



报告编号：皖 WH20250400046

金寨县制氧站
安全现状评价报告

安徽本质安全工程咨询有限公司

资质证书编号：APJ—（皖）—004

二〇二五年五月

报告编号：皖 WH20250400046

金寨县制氧站

安全现状评价报告

法定代表人：章 亦 军

技术负责人：崔 鑫

项目负责人：杨 健

二〇二五年五月

专家组意见

金寨县制氧站危险化学品经营许可证延期换证

现场核查专家组意见

2025年4月28日，金寨县应急管理局在该公司组织召开了金寨县制氧站危险化学品经营许可证延期换证现场核查会，参加会议的有金寨县行政审批局、安徽本质安全工程咨询有限公司（评价单位）、金寨县制氧站的代表及特邀专家（具体见会议签到表）。会议听取了企业对近三年来安全生产情况的介绍、评价单位对安全现状评价报告主要内容的汇报，审查了换证申报材料并对现场进行了核查。经过充分讨论，形成专家意见如下：

一、评价单位的资质符合要求。

二、安全现状评价报告主要内容符合《安全评价通则》（AQ8001-2007）的要求，评价报告对危险化学品经营安全条件进行了评价，评价结论符合企业实际状况。

三、经现场核查企业经营安全条件满足《危险化学品经营许可证管理办法》（原国家安监总局令第55号，原总局79号令修正，原总局89号令修改）的要求。专家组同意通过金寨县制氧站危险化学品经营许可证延期换证现场核查。

四、建议：

1. 完善报告中充装工艺流程及说明
2. 整理仓库电源线路。
3. 室外动力泵穿线管破损，应及时修复。
4. 氧气充装间氧气浓度检测报警器应规范安装。
5. 氧气充装间应急照明灯不防爆，应整改。

与会人员提出的其他意见一并修改完善。

专家组：



2025年4月28日

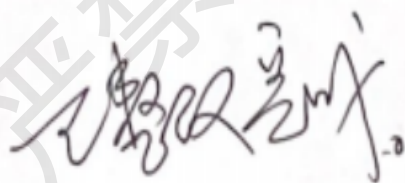
报告修改说明

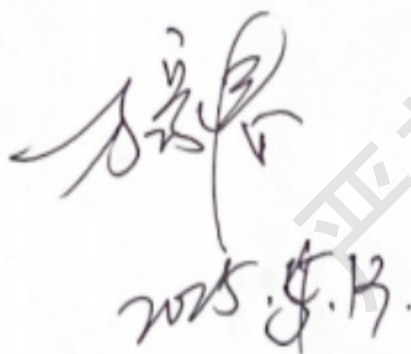
根据 2025 年 4 月 28 日，金寨县应急管理局组织召开的金寨县制氧站危险化学品经营许可证延期换证现场核查会，会议形成了专家组意见，我单位评价组按照专家组意见对《金寨县制氧站安全现状评价报告》进行了修改和完善，具体修改情况说明如下表所示。

序号	专家论证意见	整改落实情况
1	完善报告中充装工艺流程及说明。	已完善报告中充装工艺流程及说明，具体见报告 P11-P13。
2	整理仓库电源线路。	已整理仓库电源线路，具体如下 
3	室外动力泵穿线管破损，应及时修复。	已修复室外动力泵穿线管，具体如下 
4	氧气充装间氧气浓度检测报警器应规范安装。	已规范安装氧气充装间的氧气浓度检测报警器，并与防爆型机械通风联锁，具体如下 

5	氧气充装间应急照明灯不防爆，应整改。	已拆除氧气充装间的不防爆的应急照明电气，具体如下 
6	与会人员提出的其他意见一并修改完善。	与会人员提出的其他意见也一并修改完善，具体见报告正文及附件。

专家签字确认：




2025.5.13.

前 言

金寨县制氧站位于……，经济类型为个人独资企业，经营范围：……。 (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)

金寨县制氧站的《危险化学品经营许可证》有效期至……。

鉴于该公司的《危险化学品经营许可证》即将到期，为了进一步完善安全生产经营条件，换领新的危险化学品经营许可证。金寨县制氧站特委托安徽本质安全工程咨询有限公司对其进行安全现状评价。

合同签订后，我公司立即组织各专业人员成立了项目组，通过调研和对生产现场进行实地勘察，多次与企业进行交流，收集相关资料，对存在的安全问题提出针对性的整改意见，指导企业进行整改，并在此基础上编制了《金寨县制氧站安全现状评价报告》（以下简称“本报告”）。

本报告严格遵照《安全评价通则》（AQ8001-2007），并根据《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品经营许可证管理办法》等相关规定，编制了安全现状评价报告。

本报告通过对金寨县制氧站存在的危险有害因素、危险有害程度分析，检查与 2022 年度换新《危险化学品经营许可证》时的安全条件相比，是否降低了安全生产条件；核定充装能力、主要工艺设备、内外部安全间距、建构物、公用辅助工程有无变化；安全设施的完好性情况是否符合要求；安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程等安全管理措施是否落实到位等，督促企业对于存在的安全隐患完成整改，确保金寨县制氧站工业气体充装装置能安全、稳定运行。

为了进一步提高金寨县制氧站安全生产条件和安全管理水平，评价组参照有关法律、法规、技术标准的要求，从安全设施的更新与改进、安全条件和安全生产条件的完善与维护、主要装置和特种设备的维护与保养、安全生产投入等方面提出了建议，为企业后期的发展、提高安全生产水平提供参考。

报告编制过程中，项目评价组得到了六安市应急管理局、金寨县应急管理局的指导，金寨县制氧站对评价工作给予了积极的配合和协作，对报告的完成提供了有力保证，对此表示诚挚的谢意。

目 录

第一章 前期准备	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价依据	1
1.3 安全评价对象和范围	5
1.4 安全评价工作经过和程序	6
第二章 被评价单位情况概述	7
2.1 被评价单位基本情况	7
2.2 申请危险化学品品种	8
2.3 生产工艺	8
2.4 主要设备和特种设备	13
2.5 公辅工程	14
2.6 主要建、构筑物情况	16
2.7 地理位置和周边情况	17
2.8 自然环境概况	18
第三章 危险、有害因素辨识	21
3.1 危险、有害化学品辨识	21
3.2 生产过程危险性分析	26
3.3 主要危险、有害因素所在场所、部位	40
3.4 定性、定量分析固有危险程度	41
3.5 预测事故的可能性和严重程度	46
3.6 重大危险源辨识过程	48
3.7 事故案例分析	50
第四章 评价方法及单元划分	57
4.1 单元划分及理由说明	57
4.2 评价方法的选用	57
4.3 选用的安全评价方法简介	58

第五章 定性、定量评价	60
5.1 企业外部安全条件	60
5.2 企业内部安全条件	64
5.3 生产设备、设施、装置运行状况	66
5.4 安全设施完好有效情况	89
5.5 安全管理单元检查	94
第六章 对策措施与建议	112
6.1 存在的问题及整改建议	112
6.2 事故隐患整改完成情况	112
第七章 安全评价结论	114
7.1 安全条件评价结论	114
7.2 进一步提高安全生产条件的建议	115
第八章 附件.....	117

第一章 前期准备

1.1 评价目的

1、为贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，确保建设项目运行中在安全生产方面符合国家的有关法律、法规、标准和规定。

2、为安全生产提供技术支持，以保证建设项目运营中能够安全运行；保障作业人员在生产过程中的安全。

3、通过检查建设项目安全设施的状况（完备性和运行有效性）来验证系统安全，得出建设项目安全设施是否满足安全生产条件的结论。为企业强化危险化学品的安全管理，为应急管理部门实行安全监管提供参考。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

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

2)《中华人民共和国气象法》中华人民共和国主席令第14号，2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会《关于修改部分法律的决定》第一次修正，2014年8月31日第十二届全国人民代表大会常务委员会《关于修改〈中华人民共和国保险法〉等五部法律的决定》第二次修正，2016年11月7日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第三次修正；

3)《中华人民共和国消防法》中华人民共和国主席令第6号，2008年10月28日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议修订，2019年4月23日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》修正；2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改《中华人民共和国道路交通安全法》等八部法律；

4)《危险化学品安全管理条例》国务院令第 591 号, 2011 年 12 月 1 日施行, 2013 年 12 月 4 日由《国务院关于修改部分行政法规的决定》(国务院令第 645 号) 修改。

5)《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)>的通知》原安监总管三[2017]121 号;

6)关于印发《安全生产责任保险实施办法》的通知(应急〔2025〕27 号);

7)《危险化学品经营许可证管理办法》(2012 年 7 月 17 日原国家安全监管总局令第 55 号公布, 根据 2015 年 5 月 27 日原国家安全监管总局令第 79 号修正);

8)《生产经营单位安全培训规定》原国家安全生产监督管理总局令第 3 号, 2006 年 3 月 1 日施行, 2013 年经原国家安全生产监督管理总局令第 63 号修改, 2013 年 8 月 29 日起施行, 2015 年 5 月 29 日由《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》(原安监总局第 80 号令) 第二次修订;

9)《生产安全事故应急预案管理办法》原国家安监总令第 88 号, 自 2016 年 7 月 1 日, 根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修订;

10)《危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)》应急厅函〔2022〕300 号;

11)《特别管控危险化学品目录(第一版)》应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号;

12)《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(原安监总管三[2011]95 号);

13)《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》原安监总厅管三[2011]142 号;

14)《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》(原安监总管三[2013]12 号);

15)《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的

通知》(原安监总管三[2009]116号);

16)《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(原安监总管三[2013]3号);

17)《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》财资[2022]136号;

18)关于公布《安全阀安全技术监察规程》(TSG ZF001-2006)第1号修改单的公告(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局公告,2009年第43号)

19)《安徽省安全生产条例》(2006年12月22日安徽省第十届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过;2017年9月29日安徽省第十二届人民代表大会常务委员会第四十次会议第一次修订;2024年5月31日安徽省第十四届人民代表大会常务委员会第九次会议第二次修订);

20)关于印发《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》的通知皖安办〔2020〕75号。

1.2.2 标准、规范

表 1-1 标准、规范一览表

序号	名称	文号
1	《建筑设计防火规范》	(GB50016-2014)(2018年版)
2	《消防设施通用规范》	GB55036-2022
3	《民用建筑通用规范》	GB55031-2022
4	《氧气站设计规范》	GB50030-2013
5	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》	GB16912-2008
6	《危险化学品仓库储存通则》	GB15603-2022
7	《气瓶安全技术规范》	TSG23-2021
8	《气瓶安全使用技术规定》	TCCGA 20006-2021
9	《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》	GB/T34525-2017
10	《液化气体气瓶充装规定》	GB14193-2009
11	《气瓶颜色标志》	GB/T7144-2016
12	《瓶装气体分类》	GB/T16163-2012
13	《危险化学品企业特殊作业安全规范》	GB30871-2022
14	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
15	《爆炸性环境第一部分:设备通用要求》	GB3836.1-2021
16	《危险场所电气防爆安全规范》	AQ3009-2007
17	《气体汇流排安全技术条件》	TCCGA 20003—2021

序号	名称	文号
18	《低温液体贮运设备使用安全规则》	JB/T6898-2015
19	《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008
20	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022
21	《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-2023
22	《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
23	《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
24	《建筑物雷电防护装置检测技术规范》	GB/T21431-2023
25	《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
26	《低压配电设计规范》	GB50054-2011
27	《交流电气装置的接地设计规范》	GB/T50065-2011
28	《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
29	《建筑灭火器配置验收及检查规范》	GB50444-2008
30	《消防安全标志设置要求》	GB15630-1995
31	《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》	GB50019-2015
32	《危险货物物品名表》	GB12268-2012
33	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB4387-2008
34	《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-86
35	《用电安全导则》	GB/T13869-2017
36	《防静电事故通用导则》	GB12158-2006
37	《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
38	《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
39	《安全色》	GB2893-2008
40	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》	GB39800.1-2020
41	《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》	GB39800.2-2020
42	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
43	《自动化仪表工程施工及质量验收规范》	GB50093-2013
44	《危险货物分类和品名编号》	GB6944-2012
45	《消防安全标志 第1部分：标志》	GB13495.1-2015
46	《道路运输危险货物车辆标志》	GB13392-2005
47	《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》	GB4053.1-2009
48	《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》	GB4053.2-2009
49	《固定式钢梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆及钢平台》	GB4053.3-2009
50	《特种设备使用管理规则》	TSG 08-2017
51	《特种设备重大事故隐患判定准则》	GB45067-2024
52	《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG 21-2016
53	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）第1号修改单	TSG 21-2016/XG1-2020
54	《安全阀安全技术监察规程》	TSG ZF001-2006
55	《压力管道安全技术监察规程-工业管道》	TSG D0001-2009
56	《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
57	《电力安全工作规程 电力线路部分》	GB26859-2011
58	《20kV及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
59	《安全评价通则》	AQ8001-2007
60	《惰性气体或缺氧场所的危险》	T/CCGA 90002-2020
61	《氧气或富氧气氛火灾危险》	T/CCGA 90001-2020
62	《建筑电气与智能化通用规范》	GB55024-2022

1.2.3 相关批复、文件

- 1) 安全评价委托书;
- 2) 营业执照、合同、现场勘查记录、企业提供的其他资料等。

1.3 安全评价对象和范围

评价对象：金寨县制氧站安全现状。

评价范围为该项目的选址、总平面布置、主要设备设施、公用辅助设施、安全管理。

项目的原辅材料和产品的外部运输、职业危害（职业病防治等事宜）、环评均不在本次的评价范围。

1.4 安全评价工作经过和程序

1.4.1 安全评价工作经过

本项目成立了评价组，在确定评价对象和范围后，认真收集、整理评价所需各种资料和数据，将评价过程中遇到的问题及时反馈给金寨县制氧站有关人员，与该公司管理人员和技术人员进行交流，交换意见，在叶集长塔加油站工作人员大力支持和配合下，完成安全现状评价报告编制工作。

1.4.2 安全评价工作程序

本次安全现状评价工作程序如下图所示。

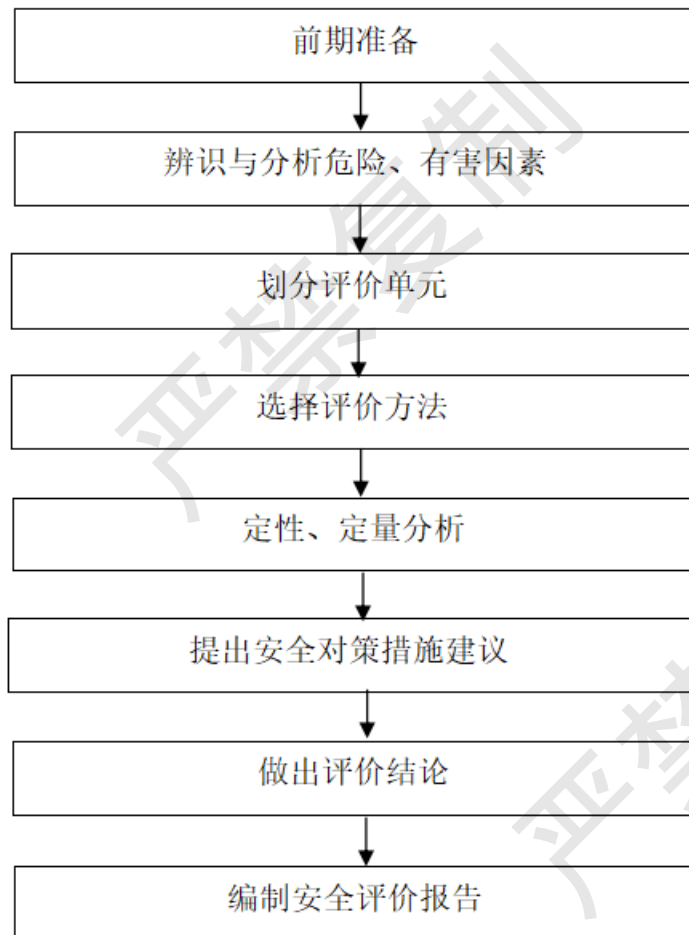


图 1-1 安全现状评价工作程序

第二章 被评价单位情况概述

2.1 被评价单位基本情况

金寨县制氧站位于……

……。

企业基本情况见下表

表 2-1 企业基本情况表

名称	金寨县制氧站			法定代表人	储修阔
注册地址	.....			从业人员	.....
成立日期	.....	联系电话	.....		
企业类型	.....	营业执照号	.....		
许可经营范围	.....				
取证情况	.....				

2.2 申请危险化学品品种

表 2-2 原料储存情况一览表

序号	名称	贮存量 (m³)	是否属于 安全许可品种	储存场所	储存方式	备注
1						
2						
3						
4						

表 2-3 经营产品情况一览表

序号	名称	贮存量 (m³)	是否属于 安全许可品种	储存场所	储存方式	备注
1						
2						
3						
4						

对照上次 2022 年换证期间的取证：该站经营的危险化学品的品种、储存能力、充装能力均未发生变化。

2.3 生产工艺

.....

2.4 主要设备和特种设备

主要设备见下表：

表 2-4 主要设备一览表

序号	设备名称	型号	材质	数量 (台)	和上次取证 是否变化
1					
2					
3					
4					
5					
6					

7	.....	.....	.....	.....	.....
8	.....	.....	.....	.....	.....
9	.....	.....	.....	.....	.....
10	.....	.....	.....	.....	.....
11	.....	.....	.....	.....	.....
12	.....	.....	.....	.....	.....
13	.....	.....	.....	.....	.....
14	.....	.....	.....	.....	.....
15	.....	.....	.....	.....	.....
16	.....	.....	.....	.....	.....
17	.....	.....	.....	.....	.....
18	.....	.....	.....	.....	.....

表 2-5 主要特种设备一览表

序号	名称	规格型号	数量	单位	材质	和上次取证是否变化
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						

对照上次换证期间取得安全经营许可证的情况介绍,该站气体充装工艺未发生变化,装置运行稳定、正常,检测过期的特种设备和气瓶均重新进行了鉴定,结论为合格。

自 2022 年换证以来,该站能够遵守相关法律、法规的规定,建立有安全责任制、安全管理制度、事故应急预案并按相关规定予以落实,配备了相应的应急设备设施,经营品种和经营方式没有发生变化,没有超范围经营,没有发生亡人安全事故,处于正常经营状态。

2.5 公辅工程

2.5.1 供配电

.....。

2.5.2 防雷

.....。

2.5.3 消防

.....。

2.5.4 其他

.....。

项目的配套和辅助工程情况见下表。

表 2-6 配套和辅助工程情况

序号	工程名称	能力(或负荷)	介质(或物料)来源	和上次取证是否变化
1	供水	.....	.....	未变化

序号	工程名称	能力（或负荷）	介质（或物料）来源	和上次取证是否变化
2	供配电	.....	.....	未变化
3	废水处理	.....	.....	未变化
4	消防	.....	.....	部分移动灭火器进行换新
5	防雷防静电	.....		

2.6 主要建、构筑物情况

主要建筑物情况见下表：

表 2-7 主要建、构筑物及变化情况

序号	建（构）筑物名称	层数	建筑面积(m ²)	火险类别	耐火等级	和上次取证是否变化
1						未变化
2						
3						
4						未变化
5						
6						
7						未变化
8						未变化
9						未变化
10						未变化
11						未变化

2.7 地理位置和周边情况

金寨县制氧站位于.....。

对照上次换证报告，该站外部环境没有发生变化。

公司的区域位置和周围情况见下图。

图 2-8 企业区域位置图

图 2-9 企业周围环境情况卫星地图

2.8 自然环境概况

项目占地总面积 2707m²，项目所在地位于金寨县，当地的气象、水文、地质、地震等自然情况如下。

2.8.1 气象气候

金寨县属北亚热带湿润季风气候，特点是季风明显、四季分明、气候温和、雨量充沛、春温多变、秋高气爽、梅雨显著、夏雨集中。由于地形的差异，金寨县南北的物候相差半月左右。金寨县四季划分地点定为县城梅山镇和江店区，位于县境北部，海拔 60~400 米。春季以柳树皮微显青色，田间略显绿意，为始期指征，候平均气温在 10℃以上。常年平均日期为 3 月 26 日~5 月 20 日，历时 56 天。夏季以刺槐盛花为始期指征，气候平均气温在 22℃以上，常年平均日期为 5 月 21 日~9 月 15 日，历时 118 天。秋季蝉声终绝，寒潮始临为始期指征，候平均气温在 10~22℃之间，常年平均日期为 9 月 16 日~11 月 20 日，历时 66 天。冬季以始降枯霜为始期指征，候平均气温在 10℃以下，常年平均日期为 11 月 21 日~次年 3 月 25 日，历时 125 天。四季中春、秋短，冬、夏长。以全年而言，冬季最长，125~130 天；从海拔高度看，在春夏季，海拔每高 100 米物候期推迟 3 天；雷暴日：39.4 天。

2.8.2 水文

六安市地跨长江、淮河两大流域，江淮分水岭由西南向东北横贯全市，属于淮河流域面积 14912 平方公里，属于长江流域面积 3064 平方公里。六安市地处江淮分水岭，西临淠河，同时淠河干渠由南向北贯穿市区。

六安市地表水系发达，河流纵横，境内共有天然河流 59 条。其中有史河、沔河、汲河、淠河、东淠河五条入淮一级支流，由东向西排列在淮河南岸；杭埠河、丰乐河由西向东注入巢湖再流入长江。境内还有城西湖、城东湖、瓦埠湖、姜家湖、肖严湖等天然湖泊，龙河口、磨子潭、佛子岭、响洪甸、梅山等水库。

金寨县境内属淮河水系，主要有史河、西淠河两大水系，另有东北部的泉河、白塔畈河属汲水水系，其下游均汇入淮河。史淠两河均来自境内西南山区，以三省埡为分水岭，史水为西侧，淠水为东侧。史、淠二水系支流

众多,河长10km以上干支流有27条,2km以上的溪涧119条,总长度2670km,河网密度0.7km²,均为山溪性河流。其中,史河水系源出本县三省塆和棋盘石山系,全长216km(县境102km),有支流15条,主要支流11条,流域面积在县内为2368km²,其下游建有梅山水库,可通航51km;西淠河水系发源于三省塆和天堂寨,县境内主河道(从乌鸡河口至响洪甸)全长61km,有支流7条,流域面积在县内为1434km²,其下游建有响洪甸水库,可通航31km。金寨县境内地表水资源丰富,全部来自大气降水,多年平均径流深在450-850mm之间,溢流系数0.4-0.6,年平均径流量23.85亿m³,占年降水量54.48亿m³的43.8%,人均占有量约4000m³,是全国人均数的1.45倍,全省人均数的2.8倍。水量的年际变化很大,丰水年达30.53亿m³,枯水年仅为12.64亿m³,相差悬殊。

该项目的地址标高高于项目附近史河50年一遇的最高洪水位,建设位置属于经过平整后的丘陵地带,未见不良地质的存在。

2.8.3 地质

六安市大地构造位置在一级构造单元上处于秦岭褶皱系与中朝准地台南缘;在二级构造单元上由南向北跨武当淮阳隆起,北秦岭褶皱带和华北断拗。地质构造特点:地层组成复杂,岩浆活动剧烈,变质作用显著,褶皱断裂发育。有北东、南北、北北东、北西西及北西向五个断层组合,其中经北北东和北西西两组为主。地貌趋势由西南向东北、东南倾斜。西南是高峻的山区,中部为高低起伏的岗地,北部和东南部是开阔的湖泊平原,具有明显的山地、丘陵、平原的地貌单元特征,并呈阶梯状分布。境内有千米以上高峰120多座,其中大别山主峰白马尖山势雄伟,海拔高度达1774米。

金寨县地势自西南向东北方向呈阶梯状下降,县境南北宽77km,东西长78km。大别山山脉由西南向东北贯穿全境,境内群山起伏,河流纵横,千米以上的山峰由116座,主峰天堂寨海拔高度1729.1m,最低处是白塔畈乡的灌口集,海拔仅59.5m,相对高差为1669.6m。具有明显垂直地势特征。按山岭绝对高度,可分为中山区、低山丘陵、岗丘平畈三个区域。海拔800m以上中山区,主要分布在南部及西部,面积20万公顷,占全县总面积的51.6%,

坡度多在 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 之间，水力资源丰富；海拔在 400~800m 之间的低山丘陵区，主要分布在梅、响两大水库周围，面积 15.98 万公顷，占总面积的 41%，坡度在 25° 左右，山间夹有较为开阔的谷地，接近盆地，河道高宽，水流渐缓，易于淤积；海拔在 500m 以下岗丘平畈区，主要分布在北部，面积 2.86 万公顷，占总面积的 7.4%。

金寨县土壤类型复杂多样，共 7 样土类，11 个亚类，35 个土属，60 个土种。土类主要有棕壤、草垫土、粘盘黄褐土、黄棕壤、石灰土、潮土、水稻土，其中以花岗岩或花岗麻岩风化物发育而成的黄棕壤和粘盘黄褐土居多，呈酸性或微酸性，pH 值为 5.5~5.6，土层深厚。

2.8.4 地震

依据国家地震总局颁布的《全国地震裂度区划图》，划定六安市金寨县的地震基本烈度为 6 度。

第三章 危险、有害因素辨识

3.1 危险、有害化学品辨识

本项目危险化学品经营的范围是：氧、氩、氮、二氧化碳。

根据《危险化学品目录》（2022 调整版），本项目经营、储存的危险化学品包括：氧、氩、氮、二氧化碳。

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）辨识，氧属于乙类火灾等级；氩、氮、二氧化碳属于戊类火灾等级。

根据《易制毒化学品管理条例》、《监控化学品管理条例》、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》、《高毒物品目录》、《易制爆危险化学品目录》等，本项目汇总对照如下。

表 3-1 本项目危险化学品辨识汇总表

序号	危险性类别	相关危险化学品
1	重点监管的危险化学品	--
2	易制爆危险化学品	--
3	高毒物品	--
4	剧毒化学品	--
5	易制毒化学品	--
6	监控化学品	--
7	特别管控的危险化学品	--

3.1.1 原料危险性识别

本项目涉及危险化学品，详细理化性质及包装、储运技术要求见下表：

表 3-2 氧

标识	中文名: 氧 (压缩的或液化的)		英文名: oxygen, compressed or liquefied
	分子式: O ₂	分子量: 32	UN 编号: 1072
	序号: 2528	RTECS: RS2060000	CAS 号: 7782-44-7
	危险类别: 氧化性气体, 类别 1; 加压气体		
理化性质	性状: 无色无臭气体		
	熔点 (°C): -218.8		溶解性: 溶于水、乙醇
	沸点 (°C): -183.1		燃烧热 (kJ/mol):
	饱和蒸气压 (kPa): 506.62 / -164°C		
	临界温度 (°C): -118.4		相对密度 (水=1): 1.14 / -183°C
	临界压力 (MPa): 5.08		相对密度 (空气=1): 1.43
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 助燃		燃烧分解产物:
	闪点 (°C): 无意义		聚合危害: 不能出现
	爆炸极限 (V%): 无意义		稳定性: 稳定
	自燃温度 (°C): 无意义		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元素之一, 能氧化大多数活性物质。与易燃物(乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物		
	爆炸性气体的分类、分级、分组:		
	灭火剂: 本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火		
	特别危险性: 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		
毒理学信息	灭火注意事项及防护措施: 切断气源。喷水冷却容器,尽可能将容器从火场移至空旷处		
	急性毒性 TCLo:100pph (100%) (人吸入,14h); TCLo:80pph (大鼠吸入)		
	皮肤刺激或腐蚀 无资料		眼睛刺激或腐蚀 无资料
	呼吸或皮肤过敏 无资料		生殖细胞突变性 无资料
	致癌性 无资料 生殖毒性 无资料		
	特异性靶器官系统毒性-一次接触 无资料		
	特异性靶器官系统毒性-反复接触 常压下,在80%氧中,生活4d,大鼠开始陆续死亡;兔的视细胞全部损毁;在纯氧中,兔48h视细胞全部损毁;狗60h有死亡;猴3d出现呼吸困难,6~9d死亡		
对人体危害	吸入危害 无资料		
	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、窒息。吸入的氧浓度在 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		
急救	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医		
防护	工程控制: 密闭操作。提供良好的自然通风条件。呼吸系统防护: 一般不需特殊防护。眼睛防护: 一般不需特殊防护。身体防护: 穿工作服。手防护: 必要时戴防护手套。其他防护: 避免高浓度吸入		
泄漏应急处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序 消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区,无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器,穿一般作业工作服。勿使泄漏物与可燃物质 (如木材、纸、油等)接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向 环境保护措施: 漏出气允许排入大气中 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料 隔离泄漏区直至气体散尽		
操作与储运	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		

储存注意事项 储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易(可)燃物、活性金属粉末等分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏处理设备

表 3-3 氩

标识	中文名: 氩 (压缩的或液化的)		英文名: argon, compressed or liquefied	
	分子式: Ar	分子量: 39.95	UN 编号: 1006	
	序号: 2505	RTECS: CF2300000	CAS 号: 7440-37-1	
	危险类别: 加压气体			
理化性质	性状: 无色无臭的惰性气体			
	熔点 (°C): -189.2		溶解性: 微溶于水	
	沸点 (°C): -185.7		相对密度 (水=1): 1.40 (-186°C)	
	饱和蒸气压 (kPa): 202.64 (-179°C)		相对密度 (空气=1): 1.38	
	临界温度 (°C): -122.3		燃烧热 (kJ/mol): 无意义	
	临界压力 (MPa): 4.86		最小引燃能量 (mJ): 无意义	
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃		燃烧分解产物: 无意义	
	闪点 (°C): 无意义		聚合危害: 不聚合	
	爆炸极限 (V%): 无意义		稳定性: 稳定	
	自燃温度 (°C): 无意义		禁忌物: 无资料	
	危险特性: 惰性气体, 有窒息性, 在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险			
	灭火剂 本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火 特别危险性 若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险 灭火注意事项及防护措施 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服,在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器,尽可能将容器从火场移至空旷处			
毒理学信息	急性毒性 无资料 皮肤刺激或腐蚀 无资料			
	眼睛刺激或腐蚀 无资料 呼吸或皮肤过敏 无资料 生殖细胞突变性 无资料 致癌性 无资料 生殖毒性 无资料 特异性靶器官系统毒性-一次接触 无资料 特异性靶器官系统毒性-反复接触 无资料 吸入危害 无资料			
对人体危害	侵入途径: 吸入。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, 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。液态氩可致皮肤冻伤; 眼部接触可引起炎症			
急救	皮肤接触: 若有皮肤冻伤, 先用温水洗浴, 再涂抹冻伤软膏, 用消毒纱布包扎。就医。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医			
防护	工程控制: 密闭操作。提供良好的自然通风条件。呼吸系统防护: 高浓度环境中, 佩带供气式呼吸器或自给式呼吸器。眼睛防护: 一般不需特殊防护。身体防护: 穿工作服。手防护: 一般不需特殊防护。其他防护: 避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护			
泄漏处理	速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿相应的工作服。切断气源, 通风对流, 稀释扩散。如有可能, 即时使用。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体			
包装	包装分类: III。包装标志: 5。包装方法: 钢质气瓶			
储运	储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸,			

	防止钢瓶及附件破损 运输注意事项 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,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
--	---

表 3-4 氮

标识	中文名: 氮 (压缩的或液化的)		英文名: nitrogen, compressed or liquefied	
	分子式: N ₂	分子量: 28.01	UN 编号: 1066	
	序号: 172	RTECS: QW9700000	CAS 号: 7727-37-9	
	危险类别: 加压气体			
理化性质	性状: 无色无臭气体			
	熔点 (°C): -209.8		溶解性: 微溶于水、乙醇	
	沸点 (°C): -195.6		燃烧热 (kJ/mol): 无意义	
	饱和蒸气压 (kPa): 1026.42 (-173°C)			
	临界温度 (°C): -147		相对密度 (水=1): 0.81 (-196°C)	
	临界压力 (MPa): 3.40		相对密度 (空气=1): 0.97	
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃		燃烧分解产物: 氮气	
	闪点 (°C): 无意义		聚合危险: 不聚合	
	爆炸极限 (V%): 无意义		稳定性: 稳定	
	自然温度 (°C): 无意义		禁忌物: /	
	危险特性: 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险			
	爆炸性气体的分类、分级、分组:			
	灭火剂 本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火 特别危险性 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险 灭火注意事项及防护措施 喷水冷却容器, 尽可能将容器从火场移至空旷处			
毒理学信息	急性毒性 无资料 皮肤刺激或腐蚀 无资料			
	眼睛刺激或腐蚀 无资料 呼吸或皮肤过敏 无资料			
	生殖细胞突变性 无资料 致癌性 无资料			
	生殖毒性 无资料			
	特异性靶器官系统毒性-一次接触 无资料			
	特异性靶器官系统毒性-反复接触 无资料			
对人体危害	吸入危害 无资料			
	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。液态氮具有低温作用, 皮肤接触时可引起严重冻伤			
急救	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。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医			
防护	一般不需特殊防护。当作业场所空气氧气浓度低于 18% 时, 必须佩戴空气呼吸器氧气呼吸器或长管面具。穿一般工作服戴一般防护手套。进入罐限制性空间或高浓度区需有人监护			
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, 应急处理人员戴自给正压式呼吸器。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			
储运	不燃性压缩气体。储存于阴凉通风仓间内。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源, 防止阳光直射。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损 运输注意事项 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并应将瓶口朝同一方向, 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			

表 3-5 二氧化碳

标识	中文名：二氧化碳（压缩的或液化的）、碳酸酐		英文名：carbon dioxide, compressed or liquefied; carbonic anhydride
	分子式：CO ₂	分子量：44.01	UN 编号：1013
	序号：642	RTECS 号：FF6400000	CAS 号：124-38-9
	危险类别：加压气体；特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）		
理化性质	性状：无色无臭气体。		
	熔点/℃：-56.6	溶解性：溶于水、烃类等多数有机溶剂。	
	沸点/℃：-78.5	相对密度（水=1）：1.56（-196℃）	
	饱和蒸气压/kPa：1013.25（-39℃）	相对密度（空气=1）：1.53	
	临界温度/℃：31	燃烧热（kJ·mol ⁻¹ ）：无意义	
	临界压力/Mpa：7.39	最小点火能/mJ：无意义	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：
	闪点/℃：无意义		聚合危害：不聚合
	爆炸极限：无意义		稳定性：稳定
	引燃温度/℃：无意义		禁忌物：
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火剂 本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火 特别危险性 若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险 灭火注意事项及防护措施 喷水冷却容器,尽可能将容器从火场移至空旷处		
毒理学信息	急性毒性 LCLo 657190ppm (大鼠吸入,15min) 人吸入 LCLo 10pph (1min)(10%),9pph (5min)(9%) TCLo 2000ppm 皮肤刺激或腐蚀 无资料 眼睛刺激或腐蚀 无资料 呼吸或皮肤过敏 无资料 生殖细胞突变性 无资料 致癌性 无资料 生殖毒性 无资料 特异性靶器官系统毒性-一次接触 无资料 特异性靶器官系统毒性-反复接触 无资料 吸入危害 无资料		
对人体危害	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。固态（干冰）和液态二氧化碳在常压下迅速汽化，能造成-80~-43℃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主诉。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	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 眼睛接触：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。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。		
防护	工程控制：密闭操作，提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：一般不需特殊防护。高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 手防护：戴一般作业防护手套。 身体防护：穿一般作业工作服。 其它：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
泄漏	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。漏气容器要妥善		

处理	处理，修复、检验后再用。
储运	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30 度。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

3.2 生产过程危险性分析

3.2.1 生产过程危险、有害因素识别和分析

(1) 火灾爆炸

1) 总平面布置

如果建（构）筑物乱搭乱建，导致建（构）筑物之间、装置设施之间安全间距不足，厂房、储罐装置和生产设备、消防设施等安全设施未设置到位，一旦发生火灾爆炸事故，不能及时有效扑救，将波及相邻建筑（构）物，操作人员无法安全逃生，使事故后果扩大。

2) 道路及运输

本项目原材、产品的日常内外运输量大，厂内机动车辆行驶频繁。若来充气人员的气瓶放置不牢从车辆上滚落、运输道路的硬化、宽度、转弯半径、车辆行驶标志、限速标志等不规范，都可能发生车辆撞击设备、设施、行人的事故，进一步酿成火灾和人员伤亡事故。若运输车辆排气口未安装阻火帽或采取其他有效安全措施，进入罐区和充装区装卸，遇可燃气体泄漏，可作为点火源，引发火灾或爆炸事故。消防通道不畅，无环行通道或尽头式消防车回车场，发生火灾爆炸事故后，不能及时救助，将使事故状态扩大。

3) 构、建筑物

建（构）筑物耐火等级如果没有达到规范要求的二级或以上，相互间防火间距不符合规范要求，构建筑物的强度不够，建筑物内部没按要求留有足够的安全通道、安全出口和安全疏散距离，万一发生火灾爆炸，建筑物和设备不能延迟倒塌，员工没有及时逃生，就会造成伤亡事故。

4) 充装、储存、装卸

分装、装卸过程中与氧气接触的仪器、仪表、管道和气瓶接口，如含有油脂或油脂处理不净，可能导致着火引起火灾；氧气泄漏遇明火或燃烧物可

加大火势。

电气设施老化、接触不良、短路等，作业人员违章操作、违章用电，以及其它原因，也可能会引起电火花、电气火灾等火源。生产装置的避雷设施不健全、接地电阻超标、接地下线断路、未按照检测周期进行防雷防静电检测等原因，有遭遇雷击引发火灾的危险。

液氧和气氧是一种助燃剂，液氧与可燃物接近时，遇明火极易引起燃烧危险。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。液氧与可燃物接触时，因撞击易产生爆震危险；液氧与可燃物混合时，潜在爆炸危险；如果纯氧遇油污也可发生爆炸事故。

场内进行动火是相当危险的一项特殊危险作业，如在易燃易爆区域动火作业不按动火安全操作规范进行，也极易发生火灾安全事故。

氧气等各类气体在分装、装卸过程中，设备、容器、管道、气瓶超压、未定期检测或遇高热、容器内压增大，气瓶受撞击等有压力容器爆炸危险。

5) 容器爆炸

低温液体汽化为气体时，体积会迅速膨胀，在 0°C ， 101.325KPa 状态下。1L 液体气化为气体：氧为 800L；氩为 780L。在密闭容器内，因液化气体使压力升高，易引起容器超压，有爆炸的危险。

安全附件（压力表、安全阀）、安全防护装置、安全技术措施不符合要求；自动控压设施、紧急停车按钮设置不到位或失灵，容器材质不合格等，有可能发生超压爆炸。

装有液化状态的氮、氩、二氧化碳低温储罐，由于保温设施破损脱落，气化速度加剧，会造成罐内压力急剧上升，超出安全阀泄压能力范围，可能会发生低温储罐超压发生爆炸；氮气、氩气、二氧化碳、氧气未定期检测，局部缺陷承受不了压力可能会造成爆炸；氮气、氩气、二氧化碳、氧在分装过程中超压，会造成钢瓶、管道超压爆炸。

(2) 中毒和窒息

经营过程中涉及到氧（压缩的、液化的）、氮（压缩的、液化的）、氩（压缩的、液化的）、二氧化碳（液化的）等物质，这些物质尽管在分装中

是密封进行，但有可能因设备、钢瓶密封不严和损毁引起泄漏，大量外泄气体可导致局部空间氧气浓度过大或氧气分压下降，造成操作人员中毒和窒息。

1) 物质特性

①本项目存在纯氧，纯氧对人所有的细胞都有毒害作用，吸入时间过长，就可能发生“氧中毒”。肺部毛细管屏障被破坏，导致肺水肿、肺淤血和出血，严重影响呼吸功能，进而使各脏器缺氧而发生损害。如果纯氧发生泄漏、在局部有限空间富集的话，就有可能发生氧中毒事故。

当氧的浓度超过 40% 时，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当氩高浓度时，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，以至死亡。

③当二氧化碳低浓度时，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。

④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。

2) 发生条件

①工艺过程泄漏引发的中毒和窒息

输送泵在输送向汇流排输送过程中管道因腐蚀、受损减薄，安全阀失灵超压等造成泄漏。外来因素破坏，如飞行物打击等致设备设施损坏液氧、液氮和液氩、二氧化碳泄漏后，造成中毒和窒息事故。

②操作人员安全意识不到位，未能正确认识到物质的危险性，防护用品缺失、失效或未正确配戴，可能对人员造成中毒和窒息事故。

③工业气体钢瓶、低温液体储罐因质量缺陷而泄漏也可能造成中毒和窒息事故。

此外，在有限空间作业，如果置换不彻底，没有经过氧含量分析就擅自作业，也可能会发生中毒和窒息。

(3) 灼烫（冻伤）

液氧、液氮、液氩和液态二氧化碳低温储罐、汽化器等相关设备、管道发生泄漏，泄漏的液氧、液氩、液态二氧化碳迅速从周边环境中吸取大量热形成气体，操作人员误接触，防护用品未穿戴等，可能会造成冻伤。

3.2.2 其它危险、有害因素分析

(1) 触电

电气安全事故可能引起人身伤亡和设备、设施损坏，包括雷击伤亡事故。触电伤害是电作用于人体引起的伤害。包括电击和电伤两种。

1) 电击

本项目使用电气设备以及为其提供电源、控制和保护的配电系统。电击伤害主要集中在室外箱式变压器、配电箱（柜）、配电线路、各种电气设备以及照明线路和照明器具等，均存在直接接触和间接接触电击的可能。

电气设备或线路在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检维修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松动、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患；未设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位连接等），或安全措施失效；电气安全管理制度不完善；无必要的安全组织措施；电工人员或机电设备操

作人员的操作失误或违章作业等，均可能造成电击伤害事故。

2) 电伤

室外配电箱（柜）、电线、氧泵等是可能造成电伤的主要场所。电伤是由电流的热效应、化学效应和机械效应对人体造成局部伤害，形成电弧烧伤、电流灼伤、电烙印、电气机械性伤害、电光眼等。

带负荷拉开裸露的开关，误操作引起短路，线路短路等，均可能造成电伤事故。

3) 雷击

雷击有直接雷击、雷电感应、雷电波侵入。雷电在设备、架空线路、金属管道上会产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速传播。雷电放电具有电流大、电压高、冲击性强的特点，不但会直接毁坏建（构）筑物，烧毁或击穿电气设备，引起大规模停电，而且会导致火灾、爆炸，引起人员伤亡和财产损失。

避雷设施如安装缺陷或老化失效，未定期检测，导致避雷设施失效时未能及时采取维修、更换等措施，可造成雷击事故。

造成触电事故的主要原因有：

1) 电气线路或机械、电气设备安装操作不当，保养不善及接地、接零设施损坏或失效等，将会引起电气设备各绝缘性能降低或保护失效，造成漏电，引起触电事故；

2) 电气设备在潮湿的环境中可引起线路老化、短路等触电事故发生；

3) 不办理作业票或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具；

4) 检修电气设备工作完毕，未办理相关手续，就对检修设备恢复送电；

5) 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施；

6) 跨越安全围栏或超越安全警戒线；

7) 在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走；

- 8) 电器设备未按规定接地或绝缘不良, 导致事故发生;
- 9) 工作人员擅自扩大工作范围;
- 10) 使用的电动工具金属外壳不接地, 操作时不戴绝缘手套;
- 11) 在潮湿地区、金属容器内进行电焊工作时不穿绝缘鞋, 无绝缘垫, 无监护人;
- 12) 防雷电设施或接地损坏、失效等导致雷击, 造成火灾、爆炸、设备损坏、人员触电伤害事故。雷雨天气室外作业易受到跨步电压的伤害;
- 13) 操作人员操作技能较差或安全意识较差;
- 14) 酒后上岗;
- 15) 岗位人员因疾病等不适合进行电气操作;
- 16) 其它原因如高压放电、高压试验时无有效隔离、设备故障等。

触电是电流对人体的伤害, 通过人体的电流越大, 人体的生理反应也越明显, 从而引起心室颤动的时间越短, 致命的危险性越大。

(2) 机械伤害

生产过程中使用液氧泵等输送泵设备, 当运动部件缺少防护罩、护套等, 在操作、擦洗过程中人员触及转动部件, 可能发生撞击、绞、挤、压伤害。如设备运行时手伸入危险部位清理废料, 设备带病工作, 防护装置缺损, 不按操作规程操作等, 均易造成机械伤害。

除机械设备本身的事故隐患即物的不安全状态外, 人员操作失误或操作不当等人的不安全行为也是导致事故发生的重要因素。如设备检修中监护不当, 或未挂“有人检修, 禁止合闸”等安全标志牌, 易发生误操作, 造成机械伤害事故。

形成机械伤害的事故其主要原因有:

- 1) 检修、检查机械忽视安全措施。如人进入设备检修、检查作业, 不切断电源, 未挂不准合闸警示牌, 未设专人监护等措施而造成严重后果。也有的因当时受定时电源开关作用或发生临时停电等因素误判而造成事故。也有的虽然对设备断电, 但因未等设备惯性运转彻底停住就下手工作, 同样造成严重后果。

2) 缺乏安全装置。如有的机械传动带、电机、接近地面的联轴节等部位缺护栏，无警示牌，人一疏忽误接触这些部位，就会造成事故；旋转的滚轴与传动机械联锁的防护装置失效；当机器运转时，防护装置不能打开等，都可能造成机械伤害的事故。

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

4) 自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

5) 在机械运行中进行清理、卡料、加润滑油等作业。

6) 任意进入机械运行危险作业区（采样、干活、借道、拣物等）。

7) 不具操作机械素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

(3) 车辆伤害

本项目厂区内经常有机动车辆进行工业气体运输，如道路有妨碍视野的障碍物，车辆故障等，则可造成车辆伤害。车辆伤害主要包括车辆对人员的伤害和对建筑物、设备的损坏。伤害类型以碾压、碰撞、倾翻、刮蹭等为主。

造成车辆伤害的主要原因有：

1) 车况不好，刹车失灵；

2) 路况不好，路面斜度过大，道路上有遮挡视线的障碍；

3) 司机素质不高，司机驾驶技能差，无证上岗，违章驾驶；司机疲劳驾车；酒后开车；

4) 限速标志不清晰、信号出现问题，造成误会；

5) 车辆超载、车辆超速；

6) 受害者精神紧张过度或其它身体原因，对车没有进行有效躲闪等。

危险货物在厂区内运输行驶中易因交通事故造成设备或管道被撞、翻倒、载物失落等，导致物料泄漏，引起燃烧、爆炸、中毒等事故，甚至于导致周边的设备设施发生次生火灾爆炸伤害，从而造成人员伤亡、货物财产损失。

具体的原因有：一、驾驶员、其它交通参与者的不安全行为：1.驾驶员性格、心理缺陷；2、驾驶员生理异常；3、驾驶员违规驾驶；4、驾驶员操作错误；5、驾驶员注意力分散；6、其他交通参与者的不安全行为。二、车

辆本身特点的不安全因素:1、主要表现在结构存在风险:车体庞大,车辆存在视觉盲区;行驶特点存在风险:存在速度差,内外轮差大,加速性能差,惯性大,制动距离长。2、车辆技术状况的不安全状态:主要表现在技术状况不良:制动劣化或失效,转向不良或失效,照明信号装置故障,侧向稳定性差,车辆悬挂、减振系统缺陷,车速表故障,轮胎磨损严重、有裂纹或扎入杂物,发动机故障。主动安全装置失灵:视镜损坏,刮水器失效,喇叭失效,遮阳板掉落,防抱死制动失效。被动安全装置失效:安全气囊损坏,安全带,保险杠损坏,座椅安全头枕损坏或掉落,风窗玻璃损坏,灭火器,警告标志,安全锤,应急门开关等损坏或缺失。危险物品位置不合理,本身存在危险,货物装载存在危险,货物重心过高,偏载,使车辆稳定性降低,转弯易侧翻,超载,易使车辆制动失效,易引发爆胎,传动轴断裂,车辆结构损坏,易导致路面损毁,桥梁垮塌,引发事故。三、道路的不安全因素:连续上下坡,频繁制动易导致制动失效,上长坡使发动机温度过高,或换挡不当,引起发动机熄火或溜车;路窄弯急,视线不清,易驶出路外,超车、会车危险性大,易引发交通事故。修建道路的建设等级较低,压实度低,平整度差,车辆易倾翻,深陷;地形复杂,交通情况混乱,各种车辆频繁出现,带来风险,无道路标志,车辆、行人乱走,带来风险。交叉路口:人、车,交通流量大,驾驶员有时顾全不及,易发生刮擦、碰撞事故。道路较窄、限高,驾驶员超车易引发撞车事故,超高货车易碰撞出入口。道路结冰,车辆易失控发生侧滑。四夜间、特殊天气及自然灾害的不安全因素。

(4) 坍塌

如建构筑物遭受撞击,腐蚀,遭遇大风、大雪等恶劣天气;土建开挖地基离建构筑物过近又无防护措施;拆除构建筑物方法不当;检修脚手架不牢等,就有可能造成建构筑物坍塌事故。

(5) 高处坠落

超过基准面 2m 以上的生产设备设施和操作平台,如工业护栏、平台等有缺陷,及不良气候条件下防滑性能下降,扶手滑湿,照明不良时,则易造成高处坠落伤害。

（6）物体打击

如果在低温储罐、设备高处检维修作业的工具、器具落下；高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落等，就有可能造成地面和低处人员被砸伤。

（7）自然灾害

1)该站设计时若物料储存设施、电气系统及公用工程的防雷系统考虑不周或防雷设施维护不当，存在着雷击的可能性。

2)暴雨期间若排水不畅或排水能力不够，会导致短时内涝。

3)该地区每年的梅雨期较长，高温潮湿环境下，若本项目的防腐措施不当，对本项目的设备、设施可能会造成腐蚀。

4)该站还应考虑高温酷暑、冬季寒冷对作业人员的影响因素。

5)该区域地震设防烈度为6度，建筑物有可能发生地震造成危害。

6)项目所在地冬季气温低，夏季炎热，对作业和安全生产会带来有害影响。

（8）职业危害

本项目存在的职业危害主要有噪声与振动危害、高低温危害、毒物危害等。

1) 噪声与振动危害

噪声对人的危害，主要有以下几个方面。

①听力和听觉器官的损伤：人的听觉器官的适应性是有一定限度的，长期在强噪声的作用下，听力逐渐减弱，引起听觉疲劳。若长年累月在强烈噪声的反复作用下，内耳器官发生了器质性病变，成为永久性听阈位移，亦称噪声性耳聋。

②引起心血管系统的病症和神经衰弱：噪声可以使交感神经紧张，表现为心跳加快，心律不齐，血压波动，心电图阳性率增高。噪声引起神经衰弱症候群，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。神经衰弱的阳性率随噪声声级的增高而增高。

③对消化系统的影响：引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。

④对视觉功能的影响：由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜轴

体细胞光受性降低，视力清晰稳定性缩小；

⑤降低工作效率，影响安全生产：噪声易使人烦躁不安与疲乏，注意力分散，导致工作效率降低。当噪声级超过生产中的音响警报信号的声级时，遮蔽音响警报信号，易造成事故。

该项目在生产运行中的噪声、振动主要来源于各类运转的泵等机械设备。

本项目除存在噪声、振动危害外，还有高低温、化学毒物等职业病危害因素，因此，企业除做好作业场所的通风工作的同时，要加强对职工的个体防护，以防止发生职业病。

职业病危害有专门的评价，本报告不做展开。

3.2.3 安全管理危险有害因素

(1) 安全管理制度

该站若是未根据国家有关法律、法规要求，建立健全安全管理机构，配备专职安全生产管理人员，制定符合企业实际情况的安全管理制度、岗位职责、操作规程和应急救援预案等，系统运行中存在各种安全隐患，会发生火灾爆炸、中毒和窒息等事故。

(2) 安全管理宣传和执行

该站工作人员若是不能严格遵守或执行安全管理制度、操作规程等，如氧气充装间禁止吸烟，携带明火等，一旦出现氧气泄漏则可能发生火灾、爆炸事故等。

(3) 企业自身安全意识

该站若是不进行日常的检验维护，会发生静电接地损坏、消防器材失效等，一旦发生事故将成不能挽回的损失。

(4) 消防器材的正确使用

该站工作人员若是不能正确使用消防器材，一旦站内发生事故，将不能及时消除，会加大事故的危害。

3.2.4 检维修过程危险有害因素辨识

装置检维修过程主要是动火、设备容器内作业、高处作业等，如没有严

格的作业安全制度，或设有严格实行安全许可票证作业制度，还会因检修作业而引发火灾或爆炸事故的发生。此外，设备检修过程中还需用到各种大型起重机具以及工器具等，这些大型起重机具或工器具可因本身存在缺陷，或在使用过程中没有正确使用，均会发生人身伤亡事故。

1、上、下交叉作业

由于检修工期紧，施工队伍多，为了抢时间，不可避免地进行上下交叉作业、立体作业。交叉作业过程中易发生检修用具、物件、材料从高处坠落，危及正在下方地面作业人员的人身安全等。因此，交叉作业应做好组织协调工作，进入现场应佩带好安全帽。

2、设备容器内作业

(1) 中毒和窒息

检修人员进入设备容器内进行检修、清理或其他作业时，若贸然进入可能导致人员中毒和窒息。因此，检修前设备容器一定要进行充分冷却（或水洗溶解）、通风置换。在作业前必须对所需要进入的设备容器内进行采样安全分析，当氧含量合格和有毒、有害物质含量达到安全要求，并按规定事先办理作业票后方可作业。为防止与需检修的设备容器相连接的阀门内漏，检修的设备容器必须进行安全隔绝，所谓安全隔绝，即对设备容器与外界相连通的管道等在法兰连接处加盲板隔离，严禁用关闭阀门代替盲板；再者就是将设备容器上所通的电源彻底切断。若进入设备容器内作业时间较长时，或进入设备容器内作业中断一个小时以上，需再次进入原检修的设备容器内继续进行作业时，应重新取样进行安全分析，分析合格后再重新作业。凡进入设备容器内作业的人员均应事先佩戴好必须的劳动防护用品。

在设备容器内作业过程中要安排好专职监护人员在器外进行监护，专职监护人员不得随意离开监护岗位。

(2) 触电

在设备容器内作业时，往往需要在设备容器内进行照明，或者需要使用手持电动工具等，但因设备容器内空间通常较为狭窄、又潮湿，故易发生触电事件。因此，在设备容器内作业必须使用安全电压和安全灯，一般设备容

器内的照明电压不得不大于 36V；若设备容器内壁为铁质或设备容器内壁较为潮湿，其电压不得不大于 12V，当必要操纵手持电动工具或照明电压大于 36 或 12V 时，应设置漏电保护器，其接线箱（板）应设置在设备容器外，严禁带入容器内。

3、动火作业

（1）管线吹扫不彻底

检修作业时，往往需要对工艺设备或管线进行动火作业。如果设备、管线吹扫不彻底，设备、管线内还残存有可燃气体，动火时极易发生爆炸事故，造成人员伤亡和财产损失。因此在动火前，必须进行采样分析，安全分析合格后方可动火。

（2）未办理动火安全作业票

办理动火安全作业票，是为了严格落实各项安全措施，层层把关，确保安全作业动火。检修时，为了赶进度，各作业人员都在同时进行各项作业，作业面涉及很广，遍布各生产装置的各个地点，这样就存在个别作业人员为了图省事，不按规定办理动火安全作业票，擅自进行动火作业，引发火灾或爆炸事件。

（3）动火监护人不在现场时就进行动火作业；或动火作业监护人擅自脱离监护岗位。

（4）装置虽然进行了全面、彻底的吹扫，但仍可能存在吹扫不到的死角，出现异常情况时不及时处理，同样可能造成火灾、爆炸。同时若在高处进行动火作业，除在高处动火作业点设置防止火花飞溅的措施外，底部的动火监护人还负有防止高处飞溅的火花撒落地面引燃周边的可燃物的责任。另外，动火作业完成后，动火作业人和动火作业监护人还须对作业现场进行清理，防止留下阴燃的火种。

4、抽堵盲板作业

在检修作业过程中经常遇到需抽堵盲板作业，有时抽堵盲板作业还在带气体的情况下进行作业。因此，抽堵盲板作业有时是一种十分危险的作业，尤其是带气（有时气体为毒性或对人体有窒息性）时抽堵盲板作业需特别注

意安全，在此种情况下作业人员通常需配戴隔离式气体防护器材，如长管防毒面具、空气呼吸器、强制通风过滤器等。除此之外还必须有专人进行监护，以确保带气抽堵盲板作业人员的安全。

5、其他原因

(1) 采用质量不合格的设备、管道、阀门、材料、零部件及电气材料等，有可能造成设备事故。

(2) 检修用的工业气瓶，由于气瓶安全距离不够，或露天曝晒、碰撞，违章操作等，有可能会发生火灾爆炸、灼伤等事故。

(3) 登高作业违反安全操作规程，未佩戴安全防护等用品，会发生高处坠落、物体打击等事故。

(4) 安装起吊重物，如违章作业而发生起重伤害等。在运输过程中，容易发生车辆伤害事故。

(5) 夏季高温时段，在室外露天作业或者在高热、高湿、狭小、通风不良的空间作业时，未采取监护或加以防范，可能会发生中暑。

(6) 维修焊接过程中会产生粉尘和有毒气体。焊条、焊件和药皮在高温作用下发生蒸发和气化，产生大量烟尘，在粉尘作业环境中长时间工作吸入粉尘，就会引发焊工尘肺。同时电焊作业时会产生紫外线。紫外线对皮肤作用能引起红斑反应。长期受紫外线作用，可发生湿疹、毛囊炎、皮肤萎缩、色素沉着，甚至可发生皮肤癌。紫外线对眼睛的损伤，如电弧光照射，可引起类似电光性眼炎。

此外，在检修过程中，人员还具有被灼伤、烧伤的危险性；或在狭小场所碰撞摔倒、跌打损伤；或被卷入运转的机器设备里，断伤肢体，施工用的起重机械、手动砂轮未经检查而发生事故等。

3.2.5 受限空间辨识

根据《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》（皖安办〔2020〕75号）等相关规定，受限空间是指有限空间是指封闭或部分封闭、进出口受限但人员可以进入，未被设计为固定工作场所，通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。有限空间作业存在的主要安全风险

包括中毒、缺氧窒息、燃爆以及淹溺、高处坠落、触电、物体打击、机械伤害、灼烫、坍塌、掩埋、高温高湿等。在某些环境下，上述风险可能共存，并具有隐蔽性和突发性。有限空间一般具备以下特点：

（1）空间有限，与外界相对隔离。有限空间是一个有形的，与外界相对隔离的空间。有限空间既可以是全部封闭的，如各种污水井、反应釜，也可以是部分封闭的，如敞口的化粪池等。

（2）进出口受限或进出不便，但人员能够进入开展有关工作。有限空间限于本身的体积、形状和构造，进出口一般与常规的人员进出通道不同，大多较为狭小，如直径 80cm 的井口或直径 60cm 的人孔；或进出口的设置不便于人员进出，如各种敞口池。虽然进出口受限或进出不便，但人员可以进入其中开展工作。如果开口尺寸或空间体积不足以让人进入，则不属于受限空间，如仅设有观察孔的储罐、安装在墙上的配电箱等。

（3）未按固定工作场所设计，人员只是在必要时进入受限空间进行临时性工作。受限空间在设计上未按照固定工作场所的相应标准和规范，考虑采光、照明、通风和新风量等要求，建成后内部的气体环境不能确保符合安全要求，人员只是在必要时进入进行临时性工作。

（4）通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足。有限空间因封闭或部分封闭、进出口受限且未按固定工作场所设计，内部通风不良，容易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足，产生中毒、燃爆和缺氧风险。

受限空间分为地下有限空间、地上有限空间和密闭设备 3 类。

（1）地下受限空间，如地下室、地下仓库、地下工程、地下管沟、暗沟、隧道、涵洞、地坑、深基坑、废井、地窖、检查井室、沼气池、化粪池、污水处理池等。

（2）地上受限空间，如酒糟池、发酵池、腌渍池、纸浆池、粮仓、料仓等。

（3）密闭设备，如船舱、贮（槽）罐、车载槽罐、反应塔（釜）、窑炉、炉膛、烟道、管道及锅炉等。

受限空间作业，是指人员进入受限空间实施作业。常见的受限空间作业主要有：

(1) 清除、清理作业，如进入污水井进行疏通，进入发酵池进行清理等。

(2) 设备设施的安装、更换、维修等作业，如进入地下管沟敷设线缆、进入污水调节池更换设备等。

(3) 涂装、防腐、防水、焊接等作业，如在储罐内进行防腐作业、在船舱内进行焊接作业等。

(4) 巡查、检修等作业，如进入检查井、热力管沟进行巡检等。

按作业频次划分，受限空间作业可分为经常性作业和偶发性作业：

(1) 经常性作业指受限空间作业是单位的主要作业类型，作业量大、作业频次高。例如，从事水、电、气、热等市政运行领域施工、运维、巡检等作业的单位，有限空间作业就属于单位的经常性作业。

(2) 偶发性作业指受限空间作业仅是单位偶尔涉及的作业类型，作业量小、作业频次低。例如，工业生产领域的单位对炉、釜、塔、罐、管道等有限空间进行清洗、维修，餐饮、住宿等单位对污水井、化粪池进行疏通、清掏等受限空间作业就属于单位的偶发性作业。

按作业主体划分，受限空间作业可分为自行作业和发包作业：

(1) 自行作业指由本单位人员实施的受限空间作业。

(2) 发包作业指将作业进行发包，由承包单位实施的受限空间作业。

按照《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》（皖安办〔2020〕75号）中第三条的具体规定，该企业涉及的有限空间和密闭设备主要有：

(1) 地下有限空间：雨污窖井、化粪池、污水井、可进入的下水道等。

(2) 地上有限空间：无。

(3) 密闭设备：液氧、氮、氩、二氧化碳储罐。

3.3 主要危险、有害因素所在场所、部位

本项目涉及的危险化学品主要有氧、氩、氮、二氧化碳气体或液体，项

目存在的危险有害因素主要有火灾、爆炸、中毒和窒息、触电伤害、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、坍塌等（辨识的过程见下节）。

主要危险、有害因素及其存在的场所、部位见下表。

表 3-6 火灾、中毒、静电等事故的危险、有害因素及其分布

危险、有害因素	存在部位
火灾、爆炸（含容器爆炸、其他爆炸等）	各类气体的储罐及其充装车间、场内运输车辆
中毒和窒息	各类气体的储罐及其充装车间、受限空间
冻伤	各类液化低温气体的储罐、汽化器及其连接管道、杜瓦罐
触电	充装车间、储罐区及各带电运行设备、设施等所有存在电的场所和作业场所
机械伤害	储罐区运转设备等
车辆伤害	厂区道路、充装平台、站内行车场地、车棚
高处坠落	存在 2 米落差的场所
物体打击	生产、检维修存在工器具、设备、设施的场所、高处坠物、物品堆放过高等
坍塌	充装车间、储罐区、办公区、车棚、检修现场脚手架、围墙、开挖土石方作业等

3.4 定性、定量分析固有危险程度

根据上文所述，本项目涉及的危险化学品有氧（压缩的、液化的）、氩（压缩的、液化的）、氮（（压缩的、液化的）、二氧化碳（液化的），主要危险有害因素为中毒和窒息。故本次评价范围只针对充装间内气瓶进行固有危险程度分析。选用作业条件危险性分析法针对该公司工业气体充装过程中重点岗位危险程度定性、定量分析。

作业条件危险性分析法是定量分析的一种方法，根据评价人员的经验，对事故发生的可能性，人员暴露于危险环境中的频率，以及事故后果进行分级，并给予不同的分值，由此可对各种不同的作业进行简单的定量分析和评价，最终对于危险性作业根据计算公式得出理论数值，判定该作业是否危险且危险程度如何，是否需要整改及整改紧迫程度如何等。因此对项目存在的各种作业选用作业条件危险性分析法是合理的。

对于一个具有潜在危险性的作业条件，K·J·格雷厄姆和 G·F·金尼认为，影响危险性的主要因素有 3 个：

①发生事故或危险事件的可能性；

②暴露于这种危险环境的情况；

③事故一旦发生可能产生的后果。用公式来表示，则为： $D=LEC$

式中，D 为作业条件的危险性；L 为事故或危险事件发生的可能性；E 为暴露于危险环境的频率；C 为发生事故或危险事件的可能结果。

①发生事故或危险事件的可能性

事故或危险事件发生的可能性与其实际发生的概率相关。若用概率来表示时，绝对不可能发生的概率为 0；而必然发生的事件，其概率为 1。但在考察一个系统的危险性时，绝对不可能发生事故是不确切的，即概率为 0 的情况不确切。所以，将实际上不可能发生的情况作为“打分”的参考点，定其分数值为 0.1。

此外，在实际生产条件中，事故或危险事件发生的可能性范围非常广泛，因而人为地将完全出乎意料之外、极少可能发生的情况规定为 1；能预料将来某个时候会发生事故的分值规定为 10；在这两者之间再根据可能性的大小相应地确定几个中间值，如将“不常见，但仍然可能”的分值定为 3，“相当可能发生”的分值规定为 6。同样，在 0.1 与 1 之间也插入了与某种可能性对应的分值。于是，将事故或危险事件发生可能性的分值从实际上不可能的事件为 0.1，经过完全意外有极少可能的分值 1，确定到完全会被预料到的分值 10 为止(见表 3-7)：

表 3-7 事故或危险事件的可能性分值

分值	事故或危险事件的可能性	分值	事故或危险事件的可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

②暴露于危险环境的频率

K·J·格雷厄姆和 G·F·金尼规定了连续出现在潜在危险环境的暴露频率分值为 10，一年仅出现几次非常稀少的暴露频率分值为 1。以 10 和 1 为参考点，再在其区间根据在潜在危险作业条件中暴露情况进行划分，并对应地确定其分值。例如，每月暴露一次的分值为 2，每周一次或偶然暴露的分值为 3。当然，根本不暴露的分值应为 0，但这种情况实际上是不存在的，是没有意义的，因此毋须列出。关于暴露于潜在危险环境的分值见表 3-8：

表 3-8 露于危险环境的接触时间和概率分值表

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然的暴露	0.5	非常罕见的暴露

③发生事故或危险事件的可能结果

造成事故或危险事件的人身伤害或物质损失可在很大范围内变化，以工伤事故而言，可以从轻微伤害到许多人死亡，其范围非常宽广。K·J·格雷厄姆和 G·F·金尼需要救护的轻微伤害的可能结果，它值规定为 1；而将造成许多人死亡的可能结果规定为分值 100，作为另一个参考点。在两个参考点 1～100 之间，插入相应的中间值，列出表 3-9 所示的可能结果的分值。

表 3-9 事故后果的严重程度分值表

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

4)危险性

确定了上述 3 个具有潜在危险性的作业条件的分值，并按公式进行计算，即可得危险性分值。据此，要确定其危险性程度时，则按下述标准进行评定。

表 3-10 危险性分值表

D 值	危险程度	风险等级
>320	极其危险	不能继续作业

160~320	高度危险	要立即整改
70~160	显著危险	需要整改
20~70	一般危险	需要注意
<20	稍有危险	可以接受

由经验可知，危险性分值在 20 以下的环境属低危险性，一般可以被人们接受。当危险性分值在 20~70 时，则需要加以注意；危险性分值 70~160 的情况时，则有明显的危险，需要采取措施进行整改；同样，根据经验，当危险性分值在 160~320 的作业条件属高度危险的作业条件，必须立即采取措施进行整改。危险性分值在 320 分以上时，则表示该作业条件极其危险，应该立即停止作业直到作业条件得到改善为止。

现分析如下：

（1）事故或危险事件发生可能性的分值

①爆炸事故：实际作业时，若工业气体钢瓶缺陷，耐压等级不够，可能发生钢瓶破裂物理爆炸事故；若工业气体钢瓶未仔细检查，混有可燃气体或油脂类物质，在充装氧气过程中可能发生化学爆炸事故。由于霍邱县龙源乙炔气体有限公司钢瓶均按要求进行了法定检测，且钢瓶均有标记，不会出现混杂现象，充装其他钢瓶均进行了严格检查。故发生爆炸事故的可能性为完全意外，极少可能，取值 1 分。

②充装车间中毒和窒息事故：实际作业时，若工业气体储存使用不当，安全附件损坏、不密封，管道破损，气瓶破裂致使大量气体外泄，则可导致人员吸入导致人员中毒和窒息，由于压力容器按要求进行了检测，管道破损，气瓶破裂有可能，但极少发生，车间通风情况良好，作业现场亦按规定配备了一定的应急救援器材，作业人员按要求穿戴防护用品，由熟练人员进行操作，事故初期可及时采取应急措施，故发生中毒事故的可能性为完全意外，极少可能，取值 1 分。

③电气伤害事故：实际作业时，若相关电气设备缺乏有效的安全防护装置，或防护装置失效等可发生电气伤害事故。由于该作业现场电线均已穿管保护，作业人员按规定要求穿戴防护用品，有专业人员进行操作，故发生电

气伤害事故的可能性为不经常，但可能，取值 3 分。

④冻伤事故：实际作业时，若操作人员操作不当、不能正确的佩戴劳动防护用品或防护用品质量不合格等，可能发生冻伤事故。由于操作人员经过业务培训和安全教育，操作人员能够熟练进行操作，作业人员按规定要求穿戴防护用品，故发生事故的可能性为不经常，但可能，取值 3 分。

⑤车辆伤害事故：厂区内经常有机动车辆进行运输，并进行装卸工业气体钢瓶，可能发生车辆伤害事故。由于区域内作业人员少，且多集中在充装车间及储罐区操作，按故发生车辆伤害事故的可能性为不经常，但可能，取值 3 分。

（2）暴露于潜在危险环境的分值

①爆炸事故：实际作业时，因钢瓶均按要求进行了法定检测，且本公司钢瓶均有标记，不会出现混杂现象，充装其他钢瓶均进行了严格检查。故暴露环境为每年几次出现在潜在危险中，取值 1 分。

②充装车间中毒和窒息事故：实际作业时，车间内通风状况良好，发生中毒和窒息几率较小，当发生中毒和窒息时，人员可迅速撤离、逃脱，实际作业时，操作人员仅在突发性大面积泄漏或处理大面积泄漏时，方会在正常流通空间发生窒息事故，故暴露环境为每年几次出现在潜在危险中，取值 1 分。

③电气伤害事故：实际作业时，发生电气伤害事故几率较小，可以设想每年有偶然的机会人员可误接触危险电器，故暴露环境为每年几次出现在潜在危险环境，取值 1 分。

④冻伤事故：实际作业时，操作人员均能正确的佩戴劳动防护用品等，暴露环境为每周一次或偶然的暴露，取值 3 分。

⑤车辆伤害事故：实际作业时，每天均会有车辆进出厂区，故暴露环境为逐日在工作时间内暴露，取值 6 分。

（3）发生事故或危险事件可能的结果分值

①爆炸事故：一旦发生爆炸事故，环境中可能数人操作，可出现数人死亡。故发生爆炸事故的后果为灾难，多人死亡，取值 40 分。

②充装车间中毒窒息事故：一旦发生中毒窒息事故，若人员发现逃离不及时，人员因中毒窒息事故伤亡较大，可出现数人死亡。故发生中毒的后果为灾难，多人死亡，取值 40 分。

③电气伤害事故：一旦发生电气伤害事故，若人员救治不及时，可发生严重灼伤，甚至会出现截肢、死亡等，但一般情况下，发生电气伤害事故的人员数量较少，故发生电气伤害事故的后果为非常严重，一人死亡，取值 15 分。

④冻伤事故：若发生此类事故，可发生员工大面积的出现职业病状况。故发生冻伤事故的后果为严重，严重伤害，取值 7 分。

⑤车辆伤害事故：若发生此类事故，一般情况下为个体操作人员的伤残，若救助及时，一般不会出现伤亡情况。故发生车辆伤害事故的后果为重大，致残，取值 3 分。

(4) 分析结果汇总：

表 3-11 分析汇总一览表

事故	可能性 (L) 分值	暴露环境 (E) 分值	事故后果 (C) 分值	作业条件危险性 (D) 计算结果
爆炸事故	1	1	40	40，一般危险，需要注意
充装车间中毒和窒息事故	1	1	40	40，一般危险，需要注意
电气伤害事故	3	1	15	45，一般危险，需要注意
冻伤事故	3	3	7	63，一般危险，需要注意
车辆伤害事故	3	6	3	54，一般危险，需要注意

3.5 预测事故的可能性和严重程度

3.5.1 发生泄漏事故的可能性

(1) 设计失误

- ①储罐、钢瓶设计不合理；
- ②设备选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；

(2) 设备原因

- ①长期使用后材料变质、腐蚀、老化，未及时检测、维修或更换等。
- ②储存方式不当，造成泄漏。

(3) 管理原因

①未制定完善的安全操作规程和安全检修制度；

②未定期巡检，未及时发现隐患，设备破损。

由于上述原因可能导致中毒等事故的发生。现将泄漏发生的可能性汇总如下：

表 3-12 泄漏发生的可能性

可能发生泄漏的事故	发生的可能性	备注
钢瓶瓶体破裂	完全意外，极少可能（很少发生）	参照作业条件危险性分析法分析泄漏可能性
钢瓶阀门失效	不经常，但可能（很少发生）	同上
钢瓶充装超压	不经常，但可能（很少发生）	同上
设备防雷防静电失效，遭雷击	不经常，但可能（很少发生）	同上
工业气体输送管道损毁	不经常，但可能（很少发生）	同上
房屋倒塌造成钢瓶损坏	完全意外，极少可能（很少发生）	同上
极端天气如暴雨造成设备损坏	完全意外，极少可能（极难发生）	同上
人为操作，导致泄漏	不经常，但可能（很少发生）	同上
地质灾害造成钢瓶损毁	完全意外，极少可能（极难发生）	同上

3.5.2 发生事故的严重性

在工业气体充装的过程中，若发生泄漏，使用的氩、二氧化碳及其他气体浓度高会有窒息危险。若因储罐、工业气体钢瓶缺陷，发生储罐、钢瓶破裂物理爆炸事故；或因钢瓶混有可燃气体或油脂类物质，在充装氧气过程中发生化学爆炸事故。会造成厂区人员受到一定程度伤害，影响公司正常生产，造成恶劣的社会影响。

3.5.2.1 最坏后果预测

储罐区存有的最大容量储罐发生物理爆炸，并引发火灾，对霍邱县龙源乙炔气体有限公司一定区域内人员造成人身伤害，形成恶劣社会影响。

3.5.2.2 一般后果预测

如发生惰性气体泄漏，可能在局部区域造成人员呼吸困难，中毒和窒息，影响公司正常生产。

3.5.2.3 存在的事故隐患、隐患的风险程度

充装间及储罐区危险性相对较大，视为高风险场所，应加强监控和巡查的力度，以降低安全事故发生的概率。

操作人员的防冻伤应予以重视，加强生产工艺、设备设施的管理和维修工作，加强安全生产管理，严格执行工艺操作规程。减少冻伤事故发生。视为一般隐患。

本项目厂区内进行原料、成品装卸的车辆来往多。如果车速过快、路旁主要设备设施无防撞设施和标志、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等），可能发生车辆撞击人体、车撞车等，进而导致车辆人员伤害等事故。视为一般隐患，要加强进场车辆的管理，防止气瓶滚落、车辆撞击储罐、人员的安全事故的发生。

3.6 重大危险源辨识过程

3.6.1 重大危险源的判定依据

本评价进行重大危险源的辨识所依据的是《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018。

3.6.2 重大危险源的判定方法

单元内危险化学品数量超过临界量包括以下两种情况：

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

（2）生产单元、储存单元存在的危险化学品为多品种时，单元内多种危险化学品满足下列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， $q_1, q_2, \dots, q_n$ 表示每一种危险化学品的实际储存量；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ 表示对应危险化学品的临界量。

（3）危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际

存在量按设计最大量确定。

3.6.3 重大危险源辨识过程

该企业罐区设置了……；根据标准对照，项目需要进行重大危险源辨识的物质是液氧。

液氧比重 ρ 取 $1.14 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；生产单元只是在连接管道中残余少量的物料及其充装现场尚未运出时放置部分少量氧气瓶，远远构不成重大危险源，不再精确核算。

液氧最大贮量： $50 \times 1.14 = 57 \text{t}$

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，该危险源辨识分为2个单元。生产单元：充装设施，储存单元：液氧罐。每个评价单元的辨识过程见下列各表。

表 3-13 生产单元危险化学品重大危险源辨识过程

单元名称		生产单元		
包含的设施		氧气瓶、氧管道（按照 20 瓶，每瓶 15 公斤核算）充装区		
序号	危险化学品（名称）	储存量/t（q）	临界量/t（Q）	q/Q
1	氧（压缩的、液化的）	0.3	200	0.0015
结论	该单元不构成危险化学品重大危险源			

表 3-14 储存单元危险化学品重大危险源辨识过程

单元名称		储存单元		
包含的设施		50m ³ 液氧储罐 1 个		
序号	危险化学品（名称）	储存量/t（q）	临界量/t（Q）	q/Q
1	氧（压缩的、液化的）	57	200	0.285
结论	该单元不构成危险化学品重大危险源			

3.6.4 重大危险源辨识结果

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中的规定辨识，金寨县制氧站涉及的危险化学品不构成危险化学品重大危险源。

3.7 事故案例分析

3.7.1 氧气爆炸事故分析

2003 年 1 月 16 日下午 1 时左右，江都市某工业气体充装站在氧气充装过程中发生一起氧气瓶爆炸事故，造成 1 死 1 伤。现将有关事故调查分析情况介绍如下：

事故的基本情况：

2003 年 1 月 16 日上午 12 时许，一位氧气代充客户到江都市某工业气体充装站充装气体，共 6 只氧气瓶。充装工将氧气瓶卸下后，先将 30 只氧气瓶分两组各 15 只进行充装。约在 12 点 50 分左右，其中一组充装结束，现场充装工关掉充装总阀，紧接着就开始卸充装工具，当充装工卸下第 3 只气瓶夹具时，其中一只气瓶发生了爆炸，一名充装客户当场炸死在充装台上，一名操作人员受伤，该站共有 6 间充装间，每站站房长 4 米，宽 6 米。充装间设有 30 个充气头，气瓶爆炸后，气浪把主充装间的防火墙推倒，把充装间充装管线全部炸坏，窗户的玻璃被震碎，充装间屋面全部掀光。爆炸气瓶被炸成 3 块，大块重 29kg，中块重 23.5kg，小块重 3.5kg，气瓶爆炸后 3.5kg 的小块瓶片从屋内飞到充装站围墙外的麦田里，距离爆炸点 35 米。事故原因分析如下：

一、直接原因：

从新厂取证情况和查阅有关资料分析，意见如下：

1、对该站储罐内剩余液氧，邀请了扬子石化西欧气体有限公司有关专家进行现场取样，并带回南京分析，结果确认该储罐内液氧合格，排除了气源不合格的因素。

2、根据爆炸碎片上原有的气瓶制造和检验标志，从无缝气瓶检验站查阅该气瓶检验报告，得知该气瓶检验合格，并在检验有效期范围内，排除了过期气瓶充装的因素。

3、在爆炸现场，发现该气瓶主题被炸成 3 块（后在清理过程中发现颈圈），经称重约 56Kg,与检验报告上称重量相符，一块重约 3.5Kg 碎片飞离

充装站围墙外面，距离爆炸点 35 米。又从爆炸碎片中发现，瓶体内中下部一侧表面有一段 400mm×150mm 范围的金属烧熔痕迹，并留下了金属氧化物，这些情况都说明此次氧气瓶具有化学性爆炸的特征。

4、通过查阅相关资料和充装记录，并对现场进行勘察，同有关人员进行询问、笔录，了解到充装台上的安全阀、压力表均在有效期内，有校验报告，当时充装压力为 11.0MPa。又对爆炸现场进行了清理，发现爆炸瓶右侧有 3 只瓶内尚有气体，现场进行压力测试，发现这 3 只瓶内均有压力，且在 10.0MPa 左右，这就进一步排除了物理爆炸性的可能（不超压）。

5、对上述 3 只气瓶采用吸耳球取样，并用着火烟头试验，发现烟并没有明显的助燃作用，无气体爆鸣，同时对 1 只气瓶又进行了压力测试显示为 9.0MPa。之后将 3 只气瓶压力降降至 2.0MPa 左右，经可燃性气体报警仪测试，未发现瓶内有可燃气体。

综上所述，该起事故是由于氧气瓶内混有其他可燃性物质（该可燃性物质为油脂类的倾向较大），该瓶内可燃性物质在充装过程中与氧气混合发生了化学性爆炸。

二、间接原因：

1、安全管理制度执行的不够严格。根据气站有关气瓶充装管理规定，该充装站属于易燃易爆场所，非充装人员不允许进入气瓶充装站，而该站却允许充装客户进入气瓶充装场所，根据事故现场清理分析，右侧 3 只气瓶尚有气体，可能是死者参与了气瓶关阀操作，气站没有人发现，说明该站安全管理上还存在较多的薄弱环节。

2、气站没有严格执行气瓶充装前安全检查的规定。按照国家气瓶充装有关规定，气瓶在充装前应进行外观检查，充装过程中还应不断对瓶体温进行逐个检查，目的是防止气瓶内混有其他可燃性物质，防止气瓶温度在充装中升高，这也是气瓶爆炸的重要原因之一。

三、事故教训：

1、气瓶充装前，除严格执行外检工作外，还需要进行取样分析和充装过程中的检查，这是防止气瓶爆炸的重要措施。

- 2、气站充装间必须严格执行闲人免进的的安全管理制度。
- 3、加强职工的安全培训教育，不断增强其安全意识和自我保护意识。

3.7.2 山东滨化集团化工公司“4.15”氮气窒息事故

1. 事故经过：

2007 年 4 月 15 日 7 时 50 分左右，滨州市天安机电设备工程有限公司在山东滨化集团化工公司石化车间计量罐区进行检修施工时，发生氮气窒息事故，造成 1 人死亡，2 人受伤。

滨州市天安机电设备工程有限公司于 2006 年 4 月 4 日在滨州市工商局注册，注册资金 50 万元，经营范围为中央空调设备及安装，路灯、楼宇自控、建材销售，电器设备，太阳能设备销售及安装，防腐、保温、屋面防水。从 4 月 7 日始，滨化集团化工公司石化车间开始停车检修。天安公司 4 月 14 日上午完成了环氧丙烷计量罐盘管更换项目的施工作业。随后，石化车间根据工艺需要向环氧丙烷计量罐充氮并进行水压试验，水压试验过程中发现短节有漏点。在 16 时 30 分左右召开的检修例会上，车间决定更换短节并由周向东、郝新坡负责安排落实。17 时 30 分左右，周向东、郝新坡通知刘景超，要求对计量罐内一段法兰短节进行更换。刘景超在未办理《进入受限空间作业许可证》的情况下就指示职工打开环氧丙烷计量罐人孔盖，刘滨滨未采取相应安全措施，通过人孔进入罐内发生窒息，另有 2 人在施救过程中又先后中毒窒息。其中刘滨滨经抢救无效死亡。

2. 事故原因：

滨化集团化工公司石化车间 4 号环氧丙烷计量罐已经充氮，罐内氮气含量过高，严重缺氧，刘景超未办理进入《进入受限空间作业许可证》就指示职工打开环氧丙烷计量罐人孔盖，刘滨滨未采取相应安全措施，通过人孔进入罐内发生窒息死亡，是事故发生的直接原因。

滨化集团化工公司对检修施工承包单位安全生产工作缺乏统一协调、管理；安全评价公司在对滨化集团化工公司的安全评价报告中没有对生产、检修过程中的氮气进行危险有害因素分析和提出安全防范措施建议，也是事故发生的主要原因。

3. 防范措施:

(1) 切实加强安全生产工作的领导, 健全各项安全规章制度, 修改和完善安全操作规程, 全面落实各级安全生产责任制, 严格考核。对违章违纪严肃处理, 决不手软;

(2) 加强对职工安全生产教育和培训;

(3) 深入开展检维修作业风险分析工作, 加强现场管理;

(4) 选择具备资质的业务水平相对较高的安全评价机构进行本单位下一步的安全评价工作。

3.7.3 氧气管道爆炸事故

1. 事故过程: 2005 年 4 月 14 日上午 10 时左右, 安徽省某公司机动科组织有关人员(总调度、机动科长、仪表负责人、生产维修工人)共 8 人进入调压站进行气动调节阀更换作业。作业人员首先关闭了管线两端阀门隔断气源, 然后松开气动调节阀法兰螺栓, 在松螺栓过程中发现进气阀门没有关紧, 仍有漏气现象, 又用 F 型扳手关闭进气阀门。在漏气情况消除后, 作业人员拆卸掉故障气动调节阀, 换上经脱脂处理的新气动调节阀, 安装仪表电源线和气动调节阀控制汽缸管线, 并用万用表测量。上述工作完毕, 制氧工艺主管张某接到在场的调度长批准令, 到防爆墙后边, 开启气动调压阀约 2~3s 后, 就听到一声沉闷巨响, 从防爆墙另一侧的前后喷出大火。张某想转身关阀, 受大火所阻, 即快速跑向制氧车间, 边叫人灭火, 边关停氧压机以切断事故现场的氧气, 阻止火势扩大。后张某又想起氧气来源于氧气罐, 便爬上球罐关阀, 这才切断了事故现场氧气源。至此, 火势终于被控制住。

事后, 通过爆炸现场勘察发现, 调压站内的氧气管道被完全烧毁, 旁路管道的上内部没有燃烧痕迹, 证明管道被炸开。事故现场作业人员共有 8 人, 其中 7 人死亡(3 人当场死亡, 4 人经医院抢救无效后死亡)。事故发生时另有 1 人在调压站氮气间, 与氧气间中间有防火墙阻隔, 没有受到伤害。

事后经调查, 该调压管线的气动调节阀经常发生阀芯内漏故障, 投产以来至少已更换过 3 次气动调节阀。此外, 该厂压力管道未经安装监督检验, 对此, 地方特种设备监察部门已下达了安全监察指令, 责令禁止使用, 恢复

原状，分管市长也多次进行协调，但因种种原因，隐患整改工作并没有得到认真落实。

2. 事故原因：“4·14”氧气管道爆炸事故发生后，根据爆炸时出现的放热性、快速性特点，事故调查组确认这是一起化学性爆炸事故。另据“加压的可燃物质泄漏时形成喷射流，并在泄漏裂口处被点燃，瞬间产生了喷射火”等现象，调查人员认为，燃烧、爆炸、喷射火是这次事故的主要特点，喷射火又是造成众多人员伤亡和管道、阀门烧熔的重要因素。

燃烧爆炸的 3 个基本要素是助燃剂、燃烧物质、点燃能量。在 3 个基本要素中，缺少任何 1 个要素都不会引发燃烧爆炸。

（1）助燃物质

氧气是一种化学性质比较活泼的气体，它在氧化反应中提供氧，是一种常用的氧化剂。

在生产环境中，一般化工检修规定，控制氧含量在 19%~23%，既要防止缺氧，又要防止富氧，两种状况均能导致事故。此次事故完全具备富氧状态条件。拆卸气动调节阀，管内原存的余气被释放至大气；在检修过程中，发现阀门未关死，有氧气逸出；在用氧气试漏时，没有证据表明气动调节阀法兰密封可靠，因此，有氧气泄漏的可能性；爆炸时检修管线内部必然存在氧气。可见，在检修过程中，有发生富氧状态的环境和条件。

查证管道检修试压时的当班记录，事故发生前氧气球罐和输送管道内存有 2.5MPa, 99.0%~99.5%的氧气，当天试压时通过氧气管道压力最低 1.3MPa，最高可能达到 1.8MPa；气流速度大于 15m/s。

（2）可燃物质

在浓度较高的氧气环境中，人体、衣物、金属都会成为还原剂，与氧气发生氧化还原反应。也就是说，人体、衣物、金属在富氧状态下成为可燃物。更换的气动调节阀虽然经过脱脂清洗，但没有按照有关安全规定进行完全脱脂，比对同批进货的气动调节阀解体检查发现，其内部存有大量油脂。作业人员除脂过程只是用棉纱蘸少量四氯化碳擦洗外部可擦部位，没有解体浸泡、清洗，领用的 500ml 清洗剂仅用了 75ml，脱脂方法和脱脂剂消耗量不能达

到完全脱脂的要求，具有存有油脂的可能性。另外，作业者的工具、衣物、手套也可能沾有油污（脂）。因此，在作业环境中，有发生爆炸的可燃物质条件。

（3）激发能量

从事故现场看，有多种造成爆炸燃烧的激发能量条件：作业人员衣着化纤衣物导致的静电；使用非防爆型工具；采用非防爆型照明；在一定的压力、温度条件下，纯氧能与油脂反应，反应后放出的热量会引起油脂自燃；作业者打开进气阀用氧气试漏，气体绝热压缩导致温度上升；操作阀门时开阀速度过快，高速气流与管件、阀门摩擦产生静电等都可成为燃爆的激发能量。

（4）事故原因分析推断

燃烧爆炸的 3 个基本因素都已满足，燃烧爆炸很难避免。从事故后掌握的情况进行分析推断，事故发生过程是由于管道内部纯氧状态下或在泄漏形成管道外部空间呈富氧状态，遇到激发能量后，引起激烈的化学反应（燃烧、爆炸），爆炸后造成大量氧气喷出，反应释放出大量热能，喷射火喷射的高温致使钢管熔化和燃烧反应更加激烈，导致整根管线被毁和人员伤亡。

由此可以认定，新更换气动调节阀脱脂不完全是事故的直接原因，违章使用氧气试漏是导致发生爆炸的另一重要原因。

3. 预防措施：（1）氧气生产、输送管道应按照《国务院特种设备监察条例》进行安全性能检验，检验合格方可投入使用。检验的目的是检查特种设备的制造质量和安装质量，避免不符合安全使用要求的设备投入使用。对不符合安全技术规范的特种设备，必须停止使用。在特种设备安全监察过程中，要严格按照安全技术规范的要求实施检查，对达不到安全使用要求的设备，应立即停止使用，并督促企业整改。

（2）对化工生产、氧气制造、输送企业，应督促企业切实落实特种设备安全管理的主体责任。对一些企业负责人安全生产责任意识淡薄、思想麻痹的现象要及时纠正，通过完善企业特种设备各项管理制度，落实企业安全责任，层层负责，严加管理，减少事故的发生，杜绝违章作业，发现问题及

时处理，切实消除事故隐患，对隐患不能及时消除和缺乏安全保障的设备，在未整改之前必须坚决停用。

（3）对列为重点监控的化工、制氧设备，必须要求生产、使用单位落实具体负责人和具体监控措施；加强重点部位的巡查，并制订相应的预警和应急救援方案，适时进行演练，提高应对紧急事件的能力。特种设备安全监察机构与行业主管部门应当加强督促检查。

（4）特种设备安全监察部门要与安监部门、行业监管部门主动联系、交流、沟通，提高联合执法能力，对交叉管理的化工、制氧生产企业，应消除特种设备安全监察盲区，避免重大事故的发生。

（5）对特种设备事故的处理既要注重事后追究，也不可缺少事前预防。大多数生产安全事故是在发生事故或造成严重后果后才追究有关责任人的刑事、行政责任的，而对不依法履行安全管理职责、落实安全工作责任、违反特种设备安全管理规定造成隐患或危害公共安全的行为，惩罚力度不够。这就助长了一些企业、单位和个人冒险作业、违章指挥的侥幸心理，导致重大特种设备事故的频频发生，因此，事后追究是必不可少的，其效果就是要达到“小惩大戒”的目的。“刑轻利重”导致一些领导重经济，轻安全。应对的措施是勤检查、多督促、抓落实、狠整治、严执法，只有这样，才能有效地实现特种设备事故的事前预防，减少事故的发生。

第四章 评价方法及单元划分

4.1 单元划分及理由说明

本次评价为突出重点，避免漏项，在对项目存在的危险、有害因素全面分析的基础上，按布置的相对独立性，综合考虑项目工艺流程和总平面布局等方面因素，将整个系统划分为几个既相互独立，又相互联系的系统，即评价单元，其功能、组成、危险有害因素不尽相同。划分评价单元后，再逐一进行评价，得出相应的评价结果，最后对整个系统作出综合性评价。评价单元的划分结果及理由说明见下表。

表 4-1 评价单元的划分结果及理由说明一览表

序号	评价单元	单元内容	理由说明（简述）
1	外部安全条件	项目选址、四周安全间距等	评价项目的外部安全条件是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要。
2	内部安全条件	内部安全间距、平面布置	评价项目的内部建构筑物的布局是否合理，建构筑物之间的安全间距是否符合设计要求，是否能满足安全生产的需要。
3	主要装置、设施	生产场所、装置、设施	评价项目的主要装置设施是否能满足安全生产的需要。
4	安全设施	安全设施、防雷防静电、消防等	评价项目的安全设施是否能满足安全生产的需要，是否与项目匹配。
5	安全管理	安全管理组织机构及 安全管理制度	安全管理单元是用来检查企业安全管理措施是否到位，是否依法为企业职工办理了相关职业保护和劳动保护措施，是否对于强制检测的设备设施和特种设备依法办理了相关的检验检测，是否落实了安全管理责任制和各级岗位制度等。

4.2 评价方法的选用

遵循安全评价方法选择充分性、适应性、系统性、针对性、合理性的原则，根据项目的特点和具体条件，针对被评价系统的实际情况和评价目标，选择恰当的安全评价方法。采用的安全评价方法及理由说明如下表所示。

表 4-2 采用的安全评价方法及理由说明

序号	评价单元	评价方法	理由说明（简述）
1	外部安全条件	安全检查表法	检查选址是否合理，外部安全防火间距是否符合要求
2	内部安全条件	安全检查表法	检查生产场所与企业内部建构筑物之间的安全防火间距是否符合要求，布局是否合理
3	主要装置、设施	安全检查表、事故树、事故后果模拟	根据物质特性、操作条件、工艺过程等，定性、定量分析生产场所的固有的危险程度检查项目储存场所的安全设施是否符合要求。
4	安全设施	安全检查表法	评价项目的安全设施是否能满足安全生产的需要。
5	安全管理	安全检查表法	检查安全管理与国家法律法规、标准、规范的符合性。

4.3 选用的安全评价方法简介

根据已划分的评价范围，并结合企业安全现状评价的实际需要，选择了安全评价方法概述如下：

4.3.1 安全检查表法

安全检查表针对被评价单位存在的固有危险和有害因素，依据国家相关标准、规程、规范及规定，通过对检查表中的各项目及内容进行检查，查找出系统中各种潜在的事故隐患。

安全检查表是由熟悉工程工艺、设备及操作，并且具备安全知识和经验的工程技术人员，经过事先对评价对象详尽分析，列出检查单元、检查项目、检查要求及检查结果等内容的表格。

安全检查表是一种定性的评价方法。安全检查表的编制中，应明确检查对象，明确所要遵循的标准、规范，具体剖析并细分检查对象，根据不同的检查阶段及要求选择适宜的检查表类型。由于其种类多，可适用于各个阶段、各个不同用途的检查要求，因此是应用极为广泛的一种安全评价方法。

使用安全检查表可发现工程系统的自然环境、地理位置条件、现场环境以及设计中工艺、设备本身存在的缺陷，防护装置的缺陷，保护器具和个体防护用品的缺陷以及安全管理等诸多方面的潜在危险因素，从而找出所造成

的不安全行为与不安全状态，可做到全面周到，避免漏项，达到风险控制的目的。运用安全检查表进行日常检查，是安全分析结果的具体落实，是预防工程潜在危险、危害事故发生的有效工具。

4.3.2 事故树分析法

事故树分析又称为故障树分析(FTA)，是一种演绎的系统安全分析方法。它是从要分析的特定事故或故障开始(顶上事件)，层层分析其发生原因，直到找出事故的基本原因，即故障树的底事件为止。这些底事件又称为基本事件，它们的数据是已知的或者已经有过统计或实验的结果。FTA 一般可分为以下几个阶段：

(1)选择合理的顶上事件，系统分析边界和定义范围，并且确定成功与失败的准则；

(2)资料收集准备，围绕所需要分析的事件进行工艺、系统、相关数据等资料的收集；

(3)建造故障树，这是 FTA 的核心部分。通过对已收集的技术资料，在设计、运行管理人员的帮助下，建造故障树；

(4)对故障树进行简化或者模块化；

(5)定性分析，求出故障树的全部最小割集，当割集的数量太多地，可以通过程序进行概率截断或割集阶截断；

(6)定量分析，这一阶段的任务是很多的，它包括计算顶事件发生概率即系统的点无效度和区间无效度，此外还要进行重要度分析和灵敏度分析。

事故树分析方法可用于洲际导弹(核电站)等复杂系统和其它各类系统的可靠性及安全性分析、各种生产的安全管理可靠性分析和伤亡事故分析。

第五章 定性、定量评价

5.1 企业外部安全条件

金寨县制氧站位于安徽省六安市金寨县现代产业园内，公司的东、西、北三面围墙外均为安徽金安不锈钢铸造有限公司的生产装置区：西面距液氧罐约 20 米以内是沙堆、约 30 米外是空分装置的操作室；西南角安徽金安不锈钢铸造有限公司的厂外有一架空电力线路（杆高 28 米）；北面是安徽金安不锈钢铸造有限公司的空分装置区和丁类生产厂房；东面是安徽金安不锈钢铸造有限公司的丁类生产厂房，距离液氧罐约 80 米外是安徽金安不锈钢铸造有限公司的宿舍；金寨县制氧站南侧大门外为园区道路北二路。

依据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 等规范，使用安全检查表对该项目的厂址及周边环境单元进行检查，检查情况见下表。

表 5-1 周边环境和自然条件单元安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
1	总平面布置应在总体规划的基础上根据工业企业的性质规模生产流程交通运输环境保护以及防火安全卫生施工及检修等要求结合场地自然条件经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.1 条	.....	符合
2	散发有害物质的工业厂址应位于城镇、相邻工业企业和居民区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 2.0.6 条	.....	符合
3	总平面布置应符合下列要求 一、在符合生产流程操作要求和使用寿命的前提下建筑物构筑物等设施应联合多层布置 二、按功能分区合理地确定通道宽度 三、厂区功能分区及建筑物构筑物的外形宜规整 四、功能分区内各项设施的布置应紧凑合理	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.2 条	.....	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	结果
4	氧气生产场所应具有良好的地质条件,不应选址在发震断层及地震动峰值加速度大于或等于 0.4g(地震基本烈度大于或等于 9 度)的地震区	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第 4.2.1 条	.....	符合
5	总平面布置应结合当地气象条件使建筑物具有良好的朝向采光和自然通风条件高温热加工有特殊要求和人员较多的建筑物应避免西晒	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.6 条	.....	符合
6	氧气生产场所应选择环境清洁地区,并布置在有害气体及固体尘埃散发源的全年最小频率风向的下风侧	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第 4.2.1 条	.....	符合
7	场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式,应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素,合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 7.4.1 条	.....	符合

表 5-2 危险化学品生产装置、储存设施与下列场所、区域的距离安全检查表

序号	检查项目	依据标准条款	标准间距	实际间距	检查结果
1	学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008(2018 版)表 4.1.9	重要建筑 100m	.....	符合
2	供水水源、水厂及水源保护区	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(环管字第 201 号 1989 年 7 月 10 日)第十九条 《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ/T338-2007)	规定区域内	.....	符合
3	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008(2018 版)表 4.1.9	重要建筑 100m	.....	符合
4	车站、码头(按照国家规定,经批准,专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《民用机场管理条例》(国务院令 553 号, 2009) 《铁路安全管理条例》(国务院令 639 号)第十七条 《公路安全保护条例》(中华人民共和国国务院令 593 号)第十八条	禁止在公路用地外缘起向外 100 米内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施	.....	符合

序号	检查项目	依据标准条款	标准间距	实际间距	检查结果
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	《安徽省基本农田保护条例》（2004年6月26日安徽省第十届人民代表大会常务委员会第十次会议修正）第十五条	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	.....	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第167号） 《风景名胜区条例》（国务院令第474号）	-	.....	符合
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》国务院、军事委员会令第298号 《中华人民共和国军事设施保护法》（第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议于2009年8月27日修订）	-	.....	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《安徽省森林防火办法》（安徽省人民政府令第175号）	距林地 10m	.....	符合

评价结论：通过以上分析可知，该项目生产装置、储存设施与八大类场所、区域的距离符合国家相关法律、法规、标准、规范的要求。

根据《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）中相关条款规定，对公司与外部四周建（构）筑物防火间距进行了逐项检查。

表 5-3 企业外部防火间距及其符合性安全防火距离检查表

序号	检查项目	相对方位	周边生产装置、设施名称	依据标准条款	要求间距(m)	实际间距(m)	检查结果
1	液氧充装间（二级耐火等级，乙类）	南	园区道路	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）3.0.4	.....	.....	符合
2	液氧充装间（二级耐火等级，乙类）	西南	架空电力线路（杆高 28 米）	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）3.0.4	.....	.....	符合

序号	检查项目	相对方位	周边生产装置、设施名称	依据标准条款	要求间距(m)	实际间距(m)	检查结果
3	液氧充装间(二级耐火等级,乙类)	东南	安徽金安不锈钢铸造有限公司生产厂房(丁类)	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
4	液氧充装间(二级耐火等级,乙类)	东	安徽金安不锈钢铸造有限公司生产厂房(丁类)	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
5	液氧充装间(二级耐火等级,乙类)	北	安徽金安不锈钢铸造有限公司生产厂房(丁类)	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
6	气瓶库(二级耐火等级,乙类)(和液氧间联建,均按照乙类划分)	北	安徽金安不锈钢铸造有限公司再生塔	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
7	气瓶库(二级耐火等级,乙类)(和液氧间联建,均按照乙类划分)	北	安徽金安不锈钢铸造有限公司生产厂房(丁类)	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
8	液氧充装间(二级耐火等级,乙类)	东北	安徽金安不锈钢铸造有限公司宿舍(重要公共建筑)	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
9	气瓶库(二级耐火等级,乙类)(和液氧间联建,均按照乙类划分)	北	安徽金安不锈钢铸造有限公司水泵房(丁类)	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
10	气瓶库(二级耐火等级,乙类)(和液氧间联建,均按照乙类划分)	北	安徽金安不锈钢铸造有限公司空分塔	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
11	氧气贮罐总容积(1000-50000m ³)②	南	园区道路	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
12	氧气贮罐总容积(1000-50000m ³)	西南	架空电力线路(杆高28米)	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
13	氧气贮罐总容积(1000-50000m ³)	西南	安徽金安不锈钢铸造有限公司生产厂房(丁类)	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
14	氧气贮罐总容积(1000-50000m ³)	东北	安徽金安不锈钢铸造有限公司宿舍(重要公共建筑)	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合

序号	检查项目	相对方位	周边生产装置、设施名称	依据标准条款	要求间距(m)	实际间距(m)	检查结果
15	氧气贮罐总容积(1000-50000m ³)	东	安徽金安不锈钢铸造有限公司生产厂房(丁类)	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
16	氧气贮罐总容积(1000-50000m ³)	西北	安徽金安不锈钢铸造有限公司生产厂房(丁类)	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
17	氧气贮罐总容积(1000-50000m ³)	北	安徽金安不锈钢铸造有限公司水泵房(丁类)	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
18	氧气贮罐总容积(1000-50000m ³)	北	安徽金安不锈钢铸造有限公司再生塔	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合
19	氧气贮罐总容积(1000-50000m ³)	北	安徽金安不锈钢铸造有限公司空分塔	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4	.....	.....	符合

注：①依据《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.7 氧气站火灾危险性为乙类的建筑物与相邻建筑物或构筑物的防火间距，应按其与相邻建筑物或构筑物的外墙、外壁、外缘的最近距离计算。两座生产建筑物相邻较高一面的外墙为无门、窗、洞的防火墙时，其防火间距不限的规定，由于制氧站北部的围墙为实体防火防爆围墙，故和安徽金安不锈钢铸造有限公司的空分装置区和丁类生产厂房的间距按照无要求进行。

②依据《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 3.0.4 的注：固定容积氧气贮罐的总容积按几何容积(m³)和设计压力(绝对压力为105Pa)的乘积计算。液氧贮罐以1m³液氧折合800m³标准状态气氧计算，按本表氧贮罐相应贮设的规定确定防火间距的规定，项目氧气贮罐总容积在1000-50000m³之间。

单元小结：经现场检查该项目的外部安全防火间距符合要求。

5.2 企业内部安全条件

表 5-4 总平布置单元安全检查表

序号	检查内容	依据法规	实际情况	检查结果
----	------	------	------	------

序号	检查内容	依据法规	实际情况	检查结果
1	湿式氧气贮罐与可燃液体贮罐(液化石油气储罐除外)、可燃材料堆场之间的最小防火间距,应符合表 3.0.4 对室外变、配电站之间规定的间距。氧气站和氧气贮罐与液化石油气储罐之间的防火间距,应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的有关规定。	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 第 3.0.6 条	.....	符合
2	氧气贮罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的半径。氧气贮罐与可燃气体贮罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的直径。	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 第 3.0.9 条	.....	符合
3	1、输氧量不超过 60m ³ /h 的氧气汇流排间、氧气压力调节阀组的阀门室可设在不低于三级耐火等级的用户厂房内靠外墙处,并应采用耐火极限不低于 2h 的不燃烧体隔墙和丙级防火门,与厂房的其他部分隔开。2、输氧量超过 60m ³ /h 的氧气汇流排间、氧气压力调节阀组的阀门室宜布置成独立建筑物,当与用户厂房毗连时,其毗连的厂房的耐火等级不应低于二级,并应采用耐火极限不低于 2h 的不燃烧体无门、窗、洞的隔墙与该厂房隔开。	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 第 3.0.11 条, 第 3.0.12 条	.....	符合
4	液氧贮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的全长。	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 第 3.0.14 条	.....	符合
5	氧气站的乙类生产场所不得设置在地下室或半地下室。	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 第 3.0.15 条	.....	符合
6	厂房、仓库不与员工宿舍在同一建筑物内,且与员工宿舍保持符合规定的安全距离。	《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 第 3.3.5 条	.....	符合

对本项目的内部防火距离检查情况见下表:

表 5-5 内部防火间距汇总表

序号	检查项目	依据	标准间距 m	实际间距 m	检查结果
一、液态气体储罐与周围建筑物					
1	液氧罐(乙类)——液氧充装间(含气瓶库、二氧化碳充装;乙类、二级)	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 第 3.0.5	.....	.....	符合
2	液氧罐(乙类)——办公楼(民用)	《氧气站设计规范》(GB50030-2013) 第 3.0.4	.....	.....	符合

序号	检查项目	依据	标准间距 m	实际间距 m	检查结果
3	液氧罐（乙类）--氮充装间（含气瓶库、氩气充装；戊类、二级耐火等级）	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4	.....	.....	符合
4	液氧罐（乙类）-室外箱式变压器（参照火花点）	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4	.....	.....	符合
5	液氧罐（乙类）-车棚（民用、三级耐火等级）	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4	.....	.....	符合
6	液氧罐（乙类）-液氮储罐	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3 条	.....	.....	符合
7	液氧罐（乙类）-液氩储罐	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.3.3 条	.....	.....	符合
8	液氧罐（乙类）-内部道路	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4	.....	.....	符合
二、氧气生产性建筑物与周围建筑物					
9	氧气充装间（乙类）--办公楼（民用）	《建筑设计防火规范》（50016-2014）3.4.1	.....	.....	符合
10	氧气充装间（乙类）--氮充装车间（含气瓶库、氩气充装；戊类、二级耐火等级）	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4	.....	.....	符合
11	氧气充装间（乙类）--站内道路	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4	.....	.....	符合
12	氧气充装间（乙类）--车棚（民用）	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4	.....	.....	符合
13	氧气充装间（乙类）--室外箱式变压器（参照火花点）	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4	.....	.....	符合
14	氧气充装间（乙类）-内部道路	《氧气站设计规范》（GB50030-2013）第 3.0.4	.....	.....	符合
三、其他建筑物与周围建筑物					
15	车棚（民用）--办公楼（民用）	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 5.2.2 条	.....	.....	符合
16	车棚（民用）--氮充装间（含气瓶库、氩气充装；戊类、二级耐火等级）	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 3.4.1 条注 3	.....	.....	符合

单元小结：评价组认定金寨县制氧站内部各安全防火间距符合要求。

5.3 生产设备、设施、装置运行状况

5.3.1 工艺流程现状和变化情况

金寨县制氧站工业气体充装主要工艺流程：储罐中外购的氧（液化的）、氩（液化的）、氮（液化的）由低温液体输送泵加压输送到空温式气化器气

化,控制相应温度,分别通过管道进入汇流排,调节相应阀门,先进行气瓶检查,然后对相应气瓶进行充装;储罐中外购的二氧化碳(液化的)由调节相应阀门,先进行气瓶检查,融合对相应气瓶进行充装。

经评价组实地调查核实,金寨县制氧站工业气体充装工艺为国内行业普遍采用的工艺,工艺技术成熟、可靠。其工业气体充装工艺技术与上次取证时相比较,未发生变化。

5.3.2 主要装置、设备设施

1. 运行情况

目前,金寨县制氧站液化工业气体(氧、氩、氮、二氧化碳)储罐、气体钢瓶、低温液体输送泵及其附件压力表、安全阀,均参数稳定,运行正常。检查表如下:

表 5-6 主要装置、设备设施安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	结果
1	供氧用汇流排应设两组或两组以上,一组供气时,另一组倒换钢瓶。	《氧气站设计规范》(GB50030-2013)第 5.0.10	供氧用汇流排设置了两组。	符合
2	灌氧站房的布置,应符合下列规定: 1、氧气实瓶的贮量,每个防火分区不得超过 1700 瓶,防火分区的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定; 2、当氧气实瓶的贮量超过 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、空瓶间均应设至少 1 个直接通向室外的安全出口。	《氧气站设计规范》(GB50030-2013)第 6.0.5	.....	符合
3	生产过程排放的有毒、有害“三废”符合国家标准和有关规定。	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014 第 2.3.6 条	.....	符合
4	独立氧气瓶库的气瓶贮量,应根据氧气灌装量、气瓶周转量和运输条件等因素确定。独立氧气瓶库的最大贮量不应超过表 6.0.6 的规定。	《氧气站设计规范》(GB50030-2013)第 6.0.6	.....	符合
5	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 1.5m;采用集装格钢瓶组时,不宜小于 2.0m;	《氧气站设计规范》(GB50030-2013)第 6.0.11	.....	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	结果
	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0.4~1.2m； 3、灌瓶间、空瓶间和实瓶间，均应设有防止瓶倒的措施。			
6	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》 (GB50030-2013)第6.0.13	.....	符合
7	输送液氧的多级离心液氧泵宜单独设置在专用液氧泵间内，亦可设置防护墙或罩进行隔离。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013)第6.0.17	.....	符合
8	氧气站的生产性站房宜为单层建筑物。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013)第7.0.1	.....	符合
9	当制氧站房或液氧系统设施和灌氧站房布置在同一建筑物内时，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进行分隔，并应通过走廊相通。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013)第7.0.3	.....	符合
10	氧气贮气囊间、氧气压缩机间、氧气灌瓶间、氧气实瓶间、氧气贮罐间、液氧贮罐间、氧气汇流排间、氧气调压阀间等房间相互之间，以及与其他毗连房间之间，应采用耐火极限不低于2.0h的不燃烧体隔墙分隔。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013)第7.0.4	.....	符合
11	氧气站、供氧站的主要生产间，其围护结构上的门窗，应向外开启，并不得采用木质等可燃材料制作。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013)第7.0.6	.....	符合
12	灌瓶间的罐充台宜设置高度不小于2m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，雨篷和支撑应为非燃烧体。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013)第7.0.8	.....	符合
13	有爆炸危险火灾危险的房间或区域内的电气设施应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定。催化反应炉部分和氢气瓶间应为1区爆炸危险区，离心式氧气压缩机间、液氧系统设施、氧气调压阀组间应为21区火灾危险区，氧气灌瓶间、氧气贮罐间、氧气购气囊间等应为22区火灾危险区。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013)第8.0.2	.....	不符合
14	积聚液氧液体空气的各类设备氧气压缩机氧气灌充台和氧气管道应设导除静电的接地装置，接地电阻不应大于10Ω。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013)第8.0.8	.....	符合
15	制氧站房灌氧站房、氧气压缩机间氧气储罐间液氧储罐间、氢气瓶间	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013)第10.0.1	.....	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	结果
	液氧系统和氧气汇流排间等严禁采用明火或电加热散热器采暖。			
16	氧气管道宜采用架空敷设。当架空敷设有困难时,可采用不通行地沟敷设或直接埋地敷设。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 11.0.1	.....	符合
17	厂区管道直接埋地敷设或采用不通行地沟敷设时,应符合下列规定: 1 氧气管道严禁埋设在不使用氧气的建筑物构筑物或露天堆场下面或穿过烟道; 2 氧气管道采用不通行地沟敷设时,沟上应设防止可燃物料、火花和雨水侵入的不燃烧体盖板;严禁氧气管道与油品管道腐蚀性介质管道和各种导电路线敷设在同一地沟内,并不得与该类管线地沟相通; 3 直接埋地或不通行地沟敷设的氧气管道上不应装设阀门或法兰连接点,当必须设阀门时,应设独立阀门井; 4 氧气管道不应与燃气管道同沟敷设,当氧气管道与同一使用目的的燃气管道同沟敷设时,沟内应填满沙子,并严禁与其他地沟直接相通; 5 埋地深度应根据地面上的荷载决定。管顶距地面不宜小于 0.7m; 含湿气体管道应敷设在冻土层以下,并应在最低点设排水装置。管道穿过铁路和道路时应设套管,其交叉角不宜小于 45 度; 6 氧气管道与建筑物构筑物及其他埋地管线之间的最小净距应符合本规范附录 D 的规定; 7 直接埋地管道应根据埋设地带土壤的腐蚀等级采取相应的防腐蚀措施。 8 当氧气管道与其他不燃气体或水管同沟敷设时,氧气管道应布置在上面,地沟应能排除积水。	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 11.0.3	.....	符合
18	车间内氧气管道的敷设应符合下列规定: 1 氧气管道不得穿过生活间、办公室; 2 车间内氧气管道宜沿墙、柱或专设的支架架空敷设,其高度应不妨碍交通和便于检修; 3 氧气管道与其他管线共架敷设时,应符合本规范第 11.0.2 条第 5 款的规定; 4 当不能架空敷设时,可采用不通行	《氧气站设计规范》 (GB50030-2013) 第 11.0.4	.....	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	结果
	地沟敷设,但应符合本规范第 11.0.3 条第 2 款~第 4 款和第 8 款的规定; 5 进入用户车间的氧气主管应在车间人口处装设切断阀压力表,并宜在适当位置设放散管; 6 氧气管道的放散管应引至室外,并应高出附近操作面 4m 以上的无明火场所; 7 氧气管道不得穿过高温作业及火焰区域。当必须穿过时,应在该管段增设隔热措施,其管壁温度不应超过 70 度; 8 穿过墙壁、楼板的氧气管道应敷设在套管内;套管内不得有焊缝,管子与套管间的间隙应采用不燃烧的软质材料填实; 9 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; 10 供切割、焊接用氧的管道与切割焊接工具或设备用软管连接时,供嘴头及切断阀应设置在不燃烧材料制作的保护箱内。			
19	通往氧气压缩机的氧气管道以及装有压力流量调节阀的氧气管道上,应在靠近机器入口处或压力、流量调节阀的上游侧装设过滤器,过滤器的材料应为不锈钢、镍铜合金、铜、铜基合金。	《氧气站设计规范》(GB50030-2013)第 11.0.5	.....	符合
20	氧气、氮气、氩气管道敷设在通行地沟或半通行地沟时必须设有可靠的通风安全措施。	《氧气站设计规范》(GB50030-2013)第 11.0.7	.....	符合
21	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、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料; ②特种设备的定期检验和定期自行检查的记录; ③特种设备的日常使用状况记录; ④特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录; ⑤特种设备运行故障和事故记录	《特种设备安全监察条例》第 26 条	.....	符合
22	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点,且不得影响安全疏散	《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 5.1.1 条	.....	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	结果
23	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	《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令第88号)	.....	符合
24	氧压机、液氧泵、冷箱内设备、氧气及液氧储罐、氧气管道和阀门与氧接触的仪表、工机具修氧设备人员的防护用品等,严禁被油脂污染。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第4.6.26	.....	不符合
25	氧气放散时,在放散口附近严禁烟火。氧气的各种放散管,均应引出室外,并放散至安全处。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第4.6.30	.....	符合
26	液氧泵入口应设过滤器。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第6.4.1	.....	符合
27	中、高压液氧泵与气化器间应设安全保护联锁装置。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第6.4.5	.....	符合
28	低温液体汽化器出口应设有温度过低报警连锁装置,汽化器出口的气体温度应不低于-10℃。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第6.7.6	.....	符合
29	气瓶的充气速度不得大于8m ³ /h,且充装时间不少于30min。开关阀应缓慢进行,充填场各部均应禁油,严禁烟火	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第6.9.3	.....	不符合
30	氧气和相关气体气瓶的储运与使用 10.2.1 储存气瓶时,应遵守下列规定: a) 氧气瓶不准与其他气瓶混放,好、坏、空、实瓶应分别存放; b) 存放气瓶时,应旋紧瓶帽,放置整齐,留出通道。气瓶立放时,应设有防倒装置。卧放时,应防止滚动,头部朝向一方,堆放气瓶不宜超过五层; c) 应置于专用仓库储存,气瓶仓库应符合GB50016的有关规定; d) 仓库内不准有地沟、暗道,严禁明火和其他热源,仓库内应通风、干燥,避免阳光直射。冬天采暖只准用水暖或低压蒸汽方式。 10.2.2 运输和装卸气瓶时,应遵守下列要求: a) 运输工具上应有明显的安全标志; b) 应配戴好瓶帽、防震圈(集装气瓶除外),轻装轻卸,严禁抛滑、滚碰; c) 气瓶吊装应采用防滑落的专用器具进行; d) 瓶内气体相互接触能引起燃烧、爆炸,产生毒物的气瓶,不准同车(厢)运输;易燃、易爆、腐蚀性物品或	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第10.2	.....	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	结果
	与瓶内气体起化学反应的物品,不准与氧气瓶一起运输; e) 气瓶装在车上,应妥善固定。卧放时,头部朝向一方,垛高不准超过车厢高度,且不超过五层;立放时,车厢高度应在瓶高的三分之二以上; f) 夏季运输应有遮阳设施,避免曝晒;在城市的繁华市区应避免白天运输; g) 运输气瓶的车、船,不准在繁华市区、重要机关附近停靠;车、船停靠时,司机与押运人员不准同时离开; h) 沾染油脂的运输工具,不准装运氧气瓶。 10.2.3 气瓶使用时,应遵守下列规定: 气瓶的颜色和标记应严格执行 GB 7144 的规定,不准擅自更改气瓶的钢印和颜色标记,严禁改装气瓶; 气瓶使用前应进行安全状况检查,对盛装气体进行确认; 气瓶的放置地点,不准靠近热源,距明火 10m 以外; 气瓶立放时应采取防止倾倒措施,严禁敲击、碰撞 夏季应防止曝晒;冬季气瓶阀冻结,严禁用明火烘烤;严禁在气瓶上进行电焊引弧 瓶内气体不准用尽,应留有剩余压力,永久气体气的剩余压力,应不小于 0.05 MPa; 在可能造成回流的场合,使用设备应配置防止倒灌的装置,如单向阀、止回阀、缓冲罐等; 与气瓶连接的接头、管道、阀门、减压装置,应采用铜合金制造,使用前应严格检查,严禁沾染油污、油脂和溶剂,内部不准积存锈渣、焊渣及其他机械杂质; 减压装置前后应设置压力表,气流速度不应大于规定流速,用氧量较大时可采用汇流排,汇流排上应有向室外排放的放散管线及阀门,氧气汇流排充装管应采用紫铜管或金属软管; 割炬使用的氧气胶管应是专用耐压胶管。胶管在使用中,严防损坏、热烧伤、化学腐蚀; 氧焊、气割作业时,火源与氧气瓶			

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	结果
	的间距应大于 10 m。			
31	各抗震设防类别建筑的抗震设防标准，应符合下列要求： 1 标准设防类，应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用，达到在遭遇高于当地抗震设防烈度的预估罕遇地震影响时不致倒塌或发生危及生命安全的严重破坏的抗震设防目标。 2 重点设防类，应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施；但抗震设防烈度为 9 度时应按比 9 度更高的要求采取抗震措施；地基基础的抗震措施，应符合有关规定。同时，应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用	《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）第 3.0.3 条	.....	符合
32	生产厂房、仓库和各种构筑物的结构强度、耐火等级，抗震设防烈度、通风、采光、照明等，均应按其使用特点和地区环境条件符合有关标准规定，应有抗震、防水、防漏、防风、防雷等措施	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 5.4.1 条	.....	符合
33	危险性较大的、重要的关键性生产设备，应由具备有效资质的单位进行设计、制造和检验	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 5.6.1 条	.....	符合
34	使用压力容器单位的安全管理工作主要包括：1．贯彻执行本规程和有关的压力容器安全技术规范规章。2．制定压力容器的安全管理规章制度。3．参加压力容器订购、设备进厂、安装验收及试车。4．检查压力容器的运行、维修和安全附件校验情况。5．压力容器的检验、修理、改造和报废等技术审查。6．编制压力容器的年度定期检验计划，并负责组织实施。7．向主管部门和当地安全监察机构报送当年压力容器数量和变动情况的统计报表，压力容器定期检验计划的实施情况，存在的主要问题及处理情况等。8．压力容器事故的抢救、报千、协助调查和善后处理。9．检验、焊接和操作人员的安全技术资料培训管理。10．压力容器使用登记及技术资料的管理。	《压力容器安全技术监察规程》第 116 条	.....	符合
35	厂房内的设备和管道必须采取有效的密封措施，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.22 条	.....	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	结果
36	生产区与非生产区分开设置,并符合国家标准或者行业标准规定的距离	原国家安全生产监督管理总局令第41号	.....	符合
37	危险化学品从业单位,应设置各类安全警示标志	《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》 AQ 3013-2008	.....	不符合
38	使用单位基本要求 (1)使用单位及其主要负责人对气瓶使用安全负责,车用气瓶、非重复充装气瓶、呼吸器用气瓶的充装单位和产权单位按照气瓶产权归属情况以及使用环节各负其责;(2)使用单位应当采购取得相应制造资质的单位制造的、经监检合格的气瓶以及气瓶阀门(采购的燃气气瓶还应当具有本使用单位的标志),并且按照《特种设备使用管理规则》的有关规定办理气瓶使用登记(呼吸器用气瓶、非重复充装气瓶以及其他特殊要求的气瓶不需要办理使用登记)、变更以及注销手续;车用气瓶的使用登记、变更和注销由产权单位办理;(3)使用单位应当建立有关岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度,制定相关操作规程,保证气瓶安全使用;使用单位应当按照《特种设备使用管理规则》相应要求配备安全管理人员,并且负责开展有关气瓶安全使用的安全教育和技能培训;(4)使用单位应当负责对本单位办理使用登记的气瓶进行日常维护保养,更换超过设计使用年限的瓶阀等安全附件,涂敷使用登记标志和下次检验日期;(5)使用单位应当接受特种设备安全监管部门依法实施的监督检查。	《气瓶安全技术规程》 TSG23-2021 第 8.3	.....	符合
39	充装单位和人员基本要求 (1)气瓶充装单位充装气瓶前应当取得安全生产许可证或者燃气经营许可证,具备对气瓶进行安全充装的各项条件。盛装易燃、助燃、有毒、腐蚀性气体气瓶的充装单位(仅从事非经营性充装活动的除外)以及非重复充装气瓶的充装单位,还应当按照有关安全技术规范的规定取得气瓶充装许可;气瓶充装单位办理所充装气瓶的使用登记后,方可从事气瓶充装; (2)气瓶充装单位应当向气体使用者提供符合安全技术规范要求的气瓶	《气瓶安全技术规程》 TSG23-2021 第 8.4	.....	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	结果
	(车用气瓶、非重复充装气瓶、呼吸器用气瓶除外), 同时应当提供安全用气使用说明, 对气体使用者进行气瓶安全使用指导, 并且对所充装气瓶满足本规程所规定的基本安全要求负责; (3) 气瓶充装单位应当为其所充装的气瓶建立充装电子档案, 对充装前后检查情况以及充装情况进行记录, 纳入充装电子档案记录; (4) 充装单位应当按照本规程关于气瓶质量安全追溯体系的要求, 建立本单位气瓶充装信息平台, 及时将充装前(后)检查情况、相关充装情况等信息上传到气瓶充装信息平台, 充装信息平台追溯信息记录和凭证保存期限应当不少于气瓶的一个检验周期; (5) 充装单位只能充装本单位办理使用登记的气瓶以及使用登记机关同意充装的气瓶, 严禁充装未经定期检验合格、非法改装、翻新以及报废的气瓶; (6) 充装作业人员应当取得相应资格, 方可从事气瓶充装以及检查工作, 并且对其充装、检查工作的安全质量负责; (7) 充装单位应当按照《特种设备使用管理规则》的规定, 每年向气瓶使用登记机关报送《气瓶基本信息汇总表》, 并且报送气瓶及其他特种设备的定期检验情况, 以及充装单位技术负责人、安全管理人员和充装作业人员持证汇总表			
40	安全技术档案 气瓶使用单位应当建立安全技术档案(含电子档案), 档案至少包括以下内容:(1) 气瓶使用登记证和使用登记汇总表; (2) 气瓶产品质量合格证、监检证书、维护保养说明等出厂技术资料 and 文件(或者电子文档); (3) 气瓶定期检验报告; (4) 气瓶日常维护保养记录; (5) 气瓶附件和安全保护装置校验、检修、更换记录 and 有关报告; (6) 事故情况或者异常情况所采取的应急措施 and 处理情况记录等资料; (7) 气瓶充装前(后)检查记录 and 充装记录(或者电子信息文档); (8) 充装用仪器仪表检定、校验证书以及修理 and 更换记录; (9) 压力容器、	《气瓶安全技术规程》 TSG23-2021 第 8.5.2	.....	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	结果
	压力管道等特种设备的设备档案; (10)各类人员培训考核资料以及向气体使用者宣传教育的资料;(11)需要存档的其他资料。			
41	操作规程 使用单位应当根据气瓶使用特点和充装安全要求,制定操作规程。气瓶使用的操作规程一般包括气瓶的使用参数、使用程序和方法、维护保养要求,安全注意事项、日常检查和异常情况处置、相应记录等内容的规定。 气瓶充装相关的操作规程,应当包括充装工作程序、充装控制参数、安全事项要求、异常情况处理以及记录等。充装单位至少制定并有效实施以下操作规程: (1)瓶内残液(残气)处理; (2)气瓶充装前(后)检查; (3)气瓶充装;	《气瓶安全技术规程》 TSG23-2021 第 8.5.3	.....	符合
42	使用单位应当按照气瓶出厂资料、维护保养说明,对气瓶进行经常性检查、维护保养。检查、维护保养一般包括以下内容: (1)检查规定的气瓶标志、外观涂层完好情况、定期检验有效期是否符合安全技术规范及其相关标准的规定; (2)检查气瓶附件是否齐全、有无损坏,是否超出设计使用年限或者检验有效期;(3)检查气瓶是否出现变形、异常响声、明显外观损伤等情况; (4)检查气体压力显示是否出现异常情况;(5)使用单位认为需要进行检查的项目使用单位根据检查情况,采取表面涂敷、送检气瓶、更换瓶阀等方式进行气瓶的维护保养,并将维护保养情况记录到档案中。	《气瓶安全技术规程》 TSG23-2021 第 8.5.4	.....	符合
43	使用单位应当在气瓶检验有效期届满前一个月,向气瓶定期检验机构提出定期检验申请,并且送检气瓶。气瓶充装单位(车用气瓶充装单位除外)申请自行检验已办理使用登记的自有产权气瓶的,可在充装许可申请时一并提出申请,经评审机构按照特种设备有关检验机构核准的规定进行评审,符合要求的,在充装许可证书上备注“(含定期检验)”。	《气瓶安全技术规程》 TSG23-2021 第 8.5.5	.....	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	结果
44	使用单位不得使用存在严重事故隐患、经检验不合格或者应当予以报废的气瓶。对需要报废的气瓶，应当依法履行报废义务，自行或者将其送交气瓶检验机构进行消除使用功能的报废处理。	《气瓶安全技术规程》 TSG23-2021 第 8.5.6	.....	符合
45	事故应急预案与异常情况、隐患和事故处理 8.5.7.1 事故应急救援预案 充装单位应当按照有关规定制定事故应急救援预案，并且每年至少组织一次事故应急演练并记录。 8.5.7.2 异常情况、隐患处理 使用单位应当有效实施隐患排查治理制度。发现以下异常情况、隐患时，操作人员应当及时采取应急措施进行处理和消除隐患： (1)气瓶以及受压元(部)件等出现泄漏、裂纹、变形、异常响声等缺陷； (2)气体充装设备、系统的压力超过规定值，采取适当措施仍不能有效控制，以及压力测定、显示、记录装置不能正常工作； (3)充装区域(场地)的易燃、易爆、毒性气体浓度超过规定值，采取适当措施仍不能有效控制； (4)其他异常情况和隐患 8.5.7.3 事故处理 (1)发生事故时，使用单位应当立即采取应急措施，防止事故扩大； (2)发生事故后，使用单位应当提供真实、可追溯的气瓶检查记录、充装记录等气瓶技术资料和文件； (3)发生事故后，使用单位应当按照《特种设备事故报告和调查处理导则》的规定，向有关部门报告，并且协助事故调查和做好善后处理工作	《气瓶安全技术规程》 TSG23-2021 第 8.5.7	.....	符合
46	充装检查与记录 8.6.3.1 基本要求 (1)充装前(后)，应当逐只对气瓶进行检查，并且填写检查记录；(2)气瓶充装过程中，应当逐只进行检查，并且填写充装记录；(3)检查记录和充装记录可以采用电子记录方式，并且应当由作业人员签字确认 8.6.3.2 发现问题处理 检查发现以下情况的气瓶，应当先进行处理，否则严禁充装： (1)出厂标志、颜色标记不符合规定，	《气瓶安全技术规程》 TSG23-2021 第 8.6.3	.....	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	结果
	瓶内介质未确认; (2)气瓶附件损坏、不全或者不符合规定; (3)气瓶内无剩余压力; (4)超过检验期限; (5)外观存在明显损伤,需检查确认能否使用; (6)充装氧化或者强氧化性气体气瓶沾有油脂; (7)充装可燃气体的新气瓶首次充装或者定期检验后的首次充装,未经过置换或者抽真空处理。			
47	低温液化气体及低温液体充装 充装单位应当采用衡器逐瓶(车用焊接绝热气瓶除外)复检充装低温液化气体及低温液体的气瓶,充装超量的气瓶应当及时采取有效措施进行处置,否则不允许出充装站。	《气瓶安全技术规程》 TSG23-2021 第 8.6.6	.....	符合
48	安全用气使用说明 充装单位应当以纸质印刷或者扫描二维码方式显示对气瓶的安全用气使用说明,对瓶装气体使用者进行安全常识教育,告知其应当遵守以下安全守则: (1)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,禁止使用任何热源对气瓶进行加热; (2)瓶装气体使用者应当购买和使用符合本规程要求的气瓶盛装的气体,不得购买和使用超过检验有效期或者报废的气瓶盛装的气体; (3)在可能造成气体回流的瓶装气体使用场合,用气设施上应当配置防止倒灌的装置,如单向阀、止回阀、缓冲罐等; (4)在瓶内压力较高、不能直接使用气体的场合,应当在气瓶出气口装设减压阀,减压阀应当符合相关标准的规定,并且在有效期内使用;瓶装气体用户应当确保减压阀与气瓶阀门连接牢固、密封可靠; (5)按照相关标准的规定,保持气瓶内具有规定的剩余气体压力或者剩余气体重量; (6)运输瓶装气体时,气瓶应当整齐放置;横放时,瓶端应当朝向一致;立放时,要妥善固定,防止气瓶倾倒;严禁抛、滑、滚、碰、撞、敲击气瓶;吊装气瓶或者气瓶集束装置时,严禁使用电磁起重机和金属	《气瓶安全技术规程》 TSG23-2021 第 8.6.9	.....	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	结果
	链绳; (7)储存瓶装气体实瓶(注 8-1)时,存放空间温度超过 60℃ 的,应当采用喷淋等冷却措施;空瓶(注 8-2)与实瓶应当分开放置,并且有明显标志;实瓶内气体互相接触会发生反应可能引起燃烧、爆炸、产生有毒有害物质的,应当分室隔离存放,并且在附近配有防毒用具和消防器材;对于储存易发生聚合反应或者分解反应气体的实瓶,应当根据气体的性质,控制存放空间的最高温度和限定储存数量、保存期限;实瓶储存数量较大的单位应当制定应急预案并定期进行演练; (8)车用液化天然气气瓶的使用单位应当在车辆的明显位置标注“液化天然气汽车”字样,禁止将安装液化天然气气瓶的机动车辆驾驶人或者停放在建筑物内的停车场(库)等封闭空间; (9)盛装可燃、助燃或者毒性介质的低温绝热气瓶,不得在封闭或者受限空间场所存放和使用。			
49	定期检验周期 气瓶的定期检验周期按照表 9-1 执行。气瓶(车用气瓶除外)的首次定期检验日期应当从气瓶制造日期起计算,车用气瓶的首次定期检验日期应当从气瓶使用登记日期起计算,但制造日期与使用登记日期的间隔不得超过 1 个定期检验周期。已建立气瓶充装信息平台的充装单位检验的自有产权燃气气瓶,如果充装单位在定期检验周期内为每只气瓶购买了充装安全责任保险并且能够履行维护保养职责,在向使用登记机关办理书面告知后,可以由充装单位根据气瓶安全状况确定定期检验周期或进行超过设计使用年限后的安全评估,但经过安全评估的燃气气瓶的实际使用年限最长不得超过 12 年。 检验机构可以根据气体质量和气瓶的实际使用情况适当缩短检验周期;低温绝热气瓶检验中发现气瓶绝热性能存在问题时,使用单位应当及时将气瓶送到具有相应资质的制造单位进行维护或者修理。	《气瓶安全技术规程》 TSG23-2021 第 9.3	.....	符合

2. 检验、检测情况

金寨县制氧站防雷防静电装置于 2025 年 3 月 18 日经六安华云气象科技服务有限公司进行检测，检测结论为合格，有效期至 2025 年 9 月 18 日。

金寨县制氧站的特种设备（4 个储罐及部分到期的气瓶）及安全附件：安全阀、压力表均进行了检测，部分损坏的气瓶进行了换新，新换的气瓶均从正规厂家购买经检测合格的气瓶予以使用，报告附件材料对换新的部分气瓶的合格证书、检测情况进行了部分附录，具体见附件材料。特种设备和安全附件的检测情况见下表：

表 5-7 特种设备、安全附件检测情况表

序号	设备名称	规格型号	数量	检测报告的编号	结果	检测日期	下次检测日期
1.	液体二氧化碳储罐	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
2.	低温液体储槽	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
3.	液氧液氮液氩储槽	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
4.	CLF-20m³/ 0.785Mpa 低温液体储槽	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
特种设备检测单位：六安市特种设备监督检验中心							
5.	安全阀	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
6.	安全阀	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
7.	安全阀	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
8.	安全阀	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
9.	安全阀	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
10.	安全阀	.....	... ...	.....	合格	.....	.....

序号	设备名称	规格型号	数量	检测报告的编号	结果	检测日期	下次检测日期
11.	安全阀	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
12.	安全阀	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
13.	安全阀	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
14.	安全阀	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
15.	安全阀	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
16.	安全阀	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
17.	安全阀	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
18.	安全阀	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
安全阀检测单位：合肥华义设备检验检测有限公司							
19.	压力表	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
20.	压力表	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
21.	压力表	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
22.	压力表	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
23.	压力表	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
24.	压力表	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
25.	压力表	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
26.	压力表	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
27.	压力表	.....	... ...	.....	合格	.....	.....

序号	设备名称	规格型号	数量	检测报告的编号	结果	检测日期	下次检测日期
28.	压力表	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
29.	压力表	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
30.	压力表	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
31.	压力表	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
压力表检测单位：金寨县市场监督检验所							
32.	二氧化碳气瓶	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
33.	氧气气瓶	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
34.	氩气气瓶	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
35.	氩气气瓶	.....	... ...	.....	合格	.....	.....
气瓶检测单位：合肥市顺通钢瓶检测有限公司							

评价小结：评价组采用安全检查表法，对主要装置、设备设施和工艺流程实际运行状况进行分析评价，共检查 49 项，除 3 项不符合要求外，其他均符合有关规范标准的要求。

5.3.3 液氧储槽爆炸事故树分析评价过程

5.3.3.1 事故树的建立

事故树是按照演绎分析的原则，从要分析的特定事故或故障开始，层层分析其发生原因，一直分析到不能再分解为止，将特定的事故和各层原因（危险因素）之间用逻辑门符号连接起来，得到形象、简洁地表达其逻辑关系（因果关系）的逻辑树图形。通过对事故树简化、计算，可达到分析、评价的目的。液氧储槽爆炸事故树见图。

5.3.3.2 求最小割集

以下仅对化学性爆炸进行分析。

由于液氧储槽爆炸事故树图较为复杂，计算最小割集时如全部具体到基

本事件，则割集十分庞大，即不便于表达，也不便企业采取控制措施。因此，可视具体情况对事故树取某一便于采取措施的中间事件作为基本分析单元，得到的“最小割集”如下：

$$K_1=\{X_1A_{211}A_{212}\}K_2=\{X_1X_{15}X_{16}X_{17}\}$$

$$K_3=\{A_{11}A_{211}A_{212}\}K_4=\{A_{11}X_{15}X_{16}X_{17}\}$$

$$K_5=\{A_{12}A_{211}A_{212}\}K_6=\{A_{12}X_{15}X_{16}X_{17}\}$$

$$K_7=\{X_{18}X_{25}\}K_8=\{X_{18}X_{26}\}$$

$$K_9=\{X_{18}X_{27}X_{28}\}K_{10}=\{X_{19}X_{25}\}$$

$$K_{11}=\{X_{19}X_{26}\}K_{12}=\{X_{19}X_{27}X_{28}\}$$

$$K_{13}=\{X_{20}X_{21}X_{23}X_{25}\}K_{14}=\{X_{20}X_{21}X_{23}X_{26}\}$$

$$K_{15}=\{X_{20}X_{21}X_{23}X_{27}X_{28}\}K_{16}=\{X_{20}X_{21}X_{24}X_{25}\}$$

$$K_{17}=\{X_{20}X_{21}X_{24}X_{26}\}K_{18}=\{X_{20}X_{21}X_{24}X_{27}X_{28}\}$$

$$K_{19}=\{X_{20}X_{22}X_{23}X_{25}\}K_{20}=\{X_{20}X_{22}X_{23}X_{26}\}$$

$$K_{21}=\{X_{20}X_{22}X_{23}X_{27}X_{28}\}K_{22}=\{X_{20}X_{22}X_{24}X_{25}\}$$

$$K_{23}=\{X_{20}X_{22}X_{24}X_{26}\}K_{24}=\{X_{20}X_{22}X_{24}X_{27}X_{28}\}$$

3. 结构重要度分析

液氧储槽爆炸事故树有 24 个“最小割集”，含 19 个基本分析单元，

$$I(X_1)=1/2^{3-1}+1/2^{4-1}=3/2^3$$

$$I(X_{15})=3/2^{4-1}=3/2^3$$

$$I(X_{16})=3/2^{4-1}=3/2^3$$

$$I(X_{17})=3/2^{4-1}=3/2^3$$

$$I(X_{18})=2/2^{2-1}+1/2^{3-1}=10/2^3$$

$$I(X_{19})=2/2^{2-1}+1/2^{3-1}=10/2^3$$

$$I(X_{20})=8/2^{4-1}+4/2^{5-1}=10/2^3$$

$$I(X_{21})=4/2^{4-1}+2/2^{5-1}=5/2^3$$

$$I(X_{22})=4/2^{4-1}+2/2^{5-1}=5/2^3$$

$$I(X_{23})=4/2^{4-1}+2/2^{5-1}=5/2^3$$

$$I(X_{24})=4/2^{4-1}+2/2^{5-1}=5/2^3$$

$$I(X_{25})=2/2^{2-1}+4/2^{4-1}=12/2^3$$

$$I(X_{26})=2/2^{2-1}+4/2^{4-1}=12/2^3$$

$$I(X_{27})=2/2^{3-1}+4/2^{5-1}=6/2^3$$

$$I(X_{28})=2/2^{3-1}+4/2^{5-1}=6/2^3$$

$$I(A_{11})=1/2^{3-1}+1/2^{4-1}=3/2^3$$

$$I(A_{12})=1/2^{3-1}+1/2^{4-1}=3/2^3$$

$$I(A_{211})=3/2^{3-1}=6/2^3$$

$$I(A_{212})=3/2^{3-1}=6/2^3$$

因此，得到结构重要顺序为： $I(X_{25})=I(X_{26})>I(X_{18})=I(X_{19})=I(X_{20})>I(X_{27})=$

$I(x_{28})=I(A_{211})=I(A_{212})>I(x_{21})=I(x_{22})=I(x_{23})=I(x_{24})>I(x_1)=I(x_{15})=I(x_{16})=I(x_{17})=I(A_{11})$
 $=I(A_{12})$ 。

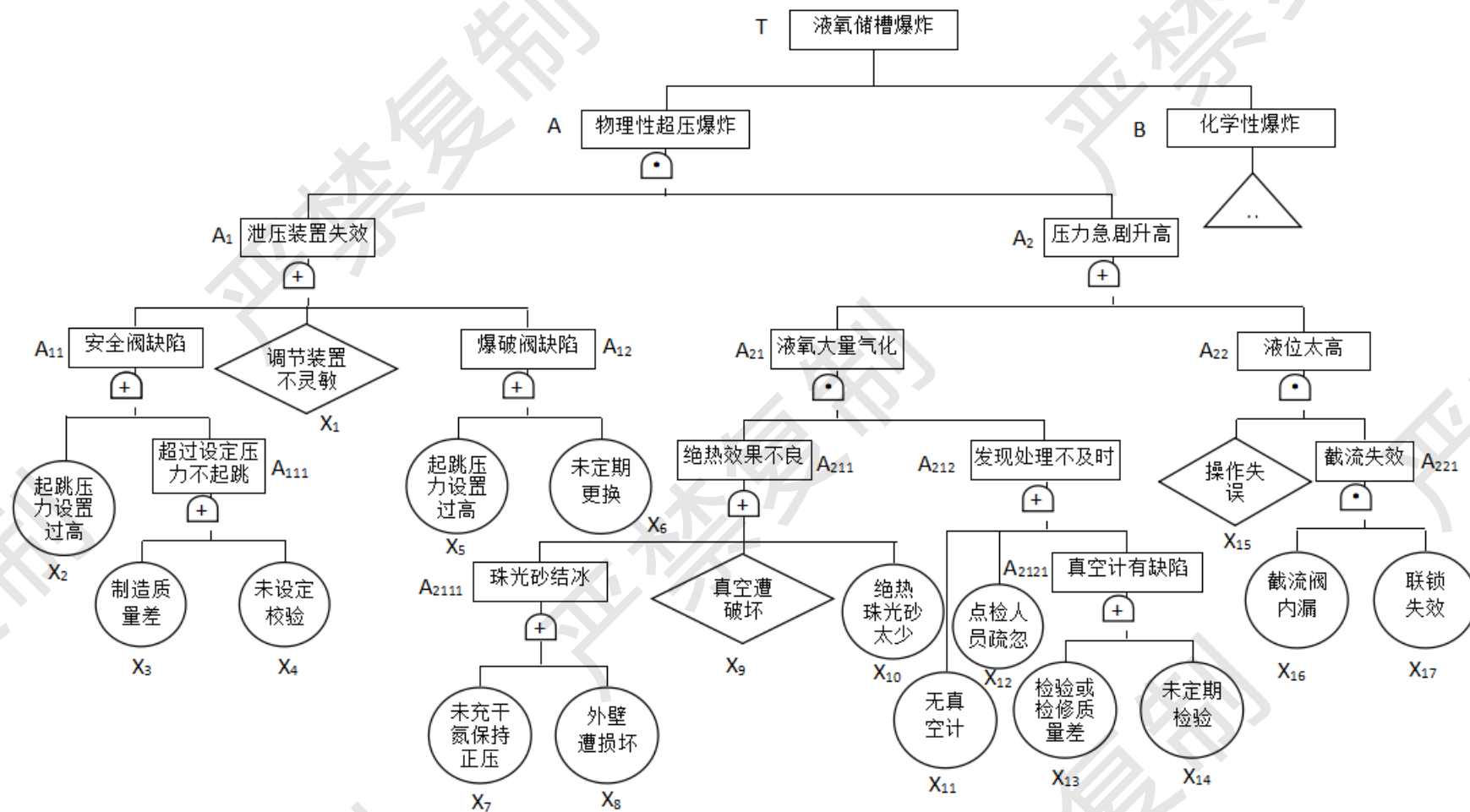


图 5-1 液氧储槽爆炸事故树

这个顺序说明， x_{25} (电器打火)和 x_{26} (动火作业)结构重要系数最大，是液氧储槽燃爆的重要条件。这就要求电器设备的各种联锁保护完好可靠：动火前制定动火方案，其内容包括负责人、作业流程图、操作方案、安全措施、人员分工、监护人、化验人等；方案需经有关领导和安全管理部门批准，办理动火票手续，液氧处理干净(放散并用氮气或无油干燥空气置换)，含氧量 19-23% 方准动火。 x_{18} (检修后脱脂不彻底)、 x_{19} (新罐使用前未彻底脱脂)及 x_{20} (液氧未外运)结构重要系数位于第二，因此液氧储槽检修后或新液氧储槽使用前应彻底脱脂，并用紫外灯检查。避免液氧在罐内长期储存对防止其爆炸也十分重要。

4. 预防事故措施

通过对液氧储槽爆炸事故树的分析，提出以下预防控制措施：

(1)定期测定粉末真空绝热式液氧储槽夹层的真空度，使其绝对压力保持在 1.36~6.8Pa 范围内。

(2)珠光砂绝热液氧储槽，应向绝热层充入无油干燥氮气，并保持正压。

(3)液氧储槽的压力表、液位计、调压阀、安全阀等均应灵敏可靠，并定期校验。

(4)液位应在规定的范围之内，最大充装量为几何容积的 95%，不得超装；液位报警、联锁装置灵敏可靠。

(5)严禁液氧储槽的使用压力超过设计的工作压力。

(6)每周至少分析一次液氧中的 C_2H_2 含量，若发现超过 0.1×10^{-6} ，则应补充液氧或适量排放。

(7)液氧储槽检修后应严格脱脂。

(8)保持液氧储槽的防雷、防静电接地良好，并定期检测，接地电阻小于 10Ω 。

(9)加强压力容器现场环境管理，液氧储槽周围不准存放可燃物，30 米范围内不得有明火。

5.3.3.3 液氧储槽发生冲击波超压爆炸伤害范围模拟计算

该项目运行过程中涉及的物料有氧、氧气、氮、二氧化碳、氩气等，氧

气、液氧均为助燃物质。液氧在触及油脂或其他可燃物后，有引起爆炸或火灾的危险性。相对而言，该项目液氧更具有危险性。

由前文的分析辨识可以看出，该项目虽然是成熟的工艺，但是还是存在火灾、中毒和窒息、低温冻伤的危险。所以，应对其进行重大事故后果模拟。

1、液氧爆炸事故后果模拟

(1) 冲击波超压的伤害、破坏作用

压力容器爆破时，爆破能量在向外释放仅以冲击波能量、碎片能量和容器残余能量 3 种形式表现出来，后两种形式所消耗的能量只占总爆破量的 3%~5%，亦即，能量产生的是空气冲击波。

冲击波是一种强压缩波，波前、波后介质的状态参数（温度、压力、密度）具有急剧的变化，实际上冲击波是介质状态参数急剧变化的分界石。

冲击波是由压缩波叠加形成的，是波阵面以突进形式在介质中传播的压缩波。容器破裂时，容器内的高压气体大量冲出，使它周围的空气受到冲击而发生扰动，使基状态（压力、密度、温度等）发生突跃变化，其传播速度大于扰动介质的声速，这种扰动在空气中传播就成冲击波。

冲击波对人体的伤害作用见下表。

表 5-8 冲击波对人体的伤害作用

超压	伤害作用	超压	伤害作用
0.02~0.03	轻微损伤	0.05~0.1	内脏严重操作或死亡
0.03~0.05	听觉器官损伤骨折	大于 0.1	大部分人员死亡

(2) 爆破能量

假设当容器破裂发生爆炸时，除了气体的急剧膨胀做功外，还有过热液体激烈的蒸发过程，其爆破能量计算如下：

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

式中 E——过热状态液体的爆破能量，kJ

H_1 ——爆炸前饱和液体的焓 kJ/kg，39.7 kJ/kg

H_2 ——在大气压力下饱和液体的焓 kJ/kg，20.9 kJ/kg

S_1 ——爆炸前饱和液体的熵，kJ/(kg·°C)，0.76kJ/(kg·°C)

S_2 ——在大气压力下饱和液体的熵，kJ/(kg·°C)，0.50kJ/(kg·°C)

T_1 ——介质在大气压力下的沸点， $^{\circ}\text{C}$ ，查得 90k，即 -183°C

W ——饱和液体的质量，kg， $30.78 \times 1000 = 30780\text{kg}$

$$E = [(39.7 - 20.9) - (0.76 - 0.50) \times (-183)] \times 30780 \\ = 2043176.4\text{kJ}$$

(3) 将爆破能量换算成 TNT 当量 q_{TNT} 。

$$(4) q = E/q_{\text{TNT}} = E_g/4500 = 454.04\text{kg}_{\text{TNT}}$$

(5) 求出炸药爆炸的试验模拟比实验数据表明，不同数量的同类炸药发生爆炸时，如果目标与爆炸中心距离 R 和目标与基准爆炸中心的相当距离 R_0 之比，与爆炸时产生冲击波所消耗的炸药量 q (kg_{TNT}) 和基准炸药量 q_0 (kg_{TNT}) 之比的三次方根相等，即：

$$(6) \alpha = (q/q_0)^{1/3} = (454.04/1000)^{1/3} = 0.769$$

(4) 求出在 $1000\text{kg}_{\text{TNT}}$ 爆炸试验中的相当距离 R_0 ，即 $R_0 = R/\alpha$ ，选取离爆炸中心的不同距离 R ，得出 R_0 后，查表（ $1000\text{kg}_{\text{TNT}}$ 爆炸时的冲击波超压表）并采用插入法，求出相应的超压，即为所选取距离 R 处的超压，根据上面取值： $R = R_0\alpha$

表 5-9 $1000\text{kg}_{\text{TNT}}$ 爆炸的冲击波超压

R (m)	15.1	20.7	30.2	37.5	51	62.3	96.2
R_0 (m)	16.6	22.8	33.2	41.2	56.0	68.5	105.8
ΔP_0 (MPa)	0.20	0.10	0.05	0.03	0.02	0.015	0.005

当储罐发生爆炸时，距爆炸中心 **20.7m** 以内的大部分人员将会死亡。

当储罐发生爆炸时，距爆炸中心 **20.7m~30.2m** 以内的人员将受重伤或死亡。

当储罐发生爆炸时，距爆炸中心 **30.2m~37.5m** 以内的人员听觉器官损伤或骨折。

当储罐发生爆炸时，距爆炸中心 **37.5m~51m** 以内的人员轻微伤害。

模拟结果见下表。

表 5-10 液氧储槽发生超压爆炸的伤亡半径

超压 ΔP /MPa	伤害作用	距爆炸中心距离 R/ m
0.02~0.03	轻微损伤	51m~37.5
0.03~0.05	听觉器官损伤或骨折	37.5m~30.2
0.05~0.10	内脏严重损伤或死亡	20.7m~30.2
>0.10	大部分人员死亡	<20.7m

根据上表可知，当超压小于 0.02MPa 时，人员才方能免于损伤，此时的安全防护距离为 51m。

2. 液氧泄漏事故后果模拟

一般情况下，泄漏的液体在空气中蒸发而生成气体，泄漏后果与液体的性质和贮存条件（温度、压力）有关。一般包含：常温常压下液体的泄漏；加压液化气体的泄漏；低温液体的泄漏三种情况。

（1）液体泄漏速度用流体力学的伯努利方程计算，液体泄漏速度为：

$$Q_0 = C_d \times A \times \rho \times \left(2 \times (p - p_0) / \rho + 2 \times g \times h \right)^{1/2}$$

式中：Q0——液体泄漏的速度，kg/s

Cd——液体泄漏系数，参照下表选取；

A——裂口的面积，m²；

ρ ——泄漏液体的密度，kg/m³

P——容器内介质压力，Pa；

P0——环境压力，Pa；

g——重力加速度，9.8m/s²

h——裂口之上液位高度，m

表 5-11 泄漏系数取值表

雷诺数(Re)	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

（2）假设该项目储罐区液体发生泄漏，泄漏时间为 10min（如有监测装置，泄漏时间为 30s）。该项目储存区为低温下储存。（评价组认为液体

物料泄漏与机泵等连接处泄漏的可能性较大。)

经计算： $Q_{O_2}(\text{液氧})=0.0024\text{kg/s}$

(3) 液氧泄漏后的扩散

根据《低温液体贮存设备使用安全规则》(JB6898-2015)第3.1条的计算, 1L 液氧在标准状态下, 其气体膨胀为 800L。

液态气体泄漏后迅速气化并扩散, 在一定泄漏量范围内(比重接近空气)其扩散区域可模拟为一半径为 R 的半球形, 并可由下式计算:

$$R = \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{2} \times \frac{4\pi}{3} \times \rho}}$$

式中: V——液态气体膨胀后的体积

ρ ——液态气体在空气中的浓度

若液氧泄漏后, 则可能发生氧中毒(浓度为 40%)的区域半径计算为:

($\rho=40\%-21\%=19\%$, 原氧气在空气中的浓度为 21%)

$$R_{\text{氧}} = \sqrt[3]{\frac{1.44 \times 800}{1/2 \times 4/3\pi \times 19\%}} = 12.61\text{m}$$

如液氧储槽发生泄漏, 在一定时间内汽化(假设泄漏的液氧全部汽化, 实际与温度等条件相关), 因氧气的浓度如高于 40%, 有引起氧中毒的事故发生的可能, 在泄漏点周围 12.61m 范围内, 有可能发生中毒和窒息事故。根据上述可知, 此时的安全防护距离为 12.61m。

5.4 安全设施完好有效情况

经现场检查, 对照上次取证中所列的安全设施情况, 金寨县制氧站生产装置所涉及的安全设施和原来保持一致, 各类安全设施保持正常运行, 状态完好, 储罐等的安全附件中安全阀、压力表均已经进行了检测合格, 液氧泵的低温联锁装置正常使用, 其安全经营条件未做降低或减弱。

金寨县制氧站经营、储存的危险化学品氧、氩、氮、二氧化碳, 均由槽罐车负责运输, 储存于立式低温储罐中, 是国内主要采用的运输及储存方式,

其运输及储存情况相对安全可靠。该项目不涉及危险化工工艺，无连续化生产装置。

5.4.1 重大生产安全事故隐患判定

根据原国家安全监管总局印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知（安监总管三〔2017〕121号）规定，该企业涉及的重大生产安全事故隐患情况分析如下表所示。

表 5-12 重大生产安全事故隐患判定一览表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	重大隐患判定结果
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。	《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）》	.....	无
2	特种作业人员未持证上岗。		.....	无
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。		.....	无
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。		.....	无
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。		.....	无
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。		.....	无
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。		.....	无
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。		.....	无
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。		.....	无
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。		.....	无
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。		.....	无
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		.....	无

序号	检查项目	检查依据	实际情况	重大隐患判定结果
	炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。			
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。		.....	无
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。		.....	无
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。		.....	无
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。		.....	无
17	未制定操作规程和工艺控制指标。		.....	无
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。		.....	无
19	新开发的危险化学品的生产工艺未经小试、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定文件要求开展反应安全风险评估。		.....	无
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。		.....	无

评价小结：经检查分析可知，本项目未涉及国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知（安监总管三〔2017〕121号）规定的重大生产安全事故隐患。

5.4.2 特种设备重大生产安全事故隐患判定

根据《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB 45067-2024）的规定，对本项目中涉及的特种设备重大事故隐患检查如下表所示。

表 5-13 特种设备重大事故隐患判定一览表

序号	行业	内容	实际情况	判定结果
1	特种设备有下列情形之一仍继续使用	特种设备未取得许可生产、因安全问题国家明令淘汰、已经报废或者达到报废条件。	.....	不构成
		特种设备发生过事故，未对其进行全面	.....	不构成

序号	行业	内容	实际情况	判定结果
	的, 应判定为重大事故隐患	检查、消除事故隐患。		
		未按规定进行监督检验或者监督检验不合格。	.....	不构成
2	锅炉有下列情形之一仍继续使用的, 应判定为重大事故隐患。	定期检验的检验结论为“不符合要求”。	.....	不构成
		热工仪表失效或控制电(气)源中断, 导致无法监视、调整主要运行参数。	.....	不构成
		安全阀(爆破片装置)缺失或失效。	.....	不构成
		系统报警装置缺失或失效。	.....	不构成
		联锁保护装置缺失或失效。	.....	不构成
		熄火保护装置缺失或失效	.....	不构成
		电站锅炉主要汽水管道泄漏或锅炉范围内管道破裂。	.....	不构成
3	压力容器有下列情形之一仍继续使用的, 应判定为重大事故隐患	定期检验的检验结论为“不符合要求”	.....	不构成
		固定式压力容器改做移动式压力容器使用	.....	不构成
		固定式压力容器、移动式压力容器的安全阀、爆破片装置、紧急切断装置缺失或失效	.....	不构成
		快开门式压力容器的快开安全保护联锁装置缺失或失效	.....	不构成
		氧舱的接地装置缺失或失效	.....	不构成
		氧舱安全保护联锁装置(联锁功能)失效	.....	不构成
4	压力管道有下列情形之一仍继续使用的, 应判定为重大事故隐患	定期检验的检验结论为“不符合要求”或“不允许使用”	.....	不构成
		安全阀、爆破片装置、紧急切断装置缺失或失效。	.....	不构成
5	移动式压力容器或者气瓶充装有下列情形之一的, 应判定为重大事故隐患	未经许可, 擅自从事移动式压力容器充装或者气瓶充装活动	.....	不构成
		移动式压力容器、气瓶错装介质	.....	不构成
		充装设备设施上的紧急切断装置缺失或失效, 仍继续使用的	.....	不构成
6	电梯有下列情形之一仍继续使用的, 应判定为重大事故隐患	定期检验的检验结论为“不合格”	.....	不构成
		乘客与载货电梯门锁安全回路被短接	.....	不构成
		限速器-安全钳联动试验失效	.....	不构成
		自动扶梯、自动人行道紧急停止开关缺失或失效	.....	不构成
		自动扶梯、自动人行道扶手带外缘与任	.....	不构成

序号	行业	内容	实际情况	判定结果
		何障碍物之间距离小于400MM时,未按要求装设防护挡板		
7	起重机械有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患	未经首次检验	.....	不构成
		定期检验(含首次检验)的检验结论为“不合格”	.....	不构成
		急停开关缺失或失效	.....	不构成
		起重量限制器、起重力矩限制器、防坠安全器缺失或失效。	.....	不构成
		室外工作的轨道式起重机械抗风防滑装置缺失或失效	.....	不构成
8	客运索道有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。	定期检验的检验结论为“不合格”或“复检不合格”。	.....	不构成
		控制室、站台、机房紧急停车开关缺失或失效。	.....	不构成
		吊厢、吊篮、客车门不能锁闭且未停用。	.....	不构成
		辅机、备用电源不能启动运行	.....	不构成
		电气系统安全回路发生故障后采用短接方法继续运营	.....	不构成
9	大型游乐设施有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患	定期检验的检验结论为“不合格”。	.....	不构成
		安全带、安全压杠和安全挡杆等乘客束缚装置缺失或失效。	.....	不构成
		座舱舱门锁紧装置缺失或失效	.....	不构成
		制动装置、限位装置、防碰撞及缓冲装置、止逆行装置、限速装置缺失或失效	.....	不构成
		主要受力部件、重要焊缝及重要螺栓出现裂纹、严重变形	.....	不构成
10	场(厂)内专用机动车辆有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。	定期检验的检验结论为“不合格”。	.....	不构成
		电动车辆电源紧急切断装置缺失或失效。	.....	不构成
		制动(包括行车、驻车)装置缺失或失效	.....	不构成
		观光列车的牵引连接装置及其二次保护装置缺失或失效。	.....	不构成
		非公路用旅游观光车辆超过最大行驶坡度使用。	.....	不构成

评价小结：经检查分析可知，该项目无特种设备重大事故隐患。

5.5 安全管理单元检查

5.5.1 安全生产管理机构和专职安全生产管理人员的设置和配备情况

金寨县制氧站设有安全生产领导组，储修阔任组长，负责公司安全管理全面工作；副组长徐鹏飞，成员储修宝、储黎，李庆中，徐鹏飞为初级注册

安全工程师任公司专职安全员，负责日常安全巡检全面工作。

公司负责人和专职安全员经六安市安全生产监督管理局培训考核合格，公司负责人和专职安全员均报名参加培训进行换证。安全管理资格证见下表。

表 5-14 安全生产管理资格证一览表

序号	姓名	持证类别	领证时间	操作证有效期	证件编号	办证机构
1						
2						

5.5.2 安全生产管理制度的建立和执行情况

5.5.2.1 安全生产责任制的制定和执行情况

该站法人代表、安全生产领导小组组长储修阔为安全生产第一责任人，公司建立了主要负责人、专职安全员、安全生产管理人员、职能部门、各岗位安全生产责任制，并在实际工作中予以执行。

5.5.2.2 安全生产管理制度的制定和执行情况

表 5-15 安全管理制度情况一览表

序号	制度名称	是否制订
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		

序号	制度名称	是否制订
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
24.		

5.5.2.3 安全技术规程的制定和执行情况

金寨县制氧站对所需的安全技术规程进行了编制，如储罐区安全操作规程、氧气、氮气、二氧化碳、氩气各类气体充装安全技术操作规程、低温泵操作规程等。为了能够落实到位，该公司定期组织员工认真学习规程。经评价组现场核实，在上次取证后的生产过程中，生产运行稳定。

5.5.3 特种作业人员取证情况

根据现场抽查从业人员安全教育台帐、三级安全教育培训台帐及日常安全教育培训台帐，新进员工经过了企业的安全生产教育和培训并考核合格，员工持证上岗，其他从业人员每年进行再培训、再教育，根据公司的管理考核制度进行奖励和惩罚。经现场检查和询问，从业人员能够掌握常用的安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识，符合要求。特种作业人员取证情况如下表：

表 5-16 特种作业人员持证情况一览表

序号	姓名	证书类别	证书编号	有效期
1				
2				
3				

序号	姓名	证书类别	证书编号	有效期
4				
5				

5.5.4 企业现场管理情况

现场检查过程中，厂内生产场所的危险性作业活动，如动火作业、临时用电作业、有限空间作业等制定有审批制度，实行危险作业审批。

进入生产运行区，悬挂有明显的禁烟标志。

生产区的消防器材设置在明显、易取的地方，消防器材周围和消防通道未发现有堵塞现象。通过检查，企业现场管理情况正常。

金寨县制氧站在充装间、储罐区等设有“严禁烟火”、“禁止吸烟”等安全警示标识。厂内从业人员均能按照岗位操作规程进行操作。

依据《中华人民共和国安全生产法》等，采用安全检查表对该项目的安全管理情况进行检查、评价，详见表所示。

表 5-17 安全管理安全检查表

序号	检查项目和内容	依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产	《安全生产法》（主席令第 88 号）第四条	.....	符合
2	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：（一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设；（二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；（三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；（四）保证本单位安全生产投入的有效实施；（五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；（六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；（七）及时、	《安全生产法》（主席令第 88 号）第二十一条	.....	符合

序号	检查项目和内容	依据	实际情况	检查结果
	如实报告生产安全事故。			
3	生产经营单位的全员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，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。	《安全生产法》（主席令第 88 号）第二十二條	.....	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。安全生产费用在成本中据实列支。	《安全生产法》（主席令第 88 号）第二十三條	.....	符合
5	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。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》（主席令第 88 号）第二十四條	.....	符合
6	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责： （一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；（二）组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况；（三）组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；（四）组织或者参与本单位应急救援演练；（五）检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；（六）制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；（七）督促落实本单位安全生产整改措施。 生产经营单位可以设置专职安全生产管负责人，协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。	《安全生产法》（主席令第 88 号）第二十五條	.....	符合
7	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	《安全生产法》（主席令第 88 号）第二十七條	.....	符合

序号	检查项目和内容	依据	实际情况	检查结果
	和管理能力。			
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。 生产经营单位使用被派遣劳动者的,应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理,对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。生产经营单位接收中等职业学校、高等学校学生实习的,应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训,提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。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》(主席令第88号)第二十八条	.....	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》(主席令第88号)第二十九条	.....	不涉及
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》(主席令第88号)第三十条	.....	符合
11	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目(以下统称建设项目)的安全设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算	《安全生产法》(主席令第88号)第三十一条	.....	不涉及
12	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》(主席令第88号)第三十五条	.....	符合
13	安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废,应当符合国家标准或者行业标准。 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。 生产经营单位不得关闭、破坏直接关系	《安全生产法》(主席令第88号)第三十六条	.....	符合

序号	检查项目和内容	依据	实际情况	检查结果
	生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息			
14	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《安全生产法》（主席令第 88 号）第三十八条	.....	符合
15	生产经营单位生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品，必须执行有关法律、法规和国家标准或者行业标准，建立专门的安全生产管理制度，采取可靠的安全措施，接受有关主管部门依法实施的监督管理。	《安全生产法》（主席令第 88 号）第三十九条	.....	符合
16	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府应急管理部门和有关部门备案。有关地方人民政府应急管理部门和有关部门应当通过相关信息系统实现信息共享。	《安全生产法》（主席令第 88 号）第四十条	.....	不涉及
17	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。 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，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。	《安全生产法》（主席令第 88 号）第四十一条	.....	符合
18	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、疏散通道。禁止占用、锁闭、封堵生产经营场所或者员工宿舍的出口、疏散通道。	《安全生产法》（主席令第 88 号）第四十二条	.....	符合
19	生产经营单位进行爆破、吊装、动火、临时用电以及国务院应急管理部门会同国务院有关部门规定的其他危险作业，应当安排专门人员进行现场安全管理，确保操作规程的遵守和安全措施的	《安全生产法》（主席令第 88 号）第四十三条	.....	符合

序号	检查项目和内容	依据	实际情况	检查结果
	落实			
20	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。生产经营单位应当关注从业人员的身体、心理状况和行为习惯，加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉，严格落实岗位安全生产责任，防范从业人员行为异常导致事故发生。	《安全生产法》（主席令第88号）第四十四条	.....	符合
21	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》（主席令第88号）第四十五条	.....	符合
22	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。 生产经营单位的安全生产管理人员在检查中发现重大事故隐患，依照前款规定向本单位有关负责人报告，有关负责人不及时处理，安全生产管理人员可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告，接到报告的部门应当依法及时处理	《安全生产法》（主席令第88号）第四十六条	.....	符合
23	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》（主席令第88号）第四十七条	.....	符合
24	两个以上生产经营单位在同一作业区域内进行生产经营活动，可能危及对方生产安全的，应当签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。	《安全生产法》（主席令第88号）第四十八条	.....	符合
25	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；生产经营	《安全生产法》（主席令第88号）第四十九条	.....	符合

序号	检查项目和内容	依据	实际情况	检查结果
	单位对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理,定期进行安全检查,发现安全问题的,应当及时督促整改。 矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目的施工单位应当加强对施工项目的安全管理,不得倒卖、出租、出借、挂靠或者以其他形式非法转让施工资质,不得将其承包的全部建设工程转包给第三人或者将其承包的全部建设工程支解以后以分包的名义分别转包给第三人,不得将工程分包给不具备相应资质条件的单位。			
26	生产经营单位发生生产安全事故时,单位的主要负责人应当立即组织抢救,并不得在事故调查处理期间擅离职守	《安全生产法》(主席令第88号)第五十条	.....	符合
27	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》(主席令第88号)第五十一条	.....	符合
28	从业人员发现直接危及人身安全的紧急情况时,有权停止作业或者在采取可能的应急措施后撤离作业场所	《安全生产法》(主席令第88号)第五十五条	.....	符合
29	从业人员在作业过程中,应当严格落实岗位安全责任,遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程,服从管理,正确佩戴和使用劳动防护用品	《安全生产法》(主席令第88号)第五十七条	.....	符合
30	从业人员发现事故隐患或者其他不安全因素,应当立即向现场安全生产管理人员或者本单位负责人报告;接到报告的人员应当及时予以处理。	《安全生产法》(主席令第88号)第五十九条	.....	符合
31	生产经营单位使用被派遣劳动者的,被派遣劳动者享有本法规定的从业人员的权利,并应当履行本法规定的从业人员的义务。	《安全生产法》(主席令第88号)第六十一条	.....	不涉及
32	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》(主席令第88号)第八十一条	.....	符合
33	生产经营单位发生生产安全事故后,事故现场有关人员应当立即报告本单位负责人。单位负责人接到事故报告后,应当迅速采取有效措施,组织抢救,防止事故扩大,减少人员伤亡和财产损失,并按照国家有关规定立即如实报告当地负有安全生产监督管理职责的部门,不得隐瞒不报、谎报或者迟报,不得故意破坏事故现场、毁灭有关证据	《安全生产法》(主席令第88号)第八十三条	.....	不涉及

序号	检查项目和内容	依据	实际情况	检查结果
34	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。	《安全生产法》（主席令第88号）第八十二条	.....	符合
35	国务院住房和城乡建设主管部门规定应当申请消防验收的建设工程竣工，建设单位应当向住房和城乡建设主管部门申请消防验收。 前款规定以外的其他建设工程，建设单位在验收后应当报住房和城乡建设主管部门备案，住房和城乡建设主管部门应当进行抽查。 依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用；其他建设工程经依法抽查不合格的，应当停止使用。”	《消防法》第十三条	.....	符合
36	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》（主席令第4号）第三十四条	.....	符合
37	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。	《特种设备安全法》（主席令第4号）第三十五条	.....	符合
38	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。	《特种设备安全法》（主席令第4号）第三十九条	.....	符合
39	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。	《特种设备安全法》（主席令第4号）第四十条	.....	符合
40	生产经营单位应当对本单位作业的有限空间进行辨识，确定有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情况，建立有限空间管理台账，并及时更新。	《安徽省安全生产条例》第二十七条	.....	符合
41	生产经营单位应当对本生产经营单位的有限空间进行辨识，确定有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情况，建立有限空间管理台账，并及时更新。	《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》第八条	.....	符合
42	生产经营单位应当根据有限空间存在危险有害因素的种类和危害程度，为作业人员提供符合国家标准或者行业标准规定的劳动防护用品，并教育监督作业人员正确佩戴与使用。	《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》第二十条	.....	符合
43	生产经营单位应当根据本单位有限空间作业的特点，制定应急预案，并配备	《安徽省有限空间作业安全管理与监	.....	符合

序号	检查项目和内容	依据	实际情况	检查结果
	相关的呼吸器、防毒面罩、通讯设备、安全绳索等应急装备和器材。有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员和应急救援人员应当掌握相关应急预案内容,定期进行演练,提高应急处置能力。	《暂行规定》第二十三条		

小结:采用安全检查表对该项目的安全管理情况进行检查、评价,共检查 44 项,除不涉及外,其他均符合要求。

5.5.5 事故及应急管理

5.5.5.1 可能发生的事故应急救援预案的编制情况。

该站针对该项目经营过程可能发生的事故类型,编制了事故应急救援预案,预案已经专家评审合格后在主管部门登记备案(备案登记表见附件材料)。

5.5.5.2 事故调查处理与吸取教训的工作情况

现场检查和问询了解情况,该项目目前未发生各类安全生产事故。

对安全生产急救环节,依据《生产安全事故应急预案管理办法》【2019 年修订】援采用安全检查表检查如下表。

表 5-18 应急救援预案有效性评价单元安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案,并对应急预案的真实性和实用性负责;各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。	生产安全事故应急预案管理办法【2019 年修订】第五条	.....	符合
2	生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。 综合应急预案,是指生产经营单位为应对各种生产安全事故而制定的综合性工作方案,是本单位应对生产安全事故的总体工作程序、措施和应急预案体系的总纲。 专项应急预案,是指生产经营单位为应对某一种或者多种类型生产安全事故,或者针对重要生产设施、重大危险源、重大活动防止生产安全事故而制定的专项性工作方案。 现场处置方案,是指生产经营单位根据不同生产安全事故类型,针对具体场所、装置或者设施所制定的应急处置措施。	生产安全事故应急预案管理办法【2019 年修订】第六条	.....	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
3	生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第十二条	.....	符合
4	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。综合应急预案应当规定应急组织机构及其职责、应急预案体系、事故风险描述、预警及信息报告、应急响应、保障措施、应急预案管理等内容。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第十三条	.....	符合
5	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。专项应急预案应当规定应急指挥机构与职责、处置程序和措施等内容。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第十四条	.....	符合
6	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。现场处置方案应当规定应急工作职责、应急处置措施和注意事项等内容。事故风险单一、危险性小的生产经营单位，可以只编制现场处置方案。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第十五条	.....	符合
7	生产经营单位应急预案应当包括向上级应急管理机构报告的内容、应急组织机构和人员的联系方式、应急物资储备清单等附件信息。附件信息发生变化时，应当及时更新，确保准确有效。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第十六条	.....	符合
8	生产经营单位组织应急预案编制过程中，应当根据法律、法规、规章的规定或者实际需要，征求相关应急救援队伍、公民、法人或者其他组织的意见。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第十七条	.....	符合
9	生产经营单位编制的各类应急预案之间应当相互衔接，并与相关人民政府及其部门、应急救援队伍和涉及的其他单位的应急预案相衔接。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第十八条	.....	符合
10	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。应急处置卡应当规定重点岗位、人员的应急处置程序和措施，以及相关联络人员和联系方式，便于从业人员携带。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第十九条	.....	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
11	矿山、金属冶炼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、运输企业，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。 前款规定以外的其他生产经营单位可以根据自身需要，对本单位编制的应急预案进行论证。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第二十一条	.....	符合
12	参加应急预案评审的人员应当包括有关安全生产及应急管理方面的专家。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第二十二条	.....	符合
13	应急预案的评审或者论证应当注重基本要素的完整性、组织体系的合理性、应急处置程序和措施的针对性、应急保障措施的可行性、应急预案的衔接性等内容。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第二十三条	.....	符合
14	生产经营单位的应急预案经评审或者论证后，由本单位主要负责人签署，向本单位从业人员公布，并及时发放到本单位有关部门、岗位和相关应急救援队伍。 事故风险可能影响周边其他单位、人员的，生产经营单位应当将有关事故风险的性质、影响范围和应急防范措施告知周边的其他单位和人员。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第二十四条	.....	符合
15	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当在应急预案公布之日起20个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。 前款所列单位属于中央企业的，其总部（上市公司）的应急预案，报国务院主管的负有安全生产监督管理职责的部门备案，并抄送应急管理部；其所属单位的应急预案报所在地的省、自治区、直辖市或者设区的市级人民政府主管的负有安全生产监督管理职责的部门备案，并抄送同级人民政府应急管理部门。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第二十六条	.....	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
16	第二十七条 生产经营单位申报应急预案备案，应当提交下列材料： （一）应急预案备案申报表； （二）本办法第二十一条所列单位，应当提供应急预案评审意见； （三）应急预案电子文档； （四）风险评估结果和应急资源调查清单。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】	.....	符合
17	各级人民政府应急管理部门、各类生产经营单位应当采取多种形式开展应急预案的宣传教育，普及生产安全事故避险、自救和互救知识，提高从业人员和社会公众的安全意识与应急处置技能。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第三十条	.....	符合
18	各级人民政府应急管理部门应当将本部门应急预案的培训纳入安全生产培训工作计划，并组织实施本行政区域内重点生产经营单位的应急预案培训工作。 生产经营单位应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。 应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第三十一条	.....	符合
19	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。 易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第三十三条	.....	符合
20	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【2019年修订】第三十四条	.....	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
21	应急预案编制单位应当建立应急预案定期评估制度,对预案内容的针对性和实用性进行分析,并对应急预案是否需要修订作出结论。 矿山、金属冶炼、建筑施工企业和易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输企业、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,应当每三年进行一次应急预案评估。 应急预案评估可以邀请相关专业机构或者有关专家、有实际应急救援工作经验的人员参加,必要时可以委托安全生产技术服务机构实施。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第三十五条	.....	符合
22	有下列情形之一的,应急预案应当及时修订并归档: (一)依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的; (二)应急指挥机构及其职责发生调整的; (三)安全生产面临的风险发生重大变化的; (四)重要应急资源发生重大变化的; (五)在应急演练和事故应急救援中发现需要修订预案的重大问题的; (六)编制单位认为应当修订的其他情况。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第三十六条	.....	符合
23	应急预案修订涉及组织指挥体系与职责、应急处置程序、主要处置措施、应急响应分级等内容变更的,修订工作应当参照本办法规定的应急预案编制程序进行,并按照有关应急预案报备程序重新备案。该项目的应急预案应该纳入企业的原有应急预案体系	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第三十七条	.....	符合
24	生产经营单位应当按照应急预案的规定,落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备,建立应急物资、装备配备及其使用档案,并对应急物资、装备进行定期检测和维护,使其处于适用状态。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第三十八条	.....	符合
25	生产经营单位发生事故时,应当第一时间启动应急响应,组织有关力量进行救援,并按照规定将事故信息及应急响应启动情况报告事故发生地县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第三十九条	.....	不涉及
26	生产安全事故应急处置和应急救援结束后,事故发生单位应当对应急预案实施情况进行总结评估。	生产安全事故应急预案管理办法【2019年修订】第四十条	.....	不涉及

小结:采用安全检查表对该项目的应急预案情况进行检查、评价,共检查 26 项,除不涉及外,其他符合要求。

5.5.6 危险化学品经营单位安全评价

根据《危险化学品经营单位安全评价导则（试行）》（原安监管管二字[2003]38号）附录A“危险化学品经营单位安全评价现场检查表”内容，对各评价单元进行现场检查，并就检查结果进行分析评价，具体检查结果如下：

表 5-19 危险化学品经营单位安全评价现场检查表

项目	检查内容	类别	检查记录	结论
一 安全管理 制度	1.有各级各类人员安全管理责任制	A	.....	合格
	2.有健全的安全管理(包括教育培训、防火、动火、用火、检修、废弃物处理)制度,经营剧毒化学品的管理内容(包括剧毒物品的“双人双锁”制等)	A	.....	合格
	3.有完善的经营、销售(包括采购、出入库登记、验收、发放、出售等)管理制度,经营剧毒化学品的需有剧毒化学品的管理内容(包括销售剧毒化学品的登记和查验准购证等)	A	.....	合格
	4.建立安全检查(包括巡回检查、夜间和节假日值班)制度	B	.....	合格
	5.有符合国家标准《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》(GB17914-1999)、《腐蚀性商品储藏养护技术条件》(GB17915-1999)、《毒害性商品储藏养护技术条件》(GB17916-1999)的仓储物品储藏养护制度	B	.....	合格
	6.有各岗位(包括装卸、搬运、劳动保护用品的佩戴和防火花工具使用等)安全操作规程	A	.....	合格
	7.有事故应急救援措施;构成重大危险源的,建立事故应急救援预案,内容一般包括:应急处理组织与职责、事故类型和原因、事故防范措施、事故应急处理原则和程序、事故报警和报告、工程抢险和医疗救护、演练等	B	.....	合格
二 安全 管理 组织	1.有安全管理机构或者配备专职安全管理人员;从业人员在 10 人以下的,有专职或兼职安全管理人员;个体工商户可委托具有国家规定资格的人员提供安全管理服务	A	.....	合格
	2.大中型仓库应有专职或义务消防队伍,制定灭火预案并经常进行消防演练	B	.....	不涉及
	3.仓库应确定一名主要管理人员为安全负责人,全面负责仓库安全管理工作	B	.....	不涉及
三 从业	1.单位主要负责人和安全管理人员经县级以上地方人民政府安全生产监督管理部门考核合格,取得上岗资格	A	.....	合格

项目	检查内容	类别	检查记录	结论
人员要求	2.其他从业人员经本单位专业培训或委托专业培训,并经考核合格,取得上岗资格	B	.....	合格
	3.特种作业人员经有关监督管理部门考核合格,取得上岗资格	A	.....	合格
四 仓储 场所 要求	1.从事批发业务的单位应有公安消防部门验收合格的专用仓库(自有或租用)。所经营的危险化学品不得存放在业务经营场所。 没有也不租赁储存场所从事批发业务的单位,不得将所经营的危险化学品存放在业务经营场所	A	.....	合格
	2.零售业务的店面与繁华商业区或居住人口稠密区的距离应在 500m 以上,也可采取措施满足安全防护要求。店面经营面积(不含库房)应不小于 60m ²	B	.....	不涉及
	3.零售业务的店面内不得设有生活设施;只许存放民用小包装的危险化学品,其存放总质量不得超过 1t,禁忌物不能混放;综合性商场(含建材市场)所经营的危险化学品应专柜存放	B	.....	不涉及
	4.零售业务的店面与存放危险化学品的库房(或罩棚)应有实墙相隔。库房内单一品种存放量不得超过 500kg,总质量不得超过 2t	B	.....	不涉及
	5.零售业务店面的备货库房经公安消防部门验收合格	A	.....	不涉及
	6.大型仓库(库房或货场总面积大于 9000m ²)、中型仓库(库房或货场总面积在 550m ² —9000m ² 之间)应在远离市区和居民区的主导风向的下风向和河流下游的地域	B	.....	不涉及
	7.大中型仓库与周围公共建筑物、交通干线、工矿企业等的距离应在 1000m 以上,也可采取措施满足安全防护要求	B	.....	不涉及
	8.大中型仓库内库区和生活区应分设,两区之间应由高 2m 以上的实体围墙,围墙与库区内建筑的距离不应小于 5m,并应满足围墙两侧建筑物之间的防火要求	B	.....	不涉及
	9.小型仓库(小型仓库的库房或货场总面积小于 550m ²)危险化学品存放总质量应与仓库储存能力相适应	B	.....	不涉及
	10.用于仓储运输的车辆,应经有关部门审验合格	A	.....	不涉及
	11.危险化学品装卸码头经公安消防部门验收合格	A	.....	不涉及
	12.油品码头应符合《装卸油品码头防火设计规范》的规定	B	.....	不涉及

项目	检查内容	类别	检查记录	结论
	13.液化气码头应符合《液化气码头安全技术要求》(JT416-2000)的规定	B	.....	不涉及
	14.重力码头应符合《重力式码头设计与施工规范》(JTJ290-98)的规定	B	.....	不涉及
	15.斜坡码头及浮标码头应符合《斜坡码头及浮标码头设计与施工规范》(JTJ294-95)的规定	B	.....	不涉及
	16.有火灾爆炸危险的液体汽车加油加气站物品装卸设施应符合《石油库设计规范》第六章的规定	B	.....	不涉及
	17.汽车加油加气站应符合《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156-2002)的规定	B	.....	不涉及
五 仓库 建筑 要求	1.建筑物公安消防部门验收合格	A	.....	不涉及
	2.库房耐火等级、层数、占地面积、安全通道和防火间距,甲、乙、丙类液体储罐、堆场的布置和防火间距,可燃、助燃气体储罐的防火间距,液化石油气储罐的布置和防火间距,易燃、可燃材料的露天、半露天堆场的布置和防火间距,仓库、储罐区、堆场的布置及与铁路、道路的防火间距,应符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)第四章的要求	B	.....	不涉及
	3.库房门应为铁制或木质外包铁皮,采用外开式。设置高侧窗(剧毒物品仓库的窗户应设铁护栏)	B	.....	不涉及
	4.毒害品、腐蚀性物品库房的耐火等级不低于二级	B	.....	不涉及
	5.甲、乙类仓库内不准设办公室、休息室。设在丙、丁类库房内的办公室、休息室,应采用耐火极限不低于2.5h的不燃烧隔墙和耐火极限不低于1h的楼板隔开,其出口应直接通室外或疏散通道	B	.....	不涉及
	6.对于易产生粉尘、蒸汽、腐蚀性气体的库房,应有防护措施。剧毒物品的库房应有机械通风装置	B	.....	不涉及
	7.库房的采暖、通风和空气调节应符合《建筑设计防火规范》(GBJ16-87, 2001年版)第九章的要求	B	.....	不涉及
	8.库房采暖应采用水暖,不得使用蒸汽采暖和机械采暖,其散热器、供暖管道与储存物品的距离不小于0.3m。采暖管道和设备的保温材料应采用非燃烧材料	B	.....	不涉及
	9.石油库应符合《石油库设计规范》的规定	B	.....	不涉及
六	1.仓库的消防给水和灭火设备应符合《建筑设计防火规范》要求	B	.....	不涉及

项目	检查内容	类别	检查记录	结论
消防与电气设施	2.仓库的消防设施、器材有专人管理。消防器材应设置在明显和便于取用的地点，周围不准存放其他物品	B	.....	不涉及
	3.危险化学品仓库有报警装置，有供对外报警、联络的通讯设备	B	.....	不涉及
	4.仓库应设醒目的防火、禁止吸烟和动用明火标志	B	.....	不涉及
	5.仓库的电气设备应符合《建筑设计防火规范》第十章的规定	B	.....	不涉及
	6.爆炸和火灾危险场所的电气设备应符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058-92)的规定	B	.....	合格
	7.甲、乙类物品库房设置的电瓶车、铲车是防爆型的	B	.....	不涉及
	8.库房内不准设置移动式照明灯具，不准设置电炉、电烙铁、电熨斗等电热器具和电视机、电冰箱等家用电器	B	.....	不涉及
	9.散发可燃气体、可燃蒸汽的甲类场所，有可燃气体浓度检漏报警仪	B	.....	不涉及
	10.仓库有符合国家标准《建筑物防雷设计规范》规定的防雷装置	B	.....	不涉及
	11.储存甲、乙、丙类物品的储罐、管道及其装卸设施应符合相应国家标准设计规范规定的防静电措施	B	.....	合格
注：1. 类别栏注“A”的，属否决项。类别栏注“B”的，属非否决项 2. 根据现场实际确定的检查项目全部合格的，为符合安全要求 3. A项中有一项不合格，视为不符合安全要求 4. B项中有5项以上不合格的，视为不符合安全要求；B项不合格的少于5项（含5项），但不超过实有B项总数的20%，为基本符合安全要求 5. 对A、B项中的不合格项，均应采取措施进行整改，整改后必须由评价机构认定，能基本达到安全要求的，也视为基本符合安全要求				

检查结果：检查结果表明该公司经营、储存符合《危险化学品经营单位安全评价现场检查表要求》要求。

第六章 对策措施与建议

6.1 存在的问题及整改建议

应金寨县制氧站委托，我公司安全评价组对该单位进行全面安全检查，针对检查中发现的存在问题及安全隐患，在列出检查依据后，提出整改措施和建议见下表：

表 6-1 存在问题及整改建议

序号	不合格项	依据的标准、规范	采纳和宜采纳的对策措施建议
1			
2			
3			

6.2 事故隐患整改完成情况

该公司对存在的问题及事故隐患非常重视，进行了认真整改。评价组到现场进行了复查，整改完成情况和对策措施及建议的采纳情况详见下表：

表 6-2 整改完成情况和对策措施及建议的采纳情况表

序号	不合格项	依据的标准、规范	整改的情况	评价结果
1				符合
2				符合
3				符合

评价小结：根据现场复查的结果，该公司对上述存在的问题及事故隐患已进行了认真整改，并经评价组现场复查符合相关法律、法规的要求。

第七章 安全评价结论

7.1 安全条件评价结论

- 1、金寨县制氧站外部安全防火间距符合要求。
- 2、金寨县制氧站内部安全防火间距符合要求。
- 3、金寨县制氧站设备设施完好、公用工程能满足生产的要求、工艺流程简单、工艺技术成熟可靠、工艺布置合理，符合安全生产的要求。
- 4、金寨县制氧站的安全条件及安全生产条件符合相关法律法规的要求。
- 5、根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），整个厂区单元内的危险化学品未构成重大危险源。
- 6、金寨县制氧站已编制了各项安全管理制度，内容齐全、规范，能严格执行；单位主要负责人、专职安全员、特种作业人员经有关部门考核合格，取得上岗资格，从业人员经厂内安全教育培训，按照要求进行日常安全管理。
- 7、金寨县制氧站的安全设施完好有效，并经法定单位检测、检验，在有效期内使用。
- 8、根据现场检查存在的问题整改，金寨县制氧站采纳了评价组提出的整改建议，进行了整改，经复查符合规定要求。
- 9、金寨县制氧站保持了上次取证后的安全生产条件，并对设备设施进行了日常维护、保养，其安全生产条件得以持续保证。

综上所述，金寨县制氧站当前的安全生产条件、安全管理、生产装置、设备、安全设施，符合现行有关安全生产法律法规要求，经营现状具备换证条件，满足安全生产的要求。

7.2 进一步提高安全生产条件的建议

1、安全设施的更新与改进

(1) 建议按照《氧气或富氧气氛火灾危险》(T/CCGA 90001-2020) 进入可能存在氧气或富氧气氛空间如氧充装间、实瓶库的作业人员配备便携式氧气报警仪器, 自动连续地监测含氧量, 并在含氧量超过 23.5% 或低于 19.5% 时发出声/光警报。

(2) 建议按照《惰性气体或缺氧场所的危险》(T/CCGA 90002-2020) 的相关要求, 在氮、氩、二氧化碳充装间、实瓶库安装氧含量在线监测报警仪、且该报警仪和该房间的机械通风装置联锁。

(3) 目前金寨县制氧站所使用的各种安全设施均运行正常, 在以后使用过程中, 难免会出现安全部件的缺失和失效, 需及时维修、更换。

2、安全条件和安全生产条件的维护

(1) 周边如有企业或单位进行改建、扩建, 对金寨县制氧站的安全生产造成威胁时, 要及时进行交涉。

(2) 本次现状评价针对金寨县制氧站现有生产状况, 公司在以后的生产过程中工艺、设备、储存等如需改变, 须履行相关手续并经应急监管部门批准。

3、主要装置、设备(设施)和特种设备的维护与保养

(1) 加强危险性较大的设备、各种压力仪表等的监督检查及维护保养, 做到及时发现及时处理。加强仪器仪表的检测及管理, 防止因仪器仪表的失灵导致事故发生。

(2) 加强消防器材的维护保养工作, 确保消防器材完好备用。

(3) 在日常生产过程中应加强对设备、装置进行检查、维护保养, 保证其有运行正常有效。

(4) 加强维修作业现场管理, 做到标识齐全, 防护到位。

(5) 对气瓶、安全阀、特种设备、防雷设施等要及时检测, 确保符合相关规定。

4、其他

企业下一步应改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

第八章 附件

- 1、安全评价委托书
- 2、营业执照
- 3、危险化学品经营许可证
- 4、气瓶充装许可证
- 5、建设工程消防验收意见
- 6、土地转让证明
- 7、应急救援预案备案登记表
- 8、安全生产责任险缴费单
- 9、安全生产领导组成立文件
- 10、主要负责人安全管理合格证书
- 11、安全管理人员安全管理合格证
- 12、防雷接地检测报告
- 13、安全阀校验报告、压力表检定证书、气体探测报警器检测报告
- 14、压力容器登记证及定期检验报告
- 15、气瓶登记证及定期检验报告（节选）
- 16、气瓶检测单位资质证书
- 17、特种作业人员操作证书
- 18、全员安全生产责任制、管理制度、操作规程封面及目录
- 19、安全会议纪要（节选）
- 20、员工安全培训记录（节选）
- 21、隐患排查记录（节选）
- 22、应急救援演练记录及评估、演练照片（节选）
- 23、总平面布置及内部防火间距图
- 24、周围环境示意及外部防火间距图