震基本烈度为Ⅷ度，场地类别Ⅱ类，设计地震基本加速度为 0.20g，设计地震分组为第三组，设计特征周期为 0.45s。厂址所属地区属于有震区，但地震烈度不大，一般情况下，若发生 7 度以下地震，不会对厂址及区域造成大的破坏。但是，在建构筑物设计是，应按 7 度以上设防进行抗震结构设计。否则，发生地震时，可能造成厂棚、储罐等建筑物坍塌。

综上分析，厂址方面存在的主要危险有害因素是厂址周边地质沉降及恶劣天气等危害。

3.4.2 周边环境

该项目位于云南省昭通市昭阳区永丰镇绿荫村 86 号，建设场地东北侧为当地乡村公路；其余几面均为荒山及耕地。

综上分析，该建设项目周边环境的主要危害是火灾、车辆伤害、触电及厂区积水。

3.4.3 自然条件

自然条件对该项目的影响主要是大风、雷暴、暴雨和高温、低温的影响。

(1) 大风天气可能会吹翻厂棚、屋顶等设施，造成坍塌危害。该区域内很少出现大风天气，自建厂以来，未出现大风危害导致厂内设施损坏的情况。

(2) 当出现雷暴天气对储罐及装卸作业影响大，易导致设备遭受雷击起火、爆炸事故；若防雷设施不完善，防雷防静电设施失效，致接地电阻超标，遇雷暴天气，易发生雷电危害事故。应做好防雷设施建设。

(3) 高温、低温气候危害：高温天气（30℃以上），可能导致室外人员中暑；同时，高温对储罐已造成升温或压力增加等危害，加大设备及储罐等的危险性，低温（0℃）以下，可能会造成室外人员冻伤，路面结冰造成车辆打滑导致车辆伤害等。该区域年平均气温 22℃，全年无霜。夏季极端高温天可能发生中暑危害，应注意防范极端低温天气。该区域不会出现霜冻天气。

(4) 项目区域降雨多，遭遇强降雨天气，山坡上的雨水可能漫过厂外水沟，涌入厂区，若排水不畅而导致厂内积水，雨水可能渗入罐池及作业区内，导致储罐、输油管道拉裂等，导致物料泄漏。同时，强降雨还可能导致厂址边坡坍塌。

综上分析，该项目自然条件的主要危险有害因素是**雷电危害、强降雨危害和高温天气危害**。

3.5 总平面布置的危险性分析

总平面布置的危险有害因素主要考虑的是建构筑物的防火距离、功能分区和道路设置等方面，如功能分区不合理、防火距离不足、道路宽度不够、出入口设置不合理可能会引起火灾、爆炸和车辆伤害等事故。事故原因和事故类型分析如下：

(1) 若充装区与办公楼的距离不足，可能发生车辆伤害或火灾危害；

(2) 储罐区与装卸区的距离不足，卸车时，车辆对设备设置造成车辆伤害，甚至发生火灾等危害；

(3) 厂区车道宽度不足，可能导致车辆伤害，对厂房、立柱等造成损坏。

(4) 进口、出口转弯半径不足时，可能对构筑物造成车辆伤害。

对照上述分析，据该项目初步设计的总平面布置方案，厂内各构筑物之间的距离满足《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设

计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）的要求。但项目单位也应重视总平面布置中的**车辆伤害、火灾、爆炸伤害和触电等危害的措施。**

3.6 点火源危险性分析

火灾、爆炸是危化企业中发生较多而且危害较大的事故类型。乙炔、丙烷具有易燃易爆的理化属性，管理不当、操作失误、设备缺陷极易造成火灾和爆炸事故。所以，加强设备设施的管理，控制点火源，实现本质安全，是实现安全技术的关键。下面对点火源作详细分析：

1、明火源

明火源是指敞开的火焰、火花、火星等。产生明火源有主要有以下的原因：

（1）在厂内进行电焊、切割等明火作业，厂内人员使用电热器（电炉、液化气炉、烤炉等）；

（2）在厂内吸烟或厂内携带火种及穿钉子或掌铁的鞋进入厂区，产生摩擦火花；

（3）罐区、充装区、备货库附近使用会产生火花的工具；

（4）罐区、充装区及与物料有关的一切作业场所安装使用的电器设备、设施（照明灯、线路、开关、电动机等）产生的电气火花；

（5）雷击产生的明火；

（6）物料在收发、传输及充装过程中，物料与物料、储罐、管道、泵及水、杂质、空气等发生碰撞、摩擦产生的静电而导致的跳火放电。

2、摩擦和撞击

当两个表面粗糙的坚硬物体互相猛烈撞击和剧烈摩擦时，会产生火花，这种火花可认为是撞击或摩擦下来的高温固体微粒。据测试，若火星的直径是 0.1mm 和 1mm，则它们所带的热能分别为 1.76mJ 和 176mJ，超过大多数可燃物质的最小点火能，足以点燃可燃的气体、蒸气和粉尘。

3、电气火花

电气火花是一种电能转变为热能的常见点火源。电气火花大体上有：电气线路和电气设备在开关断开、接触不良、短路、漏电时产生火花及静电放

电火花、雷电放电火花等。

电气线路发生短路产生火花；导线过负荷运行、温度升高引起绝缘材料及附近可燃物着火；电源线接头处、电源线与开关、保护装备、用电设备等连接处接触不良或漏电产生火花。另外，有些电气设备在正常工作情况下就能生产火花、电弧和危险高温。如电气开关的分合，照明灯具的分合等。

静电火花作为引火源可导致燃烧爆炸。只有当同时满足以下几个条件时，才能发生燃烧或爆炸：

- (1) 有能够产生静电的条件；
- (2) 有能积累足够的电荷和产生火花放电电压的条件；
- (3) 有能引起火花放电的合适的间隙；
- (4) 发生的火花有足够的引燃能量；
- (5) 在间隙及周围环境中有可被引燃的可燃物与空气的混合物。

物料在充装、管道输送、槽罐运输等过程中，由于在管道、储罐、槽车中摩擦、冲击和激溅，尤其在压力大、流速快、摩擦面积大、器壁粗糙等情况下或设备管道静电接地不良，静电荷迅速增加和大量积聚，极易产生静电放电。

禁火区域内工作人员穿化纤服装，活动时易产生静电火花；穿带铁钉鞋走动时易打火；在防爆区域内作业，使用非防爆工器具产生火花；机动车辆不戴阻火器，进入防爆区内，从排气筒内排出火花等。

4、雷击

储罐及建筑物的防雷设施不安全，或因管理疏漏，导致防雷效果降低甚至失去作用，有可能在雷雨天气遭雷击，引发火灾、爆炸事故。雷击还可能引起配电间掉电，造成所有电气设备停止运转、液位仪及报警仪失控等后果，从而加大了火灾、爆炸事故扑救的难度。因此雷击也是火灾、爆炸的重要危险因素之一。

5、其他

1) 在经营过程中进行清洗、防腐蚀等处理时，放置在日光下曝晒、邻近燃烧火焰的烘烤等，易引发罐内残留可燃物燃烧或膨胀，从而引发储罐发生燃烧、爆炸危险。

2) 对储罐、管道进行施工时, 储罐、管道内残留可燃物或收集物料时洒漏在施工现场, 若使用明火、施工工具产生火花等均可能引起火灾、爆炸。

3.7 设备设施危险性分析

3.7.1 主要设备设施危险有害因素分析

(1) 各种设备的选择和安装若没有选择有资质的厂家和单位所生产的合格产品, 安装的设备若不符合国家规定的各项技术指标, 会埋下隐患, 在生产使用过程中容易发生安全事故。

(2) 若所选用的工艺设备的各种附件或安全防护装置失灵(如安全阀、压力表、液位计、温度计等)或配置不到位, 在运行过程中, 一旦工艺操作指标出现偏差或人员操作失误, 可能引起超压爆炸事故, 同时造成低温物料物料泄漏, 引起人员冻伤、窒息等事故。

(3) 若各种转动设备(如: 低温液体泵)的运转部分的润滑部位缺油, 会造成设备损坏及停车, 停车还可能造成物料泄漏、堵塞、重物坠落等, 引起人员伤亡事故。

(4) 若各种转动设备裸露在外的轴、联轴节、键和固定螺钉没有安装防护罩或防护罩损坏或检修拆下防护罩, 事后未恢复, 由于设备高速运转, 在操作过程中, 可能造成操作人员人身伤害。

(5) 若各种转动设备在运转过程中产生振动, 长时间振动可能出现基础或地脚螺栓松动, 若在巡回检查中没有及时发现, 机械设备会出现剧烈振动, 发生机械伤害事故和噪声危害。

(6) 低温液体贮槽若未采用防泄漏措施, 或者设备设施未进行定期检修, 导致贮槽、管道及其阀门等存在缺陷, 可能引起低温物料泄漏。

(7) 若各种工艺设备与管道及阀门的连接处出现密封不严、设备的安装、操作和维护的方法不正确, 均可能引起低温物料外泄, 造成人员冻伤、中毒、窒息等事故。

(8) 若储存液氧的容器、管道、泵等设施未采取防静电措施或其防静电

电连接不可靠，其静电积聚放电产生的电火花，有可能发生火灾爆炸事故。

(9) 若低温液体贮槽压力容器使用的安全附件压力表、安全阀等存在故障，或者安全附件未定期进行检定、校验，导致压力容器长期超压运行，可能发生压力容器爆炸事故。

(10) 若低温液体泵、空湿汽化器等设备设置不当，或者低温设备附近未设置隔离栏杆、警示标语、安全告知等，作业人员意外接触到低温设备，可引起人员冻伤事故。

3.7.2 特种设备危险有害因素分析

(1) 低温液体贮槽（压力容器）危险性分析

昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目使用的低温液体贮槽均属于压力容器。若在设计、选材、安装和使用前的检测，没有按照规定执行，可能造成设备损坏，引起事故。以下是对其进行危险性分析：

1) 若低温液体贮槽采购非国家定点厂家生产的贮槽，由于其质量不能保证，在使用过程中可能会造成低温液体贮槽爆炸事故。

2) 若未按规定定期进行检测，不能及时发现材质变化、裂纹、变形等缺陷，容易造成压力容器爆破事故。

3) 若压力容器长期超压运行，压力容器罐体超过其承压极限，易引起压力容器爆炸事故。

4) 压力容器在使用中受压部件发生破坏，设备中介质蓄积的能量迅速释放，内压瞬间降至外界大气压力以及压力管道泄漏而引发爆炸事故。

5) 压力容器安全阀、压力表等安全附件故障，在压力升高时，不能及时泄压，压力过大造成压力容器破裂或爆炸。

6) 若使用的压力容器未设置压力表，或者压力表未按照规定期限进行校验，可能导致压力容器超压运行，导致容器爆炸事故。

7) 若贮槽超压，安全阀失灵时，可能造成罐体破裂而引起气体大量泄漏：氮气、氩气、二氧化碳等泄漏容易引起人员窒息；

8) 贮槽一直处于受压状态, 罐壁因腐蚀厚度减小、焊缝质量差、出现损伤部位以及外表面防腐处理差等因素, 都可引起罐体腐蚀穿孔, 而导致气体泄漏, 引发事故。

(2) 工业气瓶危险性分析

1) 气瓶及阀门和安全附件由于密封垫损坏、变质等缺陷, 造成助燃气体泄漏, 达到爆炸极限时, 遇激发能源可能发生火灾爆炸事故。

2) 下列因素可能导致气瓶爆炸:

①气瓶未经检验合格, 由于气瓶材质未按规定要求或制造过程中的技术缺陷造成气瓶不合规定, 耐压低于国家规定要求;

②超装, 超量使充气后超过气瓶的公称工作压力;

③装卸、搬运气瓶时野蛮作业, 随意抛扔、滚动, 产生剧烈震动和撞击, 可能引起易燃气体气瓶泄漏;

④气瓶与高温、明火地点间距不当, 气瓶放置场所温度过高或曝晒, 使瓶内气体膨胀造成压力升高;

⑤气瓶储放未设置库房, 或未设置遮阳设施, 相互间距离不足;

⑥气瓶与其他易燃气瓶、油脂和易燃、易爆物品同室储存;

⑦气瓶放置时未头向上, 且未采取防止气瓶倾斜的措施;

⑧气瓶内气体用尽, 未保留一定压力的气体, 致使空气进入气瓶;

⑨气瓶放置时未盖瓶帽, 发生倾倒时损坏气瓶部件;

3) 若气瓶发生泄漏, 通风不良, 可能造成人员中毒、窒息。

3.8 人的不安全行为分析

人的不安全行为主要有两个方面: 违章作业和安全管理不善。

作业人员违章作业

违章作业主要表现在:

a. 错误操作、错误指挥或操作失误;

b. 不熟悉操作规程或不严格按操作规程作业;

c. 各作业环节之间，由于中间环节多，相距较远，在缺乏联络和衔接的情况下擅自操作；

d. 思想麻痹、粗心大意等等；

（2）生产企业安全管理不善

安全管理不善主要表现在：

a. 未制定严格、完善的安全管理规章制度和岗位操作规程或制度执行力度不够；

b. 对生产和输送中的物质性质（理化性质、危险特性）以及有关储运安全知识缺乏了解；

c. 对生产和输送中的设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估；

d. 对生产设备设施，泵、管道及附件存在质量缺陷或事故隐患，没有及时检查和治理；违章作业也是安全管理不善造成的。如果安全管理不善，就有可能发生介质泄漏、火灾爆炸等重大事故。

3.9 特殊作业及其他检维修作业

3.9.1 受限空间作业

该项目储罐罐内检维修和罐内操作、化粪池内均属于受限空间（有限空间），进入储罐内检维修作业、化粪池等检查、维修维护等作业属于受限空间作业。若进入储罐作业前，未严格执行受限空间作业的有关规定，即未落实通风、检测、监护及配备相关应急装备，就盲目进入储罐内，可能会引起中毒、窒息事故。若可燃蒸汽与空气混合后处于爆炸范围内，还可能会引起储罐火灾、爆炸事故。

3.9.2 高处作业

在距坠落基准面 2m 及 2m 以上有可能坠落的高处进行的作业，称为高处作业。检维修厂房、办公楼屋面等，属于高处作业，若未采取防范措施，可能会造成高处坠落事故。

3.9.3 动火作业

装卸区、充装区、库房等属于存在易燃易爆物质的场所，在这些区域内动火，属于一级动火作业；在储罐内动火，属于特殊动火作业。若未按特殊作业的相关规定，采取相应的安全措施，就盲目进行作业，就可能发生火灾、爆炸事故。

（1）动火作业场所应急设施不足或措施不当。

（2）涉及危险作业组合，未落实相应安全措施。如管道设备检修作业时，未办理相关作业许可证。

（3）施工条件发生重大变化时未办理相关作业许可证。

（4）动火过程中，中断动火时，现场留有余火，重新动火前没有认真检查现场条件是否有变化。

（5）室内动火，未将门窗打开，周围设备未设遮盖，未密封下水漏斗，未清除油污，附近有用溶剂等易燃物质的清洗作业。

（6）动火作业前，未检查电、气焊工具，带病使用。

（7）动火作业中气瓶间距（氧气气瓶）不足或放置不当。

（8）动火点周围有易燃物。

3.9.4 临时用电作业

在正式运行的电源上所搭接的非永久性用电，称为临时用电。在进行临时用电作业时，未执行挂牌的安全规定和未采取相应的安全措施，可能会造成触电伤害事故，甚至可能造成停电，影响正常经营。

3.9.5 其他检维修作业

（1）检维修设备内用电设备时，若未断电或者检修时突然启动设备，可能会造成触电危害；

（2）在检修、清洗设备、检修输气管道法兰等，可能造成气体泄漏。

（3）在爆炸危险区域内检修作业，未使用防爆工具，在检修中可能会产生碰击火花等，导致火灾、爆炸等事故。

3.10 经营过程中主要危险有害因素分析

(1) 企业在外购危险化学品进行销售时，应采购具有相应危险化学品生产许可证的单位（厂家），后者可能由于气瓶、产品不合格造成火灾、爆炸等事故。

(2) 在采购危险化学品产品时，若不向销售方索取相应产品的安全技术说明书和安全标签，则会在经营、销售、运输、卫生防护措施等方面带来很大的安全隐患。

(3) 若未向客户提供产品的安全技术说明书和安全标签，那么用户或公众就不能了解产品的物化性质，当发生事故时就不能及时采取相应的措施，控制事故而导致事故范围的扩大。

(4) 经营人员在危险化学品卸货现场查看、检验以及在销售过程中，如果安全措施不当或瓶帽、防震圈等不齐全，在装卸、搬运过程中造成气瓶泄漏，可能发生火灾事故或经营人员中毒窒息事故。

(5) 危险化学品经营过程中，人员需要进行低温操作作业，若未正确穿戴防冻手套、围裙、面罩等个人防护用品，可造成装卸人员、驾驶人员、押运人员等发生冻伤事故。

(6) 氧气气瓶装卸时装卸人员采取溜坡、滚动、撞击、拖拉、剧震、肩扛、背负等不正确的方式进行装卸，或进储存时气瓶的瓶帽未旋紧，防震圈未上就在地面滚动，以及储存地坪不平整、地面产生火花等可能发生助燃气体物料泄漏，引发火灾事故。

3.11 危险化学品充装及装卸过程危险性分析

3.11.1 危险化学品装卸过程危险性分析

1) 富氧能随人体产生危害，在液氧的卸车过程中发生泄漏，操作人员若长时间吸入高含量的氧气，可能导致人员氧中毒事故。

2) 在液态氩气、液态二氧化碳的卸车过程，若输送管道、阀门出现泄漏卸车场所大量泄漏窒息性气体，人体大量吸入后易发生窒息事故。

3) 液氩、液氧、液态二氧化碳、液氮等均属于低温液体物料，若在装

卸过程中防护设施设置不当，或者输送管道、阀门等发生泄漏，操作人员意外接触低温物料引起冻伤事故。

4) 在富氧状态下可燃物质更容易燃烧，若液氧装卸场所及储罐附近有可燃物或者油脂等，有发生火灾事故的危险。

5) 氧气管道中的铁锈、焊渣或其它杂质与管道内壁摩擦，或与阀板、弯道冲撞以及这些物质间的相互冲撞，产生高温而燃烧。

6) 氧气管道及其配件中的油脂、溶剂和橡胶等可燃物质，在高纯度和高压力的氧气流中会迅速燃烧。

7) 氧气卸车速度过快、开启、关闭阀门过快产生气流冲击和摩擦，管道的气流出口或调节阀处会产生静电，静电累积可能导致火灾事故。

8) 若低温液体贮槽操作过程中安全阀、压力表等安全附件失效造成贮槽的操作压力过高引起贮槽发生容器爆炸事故。

9) 若设备、管道、阀门、仪表等设备，其材质差、安装质量差，以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起火灾、爆炸等事故；

10) 液氧槽车或其他车辆在停车时未处于制动状态，在斜坡处未设置防滑块，导致车辆移动伤害人员、损坏厂房、设备等；装卸时车辆移动造成装卸管拉断破裂，使液氧大量泄出引起冻伤甚至火灾事故。

3.11.2 危险化学品充装过程危险性分析

(1) 氧气充装过程危险性分析

1) 充装速度过快，快速启闭充装总阀、放散阀或瓶阀时，可能因撞击、摩擦产生火星而引发燃爆事故。

2) 液氧在气化过程中，会从周围吸收大量的热量，导致物料输送管道及汽化器等温度较低，人员接触低温设备可能造成冻伤。

3) 液氧气化过程中物料由液态变为气态，物料体积变化较大产生较大的压力，若管道、汽化器等设备抗压性能不良，可能发生设备炸裂、破损。

4) 若氧气钢瓶未按规定进行定期检验，若气瓶在进行充装作业前，未

对气瓶瓶体及其附件进行检查，可能因气瓶质量缺陷或者气瓶破损，引起气瓶爆炸事故。

5) 若氧气充装作业现场存在油脂及其他易燃物料，在富氧环境下油脂及其他易燃物料很容易发生氧化燃烧，引起充装作业场所发生火灾、容器爆炸等事故。

6) 气瓶在充装过程中，若压力过大安全阀未及时跳起，操作人员未及时停止充装，气瓶内的压力超过其承压极限，可能引起气瓶爆炸事故。

7) 气瓶在充装过程中，若未固定或固定不牢固，可能造成气瓶倒塌，跌落，引起人员砸伤。甚至造成气瓶瓶口损坏，引起气瓶内气体泄漏，造成人员窒息。

8) 气瓶在搬运、充装过程中，未设置气瓶、防震圈等，在操作过程中由于某些原因发生倾倒，引起气瓶破损、爆炸等事故。

9) 气瓶在进行充装作业时，若充装作业人员不按操作规程进行操作，如气瓶转移采用拖、滚动等方式进行，导致气瓶瓶体及其安全附件损坏，引发气瓶爆炸事故。

10) 若未对气体充装作业人员进行相关安全知识的岗前培训教育，作业人员未取证上岗，人员对危险化学品的理化性质和应急处理措施不了解，容易发生安全事故。

(2) 氩气充装过程危险性分析

在氩气充装过程中，存在以下危险有害因素。

1) 氩气在气化过程中，会从周围吸收大量的热量，导致物料输送管道及汽化器等温度较低，人员接触低温设备可能造成冻伤。

2) 气化过程中物料由液态变为气态，物料的体积变化较大产生较大的压力，若管道、汽化器等设备抗压性能不良，可能发生设备炸裂、破损。

3) 在氩气气化过程中，若因操作失误或没有严格按照工艺操作规程中进行气化，可能造成氩气等泄漏，引起人员窒息事故。

4) 若氩气钢瓶未按规定进行定期检验, 若气瓶在进行充装作业前, 未对气瓶瓶体及其附件进行检查, 可能因气瓶质量缺陷或者气瓶破损, 引起气瓶爆炸事故。

5) 若气瓶未按规定进行定期检验, 气瓶质量得不到保证, 充装储存过程中可能发生泄漏事故。

6) 气瓶在充装过程中, 若压力过大安全阀未及时跳起, 操作人员未及时停止充装, 气瓶内的压力超过其承压极限, 可能引起气瓶爆炸事故。

7) 气瓶在充装过程中, 若未固定或固定不牢固, 可能造成气瓶倒塌, 跌落, 引起人员砸伤。甚至造成气瓶瓶口损坏, 引起气瓶内气体泄漏, 造成人员窒息。

8) 气瓶在搬运、充装过程中, 未设置气瓶、防震圈等, 在操作过程中由于某些原因发生倾倒, 引起气瓶破损、爆炸等事故。

9) 气瓶在进行充装作业时, 若充装作业人员不按操作规程进行操作, 如气瓶转移采用拖、滚动等方式进行, 导致气瓶瓶体及其安全附件损坏, 引发气瓶爆炸事故。

10) 若未对气体充装作业人员进行相关安全知识的岗前培训教育, 作业人员未取证上岗, 人员对危险化学品的理化性质和应急处理措施不了解, 容易发生安全事故。

(3) 二氧化碳充装过程危险有害因素分析

1) 操作不当或严重违反操作程序, 未关闭充装阀或未完全关闭即卸装, 可能发生充气金属软管瞬间甩出或高压气流喷出, 击伤操作工造成伤害。

2) 违反气瓶相关规定充装不合格或未经检验合格以及非专用介质钢瓶充灌时, 引发爆炸事故。

3) 液体二氧化碳充装过量, 超过气瓶充装系数, 液体气化升压极易引起爆炸事故。液体二氧化碳的体积膨胀系数较大, 在 $-5\sim 35^{\circ}\text{C}$ 范围内, 满量充装的二氧化碳气瓶, 温度每升高 1°C , 瓶内气体压力相应升高 $314\sim 834\text{kPa}$

不等，因此，超装很容易造成气瓶爆炸。

4) 设备、管道、阀门、法兰连接发生泄漏，使厂房内空气中窒息气体含量增高，氧含量减小，会造成操作人员大量吸入引起缺氧窒息。

5) 在充装过程中，如果充装排与钢瓶的接口处未密封好，出现漏气，会造成缺氧窒息事故；压力管道、阀门、仪表及管件的材质如果出现制造缺陷，会造成事故，对人员造成伤害。

6) 液体二氧化碳时在管道、气瓶内速度过高、过快等，以及系统内其它机械设备运行，人员作业过程均可能发生静电积累，如无有效的防静电措施，有发生火灾爆炸的可能性，人体受静电打击，会产生刺激性反应和精神紧张，易引发误操作、跌倒等二次事故。

7) 未按介质气瓶种类和气瓶的充装系数、充装技术要求和安全充装操作规程进行充装，导致气瓶爆炸、物体打击、机械伤害等事故发生。

8) 如果电器设备、线路存在缺陷，使用或检修中绝缘损坏漏电，未安装漏电保护设施或损坏，检修作业安全距离不够，停送电失误等均有可能发生触电危险性，电气火灾对高压气瓶和液体贮槽造成爆炸危险。

9) 充装压力管道、充装排、金属软支管、夹具等设计、制造、安装缺陷，造成爆炸或泄漏造成窒息、中毒。

10) 充装区域、实瓶区未按规定设置防护墙或防护墙设置不合理，发生爆炸事故，导致事故扩大，加重后果。无防错充装装置、气瓶放置区管理混乱、区域划分不合理，各个充装线没有明显隔和防爆墙等，易造成气瓶错充装，引发气瓶超压爆炸或产品使用安全事故。

11) 操作不当或违反操作程序，未关闭充装阀、未完全关闭、未放空泻压即卸装，可能发生充气金属软管及充气阀瞬间甩出，击伤操作工，造成伤害；充气支管超期使用爆裂会造成物体打击和气流冲击、倒瓶伤害人体事故。

12) 二氧化碳泄漏或排放时未按规定采取防护措施造成人员冻伤、设备损坏；操作人员未穿戴有效的劳动保护用品，接触二氧化碳或被深冷物质冷

冻过的物体造成冻伤；没有及时维修绝热设施，不穿戴防护器具，裸露肌肤接触低温液体和物件造成冷灼伤，液态二氧化碳在常压下会迅速汽化，能造成-80~-43℃低温，引起皮肤和眼睛严重的冻伤。

13) 二氧化碳充装磅秤计量误差造成过量充装，易发生爆瓶事故。

14) 液体二氧化碳钢瓶在日光下爆晒或搬运时猛烈摔甩，容器内压增大或损坏，有开裂和爆炸的危险，会导致爆炸。

15) 系统内无安全装置的封闭性容器、管道内存在低温液体，低温液体汽化升压引起爆炸。

16) 充装后的二氧化碳气瓶表面挂霜，易滑倒或造成地面湿滑发生气瓶、人员滑倒，造成气瓶损伤、爆炸和气体外泄使人窒息或砸伤、摔伤。

17) 液态二氧化碳大量泄漏和排放后会造成周围大面积场所内形成缺氧环境，发生窒息、中毒危险；还会造成迷雾环境，造成视觉障碍影响正常操作和事故处理操作，导致事故扩大或气体危险伤害。

18) 在充装的操作中，压力管道、阀门、仪表及管件的材质如果出现制造缺陷，会造成管道爆炸事故；与二氧化碳接触的容器、管道、阀门等未考虑其腐蚀性选用材料进行设计、制造、安装，因材料受腐蚀损坏导致二氧化碳泄漏或容器、管道爆炸。

19) 设备、管道、阀门、法兰连接发生泄漏，使厂房内空气中二氧化碳含量增高，氧含量减小，会造成操作人员大量吸入引起缺氧窒息。

20) 未认真进行充装前检查、充装中巡查、充装后复查，发生不合格气瓶上架、错充、混充、漏充、超速、超量和气瓶超温、超压、泄漏造成火灾、爆炸、窒息事故。

3.12 危险化学品储存过程危险性分析

(1) 若储瓶区内的气瓶及低温液体储罐腐蚀破损，或由于其它原因造成危险化学品泄漏，助燃气体泄漏与空气混合形成爆炸性混合气体，遇点火源，可能发生火灾爆炸事故。

(2) 若气瓶不按要求放置，放置过高，物品从高处落下，可能砸伤巡检人员。若危险化学品包装物破损，发生物料泄漏，可能发生火灾爆炸、中毒等事故。

(3) 在储存过程中，若作业人员不了解和掌握储存经营气体的理化特性和安全操作规程，在储存、养护过程中不能采用正确方法，易引发事故，发生事故时，又不能使发生的事故得到正确有效的处理，可造成人员伤亡，财产损失。

(4) 项目涉及危险化学品在储存过程中，若对储存物质没有按照性质分类、分区储存，擅自改变物料的储存点，因储存区储存安全条件不足而引起事故，一旦发生泄漏，禁忌物相互发生反应，引起事故扩大。

(5) 若厂房防雷设施和防静电接地装置失效，可能造成静电积聚或感应雷产生高电荷，引起事故。

(6) 若厂房内危险货物摆放过多，阻挡厂房内通往消防器材的消防通道，一旦发生火灾事故，不能及时采取灭火措施，将导致事故扩大化。

(7) 若厂房未设置足够数量的消防器材或消防器材失效，在发生事故时将不能及时扑救，造成事故扩大。

(8) 储存区显著位置无明显的消防安全标志和安全疏散标志，若发生重大事故或紧急情况，不能及时安全地疏散人员，可能造成更大的事故。

(9) 若厂房内储存的化学物品未设置明显的标志，在装卸过程中可能出现混放混运现象，造成事故。

(10) 若气瓶在储存过程中因温度过高，引起气瓶内超压，泄压阀失灵，气瓶发生爆破，甚至发生周围气瓶殉爆，造成事故扩大伤及人员和炸毁储存区内设施。

(11) 若各种气瓶在储存时，未按照要求进行分类、分区以及实瓶、空瓶、不合格瓶的分类储存，在气瓶搬运及装卸过程中可能发生气瓶泄漏、倾倒、气瓶爆炸等事故。

3.13 公用工程及辅助设施危险性分析

3.13.1 电气系统危险有害因素分析

(1) 触电危险性分析

1) 供配电设备、设施在生产运行中由于产品质量不佳,绝缘性能不好;现场环境恶劣(潮湿、振动)、运行不当、机械损伤、维修不善导致绝缘老化破损,可能造成人员触电。

2) 用电设备安全措施和安全技术措施不完备、保护失灵、作业人员违章操作等原因,若人体不慎触及带电体或过份靠近带电部分,都有可能发生电击、电灼伤的触电危险。

3) 配电箱前设置其他物体阻挡,未事先留出作业人员进出操作和检修的空间,在操作过程中发生意外事故时,人员不能及时退让和躲避,可能造成人员触电事故。

(2) 电气火灾风险分析

1) 配电装置、电气设备、照明设施、电缆、电气线路等,如果安装不当、外部火源移近、运行中正常的闭合与分断、不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等,均可产生电气火花、电弧等,若防护不当,可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质,造成火灾事故。

2) 电气设备的安全装置或保护措施(熔断器、断路器、漏电保护器、屏护、绝缘、保护接地与接零等)不可靠,可能发生触电、火灾等事故。

(3) 电气设施的雷击危险性分析

配电装置、配线(缆)、构架都有遭受雷击的可能。若防雷设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合规范要求,则雷电过电压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施,并可能危及人身安全乃至有致命的危险,巨大的雷电流流入地下,会在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压,可能导致接触电压或跨步电压的触电事故。

(4) 由电气设备设施引起的其他危险有害因素分析

1) 若未按时对电气设备各类保护装置的完整性、可靠性进行检查、校验和检测, 将不能保证电气设备的安全运行。

2) 若因生产区内电缆安装时未注意电缆防火措施处理, 现场敷设位置较低的电缆未穿管保护, 若在生产过程中电缆绝缘层受损, 若电缆在使用过程中失火, 会使事故扩大。

3.13.2 给排水系统危险有害因素分析

(1) 若厂区的消防供水水源不充足, 如果发生火灾时, 无足量的消防水作为保障, 消防水压不足, 则会造成事故的扩大。

(2) 若厂区的排水系统设计不规范, 或未作防洪应急预案, 遇特大暴雨可能因排水不畅造成厂区内涝。

(3) 厂内消防水池未设置防护装置, 人员粗心大意, 可导致淹溺事故。

3.13.3 消防系统危险有害因素分析

(1) 若系统消防设施配备不足, 或消防设施布置不合理, 发生火灾事故时不便扑救, 造成事故扩大。

(2) 若所设消防设施日常检查、维护不当等, 在发生事故时不能及时进行扑救, 造成事故扩大。

(3) 若在各生产作业场所配备的消防设施与该场所可能发生的火灾事故类别不相配, 一旦发生火灾事故, 不能有效扑救火灾, 造成事故扩大。

(4) 若发生火灾等事故时, 区域内的消防通道堵塞, 影响消防救援, 会造成事故扩大。

(5) 当发生火灾时, 不能保证提供足量的消防用水、消防设施, 用于设备设施降温和灭火。会使火灾事故无法控制、扩大。

3.14 施工过程中的危险性分析

该项目工程施工期间存在的主要危险、有害因素有: 火灾与爆炸、坍塌、触电伤害、机械伤害、物体打击及高处坠落、粉尘危害等。

1、火灾、爆炸事故

(1) 在原厂房设备拆除过程中及储罐、工艺管道安装过程中，若使用焊割、氧割作业，若安全措施不落实，可能发生乙炔、氧气引起的火灾事故。

(2) 在氧割作业中，氧气、乙炔气瓶间的距离不足，可能会导致乙炔泄漏发生爆炸事故。

(3) 搬运氧气、乙炔气瓶时，作业不当，可能会发生氧气、乙炔气瓶因外力冲击，而发生压力容器爆炸事故。

2、坍塌事故

(1) 在对罐区进行开挖平整时，若放坡作业不当，可能发生罐池平台、边坡坍塌危害；

(2) 在建（构）筑物（如充装间、厂棚）的施工建设中，若支护模板等的安全措施不到位，或者施工质量不足，可能会发生屋面、模板等坍塌事故。

3、物体打击

在施工中，构件的放置、搬运等工作不当，可能会发生物体打击伤害。

4、高处坠落

在厂棚屋面施工作业时，若安全措施不落实，可能会发生高处坠落事故。

5、机械伤害

在作业中，使用切割机、电专等机械作业时，若操作、防护不当，可能会发生机械伤害事故。

6、起重伤害

在施工工作中，若采用吊车等起重设备，吊装储罐等设施时，若安全措施不落实，可能会发生起重伤害事故。

7、触电伤害

在拆除施工中使用电器设备时，可能会发生触电伤害。

8、粉尘危害

在施工中，尘土、建筑材料粉尘等扬尘控制不当，可能会发生粉尘危害。

3.15 定性定量分析

3.15.1 定量风险评估

外部安全防护距离分析计算：

(1) 外部安全防护距离定义

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）中的规定，外部安全防护距离是指为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

(2) 外部安全防护距离确定流程及方法

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）中第 4 条规定，危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离确定流程如下图 3-1 所示：

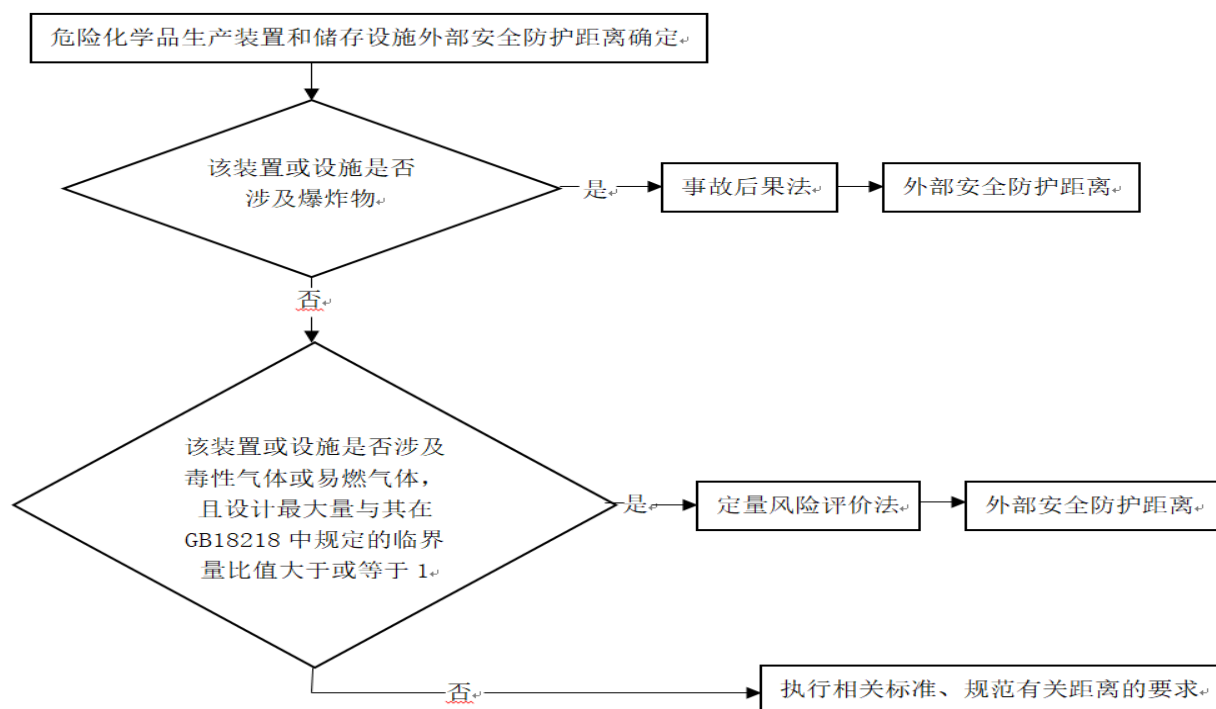


图 3-1 外部防护距离确定流程

由上述外部安全防护距离确定流程可知，危险化学品生产装置和储存设施的确定外部安全防护距离具体方法及其适用范围概述如下表 3-8 所示：

表 3-8 外部安全防护距离确定方法及其对应适应范围情况表

序号	方法名称	适应范围
1	事故后果计算法	危险化学品生产装置或储存设施涉及爆炸物，爆炸物是指列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。
2	定量风险评价法	危险化学品生产装置或储存设施涉及有毒气体或易燃气体，且设计最

		大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1。 有毒气体是指列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》， 危害特性类别包含急性毒性-吸入的气体； 易燃气体是指列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》， 危害特性类别包含易燃气体，类别 1、类别 2 的气体。
3	按标准、规范的防火间距要求确定	涉及爆炸物、有毒气体、易燃气体以外的危险化学品生产装置或储存设施，执行相关标准、规范有关距离的要求

(3) 外部安全防护距离确定

由于拟建项目丙烷、乙炔备货库是按照《危险化学品经营企业安全技术基本要求》（GB 18265-2019）第 5.2.6：“备货库房只允许存放单件质量小于 50kg 或容积小于 50L 的民用小包装危险化学品，其存放总质量不得超过 2t，且备货库房内危险化学品的量与 GB 18218 中所规定的临界量比值之和应不大于 0.6。”的要求进行设计的。

丙烷、乙炔备货库与氧气充装厂房为同一栋建筑，最大储存量不大于 2t 按一栋建筑考虑，由本报告 3.5 节“贮运设施”可知：工业氧实瓶区储存氧气 80 瓶；乙炔备货库实瓶区储存 40 瓶；丙烷瓶间储存 50kg 丙烷实瓶 6 瓶、30kg 丙烷实瓶 10 瓶、15kg 丙烷实瓶 20 瓶。40L 氧气钢瓶每瓶按 9kg 计，40L 乙炔钢瓶每瓶按 7kg 计，故该厂房最大储存量为 $Q=80 \times 9\text{kg} + 40 \times 7\text{kg} + 50\text{kg} \times 6 + 30 \times 10 + 15 \times 20\text{kg} = 1.9\text{t} < 2\text{t}$ 。充装厂房内危险化学品的量与 GB 18218 中所规定的临界量比值计算为 $M=0.9/50+0.72/200+0.28/1=0.3016 < 0.6$

拟建项目厂区内仓储经营介质不涉及爆炸类危险化学品，但涉及易燃气体有溶解乙炔和丙烷，具体的爆炸事故后果模拟计算如下：

5.11.1.1 乙炔钢瓶定量分析

乙炔钢瓶瓶阀未关或关闭不严，乙炔泄漏与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。能与 Cu、Ag、Hg 等化合物生成爆炸性化合物。

蒸气云爆炸是指可燃气体或蒸气与空气的云状混合物在开阔地上空遇

到点火源引发的爆炸。蒸气云爆炸的发生需具备一定的条件，包括液化气体与周围空气预混比例、延迟点火、局限空间等。蒸气云爆炸发生后的破坏作用包括爆炸冲击波、爆炸火球热辐射对周围人员、建筑物、贮罐等设备的伤害及破坏。

1.易燃、易爆化学品数量

乙炔备货库单只乙炔钢瓶泄露爆炸可能引起周边多个钢瓶或全部(40 只)钢瓶同时泄漏爆炸，单只乙炔钢瓶储存 7kg 乙炔，以 40 只乙炔钢瓶同时泄漏发生事故为例进行计算。

表3-9 易燃、易爆化学品数量

序号	储存场所	贮量(kg)	燃烧热(kJ/kg)	备注
1	乙炔备货库实瓶区	280	4.99×10^4	

2.具有爆炸性的化学品的 TNT 当量

$$W_{TNT} = \alpha A W_f Q_f / Q_{TNT}$$

式中： α 为地面爆炸系数，取 1.8；A 为蒸气云 TNT 当量系数，取值范围 0.02%~14.9%，其中值是 3%~4%，取 4%； W_f 为蒸气云中燃料的总质量，kg； Q_f 为乙炔的燃烧热，kJ/kg； Q_{TNT} 为 TNT 的爆热，4120~4690kJ/kg，取 4500 kJ/kg。

$$W_{TNT} = 1.8 \times 0.04 \times 280 \times 4.99 \times 10^4 / 4500 = 223.552 \text{ kg}$$

3.具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量

$$Q = Q_f m$$

式中： Q_f 为乙炔的燃烧热，kJ/kg(4.99MJ/kg)；m 为乙炔的质量，kg。

$$Q = 4.99 \times 10^4 \times 223.552$$

$$= 1.12 \times 10^7 \text{ kJ}$$

乙炔备货库火灾、爆炸是主要危险，而乙炔备货库乙炔泄漏，并形成蒸气云爆炸，是破坏程度最为巨大的潜在危险。故对乙炔备货库最大储量 78

只乙炔钢瓶同时泄漏发生蒸气云爆炸事故进行模拟分析。

蒸气云爆炸(UVCE)参数计算如下:

(1) 死亡半径 R_1 :

$$R_1 = 13.6(W_{TNT}/1000)^{0.37} = 13.6 \times (223.552/1000)^{0.37} = 7.81m$$

(2) 重伤半径 R_2 :

$$\text{由公式: } R_2/R_0 = (q_2/q_0)^{1/3}$$

$$\text{得: } R_2 = R_0 \times (q_2/q_0)^{1/3}$$

式中: R_0 为目标与基准爆炸中心的相当距离, m; q_0 为基准炸药量 TNT, kg; q_2 为爆炸时产生冲击波所消耗的炸药量, TNT, kg。重伤 $\Delta P_2 = 0.05 \times 10^5 \text{Pa}$, 对应查表得的 $R_0 = 32\text{m}$ 。

$$R_2 = R_0 \times (q_2/q_0)^{1/3} = 32 \times \left(\frac{223.552}{1000} \right)^{1/3} = 19.42m$$

(3) 轻伤半径 R_3 :

轻伤半径计算方法同重伤半径计算方法, 参数值的意义同上。

轻伤 $\Delta P_3 = 0.02 \times 10^5 \text{Pa}$, 对应查表得的 $R_0 = 55\text{m}$ 。

$$R_3 = R_0 \times (q_2/q_0)^{1/3} = 55 \times \left(\frac{223.552}{1000} \right)^{1/3} = 33.38m$$

(4) 财产损失半径 R_4 :

财产损失半径 R_4 的计算公式为:

$$R_4 = 4.6W_{TNT}^{1/3} / [1 + (3175/W_{TNT})^2]^{1/6} = 11.52m$$

(5) 蒸气云爆炸计算结果统计

表3-10 40只乙炔钢瓶同时泄漏遇火源形成蒸气云爆炸模拟结果统计表

泄漏质量 (kg)	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	财产损失半径 (m)
280	7.81	19.42	33.38	11.52

由上表 3-10 可知, 40 只乙炔钢瓶同时泄漏发生蒸气云爆炸事故的死亡半径为 7.81m, 在该范围涉及的人员为厂区巡检人员 1 人, 丙烷备货库、乙

炔备货库、氩气充装间、氧气充装间的工作人员 1 人至 3 人和运输车辆工作人员 1 至 2 人；重伤半径为 19.42m，在该范围涉及的人员为厂区巡检人员 1 人，丙烷备货库、乙炔备货库、氩气充装间、氧气充装间、二氧化碳及杜瓦瓶充装的工作人员 1 人至 3 人和运输车辆工作人员 1 至 2 人；轻伤半径为 33.38m，该范围涉及的人员为厂区巡检人员 1 人，整个生产作业区内工作人员 1 至 3 人和运输车辆工作人员 1 至 2 人；财产损失半径为 11.52m，该范围只涉及充装厂房作业区建筑及东侧围墙有影响。以上计算是在没有任何安全防护措施下，若设置了相关安全防护措施，计算结果也会发生变化。以上 40 只乙炔钢瓶同时发生爆炸的概率较小，其风险在可接受范围。

5.11.1.2 丙烷钢瓶定量分析

丙烷钢瓶瓶阀未关或关闭不严，丙烷泄漏与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

蒸气云爆炸是指可燃气体或蒸气与空气的云状混合物在开阔地上空遇到点火源引发的爆炸。蒸气云爆炸的发生需具备一定的条件，包括液化气体与周围空气预混比例、延迟点火、局限空间等。蒸气云爆炸发生后的破坏作用包括爆炸冲击波、爆炸火球热辐射对周围人员、建筑物、贮罐等设备的伤害及破坏。

1.易燃、易爆化学品数量

经本报告 3.5 节可知备货库最大储存 50kg 丙烷 10 只、30kg 丙烷 10 只、15kg 丙烷 30 只。

单只丙烷钢瓶泄露爆炸可能引起周边多个钢瓶或全部（50 只）钢瓶同时泄漏爆炸，以丙烷备货库最大储量 50 只丙烷钢瓶同时泄漏发生事故为例进行计算。

表3-11 易燃、易爆化学品数量

序号	储存场所	贮量(kg)	燃烧热(kJ/kg)	备注
----	------	--------	------------	----

1	丙烷备货库实瓶区	1250	4.63×10^4	
---	----------	------	--------------------	--

2.具有爆炸性的化学品的 TNT 当量

$$W_{TNT} = \alpha A W_f Q_f / Q_{TNT}$$

式中： α 为地面爆炸系数，取 1.8；A 为蒸气云 TNT 当量系数，取值范围 0.02%~14.9%，其中值是 3%~4%，取 4%； W_f 为蒸气云中燃料的总质量，kg； Q_f 为丙烷的燃烧热，kJ/kg； Q_{TNT} 为 TNT 的爆热，4120~4690kJ/kg，取 4500 kJ/kg。

$$W_{TNT} = 1.8 \times 0.04 \times 1250 \times 4.63 \times 10^4 / 4500 = 666.72 \text{ kg}$$

3.具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量

$$Q = Q_f m$$

式中： Q_f 为丙烷的燃烧热，kJ/kg(4.63MJ/kg)；m 为丙烷的质量，kg。

$$Q = 4.63 \times 10^4 \times 666.72$$

$$= 3.09 \times 10^7 \text{ kJ}$$

丙烷备货库火灾、爆炸是主要危险，而丙烷备货库丙烷泄漏，并形成蒸气云爆炸，是破坏程度最为巨大的潜在危险。故对丙烷备货库最大储量 36 只丙烷钢瓶同时泄漏发生蒸气云爆炸事故进行模拟分析。

蒸气云爆炸(UVCE)参数计算如下：

(2) 死亡半径 R_1 ：

$$R_1 = 13.6 \left(\frac{W_{TNT}}{1000} \right)^{0.37} = 13.6 \times \left(\frac{666.72}{1000} \right)^{0.37} = 11.71 \text{ m}$$

(2) 重伤半径 R_2 ：

$$\text{由公式： } R_2 / R_0 = (q_2 / q_0)^{1/3}$$

$$\text{得： } R_2 = R_0 \times (q_2 / q_0)^{1/3}$$

式中： R_0 为目标与基准爆炸中心的相当距离，m； q_0 为基准炸药量 TNT，kg； q_2 为爆炸时产生冲击波所消耗的炸药量，TNT，kg。重伤 $\Delta P_2 = 0.05 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，对应查表得的 $R_0 = 32 \text{ m}$ 。

$$R_2 = R_0 \times (q_2/q_0)^{1/3} = 32 \times \left(\frac{666.72}{1000}\right)^{1/3} = 19.42m$$

(3) 轻伤半径 R_3 :

轻伤半径计算方法同重伤半径计算方法，参数值的意义同上。

轻伤 $\Delta P_3=0.02 \times 10^5 Pa$ ，对应查表得的 $R_0=55m$ 。

$$R_3 = R_0 \times (q_2/q_0)^{1/3} = 55 \times \left(\frac{666.72}{1000}\right)^{1/3} = 48.05m$$

(4) 财产损失半径 R_4 :

财产损失半径 R_4 的计算公式为:

$$R_4 = 4.6W_{TNT}^{\frac{1}{3}}/[1 + (3175/W_{TNT})^2]^{\frac{1}{6}} = 23.77m$$

(5) 蒸气云爆炸计算结果统计

表3-12 50只丙烷钢瓶同时泄漏遇火源形成蒸气云爆炸模拟结果统计表

泄漏质量 (kg)	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	财产损失半径 (m)
900	11.71	19.42	48.05	23.77

由上表 3-12 可知，50 只丙烷钢瓶同时泄漏发生蒸气云爆炸事故的死亡半径为 11.71m，在该范围涉及的人员为厂区巡检人员 1 人，丙烷备货库、乙炔备货库、氩气充装间、氧气充装间、二氧化碳及杜瓦瓶充装的工作人员 1 人至 3 人和运输车辆工作人员 1 至 2 人；重伤半径为 19.42m，在该范围涉及的人员为厂区巡检人员 1 人，整个生产作业区内工作人员 1 至 3 人和和运输车辆工作人员 1 至 2 人；轻伤半径为 48.05m，该范围涉及的人员为厂区巡检人员 1 人，整个生产作业区内工作人员 1 至 3 人和运输车辆工作人员 1 至 2 人，厂区西面旱地务农人员 1 至 3 人；财产损失半径为 23.77m，该范围只涉及生产作业区建筑、设备及厂区围墙有影响。以上计算是在没有任何安全防护措施下，若设置了相关安全防护措施，计算结果也会发生变化。以上 36 只丙烷钢瓶同时发生爆炸的概率极低极低，其风险在可接受范围。

5.11.1.3 30m³液氧贮槽定量分析

(1) 液氧贮槽爆炸模拟分析

以项目 30m³ 的液氧储罐发生物理爆炸来估算：

1) 根据物质的特性计算其爆破能量 E (kJ)。

$$E=[(H_1-H_2)-(S_1-S_2)T_1]W$$

式中：

H₁—爆炸前液氧的焓 kJ/kg；查《深冷手册》得，-145kJ/kg

H₂—大气压下液氧的焓 kJ/kg；查《深冷手册》得，-134kJ/kg

S₁—爆炸前液氧的熵 kJ/kg·℃；查《深冷手册》得，0.76kJ/(kg·℃)

S₂—大气压下液氧的熵 kJ/kg·℃；查《深冷手册》得，0.50kJ/(kg·℃)

T₁—液氧在大气压下的沸点℃；查得 90.19k，即-182.96℃

W—液氧的质量 kg。取满罐时 32.49 吨，即 32490kg。

2) 将爆破能量 E 换算成 TNT 当量 q，（1kgTNT 爆炸所放出的爆破能量为 4500kJ/kg）

$$q=E/4500$$

3) 求出爆炸的模拟比 a

$$a=0.1 \times q^{1/3}$$

4) 求出 1000kgTNT 爆炸试验中的相当距离 R₀

$$R_0=R/a$$

(2) 评价分析计算

1) 爆破能量 E 计算

$$E=[(-145-(-134))-(0.76-0.50) \times (-182.96)] \times 32490=1,188,146.304\text{kJ}$$

2) 爆破能量 E 换算成 TNT 当量 q

$$q=1,188,146.304/4500=264\text{kg}$$

3) 爆炸的模拟比 a

$$a=0.1 \times 264^{1/3} \approx 0.64$$

4) 根据冲击波超压 ΔP_0 及与此超压相应的标准距离 R_0 ; 则与此超压相应距贮槽的实际距离 $R=a \cdot R_0$ 。

表 3-13 30m³ 工业液氧贮槽爆炸造成人体伤害半径一览表 (单位: m)

计 算 超 压 对 人 体 的 伤 害 作 用		
	R_0	R
轻微损伤 $\Delta P_0=0.03$ 时的 R_0	42.5	27.2
听觉器官损伤 $\Delta P_0=0.05$ 时的 R_0	32.5	20.8
严重损伤或死亡 $\Delta P_0=0.10$ 时的 R_0	21.95	14.048
大部份人员死亡时的 R_0	<21.95	<14.048

表 3-14 30m³ 工业液氧贮槽爆炸造成建筑物破坏半径一览表 (单位: m)

计 算 超 压 对 建 筑 物 的 破 坏 作 用		
	R_0	R
受压面门窗玻璃大部份破坏 0.015 时的 R_0	66.83	42.7712
窗框损坏 0.02 时的 R_0	59.74	38.2336
墙裂缝 0.03 时的 R_0	42.50	27.2
墙大裂缝 0.05 时的 R_0	32.50	20.8
墙大裂缝, 屋瓦掉下 0.07	28.31	18.1184
木建筑厂房房柱拆断, 房架松动 0.10	21.95	14.048
防震钢筋混凝土破坏, 小房屋倒塌 0.20	16.79	10.7456
大型钢架结构破坏	<16.79	<10.7456

由上表 3-13 和 3-14 可见: 根据项目总平面布置图和周边环境情况, 30m³ 液氧贮罐发生物理性爆炸事故, 受到波及的人员范围为液体储罐区附近卸液工作人员及氧气充装间, 受到波及的建筑物主要是临近的露天设备及围墙, 对厂内其他建筑物和厂界外其他企业不会造成危害。

5.15.2 分析结果

由表 3-10 可知, 40 只乙炔钢瓶同时泄漏发生蒸气云爆炸事故的死亡半径为 7.81m, 在该范围涉及的人员为厂区巡检人员 1 人, 丙烷备货库、乙炔备货库、氩气充装间、氧气充装间的工作人员 1 人至 3 人和运输车辆工作人员 1 至 2 人; 重伤半径为 19.42m, 在该范围涉及的人员为厂区巡检人员 1 人, 丙烷备货库、乙炔备货库、氩气充装间、氧气充装间、二氧化碳及杜瓦

瓶充装的工作人员 1 人至 3 人和运输车辆工作人员 1 至 2 人；轻伤半径为 33.38m，该范围涉及的人员为厂区巡检人员 1 人，整个生产作业区内工作人员 1 至 3 人和运输车辆工作人员 1 至 2 人；财产损失半径为 11.52m，该范围只涉及充装厂房作业区建筑及东侧围墙有影响。

由表 3-12 可知，50 只丙烷钢瓶同时泄漏发生蒸气云爆炸事故的死亡半径为 11.71m，在该范围涉及的人员为厂区巡检人员 1 人，丙烷备货库、乙炔备货库、氩气充装间、氧气充装间、二氧化碳及杜瓦瓶充装的工作人员 1 人至 3 人和运输车辆工作人员 1 至 2 人；重伤半径为 19.42m，在该范围涉及的人员为厂区巡检人员 1 人，整个生产作业区内工作人员 1 至 3 人和和运输车辆工作人员 1 至 2 人；轻伤半径为 48.05m，该范围涉及的人员为厂区巡检人员 1 人，整个生产作业区内工作人员 1 至 3 人和运输车辆工作人员 1 至 2 人，厂区西面旱地务农人员 1 至 3 人；财产损失半径为 23.77m，该范围只涉及生产作业区建筑、设备及厂区围墙有影响。

由表3-13、3-14可知：以30m³液氧贮槽为中心，在半径R=14.048m之内均可能因液氧贮槽物理爆炸的冲击波超压而致暴露于此范围之内的人员死亡，受到波及的人员范围为液体储罐区附近卸液工作人员2人，充装区作业人员2至3人，装卸区作业人员2至3人；在半径R=9.4m的可能因液氧贮槽物理爆炸的冲击波超压而致暴露于此范围之内建筑物遭受破坏，受到波及的建筑物主要是临近的露天设备、闲置厂房及东南面围墙，对厂内其他建筑物和厂界外其他企业不会造成危害。

综上所述可知，即使厂区 30m³ 液氧贮槽和丙烷、乙炔备货库发生火灾、爆炸事故也不会对拟建厂区东北面就近的养殖厂和戒毒所有影响，且以上计算是在没有任何安全防护措施下，若设置了相关安全防护措施，计算结果也会发生变化。以上丙烷钢瓶、乙炔钢瓶和 30m³ 液氧贮槽发生爆炸的概率较低，其风险在可接受范围。

3.16 重大危险源辨识

3.16.1 辨识依据

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

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

式中：

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各危险化学品相对的临界量，单位为吨（t）。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（18218-2018）规定，氧（压缩的或液化的）贮存区的临界量为 200t，丙烷贮存区的临界量为 50t，乙炔贮存区的临界量为 1t。

3.16.2 辨识过程

项目列入《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准的危险物质有氧气、乙炔和丙烷。其中储存单元分为成品乙炔储存单元（储存界限为乙炔备货库）、成品丙烷储存单元（储存界限为丙烷备货库）、工业氧气储存单元（储存界限为液氧储存、加压、气化、充装及工业氧气钢瓶储存）。项目涉及到被列入《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的危险化学品的临界量及实际存在量见下表 3-15。

表 3-15 危险化学品重大危险源辨识一览表

单元分类	单元名称	危险化学品名	临界量	厂区内最大存在量（t）	存在地点
储存单元	工业氧气充装单元（含工业液氧储存、加压、气化、充装及工业氧气钢瓶储存）	氧气、液氧	200（t）	22.80	工业液氧贮槽、工业氧气充装间实瓶区充装系统管道内
	乙炔储存单元	乙炔	1（t）	0.385	乙炔瓶间
	乙炔储存单元	丙酮	500（t）	0.385	乙炔瓶间

	丙烷储存单元	丙烷	50 (t)	1.345	丙烷瓶间
--	--------	----	--------	-------	------

储存单元:

1) 氧气储存单元 (工业液氧储存、加压、气化、充装及工业氧气钢瓶储存): 液氧贮槽为 30m^3 , 氧 (相对于水) 的密度为 $1.14 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 即氧气的实际存在量: $m = 1.14 \times 10^3 \times 30 = 22.80\text{t}$ 。由于氧气充装系统为长白班工作, 每班充装量是按当天的市场需求量进行间断充装, 氧气实瓶区基本不储存, 氧气充装管道内的氧含量微量, 可忽略不计, 故氧气储存单元的氧气储存最大量按工业液氧贮槽最大量进行计算。

2) 丙烷储存单元 (丙烷备货库): 由本报告 2.6 节 “贮运设施” 可知, 丙烷备货库储存 50kg 丙烷实瓶 6 瓶、30kg 丙烷实瓶 10 瓶、15kg 丙烷实瓶 20 瓶, 故丙烷瓶间丙烷最大储存量为 $20 \times 15\text{kg} + 10 \times 30\text{kg} + 6 \times 50\text{kg} = 900\text{kg}$ 。

3) 乙炔储存单元 (乙炔备货库): 由本报告 2.6 节 “贮运设施” 可知, 乙炔备货库实瓶区储存 40 瓶, 40L 乙炔钢瓶每瓶按 7kg 计, 乙炔瓶间乙炔最大储存量为 $40 \times 7\text{kg} = 280\text{kg}$ 。

乙炔瓶压力为 1.5MPa 【16 个大气压】, 而纯乙炔在 0.2MPa 压力就会发生爆炸, 乙炔瓶内充有丙酮, 活性碳等物, 丙酮能溶解乙炔, 当气门开启时乙炔才逐渐泄出。在 15 摄氏度时, 1 个体积的丙酮能溶解 23.5 个体积乙炔, 当压力为 16 个大气压时可溶解 360 个体积乙炔, 所以在乙炔瓶中要装有丙酮。丙酮相对密度 (d_{25}) 0.7845, 那么 1 升丙酮 784 克, 可以吸收 360L 升的乙炔, 质量 $= 360 \div 22.4 \times 26 = 418$ 克。

所以丙酮所占的重量比例最小也得是 $784 \div (784 + 418) = 65\%$, 所以乙炔瓶中除了活性炭的质量, 丙酮占 65% 左右。乙炔的密度 $0.91 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 丙酮的密度 $2.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 计算如下:

丙酮: $280\text{kg} \times 65\% = 182\text{kg}$

危险化学品的实际量与临界量对比见下表 3-16。

表 3-16 各单元的实际量与临界量对比表

	单元名称	物质名称	临界量(t)	实际量(t)	Si
储存单元	氧气充装单元（含液氧储存、加压、气化、充装及氧气钢瓶储存）	工业氧气、液氧	200	22.80	0.114
	乙炔储存单元	乙炔	1	0.28	0.28
	乙炔储存单元	丙酮	500	0.182	0.182
	丙烷储存单元	丙烷	50	0.9	0.018

3.16.3 辨识结论

重大危险源辨识结果：由上表 3-16 可知，拟建项目建成后储存单元均未构成危险化学品重大危险源，故拟建项目未构成危险化学品重大危险源，但项目经营过程中涉及的乙炔、丙烷为首批重点监管的危险化学品，建议项目按重大危险目标进行管理，并制定相应的安全管理制度。

第4章 评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 评价单元划分原则

根据原国家安全生产监督管理局印发的《安全评价通则》AQ8001-2007“评价单元划分应科学、合理、便于实施评价、相对独立具有明显的特征界限”。为了使评价工作顺利进行，并有利于提高评价工作的准确性，评价单元的划分，一般将生产工艺、工艺装置与危险、有害因素的辨识进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子单元。

评价单元的划分应根据评价对象的实际情况和选择的评价方法，按照以下原则划分安全评价单元

- 1、以危险、有害因素的类别划分；
- 2、以装置、设施和工艺流程的特性划分；
- 3、依据评价方法的具体规定划分。

4.1.2 评价单元划分方法

常用的评价单元划分方法有：

- 1、以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

(1) 对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的分析评价，可将整个系统作为一个评价单元；

- (2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划分为一个单元；

- 2、以装置和物质特征划分评价单元

- (1) 按装置的相对独立性划分；

- (2) 按布置的相对独立性划分；

- (3) 按工艺条件划分评价单元；

(4) 按储存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分；

- (5) 根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、涉及范围大、造成

巨大损失和伤害的关键设备作为一个评价单元；

(6) 将危险性大且资金密度大的区域作为一个评价单元；

(7) 将危险性特别大的区域、装置作为一个评价单元；

(8) 将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大的评价单元。

4.1.3 本项目评价单元的划分

根据本次安全评价的特点，本报告对该项目共分如下 4 个单元进行评价：

(1) 厂址及总平面布置安全评价单元；

(2) 充装工艺及设备设施单元；

(3) 公用工程及辅助设施单元；

(4) 安全管理及应急救援单元；

4.2 评价方法的选择依据

1、预先危险性分析法

为了对该拟建项目进行定性分析评价，识别与系统有关的主要危险，鉴别产生危险的原因，预测事故对人员和系统的影响，以便提出消除或控制危险性的对策措施，在进行危险、有害程度分析时采用了预先危险性分析法。

2、安全检查表法

在安全评价过程中，为检查项目厂址、总平面布置、工艺系统及辅助设施与国家相关法律、法规、规范及标准要求的符合性，选用了安全检查表法，以达到突出重点、避免遗漏的目的。

由于国家已针对拟建项目制定了相应的设计施工规范，因此在对建设项目进行分析评价时，主要是检查拟建项目与国家法律、法规的符合性，所以选用安全检查表法具有很强的代表性，而且检查结果清晰明了，对提出符合相关规定的安全对策具有客观现实意义。

3、安全检查法

在采用安全检查表进行现场检查评价时，由于编制安全检查表人员的素质或资料收集情况等原因，通常存在编制的安全检查表不能全面反映检查实

际的情况，因此需要评价人员根据平时相关知识的积累对检查结果进行分析评价，特别是对于设计图纸的审核方面，安全检查法有着不可替代的作用。因此，通常在对项目进行安全评价时，安全检查表法与安全检查配合使用可以使分析评价更加完整，更符合评价实际。

4、故障树分析法

故障树分析法能对各种系统的危险性进行辨识和评价，不仅能分析出事故的直接原因，还能深入地揭示出事故的潜在原因。用它描述事故的因果关系直观、明了，思路清晰，逻辑性强。既可用于定性分析，又可用于定量分析，是安全系统工程的重要分析方法之一。

4.3 各评价单元采用的评价方法

安全评价方法是对系统的危险性及其程度进行分析、评价的工具。目前，已开发出数十种不同适用条件、不同特色的评价方法。按其特性可分为定性安全评价、定量安全评价和综合安全评价。

本次预评价各单元采用的评价方法如下：

序 号	评 价 单 元 划 分	评 价 方 法 选 择
1	厂址及总平面布置安全评价单元	安全检查表法
2	充装工艺及设备设施单元	安全检查表法、作业条件危险性分析法（格雷厄姆法）、事故模拟分析法
3	公用工程及辅助设施单元	安全检查表法
4	安全管理及应急救援单元	安全检查表法

第 5 章 评价单元分析评价

5.1 厂址和总平面布置单元评价单元

5.1.1 厂址、周边环境和总平面布置安全检查

本节根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）等标准、规范，对昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目厂址、周边环境、平面布置及建构筑物进行检查评价，具体检查情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 厂址、周边环境和总平面布置安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查记录	检查结果
一	选址			
1	选择厂址应根据地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害因素，采取可靠技术方案，避开断层、滑坡、泥石流、地下溶洞等发育地区。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2012 3.1.2	厂址不在左述区域内。	符合
2	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 3.1.1	厂址选择符合当地规划。	符合
3	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 3.1.4	厂址交通较为方便。	符合
4	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址，通航条件能满足工厂运输要求时，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 3.1.6	厂址交通较为方便。	符合
5	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》 GB50489-2009 3.1.7	厂区水源、电源满足充装经营需求。	符合
6	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.6	厂区水源、电源满足生产需求	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查记录	检查结果
7	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 3.0.10	厂址满足适宜的地形坡度，地形简单，自然坡度平缓。	符合
8	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1. 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2. 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 3.0.12	厂址不受洪水潮水或内涝威胁。	符合
9	下列地段和地区不应选为厂址： 1. 发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区； 2. 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3. 采矿陷落（错动）区地表界限内； 4. 爆破危险界限内； 5. 坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6. 有严重放射性物质污染影响区； 7. 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； 8. 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 9. 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10. 具有开采价值的矿藏区； 11. 受海啸或湖涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 3.0.14	厂址不在左述区域。	符合
10	氧气站的布置，应按下列要求经技术经济综合比较后择优确定：宜远离易产生空气污染的生产车间，布置在空气洁净的地区，并在有害气体和固体尘粒散发源的全年最小频率风向的下风侧，空气质量应符合本规范第3.0.2条的规定。	《氧气站设计规范》3.0.1	厂址选址符合要求。	符合
11	有爆炸危险的甲、乙类厂房，宜采用钢筋混凝土柱、钢柱承重的框架或排架结构，钢柱宜采用防火保护层。	《建筑设计防火规范》3.6.1	气体充装厂房设计为钢柱排架结构，钢柱有防火保护层。	符合
12	氧气站的主要生产间，其围护结构上的门窗，应向外开启，并不得采用木质等可燃材料制作。	《氧气站设计规范》7.0.6	充装厂房朝回车场一侧拟敞开设，后墙体上拟设置低位窗。	符合
二	总平布置			
1	化工企业之间、化工企业与其他工矿企业、	《化工企业安	企业与周边设施	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查记录	检查结果
	交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准 GBZ1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH3093 的要求，防火间距应满足现行国家标准石油化工企业设计防火规范》GB50160 和《建筑设计防火规范》GB50016 等规范的要求。	全卫生设计规范 HG20571-2014 3.1.5	之间的防火间距满足要求。	
2	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时并应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.2	总平面布置合理，按功能分区设置。	符合
3	厂区的通道宽度，应符合下列要求： 1 应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求； 2 应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求； 3 应符合各种工程管线的布置要求； 4 应符合绿化布置的要求； 5 应符合施工、安装与检修的要求； 6 应符合竖向设计的要求； 7 应符合预留发展用地的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.4	厂区道路宽度应规范要求设置。	符合
4	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.8	总平布置应规范要求设置，合理组织货流和人流。	符合
5	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求： 1 出入口的数量不宜少于 2 个； 2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便； 3 铁路出入口，应具备良好的瞭望条件。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.7.4	厂区拟设置一个主要出入口，分为人流通道和货流通道。	符合
6	消防车道的布置，应符合下列要求：	《工业企业总	厂区拟设置环形	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查记录	检查结果
	1 道路宜呈环状布置； 2 车道宽度不应小于 4.0m； 3 应避免与铁路平交。必须平交时，应设备用车道，且两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度。	《平面设计规范》 GB50187-2012 6.4.11	消防车道，道路宽度不小于 4m。	
7	甲类仓库之间及与其他建筑、明火或散发火花地点、铁路、道路等的防火间距不应小于表 3.5.1 条的规定。	GB50016-2014， 2018 年版 3.3.1	项目未设置甲类仓库。	不涉及
8	员工宿舍严禁设置在厂房内	GB50016-2014， 2018 年版 3.3.5	员工宿舍未设置在厂房内。	符合
9	员工宿舍严禁设置在仓库内	GB50016-2014， 2018 年版 3.3.9	项目区域内未设置员工宿舍。	符合
10	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、非生产区、辅助生产区。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 5.2.1.1	厂区总平面布置功能分区明确，具体设置详见附件。	符合
11	产生噪声的车间，应在控制噪声发生源的基础上，对厂房的建筑设计采取减轻噪声影响的措施，注意增加隔声、吸声措施。	GBZ1-2010 6.3.1.6	充装区设置远离办公辅助区，减小噪声对人员的影响。	符合
12	液氧储罐、低温液体储罐宜室外布置，它与各类建筑物、构筑物的防火间距应符合表 3.0.4 的规定。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 3.0.16	各低温液体储罐露天布置，与周边建构筑的距离满足要求，具体布置情况详见附件。	符合
13	液氧储罐与液氮、液氩储罐的间距及液氮、液氩储罐之间的间距应满足施工和维修要求，且不宜小于 2m	GB16912-2008 4.3.3	项目各储罐布置按左述设置，具体情况详见附件。	符合
三	建构筑物			
1	高层厂房，甲、乙类厂房的耐火等级不应低于二级，建筑面积不大于 300m ² 的独立甲、乙类单层厂房可采用三级耐火等级的建筑。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014）3.2.2	厂房耐火等级为二级。	符合
2	高架仓库、高层仓库、甲类仓库、多层乙类仓库和储存可燃液体的多层丙类仓库，其耐火等级不应低于二级。	GB50016-2014， 2018 年版 3.2.7	项目未涉及高架仓库、高层仓库、甲类仓库、多层乙类仓库和储存可燃液体的多层丙类仓库。	符合
3	除本规范另有规定外，厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014）	充装厂房的防火分区满足规范要求。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查记录	检查结果
		4) 3.3.1		
4	除本规范另有规定外，仓库的层数和面积应符合表 3.3.2 的规定。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 (GB50016-2014) 3.3.2	仓库的防火分区满足规范要求。	符合
5	除本规范另有规定外，不同耐火等级建筑的允许建筑高度或层数、防火分区最大允许建筑面积应符合表 5.3.1 的规定。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 (GB50016-2014) 5.3.1	门卫室、办公室等的防火分区满足规范要求。	符合
6	厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于表 3.7.4 的规定。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 (GB50016-2014) 3.7.4	厂房内安全出口设置满足要求，具体设置详见附件。	符合
7	厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度，应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散净宽度不小于表 3.7.5 条的规定计算。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.10m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.40m，门的最小净宽度不宜小于 0.90m。当每层疏散人数不相等时，疏散楼梯的总净宽度应分层计算。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 (GB50016-2014) 3.7.5	厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度满足要求。	符合
8	建筑内的疏散门应符合下列规定： 1 民用建筑和厂房的疏散门，应采用向疏散方向开启的平开门，不应采用推拉门、卷帘门、吊门、转门和折叠门。除甲、乙类生产车间外，人数不超过 60 人且每樘门的平均疏散人数不超过 30 人的房间，其疏散门的开启方向不限； 2 仓库的疏散门应采用向疏散方向开启的平开门，但丙、丁、戊类仓库首层靠墙的外侧可采用推拉门或卷帘门； 3 通向疏散楼梯或疏散楼梯间的门，当其完全开启时，不应减少楼梯平台的有效宽度； 4 人员密集场所内平时需要控制人员随意出入的疏散门和设置门禁系统的建筑的外门，应保证火灾时不需使用钥匙等任何工具即能从内部易于打开，并应在显著位置设置具有使用提示的标识。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 (GB50016-2014) 6.4.11	安全疏散门设置符合要求	符合
9	氧气站的主要生产间，其围护结构上的门窗，应向外开启，并不得采用木质等可燃材料制作	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 7.0.6	充装厂房朝回车场一侧拟采用敞开式结构，后墙体上拟设置低位窗和应急出口。	符合

小结: 本节通过采用安全检查表评价，对昭阳区永丰镇振驰气体储存建

设项目厂址、周边环境、平面布置及建构筑物进行检查评价，本次评价 34 项，全部符合要求。

5.1.2 项目所在地的自然条件对项目生产的影响分析评价

(1) 气象条件

昭通市境内群山林立，海拔差异较大，具有高原季风立体气候特征。昭通境内四季差异较小，但是不同的海拔上气候有着较大的差异，海拔从高到低有高原气候、温带气候、亚热带气候之分，而在同一海拔上，昭通南部温度比北部高，湿度比北部低。昭通市全年平均气温在 $11^{\circ}\text{C}\sim 21^{\circ}\text{C}$ 之间，最冷气温出现在 1 月，月平均气温在 $1^{\circ}\text{C}\sim 12^{\circ}\text{C}$ 之间，最热温度出现在 7 月，月平均气温在 $20^{\circ}\text{C}\sim 27^{\circ}\text{C}$ 之间。昭通降水比较丰富，但是南北分布不均，南干北湿，涝灾和旱灾时有发生。

昭阳区地处暖带，为北纬高原大陆季风气候。冬季气温较低，夏季气候凉爽，干湿两季分明。年平均气温 13.4°C ，年降水量 584.1 毫米，年日照时数 1848.2 小时，全年无霜期 220 天左右。

正常情况下，在一定范围内气候对本生产装置影响较小。

(2) 地质条件

按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)规范附录 A.0.22 规定，昭通抗震设防烈度为 7 度第三组，设计基本地震加速度值为 $0.10g$ 。据《中国地震动参数区划图》永丰镇峰值加速度 $0.10g$ ，反应谱特征周期 $0.45s$ ，作为工程抗震设防的设计依据。项目建筑抗震烈度按 7 度设防，符合抗震设防基本烈度为 7 度的要求。正常情况下，地质条件对项目基本无影响。

小结：昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目地处云南省昭通市昭阳区永丰镇绿荫村 86 号，厂址周围无重点生态保护区，厂内按功能分区，布置合理，设备装置均位于厂区内部，项目与周边村庄或设施的防火距离符合规范和标准要求。当厂内发生的事故时，对厂外周边企业、居民生活不会产生影响。厂区外部居住区居民的正常生活对其生产不会产生影响。

项目所在地的自然条件对该建设项目的影响在可接受和可控制的范围

内，没有发现重大不利安全影响。

5.2 充装工艺及设备设施单元评价

5.2.1 充装工艺及设备设施安全检查表评价

5.2.1.1 充装工艺安全检查表

本节根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）、《压缩气体气瓶充装规定》（GB/T14194-2017）、《国家发展和改革委员会令》（2011年本，2013年修正，2016年修订第36号）等标准、规范，对昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目的设计充装工艺及设备进行安全检查，具体检查情况见表5.2-1。

表 5.2-1 充装工艺安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	生产设备因意外启动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为联锁的安全装置，以防止意外启动。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 5.6.3.2	生产设备拟设置安全防护装置，防止意外启动。	符合
2	生产设备上供人员作业的工作位置应安全可靠。其工作空间应保证操作人员的头、臂、手、腿、足在正常作业中有充分的活动余地。危险作业点应留有足够的退避空间。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 5.7	生产车间内设备设施布置合理应符合相关要求。	符合
3	应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备，必须由持有专业许可证的单位进行设计、制造和检验。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 5.6.1	项目采用的工艺为国内成熟的常规加压气化充装工艺，充装工艺基本不需要自动化控制。所选用的设备均购买于持有专业许可证的单位进行设计、制造和检验合格的设备。	符合
4	高速旋转零部件必须配置具有足够强度、刚度和合适形态、尺寸的防护罩，必要时，应在设计中规定此类零部件的检查周期和更换标准。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 6.2.1	电机的转动部位拟设置安全防护罩。	符合
5	氧气、氮气、氩气钢瓶的灌装应符合下列规定： 1. 气态气体的灌装宜采用高压气体压缩机和充装台或钢瓶集装和灌装； 2. 液态气体的灌装宜采用低温液	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 4.0.21	采用低温液体泵—气化器—充装台灌装，管道上拟设置紧急切断按钮、安全阀、放空阀。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查记录	检查结果
	体泵—汽化器—充装台灌装； 3. 充装台前的气体管道上应设置紧急切断阀、安全阀、放空阀。			
6	氧气、氮气、氩气充装台的设定应符合下列规定： 1. 氧气、氮气、氩气充装台应设置超压泄放用安全阀； 2. 氧气、氮气、氩气充装台应设置吹扫放空阀，放空管应接至室外安全处；	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 4.0.23	拟设置泄放安全阀等设施，放空管接至室外安全处。	符合
7	灌装间、空瓶间和实瓶间均应设置防止气瓶倾倒的措施。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 6.0.11	各气体充装间拟设置防止气瓶倾倒的防倒链。	部分
8	灌装间的充灌台应设置不小于 2m、厚度大于或等于 200mm 的钢筋混凝土防护墙。气瓶装卸平台应设置大于平台宽度的雨蓬，雨蓬和支撑平台应采用不燃烧体。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 7.0.8	各气体充装间的充灌台拟设置高度 2m、厚度为 300mm 的钢筋混凝土防爆墙（防护墙）。 气瓶装卸平台拟设置大于平台宽度的雨蓬，雨蓬采用彩钢瓦。	符合
9	灌瓶间、汇流排间、空瓶间、实瓶间的地坪应平整、耐磨和防滑。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 7.0.9	充装厂房内采用地面平整、耐磨和防滑。	符合
10	与氧气接触的仪表必须无油脂。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 8.0.7	现场与氧气接触的仪表均拟采用无油脂仪表。	符合
11	厂区管道架空敷设时，应符合下列规定： 1 氧气管道应敷设在非燃烧体的支架上； 2 除氧气管道专用的导电线路外，其他导电线路不得与氧气管道敷设在同一支架上；	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 11.0.2	现场氧气管道敷按要求设置。	符合
12	氧气管道严禁埋设在非使用氧气的建筑物、构筑物或露天堆场下面或穿过烟道。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 11.0.3	氧气管道敷设在其他建筑下面应符合要求。	符合
13	氧气管道不得穿过生活间、办公室。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 11.0.4	氧气管道未涉及穿过生活间、办公室。	符合
14	充装站应根据国家有关法规制度，制订相应的规章制度： a) 安全教育、培训、检查制度； b) 防火、防爆、防雷、防静电制度； c) 危险品运输、储存制度；	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 4.4	充装站根据国家有关法规制度，拟制订有相应的规章制度。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查记录	检查结果
	d)设备、压力容器、管道、计量器具的定检制度及台帐; e)档案管理制度; f)岗位责任制、班组管理制度; g)紧急情况应急救援预案 h)符合国家环境保护相关规定的 气体排放制度。			
15				
16	充装站所有设备、岗位安全操作规程要齐全。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 4.5	现场拟制定有相应的安全操作规程。	符合
17	充装站应根据气体的特性,按照GB2894中的规定,在站内外醒目处应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	项目区域内外拟设醒目的安全标志。	符合
18	充装站应设置符合安全技术要求的通风、遮阳、防雷、防静电设施。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 6.3	充装厂房朝回车场一侧拟敞开设置,充装厂房三面墙上方是拟敞开设置,且后墙上拟设置低位通风窗。 装卸平台上拟设置遮阳棚。 充装厂房、储罐区、办公辅助区拟设置防雷、防静电设施。	符合
19	充装站的充装间与瓶库的钢瓶应分实瓶区、空瓶区布置。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 6.5	充装厂房内各充装间拟分区布置,充装间内拟设充装区、实瓶区、空瓶区。	符合
20	充装站应有专供气瓶装卸的站台或专用装卸工具。站台上存放空瓶和实瓶的区间应设立明显标记。站台上宜保留有宽度不小于2m的通道。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 6.6	充装厂房朝回车场一侧拟设置装卸平台,宽度3m,拟设防撞措施。 充装间空瓶区和实瓶区拟设置明显标记。	符合
21	充装站应设置可靠的防雷装置,其设计应符合GB50057的规定。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 6.10	充装站拟设置防雷装置,并应定期进行检测。	符合
22	严禁使用国家明令禁止使用或淘汰的工艺及设备。	国家发展和改革委员会令(2011年本,2013年修正,2019年修订) 第36号	充装工艺及设备不涉及国家明令禁止使用或淘汰的。	符合
23	各种气体及低温液体储罐周围应设安全标志,必要时设单独防撞围栏或围墙。储罐本体应有色标。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008)	各气体及低温液体储罐周围拟设安全标志,储罐区四周拟设防撞围栏。储罐本体拟设有色标。	符合

序号	检 查 项 目 及 内 容	检 查 依 据	检 查 记 录	检查 结果
		4.4.2		
24	液氧泵应设出口压力、轴承温度过高声光报警和自动停机装置。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 6.4.2	各低温泵出口拟设出口压力、轴承温度过高声光报警和自动停机装置。	符合
25	低温液体气化器出口应设有温度过低报警联锁装置，气化器出口的气体温度应不低于-10℃。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 6.7.6	低温液体气化器出口拟设温度过低报警联锁装置，气化器出口的气体温度低于-10℃。	符合
26	低温液体泵出口止回阀应定期进行检修调整。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 6.7.11	各低温液体泵出口止回阀需定期进行检修调整或更换。	符合
27	深冷低温运行的设备、容器和管道，应用铜、铝合金或不锈钢等耐低温材料制作，外设保冷层。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 (GB16912-2008) 4.9.3	各低温液体储罐至加压泵段的管道你设置保冷层。	符合
28	进、出车间或用户建筑物处应设接地装置。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 11.0.172	进出厂房处拟设置人体静电导除装置。	符合

小结：本节通过采用安全检查表评价，对昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目的充装工艺及设备进行检查评价。本次评价共检查 28 项，全部符合要求。

5.2.1.2 特种设备安全检查表

本节根据《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令 第 4 号）、《特种设备安全监察条例》（国务院令 第 373 号，第 549 号修订）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）等，对昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目的特种设备等进行安全检查评价。具体检查情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 特种设备安全检查表

序号	检 查 内 容	依 据 标 准	检 查 情 况	检查 结果
1	特种设备出厂时，应当附有安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检	《特种设备安全监察条例》第二章 第十五条	特种设备产品拟采用符合规范要求的特种设备。	符合

序号	检 查 内 容	依 据 标 准	检 查 情 况	检查 结果
	验证明等文件。			
2	特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	《中华人民共和国特种设备安全法》 第三十三条	特种设备应进行使用登记。	符合
3	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《中华人民共和国特种设备安全法》 第三十四条	拟建立有相关制度、规程。	符合
4	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。特种设备检验机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	《中华人民共和国特种设备安全法》 第四十条	特种设备应进行定期检测。	符合
5	特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。 特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。 特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。	《特种设备安全监察条例》 第二十七条	特种设备应定期进行自检并记录。	符合
6	锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施的作业人员及其相关管理人员（以下统称特种设备作业人员），应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。	《特种设备安全监察条例》 第三十八条	特种设备作业人员应持证上岗。	符合
7	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置	《中华人民共和国特种设备安全法》 第三十九条	安全附件应定期校验、检修。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
	进行定期校验、检修，并作出记录。			
8	压力容器的使用单位，应当在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出压力容器安全操作要求。操作规程至少应包括以下内容： 操作工艺参数（含工作压力、最高或者最低工作温度）； 岗位操作方法（含开、停车的操作程序和注意事项）； 运行中重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防止措施，以及经济情况的处置和报告程序。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 7.1.3	现场拟制定有特种设备安全操作规程。	符合
9	使用单位应当建立压力容器装置巡检制度，并且对压力容器本体及其安全附件、装卸附件、安全保护装置、测量调控装置、附属一起仪表进行经常性维护保养。对发现的异常情况及时处理并且记录，保障在用压力容器始终处于正常使用状态。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 7.1.4	拟制定相关管理制度，对压力容器、安全附件定期进行维护保养。	符合
10	压力容器的自行检查，包括月度检查、年度检查	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 7.1.5	对压力容器定期进行自行检查。	符合
11	安装场所必须有良好的通风条件或设置换气通风装置，并能安全排放液体、气体。	《低温液体贮运设备使用安全规则》 JB/T6898-2015 4.2.2	低温液体储罐应露天布置，通风良好。	符合
12	安装容器的基础必须坚实牢固，并应防火耐热。	JB/T6898-2015 4.2.2	容器安装场所地基必须牢固。	符合
13	操作人员应熟悉低温液体的特性及其危害。	JB/T6898-2015 4.5.13	操作人员必须经培训取证。	符合
14	特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识。特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。	《特种设备安全监察条例》第三章 第三十九条	现场特种设备拟制定相关操作规程及制度，各特种设备作业人员经培训后持证上岗。	符合

小结：本节通过采用安全检查表评价，昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目的特种设备符合《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）、《特种设备安全监察条例》（国务院令第373号，第549号修订）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）等有关要

求。

5.2.2 作业条件危险性评价法评价

根据项目经营过程中的操作条件及作业人员进入危险环境的频次，下面分别对各工序及供配电、给排水、气瓶检验过程涉及的各项参数进行取值计算。

以卸车工序为例。通过该工序的工艺操作条件及危险性分析，可知该环节生产过程中危险事件发生可能性 L，由于是经常操作，相当可能发生事故，因此 L 值取 6；操作过程中主要采用机械操作和手工操作相结合，每周暴露一次，因此 E 值取 3；根据该作业环境中产生的危害对人体的可能伤害程度，危险严重度 C 值取 3。按照以上取值计算：

$$\begin{aligned} \text{危险性 (D)} &= L \times E \times C \\ &= 3 \times 6 \times 3 \\ &= 54 \end{aligned}$$

对照危险性程度分级的分数值可以得出，项目在生产经营过程中的危险性程度为可能危险。按照以上方法取值，并计算 D 值，列入下表。

表 5.2-3 LEC 评价表

单元 \ 项目	L	E	C	D	危险程度分级
卸车工序	6	3	3	54	一般危险
储存工序	6	6	3	108	显著危险，需要注意
气化工序	6	6	3	108	显著危险，需要注意
充装工序	6	6	7	252	高度危险，需要注意
装车工序	6	3	3	54	一般危险
供配电	3	3	3	27	一般危险
给排水	3	3	3	27	一般危险
检修及安装过程	6	6	7	252	高度危险，需要注意
气瓶检验过程	3	3	3	27	一般危险

根据作业条件危险性分析评价结果，可知昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目危险化学品经营过程存在的充装工序、检修及安装过程为高度危险，

需要注意。

5.2.3 事故模拟分析法评价

5.2.3.1 液氧贮槽爆炸事故后果模拟分析计算

(1) 液氧储罐爆炸模拟分析

以项目 30m³ 的液氧储罐发生物理爆炸来估算：

1) 根据物质的特性计算其爆破能量 E (kJ)。

$$E=[(H_1-H_2)-(S_1-S_2)T_1]W$$

式中：

H₁—爆炸前液氧的焓 kJ/kg；查《深冷手册》得，-145kJ/kg

H₂—大气压下液氧的焓 kJ/kg；查《深冷手册》得，-134kJ/kg

S₁—爆炸前液氧的熵 kJ/kg·℃；查《深冷手册》得，0.76kJ/(kg·℃)

S₂—大气压下液氧的熵 kJ/kg·℃；查《深冷手册》得，0.50kJ/(kg·℃)

T₁—液氧在大气压下的沸点℃；查得 90.19k，即-182.96℃

W—液氧的质量 kg。取满罐时 32.49 吨，即 32490kg。

2) 将爆破能量 E 换算成 TNT 当量 q，（1kgTNT 爆炸所放出的爆破能量为 4500kJ/kg）

$$q=E/4500$$

3) 求出爆炸的模拟比 a

$$a=0.1 \times q^{1/3}$$

4) 求出 1000kgTNT 爆炸试验中的相当距离 R₀

$$R_0=R/a$$

(2) 评价分析计算

1) 爆破能量 E 计算

$$E=[(-145-(-134))-(0.76-0.50) \times (-182.96)] \times 32490=1,188,146.304\text{kJ}$$

2) 爆破能量 E 换算成 TNT 当量 q

$$q=1,188,146.304/4500=264\text{kg}$$

3) 爆炸的模拟比 a

$$a=0.1 \times 264^{1/3} \approx 0.64$$

4) 根据冲击波超压 ΔP_0 及与此超压相应的标准距离 R_0 ; 则与此超压相应距贮槽的实际距离 $R=a \cdot R_0$ 。

表 5.2-4 30m³ 工业液氧贮槽爆炸造成人体伤害半径一览表 (单位: m)

计 算 超 压 对 人 体 的 伤 害 作 用		
	R_0	R
轻微损伤 $\Delta P_0=0.03$ 时的 R_0	42.5	27.2
听觉器官损伤 $\Delta P_0=0.05$ 时的 R_0	32.5	20.8
严重损伤或死亡 $\Delta P_0=0.10$ 时的 R_0	21.95	14.048
大部份人员死亡时的 R_0	<21.95	<14.048

表 5.2-5 30m³ 工业液氧贮槽爆炸造成建筑物破坏半径一览表 (单位: m)

计 算 超 压 对 建 筑 物 的 破 坏 作 用		
	R_0	R
受压面门窗玻璃大部份破坏 0.015 时的 R_0	66.83	42.7712
窗框损坏 0.02 时的 R_0	59.74	38.2336
墙裂缝 0.03 时的 R_0	42.50	27.2
墙大裂缝 0.05 时的 R_0	32.50	20.8
墙大裂缝, 屋瓦掉下 0.07	28.31	18.1184
木建筑厂房房柱拆断, 房架松动 0.10	21.95	14.048
防震钢筋混凝土破坏, 小房屋倒塌 0.20	16.79	10.7456
大型钢架结构破坏	<16.79	<10.7456

由上表 5.2-4 和 5.2-5 可见: 根据项目总平面布置图和周边环境情况, 30m³ 液氧贮罐发生物理性爆炸事故, 受到波及的人员范围为液体储罐区附近卸液工作人员及氧气充装间, 受到波及的建筑物主要是临近的露天设备及围墙, 对厂内其他建筑物和厂界外其他企业不会造成危害。

5.2.3.2 氧气气瓶爆炸事故后果模拟分析计算

根据压缩气体容器爆破能量计算公式, 氧气钢瓶物理爆炸的爆破能量可按下式计算:

$$E_g = 2.5pV \left[1 - \left(\frac{0.1013}{p} \right)^{0.2857} \right] \times 10^3$$

$$\text{令 } C_g = 2.5p \left[1 - \left(\frac{0.1013}{p} \right)^{0.2857} \right] \times 10^3$$

则上式可简化为:

$$E_g = C_g V$$

式中: C_g ——常用压缩气体爆破能量系数, kJ/m^3 。

1、气瓶物理爆炸能量计算

- (1) 工作压力 $P=15\text{MPa}$ (表压)
- (2) 总容积 $V=40\text{L}=0.04\text{m}^3$
- (3) 氧气的绝热指数 $K=1.4$
- (4) 工作压力下氧气的爆炸能量系数 $C_s=2.70 \times 10^4 \text{kJ}/\text{m}^3$
- (5) 气瓶爆炸能量 $E=C_s \times V=2.70 \times 10^4 \times 0.04=1080\text{kJ}$
- (6) TNT 爆热值 $q_{\text{TNT}}=4.5 \times 10^3 \text{kJ}/\text{kg}$
- (7) 总爆炸能量的 TNT 当量 $Q=E/q_{\text{TNT}}=0.24\text{kg}$
- (8) 标准炸药量 $Q_0=1000\text{kg}$
- (9) 模拟比 $\alpha = (Q/Q_0)^{1/3} = (0.24/1000)^{1/3}=0.06$

2、致人死亡的伤害范围

- (1) 致人死亡的最小冲击波超压 $\Delta P_0=0.05\text{Mpa}$
- (2) 与此超压相应的标准距离 $R_0=32.5\text{m}$
- (3) 与此超压相应距液氧贮槽的实际距离 $R= \alpha \times R_0=0.06 \times 32.5=1.95\text{m}$

- (4) 实际距离相应的圆面积 $S= \pi R^2= \pi \times 1.95^2=11.95\text{m}^2$

3、致人重伤的伤害范围

- (1) 致人重伤的最小冲击波超压 $\Delta P_0=0.03\text{Mpa}$
- (2) 与此超压相应的标准距离 $R_0=42.5\text{m}$

(3) 与此超压相应距液氧贮槽的实际距离 $R = \alpha \times R_0 = 0.06 \times 42.5 = 2.55\text{m}$

(4) 实际距离相应的圆面积 $S = \pi R^2 = \pi \times 2.55^2 = 20.43\text{m}^2$

4、可致钢结构破坏的范围

(1) 可致钢结构破坏的最小冲击波超压 $\Delta P_0 = 0.20\text{Mpa}$

(2) 与此超压相应的标准距离 $R_0 = 17.1\text{m}$

(3) 与此超压相应距液氧贮槽的实际距离 $R = \alpha \times R_0 = 0.06 \times 17.1 = 1.03\text{m}$

(4) 实际距离相应的圆面积 $S = \pi R^2 = \pi \times 1.03^2 = 3.33\text{m}^2$

5、可致钢筋混凝土破坏的范围

(1) 可致钢结构破坏的最小冲击波超压 $\Delta P_0 = 0.10\text{Mpa}$

(2) 与此超压相应的标准距离 $R_0 = 22.7\text{m}$

(3) 与此超压相应距液氧贮槽的实际距离 $R = \alpha \times R_0 = 0.06 \times 22.7 = 1.36\text{m}$

(4) 实际距离相应的圆面积 $S = \pi R^2 = \pi \times 1.36^2 = 5.81\text{m}^2$

6、可致砖墙破坏的范围

(1) 可致钢结构破坏的最小冲击波超压 $\Delta P_0 = 0.07\text{Mpa}$

(2) 与此超压相应的标准距离 $R_0 = 27.0\text{m}$

(3) 与此超压相应距液氧贮槽的实际距离 $R = \alpha \times R_0 = 0.06 \times 27.0 = 1.62\text{m}$

(4) 实际距离相应的圆面积 $S = \pi R^2 = \pi \times 1.62^2 = 8.24\text{m}^2$

7、计算结果分析

通过以上计算可知，当气瓶发生爆炸时，其造成的事故后果主要是：

- 1) 在半径 $R = 1.95\text{m}$ 、圆形面积 $S = 11.95\text{m}^2$ 之内可致人死亡；
- 2) 在半径 $R = 2.55\text{m}$ 、圆形面积 $S = 20.43\text{m}^2$ 之内可致人重伤；
- 3) 在半径 $R = 1.03\text{m}$ 、圆形面积 $S = 3.33\text{m}^2$ 之内可致钢结构破坏；

4) 在半径 $R=1.36\text{m}$ 、圆形面积 $S=5.81\text{m}^2$ 之内可致钢混结构建（构）筑物破坏；

5) 在半径 $R=1.62\text{m}$ 、圆形面积 $S=8.24\text{m}^2$ 之内可致砖墙破坏。

从计算结果来看，一旦 40L 的氧气钢瓶发生物理爆炸，以爆源为中心，以 1.95m 为半径的半球形区域内，人员死亡；以爆源为中心，以 2.55m 为外半径的半球形区域的人员受重伤。以 1.03m 为半径的半球形区域内的建筑物都将遭到严重破坏；以爆源为中心，以 1.36m 为内半径，以 1.62m 为外半径的半球形区域的钢混结构建（构）筑物、砖墙会破坏。

也就是说：1 只 40L 氧气钢瓶爆炸主要影响的是厂区内的设备、设施以及工作人员，对厂区周边单位生产、经营活动基本没有影响。

以上计算基于气瓶额定工作压力进行，当气瓶超压破裂引起爆炸时，其爆炸能量和破坏力将超过以上计算值。单个的气瓶爆炸还会导致相邻气瓶损坏爆炸，爆炸产生的碎片和飞散物会对更大范围造成伤害和破坏。

5.3 公用工程及辅助设施单元评价

5.3.1 供配电系统安全评价

本节根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）等标准、规范的要求，对昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目配电系统进行安全检查，具体检查情况见表 5.4-1。

表 5.4-1 供配电系统安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	电力负荷应根据对供电可靠性的要求及中断供电在政治、经济上所造成的损失或影响的程度进行分级，并应符合下列规定： 1、符合下列情况之一时，应视为二级负荷： 1) 中断供电将在经济上造成较大损失时； 2) 中断供电将影响较重要用电单位的正常工作； 2、不属于一级和二级负荷者应为三级负荷。	《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009) GB50052-2009 3.0.1	本项目电气负荷为二级负荷。	符合
2	带电导体系统的型式，宜采用单相二线制、两相三线制、三相三线制和三相四线制。	GB50052-2009 7.0.1	拟采用 TN-S 系统。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
	低压配电系统接地型式,可采用 TN 系统TT 系统和 IT 系统			
3	一般条件下,用电产品的周围应留有足够的安全通道及工作空间,且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》 GB/T13869-2017 5.1.1	用电设备周围禁止堆放易燃、易爆物料。	符合
4	爆炸危险环境内采用的低压电缆和绝缘导线,其额定电压必须高于线路的工作电压,且不得低于 500V,绝缘导线必须敷设于钢管内。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》 GB50257-2014 5.1.3	项目爆炸危险环境内拟采用的低压电缆和绝缘导线,绝缘导线穿管保护。	符合
5	无铠装的电缆在屋内明敷,除明敷在电气专用房间外,水平敷设时,与地面的距离不应小于 2.5m;垂直敷设时,与地面的距离不应小于 1.8m;当不能满足上述要求时,应采取防止电缆机械损伤的措施。	GB50054-2011 7.6.8	电缆拟采用穿管进行保护。	符合
6	具有爆炸和火灾危险环境的防雷建筑物检测间隔时间为 6 个月,其他防雷建筑物检测间隔时间为 12 个月。	《建筑物防雷装置检测技术规范》 GB/T21431-2015 6	防雷设施检测应符合要求。	符合
7	配电室的门、窗关闭应密合;与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类小动物进入网罩,其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级》GB4208 规定的 IP3X 级。	《低压配电设计规范》 GB50054-20114.3.7	配电间拟设置防止小动物进入的挡鼠板及金属网。	符合

5.3.2 消防系统安全评价

本节根据《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 6 号，第 29 号修订，2019 年 11 月 1 日起施行）、《建筑灭火器设计配置规范》（GB50140-2005）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）等标准、规范的要求，对昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目的消防系统进行安全检查，具体检查情况见表 5.4-2。

表 5.4-2 消防系统安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	按照国家标准、行业标准配置消防设施、器材,设置消防安全标志,并定期组织检验、维修,确保完好有效;	《中华人民共和国消防法》 第十六条	项目消防设施应保持完好有效	符合
2	保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通,保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准;		消防车通道保持畅通	符合
3	消防产品必须符合国家标准;没有国家标准的,必须符合行业标准。禁止	《中华人民共和国消防法》	消防产品必须符合国家标准	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
	生产、销售或者使用不合格的消防产品以及国家明令淘汰的消防产品。	第二十四条		
4	工厂、仓库区内应设置消防车道。高层厂房，占地面积大于 3000m ² 的甲、乙、丙类厂房或占地面积大于 1500m ² 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014， 2018 年版 7.1.3	厂区拟设置消防通道	符合
5	消防车道应符合下列要求： 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014，2018 年版 第 7.1.8 条	消防车道按要求设置	符合
6	环形消防车道至少应有两处与其它车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12.0m×12.0m；供重型消防车使用时，不宜小于 18.0m×18.0m。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014，2018 年版 7.1.9	消防车道按要求设置	符合
7	在同一灭火器配置场所，当选用两种或两种以上类型灭火器时，应采用灭火剂相容的灭火器。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 4.1.3	灭火器选用满足要求	符合
8	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》 GB50140-2005 5.1.1	灭火器摆放应符合要求。	符合
9	灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 5.1.5	设置地点选择合理	符合
10	设置在火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合 GB50140—2005 表 5.2.1、5.2.2 的规定。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 5.2	灭火器最大保护距离应符合 GB50140—2005 表 5.2.1、5.2.2 的规定	符合
11	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 6.1.1、6.1.2	灭火器数量按要求配置	符合
12	每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 7.1.2	灭火器数量按要求配置	符合

5.3.3 储存设施安全评价

本节根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《气

瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T34525-2017）等标准、规范的要求，对昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目储存设施进行安全检查，具体检查情况见表 5.4-3。

表 5.4-3 储存设施安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014） 3.3.4	不涉及	符合
2	贮存化学危险品的仓库必须配备有专业知识的技术人员，其库房及场所应设专人管理，管理人员必须配备可靠的个人安全防护用品。	《常用化学危险品储存通则》 GB15603-1995 4.4	现场不涉及独立的仓库	符合
3	贮存的化学危险品应有明显的标志，标志应符合 GB190 的规定。同一区域贮存两种或两种以上不同级别的危险品时，应按最高等级危险物品的性能标志。	《常用化学危险品储存通则》 GB15603-1995 4.6	现场各低温液体储罐上拟设明显的标志	符合
4	根据危险品性能分区、分类、分库贮存。各类危险品不得与禁忌物料混合贮存	《常用化学危险品储存通则》 GB15603-1995 4.8	据危险品性能分区、分类、分间贮存。各类危险品不应与禁忌物料混合贮存	符合
5	有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014） 3.6.12	充装厂房朝回车场一侧拟敞开设，屋顶为轻质彩钢瓦屋面。	符合
6	气瓶的安全附件应齐全，应在规定的检验有效期内并符合安全要求；	《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》 GB/T34525-2017 8.1.1	气瓶的安全附件保证齐全有效。	符合
7	入库的空瓶、实瓶和不合格瓶应分别存放，并有明显区域和标志。	《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》 GB/T34525-2017 8.2.2	空瓶和实瓶分开储存，拟设置明显标志	符合
8	有毒、可燃气体的库房和氧气及惰性气体的库房，应设置相应气体的危险性浓度检测报警装置。	《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》 GB/T34525-2017 8.2.8	现场未涉及有毒、可燃气体。项目未涉及独立的库房，是在各气体充装间内分区布置，且充装厂房朝回车场一侧敞开设，充装厂房后墙上设置低位通风	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
			窗，通风良好。	

小结：本节通过采用安全检查表评价，对供配电系统、消防系统、储存设施进行安全检查评价。

- 1) 项目供配电系统安全检查共 7 项，全部符合要求。
- 2) 项目消防系统安全检查共 12 项，全部符合要求。
- 3) 项目储存设施本次评价共检查 8 项，全部符合要求。

5.4 安全管理及应急救援单元评价

5.4.1 安全管理安全评价

(1) 安全管理安全检查表

本节根据《中华人民共和国安全生产法》、《生产经营单位安全培训规定》、《用人单位劳动防护用品管理规范》等法律、法规的要求，对昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目安全管理进行检查评价，具体检查情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 安全管理安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员初次安全培训时间不得少于 32 学时。每年再培训时间不得少于 12 学时。	《生产经营单位安全培训规定》第九条	主要负责人、安全管理人员需经过培训并持证上岗。	符合
2	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	公司特种作业操作工需经安全作业培训，取得特种作业操作证。	符合
3	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府安全生产监督管理部门和有关部门备案。	《中华人民共和国安全生产法》第三十七条	项目不构成危险化学品重大危险源。	符合
4	生产经营单位应当建立健全生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并向从业人	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	拟建立隐患排查和隐患整改安全管理制度。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
	员通报。 县级以上地方各级人民政府负有安全生产监督管理职责的部门应当建立健全重大事故隐患治理督办制度，督促生产经营单位消除重大事故隐患。			
5	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》第四十一条	建立相关制度，各作业场所所有管理人员监督制度、规程的执行。	符合
6	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。 生产经营单位的安全生产管理人员在检查中发现重大事故隐患，依照前款规定向本单位有关负责人报告，有关负责人不及时处理的，安全生产管理人员可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告，接到报告的部门应当依法及时处理。	《中华人民共和国安全生产法》第四十三条	制定安全检查制度，并定期进行安全检查。	符合
7	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。	《中华人民共和国安全生产法》第四十八条	按要求依法为员工购买了工伤保险和安全生产责任险。	符合
8	用人单位应当为劳动者提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。使用进口的劳动防护用品，其防护性能不得低于我国相关标准。	《用人单位劳动防护用品管理规范》第七条	为从业人员配备劳动防护用品。	符合

5.4.2 应急救援预案安全评价

(1) 应急救援单元安全检查表

本节根据《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）、《生产安全事故应急预案管理办法》（2019年7月11日应急管理部令第2号令修订）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）等有关要求，对昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目应急救援进行检查评价，具体检查情况见表5.5-2。

表 5.5-2 事故应急救援安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
----	---------	------	------	------

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	生产经营单位的应急预案体系主要有综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案构成。生产经营单位应根据本单位组织管理体系、生产规模、危险源的性质以及可能发生的事故类型确定应急预案体系，并可根据本单位的实际情况，确定是否编制专项应急救援预案。风险因素单一的小型生产经营单位可只编写现场处置方案。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020 5.1	按要求编制生产安全事故应急预案	符合
2	生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第五条	按要求组织编制。	符合
3	生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第六条	按要求组织编制。	符合
4	编制应急预案前，编制单位应当进行事故风险评估和应急资源调查。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第十条	按要求组织编制。	符合
5	生产经营单位应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第十九条	按相关要求执行。	符合
6	应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第三十四条	按相关要求执行。	符合
7	生产经营单位应当按照应急预案的规定，落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第三十八条	公司按相关要求执行。	符合
8	生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点	应急管理部关于修改《生产安全事故应急预案管理办法》的决定（应急管理部令 第 2 号） 第六条	公司按相关要求执行。	符合
9	生产经营单位的应急预案经评审或者论证后，由本单位主要负责人签署，向本单位从业人员公布，并及时发放到本单位有关部门、岗位和相关应急救援队伍。	应急管理部关于修改《生产安全事故应急预案管理办法》的决定（应急管理部令 第 2 号） 第八条	公司已按相关要求执行。	符合
10	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、	应急管理部关于修改《生产安全事故	项目应急预案按相关要求进行备	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
	金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。	《应急预案管理办法》的决定（应急管理部令第 2 号） 第十条	案登记。	
11	生产经营单位应当针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。	《生产安全事故应急条例》 第十五条	公司按相关要求执行。	符合
12	生产经营单位应当对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。	《生产安全事故应急条例》 第十五条	对从业人员应定期进行教育和培训。	符合
13	生产经营单位应当制定和实施本单位的生产安全事故应急救援预案和操作规程应急处理措施，应急救援预案每年至少组织演练一次。	《云南省生产经营单位安全生产责任规定》 第二十五条	公司按相关要求执行。	符合
14	生产经营单位应当按照应急预案的规定，落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态。	总局令第 88 号 第三十八条	公司按相关要求执行。	符合

第6章 安全对策措施

安全预评价的对策措施是要求设计单位、建设单位在拟建项目设计和管理中以及建设项目在经营过程中采取的消除、预防和减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施。安全对策措施是保障整个生产、劳动过程的安全措施，是全面、全系统的事故防范措施和人身健康保障措施。在对本项目危险有害因素进行分析和评价的基础上，依据国内有关的标准，规范和规定，同时借鉴其它类似工程在设计、运行、防火、防爆、防雷等方面的经验和教训，对本项目提出有针对性的安全对策与措施。

6.1 拟建项目管理安全措施及建议

1、项目的设计阶段，建设单位应聘请具有资质的设计单位进行设计及安全设施设计。

2、选择具有相应资质的生产厂家的设备。

3、设计施工图完成后，建设单位应聘请有房建、化工资质的施工、监理单位对拟建项目进行施工及监理。

4、项目实施阶段应组织好施工图纸的会审和设计交底，确保安全设施按设计与主体工程同时施工。

5、项目应严格按设计进行施工，若建设过程中对设计进行修改，应请设计单位变更设计图纸或出具设计更改说明。

6、建设项目的施工竣工验收，应由建设单位、设计单位、施工单位、监理单位汇总验收，并由各方负责人签字确认。

7、建设项目试运行正常后聘请有资质的评价机构对拟建项目进行安全验收评价。

6.2 施工期间的安全措施及建议

1、在工程建设期间，必须遵守“生产经营单位新建、改建、扩建工程的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的安全规定。

2、建设单位应与施工单位签订施工期间安全生产责任书。

3、建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号），并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按有关规定进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全方案，责成施工单位制定应急预案。

4、施工期中主要的危险、有害因素有高处坠落、坍塌、机械伤害、物体打击、车辆伤害、起重伤害、灼烫、触电及火灾等危险因素和粉尘、毒物、噪声等危害因素。建设项目的施工、安装、检修单位必须具有设备、设施的施工、安装、检修资质。

5、在施工过程中施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好安全带，严禁高空落物。

6、特种作业人员：起重工、电焊工、电工、架子工、行车操作工、机动车驾驶员等必须持证上岗。

7、施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

8、施工场所应符合施工现场的一般规定：施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定；施工现场排水设施应全面规划，以保证施工期场地排水需要；施工场所应做到整洁、规整。垃圾，废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高处清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷，进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

9、起重作业应符合起重工作的一般规定：起重作业的指挥和操作人员必须由专业人员担任，起重设备在使用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊运通道；不明重量、埋在地下的物料不得起吊；禁止重物在空中长时间停留；风力 6 级及 6 级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气或照明不足导致信号不明时，不得进行起重作业。

10、施工现场的道路应坚实、平坦，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小于 3.5m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m。

11、施工期用电应符合施工用电的一般规定：施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定，不得任意接线、施工用电设施竣工后应该经过验收合格后方可投入使用。施工用电应明确管理机构并由专业班组负责运行及维护；严禁非电工拆装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制定运行、维护、使用、检修等管理制度。

12、高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚手架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

13、高处禁止倾倒垃圾、废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避开上方有作业地区。

14、施工过程中工程运输量大，周围道路交通繁忙，施工单位应充分考虑运输对施工进度和安全的影响，设置安全标志，合理安排工作时间和工作任务。

15、施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

16、各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决，机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的发生。另外，各种机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

17、做好现场的防火工作，配备必要的消防器材，如干粉灭火器、CO₂ 灭火器等，保证施工现场消防通道畅通无阻。保温材料、各种油类、氧气、乙炔贮罐等现场严禁吸烟，应设立禁烟区标志。非火警严禁动用拆除现场消防器材。用电焊机等设备时，要带好防护眼镜，周围严禁火种或可燃物，防止火花飞溅，防止火灾发生，及时关闭氧气、乙炔阀门或电源。

18、在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

19、施工过程中所有孔、洞、井、池等均应加盖或设防护栏杆。

20、在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员定期进行体检。

21、厂区内所有电源线穿管管口处均采用胶泥堵塞。

22、施工方应做好施工记录，其中隐蔽工程施工记录应有建设单位代表确认签字。

23、项目应按设计进行施工，若建设过程中对设计进行修改应经设计单位同意，并请设计单位出具设计更改说明。

6.3 施工中开挖及拆除工程安全对策措施及建议

1、制定好施工方案，做好各级安全交底工作。出、入口应设置安全岗，配备专人指挥进出车辆。

2、基坑开挖应严格按照要求放坡。

3、机械挖土与人工清槽要采用轮换工作面作业，确保配合施工安全。

4、距基槽边线 5m 内不准机械行驶和停放，不准堆放其它物品。

5、在挖土机工作范围内，不许进行其它作业。挖土应由上而下，逐层进行，严禁先挖坡脚。

6、对支护体进行临测，发现问题及时采取措施。

7、夜间施工要有足够的照明度，进出口处专人指挥，避免发生交通事故，挖机回转范围内不得站人，尤其是土方施工配合人员。

8、施工机械一切服从指挥，人员尽量远离施工机械，如有必要，先通知操作人员，待回应后方可接近。

9、土方开挖应沿桩四周平均开挖，不得在一侧开挖，防止土层挤压工程桩，造成断桩。

10、基坑周边用钢管扣件搭成高度 1000mm 的栏杆，立杆埋深不小于 500mm，露出自然地面的围护栏杆全部刷红白相间的油漆，并张挂警示牌和

警示旗。

11、在拆除厂房及设备设施过程中，采用吊装，拆除设备前未制定拆除施工方案，未按方案进行或吊装设备设施不牢靠、老化、人员误操作等都有可能发生在拆除施工过程中发生物体打击事故。

12、电气设备设施拆除前未进行断电处理，作业人员持证上岗。

13、在拆除设备设施、厂棚立柱等过程中，人员需要在 2m 以上进行拆除作业时，需要攀爬脚手架进行作业，必须严格按照规范要求执行。

14、在拆除设备及厂房等过程中，应设支护措施及规范使用防护用品等。

6.4 厂址与平面布置安全措施及建议

1、建设项目的厂址选择，应符合城镇规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利的地方。

2、建设项目的厂址选择应符合建筑防火规范的防火要求。

3、建设项目经营场所应遵照《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）等标准、规范的要求。

6.5 厂区防火、防爆安全措施及建议

1、在危险区域内应选用防爆设备，安装应按要求进行；电气设备的外露可导电部份应可靠接地。厂棚下的灯具应选用防护等级不低于 IP44 级的防爆型照明灯具。

2、电缆线沟、管沟应填实、密封，防止在沟内可燃气体积聚或含有可燃液体污水进入沟内。

3、消防器材配置应严格按照《建筑灭火器设计配置规范》（GB50140-2005）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）的要求进行配置。

（1） 工厂、仓库区内应设置消防车道。高层厂房，占地面积大于 3000m²

的甲、乙、丙类厂房或占地面积大于 1500m² 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。

(2) 设置在火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合 GB50140—2005 表 5.2.1、5.2.2 的规定。

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

(4) 每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值。

4、加强灭火器材日常管理和维护，建立灭火器材维护管理档案。灭火器材应保护表面清洁、干燥，没有锈蚀现象，避免日常曝晒和强辐射热。灭火器不应被挪作它用，应摆放稳固，没有埋压，取用方便，灭火器箱不得上锁锁闭。每次使用灭火器后，必须经有关维修单位检查、更换已损部件，重新充装灭火剂和驱动气体。定期检查和维修灭火器材。灭火器报废后必须按等替代原则重新配置灭火级别不低于原配灭火器的合格灭火器。

5、加强日常防火巡查，每天对厂内电气设备、照明等设施巡查，车辆进站熄火装卸，严防有明火、火花产生；加强对储罐、管道、气化器、阀门、标尺、人孔等附件及管钱、充装设备等状况的巡查，并做好记录，发现问题及时报告处理，严防物料发生跑、冒、滴、漏。

6、严禁在危险爆炸区域内打手机、使用非防爆电器（如：电视、电炉等）。

7、加强厂内动火管理，危险区域内动火必须办理动火证，经安全负责人同意后方可动火。

6.6 防雷、防静电安全措施及建议

1、储罐、厂房必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。该项目的占地面积不大，厂内的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，最好共用接地装置。做到接地电阻小于 4 Ω 。

2、露出地面的工艺管道相互做电气连接并接地。

3、380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统，供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地，在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

4、地上或管沟敷设的管道的始、末端和分支处应设防静电和防感应雷的联合接地装置，其接地电阻不应大于 $30\ \Omega$ 。

5、储罐车卸车场地，应设罐车卸车时用的防雷电接地装置。

6、在爆炸危险区域内的管道上的法兰应用金属线跨接。当法兰的连接螺栓不少于 5 根时，在非腐蚀环境下，可不跨接。

7、单独的防静电接地装置的接地电阻不应大于 $100\ \Omega$ 。

8、电力线路宜采用电缆并直埋敷设。电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与物料管道敷设在同一沟内。

6.7 防火、防爆对策措施及建议

1、在项目总平面设计中，按照《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《危险化学品经营企业安全技术基本要求》（GB 18265-2019）等规范进行设计。

2、按照《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）、《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）配置消防设施，含消防水池、消防水泵、消火栓、消防水管网、灭火器及消防管网。

3、气体充装厂房内无地沟、暗道，严禁明火和其他热源，厂房及仓库内通风、干燥，设置彩钢瓦屋面，可避免阳光直射；空瓶与实瓶分开放置，设置空瓶与实瓶区，并设有明显标志；充装厂房地坪平整、耐磨和防滑。

4、各液体储槽选用具有压力容器设计、制造资质的厂家。设备采用真空

粉末绝热，内胆为不锈钢，壳体为碳钢。各液体贮槽液体出口管道上装设双切断阀、安全阀（由厂家设备自带），各加压泵后的管道上设有一个止回阀。

5、生产作业区内划定禁火区，厂房设置明显的防火警示牌。严格实行“动火作业”审批制度。

6、按规范采取其他防火、防爆措施。

7、下一步设计过程中丙烷、乙炔备货库按《常用化学品贮存通则》（GB 15603-1995）、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）、《危险化学品经营企业安全技术基本要求》（GB18265-2019）等规范划定丙烷、乙炔定置管理图。

8、丙烷、乙炔瓶库按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）相关要求设置固定式可燃气体检测报警仪和便携式可燃气体检测报警仪；各充装间内按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）相关要求设置固定式氧浓度检测报警仪和便携式氧浓度检测报警仪。

9、供配电采取的防火、防爆安全对策措施

- （1）严格执行作业规程；
- （2）定期检查电气线路及设备；
- （3）严禁在配电室内堆放易燃物品。

6.8 电气危险对策措施及建议

1、当厂区由独立变压器供电时，宜采用三项四线接保护或三项五线专用接地保护；当使用电网直供或由邻近企业转供电时，用电设备的保护方式应与电网保持一致。

2、若设置小型内燃发电机组，则其排烟管口到各爆炸气体释放源的水平距离为：排烟口高度低于 4.5m 时应为 15m；排烟口高度高于 4.5m 时，应为 7m。

3、厂区的电力线路，应采用电缆直埋敷设。但线路穿越行车道时，电缆应穿钢管保护，但电缆不得与物料、热力管线敷设在同一沟内，且电缆沟内必须充沙填实，不得随意装接临时电气线路。

4、在爆炸危险区域内所使用的电气设备必须是防爆电气。

5、所有接地件、相互搭接不得小于 100mm；应焊接牢固，为检修、拆卸方便、罐体与管道、与阀门附件等法兰联结处应进行跨接。

6、设置电源电子避雷器，以免雷电由电源线引入。

6.9 建筑物设计安全措施及建议

充装厂房和露天设备区满足第二类防雷建筑物防雷措施，其余建构筑物满足第三类防雷建筑物防雷措施。

1、防直击雷措施：充装厂房采用敷设在屋顶的避雷带作为接闪器，利用建筑物钢柱作为引下线，利用建筑物基础内的钢筋网作为接地装置；行政办公辅助用房利用屋顶避雷带作为接闪器，利用柱内两根不小于 $\Phi 16$ 的钢筋作为引下线，利用建筑物基础内的钢筋网作为接地装置。

2、防雷电波侵入措施：电源进线穿钢管埋地引入，电缆的金属外皮接地，并在低压配电柜及照明配电箱内设置浪涌保护；在发电机室内安装总等电位联结端子箱，在行政办公辅助用房内安装局部等电位联结端子箱；所有金属管道、金属设备及用电设备金属外壳、PE保护线等均与接地干线可靠连接，各类金属管道、法兰之间采用不小于BVR-1 $\times$ 6mm²软铜导线可靠连接成电气通路。

3、接地系统：自然接地极利用基础梁内两根直径不小于 $\Phi 16$ 的钢筋，围绕建筑物环形敷设，与所经过的每根混凝土柱的基础承台内引出的接地钢筋（至少两根直径不小于 $\Phi 16$ 钢筋）可靠焊接；同时，其自然接地极采用40 $\times$ 4的扁钢与厂区接地装置相连。所有防雷引下钢柱的外侧表面距室外地坪500mm处和室内距地坪300mm处均设100 $\times$ 100 $\times$ 10mm接地钢板一块，并与防雷引下钢柱可靠焊通。室外接地钢板用于全厂接地连接及接地电阻测量用。室

内接地钢板用于室内接地干线连接。本项目所有金属设备、金属管道等均与接地装置电气连通。贮槽区贮槽至少两点与接地装置相连。罐区内的泵及气化器金属设备设置一点与接地装置相连。

4、拟建项目电气设备保护接地、防雷接地、防静电接地等共用接地装置，接地电阻不大于4欧，实测达不到要求，增大人工接地极。

5、低压配电系统接地型式为TN-S系统。

6、充装厂房装卸平台上下通道口旁及贮槽区旁设置人体静电消除装置（接地裸露金属体如栏杆、金属支架等），与厂区接地网连通，静电接地电阻不大于4 Ω 。

7、氧气管道进行独立接地，接地电阻不应大于4欧姆，每对法兰或螺纹接头间设跨接导线或铜片，电阻值不应大于0.03欧姆。

8、氧气站在经营过程中，防雷、防静电设施定期请有资质的单位对其进行检测，并出具合格的检测报告。

9、为了保持防雷装置有良好的保护性能，氧气站对其进行经常性检查和定期试验。对于避雷针、引下线和接地装置，检查其是否完好，各部分连接、防护是否良好。对防雷接地装置和其它接地装置一样，定期进行检查和测定其接地电阻。

10、在爆炸危险场所的工作人员禁止穿戴化纤、丝绸衣物和带铁掌的鞋，要求穿戴防静电的工作鞋、手套、衣物。

6.10 防毒、化学品灼伤安全对措施和建议

1、为防止有毒物质对人体的危害，输送管道采用焊接，并经严格的焊缝检查，以免有毒物质泄漏，危害人体健康。对厂区内储罐、钢瓶等设备设施，按期检查，防止有毒物质泄漏。设备管道露天布置，封闭厂房设置良好的通风设备，在生产过程中，对各密封点进行经常检查，防止有毒有害物的泄漏。严禁擅自倾倒、丢弃、私自转移处置废弃危险化学品。

2、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）相关要求应在丙烷、乙炔备货库设置固定式可燃气体检测报警仪和值班室设置便携式可燃气体检测报警仪，在各充装间内设置固定式及便携式氧气浓度检测报警仪，用于检测可能泄漏气体的主要区域，监控现场空气中的氧气浓度，避免发生窒息危害。在进入通风不良有发生窒息危险场所处理二氧化碳、氩气及其它气体时必须分析大气含氧量，当含氧量低于 18% 时，操作员必须戴上自供式防护面具，并需在有专人监护下进行操作处理。

3、为从业人员定期发放劳动防护用品如口罩、防冻伤手套等。

6.11 防高处坠落安全对策措施和建议

登高作业平台处设置护栏，作业人员佩戴劳动防护用品。

6.12 安全色、安全标志对策措施和建议

1. 按 AQ3010-2007 第 10.3.1 条～第 10.3.3 条的要求在厂区设置安全标志。

2. 装卸区域立柱及边缘等设置黄黑相间的警示条纹，提醒车辆注意避让；

3. 以下情况应设“禁止标志”：

（1）出入口及周边、作业防火区内，选用“禁止烟火”、“禁止使用手机”标志；

（2）作业场所动火时，选用“禁放易燃品”、“禁止烟火”、“禁止使用手机”标志；

（3）可能产生静电会导致火灾爆炸危险场所，选用“禁止穿化纤服”、“禁止穿带钉鞋”标志。

（4）可能产生火灾爆炸危险作业场所，选用“禁止穿带钉鞋”标志；

（5）储存区域，选用“禁止吸烟”“禁止烟火”标志；

4. 以下情况应设“警告标志”：

（1）作业场所，选用“注意安全”、“当心爆炸”、“当心火灾”、“当心车辆”标志；

(2) 储存区域, 选用“当心火灾”标志;

(3) 可能产生触电危险的配电间和电器设备, 选用“当心触电”标志;

5. 以下情况应设“指令标志”:

(1) 出入口放置“入口”、“出口”标志;

(2) 作业时出入口放置“限速 5 公里”标志;

(3) 有限空间作业场所, 选用“必须戴防毒面具”、“禁止烟火”、“注意安全”标志。

6.13 视频监控系统

1、厂区视频监控系统应能覆盖作业区、装卸区、罐区、值班室、办公室、出入口等区域。视频监控安装高度应能对所监控区域全面覆盖, 不应因车辆遮挡视线, 且视频监控系统的储存文件不得少于 90 天。

2、视频安防监控系统按照《视频安防监控系统工程设计规范》(GB50395-2007) 设置, 根据建筑物的使用功能及安全防范管理的要求, 对必须进行视频安防监控的场所、部位、通道等进行实时、有效的视频探测、视频监控, 图像显示、记录与回放。

4、不应采用暗沟排水。

6.14 检修过程中的安全对策措施

1、严格执行检维修施工安全管理规定

2、与施工单位签订施工合同时, 应严格审查施工单位的资质, 审核施工单位的安全生产管理制度、施工作业方案及相应的安全防范措施, 同时要安排专人负责监督检修过程的质量和安

3、改变检修内容时要及时修订检修施工方案。

4、严格执行管道试压、气密性试验、盲板管理、动火和进入受限空间作业等安全规定, 作业前要进行风险辨识和制定应急处置预案并制定相应的安全措施。

5、业主和监理单位应当按照有关规定加强对施工单位作业全过程安全

监控。

6、要加强对检维修发包、承包管理，不得将危险场所检维修工程项目发包给不具备相应资质的施工单位。

6.15 安全管理对策措施

1、成立安全领导小组负责公司安全管理工作，设置专职安全员负责日常安全工作。

2、建立相关岗位职责、安全管理制度、操作规程。

3、建立安全管理台帐、记录。

4、负责人、安全员、员工、电工、焊工等应经相关部门培训取证上岗，其他人员应进行相关知识培训。

5、按《危险化学品事故应急救援预案编制导则》制定应急救援预案并进行演练，配置必要的救援器材。建立应急救援组织，明确职责分工。

6、为从业人员购买工伤保险；配置劳保用品。

7、加强日常防火巡查，每天对厂内电气设备、照明设施、储罐区的设备、管道、阀门、安全附件等状况的巡查不少于2次，并做好记录，发现问题及时报告处理。对厂区内存在的火灾隐患必须要限期整改，情况严重的必须停业整改，验收合格后方可投入使用。

8、加强消防器材日常管理和维护，建立消防器材维护管理档案。消防器材应保护表面清洁、干燥，没有锈蚀现象，避免日常曝晒和强辐射热。灭火器不应被挪作它用，应摆放稳固，没有埋压，取用方便，灭火器箱不得上锁锁闭。每次使用灭火器后，必须经有关维修单位检查、更换已损部件，重新充装灭火剂和驱动气体。定期检查和维修消防器材。灭火器报废后必须按等替代原则重新配置灭火级别不低于原配灭火器的合格灭火器。

6.16 建设项目试运行期间对策措施

1、建设项目应参照试运行备案申请表内规定的资料进行完善后申请试运行。

2、项目建设完成后应编制建设项目试运行方案，并完善管理记录。

3、试运行前，应请有资质的单位进行防雷检测，在以后的经营过程中，厂区的防雷装置应由具有资质的单位定期进行检测，检测合格方可继续使用。

4、建设单位应编制应急救援预案并送属地应急管理局备案，定期进行事故预案演练，结合事故应急救援预案演练的实际情况和《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020），不断修改完善生产安全事故应急救援预案。

5、试运行结束后建设单位应邀请专家及相关部门进行建设项目验收工作，完善相关手续。

6、定期请当地消防部门进行消防设施安全检查，发现问题及时整改。

7、严格划分禁火区，禁火区内严禁吸烟、使用明火、违章带入火种。过年、过节严禁在附近燃放鞭炮等。

8、厂区内消防器材摆设应便于取用，且不应摆放于危险地点处。

9、主要负责人、安全员应参加职能培训机构的培训，经考试合格，并定期参加再培训，保证所持证书在有效期范围，转岗、新进的从业人员应全员参加培训，培训合格后持证上岗。

10、企业应严格控制和消除火源，在检修等作业过程中，应严格执行《安全用火管理制度》和《维修管理制度》，防止火灾、爆炸事故的发生。

11、加强作业区、储罐区安全管理，发现物料泄漏立即采取措施，杜绝火灾、爆炸事故发生。

12、加强从业人员的安全教育培训、应急能力培训，并建立健全安全管理台帐及记录，进一步完善安全管理制度、操作规程、安全责任制及安全管理台帐。

13、在厂区内不能使用燃煤、燃油、燃柴或燃气灶，人员值班居住场所不得使用以上方式进行生火做饭。

14、爆炸危险区域内不得使用非防爆电器设备。

15、物料的运输必须由具有相应危险化学品运输资质的单位运输，运输人员必须持有相应的资质。

16、企业应为新进员工缴纳工伤保险费，为员工配发防静电服、手套等劳动防护用品。

17、及时更换老化、损坏或淘汰的设备、设施。

18、特种设备及充装计量等应按检定周期按时检定。

19、加强对消防设施的维护保养，灭火器定期进行检验，保证灭火器的有效性，经常保持消防器材的清洁卫生。建议将重要的安全责任制、安全管理制度上墙。安全操作规程就近张贴、悬挂。

6.17 项目行政许可要求

1、按《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则的通知》（安监总厅管三〔2013〕39号）要求编制项目安全设施设计专篇。

2、按设计要求和相关规范进行施工、监理、验收。

3、应按《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令第45号，第79号令修改）等要求进行安全验收评价。

4、应按《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第55号，第79号令修改）等相关要求，办理危险化学品安全经营许可证。

5、应按照《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）的相关要求，加强建设项目安全管理，强化项目安全设施核准审批，加强建设项目的日常安全监管，严格落实审批、监管的责任；严格落实建设、设计、施工、监理、监管等各方安全责任。

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

令第 79 号修正) 中要求, 办理用地手续、规划等行政审批文件。

7、业主应收集设计、施工、监理单位资质等相关资料。

第7章 评价结论

7.1 拟建项目存在的主要危险有害因素

本项目经营的乙炔、丙烷等为易燃、易爆、易挥发的危险化学品，主要危险、有害因素是火灾、爆炸，其他危险、有害因素主要有中毒窒息、触电、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、起重伤害、限制性空间作业危害等。

7.2 应重点防范的危险有害因素

应重点防范的危险有害因素是：火灾、爆炸。

该拟建项目建成后没有构成重大危险源，但乙炔及丙烷具有易燃、易挥发且爆炸下限低等危险特性，项目建成后应重视跑、冒、滴、漏、明火、用电和消防管理，制定应急救援预案，并定期组织演练，防止火灾、爆炸事故发生。

7.3 各单元评价结论

1、厂址选址单元：该建设项目选址符合规划的要求，所处位置交通便利，储罐区、充装区与周边环境的安全距离符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）的要求。

2、总平面布置单元：该项目总平面布置合理，厂内设施防火间距符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）的要求，项目的总平面布置方案可行。

3、工艺、设施系统单元：该项目采用的工艺是我国目前成熟、通用的工艺；只要在设计、施工、运行过程严格执行国家相关法规、标准的要求，选用符合相关要求的设备、设施，严格执行安全操作规程，能保证项目建成后安全运行。

4、建设项目在设计、建设和运行过程，只要严格执行国家相关法规、标准要求，可为建设项目的安全运行提供保障。

7.4 安全预评价总体结论

总体评价结论：昭通市昭阳区振驰气体有限公司昭阳区永丰镇振驰气体储存建设项目厂址符合城建规划和国家相关法规、标准的要求，拟采用的工艺和工艺装置，属于目前国内成熟、可靠、先进的工艺；项目存在风险能够得到有效控制，其危险程度在可以接受和控制的范围内；该项目从安全角度分析，符合国家有关安全法律、法规、标准和规范要求的安全经营条件。

第8章 与被评价单位交换意见的情况结果

通过评价组成员对该建设项目相关资料的分析和现场实地勘查，项目建设应严格落实本报告中提出的各项安全对策措施。

1、建设单位应尽快组织主要负责人及安全员参加有资质单位开展的安全培训，并考试合格取得安全管理资格证。

2、建设单位应和相关部门确认落实相关手续，及时补充完善相关手续资料。

3、企业应收集相关方面的资料，特别是竣工验收、隐蔽工程施工等。

针对该建设项目提供的资料和现场检查情况，经分析评价，评价小组提出了相应的对策措施和建议，通过充分的协商和沟通，建设单位对评价小组提出的意见和建议基本接受。

附件目录

- 1、评价委托书
- 2、资料真实性承诺书
- 3、安全评价检测检验机构从业告知书
- 4、营业执照
- 5、投资项目备案证
- 6、建设用地规划相关资料
- 7、工程设计单位资质
- 8、建设项目岩土工程勘察报告
- 9、建设项目选址论证报告
- 10、建设项目安全条件分析论证报告
- 11、项目总平面布置图