



氧气充装间正面



液氧储罐



氧气充装间



氧气充装间



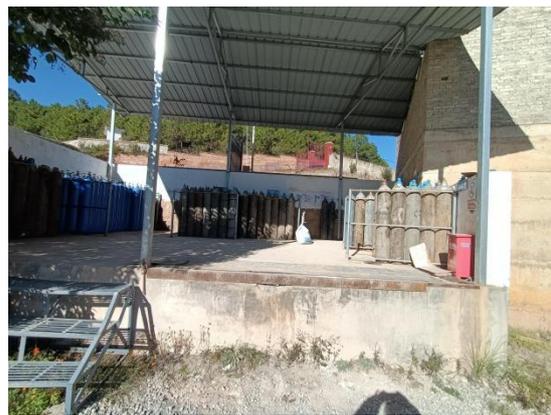
氮气气饱瓶区（氩气空瓶区）



二氧化碳饱瓶区



不合格气瓶存放区



气瓶存放间



评价师现场踏勘照片（左一李毅雄 中和庆忠 右一周忠菊）

前言

为了贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产工作方针，加强对危险化学品的安全管理，保证安全生产，保障人民生命财产安全，根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）、《云南省安全生产监督管理局关于危险化学品经营行政许可有关事项的通知》（云安监管〔2013〕13 号）的相关规定以及监管部门的相关要求，兰坪永红气体厂于 2024 年 12 月委托昭通市鼎安科技有限公司对其氧气充装及经营项目的安全条件进行安全现状评价。

兰坪永红气体厂氧气充装项目建设内容有：工业液氧储罐 1 台、工业氧加压泵 1 台、工业氧气气化器 1 台、工业氧充装排 2 组，配套氧气充装间、办公区域等。项目主要产品为工业氧。

昭通市鼎安科技有限公司在接受委托之后，成立了安全评价项目组评价人员于 2024 年 12 月 5 日对该项目的地理位置、气象条件、周边情况及社会状况、项目存在的危险有害因素等进行了实地调查和初步分析。参考国内已建成运行的其它项目调研成果及大量同行业的事故情况和作业环境安全卫生有关资料，依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《建筑设计防火规范》（GB50016—2014，（2018 年版）、《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550—2011）、《氧气站设计规范》（GB50030—2013）等国家和行业现行的有关安全生产法律、法规、标准和规范，编写完成《兰坪永红气体厂氧气充装项目全现状评价报告》。

在实施本项目的安全现状评价以及报告的编写过程中，得到了怒江州兰坪县应急管理局、兰坪永红气体厂等单位的大力支持和协助，谨在此表示衷心的感谢！

目 录

第一章编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价依据	1
1.2.1 法律	1
1.2.2 法规	2
1.2.3 部门规章及规范性文件	3
1.2.4 地方性法律、法规及规范性文件	5
1.2.5 国家标准	6
1.2.6 行业标准	8
1.2.7 项目有关技术文件和资料	8
1.2.8 参考文献资料	8
1.3 评价范围	9
1.4 评价原则	9
1.5 评价程序	9
1.6 评价基准日	10
第二章项目概况	11
2.1 企业概况	11
2.2 地理位置及自然条件	12
2.2.1 地理位置和交通	12
2.2.2 地形地貌及水文条件	13
2.2.3 气候、气象条件	13
2.2.4 厂址周边环境	14

2.3 厂区总平面布置	15
2.3.1 全厂及装置（设施）平面及竖向布置情况	15
2.3.2 厂区内消防道路、安全疏散通道及出口的设置情况	16
2.4 危险化学品经营流程	17
2.4.1 危险化学品（瓶装气体）经营流程	17
2.4.2 危险化学品储存量	17
2.4.3 危险化学品的运输	18
2.5 氧气充装工艺流程	18
2.6 主要设备、设施	19
2.6.1 主要设备、设施	19
2.7 公用工程及辅助设施	20
2.7.1 给排水	20
2.7.2 供配电	21
2.7.3 防雷设施	22
2.7.4 消防	23
2.8 主要安全设施	24
2.8.1 检测、报警设施和措施	24
2.8.2 设备安全防护设施和措施	25
2.8.3 防火、防爆设施和措施	27
2.8.4 作业场所防护设施	27
2.8.5 安全警示标志	28
2.8.6 控制事故设施和措施	28
2.8.7 减少与消除事故影响的设施和措施	29

2.8.8 紧急个体处置设施和措施	30
2.8.9 逃生避难设施和措施	30
2.8.10 劳动防护用品和装备	30
2.8.11 主要安全设施汇总情况	31
2.9 企业安全生产管理	33
2.9.1 劳动定员及作业制度	33
2.9.2 安全生产管理机构	33
2.9.3 安全生产管理制度及安全操作规程	34
2.9.4 人员持证情况	37
2.9.5 应急管理	38
2.9.6 日常安全管理	39
2.10 安全投入	40
2.11 职业卫生	40
2.12 取证三年来生产经营情况	41
第三章主要危险、有害因素的辨识与分析	42
3.1 辨识与分析的目的	42
3.2 辨识与分析的依据	42
3.3 危险有害因素产生的原因	43
3.3.1 运行失控与设备故障	43
3.3.2 人员失误	43
3.3.3 管理缺陷	43
3.3.4 环境原因	43
3.4 主要危险有害物质及理化特性	44

3.4.1 主要危险有害物质辨识	44
3.4.2 主要危险有害物质危险性分析	45
3.4.3 危险物质的理化特性	47
3.5 厂址及总平面布置危险、有害因素辨识与分析	52
3.5.1 厂址危险、有害因素辨识与分析	52
3.5.2 总平面布置危险、有害因素辨识与分析	53
3.6 气瓶充装、瓶装气体经营过程中危险、有害因素辨识与分析	54
3.6.1 气瓶充装、瓶装气体经营过程中固有危险、有害因素辨识与分析	54
3.6.2 危险化学品（瓶装气体）采购过程中危险、有害因素分析	59
3.6.3 危险化学品（瓶装气体）验货过程中危险、有害因素分析	60
3.6.4 危险化学品（瓶装气体）装卸过程中危险、有害因素分析	60
3.6.5 危险化学品（瓶装气体）储存过程中危险、有害因素分析	61
3.6.6 危险化学品（瓶装气体）销售过程中危险、有害因素分析	62
3.6.7 危险化学品（瓶装气体）运输过程中危险、有害因素分析	62
3.7 主要设备危险、有害因素辨识与分析	63
3.7.1 液氧等低温储槽的危险有害因素分析	63
3.7.2 液氧泵的火灾、爆炸危险性分析	63
3.7.3 液氧管道的危险有害因素分析	64
3.7.4 气瓶的危险有害因素分析	64
3.7.5 安全阀、压力表等安全附件的危险有害因素分析	64
3.8 公辅设施	65
3.8.1 电气设施	65

3.8.2 安全控制设备、设施	67
3.8.3 消防设施	67
3.9 检维修作业的危险、有害因素辨识与分析	68
3.9.1 火灾、爆炸	68
3.9.2 高处坠落	68
3.9.3 触电	68
3.9.4 机械伤害	68
3.9.5 物体打击	69
3.9.6 起重伤害	69
3.10 职业危害因素的危险、有害因素辨识与分析	69
3.11 主要危险、有害因素及其分布	70
3.12 重大危险源辨识	71
3.12.1 方法介绍	71
3.12.2 重大危险源辨识	72
3.13 本章小结	72
3.14 案例分析	73
第四章评价单元的划分及评价方法的选择	79
4.1 评价单元的划分	79
4.1.1 评价单元的划分原则	79
4.1.2 评价单元的划分方法	79
4.1.3 本项目评价单元的划分	80
4.2 评价方法选择	80
4.3 评价方法简介	81

4.3.1 安全检查表法（SCA）	81
4.3.2 事故后果分析法	81
第五章厂址和总平面布置评价单元	82
5.1 危险化学品经营基本条件检查表	82
5.1.1 厂址安全检查表	83
5.1.2 总平面布置安全检查表	84
5.1.3 防火间距安全检查表	86
5.1.4 厂区道路安全检查表	88
5.1.5 自然条件的影响分析	89
5.1.6 单元小结	91
5.2 气瓶充装工艺系统评价单元	91
5.2.1 生产场所和设施安全检查表	91
5.2.2 易燃易爆场所安全检查表	94
5.2.3 单元小结	96
5.3 特种设备及强检设备设施评价单元	96
5.3.1 特种设备及强检设备设施检查表	96
5.3.2 事故模拟分析评价	98
5.3.3 单元小结	101
5.4 公用辅助设施评价单元	101
5.4.1 公用工程及辅助设施检查表	101
5.4.2 单元小结	103
5.5 安全生产管理评价单元	103
5.5.1 安全生产管理分析评价	103

5.5.2 应急管理分析评价	108
5.5.3 单元小结	110
第六章安全对策措施及建议	111
6.1 存在问题及整改建议	111
6.2 整改情况	111
第七章安全对策措施	113
7.1 液氧储罐的安全对策措施	113
7.2 液氧泵的安全对策措施	113
7.3 气瓶充装的安全对策措施	113
7.4 输氧管网和阀门安全对策措施	114
7.5 消防设施对策措施	114
7.6 劳动安全卫生方面对策措施	115
7.7 安全管理方面对策措施	115
7.8 瓶装气体经营安全注意事项	115
第八章安全现状评价结论	119
8.1 评价综述	119
8.2 总体评价结论	119
第九章与企业交换的意见	121
附件	122

第一章编制说明

安全评价是安全系统工程的重要内容之一，它是运用系统工程方法对系统存在的危险性进行综合的评价和预测，并根据其形成的事故风险大小，采取相应的安全措施，以达到系统安全的过程。

安全评价包括识别危险性和评价危险程度两个方面。前者在于辨识危险源，确定来自危险源的危险性；后者在于控制危险性，评价采取控制措施后仍然存在的危险性是否可以被接受。

安全现状评价是针对生产经营活动中、工业园区的事故风险、安全管理等情况，辨识与分析其存在的危险、有害因素，审查确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，预测发生事故或造成职业危害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，做出安全现状评价结论的活动。

1.1 评价目的

1、为落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，从安全的角度检查兰坪永红气体厂安全设施落实情况，预防事故的发生，进行本次安全评价。

2、对安全设施有效性进行评价。

3、针对检查出的事故隐患，提出对应的建议措施；为事故隐患治理提供依据，为安全投入与资金使用提供参考。

4、为各级安全生产监督管理部门安全监管提供技术依据。

1.2 评价依据

1.2.1 法律

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

2.《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 25 号，自 2024 年 11 月 1 日起施行)

3.《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令〔2008〕6 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行，2019 年 4 月 23 日修正)

4.《中华人民共和国职业病防治法》(中华人民共和国主席令〔2011〕52 号，主席令第 24 号修改，自 2018 年 12 月 29 日起施行)

5.《中华人民共和国大气污染防治法》(中华人民共和国主席令 31 号，2016 年修订)

6.《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令〔2014〕9 号，自 2015 年 1 月 1 日起施行)

7.《中华人民共和国防震减灾法》(中华人民共和国主席令〔2008〕7 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行)

8.《中华人民共和国劳动法》(中华人民共和国主席令〔1994〕28 号，主席令第 24 号修改，自 2018 年 12 月 29 日起施行)

9.《中华人民共和国劳动合同法》(中华人民共和国主席令〔2012〕73 号，自 2013 年 7 月 1 日起施行)

10.《中华人民共和国民法典》(中华人民共和国主席令第 45 号，2021 年 1 月 1 日施行)

1.2.2 法规

1.《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号，第 645 号修改，自 2013 年 12 月 7 日施行)

2.《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令第 190 号，自 2011 年 1 月 8 日起施行)

3.《易制毒化学品管理条例》(国务院令第 445 号，第 703 号修正，自 2005 年 11 月 1 日起施行)

4.《工伤保险条例》(国务院令第 586 号，自 2011 年 1 月 1 日起施行)

5.《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令第 493 号，

自 2007 年 6 月 1 日起施行)

6. 《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）

7. 《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29 号）

8. 《消防安全责任制实施办法》（国办发〔2017〕87 号）

9. 《公路安全保护条例》（国务院令 593 号）

10. 《特种设备安全监察条例》（国务院令 549 号，2009 年 1 月 24 日修订）

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

1.2.3 部门规章及规范性文件

1. 《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 55 号，2012 年 9 月 1 日施行。国家安监总局令 79 号修改）

2. 《气瓶安全监察规定》（国家质量监督检验检疫总局令 166 号，自 2015 年 8 月 25 日起施行）

3. 《危险化学品使用量的数量标准（2013 年版）》（国家安全生产监督管理总局中华人民共和国公安部中华人民共和国农业部 2013 年第 9 号公告）

4. 《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》（工业和信息化部令 48 号，自 2019 年 1 月 1 日起施行）

5. 《危险化学品目录》（2022 年调整版）

6. 《易制爆危险化学品名录》（公安部，2017 版）

7. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局令 40 号，安监总局令 79 号令修正，自 2015 年 7 月 1 日起施行）

8. 《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）

9. 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）
10. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）
11. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（安监总局令第16号，自2008年2月1日起施行）
12. 《工贸企业有限空间作业安全规定》（中华人民共和国应急管理部令第13号，自2024年1月1日起施行）
13. 《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令第88号，应急管理部令第2号修订，自2019年9月1日起施行）
14. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）
15. 《安全生产培训管理办法》（安监总局令第44号，安监总局令第80号修改，自2015年7月1日起施行）
16. 《生产经营单位安全培训规定》（安监总局令第3号，安监总局令第80号修改，自2015年7月1日起施行）
17. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令第30号，安监总局令第80号令修该，自2015年7月1日起施行）
18. 《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2015〕124号，2018第3号修改）
19. 《安全生产责任制保险实施办法》（安监总办〔2017〕140号）
20. 《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92号）
21. 《消防监督检查规定》（公安部令第120号，自2012年7月17日起施行）
22. 《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令第61号，自2002年5月1日起施行）
23. 《防雷减灾管理办法》（气象局令第24号，自2013年6月1

日起施行)

24.《道路危险货物运输管理规定》(交通运输部令 2013 年第 2 号,自 2013 年 7 月 1 日起施行,2016 年第 36 号第一次修订。)

25.《危险化学品经营单位安全评价导则(试行)》(安监管管二字〔2003〕38 号)

26.《关于调整<危险化学品经营单位安全评价导则(试行)>附录 A 部分内容的通知》

27.《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准(试行)》(安监总局 2014 第 13 号)

28.《关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)>的通知》(安监总管三〔2017〕121 号)

29.《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》(应急厅〔2020〕38 号)

30.《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 2020 年第 3 号公告)

31.《生产安全事故罚款处罚规定》(中华人民共和国应急管理部令第 14 号,已经 2023 年 12 月 25 日应急管理部第 32 次部务会议审议通过,自 2024 年 3 月 1 日起施行)

1.2.4 地方性法律、法规及规范性文件

1.《云南省安全生产条例》(云南省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 63 号,2017 年 11 月 30 日云南省第十二届人民代表大会常务委员会第 38 次会议通过,2018 年 1 月 1 日起施行)

2.《云南省消防条例》(2010 年 9 月 30 日云南省第十一届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过 根据 2020 年 11 月 25 日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第二十一次会议《云南省人民代表大会常务委员会关于修改部分地方性法规的决定》修正)

3.《云南省气象条例》(1998 年 7 月 31 日云南省第九届人民代表

大会常务委员会第四次会议通过 根据 2002 年 5 月 30 日云南省第九届人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈云南省气象条例〉的决定》第一次修正 根据 2018 年 11 月 29 日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议《云南省人民代表大会常务委员会关于废止和修改部分地方性法规的决定》第二次修正)

4.《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)

5.《云南省消防安全责任制实施办法》(云政办规〔2019〕7号)

6.《云南省安全生产监督管理局关于危险化学品经营行政许可有关事项的通知》(云安监管〔2013〕13号)

7.《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》(云应急〔2021〕4号)

8.《云南省人民政府关于印发云南省生产经营单位安全生产主体责任规定的通知》(云政规〔2022〕4号)

9.《云南省生产安全事故应急办法》(云南省人民政府令第 227 号,已经 2023 年 11 月 27 日第十四届云南省人民政府第 23 次常务会议通过,自 2024 年 2 月 1 日起施行)

1.2.5 国家标准

1.《危险化学品经营企业安全技术基本要求》(GB18265-2019)

2.《建筑设计防火规范》(GB50016--2014,(2018版))

3.《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)

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》(GB17914-2013)

6.《常用危险化学品的分类及标志》(GB13690-2009)

7.《包装储运图示标志》(GB191-2008)

8.《危险货物分类与品名编号》(GB6944-2012)

9.《危险货物包装标志》(GB190-2009)

10. 《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）
11. 《危险货物运输包装类别划分原则》（GB/T15098-2008）
12. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
13. 《防止静电事故通用规则》（GB12158-2006）
14. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
（GB/T29639-2020）
15. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
16. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
17. 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
18. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
19. 《安全色》（GB2893-2008）
20. 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
21. 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）
22. 《消防安全标志第1部分：标志》（GB13495.1-2015）
23. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）
24. 《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）
25. 《氧气站设计规范》（GB50030-2013）
26. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
27. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
（GB50493-2019）
28. 《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2022）
29. 《压缩气体气瓶充装规定》（GB/T14194-2017）
30. 《工业氧》（GBT3863-2008）
31. 《溶解乙炔》（GB6819-2004）
32. 《钢质无缝气瓶》（GB5099-2017）
33. 《气瓶阀通用技术要求》（GB/T15382-2009）
34. 《气瓶颜色标志》（GB/T7144-2016）

35. 《气瓶警示标签》（GB16804-2011）
36. 《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T34525-2017）

1.2.6 行业标准

1. 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
2. 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
3. 《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T9007-2019）
4. 《剧毒物品品名表》（GA58-93）
5. 《仓储场所消防安全管理通则》（XF1131-2014）
6. 《气瓶安全技术规程》（TSG23-2021）
7. 《低温液体贮运设备使用安全规则》（JB/T6898-2015）
8. 《特种设备作业人员考核规则》（TSGZ6001-2019）
9. 《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ3018-2008）
10. 《危险化学品事故应急救援指挥导则》（AQ/T3052-2015）
11. 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSGD0001-2009）
12. 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）
13. 《特种设备生产和充装单位许可规则》（TSG07-2019）
14. 《特种设备使用管理规则》（TSG08-2017）

1.2.7 项目有关技术文件和资料

1. 委托书；
2. 营业执照；
3. 危险化学品经营许可证
4. 企业提供的其他相关基础资料。

1.2.8 参考文献资料

1. 《安全评价员实用手册》
2. 《安全评价》（第3版，王显政主编，2005年4月，煤炭工业

出版社出版，注册安全评价师教材）

3. 《安全系统工程》（张景林主编，2007年12月31日，高等学校安全工程专业教材）

1.3 评价范围

本次安全现状评价的范围主要是兰坪永红气体厂氧气充装及经营项目的总平面布置、生产工艺及装置、安全设施、公用工程及辅助设施、安全管理等内容。不包含溶解乙炔项目内容。

与项目有关的职业卫生、环境保护、厂外运输等不在评价范围内，但在评价报告中会有所提及。

1.4 评价原则

1、严格执行国家现行有关法律、法规、标准、规章和规范的要求，进行科学、客观、公正、独立的安全评价；

2、采用可靠、适用的评价技术和评价方法对项目进行定性、定量评价，遵循正对性、技术可行性、经济合理性、可操作性原则，提出消除或削弱危险、有害因素的技术和管理对策措施建议；

3、真实、准确地做出评价结论，并对在当时条件下做出的安全评价结果承担法律责任；遵纪守法、恪守职业道德、诚实守信，对被评价对象的技术和商业秘密保密。

1.5 评价程序

安全现状评价工作程序流程见图 1-1：

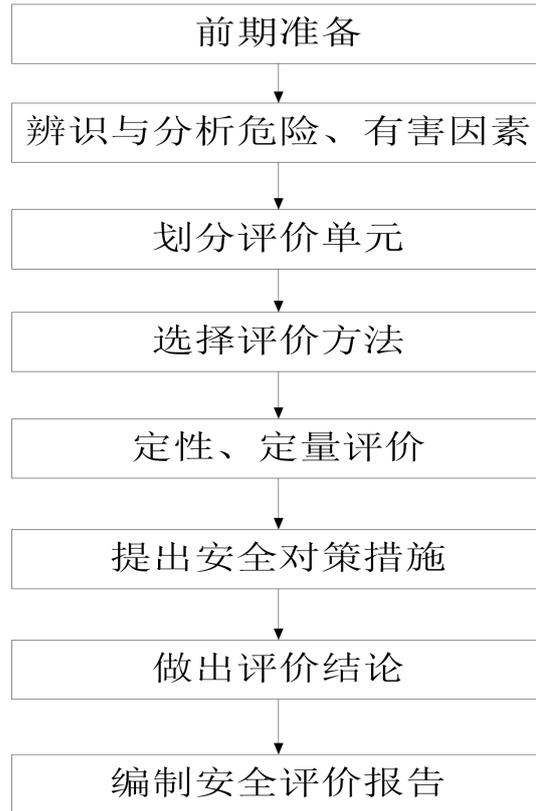


图1-1 安全评价工作程序

1.6 评价基准日

评价基准日为 2024 年 12 月 5 日。

第二章项目概况

2.1 企业概况

永红气体厂属于个人独资微型企业。2010年4月兰坪永红气体厂注册成立，主要从事氧气、乙炔气的生产、销售。公司拥有瓶装氧气充装装置一套，20m³液氧储罐1个，年充装规模7万瓶；溶解乙炔生产设备一套，乙炔装置年生产能力为30万m³。

企业涉及重点监管危险化学品为乙炔，不涉及特别管控危险化学品，不涉及重点监管危险化工工艺。

名称：兰坪永红气体厂（以下简称“永红气体厂”）

类型：有限责任公司（个人独资企业）

住所：兰坪县金顶镇七联村委会

法人代表：陈兴红

注册资本：叁佰万元整

成立日期：2010年4月

统一社会信用代码：91533325563174880G

成立时间：2010年04月16日

经营范围：氧气、乙炔生产销售；液氧充装；各种工业气体及配套工具销售。（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）。

2、危险化学品经营许可证信息

登记编号：云怒危化经(甲)字〔2022〕000001

经营单位名称：兰坪永红气体厂

经营单位住所：云南省怒江州兰坪县金顶镇七联村委会

许可经营范围：氧、氩、氮、二氧化碳(压缩的或液化的)。

经营单位负责人：陈兴红

经营单位类型：有限责任公司（个人独资企业）

经营方式:批发、零售

有效期: 2022 年 2 月 25 日至 2025 年 2 月 24 日。

3、气瓶充装行政许可

2021 年 9 月 16 日, 永红气体厂获得云南省市场监督管理局颁发的《中华人民共和国特种设备生产许可证》, 许可范围: 气瓶充装 (1、压缩气体 (氧气 (O_2))) ; 2、溶解乙炔气体 (溶解乙炔 (C_2H_2))), 许可有效期至 2025 年 9 月 15 日。

2.2 地理位置及自然条件

2.2.1 地理位置和交通

兰坪县地处横断山脉滇西北纵谷区, 隶属怒江傈僳族自治州, 东接剑川县、丽江县, 南邻云龙县, 西靠泸水市、福贡县, 北至维西县。位于 $26^{\circ} 35' 43'' N$, $99^{\circ} 19' 12'' E$ 。国土面积 4388km^2 。

项目厂址位于兰坪县金顶镇七联村委会。地理位置较好, 交通运输较方便。详见图 2-1。



图 2-1 兰坪永红气体厂地理位置图

2.2.2 地形地貌及水文条件

1、地形地貌地质

(1) 地形地貌

改建项目位于兰坪县金顶镇七联村委会，项目地形地貌单一，岩土体工程地质条件良好，厂区周围地貌为缓坡台地，地势空旷。项目自建厂来，建、构筑未见地基下沉，滑坡等自然现象。项目厂址座落在山坡上，四周排水顺畅，不易受到暴雨洪水的袭击。

(2) 工程地质情况

本项目为原址改建项目，自 2010 年建厂投产以来，厂区内未发现地面塌陷、开裂等地灾现象，在厂址边坡自然状态下，坡体稳定，未发现滑坡、泥石流等工程地质现象，工程地质稳定。

2、水文

兰坪县在高黎贡山山脉、碧罗雪山山脉、老君山山脉上，有着无数的终年积雪的冰川雪峰和大小的高山湖泊，形成了巨大的天然水库。93 条大小河流把丰富的水资源引到兰坪大地的每一个角落，流域面积 3758km²。澜沧江自北向南纵贯兰坪西部，境内流程 130km，径流量占云南省的 14%。

厂址西南面 600m 处、南面 900m 处，各有一天然形成的水域，水域存水主要用于农田灌溉。厂址东侧 700m 处有一条自然形成的地表河，自南向北贯穿整个兰坪县。

2.2.3 气候、气象条件

项目所在区域属于低纬山地季风气候，因地形复杂，海拔高差大，形成典型的垂直分布的立体气候带。年平均气温 13.7℃，极端最高气温 31.7℃；极端最低气温-12℃；最热月七月平均气温 25.5℃；最冷月一月平均气温 3.4℃；降雨量一年平均降雨量 1002.4mm；月最大降雨量 208.9mm；日最大降雨量 100.2mm；年降雨日数 158 天；常年主导

风向为偏西，夏季偏南风；年平均风速 1.3m/s。

2.2.4 厂址周边环境

项目位于兰坪县金顶镇七联村委会，距离金顶镇 3km，周边荒山和河谷，距 S227 省道 1000m；兰坪永红气体厂整个厂区北面、南面均为山丘，山丘有稀疏的松林；围墙外东北面 524m 处为七联村；东南面围墙外 5m 处为兰坪县吉龙选矿厂（长期闲置）；西面围墙外为蔬菜棚，230m 处为 10 户民房；北边围墙外为场外道路，场外道路外为山丘；西南面围墙外 25m 处为兰坪县吉龙选矿厂尾矿库。东北面有一根通信线（杆高 8m），厂区东面和南面各有一根 10kv 架空电力线（杆高 10m），其中南面架空电力线贴邻厂区南面围墙，东面架空电力线贴邻厂区东南角围墙。周边自然条件较好。

厂内周边情况：项目位于厂区的西侧，项目东面 12.5m 为年产 300000m³ 的低压密闭乙炔生产区。

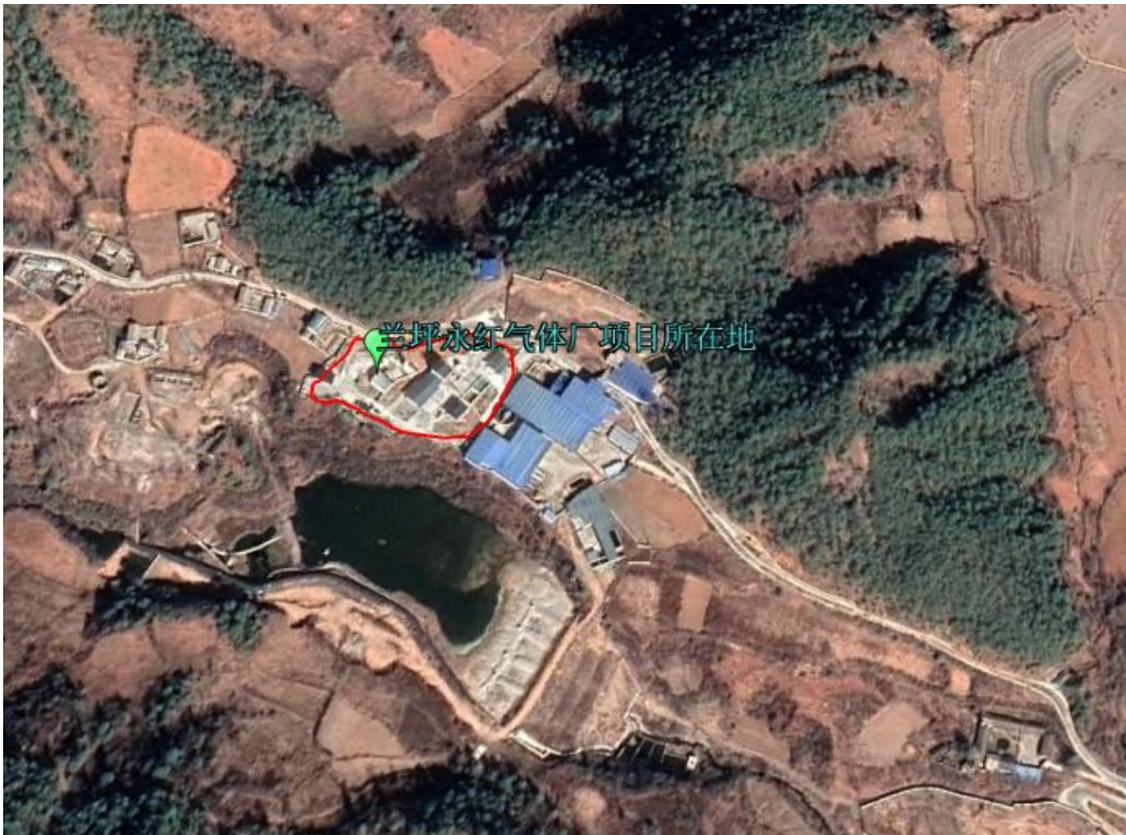


图 2-2 兰坪永红气体厂周边示意图

项目外建（构）筑物与项目内建（构）筑物的防火距离情况见下表所示：

表 2.2-1 改建区域外建（构）筑物与项目内建（构）筑物的安全距离表

项目建构筑名称	方位	名称	距离（m）	规范要求	备注
工业氧气充装间 （单层）	东南面	吉龙选矿厂	77.3m	12m	符合《氧气站设计规范》表 3.0.4
	西北面	蔬菜棚	25.7m	25m	符合《氧气站设计规范》表 3.0.4
	南面	10kv 架空电力线	24.9m	15m	符合《氧气站设计规范》表 3.0.4
	北面	厂外道路	27.5m	15m	符合《氧气站设计规范》表 3.0.4
	东侧	乙炔生产厂房 (3F)	12.5m	12m	符合《建筑设计防火规范》（2018 版）表 3.4.1
液氧储罐	东南面	吉龙选矿厂	69.3m	12m	符合《氧气站设计规范》表 3.0.4
	西面	蔬菜棚	36.6m	14m	符合《氧气站设计规范》表 3.0.4
	南面	10kv 架空电力线	45.5m	15m	符合《氧气站设计规范》表 3.0.4
	北面	厂外道路	15.6m	15m	符合《氧气站设计规范》表 3.0.4
	东南面	乙炔生产厂房	14.0m	12m	符合《建筑设计防火规范》（2014 版）表 3.4.1
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；上述测量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 确定； 4. 上述测量值均是指距最近建构筑物之间的距离。					

2.3 厂区总平面布置

2.3.1 全厂及装置（设施）平面及竖向布置情况

（1）项目所在厂区分为 3 个功能区，即氧气充装区、乙炔生产区和办公区；氧气充装区与乙炔生产区用围墙分割为两个独立的生产区区域。

（2）氧气充装区布置于厂区西部。氧气充装区由北向南依次布置液氧储存区、回车场和氧气充装间。其中液氧储存区自东向西布置液氧储罐、低温泵和气化器。氧气充装区设施之间的布置严格按照《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》所规定的要求进行布置,其中,工业液氧储槽与液氧泵的距离为 3.2m,满足《氧气站设计规范》6.0.10 中第一条的要求;液氧泵与气化器的实测距离为 3.3m,满足《氧气站设计规范》6.0.10 中第一条的要求;充装排距充装间西面墙体的距离为 1.3m,满足《氧气站设计规范》6.0.10 中第一条的要求。

(3) 乙炔生产区布置于厂区东部。在乙炔生产区西侧自北向南依次布置乙炔气柜、净化区、溶解乙炔生产厂房(含发生间、压缩间、充装间、空实瓶间),东侧自北向南依次布置干渣堆棚、渣池、清水池和电石库。在办公区设置集中控制室,对重点监控的工艺参数采用控制室集中控制。乙炔生产区内设施之间的布置满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)。

(4) 总平面布置图上办公楼与南面 10kv 架空电力线之间距离为 7.5m,配电室与南面 10kv 架空电力线之间的距离为 5.3m,实测与总图一致,满足《电力设施保护条例》不小于 5m 的要求。

2.3.2 厂区内消防道路、安全疏散通道及出口的设置情况

(1) 厂区东北面设置出入口,与厂外道路相连,作为送原材料的主通道和产品通道;氧气充装区的东南侧设置出入口与乙炔生产区的主干通道连通。

(2) 建项目沿厂区设置宽 4m 的主干道,并设置的车道与厂区各区域连通,厂区内通道和回车场地(12m×12m),能满足消防车辆和厂区运输和车辆运输的要求。厂内主干道与场外道路相通,有利于消防和应急救援,满足《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》等规范的平面布置要求。

2.4 危险化学品经营流程

2.4.1 危险化学品（瓶装气体）经营流程

1、工业氧经营流程

购入液氧→液氧罐储存→充装→储存→销售

2、氩气、氮气、二氧化碳经营流程

购入瓶装气体→储存→销售

液氧每年用量约 60m³，由泸水市凯达气体有限公司供给。公司与泸水市凯达气体有限公司签订了《液态气体产品供应合同》，由泸水市凯达气体有限公司用槽车运送液氧至公司储槽区，槽车低温气体卸载由泸水市凯达气体有限公司负责。氩气、氮气、二氧化碳由香格里拉藏龙纯净氧气体有限公司供应，公司与香格里拉藏龙纯净氧气体有限公司签订了《工业产品（气体）供应合同》并履行至今，由香格里拉藏龙纯净氧气体有限公司将氩气、氮气、二氧化碳气瓶运送至公司气瓶库。

兰坪永红气体厂对收回的气体空瓶进行检查、检测、维修，经确认合格的气瓶才能进行充装。充装后的气瓶，由专人负责逐只进行检查，填写充装记录。合格气瓶存放在实瓶区。

2.4.2 危险化学品储存量

1、储存方式

液氧储存在低温储槽内；

工业氧气体充装间设置了空瓶区和实瓶区，并有明显的标志，实瓶与空瓶分开存放，设置了防倾倒装置；

兰坪永红气体厂氧气充装项目只充装氧气，氩气、氮气、二氧化碳均为向上游气体充装厂家采购的瓶装气体，在公司储存并对外销售。氩气、氮气、二氧化碳瓶装气体，在瓶装气体存放仓库区内用砖砌体实体墙分隔、分区储存，实瓶与空瓶分开存放，设置了防倾倒装置。

2、危险化学品的储存量

液氧、工业氧、氩气等危险化学品的日常储存量详见表 2.4-1：

表 2.4-1 各种气体实瓶的日常储存量一览表

序号	名称	危险类别	危规号	涉及场所	储存方式/规格	储量/数量	是否属于重点监管的危化品
1	液氧	第 2.2 类 不燃气体	22001	液氧储槽、 充装区	20m ³ 液氧储槽	20m ³	否
	氧气			充装区	40L 钢瓶	184 瓶	否
2	氮气	第 2.2 类 不燃气体	22005	氮气瓶间	40L 钢瓶	50 瓶	否
3	氩气	第 2.2 类 不燃气体	22011	氩气瓶间	40L 钢瓶	50 瓶	否
4	二氧化碳	第 2.2 类 不燃气体	22019	二氧化碳气 瓶间	40L 钢瓶	120 瓶	否

2.4.3 危险化学品的运输

兰坪永红气体厂拥有危险化学品运输车辆（云 LA2095，中型厢式货车）一辆，车辆配备危险化学品运输驾驶员（朱军）、押运员（黄均苗）各一人，公司于 2024 年 10 月 11 日向兰坪县运政管理所提出危险化学品运输车辆备案。

2.5 氧气充装工艺流程

兰坪永红气体厂充装工业氧工艺流程如下：

外购液氧由槽车运至厂内，通过液氧槽车自带增压装置增压压入液氧低温液体储罐内。充装前需对收回气瓶进行外观检查，检查瓶阀瓶帽、橡胶圈是否齐全和是否有缺陷，抽真空完毕放置合格空瓶区。充装时将钢瓶与充灌排出气口连接，检查确保连接完好。开启加压泵，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，对照温度——压力对照表，当压力升至对应压力时，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一组钢瓶，每瓶充装时间不得小于 30 分钟。待所有 O₂ 钢瓶都装满后，关闭加压泵及进出口阀和充灌排上所有阀门，充

装完毕。

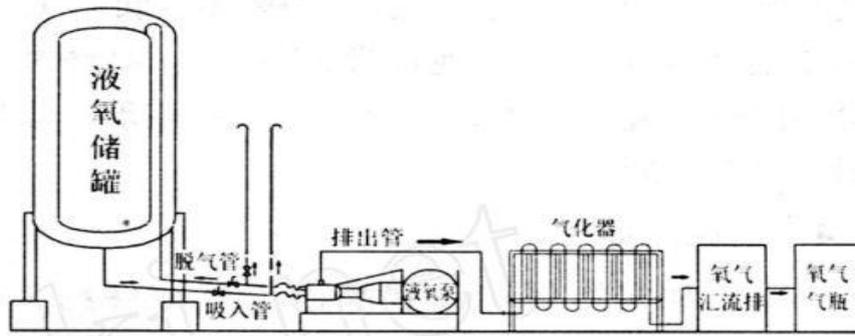


图 2-3 氧气充装流程示意图

2.6 主要设备、设施

2.6.1 主要设备、设施

2.6.1.1 主要设施设备

项目充装的主要设施、设备见下表 2.6-1。

表 2.6-1 设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量	参数	备注
1	工业液氧储罐	CFL-20/0.785	台	1	尺寸：Φ2000×2600mm，工作压力 0.785MPa，工作温度-196℃。设备净重 10.04t。	属于压力容器
2	工业氧加压泵	DYB60-300L/16.5	台	1	功率：7.5kW，进口压力 0.1-0.4MPa，出口 ≤ 16.5MPa。	
3	工业氧气气化器	KQ-400/16.5	台	1	空温式，汽化量 300m ³ /h，设计压力 16.5MPa，工作压力 15MPa。	
4	工业氧充装排	YQ15S×2-150	组	2	2×10 瓶组，设计压力 25MPa，工作压力 15MPa。	带充装金属软管
5	工业氧气钢瓶	40L	个	2200	40L，设计压力 25MPa，工作压力 15MPa±0.5MPa。	属于压力容器
6	氧气输送管道	φ25×4	米	52		

所有设备均由有生产资质的供货厂家提供，均附有制造厂的“产

品质量证明书”和当地监检机构签发的“监检证书”。

2.6.1.2 特种设备

项目特种设备有压力容器，企业特种设备备案登记情况见下表

2.6-2:

表 2.6-2 特种设备情况表

序号	设备名称	使用登记证编号	发证日期	下次检测时间
1	低温液体储罐	容 2MC 滇 8844	2011. 07. 04	定期检定：2026. 06 年检：2025. 6. 19
2	无缝气瓶（氧气瓶）	QP53332500401	2015. 06. 24	

2.6.1.3 强制检测设施

本项目强制检测设施有安全阀、压力表检测结果均为合格，企业强制检测设施检测检验情况见下表 2.6-3:

表 2.6-3 安全阀、压力表、氧气气体变送器检验情况表

序号	设备名称	型号	检定日期	下次检定日期
1	安全阀	DA21F-25P	2024. 12. 16	2025. 12. 15
2	安全阀	DA21F-25P	2024. 12. 16	2025. 12. 15
3	安全阀	A21H-250	2024. 12. 16	2025. 12. 15
4	安全阀	A21H-250	2024. 12. 16	2025. 12. 15
5	氧气表	(0~25)MPa	2024. 11. 30	2025. 5. 29
6	氧气表	(0~25)MPa	2024. 11. 30	2025. 5. 29
7	氧气表	(0~25)MPa	2024. 11. 30	2025. 5. 29

兰坪永红气体厂氧气充装项目的安全附件均按要求，安全阀定期送安锋设备检测（云南）有限公司进行检测，压力表定期送云南方圆计量校准检测服务有限公司进行检定，检测检定合格后方可使用。

在气化器出口处设置了超温、超压报警设施，与液氧泵停泵连锁。

2.7 公用工程及辅助设施

2.7.1 给排水

(1) 给水

水源情况：本项目生产消防水池水源来自当地水坝，生产消防水

池高于厂区 40m，采用位压供水接入厂内生产、消防和生活管网，能满足项目用水要求。

本项目用水主要包括生活用水及消防用水。

1) 生产用水：本项目无生产用水

2) 生活用水：本项目定员 4 人，配置淋浴间、卫生间等公用设施。用水定额按 100L/人·d 计，每天用水量为 1.6m³。能满足用水要求。

3) 消防用水：兰坪永红气体厂在厂区北面山丘上设有 300m³ 生产消防水池，生产消防水池水源来自当地水坝，生产消防水池高于厂区 40m，采用位压供水接入厂内生产、消防和生活管网，氧气充装间占地面积为 99.39m²，耐火等级为二级，火灾危险性为乙类，根据《建筑设计规范》GB-50016-20142018 年版 8.2.1 和 8.2.2 的规定，无须设置室内消防栓。室外消防用水量为 15L/s，连续供水时间 3 小时， $15 \times 3 \times 3600 \times 10^{-3} = 162\text{m}^3$ ，本项目一次最大消防用水量为 162m³，根据《消防给水及消火栓系统技术规程》GB50974-20143.1.1 的规定，本项目氧气充装装置和乙炔生产装置同一时间起火，火灾数为 1 起，厂内最大消防用水量为乙炔生产装置最大消防水量为 270m³。由溶解乙炔生产工艺安全控制改建项目环状消防管道引入一根 DN100 的供水管至本项目设置于氧气充装间西南侧的进厂道路旁的室外消火栓，供作消防使用。消防水量、水压可满足本项目需求。

(2) 排水

项目排水系统包括生活污水、雨水和消防。厂区设置有排水沟，雨水通过排水沟汇集后排往公路边排水沟，为保证场地雨水的顺利排出，场地将排水坡度坡向厂外，排水顺畅。雨水采用明沟（盖板）排水。

生活污水排入化粪池，作为农户果木施肥。

2.7.2 供配电

项目电源依托溶解乙炔生产工艺安全控制改建项目设置，兰坪永红气体厂全厂最大用电负荷约为 60kW，由兰坪县电网公司供电，由

厂区南侧的 10kV 高压线架线引入，厂内设 10kV/400V、250kVA 变压器（利旧）1 台为本项目供电，供电电压 220 / 380V。项目用电由配电室采用低压电缆引出，低压电力电缆选用交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯电力电缆。厂内采用三相四线制供电。本项目生产用电负荷为三级，项目供电有保障。

项目消防用电负荷为二级，厂区内设置有一台 50kW 柴油发电机，发电机位于位于发电机间，消防用电由兰坪县供电网以及柴油发电机供电。供电负荷满足国家相关规范要求。

项目应急照明灯具、视频监控系统、和消防供电系统用电负荷为二级，应急照明灯具均配套配置大于 30min 蓄电池。

2.7.3 防雷设施

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010），氧气充装厂房按二类防雷建筑设防，办公楼按三类建筑设防。

（1）防直击雷措施：

二、三类防雷建筑防直击雷措施：采用敷设在屋顶的彩钢瓦（厚度 1mm）作为接闪器，利用钢柱或不小于 $\Phi 16$ 两根主筋绑扎作为引下线，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、动力配电箱及照明配电箱内设置 SPD 浪涌保护；在辅助用房（配电室）内安装总等电位联结端子箱及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连接，各类金属管道、法兰等之间采用不小于 BVR-1 \times 6mm² 软铜导线可靠连接成电气通路。

为了保持防雷装置有良好的保护性能，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。避雷装置安全检测工作由有关部门批准的

检测单位每年定期进行一次，装置投入运行前必须取得防雷检测合格报告。

(3) 防雷、防静电接地保护设施

1) 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 40×4 的扁钢与厂区接地装置相连。

2) 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 $100\times 100\times 10\text{mm}$ 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。

3) 所有金属设备、金属管道等均与接地装置电气连通。在低温液体罐区四周敷设环形人工接地装置，接地装置与厂区内接地网焊接连通。罐区内金属储罐至少两点与接地装置连通，罐区内泵及气化器均与接地装置作电气连通。

4) 项目排气阀、气化器、低温液体贮槽及低温液氧泵采用暗敷。

5) 低压配电系统接地型式为TN-S系统。

6) 氧气充装间装卸平台上下台阶旁，充装区大门旁均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 1Ω 。

7) 氧气充装管道进行独立接地，接地电阻为 2.4Ω ，每对法兰或螺纹接头间设跨接导线或铜片，电阻值 $>0.03\Omega$ 。

2024年12月委托云南省气象灾害防御技术中心进行了防雷装置检测，并出具了《雷电防护装置检测报告》报告编号：云雷检字[2024]NJ第0019-1号。检测结果：氧气充装项目雷电防护装置符合规范要求。

2.7.4 消防

项目已设置的消防设施见下表2.7-1。

表 2.7-1 主要消防器材、设施配置情况表

序号	名称	型号	主要性能参数	数量	位置
1	室外消火栓	SS100/65-1.6	DN100	1 个	氧气充装区入口处
2	手提式干粉灭火器	MF/ABC5	规格：5kg	3 具	氧气充装间 3 具
3	推车式干粉灭火器	MFT/ABC35	规格：35kg	1 具	液氧储罐区 1 具
4	消防水管		DN100	100m	氧气充装区

2.8 主要安全设施

2.8.1 检测、报警设施和措施

1、配备有与充装的气体种类、数量相适应的计量、测试仪表和器具。

2、液氧储罐设置液位测量、安全阀和压力表，底部设气化器自增压装置，确保罐内压力平衡。

3、在氧气充装间设置便携式气瓶表面温度计，对应一定的充装温度，必须严格按照规定的充装压力进行充装，确保在气瓶最高工作温度 60℃时瓶内压力不超过气瓶许用压力。

4、充装排进口主管上设置充装超压报警及联锁停泵装置，保证气瓶充装压力不超过气瓶允许的工作压力（15MPa）。

5、充灌排进口总管和每个支管独立设置1个压力表，方便观察充装压力的变化情况。气瓶充装系统用的压力表，精度为1.5级，表盘直径为150mm。

6、在氧气充装台上新增加压泵紧急停泵按钮，紧急停泵按钮颜色标识为红色，按钮为带盖型，防止误碰。

7、液体泵入口处设置过滤器，气化器出口设置低温报警联锁停泵装置，当管内介质温度低于0℃时报警，低于-30℃时时联锁停泵。以免低温液体或气体进入气体钢瓶导致继续升温超压引起爆炸。

8、充装主管道上设置电控紧急切断阀。

9、在厂区门卫室设置1台便携式氧气浓度检测报警仪，用于检测液氧储罐区、氧气充装间现场空气中的氧气浓度，避免发生高浓度的氧窒息危害。

10、于氧气充装间设置两台自带声光报警功能的气体浓度检测报警仪，用于实时检测充装间空气中的氧浓度，避免发生高浓度的氧窒息危害。

11、设置了风向标。

2.8.2 设备安全防护设施和措施

1、充装装置中的低温液氧储罐、低温液氧泵、气化器、和氧气充装排设可靠的接地保护。配电回路装设剩余电流断路器。

2、液氧泵设置接地、接零、过负荷保护装置。照明配电箱安装短路保护，采用空气断路器。下列地点重复接地（重复接地电阻不超过 10Ω ）：

- 1) 低压配电室电缆受电处的PE线。
- 2) 建筑物的动力配电箱电缆受电处的PE线。
- 3) 架空专用线终端进户处的PE线。
- 4) 架空干线各支线进户处的PE线。
- 5) 接地线采用并联方式，不应将各个电气设备的接地线串联接地。

3、转动设备设安全联锁装置，安全装置不全不允许启动设备。兼具电动和手动两种方式的转动设备，设手动时自动断电联锁。手动操作前，按下设备的电源开关，切断电源。

4、氧气充装间及其室外的设备、设施按要求设置防雷设施。永红气体厂氧气充装间属于第二类防雷建筑物。防雷接闪器直接利用屋顶彩钢瓦(厚为1.0mm)作为接闪，防雷的冲击接地电阻选取6个测试点，6个检测点测试值均为 1.0Ω ，测试结果均小于标准值 10Ω 。

5、氧气充装间建筑物及储罐区采用联合接地方式，充装厂房利用屋顶敷设的避雷带作为接闪器，其它厂房利用建筑物四周的所有混凝土柱的基础钢筋作自然接地极，其基础梁内两根采用BVR1.5mm²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可靠焊接，同时在建筑物内设 40×4 镀锌扁钢室内接地干线，储罐区设有一组G50镀锌钢管环形人工接地极；由自然接地装置与人工接地装置共同组成接地网。接地电阻为 1.0Ω ，符合标准。

6、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均设100×100×10mm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。室内接地钢板用于室内接地干线连接。

7、在罐区四周设置接地装置，金属储罐设置两点与接地装置相连，罐区内的泵及其它金属设备设置一点与接地装置相连。

8、氧气充装间实施总等电位联结。所有工艺金属设备；架空或埋地的金属管道及各受电设备的外露可导电部分的PE线均与接地干线可靠连接，各类金属管道；法兰等之间采用不小于BVR-1×6mm²软铜导线可靠连接成电气通路，以满足防雷电波侵入和防静电的要求。

9、为防雷击电磁脉冲，原有配电箱加装SPD浪涌保护器。

10、充装台、空瓶区、实瓶区设置防倒链、防倒架，防止瓶倒。防倒架采用角钢或钢柱等非燃烧性材质，架子设置高度约为钢瓶高度的2/3，架子上装设防倒链。

11、充装间的钢结构采用防腐材料，两道红丹防锈底漆，两道灰色醇酸磁漆，干膜总厚度不小于125 μm。涂装后的漆膜外观应均匀、平整、丰满、光泽，不允许咬底、裂纹、剥落、针孔等缺陷。

12、在配电箱进线和每一个回路都设置空气断路器，在电线短路、电流超负荷的情况下，空气断路器均自动断开。

13、根据国务院《特种设备安全监察条例》规定，气体充装站中的压力容器属特种设备范畴，需持资质证设计、制造、安装。液氧、泵、气化器、充灌排等主要工艺设备，采购具有相应设计、制造资格的单位制造设备，其产品必须附有制造厂的“产品质量证明书”和当地监检机构签发的“监检证书”，严禁使用非专业生产设计单位的产品。

14、根据2024年12月云南省气象灾害防御技术中心出具的《雷电防护装置检测报告》（云雷检字[2024]NJ第0019-1号），其结论：氧气充装项目雷电防护装置符合规范要求。

15、本项目氧压表由云南方圆计量校准检测服务有限公司于2024年11月30日对项目所用氧压表进行检测并出具报告，检测结果均为合

格。安全阀由安锋设备检测（云南）有限公司于2024年12月16日对项目所用安全阀进行检测并出具报告，检测结果均为合格。

16、作为危险化学品经营场所，为避免闲杂人员的进出，厂区设置围墙与外界相隔。

2.8.3 防火、防爆设施和措施

1、厂区建构筑物的耐火等级、防火间距等符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，（2018版）的相关要求，满足厂区内各类建、构筑物的防火间距要求，建构筑物的耐火等级为二级，其墙、柱、梁、屋顶承重构件均为不燃烧体，屋面的彩钢瓦为轻质材料。

2、液氧低温储槽、工业氧充灌排、医用氧充灌排均选用了符合规范的设备，液氧低温储槽设置了防雷接地装置，工业氧充灌排设置了放散管。

3、根据本项目实际情况，液氧低温储槽区、工业氧充装区照明及动力线路穿管敷设，选用了防爆型电气设备，配电箱、开关箱、照明灯具等均为防爆型。

4、对厂区采取了动火、用火管制措施，并严禁烟火。

5、工业氧充装系统的整套设备采用密闭操作。

6、对液氧、氧气管道上的法兰盘进行了防静电跨接。

7、各主要设备均设置了安全保护接地。

8、工业氧充灌排设置了固定式氧气浓度检测报警仪。

9、加强液氧、氧气作业区域的防油脂检查，规范了清洗作业要求。

10、配发了防静电、防火花的专用工具。

11、根据生产需要提供的劳动防护用品发放记录，为从业人员配置了劳动防护用品。

2.8.4 作业场所防护设施

1、储罐区设置了防撞墙、周边设置了防护栏。储罐本体设置了色标。

2、对所有设备的外露传动部分安装完善的防护罩。

3、各类气瓶存放间设置了防气瓶倾倒装置，装卸平台设置了防撞轮胎。

4、车间内设备间间距符合规范要求，保持通道畅通，现场整洁，有良好的照明，便于充装作业和维修工作顺利进行，减少操作失误而造成伤害的可能性。

5、各建筑物均按规范设置疏散通道。

6、生产厂房内未设办公室和休息室。

7、配电柜、配电箱等电气设备按规定留足安全操作空间。

2.8.5 安全警示标志

1、本项目选用的设备，在设备外表面配套有相应的安全警示标志。

2、本项目在生产场所设置了《职业危害告知牌》、《现场职业危害公示》，以及安全警示标志。如：“禁止烟火”“禁止吸烟”“当心超压”等。

3、在各主要工作岗位，张贴了安全操作规程。

4、电气控制柜有明显的运行和非运行标志。

5、各阀门（消火栓阀门、氧气管道阀门）上标有开、关旋转方向，旋塞有明显的开、关方向标志。

6、在生产作业场所的紧急通道和紧急出入口处，均设置明显的紧急疏散路线标志。

2.8.6 控制事故设施和措施

2.8.6.1 泄压、放散设施和措施

1、20m³液氧低温储槽设置了2个安全阀；

2、工业氧充灌排设置了2个安全阀、2根放散管。

3、液氧低温储槽设置了液氧管道阀，充灌排氧气管道设置了氧气阀，能快速切断液氧、氧气。

2.8.6.2 紧急处理设施和措施

1、作业现场设置了人员疏散指示标志；

2、低温液体泵设置了温度控制报警仪和自动停机装置；

- 3、气体充灌排设置了压力控制报警仪和自动停机连锁装置；
- 4、公司编制、评审、备案、颁布实施了《永红气体厂安全事故综合应急预案》。

2.8.7 减少与消除事故影响的设施和措施

2.8.7.1 防止火灾蔓延的设施和措施

1、厂区四面均有实体围墙，且厂房与围墙的距离大于8米，项目与周边也有一定防护间距，若发生大面积火灾时，围墙可起到阻挡隔离的作用。

2、本项目按规范设置消防设施和消防器材，及时对厂区初期火灾进行灭火，防止火灾蔓延。

3、厂区道路均为水泥路面，无可燃物，有防止火灾蔓延的作用，回车场符合消防车辆进场要求。

4、储罐区设置了防撞墙、周边设置了防护栏。储罐本体设置了色标。

5、充装车间内的各气体充装间设置了防爆墙，空瓶区与实瓶区设置了防爆墙。

2.8.7.2 灭火设施和措施

根据《建筑设计防火规范》、《氧气站设计规范》等规范规定，项目新建氧气充装间和储罐区生产火灾危险性类别，为（乙）类。根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），本项目的火灾危险因素主要是C类（气体火灾）及E类火灾（电气火灾）。

1、厂区消防系统

消防器材和设施的配置见本报告2.7.3节表2.7-1。

2、其他消防系统

1) 厂区供电系统由一回10kV电源引来。为确保消防双电源，永红气体厂在厂区配置一台柴油发电机，额定电压400V，额定功率50kW。

2) 厂区未设置消防队，兰坪县消防大队距本项目距离为10km，

救援时间需要30min。依托兰坪县专职消防队伍的消防力量，可满足改建项目的消防要求。

2.8.8 紧急个体处置设施和措施

1、生产区域内设置了疏散通道和应急疏散标志，以保证发生事故时操作人员安全疏散。

2、本项目配置现场事故抢险装备，如移动式消防工具和灭火器材、安全带、安全电压供电的移动式照明灯等。

3、配备了事故应急柜：急救药箱、防冻手套等。

4、为应急救援人员配置了防护用品，如安全帽、防护服、防护鞋、护目镜、安全带、电工绝缘手套、氧气瓶专用工具、防冻工作服、防冻手套、防爆手电筒等。

2.8.9 逃生避难设施和措施

1、充装车间内部划出安全通道，设置了应急疏散标志。

2、本项目厂区北侧、东侧设置了出入口，能满足生产区内运输、消防通道以及人员逃生的要求。

3、厂区出入口与现场危险源有一定的距离，紧急情况下作为应急疏散集合点，以待救援。

2.8.10 劳动防护用品和装备

1、在各主要岗位，张贴安全操作规程，定期开展了职工安全教育和培训、事故应急演练，让职工了解相应的工作环境、危险危害因素、事故应急处置方法等，提高职工的预防火灾、爆炸、冻伤、窒息、机械伤害等事故和职业危害的知识和能力，在紧急情况下能采取正确的应急方法，事故发生时有自救、互救能力。

2、定期向岗位人员配发防静电的工作帽、工作服、工作鞋及防护手套，进入生产现场的人员，能正确穿戴相应的劳动防护用品。对存在噪声伤害岗位的人员增配耳塞。

3、低温液体作业场所配备防冻工作服、防冻手套等。

4、配备登高作业用的安全带、安全绳等。

2.8.11 主要安全设施汇总情况

根据评价组现场检查的情况，本项目采取的主要安全防护设施见表2.8-1:

表 2.8-1 安全设施一览表

安全设施类别	安全设施名称	依据	规范要求	实际	
预防事故设施	(1) 检测报警设施	压力表、温度计、充满指示阀	《特种设备安全监察条例》第 88 条	特种设备包括其附属的安全附件、安全保护装置和与安全保护装置相关的设施	液氧储槽设置了压力表、温度计、充满指示阀、安全阀；各充灌排设置了压力表、安全阀。
		可燃气体报警器	《气瓶充装站安全技术条件》第 8.5 条	有毒、可燃气体的充装站和氧气及可窒息性气体的充装站，应设置相应的气体危险浓度监测报警装置。	气瓶储存间、工业氧充灌排设置了固定式氧气浓度检测报警仪。
		超压连锁装置	《气瓶充装站安全技术条件》第 8.4 条	深冷液体加压气化充瓶装置中，气化器的出口温度低于 -300°C 及超压时应有系统报警及连锁停泵装置。	气化器出口安装了超压、超温监测报警装置，与液氧泵连锁停泵。
	(2) 设备安全防护设施	防雷设施	《气瓶充装站安全技术条件》第 6.10 条	充装站应设置可靠的防雷装置，其设计应符合 GB50057 的规定。	露天储槽区设置了接闪器，厂房、仓库、办公室均 GB50057 的规定设置了防雷装置，2024 年 12 月防雷检测合格。
(2) 设备安全防护设施	防静电设施	《氧气站设计规范》第 8.0.8 条 《气瓶充装站安全技术条件》第 6.11 条	积聚液氧、液空的各类设备，氧气管道应设导除静电的接地装置，接地电阻不应大于 10Ω。充装站的静电接地设计应符合 HG/T20675 的规定。可燃及助燃气体充装站的管道、阀门、储存容器等应设置导出静电的可靠接地装置，其接地电阻不得大于 10Ω，管道上法兰间的跨接电阻不应大于 0.03Ω。	管道及法兰连接处作了跨接。正常不带电金属外壳、箱、电缆金属外皮及进户电缆管等均接地网可靠连接。防雷接地、防静电接地、工作接地、保护接地等共用接地装置，接地电阻小于 4 欧姆。详见报告附件 18 雷电防护装置检测报告。	

安全设施类别	安全设施名称	依据	规范要求	实际	
	(3) 防爆设施	电气设备	《爆炸危险环境电力装置设计规范》4.3.4	在火灾危险环境内,应根据区域等级和使用条件,按表 4.3.4 选择相应类型的电气设备。	电气控制、照明均为防爆型的电气设备。
	(4) 作业场所防护设施	防护栏	《氧气站设计规范》第 3.0.17 条	液氧储罐和汽化器的四周宜设围墙或围栏,并应设明显的禁火标志。	液氧储罐和汽化器的四周设置了防撞墙、防护栏。
	(5) 安全警示标志	安全警示标志	《气瓶充装站安全技术条件》第 4.6 条	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。	储罐区、充装车间设置了安全警示标志
控制事故设施	(6) 泄压和止逆设施	安全阀、爆破片	《氧气站设计规范》第 4.0.21 条	充装台前的气体管道上应设有紧急切断阀、安全阀、放空阀。	充装台前的气体管道上设置了紧急切断阀、安全阀、放空阀。
			《氧气站设计规范》第 4.0.23 条	氧气、氮气、氩气充装台应设有超压泄放用安全阀。	医用氧、工业氧充灌排设置了超压泄放用安全阀。
	(7) 紧急处理设施	放散管	《氧气站设计规范》第 6.0.13 条	氧气站的氧气、氮气等放散管和液氧、液氮等排放管均应引至室外安全处,放散管口距地面不得低于 4.5m。	液氧低温储槽设置了排放管;工业氧、医用氧充灌排放散管引至室外,高出屋面 2m。
减少与消除事故影响设施	(8) 防止火灾蔓延设施	隔墙	《氧气站设计规范》第 7.0.4 条	氧气储气囊间、氧气压缩机间、氧气灌瓶间、氧气实瓶间、氧气储罐间、液氧储罐间、氧气汇流排间、氧气调压阀间等房间相互之间应采用耐火极限不低于 2.0h 的不燃烧体隔墙和乙级防火门窗进行分隔。	氧气灌瓶间、氧气实瓶间用砖实体隔墙耐进行了分隔。
		防护墙	《氧气站设计规范》第 7.0.8 条	灌瓶间的充灌台应设置高度不应低于 2m、厚度大于或等于 200mm 的钢筋混凝土防护墙。	灌瓶间的充灌台设置了高度为 2m、厚度为 240mm 的钢筋混凝土防护墙。
	(9) 灭火设施	灭火器	《建筑灭火器配置设计规范》第 6.1.1 条,第 5.2.1 条	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。	氧气充装间配备 5kg 干粉灭火器 3 具,储罐区配备 35kg 干粉灭火器 1 具。
		消防用水,消防泵	《建筑设计防火规范》第 8.2.2 条	工厂、仓库、堆场、储罐(区)和民用建筑的晒外消防用水量,应按同一时间内的火灾次数和一次灭火用水量确定	建有 300m ³ 的消防水池一个。

安全设施类别	安全设施名称	依据	规范要求	实际
(10) 应急救援设施	急救药品	《安全生产法》第七十九条第二款。	危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工等单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	配置了必要的急救药品，应急物资柜，并落实日常维护保养。
(11) 逃生避难设施	安全通道	《建筑设计防火规范》第6.0.6条	工厂、仓库区内应设置消防车道。	按规范要求设置消防车道，液氧储槽前设置回车场。
(12) 劳动防护用品和装备	工作服、防护眼镜、防冻手套	《安全生产法》第四十二条。	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	为气体充装人员配发了全棉工作服、防护眼镜、防冻手套；为其他从业人员配备了必要的劳动防护用品。

2.9 企业安全生产管理

2.9.1 劳动定员及作业制度

兰坪永红气体厂劳动定员12人，其中：生产车间8人、管理及后勤人员4人，全年生产天数300天，管理人员、生产人员一班工作制、每班8小时。

2.9.2 安全生产管理机构

为了加强危险化学品（液氧储存、氧气充装、瓶装气体储存经营）安全生产管理，2025年1月1日，兰坪永红气体厂成立了安全生产领导小组，由公司总经理黄均苗任安全生产领导小组组长，全面领导安全生产管理工作。公司设立安全领导小组办公室，由和庆华担任办公室主任，设置2名安全管理人员，其中1名主要负责特种设备安全。安全管理网络图详见图2-4。

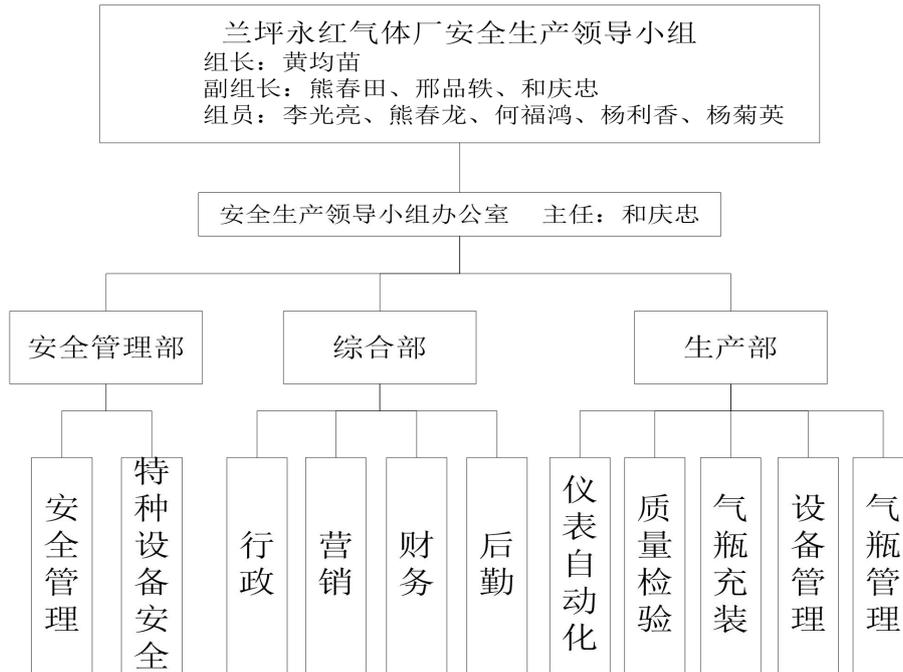


图 2-4 安全生产管理网络图

2.9.3 安全生产管理制度及安全操作规程

兰坪永红气体厂制定了安全生产责任制、安全生产管理制度和各主要岗位的安全操作规程，主要作业点悬挂了岗位安全操作规程，主要有：

1、安全责任制

表2.9-1 安全责任制

序号	安全责任制	责任人	落实情况	备注
1	安全领导小组安全职责	领导小组	已按要求落实	
2	总经理安全职责	总经理	已按要求落实	
3	安全生产副总经理安全职责	副总经理	已按要求落实	
4	办公室安全职责	办公室	已按要求落实	
5	办公室主任安全职责	办公室主任	已按要求落实	
6	安全员安全职责	安全员	已按要求落实	
7	财务人员岗位安全职责	财务人员	已按要求落实	
8	行政办公人员岗位安全职责	行政办公人员	已按要求落实	

9	采购人员岗位安全职责	采购员	已按要求落实	
10	销售人员岗位安全职责	销售员	已按要求落实	
11	车间主任岗位安全职责	车间主任	已按要求落实	
12	充装班安全职责	充装员	已按要求落实	
13	检验班安全职责	检验员	已按要求落实	
14	班长岗位安全职责	班长	已按要求落实	
15	检验工岗位安全职责	检验员	已按要求落实	
16	气瓶搬运工岗位安全职责	搬运工	已按要求落实	
17	机修人员岗位安全职责	机修	已按要求落实	
18	库管人员岗位安全职责	库工	已按要求落实	
19	生产管理人员岗位安全职责	生产管理员	已按要求落实	
20	设备管理人员岗位安全职责	设备管理员	已按要求落实	
21	特种作业人员岗位安全职责	特种作业员	已按要求落实	
22	配电室岗位安全职责	电工	已按要求落实	
23	电工岗位安全职责	电工	已按要求落实	
24	门卫岗位安全职责	门卫	已按要求落实	

2、安全生产管理制度

表2.9-2 安全生产管理制度

序号	安全管理制度	监督/检查人	执行情况
1.	安全管理制度	厂长、安全员	按制度执行
2.	安全教育制度	厂长、安全员	按制度执行
3.	安全生产制度	厂长、安全员	按制度执行
4.	安全检查制度	厂长、安全员	按制度执行
5.	安全防火管理制度	厂长、安全员	按制度执行
6.	配电室安全管理制度	厂长、安全员	按制度执行
7.	运输气瓶安全管理制度	厂长、安全员	按制度执行

8.	消防器材及设施的管理制度	厂长、安全员	按制度执行
9.	计量仪器仪表定期校验制度	厂长、安全员	按制度执行
10.	档案、资料保管制度	厂长、安全员	按制度执行
11.	特种设备管理制度	厂长、安全员	按制度执行
12.	气瓶检查登记制度	厂长、安全员	按制度执行
13.	气瓶定期检验和维护保养制度	厂长、安全员	按制度执行
14.	安全生产检查和事故隐患整改制度	厂长、安全员	按制度执行
15.	检查内容	厂长、安全员	按制度执行
16.	安全检查的形式	厂长、安全员	按制度执行
17.	隐患整改	厂长、安全员	按制度执行
18.	生产现场动火制度	厂长、安全员	按制度执行
19.	事故查处和报告制度	厂长、安全员	按制度执行
20.	用户信息反馈处理制度	厂长、安全员	按制度执行
21.	不合格气瓶处理制度	厂长、安全员	按制度执行
22.	设备管理制度	厂长、安全员	按制度执行
23.	用户宣传教育及服务制度	厂长、安全员	按制度执行
24.	事故应急救援预案定期演练制度	厂长、安全员	按制度执行
25.	接受监督部门监察的管理制度	厂长、安全员	按制度执行
26.	消防器材定期检验管理制度	厂长、安全员	按制度执行
27.	安全防火、防爆、防雷电、防静电、 防毒制度	厂长、安全员	按制度执行
28.	气瓶建档、标识、定期检验和维护保 养制度	厂长、安全员	按制度执行
29.	气瓶储存、发送制度	厂长、安全员	按制度执行
30.	压力容器（含气瓶）、压力管道等特 种设备使用管理及定期检验制度	厂长、安全员	按制度执行
31.	各类人员培训考核制度	厂长、安全员	按制度执行
32.	生产工艺管理制度	厂长、安全员	按制度执行

3、操作规程

表2.9-3 操作规程

序号	操作规程	监督/检查人	执行情况
1.	机修工电焊安全操作规程	厂长、安全员	按规程执行
2.	液氧装卸安全操作规程	厂长、安全员	按规程执行
3.	液氧泵操作规程	厂长、安全员	按规程执行
4.	液氧汽化站操作规程	厂长、安全员	按规程执行
5.	氧气瓶充装操作规程	厂长、安全员	按规程执行
6.	氧气瓶和乙炔瓶的安全技术操作规程	厂长、安全员	按规程执行
7.	运输车辆司机安全曹总规程	厂长、安全员	按规程执行

2.9.4 人员持证情况

1、安全生产管理人员持证情况

兰坪永红气体厂主要负责人、安全生产管理人员等通过培训，取得了危险化学品经营单位《安全生产知识和管理能力考核合格证》。安全生产管理人员持证情况见表2.9-4。

表2.9-4 安全管理人员持证情况表

序号	姓名	类别	证书编号	有效期至	发证机关
1	陈兴红	主要负责人	510402196808166719	2023-09-24 至 2026-09-23	丽江市应急管理局
2	黄均苗	主要负责人	339011197705277719	2024-12-16 至 2027-12-15	怒江州应急管理局
3	和庆忠	主要负责人	533321197606130018	2024-12-16 至 2027-12-15	怒江州应急管理局
4	熊春田	安全管理人员	533325196903081057	2023-09-20 至 2026-09-19	怒江傈僳族自治州 应急管理局

2、特种设备作业人员持证情况

兰坪永红气体厂气瓶充装和压力容器操作等特种设备作业人员，取得了怒江州市场监督管理局颁发的相关证书，详见表2.9-5。

表 2.9-5 特种设备作业人员证持情况一览表

序号	姓名	类别	登记证号	发证日期	发证机关
1	黄均苗	A	339011197705277719	2024年06月 至 2028年05月	怒江州市场监督管理局
2	何福鸿	A,P	533321200304120919	2024年06月 至 2028年05月	怒江州市场监督管理局
3	熊春龙	A,P	533325197408111014	2024年06月 至 2028年05月	怒江州市场监督管理局
4	李光亮	P	533325198710240014	2022年8月 至 2026年07月	怒江州市场监督管理局
5	熊春田	P	533325196903081057	2023年10月 至 2027年09月	怒江州市场监督管理局

备注：作业项目代号，特种设备安全管理A，气瓶充装P。

2.9.5 应急管理

1、应急预案

为了在发生事故时，能采取有效措施减少事故造成的人员伤亡及财产损失，兰坪永红气体厂对《兰坪永红气体厂生产安全事故应急预案》进行了修订和专家评审，2023年7月5日在兰坪白族普米族自治县应急管理局备案，备案编号：533325-2023-0007。

2、应急演练

兰坪永红气体厂组织了兰坪永红气体厂液氧储罐充装装置泄露冻伤事故应急救援演练，针对液氧泄漏采取的应急组织、指挥、响应。通过演练，进一步提高了公司应急救援的综合能力，对事故的发生做到有组织、有指挥，有条不紊的开展应急救援。让员工知晓事故发生后应当采取的防范措施和必须承担的救援工作。

3、应急救援队伍及物资

兰坪永红气体厂组织成立了兼职应急救援队伍，负责火灾、生产

安全事故的现场应急处置和救援工作，配置了应急救援器材，如：自给式呼吸器、医药箱、防冻手套等。配置情况详见下表：

表 2-21 主要应急救援器材配置情况表

序号	名称	数量	状态
1	过滤式消防自救呼吸器	2 套	完好
2	雨鞋	2 双	完好
3	隔热服	2 套	完好
4	安全头盔	13 顶	完好
5	氧气检测仪	1 台	完好
6	警戒锥	10 个	完好
7	手持报话机	4 台	完好
8	医用担架	2 副	完好
9	警戒带	3 盘	完好
10	全身式安全带	2 条	完好
11	手持扩音器	2 个	完好
12	医药箱	1 个	完好
13	正压式空气呼吸器	1 套	完好
14	防毒面具	2 副	完好
15	防冻伤手套	4 双	完好

2.9.6 日常安全管理

1、安全培训教育

兰坪永红气体厂制定了安全培训工作计划，所有职工上岗前均进行“三级”安全教育培训，经考试合格后方可上岗；主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员做到了持证上岗；公司定期组织各类人员进行安全生产法律法规、安全生产管理制度和操作规程等的教育和培训，各类安全教育和培训工作均按规定正常开展。

2、安全检查与隐患排查

兰坪永红气体厂建立了安全生产管理网络，编制了相关的安全管理规章制度和操作规程，在生产管理过程中按照制度要求定期开展不同形式的安全检查和隐患排查，对发现的问题及时下发隐患整改通知书并责成相关责任部门进行整改。

3、劳动防护用品

兰坪永红气体厂定期为员工发放各种劳动保护用品，发放的劳动保护用品主要有防静电工作服、工作帽、防冻手套、安全帽、防尘口罩、耳塞等。

4、工伤保险

兰坪永红气体厂为员工办理了工伤保险和安全生产责任险。

2.10 安全投入

兰坪永红气体厂制定了安全费用管理制度，2024年安全投入情况见表2-25。

表2-25安全投入情况一览表

序号	安全投入明细	金额
1	完善、改造和维护安全防护设施设备支出	3.5 万元
2	配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急演练支出	0.2 万元
3	开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出	1.8 万元
4	安全生产检查、评价（不包括新建、改建、扩建项目安全评价）、咨询和标准化建设支出	1.6 万元
5	配备和更新现场作业人员安全防护用品支出	1.64 万元
6	安全生产宣传、教育、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励支出	0.35 万元
7	安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出	18 万元
8	安全设施及特种设备检测检验支出	0.8 万元
9	安全生产责任保险支出	0.36 万元
10	其他与安全生产直接相关的支出	0.5 万元
合计		28.75 万元

2.11 职业卫生

兰坪永红气体厂建立了职业卫生管理制度，对部分电机、泵等高噪声装置采取了降噪措施。

2.12 取证三年来生产经营情况

该公司自 2022 年 2 月 25 日取得危险化学品经营许可证至评价基准日期间，充装、经营、存储设施未发生变更，企业定期对相关设备设施进行检修、维护和保养，设备设施基本运行正常。现有的安全设施基本完好、有效，运行正常，经营过程中未发生过安全事故。

第三章主要危险、有害因素的辨识与分析

3.1 辨识与分析的目的

危险、有害因素辨识与分析是安全生产条件和设施综合分析的基础。

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。

主要危险、有害因素的识别，就是找出生产、经营过程中最有可能引发重大事故，导致不良后果的人、机、物、工艺、环境和组织等，识别可能发生的事故、后果和条件，以便采取预防和控制措施。

3.2 辨识与分析的依据

本报告对危险、有害因素的辨识方法，是根据项目在生产运行过程中涉及的危险、有害物质及其危险特性、生产工艺、设备等方面进行分析，以辨识该项目存在的主要危险、有害因素。本次评价主要按以下标准进行分类和辨识：

1、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）中综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，将危险因素分为物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、瓦斯爆炸、火药爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息及其他伤害等 20 类。

2、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）将危险因素分为人的因素、物的因素、环境因素和管理因素四大类。

3、《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92号）将有害因素分为粉尘、化学因素、物理因素、放射性因素、生物因素和其他因素六大类。

3.3 危险有害因素产生的原因

3.3.1 运行失控与设备故障

运行失控是指装置运行过程中偏离或超过了正常的工艺技术条件,出现危险状态。故障是指设备、元件等在运行过程中由于性能低下而不能实现预期功能的现象。在生产过程中运行失控故障的发生是可能的,故障具有随机性和突发性,故障的发生一般是随机事件。造成故障发生的原因很复杂(如设计、制造、安装、腐蚀、疲劳、检查和检修保养、人员失误、环境及其它系统的影响等),但故障发生的规律是可知的,通过定期检查、维修、保养可使故障在预定期间内得到控制、避免、减少。

3.3.2 人员失误

人员失误系指不安全行为(指职工在劳动过程中违反劳动纪律、操作程序、方法等具有危险性的作法)产生不良后果的行为。人员失误在生产过程中是不可避免的,它具有随机性和偶然性,往往是不可预测的意外行为。影响人员失误的因素很多,但发生人员失误的规律和失误率通过大量的观测、统计分析是可以预测的。

3.3.3 管理缺陷

安全管理是为保证及时、有效地实现既定的安全目标,是在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作,是预防故障和人员失误发生的有效手段,因此,管理缺陷是影响运行失控发生的重要因素。

3.3.4 环境原因

不安全的环境是引起事故的物质基础。是事故的直接原因,通常指的是:

1. 自然环境的异常，即岩石、地质、水文、气象等的恶劣变异；
2. 生产环境不良，即照明、温度、湿度、通风、采光、噪声、振动、空气质量、颜色等方面的缺陷。

3.4 主要危险有害物质及理化特性

3.4.1 主要危险有害物质辨识

兰坪永红气体厂氧气充装项目存储液氧、氮气、氩气和二氧化碳，充装工业氧，经营瓶装氧气、氮气、氩气和二氧化碳。

1、依据《危险化学品目录》（2022 调整版）辨识，氧（压缩的、液化的）、氩气（压缩的、液化的）、二氧化碳（压缩的、液化的）、氮气（压缩的）为危险化学品，详见表 3.4-1：

表 3.4-1 危险化学品分类信息表

序号	品名	别名	英文名	CAS 号	危险性类别
172	氮[压缩的或液化的]		Nitrogen	7727-37-9	
642	二氧化碳[压缩的或液化的]	碳酸酐	Carbondioxide	124-38-9	
2505	氩[压缩的或液化的]		Argon	7440-37-1	
2528	氧[压缩的或液化的]		oxygen	7782-44-7	氧化性气体:类别 1,加压气体

2、依据《危险化学品目录》（2022 调整版）进行辨识，本项目不涉及剧毒化学品。

3、依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号）和《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（国家安全生产监督管理总局令 5 号）、《云南省易制毒特殊化学品管理条例》（云南省人大常委会公告第 71 号）的相关规定进行辨识，本项目不涉及易制毒化学品。

4、依据《中华人民共和国监控化学品条例》（国务院令 190 号）进行辨识，本项目不涉及监控化学品。

5、依据《易制爆危险化学品名录》（公安部，2017 版）进行辨

识，本项目不涉及易制爆危险化学品。

6、依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）进行辨识，本项目不涉及重点监管危险化学品。

7、依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部2020年第3号公告）进行辨识，本项目不涉及特别管控危险化学品。

8、依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）进行辨识，本项目不涉及重点监管危险化工工艺。

3.4.2 主要危险有害物质危险性分析

本项目主要危险有害物质的危险性分析见表3.4-2：

表3.4-2 危险有害物质的危险性分析

序号	名称	主要存在部位	危险性类别	危险特性
1	氧	储槽、气瓶	氧化性气体,类别1 加压气体	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。化学性质活泼，能与多种元素化合发出光和热，也即燃烧。当氧与油脂接触则发生反应热，此热蓄积到一定程度时就会自然；当空气中氧的浓度增加时，火焰的温度和火焰长度增加，可燃物的着火温度下降。
2	二氧化碳	储槽、气瓶		不燃，但在日光曝晒下，或搬运时猛烈摔甩，或者遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
3	氩	储槽、气瓶		若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸事故的危险。
4	氮	储槽、气瓶		若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸事故的危险。

1、液氧、氧气的危险性

（一）强助燃性和强氧化性

液氧和氧气都是强助燃剂和强氧化剂，特性如下：

a.液氧与可燃物接近时，遇明火极易引起燃烧危险。液氧和气氧与油脂接触时，会发生强烈的氧化反应，引起燃烧危险。

b.液氧与可燃气体混合时潜在爆炸危险。液氧与可燃物接触时易因撞击易产生爆震危险。

c.液氧蒸发成气氧时，能被衣服等织物吸附，遇火源易引起闪烁燃烧危险。

d.多孔性有机物（炭、炭黑、泥炭和羊毛纤维等）如浸透了液态氧（所谓液态炸药）当接触火源或给以一定的冲击力时，就会产生剧烈的爆炸。

f.液氧中存在着固体二氧化碳、硅胶等微粒，在阀门操作造成气流冲击时，可产生 3000V 的静电电压，放出静电火花，由于在液氧中存在析出的固体乙炔颗粒、油氧膜等可燃物，故可能引发爆炸。

（二）低温冻伤

液氧为低温液化气体，在 101.325kPa 压力下，液氧沸点为 -182.83℃，当与人体皮肤、眼睛接触会引起冻伤（冷烧灼）。

（三）膨胀性

液氧液体汽化为气体时，体积会迅速膨胀，在 0℃、101.325kPa 状态下，1L 液体汽化为 800L 气体。在密闭容器内，因液体汽化使压力升高，易引起容器超压危险。

（四）富氧伤害

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。

2、氮气的危险性

氮气常压下氮气无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减

少时，引起单纯性窒息作用。当氮浓度大于 84% 时，可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部压迫感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可致死亡。氮麻醉出现一系列神经精神症状及共济失调，严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。

3、氩气的危险性

氩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。当空气中氩浓度增高时，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。

4、二氧化碳的危险性

二氧化碳在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋；高浓度时则引起抑制作用，更高浓度时还有麻醉作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：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，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。

3.4.3 危险物质的理化特性

1、液氧（氧气）

表 3.4-3 液氧（氧气）理化性质及危险特性表

标识	中文名	氧[压缩的或液化的]	英文名	oxygen	CAS 号	7782-44-7
	危险货物编号	22001		分子式: O ₂	分子量: 32.0	
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点℃	-218.8	沸点℃	-183.1		
	相对密度(水=1)	1.14/-183℃		相对密度(空气=1)	1.43	
	饱和蒸汽压 KPa	506.62/-164℃		临界温度℃	-118.4	
	溶解性	溶于水、乙醇。				
毒	侵入途径	吸入	毒性	LD ₅₀ :	LC ₅₀ :	

性与危害	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。				
	急救方法	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:皮肤与液体接触发生冻伤时,用大量水冲洗,不要脱掉衣服,并给予医疗护理;眼睛接触液滴时,先用大量水冲洗数分钟,然后就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃		燃烧分解产物	/	
	闪点℃	/		爆炸上限%	/	
	引燃温度℃	/		爆炸上下限%	/	
	建规火险分级	乙级	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。				
	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。化学性质活泼,能与多种元素化合发出光和热,也即燃烧。当氧与油脂接触则发生反应热,此热蓄积到一定程度时就会自然;当空气中氧的浓度增加时,火焰的温度和火焰长度增加,可燃物的着火温度下降。				
	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。				
包装与储运	包装分类	Ⅲ类		包装标志	不燃气体;氧化剂	
	包装方法	钢制气瓶				
	运输注意事项	氧气钢瓶不得沾污油脂。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并将口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运,夏季应早晚运输,防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。				
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃。应与易(可)燃物、活性金属粉末分开存放,切记混储。储备区应备有泄漏应急处理设备。				
	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。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。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。				
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。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。					

2、氩

表 3.4-4 氩的理化性质及危险特性表

标识	中文名	氩[液化的]		危险货物编号		22012	
	英文名	Argon, refrigerated liquid		UN 编号		1951	
	分子式	Ar	分子量	39.95	CAS 号	7440-37-1	
理化性质	外观与性状	无色无臭的惰性液化气体。					
	熔点℃	-189.2		沸点℃		-185.7	
	相对密度(水=1)	1.40		相对密度(空气=1)		1.38	
	饱和蒸汽压 KPa	202.64/-179℃		临界温度℃		-122.3	
	溶解性	微溶于水。					
	侵入途径	吸入	毒性	LD ₅₀ :	LC ₅₀ :		
毒性与危害	健康危害	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,引起严重症状;75%以上时,可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时,先出现呼吸加速,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,以致死亡。液态氩可致皮肤冻伤;眼部接触可引起炎症。					
	急救方法	皮肤接触:若有冻伤,就医治疗。眼睛接触:提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。呼吸停止,立进行人工呼吸。就医。					
危险性	燃烧性	不燃		燃烧分解产物		/	
	闪点℃	/		爆炸上限%		/	
	引燃温度℃	/		爆炸上下限%		/	
	危险特性	若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸事故的危险。					
	灭火方法	本品不燃。切断气源。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。					
包装与储运	包装分类	/		包装标志		非易燃无毒气体	
	包装方法	低温液体槽车、储槽或低温绝热气瓶。					
	运输注意事项	运输前应先检查包装容器是否完整、密封,运输过程中要确保容器不泄漏、不损坏。确保运输车辆有良好通风。运输途中应防晒晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。夏季最好早晚运输。公路运输时要按规定路线行驶。运输车辆应备有泄漏应急处理设备。					
	储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。远离易燃、可燃物。液氩容器装有用于控制容器压力的泄压装置,在正常情况下,应定期排放。储区应备有泄漏应急处理设备。					
	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。高浓度时戴空气呼吸器、安全防护眼镜、防冻手套,穿防寒服。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免接触眼睛、皮肤。避免吸入。避免接触含有液态氩的容器。使用适当的手推车搬运容器,搬运时轻装轻卸,防止容器及附件破损。配备泄漏应急处理设备。					
	泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。如有可能,即时使用。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。					

3、二氧化碳

表 3.4-5 二氧化碳的理化性质及危险特性

标识	中文名：二氧化碳[液化的]		危险货物编号：22020			
	英文名：Carbondioxide, refrigeratedliquid		UN 编号：2187			
	分子式：CO ₂	分子量：44	CAS 号：124-38-9			
理化性质	外观与性状	无色无臭液化气体。				
	熔点(°C)	-56.6	相对密度(空气=1)	1.53		
	临界温度(°C)	31.0	临界压力(MPa)	7.38		
	沸点(°C)	-78.5	蒸气压(kPa)	1013.25/-39°C		
	溶解性	溶于水、烃类等多数有机溶剂。				
健康危害	侵入途径	吸入。				
	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 ：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，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。液态二氧化碳在常压下迅速汽化，能造成-80~-43°C低温，引起皮肤和眼睛严重的冻伤。 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	吸入时，迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医；皮肤、眼睛与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，就医治疗。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧(分解)产物	/		
	闪点(°C)	/	爆炸上限(v%)	/		
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限(v%)	/		
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不能出现
	危险特性	不燃，但在日光曝晒下，或搬运时猛烈摔甩，或者遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	储运条件	储存于阴凉、通风仓间内；仓库内温度不宜超过 30°C；远离火种、热源；防止阳光直射；验收时要注意品名，注意验瓶日期；搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。				
	泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入；切断火源；建议应急处理人员戴上自给正压式呼吸器，穿戴全身防护服；尽可能切断泄漏源；合理通风，加速扩散；漏气容器要妥善处理，修复、检查后再用。				
灭火方法	本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。					

4、氮

表 3.4-6 氮的理化性质及危险特性表

标识	中文名	氮[液化的]；液氮			危险货物编号	22006
	英文名	Nitrogen, refrigerated liquid			UN 编号	1977
	分子式	N ₂	分子量	58.01	CAS 号	7727-37-9
理化性质	外观与性状	无色无臭液化气体。				
	熔点℃	-209.8		沸点℃	-195.6	
	相对密度(水=1)	0.81		相对密度(空气=1)	0.97	
	饱和蒸汽压 KPa	1026.42/-173℃		临界温度℃	-122.3	
	溶解性	微溶于水、乙醇。				
	侵入途径	吸入	毒性	LD ₅₀ :	LC ₅₀ :	
毒性与危害	健康危害	皮肤接触液氮可致冻伤；如常压下汽化产生的氮气过量，可使空气中氧分压下降，引起缺氧窒息。				
	急救方法	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解产物	/		
	闪点℃	/	爆炸上限%	/		
	引燃温度℃	/	爆炸下限%	/		
	危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸事故的危险。				
	灭火方法	本品不燃，用雾状水保持火场中容器冷却；可用雾状水喷淋加速液氮蒸发，但不可使水枪射至液氮。				
包装与储运	包装分类	III类	包装标志	永久或液化气体，不易燃，无毒		
	包装方法	钢质无缝气瓶				
	运输注意事项	夏季应早晚运输，防止日光暴晒。公路运输时要按规定路线行驶。				
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。泄漏处理：				
	操作注意事项	密闭操作，提供良好的自然通风条件。通风不足的情况下，应带适当的呼吸装置。一般不需特殊防护，穿工作服，液体时要戴防护手套。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业前应做氧含量分析，须有人监护。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。使用后，气瓶余压不低于 0.3MPa。				
	泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防寒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。禁止将液体冲入下水道、排洪沟等限制性空间。将漏出气用排风机送至空旷处。漏气容器应妥善处理，修复、检验后再用。				

3.5 厂址及总平面布置危险、有害因素辨识与分析

3.5.1 厂址危险、有害因素辨识与分析

本项目的厂址可能受自然条件（地质及气象条件）、周边环境的影响，其存在的主要危险有害因素分析如下：

1、地质条件的危险、有害因素辨识与分析

不良地质（如泥石流、塌陷等）对建筑物的破坏作用较大，甚至影响人员安全。评价组通过现场勘查及与企业沟通，兰坪永红气体厂建厂至今在该地块未发生塌陷、崩塌现象，现场勘查也未发现有地基塌陷、基础不均匀沉降等现象。

2、气象条件的危险、有害因素辨识与分析

1) 气温

本项目存放有瓶装气体，库房应阴凉、通风，库温不宜超过 30℃。

2) 风

当出现较为极端的大风天气时，风会增加建构筑物的风载荷，可能造成彩钢板等轻型建构筑材料的损坏。

3) 降雨及降雪

降雨、降雪造成地面湿滑，可能引发人员滑跌、车辆伤害、翻车等事故。也可能因防雨措施不当或建筑物漏雨等，造成电气设备受潮引起短路、漏电等，引发电气火灾或触电事故。

4) 雷击

云南是我国的雷暴高发区之一，雷暴活动十分频繁。雷击可能造成设备、设施的损坏和人员伤亡事故；对液氧等低温储槽、电气系统等还可能造成火灾、爆炸事故。

3、周边环境的危险、有害因素辨识与分析

本项目位于兰坪县金顶镇七联村委会，距离金顶镇 3km，周边荒山和河谷，距 S227 省道 1000m；兰坪永红气体厂整个厂区北面、南

面均为山丘，山丘有稀疏的松林；围墙外东北面 524m 处为七联村；东南面围墙外 5m 处为兰坪县吉龙选矿厂（长期闲置）；西面围墙外为蔬菜棚，230m 处为 10 户民房；北边围墙外为场外道路，场外道路外为山丘；西南面围墙外 25m 处为兰坪县吉龙选矿厂尾矿库。东北面有一根通信线（杆高 8m），厂区东面和南面各有一根 10kv 架空电力线（杆高 10m），其中南面架空电力线贴邻厂区南面围墙，东面架空电力线贴邻厂区东南角围墙。

存在的危险因素主要是兰坪县吉龙选矿厂如发生火灾将对公司的生产和经营造成一定影响。

3.5.2 总平面布置危险、有害因素辨识与分析

1、厂区设备设施和建构筑物的防火间距不足，发生火灾时，辐射热引燃周边建构筑物或装置，造成火灾事故扩大。

2、厂区总平面布置功能分区不明确，场内道路、安全通道或安全出口设置不合理等，易引发事故或发生事故时产生次生灾害、人员不能及时疏散等，造成事故扩大。

3、厂区内消防车道堵塞或回车场地不够，发生事故时阻碍救援，使事故扩大化。

4、生产车间朝向不合理，采光、照明不足，视线不清，从而导致误操作，造成事故。

5、厂区生产设施、设备布置不合理（如：液氧低温储槽区、充装车间、瓶装气体仓储区域等），易造成通风不良，当发生氧气泄漏时，泄漏气体不能及时扩散稀释，遇点火源会引发火灾爆炸事故。

6、厂内道路存在视线死角或宽度不够，引发车辆伤害；厂区道路施工质量差或运输车辆超载，可能造成道路塌陷，引发车辆伤害、翻车等事故。

3.6 气瓶充装、瓶装气体经营过程中危险、有害因素辨识与分析

3.6.1 气瓶充装、瓶装气体经营过程中固有危险、有害因素辨识与分析

1、中毒、窒息

氩气、氮气、二氧化碳均无色、无味、无毒、不可燃。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。当空气中氩气、氮气浓度增高时，患者先出现呼吸加快、注意力不集中、共济失调；继之出现疲倦无力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以致死亡。氧气在常压下，当浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒（富氧伤害）。

二氧化碳在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋；高浓度时则引起抑制作用；更高浓度时还有麻醉作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：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，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。

如果储存的氮气、氩气、二氧化碳、氧气的气瓶发生泄漏，有可能造成人员中毒、窒息。

2、火灾、爆炸

氧气的化学活泼且助燃，遇可燃物和点火源极易着火、爆炸。造成爆炸、火灾事故的条件为：

- (1) 可燃气体泄漏。
- (2) 存在明火、高温、静电火花、雷击等具有足够能量的点火源。

氧气充装过程中的火灾、爆炸危险性，主要是由氧气本身所具有的化学活泼性和强烈的助燃性决定的。液氧储槽中存在大量含氧气体、液体，它们大多数分别处于压缩、富氧、流动或液化状态，遇可燃物和点火源极易着火、爆炸。由于液氧在常温下能迅速气化，易于短时间内在周围形成有一定压力的富氧区域，而且液氧的大量蒸发，会使

剩余液体易于分解爆炸浓度提高，因此液氧起火、爆炸的危险性比气态氧要大得多。

充装区的多数设备、管道属于压力容器和压力管道，由于设备、管道本身安全性能不足或超压时，有发生物理爆炸的危险，并由此可能引发火灾、中毒和窒息等其它灾害。

电气引发火灾的原因主要有短路、过负荷、接触不良、电热器具过热引燃可燃物，其中短路和过负荷为主要原因。在电气火灾中，电线、电缆火灾比例最大。各种电气设施因自身缺陷、超负荷运行、错误操作、雷击、静电等原因，可能引发电气火灾。火灾、爆炸危险环境电气设备选型不当，也可能引发火灾事故。

3、容器爆炸

储存氮气、氩气、二氧化碳和氧气的气瓶均为压力容器，导致气瓶爆炸的主要原因：

(1) 气瓶存在设计、制造缺陷。如材质不合格、瓶壁局部厚度达不到设计要求、钢瓶有裂纹等。

(2) 气瓶超压、超温使用。

(3) 气瓶不定期进行检验，腐蚀、材质发生变化。氧气本身对钢材没有腐蚀作用，当有水分存在时，会使钢瓶快速腐蚀，这种腐蚀发生在瓶内，不易被察觉。由于腐蚀使钢瓶的壁厚减薄，导致钢瓶的承压能力下降，发生爆炸事故。

(4) 操作人员不按操作规程进行操作。

(5) 气瓶在室外爆晒或靠近热源。当受到日光曝晒或其它热源受热后，气瓶温度上升，引起内部压力增高。当压力达到或超过气瓶的承受能力时，将发生爆炸。

(6) 气瓶缺少防震圈、野蛮装卸、撞击等。气瓶壁由于受内部压力的作用，内应力接近材料的许可应力，一旦受到外力撞击，就会发生爆炸。

(7) 气瓶储存区缺少防倒措施或不按规定使用防倒设施。

(8) 低压瓶冒充高压瓶使用。

4、冻伤

因为液氧为低温物料，储存、汽化、输送液氧的设备、管道等均为低温状态，操作人员误接触时，会造成冻伤。当液氧泄漏时，抢修人员如低温防护措施不到位，也可能造成冻伤。

5、触电

充装设备以电为动力或能源的用电设备多，如低温液氧泵、动力、控制、照明电气设备及电缆、开关等几乎遍布每个生产岗位。引起触电事故的主要原因，除了设计缺陷、设计不周等技术因素外，大部分是由于人员的不安全行为引起的，常见的发生触电伤害事故的主要原因有：

(1) 电气设备及线路的日常管理、维护不当，电气设备、线路老化、绝缘破损、漏电且无接地接零保护。

(2) 作业人员缺乏用电常识。

(3) 条件不允许而带电作业，或在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施。

(4) 施工中误合电闸送电；线路或电气设备检修完毕未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电。

(5) 无漏电保护器或漏电保护器失效。

(6) 超标使用保险丝、空气开关等。

(7) 断路器失效、设备无接地接零或失效。

(8) 电器开关损坏、漏电。

(9) 不严格执行工作票制度。

(10) 违章作业，如线路检修时不装设或未按规定装设接地线；装设接地线不验电；擅自扩大工作范围；使用电动工具的金属外壳不接地，不戴绝缘手套；在潮湿地区、金属容器内工作不穿绝缘鞋，无

绝缘垫，无监护人等。

6、机械伤害

本项目的机械设备主要有低温液氧泵等。其主要危险、有害因素是机械伤害，即机械设备运动部件等直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割等伤害。引发事故的原因主要有：

(1) 设备设计不合理。如选材不具备足够的强度、刚度、稳定性和安全系数；外形结构存在尖锐的角和棱；未设紧急停车装置、限位装置；未设置工作状态下操作人员的身体任一部分进入危险区设备不能运转（行）的防护措施；不符合人工工程学等。

(2) 操作时未按规定穿戴劳动防护用品。如操作时未扎紧袖口，衣襟敞开，女工长发未盘在工作帽内，戴手套、围巾操作等。

(3) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、或被拆除等。如：滚筒、滚柱、圆盘、辊子或类似部件的内旋卷入部位，防护装置缺失或安全防护距离不够。

(4) 隔着运转中的传动部件，传递或拿取工具等物品；在设备运行状态下调整行程、限位等；在设备运转时离开工作岗位但未停车切断电源等。

(5) 操作人员疏忽大意，身体误入机械危险部位。如防护装置缺失，人员操作不当或着装不整，作业人员的极易被卷入旋转部位。

(6) 作业场所环境条件差。如通风不良、光线不足、场地狭窄等。

(7) 在停车检修和正常作业时，机器突然被误启动。检修作业时，如未严格执行作业票，设备误启动，将造成检修人员的卷入、碰撞、夹击、剪切等多种伤害。

(8) 设备运行状态下清理杂物。如在设备运转时进行清洗、擦拭、加油或清理杂物的工作。

(9) 违章作业或操作不当。

(10) 不停机检修设备。

(11) 在不安全的机械上停留、休息等。

7、车辆伤害

本项目中的氧气、氮气、氩气、二氧化碳等瓶装气体等均采用汽车进行运输、场内装卸。车辆伤害事故的原因是多方面的，但主要是涉及人（驾驶员、行人、装卸工）、车（机动车与非机动车）、环境（道路及视线情况）这三个综合因素：

(1) 违章驾车

指事故的当事人，由于思想方面的原因而导致错误操作行为，不按有关规定行驶，扰乱正常的企业内搬运秩序，致使事故发生。如酒后驾车，疲劳驾车，非驾驶员驾车，超速行驶，争道抢行，违章超车，违章装载等原因造成的车辆伤害事故。

(2) 疏忽大意

指当事人由于心理或生理方面的原因，没有及时、正确的观察和判断道路情况，而造成失误，如情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等都可能造成注意力下降，反应迟钝，表现出瞭望观察不周，遇到情况采取措施不及时或不当；也有的只凭主观想象判断情况，或过高地估计自己的经验技术，过分自信，引起操作失误导致事故。

(3) 车况不良

车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效；制动器安全防护装置工作不可靠；车辆维护修理不及时，带“病”行驶。

(4) 环境

道路条件差，路面出现破损、斜度过大未及时进行修复；现场“6S”管理不到位，如道路上出现障碍物未及时清理；因建筑物或自然环境影响造成视线不良等。

(5) 管理因素

车辆安全行驶制度不落实，管理规章制度或操作规程不健全，非

驾驶员驾车，车辆维修不及时，交通信号、标志、设施缺陷。

8、其它伤害

指除上述以外的伤害的事故。如体力搬运重物时碰伤、扭伤、滑倒（摔倒）、非高处作业跌落损伤等。

造成其他伤害的主要原因：

- (1) 钢瓶装卸车过程中不精心、不佩戴防护手套等。
- (2) 地面不平、结冰等，通道上有障碍物等。
- (3) 气瓶存储过程中，因防倾倒设施缺少等原因，气瓶失稳倾倒砸伤。

3.6.2 危险化学品（瓶装气体）采购过程中危险、有害因素分析

1、危险化学品（瓶装气体）采购过程中危险、有害因素有：

- 1) 从未取得危险化学品生产许可证或者危险化学品经营许可证的企业采购危险化学品；
- 2) 采购气体的包装物（钢瓶）为非专业生产企业定点生产的产品或质检部门未检验的产品；
- 3) 采购没有化学品安全技术说明书和化学品安全标签的瓶装气体；
- 4) 无规范的采购记录。

2、危险化学品（瓶装气体）采购过程中的事故危害

由于从未取得危险化学品生产许可证或者危险化学品经营许可证的企业采购危险化学品；采购了气体的包装物（钢瓶）为非专业生产企业定点生产的产品或质检部门未检验的产品；采购了没有化学品安全技术说明书和化学品安全标签的瓶装气体；瓶装气体产品的质量和安全没有经过法定的控制检验流程、环节，缺失可追溯的质量、检验合格、安全证明和采购记录等材料，质量和安全隐患不可避免。在后续的验货、储存、销售、装卸过程中，可能因超压充装、气瓶混用等原因，造成气瓶泄漏、气瓶爆炸，引发火灾、中毒窒息等造成人员伤

亡、财产损失的事故。

3.6.3 危险化学品（瓶装气体）验货过程中危险、有害因素分析

1、危险化学品（瓶装气体）验货过程中危险、有害因素有：

1) 不严格按照国家法律、法规所规定的销售瓶装气体产品质量、包装等要求，进行验收；

2) 没有验货记录；

3) 验货人员缺乏相关知识；

4) 对瓶装气体产品不执行验货，产品质量、包装等不合格。

2、危险化学品（瓶装气体）验货过程中的事故危害

危险化学品（瓶装气体）的验货是保证质量和安全的关键环节，验货人员应具备危险化学品（瓶装气体）相关知识，严格按照国家法律、法规所规定的销售瓶装气体产品质量、包装等要求，进行验收，做好验货记录，才能确保产品质量、包装等合格。否则，接收了可能存在质量、安全隐患的瓶装气体，在后续的储存、销售、装卸过程中，有质量、安全隐患的气瓶可能发生泄漏、爆炸，引发火灾、中毒窒息等造成人员伤亡、财产损失的事故。

3.6.4 危险化学品（瓶装气体）装卸过程中危险、有害因素分析

1、危险化学品（瓶装气体）装卸过程中危险、有害因素有：

1) 气瓶泄漏。

2) 超装；

3) 装车不当装；

4) 装卸人员无证上岗，且无相关安全知识、无责任心；

5) 装卸现场未禁止明火或吸烟；

6) 装卸现场未配备灭火器材；

7) 搬运时未做到轻装轻卸；

8) 安全员未现场监督装卸；

9) 附件损坏、丢失。

10) 野蛮装卸。

2、危险化学品（瓶装气体）装卸过程中的事故危害

氧气瓶的附件中有瓶阀、手轮、瓶帽和防震胶圈。瓶帽是为了防止气瓶瓶阀在搬运过程中被撞击而损坏，甚至被撞断使气体高速喷出，推动瓶阀和手轮向前高速飞动造成伤亡事故。防震圈是为了防止气瓶受撞击的一种保护装置，要求具有一定的厚度和弹性。《气瓶安全监察规程》明确规定，运输和装卸气瓶时，必须配带好防护帽。但在实际使用中氧气瓶附件齐全的很少，大多数没有瓶帽、手轮，瓶阀伤痕累累，阀杆被撞弯，甚至严重变形，给安全使用带来严重威胁。必须严禁野蛮装卸，防止将氧气瓶用力推倒，然后顺地面滚动；车辆运输时固定不牢，气瓶相互碰撞，从车辆上直接向下推等现象。

气瓶装卸环节是安全事故易发、突发的重点环节，是抓好经营过程中安全管理重点。因气瓶装卸不当，轻则对作业人员造成挤压伤害，重则导致气瓶破裂或泄漏出的可燃气体与空气或助燃性气体混合，达到爆炸极限范围，如装卸现场有明火、火花等点火源，极易引发火灾、燃爆事故。氮气、氩气、二氧化碳等气体大量泄漏，造成人员中毒窒息事故。

3.6.5 危险化学品（瓶装气体）储存过程中危险、有害因素分析

1、危险化学品（瓶装气体）储存过程中危险、有害因素有：

1) 存储场所安全距离不符合规定，周边存在明火、高热、震动等情况；

2) 库房建筑不符合防火规范，未按甲乙类防火建设或不牢固；

3) 库房安全防护设施不健全，消防设施不足或无效，防雷防静电设施无效，无防热、防雨淋、防倾倒、防碰撞措施。

2、危险化学品（瓶装气体）储存过程中的事故危害

瓶装气体应直立摆放，并设置防倾倒装置，可燃性与助燃性气体

应分离存放，空瓶与实瓶应分开存放，储存地点应防晒、通风，保持适宜的温、湿度。主要的事故危害为：气瓶破裂或泄漏出的可燃气体与空气或助燃性气体混合，达到爆炸极限范围，如储存现场有明火、火花等点火源，极易引发火灾、燃爆事故。氮气、氩气、二氧化碳等气体大量泄漏，造成人员中毒窒息事故。

3.6.6 危险化学品（瓶装气体）销售过程中危险、有害因素分析

1、危险化学品（瓶装气体）销售过程中危险、有害因素有：

1)向未取得危险化学品经营许可证的单位或个人销售瓶装气体产品；

2)未提供与瓶装气体产品一致的安全技术说明书和安全标签；

3)没有规范的销售记录。

2、危险化学品（瓶装气体）销售过程中的事故危害

危险化学品（瓶装气体）的批发销售对象，应是取得危险化学品经营许可证的单位或个人，应把与瓶装气体产品一致的安全技术说明书和安全标签提供给客户，指导客户在储存和使用过程中按照规范进行管理，防范安全事故发生。按照规范做好销售记录，有利于做好产品质量、安全可追溯性管理。

3.6.7 危险化学品（瓶装气体）运输过程中危险、有害因素分析

1、危险化学品（瓶装气体）运输过程中危险、有害因素有：

1)驾驶员、押运员、运输车辆无相关资质或资质失效，且没有培训所运输危险化学品的应急、急救措施；

2)车辆超载、超速；

3)运输车辆脱离押运人员监控；

4)不按规定线路行驶或违章在村镇、人口密集区停留；

5)运输前没有检查运输车辆是否配备相应的消防器材和急救防护用品、设施；

- 6) 气瓶滚落、气瓶泄漏；
- 7) 太阳暴晒；
- 8) 车辆交通事故。

2、危险化学品（瓶装气体）运输过程中的事故危害

气瓶运输时应防止暴晒。因为气瓶的容积是有限的，暴晒会使瓶内介质温度升高，导致瓶内压力骤增，使气瓶处于危险状态。尤其是夏季公路温度经常达到 40 多摄氏度，倘若气瓶本身存在缺陷，充装过量或者相互撞击，就有可能发生爆炸事故。气瓶运输车辆行驶过程中，超速、超装、超载、违章驾驶、路况不良、车辆带病行驶等极易引发交通事故，造成车辆损毁或人员损伤。如果气瓶因剧烈撞击发生爆炸，会对周边人员或建构筑物造成严重危害。

3.7 主要设备危险、有害因素辨识与分析

3.7.1 液氧等低温储槽的危险有害因素分析

1、火灾：液氧低温储槽长期露天设置，保护不好会产生锈蚀，造成泄漏。在高温天气，罐内压力增高，如安全保护装置安全阀失灵，会造成储罐爆裂，产生泄漏；储罐上的仪表和计量装置失灵或不全，造作人员容易造成操作失误，导致储罐充装过满，液氧外溢，造成人员冻伤，气化后造成富氧伤害，沿地面扩散过程中，如遇明火及可燃物，发生燃烧后储罐有燃爆的危险。

2、超压爆炸：压力容器超压可造成容器鼓包变形，甚至爆炸，造成人员伤亡和重大财产损失，危害极大。造成超压的原因主要有：人员误操作，使密闭容器内的压力不断升高，造成超压；密闭容器内的气体受热膨胀或气体从液体中逸出，不断升压至超压；密闭容器内的介质发生化学反应，产生大量气体排不出去等。

3.7.2 液氧泵的火灾、爆炸危险性分析

活塞式液压泵广泛的应用于液体气化站，防止液压泵泄漏是对液

压泵管理中的头等大事，液压泵泄漏会导致液氧飞溅，如液氧飞溅到液氧泵周围的可燃物便会引发火灾，特别是沾染油脂的可燃物遇到氧可能自燃。液氧泵密封形式有端面机械密封和充气迷宫密封两种，液氧泵爆炸多发生在迷宫密封结构的液氧泵。多数是在启动前，进行人工盘车时发生。产生燃烧或爆炸需要三个必要的充分条件即可燃物、助燃物和引爆源。可燃物是轴承润滑脂，微量的油脂或油蒸气可能进入轴承的密封室，助燃物氧气则来自液氧泵自身。明火的产生有两种可能，一是密封间隙过小加之密封的重力静环为黑色金属，出现意外时发生金属摩擦产生火花；另一中是电机受潮漏电也会产生火花。

3.7.3 液氧管道的危险有害因素分析

液氧在充装管道中如果流动过快可能产生静电火花，遇氧气泄漏则可能造成燃烧爆炸。管道裸露于地表，受空气中的水分及有害气体的影响也会产生腐蚀，形成泄漏；管道上安装的附件如阀门、仪表等，多为易损件，损坏会造成泄漏；管道压力过高会爆裂、泄漏。

3.7.4 气瓶的危险有害因素分析

气瓶属于压力容器，其设计、制造、使用和报废均由国家相关部门检查管理，但由于其的特殊使用环境，危险性也不尽相同：

- (1) 材质选用、制造工艺等达不到设计要求；
- (2) 安全附件不齐或失效；
- (3) 瓶体颜色、标识不清导致错充气体；
- (4) 达到设计使用寿命未淘汰，超期使用；
- (5) 未定期检测；
- (6) 充装前未检验，有残液及碳氢化合物。

3.7.5 安全阀、压力表等安全附件的危险有害因素分析

安全阀、压力表本身无危险性，但是一旦失灵或失效，不能正确

反映作业状态，失去了安全保护，作业处于危险状态，则非常容易引起事故。

3.8 公辅设施

3.8.1 电气设施

本项目中的电气设备主要是配电柜、电机、照明灯具、电缆、开关等。这些设备主要的危险性是引发触电事故和电气火灾，以及在防爆区域因使用非防爆电气设施引发火灾、爆炸。

3.8.1.1 电气火灾

1. 电缆火灾危险性分析

电缆的绝缘材料、填充物和保护层如浸渍纸、漆布、橡胶、塑料等均属可燃物质，具有火灾危险性。引起电缆火灾和爆炸的原因有外部起火引起的着火、有电缆本身缺陷引起的着火。

(1) 外部起火引起电缆着火的原因主要有：

①开关设备及其他电气设备短路或接触电阻过大产生高温起火将附近电缆引燃；

②安装施工和检修时高温焊渣等掉到电缆上引起着火；

③其他可燃、易燃物质着火后将附近电缆引燃。

(2) 电缆本身缺陷引起电缆着火的原因：

①电缆本身在制造时有缺陷，在敷设时保护铅皮损坏或在运行中电缆绝缘受到机械损伤，引起电缆相间或相与铅皮之间的绝缘击穿而发生电弧。电弧高温能引燃电缆内的绝缘材料和电缆外层的麻布等；

②电缆长期受水、酸、碱和其他有腐蚀性气体或液体腐蚀使保护层破坏，绝缘强度降低，引起电缆短路起火；

③在长时间运行中，由于过负荷、过热等原因使电缆绝缘加速老化、干枯，绝缘强度降低，引起电缆相间或对地击穿短路起火；

④电缆外护套破损或密封不良，使电缆发生水渗浸受潮，导致绝

缘击穿短路；

⑤过电压使电缆绝缘击穿发生短路起火；

⑥安装时电缆的曲率半径过小，致使绝缘折断受损发生短路；

⑦电缆终端接头和中间接头接触不良发生爆炸短路事故，引起电缆着火。

2.其它电气火灾

常用电气包括断路器、隔离开关、电动机、照明灯具、变压器等火灾危险性较大的电气设备。这些电气设备在发生故障时，可能会引燃绝缘材料或其它可燃物质，造成火灾事故的发生。

3.电气设备引发的火灾、爆炸事故

有防爆要求的系统使用的电气设备不符合防爆要求，可能会引发火灾和爆炸事故。

电气设备表面温度超标，可能会使堆积在设备表面的可燃物发生燃烧，引发火灾、爆炸事故。

3.8.1.2 触电

本项目设置有配电柜、电机等电气设备，电气设备发生触电伤害的几率较高，这是由于其作业性质决定的。引起触电事故的主要原因，除了设计缺陷、设计不周等技术因素外，大部分是由于人员的不安全行为引起的，常见的发生触电伤害事故的主要原因有：

1.电气设备线路的日常管理、维护不当，电气设备、线路老化、绝缘破损、漏电且无接地接零保护。

2.作业人员缺乏用电常识。

3.条件不允许而带电作业，或在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施。

4.施工中误合电闸送电；线路或电气设备检修完毕未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电。

5.无漏电保护器或漏电保护器失效。

- 6.超标使用保险丝、空气开关等。
- 7.断路器失效、设备无接地接零或失效。
- 8.电器开关损坏、漏电。
- 9.不严格执行工作票制度。
- 10.违章作业，如线路检修时不装设或未按规定装设接地线；装设接地线不验电；擅自扩大工作范围；使用电动工具的金属外壳不接地，不戴绝缘手套；在潮湿地区、金属容器内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人等。

3.8.2 安全控制设备、设施

安全控制设备、设施的基本任务是维持工艺系统的可控性和可操作性，并保证在任何故障（工艺系统异常状况、控制系统本身故障等）情况下，均能将操作人员及工艺设备置于安全状态。但如果安全控制设备的安全保护措施如接地、安全联锁、报警等出现故障或排除故障不及时，可能引发安全事故。

3.8.3 消防设施

消防设施对消除火灾危害起重大作用，如消防设施布局不合理，在火灾发生时，不能及时投入使用，直接影响到对初期火灾的扑救。

（1）灭火器

灭火器可以有效扑灭局部或初期火灾。若失火现场及附近区域没有配置适宜使用的灭火器，火灾蔓延后，破坏的范围和造成的损失就会扩大。要定期检查、维护灭火器材，确保能有效投入使用。

（2）消防通道

没有消防通道或通道堵塞，消防车辆将难以开展火灾控制和扑救工作。

3.9 检维修作业的危险、有害因素辨识与分析

本项目在进行设备检修过程中，需要人员进行高处作业、动火作业、带电作业等危险作业，可能发生的事故类型较多，检修过程造成的事故危险主要表现在以下方面：

3.9.1 火灾、爆炸

在液氧储槽、氧气充装装置等存在氧气的场所检修时，如通风置换不完善，未对氧含量进行检测合格等，动火、检修过程中产生的点火源可引发火灾爆炸事故。

3.9.2 高处坠落

在进行厂房维护、液氧罐检修等高处作业时，可能存在以下危险：

- 1) 脚手架搭设不规范、稳定性差，造成高处坠落事故；
- 2) 措施不落实（未办登高作业证、未系安全带、未戴安全帽），造成高处坠落事故和物体打击事故；
- 3) 检修时围栏、楼板等移开后未采取相应的措施而发生坠落；
- 4) 检修完成围栏、楼板等移开后未进行恢复导致人员以外高处坠落。

3.9.3 触电

- 1) 检修过程中意外造成电气线路、开关、设备短路，可能发生人员触电伤害事故；
- 2) 检修工具未配套使用漏电保护装置；
- 3) 检修过程意外送电，造成人员触电伤害事故；
- 4) 检修过程电线私拉乱接，临时用电管理混乱，易导致触电伤害事故。

3.9.4 机械伤害

- 1) 人员进行检修时，设备误启动，造成人员机械伤害事故；

2) 使用各类机械设备时,操作不当,注意力不集中,设备本体缺陷等原因,造成人员机械伤害事故;

3) 设备试机时,安全附件未还原,造成绞、剪、切等形式机械伤害。

3.9.5 物体打击

物体打击,是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动,打击人体造成人身伤亡事故。检修过程中设备零部件突然飞出,使用的砂轮机、磨边机等刀片破裂飞出,高空平台、通道上堆物或者高空装置零件破损,造成物料或装置部件坠落等均有可能导致物体打击事故。

3.9.6 起重伤害

检修过程使用起重机进行检修、吊装作业,在起重机运行过程当中如设备安全附件失效、脱钩、钢丝绳折断、吊物坠落、碰撞致伤、指挥信号不明或乱指挥、吊物上面站人、工件紧固不牢、照明不足、起重设备带病运转及人员违章作业等均可能导致作业人员或附近人员发生起重伤害事故。另外,起重机附近电气线路布线不规范、老化、人员违章作业等还有可能导致人员触电事故。

3.10 职业危害因素的危險、有害因素辨识与分析

噪声:能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋,或引起神经衰弱、心血管疾病及消化系统等疾病的高发,使误操作率上升。其主要危害是对听力系统的损害,强噪声作用下,可导致永久性听力下降,内耳感音细胞遭损伤,引起噪声性耳聋。引发噪声危害的原因主要有:

- 1、机械设备运转不正常,造成剧烈震动或噪声超标。
- 2、工作环境中噪声超标;人员长时间在噪声环境中劳动。
- 3、人员未采取防护措施或防护措施失效。
- 4、高噪声设备、场所贴邻低噪声设备、场所建造或布局不合理。
- 5、高噪声设备未采取隔声、消声、吸声等安全措施。

6、安全资金投入不足、安全教育培训不够、个体防护不到位等。
 本项目主要噪声源是低温液体泵等。

3.11 主要危险、有害因素及其分布

1、气瓶充装的主要危险、有害因素及其分布

根据本项目液氧储存和氧气充装的特点，其主要危险、有害因素分布的主要部位详见表 3.11-1。

表 3.11-1 液氧储存及氧气充装的主要危险、有害因素分布表

主要危险 因素 工序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	主要职业 危害因素
	火灾	容器 爆炸	中毒 窒息	机械 伤害	车辆 伤害	起重 伤害	物体 打击	高处 坠落	冻伤	触电	噪声
液氧储存及 氧气充装	◆	◆	◆	◆	◆				◆	◆	◆
公辅设施	◆									◆	
检维修作业	◆	◆		◆		◆	◆	◆		◆	

2、充装气瓶及经营的主要危险、有害因素及其分布

经危险、有害因素的辨识分析可知，兰坪永红气体厂带储存设施经营危险化学品（瓶装气体）过程中存在的危险、有害因素为：中毒、窒息、火灾、爆炸、容器爆炸及其它危害。主要存在于下述环节中：瓶装气体产品采购、验货、装卸、储存、销售、运输。

表 3.11-2 充装气瓶及经营的主要危险、有害因素分布表

序号	经营 环节	产生危险的原因	可能产生的危害
1	采购	从未取得危险化学品生产许可证或者危险化学品经营许可证的企业采购危险化学品；采购气体的包装物（钢瓶）为非专业生产企业定点生产的产品或质检部门未检验的产品；采购没有化学品安全技术说明书和化学品安全标签的瓶装气体；无规范的采购记录。	火灾、爆炸、中毒窒息等造成人员伤亡、财产损失事故。
2	验货	不严格按照国家法律、法规所规定的销售瓶装气体产品质量、包装等要求，进行验收；没有验货记录；验货人员缺乏相关知识；对瓶装气体产品不执行验货，产品质量、包装等不合格。	火灾、爆炸、中毒窒息等造成人员伤亡、财产损失事故。
3	运输	驾驶员、押运员、运输车辆无相关资质或资质失效，且没有培训所运输危险化学品的应急、急救措施；车辆超载、超速；运输车辆脱离押运人员监控；不按规定线路行驶或违章在村镇、	火灾、爆炸、中毒窒息等造成人员伤亡、财产损失事故。

		人口密集区停留；运输前没有检查运输车辆是否配备相应的消防器材和急救防护用品、设施；溶解乙炔与氧气混运；气瓶滚落、气瓶泄漏；车辆交通事故。	
4	储存	存储场所安全距离不符合规定，周边存在明火、高热、震动等情况；库房建筑不符合防火规范，未按甲乙类防火建设或不牢固；库房安全防护设施不健全，消防设施不足或无效，防雷防静电设施无效，无防热、防雨淋、防倾倒、防碰撞措施。	火灾、爆炸、中毒窒息等造成人员伤亡、财产损失事故。
5	销售	向未取得危险化学品经营许可证的单位或个人销售瓶装气体产品；未提供与瓶装气体产品一致的安全技术说明书和安全标签；没有规范的销售记录。	火灾、爆炸、中毒窒息等造成人员伤亡、财产损失事故。
6	装卸	溶解乙炔与氧气混装；超装；装车不当装；装卸人员无证上岗，且无相关安全知识、无责任心；装卸现场未禁止明火或吸烟；装卸现场未配备灭火器材；搬运时未做到轻装轻卸；安全员未现场监督装卸；气瓶泄漏。	火灾、爆炸、中毒窒息等造成人员伤亡、财产损失事故。

3.12 重大危险源辨识

3.12.1 方法介绍

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险化学品重大危险源辨识的依据是危险化学品的危险特性及其数量。

单元内存在危险化学品的数量等于或超过标准规定的临界量，即被认定为重大危险源。重大危险源的识别有两种情况：

（1）单元内存在的危险化学品为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险化学品实际存在量，t。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与各危险化学品相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

3.12.2 重大危险源辨识

本项目储存的危险化学品有液氧、瓶装气体（工业氧气、氩气、氮气、二氧化碳），按照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的规定，对液氧存储区（液氧）、氧气库（氧气）2个独立单元分别进行辨识。

表 3.12-1 危险化学品重大危险源辨识表

单元名称	危化品	包装形式	日常储量/t	临界量	是否构成重大危险源
液氧存储区	液氧	20m ³ 低温储槽 1 个	20×1.141=22.82t	200t	未构成
氧气库	氧气	8.5kg、40L/只	工业氧 184 瓶 184×8.5÷1000=1.564t	200t	未构成

液氧存储区（液氧）、氧气库（氧气）2个独立单元均未构成重大危险源，兰坪永红气体厂危险化学品的存储量远达不到临界量，不构成重大危险源。

3.13 本章小结

通过上述分析，兰坪永红气体厂气瓶充装经营过程中存在的主要危险有害物质为：氧气（液化的、压缩的）、氩气（压缩的）、二氧化碳（压缩的）、氮气（压缩的）。

存在的主要固有危险有害因素，按《企业职工伤亡事故分类标准》来分有：容器爆炸、火灾爆炸、中毒窒息（富氧伤害）、低温冻伤、车辆伤害、触电（含雷击伤害）、物体打击、机械伤害坠落等，从事故发生的概率而言，主要是低温冻伤、车辆伤害、火灾爆炸；从事故的危害程度而言，主要是容器爆炸、火灾爆炸、中毒窒息（富氧伤害）。

兰坪永红气体厂的危险化学品存储量远达不到临界量，不构成重大危险源。不涉及国家监控危险化学品、剧毒化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品、特别管控危险化学品。

3.14 案例分析

1) 事故情况

武汉某新建液氧站调试生产过程中，主管道外壁挂霜结冻严重，低温造成物理性爆炸，60 余米氧气管道爆破，多处断开落地。事故造成电炉停产，用户断氧，并未伤人，也未引起火灾。

2) 事故经过

武汉某铸锻中心，及配套小氧站装有 150m³/h、350m³/h 小型制氧机组两台，供电炉吹氧和其它切割焊接等用户。由于这几台小设备年代已久，能耗高，出力不足，技术经济指标落后，计划淘汰，并新建液氧站取代，由附近钢铁公司的大型空分设备供给液氧。

新建液氧站有 1.6MPa、20m³、粉末真空绝热理事液氧罐两座，1.6MPa、800m³/h、空气换热汽化器一台，相关阀门、管道及仪表等。为了向液氧罐充液氧时不卸压，减少放氧损失和保障用户氧压稳定，还配了一台充罐增压用的离心式液氧泵。用氧流程为：液氧罐液氧→空气换热汽化器汽化→氧气管道→电炉和其它氧气用户。是空气换热汽化器增压的无泵流程。

该系统于 2006 年 2 月中旬新建完工，经过试压、查漏和吹扫，质量检查合格，通过工程验收。2 月 22 日至 23 日液氧罐泵入液氧 50% 以上。2 月 27 日下午对有关人员进行了安全教育和操作培训，再次对新建系统进行检查与确认，于 18 时启动液氧系统向氧气管网补充供氧。氧气管道示意图中，A 点以前为新建氧气管道，其在空气换热汽化器前为不锈钢管道（低温部分），汽化器后为碳管道（常温部分），其余老管道均为碳钢管。启动液氧系统补充供氧前小氧站 150m³/h、350m³/h 制氧机正常运行，启动液氧系统后小氧站减量。

液氧站调试使用第二天上午 9 时许，制氧站人员巡检时发现，液氧汽化器后及 Φ113 氧气主管有 100 余米管道外壁挂霜结冻现象严重，当即关小汽化器液氧供给阀，减量运行。但已来不及阻止事故的发生，

2月28日上午10时许，只听轰然一声，液氧站汽化器出口管与系统 $\Phi 113$ 氧气主管交汇处置氧气分气缸进口处长约60余米氧气管道爆破，多处断开落地，事故范围就在氧气管道示意图的A、B、C三点之间。事故造成电炉停产，用户断氧，并未伤人，也未引起火灾。

3) 原因分析

(1) 氧气管道低温态超压物理性爆破

根据事故现象与经过，通过现场情况分析，碳钢氧气主管道表面挂霜结冻现象严重，说明未完全汽化的超低温（ -183°C ）液氧已进入碳钢氧气主管，管壁温度骤降，造成大气中的水分遇过低温过饱和析出，造成管壁挂霜、结露、冻冰。超低温造成碳钢管机械强度大大下降，承压能力骤减。氧气主管多处断开落地，大块碎片四散，断口呈脆性断裂，都是低温所致。

超低温液氧进入碳钢管道，通过管壁与大气进行热交换而气化增压。在汽化器出口管与系统 $\Phi 113$ 氧气主管交汇处，液氧遇小氧站送出的常温氧气，更是造成激烈汽化，液氧变气氧体积膨胀800倍，管道内压力剧增，超过管材的强度极限就发生了爆破。这也是事故范围在氧气管示意图的A、B、C三点之间，而不在A点之前的缘故。A点之前管道内有液氧，温度虽低但尚未剧烈汽化，压力并不高。

这次事故没有起火燃烧，断口无溶化、炭黑痕迹，没有化学反应。

综上所述，这次事故是超低温液氧进入了不耐低温的碳钢管道，管道低温冷脆，降低了机械强度，又在液氧激烈汽化增压的双重作用下，造成的一起典型的氧气管道低温态超压物理性爆破事故。

(2) 系统汽化缓冲能力不足

新建液氧站从2月27日18时开始调试使用，到2月28日上午10时发生事故前，15个工时送出氧气约7000 m^3 ，平均负荷为470 m^3/h 左右，并未超过汽化器800 m^3/h 的设计能力。但是，主要用氧大户的电炉不是一个连续稳定的用户，高峰与低谷负荷相差甚悬，由流量表看

看出，高峰用氧已达 2000m³/h，超过小氧站供氧（机组未全开）和液氧站汽化能力之和，再加系统缓冲能力不足，造成事故。管道挂霜结冻现象严重就是证明。对于不均衡的用氧大户，系统汽化缓冲能力必须满足高峰负荷的需求，这样才能确保安全运行。

（3）自动调节安全保护手段缺失

该系统汽化器后氧气管道上未设置测温点，没有汽化能力自动调节控制手段，更无汽化器安全保护装置。当用户用量加大，氧压偏低，液氧罐与汽化器后氧气压力差加大时，液氧自动增量，汽化器能力变得不足，复热不完善的液氧就进入碳钢管道，引发上述事故就不足为怪了。设计上的安全保护手段先天不足。

（4）操作不熟练

新建液氧站初次调试投用，对液氧低温特性、隐性危害认识不足，也不曾到其他使用单位操作实习过，对管道挂霜结冻等异常现象发硬不灵敏，处置不得力。对液氧汽化补充与原小氧站联合供氧，操作不熟练，这也是事故原因之一。

（5）天气恶劣气温低

时值冬末春初，事故当日，寒潮来临，气温骤降 0℃ 以下。环境温度低，造成空气换热的液氧汽化器汽化能力下降，达不到设计出力 800m³/h，这是客观原因。

（6）老管道焊接质量低下

这次发生事故的管道主要为上世纪七十年代安装的老管道，许多断口发生在焊缝处，可以看到这些焊缝未焊透，本应是单面焊接双面成型的焊缝，实际只是焊透 1/3 至 1/2，焊缝强度大大降低，这是老施工隐患的暴露。

4）防范建议

（1）思想须重视

随着科技进步、社会发展，年代已久，技术经济指标落后的小型

制氧机面临淘汰。取而代之的将是，发挥大型、特大型空分设备优势，推行集中供氧的先进供氧方式，液氧汽化装置越来越多广泛使用。由于有些小单位专业技术人员缺乏，认为液氧汽化装置系统简单，满不在乎，草率设计，匆忙施工，紧急上马，人员未经培训即上岗，有的根本无专人值守，仅为兼管，安全得不到保障，事故频繁，严峻的安全形势应引起重视，只有牢固树立“安全第一”的指导思想，加强设计、施工与操作，增加必须的安全投入，才能避免上述事故。

（2）设计应完善

液氧站的设计，必须由具有专业资质的设计单位和设计人员进行，绝不可随意代理。供氧系统的设计，应对用户特点、用氧制度，连续与非连续使用、高峰负荷与不平均负荷、用氧最高与最低压力、氧气纯度高低等进行认真全面的分析，以确定液氧罐容积、汽化器能力与型式、氧气管道直径、缓冲罐大小要互相匹配，能力足够，满足高峰用氧时氧气压力下降不大，汽化器负荷不超载，没有低温液氧进入汽化器后碳钢管道，一般汽化器能力要有相当富余。

液氧站的设计，对于上述空气换热汽化器增压的无泵流程，为了不让低温液氧进入汽化器后碳钢而引发事故，其安全的关键是汽化器能力要按高峰用氧负荷考虑和控制液氧进汽化器的数量。而对于关键除上述要求外，还应确保水路的水量、水位和足够的蒸汽温度与加入量，以保证水路温度正常，完善换热。

设计必须的自动调节与安全保护系统。压力表、液位计、温度计、流量计、安全阀等安全测量装置齐全。在液氧汽化器后氧气管道上设温度测量点，当温度过低时报警，并联锁停止液氧供应（对空气换热汽化增压的无泵流程，可通过快速切断阀断液氧；对水溶换热器液氧泵增压流程，可自动停泵断液氧）对于水溶换热汽化器还应设水温调节控制系统，确保水温，完善换热，防止低温液氧进入汽化器后碳钢管道，酿成事故。

(3) 施工须严格

液氧站的施工，必须由具有专业资质的施工单位和施工人员进行，决不可滥竽充数。液氧罐和汽化器的质量由制造厂保证，运抵现场经检查运输过程无损坏，就可按技术标准安装，一般不会出大问题。现场施工的关键在氧气管道，必须按照 GB50235《工业金属管道工程施工及验收规范》、GB50236《现场设备、工业管道工程施工及验收规范》和《氧气站设计规程》的有关要求严格执行，把好除锈、脱脂、焊接、安装、强度试验、气密试验、吹扫、验收等关口。尤其是焊接质量要保证，液氧管道的焊接必须 100%X 射线探伤，焊缝质量不低于 II 级。碳钢氧气管道焊接时，应采用亚弧焊打底，焊缝按设计规定的比例进行 X 射线探伤抽查，焊缝质量不低于 II 级。只有这样，才能保证生产中的安全运行。

(4) 操作要熟练

操作人员要经过技术培训、安全教育、考试合格后持证上岗。

液氧站应建立完善的规章制度、操作规程和编写了《生产安全事故应急预案》，进行岗位培训，掌握设备性能，熟悉工艺流程，了解系统特点，熟练技术操作，明了安全隐患，增强应变能力，提高综合素质，防止此类事故，确保安全运行。

(5) 空气换热汽化器，应严格按汽化器能力控制液氧汽化量，一般要保证汽化器出口氧气温度高于 0℃，管道不能明显挂霜，避免低温氧气甚至液氧进入碳钢管道造成事故。

水溶换热汽化器，应保持规定水位，且水温一般控制在 60℃ 左右，保证汽化器出口氧气温度高于 0℃。当水溶换热汽化器是用奥氏体不锈钢材料制作时，因其对氯离子的腐蚀很敏感，故水溶用水的氯离子应严格控制小于 20×10^{-6} ，以避免应力腐蚀破坏。水溶汽化器还应采用全浸式操作，氧气出口集合核管全埋入水中，处于同一介质中良好换热工作。若不全浸，部分露出水面，由于大气与水的传热性

存在较大差异，氧气出口集合管的水面上、下含有较大温差，产生温度应力破坏。岗位人员不能完全依赖安全保护装置，应坚持点检与巡检，发现异常情况，随时予以处理，防患于未然。

第四章评价单元的划分及评价方法的选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 评价单元的划分原则

评价单元划分要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元的划分，一般将生产工艺、工艺装置、物料的特性和特征与危险有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

4.1.2 评价单元的划分方法

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为一个单元。

2. 以装置和物质特征划分评价单元。

(1) 按装置工艺功能划分；

(2) 按布置的相对独立性划分；

(3) 按工艺条件划分评价单元；

(4) 按贮存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分评价单元；

(5) 根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个单元；

(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单元。

4.1.3 本项目评价单元的划分

根据上述安全评价单元的划分原则，并根据该项目的实际情况，将该项目分为以下 5 个单元分别进行评价。

1. 厂址及总平面布置评价单元；
2. 气瓶充装工艺系统评价单元；
3. 特种设备及强检设备设施评价单元；
4. 公用辅助设施评价单元；
5. 安全生产管理评价单元。

4.2 评价方法选择

安全评价方法是对系统的各种危险、危害因素进行分析、评价的工具。目前已开发出数十种，每一种评价方法的原理、目标、应用条件、适用对象不尽相同，各有其特点和优缺点。

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）的相关要求及本项目的实际情况，我们选择的评价方法时，主要选择了：安全检查表法、事故后果模拟分析法。

表 4.2-1 评价方法选择一览表

序号	评价单元	评价方法选择	选择理由
1	厂址及总平面布置评价单元	安全检查表法	依据有关法规、标准在检查表中列出了检查要求，使检查工作标准化、规范化。验证项目厂址和总平面布置与国家法律法规、标准规范的符合性。
2	气体充装工艺系统评价单元	安全检查表法	依据有关法规、标准在检查表中列出了检查要求，使检查工作标准化、规范化。评价生产工艺及设备、设施情况与国家法律法规、标准规范的符合性。
3	特种设备及强检设备设施评价单元	安全检查表法	依据有关法规、标准在检查表中列出了检查要求，使检查工作标准化、规范化。验证项目所使用的特种设备及强制检测设备与国家法律法规、标准规范的符合性。
4	公用辅助设施评价单元	安全检查表法	依据有关法规、标准在检查表中列出了检查要求，使检查工作标准化、规范化。验证公辅设施的设置与国家法律法规、标准规范的符合性。
		事故后果分析法	定量的描述一个可能发生的事故对企业、企业内职工、企业外居民等的造成的危害及严重程度。

5	安全生产管理评价单元	安全检查表法	依据有关法规、标准在检查表中列出了检查要求，使检查工作标准化、规范化。验证安全生产管理与国家法律法规、标准规范的符合性。
---	------------	--------	--

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表法（SCA）

安全检查表评价方法简便灵活，是安全评价的常规方法，具有简便、实用、有效的特点。依据国家、地区、行业等相关的标准、法规编制检查表，判断是否、有无，找出缺陷、疏漏、隐患、问题。所以对项目总体和各单元的评价中均运用了这一方法。本评价中安全检查表的内容主要有三部分：

1. 检查项目和要求：针对该单元功能、工艺、设备等固有或潜在的主要危险危害因素，逐条列出检查的项目和国家有关劳动安全卫生方面的法律、法规、标准以及行业规定中对工程设计、施工、运行管理的各种具体要求。

2. 检查情况：针对检查项目和要求，通过审查文件资料，勘察现场，分析预测项目建成后与法律法规、标准规范的符合性，从而判断项目建成后的风险度。

3. 检查结论：针对检查项目，根据文件资料、现场调查情况作出与要求符合、不符合的结论。

4.3.2 事故后果分析法

事故后果分析是安全评价的一个重要组成部分，其目的在于定量的描述一个可能发生的事故对企业、企业内职工、企业外居民等造成的危害及严重程度。分析结果为企业或企业主管部门提供关于重大事故后果的信息，为企业决策者提供关于采取何种防护措施的信息，以达到减轻事故影响的目的。

第五章厂址和总平面布置评价单元

本章用安全检查表法从总平面布置、周边环境、自然条件等方面对兰坪永红气体厂气体充装及储存经营危险化学品项目进行分析评价。

5.1 危险化学品经营基本条件检查表

本节主要依据《危险化学品经营许可证管理办法》（国务院令 591 号）编制检查表，对兰坪永红气体厂从事危险化学品经营的基本条件与相关法规、规范的符合性进行检查（见表 5.1-1）。

表 5.1-1 危险化学品经营基本条件检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
1	工商行政管理部门颁发的企业性质营业执照或者企业名称预先核准文件。	《危险化学品经营许可证管理办法》第九条	有企业性质营业执照。	符合
2	经营场所产权证明文件或者租赁证明文件。	《危险化学品经营许可证管理办法》第九条	有经营场所产权证明文件。	符合
3	经营和储存场所、设施、建筑物符合《建筑设计防火规范》（GB50016）的规定。	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	2010年12月15日怒江傈僳族自治州公安消防支队进行了消防竣工验收。	符合
4	企业主要负责人和安全生产管理人员具备与本企业危险化学品经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，经专门的安全生产培训和安全生产监督管理部门考核合格，取得相应安全资格证书；特种作业人员经专门的安全作业培训，取得特种作业操作证书；其他从业人员依照有关规定经安全生产教育和专业技术培训合格。	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	主要负责人、安全管理人员已取得相应安全资格证书，特种作业人员持证上岗。	符合
5	有健全的安全生产规章制度和岗位操作规程。	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	制定了安全生产规章制度和岗位操作规程。	符合
6	有符合国家规定的危险化学品事故应急预案，并配备必要的应急救援器材、设备。	《危险化学品经营许可证管理办法》第六条	生产安全事故应急预案已在兰坪县白族普米族自治县应急管理局备案登记。	符合

检查评价结果：

(1) 共 6 项检查项，6 项符合。

(2) 本项目具备《危险化学品经营许可证管理办法》中规定的，从事危险化学品经营的基本条件。

5.1.1 厂址安全检查表

本节主要依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《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》（GB18265-2019）等标准规范编制检查表，对本项目的厂址与相关标准的符合性进行检查（见表 5.1-2）。

表 5.1-2 厂址检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.1 条	厂址位于兰坪县金顶镇七联村，项目于 2010 年 4 月 13 日经兰坪白族普米族自治县发展和改革委员会备案。	符合
2	危险化学品仓库应符合本地区城乡规划，选址在远离市区和居民区的常年最小频率风向的上风侧。	《危险化学品经营企业安全技术基本要求》第 4.1.1 条	选址远离市区和居民区。	符合
3	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.5 条	厂址位于兰坪县金顶镇七联村，距 S227 省道 1000m，交通便利。	符合
4	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》第 3.0.6 条	水由上游水坝供给，电由兰坪县电网公司供给。	符合
5	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.8 条	场地比较稳定，未见滑坡、断裂、泥石流等不良地质现象地质条件较好；周围无河流经过，厂区设置排水沟，雨水通过排水沟汇集后排往公路边排水沟，排水坡度坡向厂外，排水顺畅。不会对生产装置带来危害。	符合
6	氧气站的布置，应按下列要求经技术经济综合	《氧气站设计规	交通便利，附近无空气污	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
	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》第 3.0.1 条	染的生产企业。	
7	宜靠近最大用户处；	《氧气站设计规范》第 3.0.1 条	就近向兰坪县内企业提供瓶装气体。	符合
8	宜有扩建的可能性；	《氧气站设计规范》第 3.0.1 条	满足长期经营要求。	符合
9	宜有较好的自然通风和采光；	《氧气站设计规范》第 3.0.1 条	充装车间自然通风、采光较好	符合
10	有噪声和振动机组的氧气站的有关建筑，与对有噪声和振动防护要求的其他建筑之间的防护间距应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187 的有关规定。	《氧气站设计规范》第 3.0.1 条	低温液体泵经降噪处理后，噪声和振动较小，对周边影响不明显。	符合

注：检查表中所引用相关标准、规范的版本号与第一章编制说明 1.4 评价依据的国家标准和行业标准中的一致。

检查评价结果：

(1) 共 10 项检查项，10 项符合。

(2) 本项目符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《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》（GB18265-2019）等标准规范对厂址的相关要求。

5.1.2 总平面布置安全检查表

本节主要依据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，（2018 版））、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《低温液体贮运设备使用安全规则》（JB/T6898-2015）和《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》（云应急〔2021〕4 号）等标准规范编制检查表，对本项目的总平面布置与相关标准的符合性进行检查（见表 5.1-3）。

表 5.1-3 总平面布置检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	总平面布置应做到功能分区明确。	《工业企业设计卫生标准》4.2.1.5	划分了储槽区、充装区、办公区。	符合
2	行政办公区、后勤保障区、集中控制区均不得设置在生产作业区内，生产作业区应与其他三个区域采取分隔措施并有明确的分隔界线。	《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》（云应急〔2021〕4号）	使用化肥厂的行政办公区、后勤保障区，未设置集中控制区。	
3	行政办公区、后勤保障区、集中控制区应位于生产作业区全年主导频率风向的上风侧。		行政办公区、后勤保障区位于生产作业区全年主导频率风向的上风侧。	
4	厂区围墙与厂内建筑的间距不宜小于 5m，围墙两侧建筑物之间应满足防火间距要求。	《建筑设计防火规范》3.4.12	围墙与厂内建筑的间距大于 5m。	符合
5	液氧储槽、低温液体储槽宜室外布置，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》第 3.0.16 条	液氧低温储槽布置在室外。	符合
6	甲乙类生产场所不应设置在地下或半地下。	《建筑设计防火规范》第 3.3.7 条	未设置在地下或半地下。	符合
7	氧气站的生产性站房宜为单层建筑物	《氧气站设计规范》第 7.0.1 条	充装车间为单层建筑。	符合
8	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》第 3.6.1 条	充装车间为钢筋混凝土柱、钢柱承重的框架结构，钢柱有防火保护层。	符合
9	厂房内严禁设置员工宿舍。办公室、休息室等不应设置在甲乙类厂房内，当必须与本厂房贴邻建造时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3 小时的不燃烧体防爆墙隔开和设置独立的安全出口。	《建筑设计防火规范》第 3.3.8 条	充装车间内未设办公室、休息室。	符合
10	液氧容器间的间距应不小于相邻两容器中较大容器的半径，且最小间距不小 2m。	《低温液体贮运设备使用安全规则》第 4.2.9 条	液氧储罐区只有一台储罐。	符合
11	液氧储槽和输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内不应有可燃物，不应铺设沥青路面，在机动输送液氧设备下方的不燃材料地面不应小于车辆全长。	《氧气站设计规范》第 3.0.14 条	混凝土地面，5m 范围内无可燃物。	符合
12	氧气站内的设备布置应紧凑合理、便于安装维修和操作；设备之间的净距不宜小于 1.5m；设备与墙之	《氧气站设计规范》第 6.0.10 条	按照要求进行了布置。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
	间的净距不宜小于 1m，且净距满足设备的零部件抽出检修的要求；其净距不宜小于抽出零部件的最大尺寸加 0.5m			
13	环形消防车道至少应有两处与其它车道相通。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；供大型消防车使用时，不宜小于 18.0m×18.0m	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	为尽头式消防车道，回车场面积：12m×12m	符合

注：检查表中所引用相关标准、规范的版本号与第一章编制说明 1.4 评价依据的国家标准和行业标准中的一致。

检查评价结果：

(1) 共 13 项检查项，13 项符合。

(2) 本项目的总平面布置符合《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)、《氧气站设计规范》(GB50030-2013)、《低温液体贮运设备使用安全规则》(JB/T6898-2015) 等标准规范的相关要求。

5.1.3 防火间距安全检查表

本节主要依据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)、《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 和《低温液体贮运设备使用安全规则》(JB/T6898-2015) 等标准规范编制检查表，对主要设施的防火间距进行检查和分析评价（见表 5.1-4）。

表 5.1-4 防火间距检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
一、氧气充装车间（乙类厂房、单层、二级）				
1、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 第 3.4.1 条除本规范另有规定外，厂房之间及与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等的防火间距不应小于表 3.4.1 的规定，与甲类仓库的防火间距应符合本规范第 3.5.1 条的规定。				
	距甲类仓库的防火间距 $\geq 12m$		距乙炔空实瓶间 12.5m。	符合
	乙类厂房与丁、戊类（二级耐火等级）厂房的间距 $\geq 10m$		距化吉龙选矿厂 60.3m。	符合
	距单层民用建筑间距 $\geq 25m$		距办公室 25.2m。	符合
	距室外变、配电站间距 $\geq 30m$		50m 内未见室外变、配电站	符合

2、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条氧气站火灾危险性为乙类的建筑及氧气储罐与其他各类建筑物、构筑物之间的防火间距不应小于表 3.0.4 的规定。		
乙类建筑物与一、二级耐火等级的建筑物的间距 $\geq 10\text{m}$	距金龙选矿厂 60.3m。	符合
乙类建筑物距甲类仓库防火间距增加 2m， $\geq 12\text{m}$	距乙炔空实瓶间 12.5m。	符合
距明火或散发火花地点 $\geq 25\text{m}$	距办公室 25.2m。	符合
距室外变、配电站间距 $\geq 25\text{m}$	50m 内未见室外变、配电站	符合
距厂外道路路边 $\geq 15\text{m}$	距离厂外道路 18m。	符合
距厂内主要道路路边 $\geq 10\text{m}$	距厂出口道路 11.9m	符合
距厂内次要道路路边 $\geq 5\text{m}$	距厂内次要道路大于 5m	符合
距电力架空线 ≥ 1.5 倍电杆高度	50m 内未见电力架空线	符合
二、液氧储槽区（20m³液氧）		
1、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）第 4.3.3 条氧气储罐与建筑物、储罐、堆场等的防火间距应符合下列规定：1 湿式氧气储罐与建筑物、储罐、堆场等的防火间距不应小于表 4.3.3 的规定。		
距其它各类建筑物（耐火等级一、二级）间距 $\geq 14\text{m}$	距氧气充装车间 15m，距金龙选矿厂 60.3m。	符合
距明火或散发火花地点 $\geq 25\text{m}$	距办公室 45.6m	符合
距室外变、配电站间距 $\geq 20\text{m}$	50m 内未见室外变、配电站	符合
2、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4 条氧气站火灾危险性为乙类的建筑及氧气储罐与其他各类建筑物、构筑物之间的防火间距不应小于表 3.0.4 的规定。第 3.0.5 条氧气站的火灾危险性为乙类的建筑物，与火灾危险性为甲类的建筑物之间的最小防火间距，应按本规范表 3.0.4 对其他各类建筑物之间规定的间距增加 2m。		
距甲类建筑物的间距 $\geq 12\text{m}$	距溶解乙炔气瓶库 14m	符合
距一、二级耐火等级的建筑物的间距 $\geq 14\text{m}$	距氧气充装间 14m、距金龙选矿厂 60.3m。	符合
距明火或散发火花地点 $\geq 25\text{m}$	距办公室 45.6m	符合
距配电房、室外变压器间距 $\geq 20\text{m}$	50m 内未见室外变、配电站	符合
距厂外道路路边间距 $\geq 15\text{m}$	距厂外道路路边 15.6m	符合
距厂内道路路边（主要）间距 $\geq 10\text{m}$	距厂出口道路 10.7	符合
距厂内道路路边（主要）间距 $\geq 5\text{m}$	距厂内次要道路大于 5m	符合
距电力架空线 ≥ 1.5 倍电杆高度	50m 内未见电力架空线	符合
氧气储罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐直径的 1/2	储罐区仅设一台液氧储槽	符合
3、《低温液体贮运设备使用安全规则》（JB/T6898-2015）第 4.2.9 条		
液氧容器间的间距不小于相邻两容器中较大容器的半径，且最小间距不小于 2m。	储罐区仅设一台液氧储槽	符合

检查评价结果：

本项目主要建、构筑物、设施的防火间距符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014, 2018 版）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《低温液体贮运设备使用安全规则》（JB/T6898-2015）的相关要求。

5.1.4 厂区道路安全检查表

本节主要依据《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014, 2018 版）等标准规范编制检查表，对厂区道路进行检查和分析评价（见表 5.1-5）。

表 5.1-5 厂区道路检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	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、丙类厂房和占地面积大于 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 版第 7.1.3 条	本项目区域内的消防车道厂区环形布置。	符合
2	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；4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m；5 消防车道的坡度不宜大于 8%。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014, 2018 版第 7.1.8 条	本项目消防车道的设置满足规定要求。	符合
3	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。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 12m×12m。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014, 2018 版第 7.1.9 条	尽头式消防车道且回车场的面积为 12m×12m。	符合
4	应根据工艺流程，运输量和物料性质，选用适当的运输方式，合理地组织车流、人流，从设计上保证运输、装卸作业安全。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 4.1 条	本项目按照工艺流程、运输量等要求，合理组织了车流和人流。	符合
5	厂内道路的平纵断面设计应符合有关规定，并应经常保持路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好，并应有完好的照明设施。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 6.1.1 条	道路设置满足前述要求。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
6	跨越道路上空架设管线距路面的最小净高不得小于 5m, 现有低于 5m 的管线在改、扩建时应予以解决。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 6.1.2 条	厂区内无跨越道路上的架空管线。	符合
7	厂内道路应根据交通量设置交通标志, 其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合国家相关规定要求。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 6.1.3 条	厂内道路设置的交通标志符合国家相关规定要求。	符合
8	厂内道路在弯道的横净距和交叉口的视距三角形范围内应无妨碍驾驶员视线的障碍物。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 6.1.10 条	弯道和交叉口无妨碍驾驶员视线的障碍物。	符合
9	路面宽度 9m 以上的道路, 应划中心线, 实行分道行车。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 6.1.11 条	厂区主干道宽度未达到 9 米以上, 故未设分道线。	符合

注: 检查表中所引用相关标准、规范的版本号与第一章编制说明 1.4 评价依据的国家标准和行业标准中的一致。

检查评价结果:

(1) 共 9 项检查项, 9 项符合。

(2) 本项目厂内道路、消防车道的设置符合《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB4387-2008)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版) 等标准规范的相关要求。

5.1.5 自然条件的影响分析

5.1.5.1 气象条件的影响分析

1、气温

本项目所处区域的气候属于低纬山地季风气候, 因地形复杂, 海拔高差大, 形成典型的垂直分布的立体气候带。年平均气温 13.7℃, 极端最高气温 31.7℃; 极端最低气温 -12℃; 最热月七月平均气温 25.5℃; 最冷月一月平均气温 3.4℃。本项目储存有液氧和瓶装气体, 气瓶库房应阴凉、通风, 库温不宜超过 30℃。在自然通风条件良好的情况下, 气温对瓶装气体的存放影响不大。

2、风

本项目所在区域全年常年主导风向为偏西，夏季偏南风；年平均风速 1.3m/s。出现极端大风的可能性不大。当出现较为极端的大风天气时，风会增加建构筑物的风载荷，可能造成彩钢板等轻型建构筑材料的损坏。

3、降雨及降雪

本项目所在区域年平均降水量为 1002.4mm(河谷为 620.1mm)，年平均降雨 158d，5 月下旬进入雨季，10 月中旬结束。年平均降雪 2.3d。项目所处地势较高，强降雨引发内涝的可能性不大。出现降雪的可能性极小，正常情况下对存储安全无直接影响。

4、雷击

本项目为轻钢结构建筑，建筑物设置了避雷网、接闪器等防雷设施，可减少发生雷电灾害的可能。

5.1.5.2 地质条件的影响分析

项目位于兰坪县金顶镇七联村委会，项目地形地貌单一，岩土体工程地质条件良好，厂区周围地貌为缓坡台地，地势空旷。项目自建厂来，建、构筑无未见地基下沉，滑坡等自然现象。项目厂址座落在山坡上，四周排水顺畅，不易受到暴雨洪水的袭击。项目自 2010 年建设投产以来，厂区内未发现地面塌陷、开裂等地灾现象，在厂址边坡自然状态下，坡体稳定，未发现滑坡、泥石流等工程地质现象，工程地质稳定。本项目为一般性负荷建筑，地质条件对建筑物的正常承载影响不大。

5.1.5.3 项目与周边环境的相互影响分析

项目位于兰坪县金顶镇七联村委会，距离金顶镇 3km，周边荒山和河谷，距 S227 省道 1000m；兰坪永红气体厂整个厂区北面、南面均为山丘，山丘有稀疏的松林；围墙外东北面 524m 处为七联村；东南面围墙外 5m 处为兰坪县吉龙选矿厂（长期闲置）；西面围墙外为蔬菜棚，230m 处为 10 户民房；北边围墙外为场外道路，场外道路外

为山丘；西南面围墙外 25m 处为兰坪县吉龙选矿厂尾矿库。东北面有一根通信线（杆高 8m），厂区东面和南面各有一根 10kv 架空电力线（杆高 10m），其中南面架空电力线贴邻厂区南面围墙，东面架空电力线贴邻厂区东南角围墙。周边自然条件较好。

厂内周边情况：项目位于厂区的西侧，项目东面 12.5m 为年产 300000m³ 的低压密闭乙炔生产区。

本项目设置了液氧储槽，存储有氧气瓶，如发生火灾、爆炸事故，可能对周边的人员生命、财产安全等造成一定影响。

5.1.6 单元小结

本章评价组采用安全检查表法，对本项目的厂址、总平面布置、防火间距等的合规性进行了检查，并对自然条件、周边环境、项目间相互影响等对安全生产的影响进行了分析，得出的主要结论如下：

1、本项目厂址周边无文教区、水源保护区、名胜古迹、风景区、自然保护区和其他需要特别保护的区域等，厂址选择符合《工业企业总平面设计规范》、《氧气站设计规范》、《危险化学品经营企业安全技术基本要求》等标准规范的相关要求。

2、厂址与周边企业的距离符合卫生防护距离的要求。项目与周边环境之间的在安全生产方面的相互影响较小。

3、项目所在区域的气象、地质等自然条件等能满足项目的安全要求。

4、本项目的总平面布置方案功能区域划分明确，防火间距符合《建筑设计防火规范》、《氧气站设计规范》中的主要安全要求。

5、项目总平面布置与工艺流程相适应。

5.2 气瓶充装工艺系统评价单元

5.2.1 生产场所和设施安全检查表

本节主要依据《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录

(第一批)》(应急厅〔2020〕38号)、《氧气站设计规范》(GB50030-2013)、《气瓶充装站安全技术条件》(GB27550-2011)、《低温液体贮运设备使用安全规则》(JB/T6898-2015)等标准规范编制检查表对兰坪永红气体厂气体充装的生产场所和设施进行检查和分析评价(见表5.2-1)。

表 5.2-1 生产场所和设施安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)	《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》(应急厅〔2020〕38号)	不属于淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备	符合
2	氧气站低温液体储罐容量的选择应根据下列要求经技术经济比较后确定:1.液体产品的用途及需求量;2.液体产品槽车运输费用、运输距离和液体储罐性能。	《氧气站设计规范》5.0.4	设置了1个液氧储槽(总储量20m ³)	符合
3	安装场所必须设有安全出口,周围应设置安全标志,安全标志的要求应符合GB2894的有关规定。	《低温液体贮运设备使用安全规则》4.2.3	设置了安全出口、安全标志。	符合
4	液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围至少在5m内不准有通向低处场所(如地下室、坑穴、地井、沟渠)的开口;地沟入口处必须有挡液堰。	《低温液体贮运设备使用安全规则》4.2.12	无通向低处场所(如地下室、坑穴、地井、沟渠)的开口	符合
5	设备在使用前,应用无油干燥空气或氮气吹除水分或潮湿气。在罐内气体露点不高于-40℃时方可投入使用。	《低温液体贮运设备使用安全规则》4.5.2	《气瓶充装质量管理手册》低温液体储槽安全操作规程	符合
6	液氧容器内的液氧应定期通过底部排液管进行乙炔含量分析,至少每月分析一次,其乙炔含量不得超过0.1×10 ⁻⁶ ,否则应通过容器底部的排液口排放部分液氧。乙炔含量按“比色法”化学分析或色谱进行测定。	《低温液体贮运设备使用安全规则》4.5.7	《气瓶充装质量管理手册》气体分析操作规程	符合
7	应定期测量真空绝热容器的保温层真空度,至少每年测量一次。当真空粉末绝热储槽的真空度下降至65Pa时,应分析原因,停止使用。当表面结霜时,应分析原因,严重时停止使用。	《低温液体贮运设备使用安全规则》4.5.9	《气瓶充装质量管理手册》低温液体储槽安全操作规程	符合
8	深冷液体加压气化充瓶装置中,深冷液体泵排液量与气化器换热面积及充装量应匹配,应使每瓶气的充装时间不得小于30min。	《气瓶充装站安全技术条件》7.6	《气瓶充装质量管理手册》气体充装操作规程	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
9	灌瓶间、实瓶间、汇流排间和储气囊间的窗玻璃宜采用磨砂玻璃或涂白漆托措施，防止阳光直接照射。	《氧气站设计规范》7.0.7	充装车间窗玻璃为磨砂玻璃	符合
10	灌氧站房的布置应符合下列规定：1、氧气实瓶的储量，每个防火分区不得超过 1700 瓶，防火分区的设置应符合国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定 2、当氧气实瓶的储量超过 3400 瓶时，宜将制氧站房或液氧气化站与灌氧站房分别设置在独立的建筑物内。3、每个灌瓶间、实瓶间、空瓶间均应设有直接通向室外的安全出口。	《氧气站设计规范》6.0.5	氧气实瓶的储量为 184 瓶，防火分区符合规范要求，已设安全出口	符合
11	氧气站的氧气、氮气等放散管和液氧、液氮等排放管均应引至室外安全处，放散管口距地面不得低于 4.5m。	《氧气站设计规范》6.0.13	液氧低温储槽设置了排放管；工业氧放散管引至屋面以上，高出屋面 2m。	符合
12	气体灌装设施的布置应符合下列规定：1、灌瓶间、空瓶间和实瓶间的通道净宽度应根据气瓶运输方式确定，但不宜小于 1m；2、空瓶间、实瓶间应设置钢瓶装卸平台。平台宽度宜为 2m，高度应按气瓶运输工具确定，宜高出室外地坪 0.4-1.1m；3、灌瓶间、空瓶间和实瓶间均应设置有防止瓶倒的措施。	《氧气站设计规范》6.0.11	灌瓶间、空瓶间和实瓶间的通道宽度大于 1m；装卸平台高出地坪 0.8m；灌瓶间、空瓶间和实瓶间均设置了防止瓶倒的措施。	符合
13	灌瓶间的充灌台应设置高度不小于 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篷，雨篷和支撑应采用不燃烧体	《氧气站设计规范》7.0.8	按要求设置了钢筋混凝土防护墙、彩钢瓦雨棚	符合
14	深冷液体加压气化充瓶装置中，气化器的出口温度低于-300℃及超压时应有系统报警及连锁停泵装置。	《气瓶充装站安全技术条件》第 8.4 条	气化器出口安装了超压、超温监测报警装置，与液氧泵连锁停泵。	符合
15	氧气管道不应穿过不使用氧气的房间。当必须通过不使用氧气的房间时，其在房间内的管段上不得设有阀门、法兰和螺纹连接，并应采取防止氧气泄漏的措施；	《氧气站设计规范》11.0.4	氧气管道未穿过不使用氧气的房间	符合
16	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》7.0.9	混凝土地面，砂浆层找平，地坪平整、耐磨和防滑。	符合

注：检查表中所引用相关标准、规范的版本号与第一章编制说明 1.4 评价依据的国家标准和行业标准中的一致。

检查评价结果：

(1) 共 16 项检查项，16 项符合。

(2) 本项目的液氧等低温液体存储、气瓶充装、瓶装气体储存的场所、设备、设施基本符合《氧气站设计规范》、《低温液体贮运设备使用安全规则》、《气瓶充装站安全技术条件》等标准规范的规定和要求。

5.2.2 易燃易爆场所安全检查表

本节根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版)、《氧气站设计规范》(GB50030-2013)、《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)、《气瓶充装站安全技术条件》(GB27550-2011)等标准规范,编制了易燃易爆场所安全检查表,对本项目易燃易爆场所的防火防爆设施进行进行检查和分析评价(见表 5.2-2)。

表 5.2-2 易燃易爆场所安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	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》第 3.2.2 条	氧气车间采用 1 层钢构框架厂房, 耐火等级二级。	符合
2	氧气储气囊间、氧气压缩机间、氧气灌瓶间、氧气实瓶间、氧气储罐间、液氧储罐间、氧气汇流排间、氧气调压阀间等房间相互之间应采用耐火极限不低于 2.0h 的不燃烧体隔墙和乙级防火门窗进行分隔。	《氧气站设计规范》第 7.0.4 条	氧气灌瓶间、氧气实瓶间用砖实体隔墙耐进行了分隔。	符合
3	灌瓶间的充灌台应设置高度不应低于 2m、厚度大于或等于 200mm 的钢筋混凝土防护墙。	《氧气站设计规范》第 7.0.8 条	灌瓶间的充灌台设置了高度为 2.5m、厚度为 250mm 的钢筋混凝土防护墙。	符合
4	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 条	氧气充装间朝回车场一侧敞开设置, 后墙体上设置了低位窗。未采用木质等可燃材料制作。	符合
5	液氧储罐和汽化器的四周宜设围墙或围栏, 并应设明显的禁火标志。	《氧气站设计设计规范》第 3.0.17 条	液氧储罐和汽化器的四周设置了防撞墙、防护栏。	符合
6	液氧储罐和输送设备的液体接口下方周围 5m 范围内不应有可燃物, 不应汽化器的四周宜设围墙或围敷设沥青路面, 在机动输送液氧设备	《氧气站设计设计规范》第 3.0.14 条	液氧储罐和输送设备的液体接口下方、液氧槽车卸车场均为混凝土路	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
	下方的不材料地面不应小于车辆的全长。		面。	
7	深冷液体加压气化充瓶装置中, 气化器的出口温度低于-300°C及超压时应有系统报警及连锁停泵装置。	《气瓶充装站安全技术条件》第8.4条	气化器出口安装了超压、超温监测报警装置, 与液氧泵连锁停泵。	符合
8	有毒、可燃气体的充装站和氧气及可窒息性气体的充装站, 应设置相应的气体危险浓度监测报警装置。	《气瓶充装站安全技术条件》第8.5条	配置了固定式氧气浓度检测报警仪。	符合
9	爆炸性环境内设置的防爆电气设备应符合现行国家标准《爆炸性环境 第1部分: 设备通用要求》GB3836.1的有关规定。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.1.1条	爆炸性环境内设置的防爆电气设备符合现行国家标准的有关规定。	符合
10	充装台前的气体管道上应设有紧急切断阀、安全阀、放空阀。	《氧气站设计设计规范》第4.0.21条	充装台前的气体管道上设置了紧急切断阀、安全阀、放空阀。	符合
11	氧气、氮气、氩气充装台应设有超压泄放用安全阀。	《氧气站设计设计规范》第4.0.23条	工业氧充灌排设置了超压泄放用安全阀。	符合
12	氧气站的氧气、氮气等放散管和液氧、液氮等排放管均应引至室外安全处, 放散管口距地面不得低于4.5m。	《氧气站设计规范》第6.0.13条	液氧低温储槽设置了排放管; 工业氧充灌排放管引至屋面, 高出屋面2m。	符合
13	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》第4.6条	储罐区、充装车间设置了安全警示标志。	符合
14	工厂、仓库区内应设置消防车道	《建筑设计防火规范》第6.0.6条	消防车道宽4m, 为尽头式消防车道, 回车场12m×12m, 地面硬化。	符合
15	在设备检修前排放液体或气体时, 应将排放物排放到通风良好的大气中或专用排放处, 且必须有专人监护。排放处应设有明显的标志和警告牌, 以保证排放安全。排放液氧时, 排放波及区内严禁明火。	《低温液体贮运设备使用安全规则》第4.6.6条	《气瓶充装质量管理手册》中设备设施维护保养制度按要求操作。	符合

注: 检查表中所引用相关标准、规范的版本号与第一章编制说明1.4评价依据的国家标准和行业标准中的一致。

检查评价结果: 共15项检查项, 15项符合。

本项目的易燃易爆场所的防火防爆设施符合《建筑设计防火规范》、《氧气站设计规范》、《爆炸危险环境电力装置设计规范》、

《气瓶充装站安全技术条件》等标准规范等标准规范的规定和要求。

5.2.3 单元小结

本章评价组采用安全检查表法，对液氧储存、氧气充装、瓶装气体储存等生产系统的合规性进行了检查，得出的主要结论如下：

从检查结果看，本项目的生产设备设施、安全设施和措施基本符合《氧气站设计规范》、《低温液体贮运设备使用安全规则》、《气瓶充装站安全技术条件》、《建筑设计防火规范》、《爆炸危险环境电力装置设计规范》等标准规范的要求。

5.3 特种设备及强检设备设施评价单元

5.3.1 特种设备及强检设备设施检查表

本项目涉及到的特种设备有：液氧储槽，现依据《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第4号）、《特种设备安全监察条例》（国务院549号令）、《气瓶安全监察规定》、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）对本项目的特种设备使用情况进行检查，检查结果见表5.3-1。

表 5.3-1 特种设备和强检设备设施检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《特种设备安全法》第三十二条	低温液体储槽为有资质单位产生的合格产品。未使用淘汰或报废的特种设备。	符合
2	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》第三十三条	有注册登记证书。	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。	《特种设备安全法》第三十四条	有相关的安全管理制度。	符合
4	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容： 1.特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安	《特种设备安全法》第三十五条	企业已建立了特种设备安全技术档案，其内容包括：监督检验	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
	装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料 and 文件； 2. 特种设备的定期检验和定期自行检查记录； 3. 特种设备的日常使用状况记录； 4. 特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录； 5. 特种设备的运行故障和事故记录。		报告、安全质量证明文件、安装单位资质、使用登记证等。	
5	气瓶充装单位应当向省级质监部门特种设备安全监察机构提出充装许可书面申请。经审查，确认符合条件者，由省级质监部门颁发《气瓶充装许可证》。未取得《气瓶充装许可证》的，不得从事气瓶充装工作。	《气瓶安全监察规定》第 23 条	有《气瓶充装质量管理手册》，持有《特种设备生产许可证》（气瓶充装许可项目）。	符合
6	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、监督检验证明等文件。	《特种设备安全监察条例》第十五条	特种设备技术文件、质量证明文件等齐全。	符合
7	气瓶充装单位应按照安全技术规范及有关国家标准的规定，负责做好气瓶充装前的检查和充装记录，并对气瓶的充装安全负责；	《气瓶安全监察规定》第 26 条	有《气瓶充装质量管理手册》，按要求执行。	符合
8	气瓶充装单位应当保持气瓶充装人员的相对稳定。充装单位负责人和气瓶充装人员应当经地（市）级或者地（市）级以上质监部门考核，取得特种设备作业人员证书。	《气瓶安全监察规定》第 28 条	现场检查，充装人员持证上岗。	符合
9	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。	《特种设备安全监察条例》第二十七条	进行了维护保养和检查。	符合
10	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。检验检测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检验。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	《特种设备安全监察条例》第二十八条	该项目特种设备按要求进行了检测检验。企业提供了特种设备检测报告。	符合
11	电梯、客运索道、大型游乐设施等为公众提供服务的特种设备运营使用单位，应当设置特种设备安全管理机构或者配备专职的安全管理人员；其他特种设备使用单位，应当根据情况设置特种设备安全管理机构或者配备专职、兼职的安全管理人员。	《特种设备安全监察条例》第三十三条	有兼职安全管理人员。	符合
12	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	特种设备作业人员持证上岗。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
13	安全附件实行定期检验制度，按照《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）与相关安全技术规范进行。安全阀一般每年至少检验一次。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 第7.2.3条	压力表、安全阀按期检定。	符合

注：检查表中所引用相关标准、规范的版本号与第一章编制说明 1.4 评价依据的国家标准和行业标准中的一致。

检查评价结果：共 13 项检查项，13 项符合。

5.3.2 事故模拟分析评价

1、爆炸事故后果模拟分析过程

压力容器爆破时，爆破能量在向外释放时以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量 3 种形式表现出来，其中，大部分能量是产生空气冲击波，后二者所消耗的能量只占总爆破能量的 3%~15%。

以本项目的液氧低温储槽为计算依据，设置 1 个 20m³的液氧储槽，以液氧储槽进行计算分析如下：

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

式中 E—过热状态液体的爆炸能量，KJ

H₁—爆炸前液化液体的焓，KJ/kg，查《深冷手册》得，39.7kJ/kg

H₂—在大气压力下饱和液体的焓，KJ/kg，查《深冷手册》得，20.9kJ/kg

S₁—爆炸前饱和液体的熵，KJ/(kg·°C)查《深冷手册》得，0.76kJ/(kg·°C)

S₂—在大气压力下饱和液体的熵，KJ/(kg·°C)，查《深冷手册》得，0.50kJ/(kg·°C)

T₁—介质在大气压力下的沸点，-182.96°C

W—饱和液体的质量，kg，

$$W=20 \times 1.182 \times 1000 \times 0.9 = 21276 \text{kg} \text{ (按最大容量的 90\%计)}$$

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

$$E=[(39.7-20.9) - (0.76-0.5) \times (-183.1)] \times 21276 = (18.8+47.60)$$

×21276

$$E=1412726.4\text{KJ}$$

将爆破能量 q 换算成 TNT 当量 q_0 , 因为 1kgTNT 爆炸所放出的爆破能量为 4230kJ / kg~4836kJ / kg, 一般取平均爆破为 4500kJ / kg, 故其关系为:

$$q=E / q_{\text{INT}}=E / 4500$$

$$q=E/q_{\text{TNT}}=E/4500=313.94\text{kg}$$

$$\text{模拟比 } a=(q/q_0)^{1/3}=0.9224, R_0=R/a$$

超压波对人体的伤害和对建筑物的破坏作用如表 5.3-2 和表 5.3-3 所示。

表 5.3-2 冲击波的超压对人体的伤害作用

$\Delta P/\text{MPa}$	伤害作用	$\Delta P/\text{MPa}$	伤害作用
0.02~0.03	轻微损伤	0.05~0.10	内脏严重损伤或死亡
0.03~0.05	听觉器官损伤或骨折	>0.10	大部分人员死亡

表 5.3-3 冲击波超压对建筑物的破坏作用

$\Delta P/\text{MPa}$	破坏作用	$\Delta P/\text{MPa}$	破坏作用
0.005~0.006	门、窗玻璃部分破碎	0.06~0.07	木建筑厂房房柱折断、房架松动
0.006~0.015	受压面的门窗玻璃大部分破碎	0.07~0.10	砖墙倒塌
0.015~0.02	窗框损坏	0.10~0.20	防震钢筋混凝土破坏 小房屋倒塌
0.02~0.03	墙裂缝		
0.04~0.05	墙大裂缝, 屋瓦掉下	0.20~0.30	大型钢架结构破坏

1000kgTNT 炸药在空气中爆炸时所产生的冲击波超压如表 5.3-4 所示。

表 5.3-4 1000kgTNT 爆炸时的冲击波超压

距离 R_0/m	5	6	7	8	9	10	12	14
$\Delta P_0/\text{MPa}$	2.94	2.06	1.67	1.27	0.95	0.76	0.50	0.33
距离 R_0/m	16	18	20	25	30	35	40	45
$\Delta P_0/\text{MPa}$	0.235	0.17	0.126	0.079	0.057	0.043	0.033	0.027
距离 R_0/m	50	55	60	65	70	75		
$\Delta P_0/\text{MPa}$	0.0235	0.0205	0.018	0.016	0.0143	0.013		

2、事故模拟分析评价结果

本单元针对危险性较大的液氧储槽，经爆炸事故后果模拟分析计算后，计算结果如下：

表 5.3-5 液氧储槽爆炸冲击波超压对建筑物的破坏作用

冲击波超压 ΔP (Mpa)	1000kgTNT 爆炸伤害半径 R_0 (m)		氧气罐爆炸伤害半径 $R=aR_0$		伤害作用
	R_{01}	R_{02}	R1	R2	
0.005~0.006	336.54	382.69	228.73	260.09	门、窗玻璃部分破碎
0.006~0.015	67.94	336.54	46.18	228.73	受压面的门窗玻璃大部分破碎
0.015~0.02	56	67.94	38.06	46.18	窗框损坏
0.02~0.03	42.5	56	28.88	38.06	墙裂缝
0.04~0.05	32.5	36.5	22.09	24.81	墙大裂缝，屋瓦掉下
0.06~0.07	27.05	29.32	18.38	19.93	木建筑厂房房柱折断房架松动
0.07~0.10	22.77	27.05	15.48	18.38	砖墙倒塌
0.10~0.20	17.08	22.77	11.61	15.48	防震钢筋混凝土破裂、小房屋倒塌
>0.2	0	17.08	0.00	11.61	大型钢架结构破坏

表 5.3-6 液氧储槽爆炸冲击波超压对人体的伤害作用

冲击波超压 ΔP (Mpa)	1000kgTNT 爆炸伤害半径 R_0 (m)		氧气储槽爆炸伤害半径 $R=aR_0$		伤害作用
	R_{01}	R_{02}	R1	R2	
0.02~0.03	42.5	56	28.88	38.06	轻微损伤
0.03~0.05	32.5	42.5	22.09	28.88	听觉器官损伤或骨折
0.05~0.10	22.77	32.5	15.48	22.09	内脏严重损伤或死亡
>0.10	0	22.77	0.00	15.48	大部分人员伤亡

表 5.3-7 爆炸范围内的人员分布及伤害结果

伤害半径/m	伤害结果	24 小时内人员活动情况
15.48	大部分人员死亡	操作人员
22.09	内脏严重损伤或死亡	操作人员、乙炔生产、充装人员、北侧厂外道路人员
28.88	听觉器官损伤或骨折	操作人员、乙炔生产、充装人员、北侧厂外道路人员
38.06	轻微伤害	操作人员、乙炔生产、充装人员、北侧厂外道路人员、南侧厂内主干道人员

通过以上计算表明，若 20m³液氧储槽发生物理爆炸，由于爆炸超压冲击波的作用，在爆炸半径 15.48m 内的大部分人员将失去生命；爆炸半径 22.09~28.88m 的人员都可能受到不同程度的伤害。此外，冲击波还将对距离爆炸中心半径 18.38m 范围内的建筑物、设施设备，造成不同程度的损毁。由于液氧的气化膨胀倍数为 800 倍，20m³液氧

在常温下将气化为 16000m³氧气，形成富氧气团，遇到可燃物可能会引发企业的灾难事故。

5.3.3 单元小结

从以上检查验证情况可看出：兰坪永红气体厂取得了云南省市场监督管理局颁发的《特种设备生产许可证》（许可项目：气瓶充装），使用的特种设备均办理了使用登记、安装完成后按规定进行了安装验收检验、使用过程中按期检定，设置了 2 名特种设备兼职安全管理人员，气瓶充装等特种作业人员均持证上岗。

5.4 公用辅助设施评价单元

5.4.1 公用工程及辅助设施检查表

本节主要依据《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、《防雷减灾管理办法》（中国气象局令第 24 号）、《低温液体贮运设备使用安全规则》（JB/T6898-2015）、等标准规范编制安全检查表，对本项目对本项目的公辅设施进行检查评价（见表 5.4-1）。

表 5.4-1 公用工程及辅助设施检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
防雷、防静电				
1	各类建（构）筑物、场所和设施安装的雷电防护装置（以下简称防雷装置），应当符合国家有关防雷标准和国务院气象主管机构规定的使用要求，并由具有相应资质的单位承担设计、施工和检测。	《防雷减灾管理办法》第 11 条	已按要求执行。	符合
2	氧气站、液氧气化站、氧气汇流排间和露天设置的氧气储罐，应按现行的国家标准《建筑物防雷设计规范》的规定执行。	《氧气站设计规范》6.0.8	按国家标准规定执行，经检测合格。	符合
3	积聚液氧、液体空气的各类设备，氧气压缩机、氧气充装台和氧气管道应有导除静电的接地装置，接地电阻不应大于 10 欧姆	《氧气站设计规范》8.0.8	已按要求设置。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
4	液氧容器安置在室外，必须设有导除静电的接地装置及防雷击装置。防止静电的接地电阻不应大于 10Ω；防止雷击装置的最大冲击电阻 30Ω。	《低温液体贮运设备使用安全规则》4.3.5	进行了防雷检测，结论符合要求。	符合
5	投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置应当每年检测一次，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。	《防雷减灾管理办法》第 19 条	2024 年 12 月进行了防雷检测。	符合
6	氧气管道应设置导除静电的接地装置，并应符合下列规定： 厂区架空或地沟敷设管道，在分岔处或无分支管道每 800~100m 处，以及与架空电力电缆交叉处应设接地装置。	《氧气站设计规范》11.0.17	氧气管未与电力线交叉。	符合
7	进、出车间或用户建筑物处应设接地装置		进、出车间处设置了接地装置	符合
8	直接埋地敷设管道应在埋地之前及出地后各接地 1 次		已按要求设置。	符合
9	车间或用户建筑物内部管道应与建筑物的静电接地干线相互连接		氧气管道与车间的静电接地干线连接。	符合
10	每对法兰或螺纹接头间应设跨接导线，电阻值应小于 0.03Ω。		每对法兰或螺纹接头间设置了跨接导线。	符合
采暖、通风				
11	制氧站房、灌氧站房、氧气压缩机间、液氧储存罐间、液氧系统等严禁采用明火或电加热散热器采暖。	《氧气站设计规范》10.0.1	无明火或电加热散热器。	符合
消防				
12	应配置适用于所充气体的灭火器具及其他消防器材。 灭火器的选择应考虑下列因素： 1 灭火器配置场所的火灾种类； 2 灭火器配置场所的危险等级； 3 灭火器的灭火效能和通用性； 4 灭火剂对保护物品的污损程度； 5 灭火器设置点的环境温度； 6 使用灭火器人员的体能。	《建筑灭火器配置设计规范》4.1.1	灭火器配备符合要求。	符合
13	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》5.1.1	已设置的灭火器设置地点符合要求。	符合

注：检查表中所引用相关标准、规范的版本号与第一章编制说明 1.4 评价依据的国家标准和行业标准中的一致。

检查评价结果：（1）共 13 项检查项，13 项符合。

5.4.2 单元小结

经过检查和评价，本项目防雷设施、静电设施、消防设施符合相关标准、规范的要求。

5.5 安全生产管理评价单元

5.5.1 安全生产管理分析评价

本节依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 13 号）、《云南省安全生产条例》、《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121 号）、《国家安全监管总局保监会财政部关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（安监总办〔2017〕140 号）的相关要求，编制安全检查表对企业安全生产管理状况进行检查和分析评价（见表 5.5-1）。

表 5.5-1 安全生产管理检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	生产经营单位的主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。	《安全生产法》第五条	公司主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
2	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有列职责： （一）建立、健全本单位安全生产责任制； （二）组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。	《安全生产法》 第二十一条	公司建立了安全生产责任制，制定了安全生产规章制度和安全操作规程，成立了安全生产领导小组，任命了专职安全管理人员。	符合
3	生产经营单位的安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。生产经营单位应当建立相应的机制，加强对安全生产责任制落实情况的监督考核，保证安全生产责任制的落实。	《安全生产法》 第二十二条	有相关管理制度。	符合
4	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。	《安全生产法》 第二十三条	按规定提取安全费用并用于改善安全生产条件。	符合
5	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《安全生产法》 第二十四条	公司成立了安全生产领导小组，任命了1名专职安全员。	符合
6	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《安全生产法》 第二十七条	主要负责人和安全员取得了安全管理资格证书。	符合
7	生产经营单位应当建立健全下列制度： 1)安全生产责任制度； 2)安全生产例会制度； 3)安全生产奖惩制度； 4)安全生产教育培训制度； 5)安全生产检查制度； 6)生产经营场所、设备和设施安全管理制度； 7)安全生产风险分级管理控制制度；	《云南省安全生产条例》 第十八条	建立了相关制度。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
	8)危险源管理制度; 9)安全生产应急管理和事故报告处理制度 10)危险作业、特种作业人员、劳动防护用品管理制度; 11) 法律法规规定的其他安全生产制度。			
8	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训, 保证从业人员具备必要的安全生产知识, 熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程, 掌握本岗位的安全操作技能, 了解事故应急处理措施, 知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员, 不得上岗作业。生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案, 如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。	《安全生产法》第二十八条	有相关培训记录和台账。	符合
9	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备, 必须了解、掌握其安全技术特性, 采取有效的安全防护措施, 并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	《安全生产法》第二十九条	公司对职工进行了针对性安全培训。	符合
10	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。	《安全生产法》第三十条	特种作业安全管理、特种作业操作人员持证上岗。	符合
11	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上, 设置明显的安全警示标志。	《安全生产法》第三十五条	现场设置明显的安全警示标志。	符合
12	生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养, 并定期检测, 保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录, 并由有关人员签字。	《安全生产法》第三十六条	能对安全设备进行经常性维护、保养。	符合
13	生产经营单位应当建立健全并落实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, 并向从业人员通报。	《安全生产法》第四十一条	建立有隐患排查的相关管理制度并定期组织排查。	符合
14	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内, 并应当与员工宿舍保持安全距离。生产经营场所和员工宿舍应当设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口。禁止锁闭、封堵生产经营场所或者员工宿舍的出口	《安全生产法》第四十二条	生产、存储区域内未设置员工宿舍。各作业场所安全出口符合要求。	符合
15	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品, 并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《安全生产法》第四十五条	定期发放劳保用品, 现场查看时工人能正确使用。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
16	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。	《安全生产法》第四十六条	按制度要求进行各类检查，对发现的问题及时进行整改。	符合
17	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《安全生产法》第四十七条	有配备劳动防护用品和安全培训的经费。	符合
18	生产经营单位不得将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。生产经营项目、场所发包或者出租给其他单位的，生产经营单位应当与承包单位、承租单位签订专门的安全生产管理协议，或者在承包合同、租赁合同中约定各自的安全生产管理职责。	《安全生产法》第四十九条	未将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给其他单位。	符合
19	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。	《安全生产法》第五十一条	参加了工伤保险。	符合
20	煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、交通运输、建筑施工、民用爆炸物品、金属冶炼、渔业生产等高危行业领域的生产经营单位应当投保安全生产责任保险。鼓励其他行业领域生产经营单位投保安全生产责任保险。各地区可针对本地区安全生产特点，明确应当投保的生产经营单位。对生产经营单位已投保的与安全生产相关的其他险种，应当增加或将其调整为安全生产责任保险，增强事故预防功能。	《安全生产责任保险实施办法》第六条	企业为员工购买了工伤保险及安全生产责任险。	符合
化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）检查				
21	1.危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	主要负责人和安全员经考核取得了安全管理资格证书。		合格
22	2.特种作业人员未持证上岗。	特种作业人员持证上岗。		合格
23	3.涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。	不涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施。		不涉及
24	4.涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	不涉及重点监管危险化工工艺。		不涉及
25	5.构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	不构成重大危险源。		不涉及

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
26	6.全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。		不涉及全压力式液化烃储罐。	不涉及
27	7.液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。		不涉及。	不涉及
28	8.光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。		不涉及。	不涉及
29	9.地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。		地区架空电力线路未穿越生产区。	合格
30	10.在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。		履行了安全设施“三同时”手续	合格
31	11.使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。		未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	合格
32	12.涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。		爆炸危险场所按国家标准安装使用防爆电气设备。	合格
33	13.控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。		控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧满足国家标准关于防火防爆的要求。	合格
34	14.化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。		供电负荷分级符合《氧气站设计规范》(GB50030-2013)的有关规定。	合格
35	15.安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。		安全阀、爆破片等安全附件定期检验并正常投用。	合格
36	16.未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。		建立了与岗位相匹配的全员安全生产责任制，制定并实施了生产安全事故隐患排查治理制度。	合格
37	17.未制定操作规程和工艺控制指标。		制定了操作规程和工艺控制指标。	合格
38	18.未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。		按照国家标准制定并执行了动火等特殊作业管理制度。	合格
39	19.新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。		不涉及。	不涉及
40	20.未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。		按国家标准分区分类储存危险化学品，未超量、超品种储存危险化学品，无相互禁配物质混放混存。	合格

注：检查表中所引用相关标准、规范的版本号与第一章编制说明 1.4 评价依据的国家标准和行业标准中的一致。

检查评价结果：

(1) 共 40 项检查项，34 项符合，6 项不涉及。

(2) 兰坪永红气体厂成立了安全生产领导小组，任命了 1 名专职安全员，形成了安全生产管理网络。制定了相应的安全生产责任制、安全生产管理规章制度和安全操作规程，各类安全检查、安全教育培训均能正常开展。主要负责人、安全管理人员、特种作业人员均持证上岗。

(4) 按照《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121 号）的规定逐项进行了检查，无重大生产安全事故隐患。

5.5.2 应急管理分析评价

本节根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 13 号）、《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 88 号，应急管理部第 2 号令修订）的相关要求对本项目事故应急救援进行检查和分析评价（见表 5.5-2）

表 5.5-2 事故应急管理检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1.	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《安全生产法》第七十八条	编制了生产安全事故应急救援预案并定期演练。	符合
2.	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《安全生产法》第七十九条	有应急救援组织，配置应急救援器材。	符合
3.	生产经营单位风险种类多、可能发生多种类型事故的，应当组织编制综合应急预案。	《生产安全事故应急预案管理办法》第十三条	公司编制了综合应急预案。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
4.	对于某一种或者多种类型的事故风险，生产经营单位可以编制相应的专项应急预案，或将专项应急预案并入综合应急预案。	《生产安全事故应急预案管理办法》第十四条	公司编制了专项应急预案。	符合
5.	对于危险性较大的场所、装置或者设施，生产经营单位应当编制现场处置方案。	《生产安全事故应急预案管理办法》第十五条	公司编制了现场处置方案。	符合
6.	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	编制了应急处置卡。	符合
7.	矿山、金属冶炼、建筑施工企业和易燃易爆物品、危险化学品的生产、经营（带储存设施的，下同）、储存企业，以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业和中型规模以上的其他生产经营单位，应当对本单位编制的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十一条	公司组织专家对综合应急预案、专项应急预案进行了评审。	符合
8.	生产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，向安全生产监督管理部门和有关部门进行告知性备案。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条	已报送兰坪白族普米族自治县应急管理局备案。	符合
9.	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条	公司定期组织演练。	符合
10.	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	演练后有总结和评估报告。	符合

注：检查表中所引用相关标准、规范的版本号与第一章编制说明 1.4 评价依据的国家标准和行业标准中的一致。

检查评价结果：

(1) 共 10 项检查项，10 项符合。

(2) 兰坪永红气体厂编制了生产安全事故综合应急预案，组织专家对预案进行了评审，颁布实施后报兰坪白族普米族自治县应急管理局备案。

5.5.3 单元小结

经检查和分析，兰坪永红气体厂成立了安全生产领导小组，任命了1名专职安全员，形成了安全生产管理网络。制定了相应的安全生产责任制、安全生产管理规章制度和安全操作规程，各类安全检查、安全教育培训均能正常开展。主要负责人、安全管理人员、特种作业人员均持证上岗。公司修订了生产安全事故综合应急预案，组织进行了事故应急演练，预案经专家评审，已颁布实施并报红塔区应急管理局备案。

第六章安全对策措施及建议

6.1 存在问题及整改建议

存在问题：

- 1、应急电话（0886-3226620）欠费停机。
- 2、液氧储罐输送泵机封存在漏油痕迹。
- 3、液氧储槽东北侧空地杂草未及时清理。

整改建议：

- 1、及时缴费，并确保有人接听，加强日常管理。
- 2、清理渗漏积油。
- 3、清理杂草和易燃可燃物。

6.2 整改情况

现场整改情况：

评价小组于 2024 年 12 月 13 日进行现场检查时提出的问题和建
议，兰坪永红气体厂组织有关人员到现场进行了整改。

表 6-1 现场整改情况一览表

序号	整改建议	整改情况
1	应急电话（0886-3226620）欠费停机。	已经完成整改。
2	液氧储罐输送泵机封存在漏油痕迹。	已经完成整改。
3	液氧储槽东北侧空地杂草未及时清理。	已经完成整改。

现场整改照片

企业整改完成后，评价人员到现场进行了复查、照相。整改后已
能满足相关安全要求。

	
<p>整改前</p>	<p>整改后</p>
	
<p>整改前</p>	<p>整改后</p>

第七章安全对策措施

7.1 液氧储罐的安全对策措施

1.液体储罐的充满率不大于 95%，严禁过量充装，低温液体的储罐的压力表、安全阀要定期检验。安全阀冻结时及时解冻，贮罐带压贮存时，要有专人监视，超过规定压力及时排除。保证不超压运行。低温储罐禁止动火修理。

2.液氧储罐附近 5 米范围内严禁堆放易燃易爆物质，排放液氧时严禁明火，并设置警示标志，有专人监护，防止火灾发生。

3.液氧储罐检修后应严格脱脂。

4 保持液氧储罐的防雷、防静电接地良好，并定期检验。

7.2 液氧泵的安全对策措施

液氧泵起动前，用氮气吹后再盘车检查；开车前先开密封气并经充分预冷后起动，不准有液氧泄漏。泵轴承的润滑脂采用耐高低温。不易燃烧的润滑脂，严格控制液氧泵轴承的加油量，严禁油脂外溢，并按规定时间清洗轴承和更换油脂。液氧泵停车后，应立即解冻。如果经济条件允许，液氧泵宜设置汽化器后温度、汽化器前压力连锁声光报警装置，如汽化器后温度低于 -10°C 或汽化器前压力大于 0.78MPa 时，液氧泵自动停机。

7.3 气瓶充装的安全对策措施

在氧气分装过程中，火灾爆炸是最常见且危害最重的危险事故之一，要防止氧气分装过程中燃爆事故的发生，需从防止压力管道和氧气瓶超压爆炸，氧气和火源接触，氧气与油脂接触等三个方面着手制定相应的安全措施，进行预防和控制。同时氧气瓶及其安全附件应定期进行安全检测。

根据分析采取以下措施可有效地防止“充装过程氧气燃爆”事故的发生。

1) 压力管道和气瓶必须选用具有安装、生产此类设备资质的单位

安装、生产的合格产品。

2) 压力管道、氧瓶及相关压力容器、仪器仪表应定期到具有检验资质部门进行检验检测。

3) 安全阀应定期校验，加强维护保养和巡视工作，一旦失灵应立即采取措施防止事故发生。

4) 加强对作业人员专业培训工作，制定完善的岗位安全操作规程，防止作业人员违章操作。

5) 制定安全动火管理制度，严禁在发生禁区内违章动火。

6) 严禁在禁区内吸烟。

7) 禁区内严禁堆放易燃易爆物质。

8) 禁区内严禁穿化纤衣物上岗

9) 作业人员严禁穿带钉鞋上岗。

10) 作业人员的生产工具应尽量不使用铁制工具。

11) 应安装防雷防静电装置，并按规定定期进行检验。

12) 加强对电气设备、线路的维护保养与巡回检查，防止电气设备、线路产生电气火花，并制定相应的防范措施。

13) 对阀门、管道及生产配件严禁沾油脂。

7.4 输氧管网和阀门安全对策措施

应制定以下对策措施：严格清扫管道，彻底清除可燃物；管道阀门要严格脱脂、除锈；确保管道接在安全可靠；消除产生绝热压缩的因素；如阀门间距不宜过小，阀门近处不应有弯头、控制氧气流速等。严格按操作规程开启阀门，避免在排空状态下开启阀门。开、关氧气阀门时，缓慢进行，且操作人员必须站在阀门的侧面，及时更换与氧气接触的设备零件。

7.5 消防设施对策措施

消防器材配备的目的是在发生火灾、爆炸事故后，在最短时间内，有效地扑灭火灾，减少火灾损失。因此，液氧站消防器材的配置应具备：

- 1) 要求灭火效率高，能以最快的速度扑灭火灾；
- 2) 要求使用方便，设备简单，来源丰富；
- 3) 灭火费用低，投资成本少，并且对人体或物质基本无害。

液氧站常用灭火器材及设施有：干粉灭火器、消防沙、消防桶、消防锹、消防钩等。

7.6 劳动安全卫生方面对策措施

排放液氧时，操作人员必须穿戴好防护用品，操作时站在阀门的侧面，避免被液氧液氮低温液体冻伤。

7.7 安全管理方面对策措施

1) 进入厂区，严禁携带火种，若氧气区的设备检修需动火前，必须化验动火设备内部及周围大气中的氧含量 $\leq 23\%$ ，并按规定办理“动火许可证”后方可动火。

2) 重视从业人员安全培训教育，不断提高安全素质，坚持经常性的安全培训教育，可采取灵活的方式，进行生动活泼的安全教育。如：利用编制的事故应急救援预案，应备案并组织演练，结合事故案例及政策法规学习，不断提高安全意识，增长安全知识。

7.8 瓶装气体经营安全注意事项

1、严格按照危险化学品经营许可范围核准的经营范围和品种，不得经营未核准的危险化学品。

2、不得向未经许可从事危险化学品生产、经营活动的企业采购危险化学品，不得经营没有化学品安全技术说明书或者化学品安全标签的危险化学品。

3、气瓶或瓶装气体的销售单位应当销售具有制造许可证的企业制造的合格气瓶和取得气瓶充装许可的单位充装的瓶装气体。

4、气瓶充装单位应当向瓶装气体经销单位和消费者提供符合安全技术规范及相应标准要求的气瓶，并负责对其进行气瓶安全使用知识的宣传和培训，要求遵守以下要求：

1) 瓶装气体经销单位和消费者应当建立相应的安全管理制度和操作规程，配备必要的防护用品，指派掌握相关知识和技能的人员管理气瓶，并进行应急演练；发现气瓶出现异常情况时，应当及时与充装单位联系；

2) 禁止将盛装气体的气瓶置于人员密集或者靠近热源的场所使用，禁止用任何热源对气瓶进行加热；

3) 瓶装气体经销单位和消费者应当经销和购买粘贴有符合《气瓶安全技术监察规程》6.3 要求的充装产品合格标签的瓶装气体，不得经销和购买超期未检气瓶或者报废气瓶盛装的气体；

4) 在可能造成气体回流的使用场所，设备上应当配置防止倒灌的装置，如单向阀、止回阀、缓冲罐等；液化气他、低温液化气体以及低温液体气体应当留有不少于 0.5%~1.0%规定充装量的剩余气体；

5) 运输气瓶时应当整齐放置，横放时，瓶端朝向一致；立放时，要稳妥固定，防止气瓶倾倒；佩戴好瓶帽（有防护罩的气瓶除外），轻装轻卸，严禁抛、滑、滚、碰、撞、敲击气瓶；吊装时，严禁使用电磁起重机和金属链绳；

6) 存储瓶装气体实瓶时，存放空间内温度不得超过 40°C，否则应当采用喷淋等冷却措施；空瓶与实瓶应当分开放置，并有明显标志；毒性气体实瓶和瓶内气体相互接触能引起燃烧、爆炸、产生毒物的实瓶，应当分室存放，并在附近配备防毒用具和消防器材；存储易起聚合反应或者分解反应的瓶装气体时，应当根据气体的性质控制存放空间的最高温度和规定储存期限。

5、应制定相应的气瓶安全管理制度和事故应急处理措施，并有专人负责气瓶安全工作，定期对气瓶运输、储存、销售和使用人员进行气瓶安全技术教育。

6、通过道路运输危险化学品的，托运人应当委托依法取得危险货物道路运输许可的企业承运。

7、运输和装卸气瓶时，必须配戴好气瓶瓶帽（有防护罩的气瓶除外）和防震圈（集装气瓶除外）。

8、从气体充装单位接收瓶装气体实瓶时应进行检查验收,主要检查气体的品名、数量、来源与收货单是否相符;安全附件、阀门、瓶体及漆色是否符合要求,安全帽、安全胶圈是否完整齐全;气瓶颜色应满足 GB7144 的要求,警示标签应满足 GB16804 的要求;瓶壁有无凹陷、损坏或漏气现象。气瓶是否有清晰可见的外表涂色和警示标签。

9、应告知气瓶采购及使用使用者遵守下列安全规定:

- 1) 严格按照有关安全使用规定正确使用气瓶;
- 2) 不得对气瓶瓶体进行焊接和更改气瓶的钢印或者颜色标记;
- 3) 不得使用已报废的气瓶;
- 4) 不得将气瓶内的气体向其他气瓶倒装或直接由罐车对气瓶进行充装;
- 5) 不得自行处理气瓶内的残液;

10、气瓶及附件应保持清洁、干燥,防止沾染腐蚀性介质、灰尘等。氧气瓶阀不得沾有油脂,不得用沾有油脂的工具、手套或油污工作服去接触氧气瓶阀、减压器等。

11、严格按照《气瓶安全技术监察规程》中定期检验的有关规定,按期将气瓶送相应资质单位检验合格后,方能继续使用。

12、瓶装气体存储场所应通风、干燥、防止雨(雪)淋、水浸,避免阳光直射,严禁明火和其他热源,不得有地沟、暗道和底部通风孔,并且严禁任何管线穿过。

13、存储可燃、爆炸性气体气瓶的库房内照明设备必须防爆,电器开关和熔断器都应设置在库房外,同时应设避雷装置。禁止将气瓶放置到可能导电的地方。

14、对于装有易燃气体的气瓶,在储存场所的 15m 范围以内,禁止吸烟、从事明火和生成火花的工作,并设置相应的警示标志。

15、应定期对存储场所的用电设备、通风设备、气瓶搬运工具和栅栏、防火和防毒器具进行检查,发现问题及时处理。

16、气瓶应直立存储,用栏杆或支架加以固定或扎牢,禁止利用气瓶的瓶阀或头部来固定气瓶。支架或扎牢应采用阻燃的材料,同时

应保护气瓶的底部免受腐蚀。

17、气瓶（包括空瓶）存储时应将瓶阀关闭，卸下减压器，戴上并旋紧气瓶帽，整齐排放。

18、气瓶在室内存储期间，特别是在夏季，应定期测试存储场所的温度和湿度，并做好记录。存储场所最高允许温度应根据盛装气体性质而确定，储存场所的相对湿度应控制在 80%以下。

19、如果气瓶漏气，首先应根据气体性质做好相应的人体保护，在保证安全的前提下，关闭瓶阀，如果瓶阀失控或漏气点不在瓶阀上，应采取相应紧急处理措施。

20、存储毒性气体或可燃性气体气瓶的室内储存场所，必须监测储存点空气中毒性气体或可燃性气体的浓度。如果浓度超标，应强制换气或通风，并查明危险气体浓度超标的原因，采取整改措施。

第八章安全现状评价结论

8.1 评价综述

通过危险有害因素识别，兰坪永红气体厂氧气充装、瓶装气体经营过程中存在的主要危险有害物质为：氧气（液化的、压缩的）、氩气（压缩的）、二氧化碳（液化的）、氮气（压缩的）。该公司经营的危险化学品的存储量远达不到临界量，不构成重大危险源。氧气充装、瓶装气体经营过程中不涉及重点监管的危险化学品，不涉及国家监控危险化学品、剧毒化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品、特别管控危险化学品。

主要存在的危险有害因素按《企业职工伤亡事故分类标准》来分有容器爆炸、火灾爆炸、中毒窒息（富氧伤害）、低温冻伤、车辆伤害、触电（含雷击伤害）、物体打击、机械伤害、高处坠落等，从事故发生的概率而言，主要是低温冻伤、车辆伤害、火灾爆炸；从事故的危害程度而言，主要是容器爆炸、火灾爆炸、中毒窒息（富氧伤害）。

8.2 总体评价结论

1、本项目具备《危险化学品经营许可证管理办法》中规定的，从事危险化学品经营的基本条件。

2、本项目的生产设备设施、仓储场所、安全设施和措施基本符合《危险化学品经营企业安全技术基本要求》、《危险化学品经营单位安全评价导则》（试行）、《氧气站设计规范》、《低温液体贮运设备使用安全规则》、《建筑设计防火规范》等标准规范的要求。

3、本项目厂址周边无文教区、水源保护区、名胜古迹、风景区、自然保护区和其他需要特别保护的区域等，厂址选择符合《工业企业总平面设计规范》、《氧气站设计规范》、《危险化学品经营企业安全技术基本要求》等标准规范的相关要求。项目周边环境与平面布置符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生等相关规范的要求。

4、兰坪永红气体厂成立了危险化学品安全领导小组，配备了2名安全管理人员，其中1名主管特种设备安全。制定了相应的安全管理责任制、安全管理规章制度和安全操作规程，安全检查、安全教育培训均能正常开展。主要负责人、安全管理人员、特种作业人员持证上岗。2023年7月修订了生产安全事故综合应急预案，组织专家进行了评审，颁布实施后，已报兰坪白族普米族自治县应急管理局备案。

5、企业对现场存在的问题已经整改完成。

总体评价结论为：兰坪永红气体厂氧气充装、瓶装气体经营符合国家有关安全方面的法律、法规、标准、规程、规章所要求的安全条件，具备危险化学品经营的安全条件。

第九章与企业交换的意见

评价组通过对项目的现场实地调查和评价，在现场向企业负责人指出不符合项目，建议企业今后进行完善，企业已根据评价组出具的意见完成了整改，出具了整改报告。对于应急电话欠费停机问题，已经及时进行缴费，并要求安全管理人员加强日常管理。同时，负责人还表示会进一步完善应急演练、安全生产费用提取、使用等管理内容，进一步提高安全生产水平。

附件

- 1、委托书
- 2、材料真实性承诺书
- 3、营业执照
- 4、危险化学品经营许可证
- 5、气瓶充装许可证
- 6、土地租用合同
- 7、项目投资备案证
- 8、工业产品（气体）供应合同
- 9、气瓶检验质量证明书
- 10、安全阀检验报告
- 11、压力表检定证书
- 12、点型氧气探测器检定证书
- 13、压力容器定期检验报告
- 14、压力容器年度检验报告
- 15、工伤保险、安全生产责任险购买凭证
- 16、危险化学品运输车辆备案申请、驾驶员、押运员从业资格证
- 17、特种设备使用登记证
- 18、雷电防护装置检测报告
- 19、消防验收意见书
- 20、安全生产领导小组的通知
- 21、安全生产管理网络图
- 22、气瓶充装质量管理手册
- 23、主要负责人、安全员考核合格证
- 24、特种设备作业人员资格证书
- 25、生产安全事故应急预案备案登记表
- 26、演练记录
- 27、安全教育培训记录、安全设施日常检查记录
- 28、安全管理制度、操作规程目录

- 29、劳保用品发放记录台账
- 30、现场整改情况回复
- 31、工艺流程图
- 32、总平面布置图