

方城县鑫安气体有限公司

安全现状评价报告

(备案版)

被评价单位主要负责人：韩全会

被评价单位经办人：葛景立

被评价单位联系电话：13838733958

北京龙安康华安全生产研究中心

资质证书编号：APJ-(国)-539

二〇一九年五月

方城县鑫安气体有限公司

安全现状评价报告

(备案版)

法定代表人：刘克娜

评价负责人：韩同乐

审核定稿人：张 璞

评价机构联系电话：010-64464391

二〇一九年五月

前 言

为保障人民群众财产安全，加强对危险化学品的安全管理，根据《中华人民共和国安全生产法》、国务院《危险化学品安全管理条例》、《河南省安全生产条例》、《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安监总局令〔2015〕第79号修正）等法律法规的规定要求：“为了严格危险化学品经营安全条件，规范危险化学品经营活动，保障人民群众生命、财产安全，国家对危险化学品经营实行许可制度。经营危险化学品的企业，应当依法取得危险化学品经营许可证，未取得经营许可证，任何单位和个人不得经营危险化学品”。我公司受方城县鑫安气体有限公司的委托，对该公司有仓储批发经营危险化学品申请经营许可证的安全条件进行安全评价。

方城县鑫安气体有限公司于2006年10月19日在方城县工商行政管理局申请了营业执照，法定代表人韩全会，统一社会信用代码为：91411322794296172E（1-1），公司注册资本捌拾万圆整，注册地址：方城县城关镇南环路西段。

该公司申请储存、充装、经营的氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]均是被列入《危险化学品目录》（2015版）中危险化学品。依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），经评估，公司储罐区不构成危险化学品重大危险源。

该公司储存的氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]设储罐储存，储罐设在方城县城关镇南环路西段鑫安气体有限公司厂区内，厂区面积约9524m²。该公司持有危险化学品经营许可证，编号：宛安WH[2016]1027，于2019年6月6日到期，需申请延期换证。

本次安全评价根据《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安监总局令〔2015〕第79号修正）规定，对照相关文件要求和标准规范，对该公司的安全储存、充装、经营条件进行逐项检查，评价结论为：方城县鑫安气体有限公司符合危险化学品储存、充装、经营的安全条件。

我公司本着独立、客观、公正的原则开展安全评价工作，并对做出的安全评价结果负责；委托方所提供的各类证照、文件及资料作为我公司评价的重要依据之一，委托方应对其提供资料的真实性、有效性负责。若提供虚假的证照、文件、资料、图纸等，由此引起的后果本公司不负任何法律责任。

在评价过程中，自始至终得到了各级安全生产监督管理部门的关心和支持，得到了被评价单位的密切配合，在此深表感谢。

北京龙安康华安全生产研究中心评价组

2019 年 5 月 10 日

目 录

1 编制说明.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 评价目的.....	1
1.3 评价依据.....	1
1.4 评价工作过程.....	1
2 被评价单位概况.....	4
2.1 被评价单位基本情况.....	4
2.2 公司所在地区自然、地理条件.....	6
2.3 总平面布置及上、下游关系.....	8
2.4 生产工艺及主要设备.....	9
2.5 建（构）筑物防火等级及防火间距.....	12
2.6 安全、消防及卫生措施和建筑设施.....	14
3. 安全评价的范围.....	16
3.1 安全评价范围.....	16
3.2 安全评价内容.....	16
3.3 评价目的.....	16
4 安全评价方法与评价单元划分.....	18
4.1 评价方法的选择.....	18
4.2 评价单元划分.....	19
5 危险、有害因素分析结果.....	21
5.1 主要危险有害物质分析结果.....	21
5.2 生产过程中主要危险有害因素.....	21
5.3 主要危险有害因素分布情况.....	22
5.4 自然危险有害因素分析结果.....	23
6 定性、定量分析的结果.....	24
6.1 定性安全评价结果.....	24

6.2	危险度评价法定量分析评价结果.....	28
6.3	事故后果模拟定量分析结果.....	29
6.4	危险化学品经营许可证条件审查.....	29
7	二重一大辨识.....	31
7.1	重大危险源辨识.....	31
7.2	重点监管危险化学品辨识.....	31
7.3	重点监管的危险化工工艺辨识.....	32
8	采取对策措施与建议.....	33
8.1	建设项目的平面布置与选址及建构筑物.....	33
8.2	主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面对策措施.....	33
8.3	危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程的对策措施.....	34
8.4	事故应急救援措施和器材、设备.....	34
8.5	现场存在的问题与安全对策措施.....	35
9	安全评价结论.....	38
9.1	安全现状综合评述.....	38
9.2	主要危险、有害因素分析结果.....	38
9.3	应重视的安全对策措施建议.....	38
9.4	“两重点一重大”辨识结果.....	38
9.5	潜在的危险、有害因素采取对策措施后控制及受控的程度.....	39
9.6	安全评价结论.....	39
附件 1	主要危险危害因素分析过程.....	40
F1.1	自然危险有害因素分析.....	40
F1.2	评价范围内主要危险有害物质分析.....	41
F1.3	主要危险危害因素分析.....	45
F1.4	主要危险有害因素分布情况.....	52
附件 2	定性分析评价.....	53
F2.1	综合安全管理单元.....	53
F2.2	周边环境、平面布置单元.....	58

F2.3	工艺、设备及安全设施单元.....	65
F2.4	建（构）筑物单元.....	72
F2.5	公用工程和辅助设施单元.....	73
附件 3	危险度评价法定量评价.....	78
F3.1	项目固有的危险程度.....	78
附件 4	对可能发生的危险化学品事故后果的预测过程.....	82
F4.1	重大危险源辨识评价经过.....	82
F4.2	风险程度分析.....	85
F4.3	国内外同类型装置事故案例分析.....	90
附件 5	安全评价方法的确定与评价方法简介.....	94
F5.1	安全检查表法.....	94
F5.2	事故后果模拟评价法.....	94
F5.3	危险度评价法.....	95
附件 6	评价采用的法律法规和技术标准.....	96
F6.1	评价依据的法律、法规和文件.....	96
F6.2	评价采用的主要技术标准和规范.....	98

附图：

1. 区域位置图
2. 周边环境图
3. 总平面布置图

资料附件：

1. 企业法人营业执照
2. 气瓶充装许可证
3. 消防验收意见书
4. 防雷装置检测报告
5. 特种设备、压力容器、压力表、安全阀检验检测报告

1 编制说明

1.1 任务来源

受方城县鑫安气体有限公司储存、充装站委托，根据国务院务危险化学品安全管理条例，我公司对该公司进行危险化学品储存、充装、经营进行现状安全评价。

1.2 评价目的

1. 评价委托单位在危险化学品和储存和充装过程中设备、工艺、管理和各项制度等是否符合国家有关法律、法规、规范和技术标准。为安全生产监督管理部门实施监督管理提供依据。

2. 鉴别和确定委托单位的危险危害因素，进行重大危险源的辨识，为实现系统安全提供依据。

3. 评价委托单位的安全现状水平，阐明委托单位已采取的安全措施和所存在的事故隐患，提出安全对策和措施建议。

4. 为委托单位实现安全技术、安全管理的标准化、科学化创造条件，促进企业的本质安全化。

1.3 评价依据

1. 国家有关法律、法规、技术标准（详见附录六）；
2. 委托单位提供的有关危险化学品储存、充装和经营的技术文件、资料
3. 现场检查或检测记录。

1.4 评价工作过程

评价工作大体可分为四个阶段：

第一阶段为准备阶段，成立小组、确定安全评价范围、收集相关资料，进行初步分析，识别被评价系统中存在的危险有害因素，结合该项目实际情况，划分评价单元，选择合理评价方法，并确定各个评价单元中具体评

价内容；

第二阶段为实施评价阶段，运用确定的评价方法和内容，核对提供的有关资料进行现场测量和检查，与该站职工座谈、访问，对照有关法律、法规和标准，综合分析研究后，提出相应的对策措施和建议；

第三阶段为报告书的编制阶段，主要是汇总第一、二阶段所得到的各种资料、数据，对照有关法律、法规和标准，综合分析研究后，提出相应的对策措施和建议；完成评价报告书的编制,与被评价单位交换意见；做出评价结论；

第四阶段为整改情况复查阶段

编制的评价报告书经内部三审后出版，呈送相关部门备案和评价单位、企业存档。

本次安全评价工作程序如图 1-1 所示。

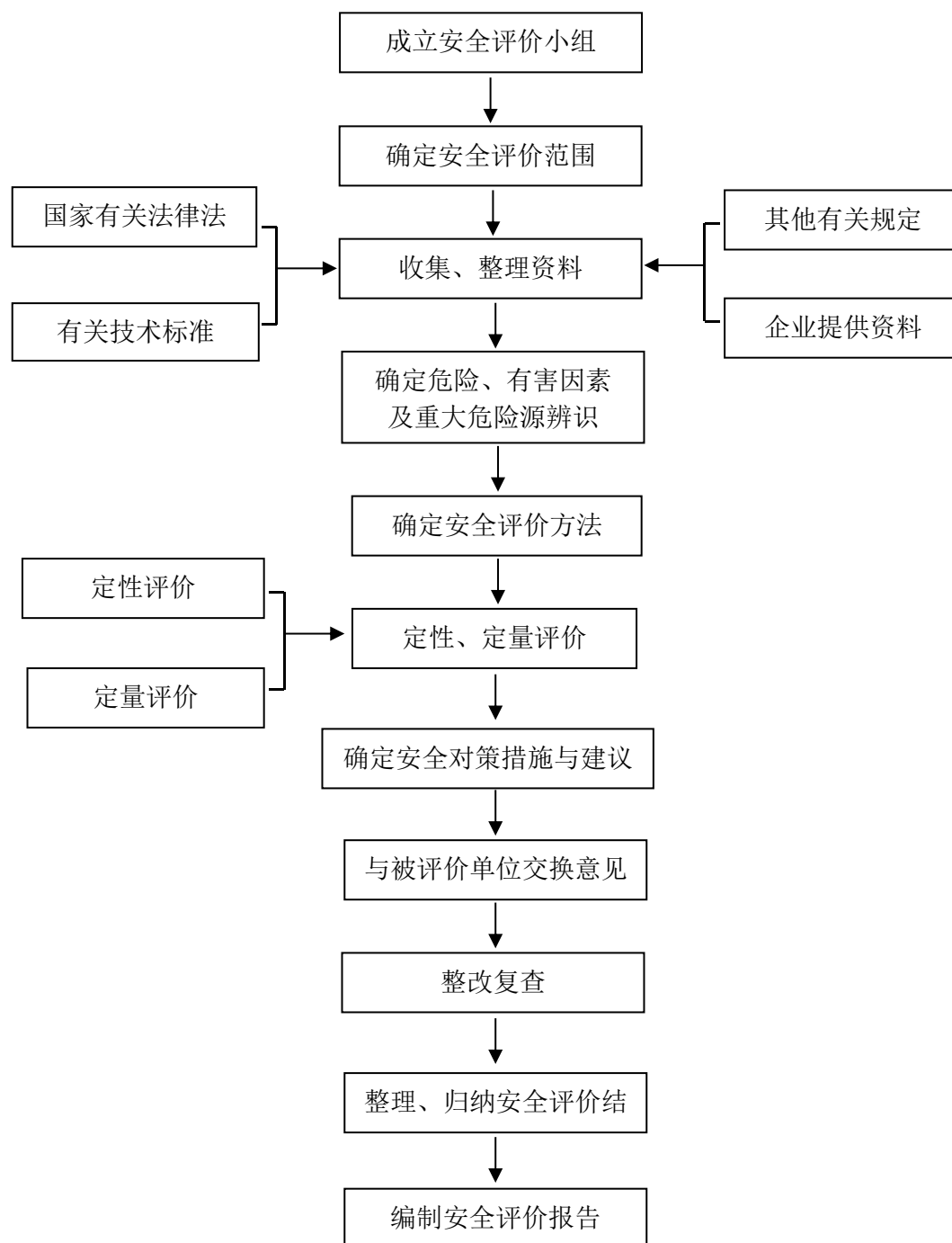


图 1-1 安全现状评价程序框图

2 被评价单位概况

2.1 被评价单位基本情况

方城县鑫安气体有限公司成立于 2006 年 10 月 19 日，是一家从事多种气体经营服务的单位，法定代表人：韩全会，位于方城县城关镇南环路西段。注册资金 80 万元，固定资产 180 万元，公司类型属有限责任公司。营业执照核准的经营范围：氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]的充装。公司主要经营工业用液氧、液氩储存气化充装及低温液体二氧化碳储存充装。年生产规模为 7 万瓶/年氧气、8 万瓶/年氩气、5 万瓶/年液体二氧化碳。

公司位于方城县公司位于方城县城关镇南环路西段，厂区东侧围墙距电信废料库 4m，西侧为西湖路，路西为空地，南侧为南环路，北侧为壕沟，沟北侧为空地。公司场地呈长方形走向，占地面积约 9425m²。厂区设有 2m 高实体砖墙与周边隔离，交通畅通，运输便利。

公司现有员工 8 人，其中工程技术管理人员各 1 人，分析化验人员 1 人，实行白班一班制生产。厂长和安全管理人員经方城县安全监督管理局培训并考核合格，签发有安全生产工作资格证；气瓶充装工、压力容器操作工经过方城县质量技术监督局等上级主管部门职业技能培训学习，考试合格，持有特种作业操作证。生产工人经过企业内部培训，有一定的实际工作经验，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，了解、掌握本岗位设备、工艺的安全技术特性和安全防护措施。职工素质可以满足企业安全生产的要求。

公司具有方城县工商行政管理局颁发的企业法人营业执照，统一社会信用代码：91411322794296172E（1-1），持有方城县人民政府、方城县国土资源局签约的工业用地长期（46 年）购买合同。方城县鑫安气体有限公司危险化学品经营许可证：宛安 WH（2016）1027，有效期 2016 年 06 月 07 日至 2019 年 06 月 06 日。此次申请按照经营企业，申请办理《危险化学品

经营许可证》。

方城县鑫安气体有限公司存在的主要危险化学品情况如下表：

表 2-1 主要危险化学品情况

序号	品名		规格	单位	年产量	储存方式、容积	来源和运输
1	产品	氧〔压缩的或液化的〕	≥99.5%	万瓶/a	7 万瓶	40L 钢瓶	汽运
2		氩〔压缩的或液化的〕	≥99.5%	万瓶/a	5 万瓶	40L 钢瓶	汽运
3		二氧化碳〔压缩的或液化的〕	≥99.5%	万瓶/a	8 万瓶	40L 钢瓶	汽运
1	原材料	氧〔压缩的或液化的〕	≥99.5%	t/a	430t	储罐/15m ³	外购槽车
2		氩〔压缩的或液化的〕	≥99.9%	t/a	360t	储罐/15m ³	外购、槽车
4		二氧化碳〔压缩的或液化的〕	≥99.9%	t/a	1000t	储罐/30m ³	外购、槽车

注：1. 标准状况下氧、氩、二氧化碳比重分别为 1.429t/m³、1.782t/m³、1.56t/m³。

2. 氧、氩、二氧化碳钢瓶充装指标分别为 6.25kg/瓶、7.15kg/瓶、13.33kg/瓶。

该公司有完善的组织机构和安全管理体系。安全管理实行总经理负责制，成立有安全生产领导小组，配备有专职安全管理人员。安全生产管理人员和特种作业人员经过安全生产监督管理部门的培训考核，并取得资格证书。其他作业人员经公司内部安全培训，考试合格后上岗。均符合河南省安全生产监督管理局《关于下发〈关于规范河南省危险化学品生产经营单位从业人员基本条件的意见〉的通知》（豫安监管危化〔2009〕162 号）的相关规定。在生产过程中，能够不断完善各项安全管理制度和岗位操作规程。从评价现场看，各项安全管理制度落实情况较好，全员安全意识较强，生产运行中的安全现状较好。

2.2 公司所在地区自然、地理条件

2.2.1 地质地貌

公司位于方城县城关镇南环路西段；整个场地地形平坦。及本地耐力 10-15t/m，地下水资源丰富，水质符合饮用标准，工程地质性质良好。建筑工程按 7 度设防。

2.2.2 气象条件

方城县位于河南省西南部，处于北亚热带与南暖温带、长江流域与淮河流域、南阳盆地与黄淮海平原、伏牛山脉与桐柏山脉和华北地台与秦岭地槽的五个自然分界线上。年均气温 14.4℃，年均日照 2092 小时，年均降水量为 803.9 毫米，无霜期 220 天。地势自西北向东南倾斜，最高海拔 760.3 米，最低海拔 108 米，浅山区、岗丘区、平原区各占三分之一。其主要气候特征是：四季分明，降水集中于夏季，冬夏温差大。春季气温回升迅速，冷暖变化剧烈、气候干燥；夏季炎热多雨；秋季天高气爽；冬季寒冷少雨雪。常规气象要素统计如下：

表 2.2 方城县常规气象要素统计表

序号	项目	气象数据	备注
一	气温		
1	极端最高气温, °C	42.1	1972 年
2	极端最低气温, °C	-16.6	1955 年
3	历年平均气温, °C	1515.2	
二	气压		
1	年平均气压, kPa	100.6	
2	年最高气压, kPa	100.73	
3	年最高气压, kPa	95.55	
三	降雨		
1	年平均降雨量, mm	769.5	
2	年最大降雨量, mm	1394.4	
四	湿度		
1	年平均相对湿度	78.0%	

序号	项目	气象数据	备注
2	最热月平均相对湿度	79.0%	
3	最冷月平均相对湿度	64.0%	
五	风		
1	年平均风速, m/s	2.1	
2	最大风速, m/s	24	
3	年主导风向	东南风	
六	其它		
1	全年日照时间, h	1815.8	
2	冻土深度, mm	120	
3	最大积雪深度, mm	220	

2.2.3 水文

方城县水资源丰富。全县拥有河流 70 余条，水资源总量 11.9 亿立方米，人均水资源 1190 立方米，南水北调中线工程穿境而过。

浅层地下水储量丰富，丘陵垄岗地下水埋藏较深，一般在 30m 左右。

公司地址位于方城县市区西部，地下水矿化度低于 1g/L，水文地质条件较为简单。该地区深层地下水丰富，水质好，为低氟、低硬度、低矿化水，地下水的稳定水位深度在 4~15m 处，地下水对混凝土无腐蚀作用，对钢结构具有中等腐蚀作用。

2.2.4 地质

公司所在地地表下一层为人工填土和素填土，其下为粘性土和石灰砂石，再向下为粘性土、石灰砂、泥岩三种土地结构。

勘察结果显示，该场地无影响工程稳定的不良地质作用存在，无影响地基稳定性的不利埋藏物，场地内无活动断层通过，适宜建筑。

公司所在区域不属于采矿区，没有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段和Ⅳ级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和Ⅲ级膨胀土等工程地质恶劣地区。本区域地震基本烈度 7 度。工程地质条件较为简单。

2.2.5 地震设防条件

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范(2016年版)》(GB50011-2010)的规定,方城县抗震设防烈度为7级,设计基本抗震加速度值为0.1g。

评价区域内场地较为平坦,地质状况良好,基本地耐力10-15t/m,工程地质性质较好。建筑工程按7度设防。

2.3 总平面布置及上、下游关系

公司厂区为工业规划用地,整体布局简单,为独院型厂区。充装房位于厂区北侧;距充装房西面9.6m自北向南分别布置有氧、二氧化碳储罐;距充装房东侧6m放置氩储罐,距充装房南侧16m有一座99m²双层砖混结构的办公用房和配电室;生产附属用房的东侧为值班制和钢构仓库;消防水池位消防泵房位于配电室和办公用房的南侧,公司大门位于厂区南侧,南面为南环路;公司设有2m高实体围墙与周边隔离,占地面积约9425m²。

现有的周边情况较好,没有重要的公共设施和居民区,也没有影响生产装置安全运行明火散发点。周边无重要建筑物,地理位置与周边环境符合规范要求。

总平面布置按危险性大小和功能类别分区布置划分为三个区域:

1. 低温液体储存气化充装区(包括低温液体储罐、低温液体泵、气化器、充装间、瓶库等);
2. 经营辅助区(包括门卫室、仓库、维修及值班人员休息室等);
3. 生产辅助区(配电间、消防水池)

厂区道路主干道宽10米,支道宽5米,均为水泥路面,可以满足运输车辆和消防车辆的安全行驶。消防通道畅通,公司经消防验收符合标准,并发有消防意见书:方公消检[2008]第0005号。

2.4 生产工艺及主要设备

2.4.1 生产工艺流程

1. 氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]气瓶充装工艺流程简述
项目充装使用的液化气体原料由生产企业购入后,卸入低温液体储槽。当有充装气瓶的需要时,由低温泵将液体从储槽泵出,经气化器气化、汇流排调压后充装入气瓶。具体工艺如下:

氧、氩[压缩的或液化的]的充装

打开低温液体储罐出液阀,对低温液体泵进行充分预冷。待泵充分预冷后,准备启动。

泵启动后,可看到气化器的压力管开始结霜,可听到轻微的脉动声,证明泵的进、排出阀的工作正常,压力管路的压力表开始升压,达到规定要求后即可进行充装作业。

气体通过管路经汇流排,进行钢瓶充装。当充装至气瓶内压力达到5~8MPa时完成对充装气瓶的检查,当充装至压力达到13.15MPa时关闭阀门,压力表给出联锁号停止低温液体泵。逐只关闭实瓶瓶阀,将管内余气排空,卸下气瓶,检验合格后即可出产品。

气瓶的充装按下述程序进行:

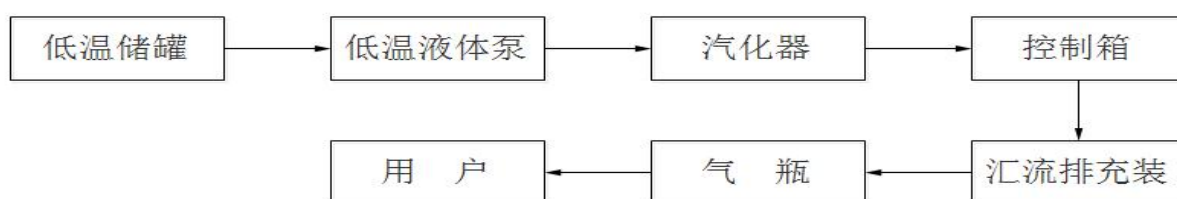
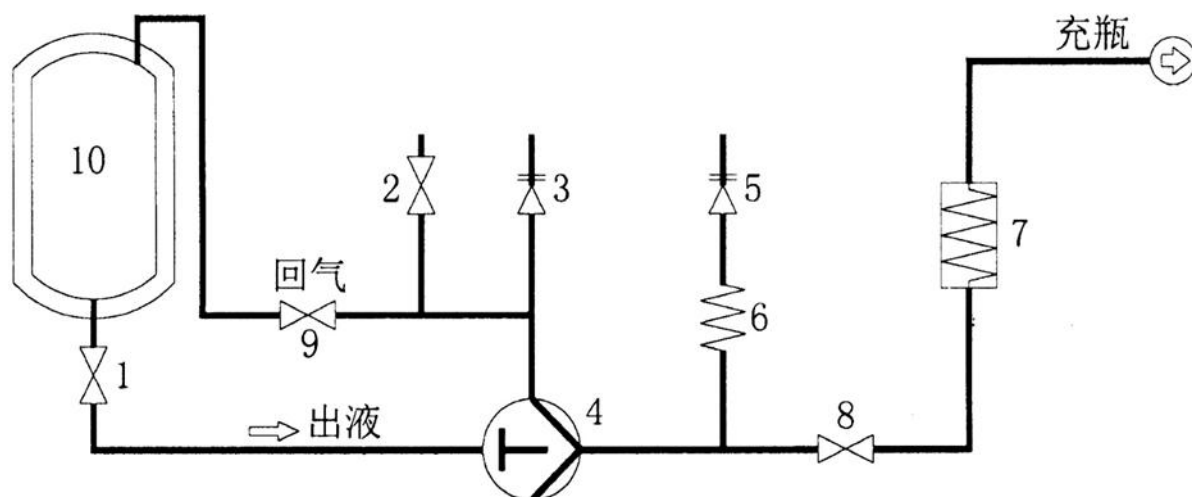


图 2.4-1 气瓶充装框图



1. 出液阀 2. 放空阀 3. 低压安全阀 4. 低温泵 5. 高压安全阀
6. 阻尼器 7. 气化器 8. 止回阀 9. 回气阀 10. 低温储槽

图 2.4-2 氧气充装工艺流程简图

2. 二氧化碳[压缩的或液化的]的充装

二氧化碳[压缩的或液化的]的充装工艺与上述三种稍有不同（不再进行气化），将低温液体储罐中的二氧化碳[压缩的或液化的]用低温液体泵抽出加压（2.5MPa）后，经过汇流排充装入钢瓶中。具体流程如下：

将二氧化碳钢瓶置于称重衡器上称重、记录，启动低温液体泵，开启泵出口阀和钢瓶阀，开始充装。充装过程中应时刻密切注意对钢瓶的重量进行监测，防止超装。当钢瓶充液重量达到标定重量时，关闭钢瓶阀，按照操作规程进行停泵作业，充装结束。

3. 上下游生产装置的关系

装置布置时，充分考虑工艺流程对设备布置的要求，保证了水平方向和垂直方向的连续性。充分利用高低位差布置，节省了动力设备及费用。

生产装置在各自充装间内外基本呈线性设置，属流程线状布置范畴。

2.4.2 主要生产设备

方城县鑫安气体有限公司主要设备设施及特种设备设施见表 2.4。

表 2.4 主要设备设施一览表

序号	设备名称	设备规格 (mm)	主要 介质	设计温 度 (°C)	设计 压力 (MPa)	主要 材质	数 量	功 率 kW	特种设 备分类
1	CFL-20/0. 8型低温液 氧储罐	$\Phi 2600 \times$ 8080 $v=15\text{m}^3$	液氧	-196	0.8	外筒 Q235-B 内筒 0Cr18Ni 9	1 座	-	三类压力 容器
2	CFL-15/0. 8型低温液 氩储罐	$\Phi 24000 \times$ 7485 $v=15\text{m}^3$	液氩	-196	0.8	外筒 Q235-B 内筒 0Cr18Ni 9	1 台	-	三类压力 容器
3	CFL-20/20 16. 型低温 二氧化碳 储罐	$\Phi 2600 \times$ 8080 $v=30\text{m}^3$	液体二 氧化碳	-40	2.35	外 筒 Q235-B 内筒 16MnDR	1 台	-	三类压力 容器
4	VA300/165 型低温液 体气化器	气化量 $300\text{N}^3/\text{h}$	氧	80	16.5	Al	1 台	-	-
5	QQN250/16 5型低温液 体气化器	气化量 $250\text{N}^3/\text{h}$	氩	80	16.5	Al	1 台	-	-
6	B0060-250 /165 型低 温液体泵	1550×850 $\times 900$	氧、氩	-196	进液： 0.1~ 0.45 最高排 液 16	0Cr18Ni 9	2 台	7.5	配 YCT200-4 B 型电机 转速 125~ 1250r/mi n
7	CBP0600-2 50/165 型 低温液体 泵	1550×850 $\times 900$	液体二 氧化碳	-40	进液： 1.6~ 2.5 最高排 液 10	组合件	1 台	7.5	配 YCT200-4 B 型电机 转速 125~ 1250r/mi n

序号	设备名称	设备规格 (mm)	主要 介质	设计温 度 (°C)	设计 压力 (MPa)	主要 材质	数 量	功 率 kW	特种设 备分类
8	氧气充装 汇流排	15×2 头	氧气	80	16.5	Cu	1 套	—	——
9	氩气充装 汇流排	15×2 头	氩气	80	16.5	0Cr18Ni 9	1 套	—	——
10	二氧化碳 气充装汇 流排	10×2 头	二氧化 碳	80	10.0	0Cr18Ni 9	1 套	—	—
11	氧气钢瓶	40L	氧气	常温	15	碳钢	500	—	气瓶
12	氩气钢瓶	40L	氩气	常温	15	碳钢	72	—	气瓶
13	二氧化碳 钢瓶	40L	液体二 氧化碳	常温	15	碳钢	675	—	气瓶

注：①功率为单台设备的功率；

②特种设备的分类依据《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2009〕第 549 号）

2.5 建（构）筑物防火等级及防火间距

公司主要建（构）筑物有气体充装车间、办公室、化验室、配电室等，均为砖混结构、耐火等级二级。与厂内、外各类建筑物之间的防火间距（m）符合有关标准要求。见表 2.5-1 及表 2.5-2。

表 2.5-1 项目建构筑物一览表

序号	名 称	结构 形式	火灾危 险类别	耐火 等级	建筑 面积 (m²)	层 数	安全 疏散	抗震设 防类别	抗震设 防烈度	使用 年限
一	行政辅助设施									
1	生产附属用房	砖混	戊	二级	80	1	1	标准	6	50
2	门卫室	砖混	戊	二级	18	1	1	标准	6	50
二	充装设施									
1	氧充装间	砖 混	乙	二级	138	1	2	标准	6	50
2	氩充装间	砖 混	戊	二级	125	1	2	标准	6	50
3	二氧化碳充装 间	砖 混	戊	二级	129	1	2	标准	6	50

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）规定，氧气灌瓶间及氧气贮罐与周边建筑物外部安全防护距离符合《氧气站设计规范》（GB50030-2013）要求即可。

根据《氧气站设计规范》（GB50030-2013），氧气站火灾危险性为乙类的建筑物及氧气贮罐与其他各类建筑物、构筑物之间的防火间距不应小于表 2.5-2 的规定。

表 2.5-2 氧气灌瓶间及氧气贮罐与其他各类建筑物、构筑物之间的防火间距

建筑物、构筑物			氧气灌瓶间			氧气贮罐总容积（m³）		
						16000		
			标准 距离	实测 距离	结论	标准 距离	实测 距离	结论
其他各类建筑物耐火等级	一、二级	办公室	10	27.6	符合	12	23	符合
		财务室	10	25.6	符合	12	21	符合
		值班室	10	21.3	符合	12	20	符合
		门岗	10	39.6	符合	12	39.2	符合
		配电间	10	26	符合	12	20	符合
	三	杂物仓库	14	15	符合	16	15	符合
		配件库	14	19.2	符合	16	15	符合
民用建筑		民居	25	49.5	符合	20	36	符合
明火或散发火花地点			25	----		30	----	
重要公共建筑			50	----		50	----	
室外变、配电站（35kV～500kV 且每台变压器为 10000kVA 以上）以及总油量超过 5t 的总降压站			25	---		25	---	
厂外铁路线中心线			25	----		25	----	
厂内铁路线中心线			20	----		20	---	
厂外道路（路边）			15	54.5	符合	15	57.1	符合
厂内道路	主要		10	15	符合	10	15	符合
	次要		5	12	符合	5	12	符合
电力架空线			1.5 倍电杆高度	54.7	符合	1.5 倍电杆高度	80.3	符合

2.6 安全、消防及卫生措施和建筑设施

2.6.1 安全、消防

公司编制有危险化学品管理制度、安全生产责任制度、岗位安全责任制、安全生产管理制度、工艺规程、设备管理制度等。成立了安全生产领导小组和义务消防队。提供有公司概况，平面布置图；事故应急预案和演练记录；消防器材档案等。

1. 消防给水系统

厂区内水源来自自备深水井、消防系统由水池、消防水泵、消防工艺管网、补水管网组成，消防水池为钢筋砼水池，总储水量 180m³。

厂区内沿主要道路设置 SS100/65-1.0 型室外地上式消火栓 3 个，距路边 5m，安装形式采用干管安装 I 型，消火栓下部直埋，通过消火栓三通与给水管网相连。消火栓进水口采用法兰联接，消火栓出水口与消防水带采用“内扣式”联接，与消防车吸水管采用“螺纹”联接。

2. 各类灭火器具的设置：

生产区各危险场所根据火灾危险性类别、危险程度配备有干粉灭火器等灭火器材，共配置 MFZ/ABC4 型手提式灭火器 12 只，手提二氧化碳灭火器 MT5 型 2 具，MFZ/ABC35 型推车式灭火器 2 个以及消防沙、消防锹、消防桶，已具备火灾初期时使用。消防器材及设施情况见表 2.6。

表 2.6 消防器材及设施情况表

序号	名称	型号/规格	存在地点	数量	状况
1	推车式干粉灭火器	MFTZ35 型	生产区	2 只	在有效期内
2	干粉灭火器	MFZL4 型	生产区	8 只	在有效期内
3	干粉灭火器	MFZ8 型	办公区	4 只	在有效期内
4	手提二氧化碳灭火器	MT5	配电室	2 具	在有效期内
5	消防水池	180m ³	生产区	1 座	处于满水状态
6	消防栓	SS100/65	生产区	1 套	完好
7	消防水泵	50m ³ /h	消防水池边	2 台	完好
8	消防水笼带箱	BS-IV 型 /560*560*170	消火栓附近地面	1 套	完好
9	消防沙池	5m ³	液氧储罐区	1	松散

3. 站内建筑物防火间距及道路交通

生产区主要建筑物之间的防火间距符合国家有关规定，建筑物的耐火等级、结构、安全疏散、建筑面积符合规范的要求。

生产区主干道宽 10m, 均为水泥路面，可供消防车辆通行，站区道路与站外南环路相通，厂区道路与场外南关路相，出入便捷，方便应急救援。

4. 外部消防力量的支援

公司距方城县消防大队 1 公里，如有火情 3 分钟左右可到达，报警电话 119，采用移动和固定电话报警。

2.6.2 建筑

生产区内采用水泥地面，地面硬化，能够满足企业需求，气瓶运输车可直达充装站台，消防车可直接到达储罐区和充装区。生产、充装间用钢架结构、半敞开式、耐火等级二级。灌瓶台设置有高度为 2m 的钢筋混凝土防护墙。设置有宽 2.5m，高 0.8m 的装卸操作平台。充装站周围设有围墙。生产车间现均采用轻型屋顶，通风良好的生产厂房，防雷、防静电接地装置经方城县气象局检测，结果符合规范要求。

2.6.3 安全设施和警示标志

液氧储罐、液氩储罐、二氧化碳储罐安装有压力表、安全阀及液位仪等，液氧汽化器出口安装低温报警装置等，气体灌装排设有安全阀压力表，二氧化碳灌装有超重报警装置等安全措施。

公司开展双预防体系建设，并有效运行，现场有空间风险分布图、风险分级管控清单及风险告知牌等。在危险场所设置了醒目的安全警示标志。

2.6.4 公用工程

该公司用电负荷性质属三级负荷，供电来自方城县电网由供电部门通专用线架空引至低压配电室。高压供电系统采用单母线方式供电，低压供电系统采用单母线分段联络方式供电，然后由低压配电室配电盘分配到各用电设备，可以满足生产、照明及消防用电。

3. 安全评价的范围

3.1 安全评价范围

本次安全评价的范围为方城县鑫安气体有限公司站区的氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]储存、充装装置。根据国家有关规定和方城县鑫安气体有限公司的实际情况，评价组与公司共同协商，确定本次安全评价的范围为该公司的氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]的储存、灌装线及辅助设施。另外，根据评价需要，评价区域范围适当外延至公司周边环境与安全生产相关的方面，如站内外道路交通、供电、消防及社会支持等。公司其它场所不在本次评价范围之内。

3.2 安全评价内容

各种主要危险有害因素的种类、特点、分布情况；识别危险源并进行后果分析；各种安全生产管理制度及措施；事故应急救援预案；生产工艺过程和设备的安全技术及防护设施；危险化学品储存等。以及安全生产管理评价、危险有害因素分析、总体布局及防护措施评价、电气安全、主要充装过程安全性评价、危险化学品储存等。同时还包括危险化学品重大危险源辨识，防火防爆、灭火及紧急处置等方面。

3.3 评价目的

1. 鉴别和确定生产、经营过程中存在的主要危险有害因素的种类、特点和分布情况，以及进行重大危险源的辨识和分析，了解系统的现实危险性，为实现公司系统安全提供依据。

2. 通过评价作业环境条件、工艺设备设施、管理制度等是否符合国家标准和有关规定，评价企业是否具备安全作业条件。

3. 查出存在的隐患，提出相应的整改措施与建议，为实现公司的经营

设施、安全技术、安全管理的科学化和标准化创造条件，促进企业实现作业、经营过程的本质安全化。

4. 为安全生产监督综合管理部门实施监督管理提供依据。

4 安全评价方法与评价单元划分

4.1 评价方法的选择

评价方法是根据评价的需要和各类评价方法的特点选用的，是对系统的危险性、危害性进行分析、评价的工具。本评价主要采用简便、易于掌握且应用广泛的“安全检查表（SCL）”评价方法，另外还采用了“危险度评价法”进行评价和事故后果模拟评价法，以便各种方法互相补充，互相验证，保证评价的科学性和准确性。

4.1.1 安全检查表法

本报告采用安全检查表法，对该公司进行定性评价。定性评价主要是根据经验，借助于有关法规、标准、通过专家现场调查和评估，对资料和分析研究，从企业危险性类别、出现条件、造成后果等几方面，对评价的危险有害因素、事故隐患进行分析，确定其安全状态、存在问题和整改措施。安全检查表是最基础，最初步的一种管理方式，它不仅是实施安全检查和诊断的一种工具，也是发现潜在危险隐患的一个手段。可以说随着 21 世纪高科技的发展，电脑已进入安全管理中，但是也不会离开安全检查表。在分析事故、检查隐患中把所有不安全因素编入检查表中，对安全管理，对吸取事故教训都是极好的办法。

安全检查表实际上就是实施安全检查和诊断的项目明细表。也就是说将整个被检系统分成若干分系统，对所要查明的问题，根据生产和工程经验、有关范围标准以及事故情况进行考虑和布置。安全检查表法是一种简便灵活、最基本而又广泛应用、便于具体情况具体分析的方法，很适用于使用单位的安全评估，因此采用安全检查表法对该公司进行安全评价。

4.1.2 危险度评价法

危险度评价法是危险指数评价法的一种，是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准 GB50160-2008《石油化工企业设计防火

规范》、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险度分类标准》（HG/T20660-2017）等技术规范标准，编制的“危险度评价取值表”，根据评价单元中的物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目在“危险度评价取值表”赋予的分值累计之和，确定该评价单元的危险度及危险度分级，帮助公司对危险程度比较高的评价单元采取更严格的安全措施。是一种简便易行的定量评价方法。有关评价方法和数据参考国家安全生产监督管理局编《安全评价》（修订版）（煤炭工业出版社，北京 2004 年）一书。

4.1.3 事故后果模拟评价法

对危险化学品按事故后果模拟评价法进行评价的目的，是在收集重大危险源数据的基础上，对重大危险源按事故后果进行评价和分级，以满足政府主管部门对重大危险源进行宏观分级监控和管理的需要。

本评价区域内的危险有害物质不多。仅有氧[压缩的或液化的]为《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的危险化学品。是否属于重大危险源要计算该物质在生产场所和贮存区的量，达到《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的临界量即构成重大危险源。

事故后果模拟评价法是对重大危险源发生事故的后果、危害程度进行分析计算，是重大危险源划分级别的一种简便适用的方法。

4.2 评价单元划分

评价单元是在对该公司危险危害因素进行分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统划分为若干个有限的确定范围而分别进行评价的相对独立的子系统。

本评价围绕委托公司安全生产方面的主要内容进行评价，力求突出重点、分清主次、区别对待，既不漏掉主要危险，又不夸大危险性，从而提高安全评价的准确性。经分析委托单位是由多个相对独立、相对联系的子系统组成。由于各部分的管理和危险危害因素的种类及大小均不相同。为此，本评价在对委托单位危险有害因素分析的基础上，在用安全检查表进行评价时，将其划分为以下 5 个单元进行重点评价：

1. 综合安全管理单元
2. 周边环境、平面布置单元
3. 工艺设备及安全设施单元
4. 建（构）筑物单元
5. 公用工程和辅助设施单元

5 危险、有害因素分析结果

方城县鑫安气体有限公司在储存、充装、经营中涉及的氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]危险化学品，主要存在两大类危险危害因素：一类为自然危害因素形成的危害和不利影响，主要指暑热、严寒、雷击、雨水等自然因素；另一类为储存、充装过程中产生的危险、危害因素，主要指火灾爆炸、中毒窒息、机械伤害、高处跌落、触电、冻伤等。

5.1 主要危险有害物质分析结果

方城县鑫安气体有限公司在储存、经营过程中涉及到的危险化品主要理化性质、危险特性等见 5.1 表：

表 5.1 危险化学品的主要特性

危险化学品名称	危险性类别	危险特性
氧[压缩的或液化的]	氧化性气体, 类别 1 加压气体	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一, 能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。
氩[压缩的或液化的]	加压气体	本品不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
二氧化碳[压缩的或液化的]	加压气体	本品不燃，有窒息和容器爆炸的危险

5.2 生产过程中主要危险有害因素

通过对方城县鑫安气体有限公司储存、充装站进行危险有害因素分析和定性、定量的评价，预测可能导致的主要灾害形式是火灾和爆炸、中毒窒息危险。根据危险、有害因素辨识结果预测的事故后果火灾、爆炸、中毒窒息、容器爆炸、冻伤、触电、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、噪音伤害、淹溺。

5.3 主要危险有害因素分布情况

生产过程中的主要危险有害因素分析情况见表 5.3。

表 5.3 主要危险危害分布表（“+”表示存在）

危险源类别区域或设备	火灾爆炸	中毒窒息	电气伤害	车辆伤害	冻伤	噪声危害	容器爆炸	机械伤害	淹溺	高处坠落
办公室			+	+						
化验室	+		+							
空瓶间、空瓶暂存间				+				+		
灌装间、实瓶库	+	+	+	+		+	+			
低温液氧、液氩、二氧化碳储槽	+	+	+		+	+		+		+
配电间			+							
消防水池				+					+	

在实际生产经营过程中，可能每种危险危害因素在各种作业场所存在的程度大小有所不同，但从上表可以看出，从总体上多数种类的危险危害因素在评价区域内分布较为广泛。另外需要说明的是；有些作业场所，本身并不自发产生某种危害，但在开停车、检修或存在临近装置作业场所附加带来的某种危害。

上述各种危害因素及隐患的危害性各异，其出现、发生的可能性或几率大小不一，危害范围和程度均不相同，应采取相应的防范措施减少或避免各种危害所造成的损失。

5.4 自然危险有害因素分析结果

自然危险有害因素分析结果主要包括雷击、降水、地震、高低温等。

表 5.4 自然危险有害因素的影响

序号	自然有害因素	对项目的影
1	地震	工厂区域为7度抗震设防烈度区域。当采用的抗震措施不能满足抗震设防烈度要求时，强烈的地震可造成厂房、框架等建构筑物和设备、管道的破坏，使等危险有害物质大量泄漏，进而引发火灾爆炸，中毒窒息、腐蚀、灼烫、污染环境等灾害性事故，造成人员伤亡及财产的损失。
2	雷击	该地区雷电天气多集中于每年3月~9月之间。工厂的工艺装置、成品及原料储罐、建构筑物、输电线路和用电设备等，当防雷设施不完善时，均有可能受到雷击而遭到破坏。进而次生火灾等灾害事故，造成人员伤亡和财产损失。
3	洪水	工厂所在区域年平均降雨量769.5mm，多集中在夏秋季节。当雨量过大，建（构）筑物和设备漏雨或局部排水不畅，会造成危险有害物质泄漏及水淹等事故。
4	大风	在大风天气作业易出现失误；大风天气登高作业，增加作业人员的工作难度；高处作业人员易出现坠落事故。如果瞬间风力太大，长径比较大、重心较高、迎风面积较大的建构筑物和室外设备承受的风载荷就会较大，可能会发生垮塌，造成物料泄漏，进而引发中毒、腐蚀、灼烫、污染环境等次生灾害事故，造成人员伤亡和财产损失。
5	高、低温	选址区域极端最高气温为+42.10℃，极端最低气温为-16.6℃。生产人员在高温环境中工作易发生中暑、疲倦、出现误操作。严寒有可能导致设备、管道冻裂，通道结冰，次生灾害事故，造成人员伤亡和财产损失。

由以上分析可知，该地区的自然条件对公司生产经营无重大影响。

6 定性、定量分析的结果

6.1 定性安全评价结果

6.1.1 综合安全管理评价结果

方城县鑫安气体有限公司的安全生产管理机构健全，安全管理人员配备到位。主要负责人、安全管理人员均经安全生产监督管理部门培训合格，特种作业人员分别经方城县质量技术监督局，方城县劳动保护教育中心培训合格，均持证上岗。同时该公司对作业人员的培训和教育非常重视，安全培训和学习时间符合规定要求。公司制定了一系列安全生产管理制度。制定的制度全面、详细，符合公司生产管理实际情况。

公司各级安全生产责任制较详细、全面，岗位职责制定具体，针对性强。公司根据各岗位的工作特点和工艺技术要求，制定了相应的工艺参数指标和安全技术操作规程，操作规程具体确切，有较强的可操作性。建议企业应建立健全安全投入费用档案，完善安全投入费用保障制度等。

6.1.2 周边环境和平面布置安全评价结果

公司选址符合方城县政府规划要求，公司与周边保持有足够的安全间距，与指定重要公共设施、场所的间距符合相关国家标准的要求。当地自然条件对本项目的影响均在可控范围之内。

站区总平面布置按功能合理分区，各部分为相对独立区域，布局较为宽松。各功能区相互之间的通道和间距符合安全要求。站区道路宽阔，人员疏散便利。

6.1.3 工艺、设备及安全设施评价结果

方城县鑫安气体有限公司储存、充装站氧气、氩气、二氧化碳充装采用常规化工生产工艺，属于同类产品普遍采用的成熟工艺，制定有切实可行的岗位操作规程，工艺指标详细明确，便于操作控制；质量指标符合行

业标准及国家标准；机械设备按规定选型，未使用国家明令禁止使用的不符合产业政策或危及生产安全、环境保护的工艺、设备。设备设施性能优良，工艺管道布置较规范，设计安装生产工艺要求。生产过程中配置有可靠的供电、供气、供水等公用工程。

经综合考察结果确认总平面布置、建构筑物、工艺技术及设备、作业场所安全设施与辅助设施，基本上执行了国家有关法规、规章、技术标准和规定的要求。安全设施按要求检测合格。

提供有合格的防雷防静电检测报告；消防验收意见书；特种设备、压力管理及气体使用登记证；压力容器安装安全质量监督检验证书；压力表检定证书等。

根据现场检查，评价区域内设备设施运行正常，强制检测设备设施大部分维护良好。生产工艺、设备设施现状基本可以保证生产过程中的安全性。但要加强特种设备的基礎管理工作，健全特种设备台帐及相关的基礎资料，完善特种设备的检测、校验制度，及时取得特种设备使用证。严格执行管理制度和操作规程，落实各级人员的责任。

6.1.4 特种设备安全评价结果

特种设备设施均由正规厂家生产制造，性能可靠，能够满足安全生产的需要，压力容器、压力管道维护良好。强制检测的设备设施在检测有效期内。企业已按《中华人民共和国特种设备安全法》及相关法律、法规的要求，对特种设备按要求登记注册，并进行定期检测。该公司制定有《设备设施安全检修维护制度》、《安全设施、设备管理制度》、《钢瓶安全管理制度》、《特种设备安全管理制度》以及各岗位安全操作规程。生产设备设施定期进行维护、保养、检修、检查记录齐全，设备、管道状态完好，基本无跑冒滴漏现象，现场岗位人员能够按照操作规程要求进行操作。

压力容器登记建档情况：

公司已按《中华人民共和国特种设备安全法》及相关法律、法规的要求，压力容器已取得使用证；压力容器均为具有压力容器制造资质的厂家制

造,并由专业技术人员按设计规范要求进行安装调试;压力容器质量技术监督局登记注册,并按规定时间进行检验;根据现场检查,钢瓶等的压力容器运行正常,维护良好。

通过现场检查和了解,车间压力管道基本完好,架空支架牢固可靠,设计安装布局合理。

强检设备安全附件及设施主要包括压力容器配备的安全阀、压力表、压力容器的安全联锁装置有检测合格证。

6.1.5 建(构)筑物、消防设施安全评价结果

生产厂房及建(构)筑物的结构、选材及耐火等级规范要求;厂房及危险作业场所的安全出口设置,符合《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014的要求;消防方面:车间消防通道与厂区交通道路合用,根据厂区平面布置,道路的设置符合有关要求;生产过程中配置有可靠的供电、消防供水管网等公用工程系统。厂区内设有消防栓,消防水泵、消防水池,潜水泵,各岗位共配置干粉灭火器12具,二氧化碳灭火器2具,MFZ/ABC50型推车式灭火器2台以及消防掀、消防桶。灭火器设置在明显和便于取用的地点,且不影响安全疏散。并已成立业余消防队伍,每年定期演练。为保障通讯畅通,公司设有外拨固定电话及值班人员移动电话。

6.1.6 作业场所、劳动保护 and 环境卫生安全评价结果

在有较大危险因素的生产场所设置了醒目的安全警示标志,生产厂房内设置有通风、防火、灭火、泄压等安全设施。直梯、围栏等附属设施的设置要求;生产岗位上,设置了必要的应急设施,操作人员按规定穿戴劳动防护用品;生产过程中设置有排气、放散等安全设施。

6.1.7 危险化学品储运安全评价结果

方城县鑫安气体有限公司经营过程中涉及的危险化学品储存在专门的危险化学品库中。进入危险化学品储存区域的人员、机动车辆和作业车辆采取防火措施。采用专用运输工具委托有危险化学品运输资质的运输企业

承担。各类危险品未与禁忌物料混合储存。装卸、搬运危险化学品时按规定进行，做到轻装、轻卸。操作人员穿戴相应的防护用品。采用自然通风，能满足要求。

该公司原料以及产品根据危险性不同，分开存放。各库房、储罐等符合相应危险化学品储存的要求。钢瓶储罐上安全附件齐全，储存和运输、装卸符合相关标准要求；装卸、运输人员配备有相应的劳动防护用品，并配备有必要的紧急处理用具。

库房配备有专职管理人员，制定有《危险化学品安全管理制度》、《钢瓶库安全管理制度》及《危险化学品装卸安全操作规程》等，内容切合实际。从评价现场看，各项安全管理制度落实较好，操作人员安全意识较强，装卸人员能够按操作规程进行操作，并按要求穿戴相应的劳动防护用品。

在危险化学品的储存和运输方面，必须严格执行相关规章制度和储运要求。对储存装置必须按规定检测期限进行检测、检查，平时做好维护保养工作。运输中必须要由有资质的单位运输，确保危险化学品的运输安全。

公司危险化学品储运和装卸的安全设备设施及安全管理措施符合国家标准要求。

6.1.8 电气设备设施及防雷防静电安全评价结果

该公司用电负荷性质属三级负荷，供电来自方城县电网由供电部门通专用线架空引至低压配电室。高压供电系统采用单母线方式供电，低压供电系统采用单母线分段联络方式供电，然后由低压配电室配电盘分配到各用电设备，可以满足生产、照明及消防用电。电气设备采用自动跳闸保护装置和过负荷保护装置、保护接地装置。

仪表均无超量程运行，并制定有严格的安全巡检制度，且执行情况较好。防雷、防静电设施均经有关部门检测合格。充装系统的供电、用电、仪表及自动化控制系统、防雷、防静电系统符合安全要求。

现场检查认为：方城县鑫安气体有限公司供、用电设备设施基本能够满足公司用电安全要求；电气设备的防爆措施，电器线路的敷设，电气设

备的接地，工艺设备接地，防雷防静电措施符合安全要求。

6.2 危险度评价法定量分析评价结果

通过对方城县鑫安气体有限公司等危险化学品使用与储存过程危险有害因素分析及重大危险源辨识，可知生产过程中的主要危险有害因素来自物质的固有危险特性和操作条件。针对该公司充装过程中的危险特性，本次评价采用危险度评价法对其进行定量评价。

选取方城县鑫安气体有限公司氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]作为评价单元。

评价单元分值、危险度及分级见表 6.2。

表 6.2 评价单元分值、危险度及分级表

序号	分析对象	潜在风险	分析项目的选取分值						危险等级
			物质	容量	温度	压力	操作	总分	
1	液氧储存气化区	火灾、爆炸、中毒和窒息	5	2	0	0	2	9	Ⅲ级 低度危险
2	液氩储存气化区	爆炸、中毒和窒息	0	2	0	0	2	4	Ⅲ级 低度危险
3	液二氧化碳储存气化区	爆炸、中毒和窒息	0	2	0	0	2	4	Ⅲ级 低度危险
4	氧气充装间	爆炸、中毒和窒息	5	0	0	2	5	12	Ⅱ级 中度危险
5	氩气充装间	爆炸、中毒和窒息	0	0	0	2	5	7	Ⅲ级 低度危险
6	二氧化碳充装间	爆炸、中毒和窒息	5	0	0	2	5	7	Ⅲ级 中度危险

从上表可以看出，选取的操作单元中氧气总分值 12 分，属于Ⅱ级中度危害物质；在日常操作中，需要加以注意。其它为Ⅲ级低度危险。

公司可从危险度评价结果了解各评价单元的危险程度，以便对应采取相应的安全措施和安全管理要求。

6.3 事故后果模拟定量分析结果

通过对方城县鑫安气体充装站生产过程危险有害因素分析及重大危险源的辨识,可知生产过程中可能导致的主要危害形式是火灾、爆炸、中毒。

采用事故后果模拟分析方法,以氧气瓶为例,得出如下结果:

氧气瓶爆炸

判定氧气瓶爆破时,在不同距离处的伤害、破坏作用

1. 以爆源为中心,以 2.7m 为内半径,以 3.6m 为外半径的半球形区域间的人员受到轻微伤害,墙体出现裂缝;

2. 以爆源为中心,以 2m 为内半径,以 2.7m 为外半径的半环球形区域间的人员听觉器官损伤或骨折,墙体出现大裂缝,屋瓦掉下;

3. 以爆源为中心,以 1.4m 为内半径,以 2m 为外半径的半环球形区域间的人员内脏严重损伤或死亡,木建筑厂房房柱折断,屋架松动;

4. 以爆源为中心,以 1.4m 为半径的半球形区域内的人员大部分死亡,砖墙倒塌。

由计算结果可知,一旦发生氧气瓶爆炸事故,会严重危及人员生命和财产安全。一个氧气瓶发生爆炸很容易引发其它氧气瓶的连环爆炸,波及周边企业的安全。因此,该氧气充装站应加强安全管理。

6.4 危险化学品经营许可证条件审查

根据危险化学品经营许可证条件审查内容,编制危险化学品经营许可证条件检查表。

表 6.4 危险化学品经营许可证条件检查表

序号	检查内容	现场情况	结论	备注
1	是否有企业营业执照或企业名称预先核准通知书	有企业营业执照	符合条件	
2	是否有健全的安全生产规章制度和岗位操作规程	规章制度和岗位操作规程齐全	符合条件	
3	企业主要负责人、安全生产管理人员是否经专门的安全生产培训和安全生产监督管理部门考核合格,	企业主要负责人有培训合格	符合条件	

序号	检查内容	现场情况	结论	备注
	取得相应安全合格证书	证		
4	特种作业人员经专门的安全作业培训，取得特种作业操作证书。	特种作业人员取得特种作业操作证书。	符合条件	
5	危险化学品事故应急预案备案登记表（复制件）	应急预案应备案登记	符合条件	
6	经营和储存场所、设施、建筑物是否符合《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016）、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）、《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156）、《石油库设计规范》（GB50074）等相关国家标准、行业标准的规定	经营和储存场所、设施、建筑物按标准要求建设	符合条件	
7	经营剧毒化学品的，是否还建立了剧毒化学品双人验收、双人保管、双人发货、双把锁、双本账等管理制度	不涉及	符合条件	
8	新设立的专门从事危险化学品仓储经营的，其储存设施是否建立在地方人民政府规划的用于危险化学品储存的专门区域内。	延期换证企业	符合条件	
9	储存设施与相关场所、设施、区域的距离是否符合有关法律、法规、规章和标准的规定	符合	符合条件	
10	是否依照有关规定进行安全评价，安全评价报告是否符合《危险化学品经营企业安全评价细则》的要求；	已评价，符合要求	符合条件	
11	专职安全生产管理人员是否具备国民教育化工化学类或者安全工程类中等职业教育以上学历，或者化工化学类中级以上专业技术职称，或者危险物品安全类注册安全工程师资格	符合	符合条件	
12	是否符合《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《常用危险化学品贮存通则》（GB15603）的相关规定，重大危险源是否已向当地安监部门备案。	经评估不构成重大危险源	符合条件	
13	储存易燃、易爆、有毒、易扩散危险化学品的，是否符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493）的规定。	无易燃、易爆、有毒、易扩散危险化学品。	不涉及。	

7 二重一大辨识

7.1 重大危险源辨识

7.1.1 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 单元内存在危险化学品的数量辨识, 经计算, 该氧气充装站储存的危险化学品氧[压缩的或液化的]未超过规定的临界量(比值: $0.35 < 1$), 未构成危险化学品重大危险源。

7.1.2 周边重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 标准, 评价范围内未构成危险化学品重大危险源。同时, 该企业周边不存在重大危险源。虽然评价范围内未构成重大危险源, 但压力容器、危险物质固有的危险特性应引起企业的高度重视。建议企业加强对压力容器和危险物质的监管, 防微杜渐, 做好安全生产工作。

7.1.3 重大危险源辨识结果及建议

方城县鑫安气体有限公司厂区虽然未构成《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 中规定的重大危险源, 但经营和储存的危险化学品依然存在着较大的危险性, 应当加强管理, 制定切实可行的安全管理、安全技术和安全防范措施; 落实各项安全管理制度、岗位责任制和安全操作规程; 制定事故应急预案, 完善应急机制和体系; 配备足够、有效的消防器材、劳动防护用品和应急救援器材; 加强安全教育培训, 定期组织人员进行应急演练。不断的提高安全技术管理水平, 确保安全生产。

7.2 重点监管危险化学品辨识

对照《重点监管的危险化学品目录》(2013 年版), 方城县鑫安气体充装站涉及的危险化学品中, 氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、

二氧化碳[压缩的或液化的]不属于监管的危险化学品。

7.3 重点监管的危险化工工艺辨识

依据《重点监管的危险化工工艺目录》（安监总管三〔2009〕116号）（2013年版）进行判定，方城县鑫安气体有限公司的危险化学品氧（液态的、压缩的）、氩（液态的、压缩的）、二氧化碳（液态的、压缩的）的充装工艺，不属于危险化学品生产工艺，不涉及国家重点监管的危险化工工艺。

8 采取对策措施与建议

8.1 建设项目的平面布置与选址及建构筑物

方城县鑫安气体有限公司选址符合城镇规划。公司总平面布置满足《氧气站设计规范》(GB50030-2013)中氧气站火灾危险性为乙类的建筑物及氧气贮罐与其他各类建筑物、构筑物之间的防火间距表的规定。

方城县鑫安气体有限公司各类房间符合《氧气站设计规范》附录 A《氧气站内各类房间火灾危险性类别及最低耐火等级》之规定。

8.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面对策措施

1. 根据《氧气站设计规范》(GB50030-2013)第 6.0.10 条之规定：设备之间的净距不宜小于 1.5m；设备与墙之间的净距不宜小于 1m，且净距满足设备的零部件抽出检修的要求；其净距不宜小于抽出零部件的最大尺寸加 0.5m；

2. 根据《氧气站设计规范》第 6.0.11 条之规定：灌瓶间、空瓶间和实瓶间，均应设有防止倒瓶的措施。

3. 根据《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008 第 6.8.1、6.8.4 条之规定：凡容易发生事故的地方，应按《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)的要求设置安全标志，或在建（构）筑物及设备上按《安全色》(GB2893-2008)的要求涂安全色；设备和管线应按有关标准的规定涂识别色、识别符号和安全标识。

4. 根据《深度冷冻法生产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 条、5.2 条之规定：液氧泵、液氧储罐、氧气管道和阀门、与氧接触的仪表、工机具、检修氧气设备人员的防护用品等，严禁被油脂污染。氧气压力表必须设有禁油标志。

5. 根据《深度冷冻法生产深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第 5.11 条之规定：在氩气区域内作业，必须采取防

止窒息的措施。作业区内气体经化验合格后方准工作。

6. 根据《深度冷冻法生产深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第6.4.2条之规定:液氧泵应设出口压力、轴承温度过高声光报警和自动停车装置。

7. 根据《深度冷冻法生产深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第6.4.4条之规定:液氧泵轴承应使用专用油脂,并严格控制加油量,按规定时间清洗轴承和更换油脂。

8. 根据《深度冷冻法生产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条之规定:低温液体气化器出口应设有温度过低报警联锁装置,气化器出口的气体温度应不低于 -10°C 。建议在气化器出口设置测温连锁装置,当温度限定以上时,通过信号与液氧泵联络,立即停止供液。

9. 根据《气瓶充装站安全技术条件》(GB27550-2011)第8.4条之规定,深冷液体加压气化充瓶装置中,气化器的出口温度低于 -30°C 及超压时应有系统报警及连锁停泵装置

8.3 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程的对策措施

1. 应在储罐区设置禁火、防中毒窒息、防低温冻伤等警示标志。
2. 压力表、液位计、调压阀、安全阀等均应灵敏可靠,建议定期校验。
3. 所有的气体钢瓶必须为该厂自有产权气瓶,外来气瓶一律不予充装。采购气体钢瓶必须为具有制造许可证的企业制造的合格气瓶。
4. 严格执行防火制度。加强压力容器现场环境管理,氧[压缩的或液化的]储罐周围5m内不准存放可燃物,30m范围内不得有明火。
5. 气瓶放置应整齐,配戴好瓶帽。
6. 应进一步加强专业技术人员和从业人员的技术培训,为企业安全运作提供保障。

8.4 事故应急救援措施和器材、设备

1. 配备手提式灭火器、消防水带、水枪等消防器材;

2. 配备低温防护服、手套、靴等防止低温冻伤的劳动防护用品；
3. 建议按照本公司编制的综合和专项预案等内容，经常组织职工进行事故应急救援预案的演练，并做好记录。

8.5 现场存在的问题与安全对策措施

表 8.5-1 需要整改的问题及措施

序号	存在的问题	安全对策措施	备注
1	消防水池周围杂物应清理，应配备救生圈，标示水位线。	应拆除鸡笼，砍伐影响消防带使用的树木，清理周边杂物，画出水位线，配备救生圈。	
2	配电箱布线不应拖地	应沿墙或穿管规范敷设。	
3	液氧罐区安全警示标志褪色不清。现场无双预防公示牌。	应更新、增加醒目的安全警示标志。现场安装双预防公示牌。	
4	氧气充装间不应使用钢制工具。	应使用有色不发火工具。	
5	氧气压力表无限压红线，无检验标签。	应标出限压红线，并按时校验。	
6	氧气瓶无防倾倒措施，无减震全，无防护帽，部分瓶体褪色，难以辨认。	应采取防倾倒措施，上减震全，戴防护帽，对褪色瓶体进行补漆。	
7	液氧储罐区内有易燃物、砖块等应清理。	清理液氧储罐区内的木板、砖块等，保持现场干净整洁。	
8	显示器不应安装配电箱门上，配电箱门未跨接，箱体未接地。	拆除配电箱门上显示器，配电箱门用铜线跨接，箱体接入等电位系统。	
9	低温报警测温棒应连接在汽化器出口管线上，连接不可靠，规范。	低温报警测温棒改造连接在汽化器出口管线上，用保温材料把报警测温棒紧固在管线上。	
10	液氧低温泵周边有易燃帆布，控制箱上尘土多，电机未接地，无安全警示标志。	清理液氧低温泵周边有易燃帆布及控制箱上尘土，电机接地，增加电气伤害警示标志。	
10	消防沙池未配置消防锹等消防工具，池内沙子板结，周边有石块等垃圾。	配置消防锹等消防工具，清理周边有石块等垃圾，建议对沙池采取防雨林措施。	
11	氧气汽化器未接地地脚螺钉未安装，未接地，托架应进行防锈处理。	氧气汽化器接入等电位装置，安装地脚螺钉，托架涂防锈漆。	
12	氧气瓶不应放在室外装车台上，灭火器不应集中存放。	氧气瓶应放在存放区，灭火器每处不少于 2 具，不大于 5 具。	

序号	存在的问题	安全对策措施	备注
13	氧气储罐色环不清晰，无安全告知牌。	对氧气储罐色环进行刷漆。	
14	汽化器不应放在操作间门口，杜瓦瓶应放在存放区。	移走汽化器，杜瓦瓶放在存放区。确保安全通道畅通。	
15	液氧泵用电线路引线敷设不规范。	架空线不应斜拉，应平行或垂直入地穿管敷设到用电设备。	

表 8.5-2 整改复查结果

序号	存在的问题	整改情况	复查结果
1	消防水池周围杂物应清理，应配备救生圈，标示水位线。	已拆除鸡笼，砍伐影响消防带使用的树木，清理周边杂物，画出水位线，配备救生圈。	合格
2	配电箱布线不应拖地	已沿墙或穿管规范敷设。	合格
3	液氧罐区安全警示标志褪色不清。现场无双预防公示牌。	已更新、增加醒目的安全警示标志。现场安装双预防公示牌。	合格
4	氧气充装间不应使用钢制工具。	已更换有色不发火工具。	合格
5	氧气压力表无限压红线，无检验标签。	已标出限压红线，并按时校验。	合格
6	氧气瓶无防倾倒措施，无减震全，无防护帽，部分瓶体褪色，难以辨认。	已采取防倾倒措施，上减震全，戴防护帽，对褪色瓶体进行补漆。	合格
7	液氧储罐区内有易燃物、砖块等应清理。	已清理液氧储罐区内的木板、砖块等，保持现场干净整洁。	合格
8	显示器不应安装配电箱门上，配电箱门未跨接，箱体未接地。	已拆除配电箱门上显示器，配电箱门用铜线跨接，箱体接入等电位系统。	合格
9	低温报警测温棒应连接在汽化器出口管线上，连接不可靠，规范。	已把低温报警测温棒连接在汽化器出口管线上，用保温材料把报警测温棒紧固在管线上。	合格
10	液氧低温泵周边有易燃帆布，控制箱上尘土多，电机未接地，无安全警示标志。	已清理液氧低温泵周边有易燃帆布及控制箱上尘土，电机接地，增加电气伤害警示标志。	合格
11	消防沙池未配置消防锹等消防工具，池内沙子板结，周边有石块等垃圾。	已配置消防锹等消防工具，清理周边有石块等垃圾，建议对沙池采取防雨淋措施。	合格
12	氧气汽化器未接地地脚螺钉未安装，未接地，托架应进行防锈处理。	已把氧气汽化器接入等电位装置，安装地脚螺钉，托架涂防锈漆。	合格

序号	存在的问题	整改情况	复查结果
13	氧气瓶不应放在室外装车台上，灭火器不应集中存放。	已把氧气瓶应放在存放区，灭火器每处不少于 2 具，不大于 5 具。	合格
14	氧气储罐色环不清晰，无安全告知牌。	已对氧气储罐色环进行刷漆。	合格
15	汽化器不应放在操作间门口，杜瓦瓶应放在存放区。	已移走汽化器，杜瓦瓶放在存放区。确保安全通道畅通。	合格

9 安全评价结论

9.1 安全现状综合评述

根据方城县鑫安气体有限公司提供的有关资料和评价人员现场检查、测量结果及整改情况，确认该公司的安全现状如下：

1. 该公司出具有《营业执照》、《危险化学品生产许可证》等有关证件及年检证明，主要负责人、安全管理人员、特种作业人员均已经按要求取得相关部门颁发的资质证书，并持证上岗；制定的岗位责任制、安全生产管理制度和岗位操作规程等文件，基本涵盖了该站的安全生产管理。

2. 该公司厂址符合城镇规划、环保、防火安全要求。总平面布置、建筑物及其防火安全距离基本符合《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）及相关标准的要求。

3. 消防器材配备有 8kg 手提式干粉灭火器 12 具、50kg 推车灭火器 2 台，CO₂ 灭火器 2 具，消防沙 2m³ 及铁锹、消防桶等消防器材。

9.2 主要危险、有害因素分析结果

该公司经营过程中存在的危险、有害因素有火灾和爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、机械伤害、起重伤害、冻伤、触电、高处坠落、物体打击、车辆伤害、噪声与震动、淹溺等危险、有害因素。其中火灾、爆炸和中毒窒息是该公司存在的最值得关注的危险有害因素。

9.3 应重视的安全对策措施建议

公司在储存、充装、经营过程中重点防范的危险、有害因素为火灾爆炸，发生火灾爆炸事故最基本的条件是危险、有害物质的泄漏。因此公司应加强设备、设施的日常维护，避免危险、有害物质泄漏。

9.4 “两重点一重大”辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》进行辨识，该公司不构成重大危

险源；依据《重点监管危险化学品目录》(2013 年版)，氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]不属于重点监管的危险化学品；依据《重点监管的危险化工工艺目录》(2013 年版)，该公司不属于生产企业，充装工艺也不属于重点监管的危险化工工艺。

9.5 潜在的危險、有害因素采取对策措施后控制及受控的程度

1. 危险、有害物质在采取安全对策措施后其危害程度基本可以得到受控，其对人、设备的危害程度可以降低到可接受的程度。

2. 经营过程中的重要危险、有害因素火灾爆炸在采取对策措施后，可以得到控制，可有效地减少或避免事故发生。其他危险、有害因素在采取对策措施后，可以得到控制，其风险程度可以接受。

9.6 安全评价结论

方城县鑫安气体充装站其装置工艺技术成熟可行，设备选用基本合理，危险品储存方式符合要求，符合国家有关标准。工厂与周边防护距离符合国家有关规定。有一支满足需要的管理人员和技术人员队伍；设立了安全管理机构，并制定了安全管理制度、各种岗位职责和各岗位安全技术操作规程，制定了相应的事故应急预案；在作业场所设置了一定的防火、防爆、防静电等安全防护设施和设备。通过上次取得安全生产许可证至今，近三年生产未发生生产安全事故，该公司潜在的危險、有害因素在可控范围之内，其风险可以接受。方城县鑫安气体有限公司储存充装站，从安全生产角度，符合国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定的要求。符合危险化学品经营企业安全生产条件。

附件 1 主要危险危害因素分析过程

危险因素所以能造成有害的后果，都可归结为存在能量、有害物质；在能量和有害物质两方面因素同时失去控制和结合作用下，可导致能量的意外释放和有害物质的泄漏、挥发的后果。因此，存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制，是危险因素产生的根本原因。

为了全面系统地进行危险有害因素的分析，我们将对评价范围内存在的危险有害因素分项加以说明和辨识。

F1.1 自然危险有害因素分析

自然危险有害因素主要包括地震、雷击、暴雨、高温及寒冷等不良气象条件。

1) 地震

该地区抗震设防烈度为 7 度，强烈的地震可能造成建（构）筑物和设备装置的破坏，同时使气体大量泄漏，进而引发燃烧爆炸、中毒等灾害事故，并造成人员伤亡。

2) 雷击

雷电是一种大气中放电现象，雷电的危害方式分为直击雷、感应雷、球形雷三种。其危害多方面的。雷击能破坏建筑物和设备。生产车间内有以易燃易爆物质为介质的反应釜、工艺管道、高空排气管，以及电气线路、设备等，有可能遭受雷电侵袭破坏，甚至引发火灾爆炸、伤害人身。

3) 暴雨

当降水过大时，存放危险化学品的建（构）筑物和设备设施漏水或局部排水不畅，可能会造成设备、建（构）筑物坍塌，危险有害液体泄漏及水淹等事故，大量降水处理不及时也可能携带有毒的危险有害物质外流，污染危害周边环境。

4) 高温、寒冷

该地区年极端最高气温+42.1℃，年极端最低气温-16.6℃。在高温和

烈日曝晒下，液氧、液氩在高压下以液态形式储存，一旦泄漏将迅速汽化，可对人员产生严重冻伤。严寒气象条件有可能导致一些流体储存、输送设备和管线冻结、堵塞、破裂，并可能造成人员冻伤；在高气温和烈日曝晒下，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险；操作人员在高温环境工作易现失误。

F1.1-2 自然危险有害因素对工厂的影响

序号	自然有害因素	对建设项目的影 响
1	地震	工厂区域为7度抗震设防烈度区域。当采用的抗震措施不能满足抗震设防烈度要求时，强烈的地震可造成厂房、框架等建构筑物和设备、管道的破坏，使等危险有害物质大量泄漏，进而引发火灾爆炸，中毒窒息、腐蚀、灼烫、污染环境等灾害性事故，造成人员伤亡及财产的损失。
2	雷击	该地区雷电天气多集中于每年3月~9月之间。工厂的工艺装置、成品及原料储罐、建构筑物、输电线路和用电设备等，当防雷设施不完善时，均有可能受到雷击而遭到破坏。进而次生火灾等灾害事故，造成人员伤亡和财产损失。
3	洪水	工厂所在区域年平均降雨量769.5mm，多集中在夏秋季节。当雨量过大，建（构）筑物和设备漏雨或局部排水不畅，会造成危险有害物质泄漏及水淹等事故。
4	大风	在大风天气作业易出现失误；大风天气登高作业，增加作业人员的工作难度；高处作业人员易出现坠落事故。如果瞬间风力太大，长径比较大、重心较高、迎风面积较大的建构筑物和室外设备承受的风载荷就会较大，可能会发生垮塌，造成物料泄漏，进而引发中毒、腐蚀、灼烫、污染环境等次生灾害事故，造成人员伤亡和财产损失。
5	高、低温	选址区域极端最高气温为+42.10℃，极端最低气温为-16.6℃。生产人员在高温环境中工作易发生中暑、疲倦、出现误操作。严寒有可能导致设备、管道冻裂，通道结冰，次生灾害事故，造成人员伤亡和财产损失。

F1.2 评价范围内主要危险有害物质分析

方城县鑫安气体有限公司经营充装、储存过程中，涉及危险化学品是引起危险事故的重要原因之一。生产中的危险化学品主要有氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]。其特性如下：

表 F1.2-1 氧[压缩的或液化的]理化特性和防护措施

类别与性质		危险有害特性与防护措施	
危规分类及编号		类别 1 不燃气体。危规号 22001（压缩的），22002（液化的）	
用 途		用于切割、焊接金属, 制造医药、染料、炸药等。	
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。	
	闪点（℃）无意义	燃点（℃）：无意义	溶于水、乙醇。
	相对密度 （水=1） 1.14（-183℃）	相对密度（空气=1） 1.43	熔点-218.8℃，沸点-183.1℃。
	组 成	分子式 O ₂	
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。	
	健康危害	常压下, 当氧气的浓度超过 40%时, 有可能发生氧中毒。吸入 40%~60% 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, 甚至出现呼吸困难窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时, 出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱, 继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。 长期处于氧分压为 60~100KPa（相当于吸入氧浓度 40%左右）的条件下可发生眼损害, 严重者可失明。	
	急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	
	危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一, 能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。	
	禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。	
	灭火方法	用水保持容器冷却, 以防受热爆炸, 急剧助长火势。迅速切断气源, 用水喷淋保护切断气源的人员, 然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。	
储运条件		不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。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。	
泄漏处理		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。	

表 F1.2-2 氩[压缩的或液化的]理化特性和防护措施

类别与性质		危险有害特性与防护措施	
危规分类及编号		类别 2，不燃气体。危规号 22011（压缩的），22012（液化的）	
用途		用于灯泡充气和对不锈钢、镁、铝等的电弧焊接。即“氩弧焊”。	
理化性质	外观与性状	无色无臭的惰性气体。	
	闪点（℃）无意义	燃点（℃）：无意义	微溶于水。
	相对密度（水=1）1.44（-186℃）	相对密度（空气=1）1.38	熔点-189.2℃，沸点-185.7℃。
	组成	分子式 Ar	
毒性及健康危害	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，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。	
	急救措施	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	
	危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	禁忌物		
	灭火方法	本品不燃，切断气源，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
储运条件		不燃性压缩气体。储存于阴凉，通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃，远离火种、热源，防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。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。	
泄漏处理		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。泄漏容器要妥善处理，修复、检验后再用。	

表 F1.2-3 二氧化碳[压缩的或液化的]理化特性和防护措施

类别与性质		危险有害特性与防护措施	
危规分类及编号		类别 2.2 类不燃气体。危规号 22020（压缩的），22020（液化的）	
用途		用于制糖、制碱工业，制铅白等，也用于冷饮、灭火及有机合成	
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。	
	闪点（℃） 无意义	燃点（℃）：无意义	溶于水、烃类等多数有机溶剂。
	相对密度 （水=1） 1.56 （-79℃）	相对密度（空气=1） 1.53	熔点-56.6(527LPayPa1)℃，沸点-78.5（升华）℃。
	组成	分子式 CO ₂	
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	吸入。	
	健康危害	在低浓度时，对呼吸中枢成兴奋作用，高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用，中毒机制还兼有缺氧因素。 急性中毒：人进入高浓度 CO ₂ 环境，几秒钟迅速昏迷倒下，甚至死亡。慢性中毒：可至头晕、太头疼、失眠、兴奋等症状。 在生产过程中是否存在慢性中毒，国内外还没有案例。	
	急救措施	皮肤接触：若有冻伤，就医 眼睛接触：若有冻伤，就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	不燃。爆炸下线（%）无意义，爆炸上线（%）无意义	
	危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸危险	
	禁忌物		
	灭火方法	切断电源，喷水冷却容器，将容器移离火场	
储运条件		不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。 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。	
泄漏处理		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	

从以上可以看出，该公司生产过程中涉及的危险化学品分别具有助燃性、不燃、有毒有害、腐蚀性等危险有害特性，有可能引发火灾爆炸。另外生产中使用的机械、电器设备所选用的润滑油等油品，化验分析中使用的各种药品试剂等，其中多数为易燃易爆、有毒有害、腐蚀性的危险有害物质，可能在某些局部作业场所对人体造成伤害。对于以上危险有害物质，均应采取相应的安全防护措施。

F1.3 主要危险危害因素分析

由该公司生产所需的原辅材料/产品等固有危险, 以及操作条件、作业环境所决定, 在生产、储存过程中存在着多种危险、有害因素。主要包括火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、机械伤害、起重伤害、冻伤、触电、高处坠落、物体打击、车辆伤害、噪声与震动、淹溺等危险有害因素。分析如下:

F1.3.1 火灾爆炸

该建设项目危险、有害程度较高的是火灾、爆炸，其次是容器爆炸。生产过程中还有可能造成作业人员伤亡的其它伤害等。

1. 火灾爆炸:

氧气充装站经常性地存有大量液态氧气，而氧气属于助燃气体，若发生泄漏，与油品和可燃物接触遇明火、高温、摩擦、电气线路老化短路等会发生火灾爆炸。

另外，在高压氧气管道的内壁、阀门、接头等的表面，若不平滑有突起部位，或氧气管道上的弯头处产生磨损，生成铁粒子，以及管道内存在锈垢和吸附粒子，由于赤热粒子的冲撞，有可能引起着火的危险。这种危险性与杂质的种类、粒度和氧气流速直接有关。如管道中混有氧化铁皮或焊渣，氧气在弯头中流速为 44m/s 时，产生的高温会使管壁烧红；如杂质为焦炭而氧气流速为 30m/s 时，或杂质为无烟煤而氧气流速为 13m/s 时，也能使管壁烧红；当氧气流速在 100m/s 时，可使钢管温度升至燃点。

氧气管道及其阀门等附件中的油脂、溶剂和橡胶等可燃物质，在高纯

度、高压力的氧气流中会迅速着火燃烧。

氧气绝热压缩时易着火或爆炸。当氧气在 1.6MPa 以上压力的管道内输送时，急开或速闭阀门，都易因绝热压缩而发生着火或爆炸。氧气在输送管道的阀门前后往往有很大的压差。若阀前氧气压力为 14.7MPa，温度为 20℃，阀后为常压即 0.1MPa，急剧开启阀门时，阀后氧气温度可高达 948℃，这个温度已经接近几种常用金属的熔点。

氧气在管道中输送时，在气流的出口处或调节阀处会产生并积聚静电。当氧气完全干燥并又带有金属微粒或尘粒时能使静电放电，电位差可高达 6~7kV。氧气系统的设备、管道如无防静电接地，或接地不符合要求，就会产生数千伏的静电电位，并有放电的危险。

1) 引发火灾爆炸事故的点火源主要有以下几个方面：

(1) 明火火源

违章使用明火，使用火柴、打火机，吸烟及其它外来明火，导致可燃物着火事故。

(2) 电器火灾

危险区域内由于线路老化、破损、短路，使用非防爆电气设备，接线头未安装密封盒或密封失效等原因，产生电气火花。

(3) 机械火花

使用金属器具敲击、碰撞、磨擦等引起火花；穿带钉鞋作业。

(4) 雷击，即雷电引发的火灾爆炸事故

建筑物未做防雷接地或接地不合格，造成雷击。因此，储罐区内所有储罐、管道、设施必须保证接地良好，并按期进行接地电阻测试，确保接地电阻阻值不大于 10Ω。

(5) 静电接地不良，静电积聚引发火灾爆炸

静电放电引起火灾爆炸必须具备以下四个条件：(a) 有产生静电的来源；(b) 使静电得以积聚，并具有足够大的电场强度和达到引起火花放电的静电电压；(c) 静电放电的能量达到爆炸性混合物的最小引燃能量；(d) 静电放电火花周围有爆炸性的混合物存在，其浓度必须处于爆炸极限内。

反之，防止静电事故的措施是从控制这四个条件着手。控制前三个条件实质上是控制静电的产生和积累，是消除静电危害的直接措施。控制第四条条件是消除或减少周围环境爆炸的危险，是防止静电危害的间接措施。

2. 预防引发火灾爆炸事故应注意以下几个方面

1) 罐区及储罐。一般在设计制造液化氧气储罐时，是按液氧的理化特性设计制造的。它属盛装危险品的压力容器。对罐区和储罐的防范要求是防泄露、防与可燃物及还原剂接触，防雷电，防静电。

2) 充装氧气的管道。管道从氧气储罐、经往复式低温泵送到灌装间，都需要压力密闭输送。氧气管道涉及的面和点很宽很广，由于压力大、流速快，泄漏和静电带来的危险比较突出，不容许掉以轻心。

3) 氧气罐区及储罐的建设和建造，必须符合《建筑设计防火规范（2018年版）》、《氧气站设计规范》、《压力容器安全技术监察规程》等有关规范、规定的要求，并可参照《防火检查手册》的有关规定。

4) 实体防火墙用钢筋混凝土建造，无开裂无倾斜。穿墙的管道套筒孔用不然的材料填塞完好。

5) 充气前必须认真检查气瓶，如发现气瓶超过试压期限或未检验，气瓶已腐蚀、变形、阀门损坏漏气等，应停止使用。

6) 充气前要检查鉴别瓶内所装的气体是否与欲充气体相同，防止误充。

7) 充气时，需严格控制充气速度和压力标准。

8) 严禁氧气瓶阀和减压器等与各种油类接触。同时，氧气瓶也不能与油脂类物质同车运输和贮存。

9) 在运输、贮存和使用氧气瓶时，要防止气瓶受热，避免靠近高温热源，夏天应防止日光暴晒。

10) 在运输、贮存和使用氧气瓶过程中，应轻装轻卸，避免剧烈震动和撞击。

11) 贮存气瓶的库房和在使用时，应远离明火，一般规定距离为 10 米以上。

12) 气瓶内气体不能全部用尽，应留有剩余压力使气瓶保持一定的正

压。

13) 储罐和与之相连的管道应设防雷设备和静电接地装置。防雷接地电阻不得大于 $10\ \Omega$ ，防感应雷接地电阻不得大于 $30\ \Omega$ ，仅用于静电接地的电阻不得大于 $100\ \Omega$ ，三种接地共用，以最小值为准。法兰或螺纹接头之间应跨接。

14) 储罐的附件齐全，灵活可靠，无变形泄漏。附件包括：液相进口、气相进口、液相出口、气相出口、排污口、放空口、人孔、安全阀、压力表、液位计、温度计、回流口、各种阀门等。

校验合格的安全阀、压力表应加铅封。液位计的保护套要坚固可靠，禁止采用玻璃管液位计。

15) 液化氧气储罐，应尽可能采用压力、温度、液位等参数就地显示，还应能遥测显示。罐区和罐上安置传感控制设备时，必须按爆炸危险场所电气设置的规定办理。

16) 氧气管道的管径、管材、阀门、弯头、分岔头及变径管的选用应符合 GB50030-2013《氧气站设计规范》要求，管道应考虑温差变化的热补偿。

F1.3.2 容器爆炸

液氧、液氧贮罐以及充装气瓶为压力容器，压力容器设计时均有一定的压力限制。当出现压力异常升高，设备的安全设施发生故障，压力可超过设备的耐压极限，会导致压力容器超压爆炸。压力容器爆炸的影响范围与压力和容积相关。由于贮槽内介质温度很低，如果贮槽夹套内真空度不够，导致贮槽内大量液体气化，操作压力大于设备设计压力时会引起贮槽爆炸，或是贮槽在设计制造时存在缺陷、罐体结构不连续、罐体腐蚀超过允许值、罐体安全阀门失灵等情况下，贮槽内部压力过大时，也可能会发生爆炸；另外气瓶如果充装速度过快，充入钢瓶内气体温度过低，充装结束，瓶内气体逐渐升温至环境温度，超压引起爆炸。

贮槽爆炸所造成的人员、设备、财产的损失较大；气体钢瓶的超压爆

炸造成的人员、设备、财产的损失，相对较小。但不论是储槽还是气瓶的爆炸事故的发生，均会造成人员身体损伤甚至危及生命。综合分析贮槽、气瓶火灾爆炸情况，在生产、储存、运输过程中贮槽、气瓶发生火灾、爆炸的主要原因大致有以下几种：

1. 受热、超装引起爆裂或爆炸

气瓶因受热引起爆裂或爆炸的原因有 2 种情况：

1) 气瓶超过使用期限或材质不良

气瓶充装前未经检验或对钢印、颜色标记不符合要求，瓶内介质不确定；附件不合格；超过检验期；有外观缺陷；粘有油污；首次充装未经置换或抽真空处理的气瓶进行充装，可能使应报废或维修的钢瓶投入使用，导致在充装、运输和使用过程中产生泄漏、爆炸等危险。

在充装气体时，即便不超过设计压力，若在储存期间遇到高温天气，气瓶内的压力会随着温度的升高而升高，当超过了气瓶所能承受的压力时，就会发生爆裂。

2) 充装过量

气瓶若充装过量，在遇到阳光曝晒或其他热源作用后，瓶内将产生极大的膨胀力，把气瓶胀破。

2. 搬运违章

气瓶在搬运时违反操作规程，被抛掷、碰撞、滚滑或堆放时气瓶放置歪斜、自行跌倒，致使瓶帽、阀门撞开或损坏，气体逸出。氧气遇有油脂等可燃物品时，则会自燃起火，甚至爆炸。

3. 混存混运

气瓶如和其他易燃危险品混存混运时，其他危险品着火也会使气瓶受热爆炸。

4. 库房通风不良

气瓶在储存过程中，若阀门渗漏，库房通风不良，可燃气体体积聚，遇着火源就可能发生燃烧或爆炸。

F1.3.3 电气伤害

装置中有液体泵、气化器、配电柜、物料泵、风机、压缩机、电动葫芦、照明线路及照明器具等等电气设备，若电气线路、设备设计上的不合理，选型的不合理、安装上存在缺陷、超负荷使用；在使用中，缺乏检修维护，致使设备电气和线路老化，造成漏电、过热、短路、接头松动、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、PE 线断线等隐患；未设置必要的安全防护措施，无保护接零、重复接地、无漏电保护、未加强绝缘、无隔离保护、无等电位连接、未悬挂警示标志，或防范措施没有落实到位；电气作业人员和设备操作人员的操作失误、违章作业、冒险作业；电气设备管理不当，电气安全管理制度不健全，未设置专业的管理机构，无必要的安全防护措施等均可造成电气事故。

F1.3.4 冻伤

低温环境会引起冻伤、体温降低，严重时会造成死亡。低温作业人员受到低温环境影响，操作功能随温度的降低而明显下降，如手皮肤温度降到 15.5℃时，操作功能开始受到影响；下降到 4~5℃时，几乎完全丧失触觉的鉴别能力和知觉。

贮槽罐内的氧、氩、二氧化碳为低温的液态物质，工艺流程中的汽化工段为剧烈吸热过程，会产生超低温环境。一旦由于输送这些物质的阀门、泵、管道及储罐等设备密封不严、设备发生裂纹或破碎，将发生泄漏事件，喷洒到作业人员的身体上，由于它们的沸点非常低（液氩-185.7℃、液氧-183.1℃），加之汽化时要吸收大量的热量，所以会造成人体低温冷冻伤害。若作业人员劳动防护不当，不戴手套操作会造成手指等接触部位冻伤；身体皮肤和眼睛直接接触到液化气体，将导致组织冷冻灼伤，严重时可造成皮肤坏死。

F1.3.5 中毒窒息

当空气中氧含量大于 40%，人员无防护进入，并长期在这种环境中工作

可发生氧中毒。吸入 40-60%的氧气时出现胸骨后不适应、轻咳、进而胸闷等，严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症。

生产现场缺少必要的劳动防护用品或配备的劳动防护用品失效或不符合要求，当氧气或氩气大量泄漏或积聚，造成环境空气中氧气或氩气含量过高时，当空气中氩气浓度高于 33%时就有窒息的危险。当氩气浓度超过 50%时，出现严重症状，浓度达到 75%以上时，能在数分钟内死亡。液氩可以伤皮肤，眼部接触可引起炎症。

F1.3.6 机械伤害

生产过程中多种具有相对旋转或相对往复运动的固定机械设备，各种移动式的起重设备、运输车辆等因防护不良、操作失误、警示信号不灵等有可能使人遭受打击、挤压、绞卷、碾压、割刺等伤害。

F1.3.7 车辆伤害

在卸材料液氧、液氩过程中或装卸材料、钢瓶过程中，易引发车辆伤害。

F1.3.8 淹溺

消防水池防护栏杆不牢或锈蚀严重，起不到防护效果，易引起淹溺。

F1.3.9 其他危险、有害因素

生产过程中同时还存在物体打击、噪声震动等危险因素。检修设备时及进行其它高空作业时，易导致高空坠落、可能发生物体打击。另外，生产过程中人工搬、举、推、拉及运送重物时有可能导致韧带或筋损伤，肌肉损伤、神经损伤，挫伤、擦伤、割伤等其它伤害。

不仅站内危险化学品有可能对周边环境造成危害，而且周边环境中难以控制的固定或流动火源，危险化学品运输车辆有可能给厂内带来危害，或内外结合引发重大事故。

F1.4 主要危险有害因素分布情况

生产过程中的主要危险、有害因素分析情况见表 F1.4。

表 F1.4 主要危险、有害分布表（“+”表示存在）

危险源类别区域或设备	火灾爆炸	中毒窒息	电气伤害	车辆伤害	冻伤	噪声危害	容器爆炸	机械伤害	淹溺	高处坠落
办公室			+	+						
化验室	+		+							
空瓶间、空瓶暂存间				+				+		
汇流排间、实瓶库	+	+	+	+		+	+			
低温液氧、液氮	+	+	+		+	+		+		+
配电间			+							
消防水池				+					+	

在实际生产过程中，可能每种危险危害因素在各种作业场所存在的程度大小有所不同，但从上表可以看出，从总体上多数种类的危险危害因素在评价区域内分布较为广泛。另外需要说明的是；有些作业场所，本身并不自发产生某种危害，但在开停车、检修或存在临近装置作业场所附加带来的某种危害。

上述各种危害因素及隐患的危害性各异，其出现、发生的可能性或几率大小不一，危害范围和程度均不相同，应采取相应的防范措施减少或避免各种危害所造成的损失。

附件 2 定性分析评价

评价组根据国家的有关法律、法规和行业标准及规范，对方城县鑫安气体气充装站生产安全现状进行了实地检查并收集了有关资料，按综合安全管理单元，周边环境、平面布置单元，工艺、设备及安全设施单元，建（构）筑物单元，公用工程和辅助设施单元共 5 个评价单元运用安全检查表法进行定性分析，对安全现状及检查情况给出明确结果。

F2.1 综合安全管理单元

1. 安全管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备

方城县鑫安气体有限公司成立有安全生产领导小组，配备有专职安全管理人员，各岗位班组长为兼职安全员，自上而下形成了一个比较完整的安全管理体系。

2. 从业人员基本从业条件符合性评价

1) 主要负责人、安全管理人员

主要负责人、分管安全负责人和分管技术负责人具有三年以上危险化学品相关行业从业经历，其中分管技术负责人具有化工或其相关专业中专以上学历。主要负责人接受安全生产法律法规和危险化学品安全管理知识教育培训，经安全生产监督管理部门考核合格，取得危险化学品生产经营单位主要负责人安全资格证书。专职安全管理人员具有化工专业知识，具有三年以上危险化学品相关行业从业经历，并接受安全生产法律法规和危险化学品安全管理知识教育培训，经安全生产监督管理部门考核合格，取得危险化学品生产经营单位安全管理人员资格证书。

2) 从业人员的安全生产培训和考核情况

公司制定有完整的安全教育培训制度，对新上岗工人进行安全培训，经考核合格后方可独立上岗操作；特种作业人员通过相关部门组织的培训，取得特种作业人员资格证书。其他从业人员具有初中以上学历并依法接受

国家规定的从业人员安全生产培训。车间气瓶充装工均持有特种作业人员资格证，具备上岗条件。

3) 安全生产责任制制定及落实情况

该公司制定了全员、全岗、全职能部门安全生产责任制，明确了各级、各类人员的职责；岗位责任制内容详细、全面，针对性较强。

4) 安全生产管理制度制定及其持续改进情况

该公司制订了一系列的安全生产管理制度，内容比较全面、具体，而且能够结合实际情况，不断补充、改进和完善，以适应安全生产的需要。

5) 岗位安全操作规程的制定及其持续改进情况

根据公司生产系统生产的工艺技术特点，制订有相应的工艺指标和安全技术操作规程，各项安全技术规程、安全作业规程能满足安全生产的需要。

6) 安全投入情况

安全投入主要包括安全教育培训费用、安全检查工作费用、劳动防护用品及保健费用、安全设施（仪器仪表、报警设施、安全阀等）的购置和维护保养投入的费用、消防设施配置及维护费用、作业场所职业危害防治措施投入的费用、重大隐患治理费用等。

从现场评价及公司提供的资料情况看，该公司生产装置各项安全设施配套较齐全，设备状态较好，安全教育培训资料齐全、劳动防护用品配备较完善、为职工办理有安全生产责任险等，因由可见，该公司安全投入基本能满足生产安全的需要。

建议公司应建立健全安全投入费用档案，完善安全投入费用保障制度等。

7) 生产安全事故应急救援情况

该公司根据企业实际情况，结合国家有关要求，编制有重大危险事故应急预案。内容全面、危险源辨识准确、事故类型判断正常、事故处理措施全面、得当，应急救援组织及职责分工详细，符合企业实际情况，可操作性较强。已取得方城县安监局出具的备案登记表。

表 F2.1 综合安全管理单元安全检查表

序号	项目	检查内容和依据	依据	实际情况记录	检查结果
1.1	安全管理组织	设置安全生产管理机构	《安全生产法》第 21 条	公司设有安全管理机构，配置有专职安全管理人员。	合格
1.3		专职或兼职安全生产管理人员	《安全生产法》第 21 条 《危险化学品安全管理条例》第 34 条	配置有 1 名专职安全生产管理人员。	合格
1.5		危险化学品生产、经营、储存企业应当建立应急救援组织或应急救援人员	《安全生产法》第 79 条 《危险化学品安全管理条例》第 70 条	有事故应急救援抢救组织及应急救援人员。	合格
2.1	从业人员要求	主要负责人和安全生产管理人员,应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。	《安全生产法》第 24 条、 《危险化学品经营许可证管理办法》第 6 条	该公司主要负责人、专职安全管理人员均经专门安全培训机构培训并考核合格,持证上岗。	合格
2.2		特种作业人员应经有关业务部门考核合格,取得特种作业操作资格证书	《安全生产许可证条例》第 6 条 5 条款、 《危险化学品经营许可证管理办法》第 6 条	电工、压力容器操作工、起重工等取得特种作业操作资格证书。	合格
2.3		其他从业人员应经过安全教育、培训合格	《安全生产许可证条例》第 6 条 6 条款、 《危险化学品经营许可证管理办法》第 6 条	现场询问,从业人员对生产过程中的危险因素、危险特性比较熟悉,基本掌握应急措施和避险方法。	合格
2.4		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》第 52 条	现场询问,从业人员对生产过程中的危险因素、危险特性比较熟悉,基本掌握应急措施和避险方法。	合格
2.5		必须依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费。	《安全生产法》第 48 条、	为从业人员办理有安全生产责任保险。	合格
3.1	安全管理制度	全员安全生产责任制度	《危险化学品经营许可证管理办法》第 6 条	制定有健全的安全生产管理规章制度	合格
3.2		危险化学品购销管理制度			
3.3		危险化学品安全管理制度(包括防火、防爆、防中毒、防泄漏管理等内			

序号	项目	检查内容和依据	依据	实际情况记录	检查结果
		容)			
3.4		安全投入保障制度			
3.5		安全生产奖惩制度			
3.6		安全生产教育培训制度			
3.7		隐患排查治理制度			
3.8		安全风险管理制度			
3.9		应急管理制度			
3.10		事故管理制度			
3.11		职业卫生管理制度			
3.12		劳动防护用品(具)、保健品发放制度	《安全生产法》第 42 条	制定有劳动防护用品发放规定及发放标准, 内容符合要求	合格
4.1	安全操作规程	有健全岗位操作规程	《危险化学品经营许可证管理办法》6 条	制定有各岗位操作安全规程。	合格
5.1	安全生产责任制	主要负责人安全职责	《危险化学品安全管理条例》第 4 条	有总经理安全责任制, 内容符合要求。	合格
5.2		分管负责人安全职责		有分管负责人安全责任制, 内容符合要求。	合格
5.3		各职能部门安全职责		制定有各职能部门安全责任制, 内容符合要求。	合格
5.4		安全生产管理人员安全职责		制定有安全员安全责任制, 内容符合要求	合格
5.5		岗位安全职责		制定有班组长和工人安全责任制, 内容符合要求	合格
6.1	安全投入	应当按照规定提取和使用安全生产费用, 专门用于改善安全生产条件	《安全生产法》第 20 条	根据企业提供的相关资料及现场检查情况, 该企业安全投入安全生产要求。	合格
7.1	劳动保护	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。	《安全生产法》第 42 条	根据现场检查及劳动防护用品配置标准、发放情况, 行业要求。	合格
		从业人员在作业过程中, 应当严格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》第 54 条	操作人员未按规定佩戴好劳动防护用品。已经整改符合要求。	合格
8.1	事故预防与处理	生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和	《生产安全事故应急预案管理办法》第 12 条	该企业编制有生产安全事故应急预案。	合格

序号	项目	检查内容和依据	依据	实际情况记录	检查结果
	理	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,确立本单位的应急预案体系,编制相应的应急预案。			
8.4		是否按照危险化学品事故应急预案定期组织演练,并及时修订预案。	《危险化学品安全管理条例》第70条	是	合格
8.5		应配备必要的应急救援器材、设备。	《安全生产法》第79条	配备有应急药品、器材。	合格
9.1	事故应急救援预案编制内容	1. 企业基本情况	《危险化学品事故应急救援预案编制导则》第5.1条	有此内容。	合格
		2. 危险目标及其危险性、对周围的影响	《危险化学品事故应急救援预案编制导则》第5.2条	明确了危险目标及分布。	合格
		危险目标周围可利用的安全、消防、个体防护的设备、器材及其分布	《危险化学品事故救援预案编制导则》第5.3条	有此内容。	合格
		应急救援组织机构、组成人员和职责划分	《危险化学品事故应急救援预案编制导则》第5.4条	有此内容。	合格
		报警、通讯联络方式	《危险化学品事故应急救援预案编制导则》第5.5条	规定有报警、通讯联络方式。	合格
		事故发生后应采取的处理措施	《危险化学品事故应急救援预案编制导则》第5.6条	有较详细的处置措施。	合格
		人员紧急疏散、撤离	《危险化学品事故应急救援预案编制导则》第5.7条	有人员紧急疏散、撤离的规定要求。	合格
		危险区的隔离	《危险化学品事故应急救援预案编制导则》第5.8条	有危险区的隔离措施	合格
		检测、抢险、救援及控制措施	《危险化学品事故应急救援预案编制导则》第5.9条	有抢险、救援及控制措施	合格
		受伤人员现场救护、救治与医院救治	《危险化学品事故应急救援预案编制导则》第5.10条	有相关内容	合格
9.2	应急救援				

序号	项目	检查内容和依据	依据	实际情况记录	检查结果
		现场保护与现场洗消	《危险化学品事故应急救援预案编制导则》第 5.11 条	有相关要求。	合格
		内部保障条件和外部救援能力	《危险化学品事故应急救援预案编制导则》第 5.12 条	有此内容。	合格
	应急预案	预案的启动条件和终止程序	《危险化学品事故应急救援预案编制导则》第 5.14 条	有相关内容。	合格
		应急培训和演练计划	《危险化学品事故应急救援预案编制导则》第 5.15 条	有培训、演练计划。	合格

综合安全管理单元安全评价结果

方城县鑫安气体有限公司的安全生产管理机构健全，安全管理人员配备到位。主要负责人、安全管理人员均经安全生产监督管理部门培训合格，特种作业人员分别经方城县质量技术监督局，方城县劳动保护教育中心培训合格，均持证上岗。同时该公司对作业人员的培训和教育非常重视，安全培训和学习时间符合规定要求。公司制定了一系列安全生产管理制度。制定的制度全面、详细，符合公司生产管理实际情况。

公司各级安全生产责任制较详细、全面，岗位职责制定具体，针对性强。公司根据各岗位的工作特点和工艺技术要求，制定了相应的工艺参数指标和安全技术操作规程，操作规程具体确切，有较强的可操作性。

F2.2 周边环境、平面布置单元

方城县鑫安气体有限公司位于方城县公司位于方城县城关镇南环路西段，厂区东侧围墙距电信废料库 4m，西侧为西湖路，路西为空地，南侧为南环路，北侧为壕沟，沟北侧为空地。周围 500m 无重要公共建筑和明火散发地、无重大危险源。

其周边人员分布情况见下 F2.2-1 表：

表 F2.2-1 站内周边人员分布活动情况表

序号	主要设备、设施	周边建筑名称	人员数量 (人)	人员活动 类型	方位	实际距离 (m)
1	氧储罐	电信废料库 4m	0	—	东	70.8
2	氧储罐	南环路	2	过往行人	南	49.5
3	氧储罐	西湖路	2	过往行人	西	48.2
4	充装间	空地	0	—	北	—

注：1. 项目与周边各敏感建筑物相对距离详见周边环境图。

2. 周边建筑或设施与项目内装置的间距是指相对最近的装置之间的间距。

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）规定，储存设施外部安全防护距离符合以下要求及满足标准要求。

表 F2.2-2 项目内主要装置与建构筑物之间的间距

项目 \ 间距				实际间距 (m)	要求间距 (m)	依据的规范条款
装置 名称	火灾危 险等级	装置名称 (耐火等级)	火灾危 险等级			
氧（液体 的）充装 间	乙	液氧储罐（15）	乙	9.6	12.0	GB50030-2013 第 3.0.8 条
		办公室	——	27.6	25.0	GB50030-2013 第 3.0.4 条
		财务室	——	35.6	25.0	GB50030-2013 第 3.0.4 条
		门岗	——	39.6	12.0	GB50030-2013 第 3.0.4 条
		值班室	——	21.3	12.0	GB50030-2013 第 3.0.4 条
		杂物仓库	丁	15	12.0	GB50030-2013 第 3.0.4 条
		配件库	丁	19.2	12.0	GB50030-2013 第 3.0.4 条

项目 \ 间距				实际间距 (m)	要求间距 (m)	依据的规范条款
装置名称	火灾危险等级	装置名称 (耐火等级)	火灾危险等级			
15m ³ 低温氧(液体的)储罐 (折合标准状态气氧体积16000m ³)	乙	洗浴间	——	24	25.0	GB50030-2013 第 3.0.4 条
		配件库	丁	15	12.0	GB50030-2013 第 3.0.4 条
		杂物仓库	丁	5	12.0	GB50030-2013 第 3.0.4 条
		办公室	——	23	——	GB50030-2013 第 3.0.4 条
		液氩储罐	戊	40.02	2.0	GB50030-2013 第 3.0.4 条

表 F2.2-3 周边环境、平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据标准	建设项目 实际情况	检查结果
1	厂区选址			
1.1	根据《中华人民共和国城市规划法》的规定,在城市规划区使用土地建设危险化学品生产企业的,应当依法向所在地县级以上建设(规划)行政主管部门申请办理选址意见书、建设用地许可证和建设工程规划许可证(以下简称“一书两证”)。建设(规划)行政主管部门为危险化学品生产企业发放规划许可前,应当征求安全生产监督管理部门的意见。	《关于危险化学品生产企业申请安全生产许可证时提交规划行政许可证明的通知》国家安全生产监督管理总局安监总厅危化 2006)15 号	建设项目有符合规划证明。	符合要求
1.2	散发有害物质的工业企业厂址,应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧,不应位于窝风地段,并应满足有关防护距离的要求。	GB50187-2012《工业企业总平面设计规范》第 3.0.7 条	全年主导风向:冬季为西北风,夏季为东南风。小频率风向的上风侧。	符合要求
1.3	厂址应有便利和经济的交通运输条件,与厂外铁路、公路的连接,应便捷、工程量小。	GB50187-2012《工业企业总平面设计规范》第 3.0.5 条	距铁路、高速路、公路较近,有方便、经济的交通运输条件。	符合要求

序号	检查内容	依据标准	建设项目 实际情况	检查 结果
1.4	厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源，且用水、用电量特别大的工业企业，宜靠近水源、电源。	GB50187-2012《工业企业总平面设计规范》第3.0.5条	用电负荷性质属三级负荷，10KV 电源由高压电缆引入，经 SH-200/10 变压器，降至 380V/220V 后至配电室，经配电柜供给各用电设备。自备井供水、能满足需求	符合要求
1.5	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	GB50187-2012《工业企业总平面设计规范》第3.0.8条	选定厂址无不良工程地质条件。	符合要求
1.6	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	GB50187-2012《工业企业总平面设计规范》第3.0.12条	未位于受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	符合要求
1.7	架空电力线路的敷设不应跨越用可燃材料建造的屋顶及火灾危险性属于甲、乙类的建筑物、构筑物，以及液化烃、可燃液体、可燃气体贮罐区。	GB50187-2012《工业企业总平面设计规范》第8.3.4条	架空电力线路未跨越生产区。	符合要求
1.8	厂房之间及其与乙、丙、丁、戊类仓库民用建筑等之间的防火距离：①甲、乙类厂房与一、二、三、四级民用建筑的距离不小于 25m；②与单层一、二级耐火等级的厂房（仓库）12m。	GB50016-2014《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.4.1条	现场查看建设项目与周边企业的防火间距符合要求。	符合要求
1.9	单层、多层，乙、丙、丁类仓库距民用建筑一、二级 10m。	GB50016-2014《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.2条	周边无民用建筑，符合安全距离。	符合要求
1.10	罐区、液化烃贮槽，宜归类分区布置在厂区边缘地带，其储存量和总平面及交通线路等各项设计内容应符合有关规范要求	《化工企业安全卫生设计规定》第2.2.9条	罐区布置储量、平面布置符合要求。	符合要求
1.11	化工生产装置的露天设备，设施及建（构）筑物均应有可靠的防雷电保护措施	《化工企业安全卫生设计规定》第3.1.9条	气体生产区已请有资质单位安装避雷防雷保护设施。	符合要求
2	总图及平面布局			

序号	检查内容	依据标准	建设项目 实际情况	检查 结果
2.1	总平面布置应符合下列要求： ①在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施应联合多层布置；②按功能分区，合理确定道路宽度；③厂区、功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；④功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	GB50187-2012《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	总平面布置符合工艺流程，建、构筑物单层布置，厂区、功能分区及建、构筑物的外形规整、设备布置紧凑、合理。	符合要求
2.2	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。	GB50187-2012《工业企业总平面设计规范》第 5.1.6 条	生产区布置在全年最小风频风向的上风侧。充装间、空瓶库朝向北。	符合要求
2.3	每个灌瓶间、实瓶间、空瓶间均应设有直接通向室外的安全出口	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 6.0.5 条	灌瓶间、实瓶间、空瓶间均为半敞式。	符合要求
2.4	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划。厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，其数量不宜少于 2 个。人流出入口宜与货流出入口分开设置。	GB50187-2012《工业企业总平面设计规范》第 5.7.4 条	厂区面积小于规范要求，厂区西侧设有 1 个出入口。	符合要求
2.5	生产区的道路应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；	GB50187-2012《工业企业总平面设计规范》第 6.4.1 条	厂内道路的布置符合要求。	符合要求
2.6	占地面积大于 3000m ² 的甲、乙、丙类厂房或占地面积大于 1500m ² 的乙、丙类仓库，应设环形消防道；消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4m。环形消防车道至少应有两处与其他车道相通。	GB50016—2014《建筑设计防火规范》（2018 年版）第 7.1.2、7.1.8、7.1.9 条	厂房面积均小于规定标准。	符合要求
2.7	厂区的绿化，应符合下列规定：①工业企业总体规划要求；②充分利用厂区非建筑地段及零星空地绿化；③绿化重点为进厂主干道和主要出入口，散发有毒气体、粉尘及产生高噪声的车间；④易燃、易爆生产装置附近宜布置枝叶茂密、含水份大	GB50187-2012《工业企业总平面设计规范》第八章绿化布置中的第 9.1.1、9.1.2、9.2.1、9.2.3、9.2.7 条	在厂区内进行了绿化。	符合要求

序号	检查内容	依据标准	建设项目 实际情况	检查 结果
	的能防爆防火的大乔木及灌木，但不得种植含油脂较多的树种；⑤生产管理区布置，应具有较好观赏类化效果。			
2.8	厂内管线布置：①与总平面布置、竖向设计和绿化布置统一进行；②管线综合布置必须在满足生产、安全、检修的条件下节约用地，应共架、共沟布置；③管道内的介质，具有有毒、可燃、易燃、易爆性质时，严禁穿越与其无关的建、构筑物，生产装置及贮罐区；④管架的净空高度及基础位置，不得影响交通运输、消防及检修；⑤地上管道的敷设可采用管架式、代架式，地面式及建筑物支撑式	GB50187-2012《工业企业总平面设计规范》第七章管线综合布置中的第8.1.1.8.1.9、8.3.1.8.3.2条等	工艺管线满足生产、安全、检修的条件，未穿越与其无关的生产单元或设施。	符合要求
2.9	架空电力线路的敷设，不应跨越用可燃材料建造的层顶及产生火灾危险性属于甲、乙类的建筑物。	GB50187-2012《工业企业总平面设计规范》第8.3.4条	架空电力线路的敷设未跨越产生火灾危险性属于乙类的建筑物。	符合要求
2.10	围墙与厂内建筑之间的间距不宜小于5m。	《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016—2014第3.4.12条	充装间靠近东围墙建设，外侧为耕地，且外墙为实体围墙	基本符合要求
2.11	变电所、配电所不应设在有爆炸危险的甲、乙类厂房内或贴邻建造，但供上述甲、乙类专用的10KV及以下的变、配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开时，可一面贴邻建造。	《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016—2014第3.3.8条	变配电间单独设置。	符合要求
2.12	厂房内严禁设置员工宿舍。	《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016—2014第3.3.9条	厂房内无员工宿舍	符合要求

序号	检查内容	依据标准	建设项目 实际情况	检查 结果
2.13	氧气站四周应设置围墙或围栏。	GB16912-2008《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第4.4.1条	四周设置有砖实体围墙。	符合要求
2.14	各建筑物及设施与特定地点的防火间距应不小于《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008表4的规定。	GB16912-2008《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第4.3.2条	各建、筑物及设施与特定地点的防火间距符合规范要求。	符合要求
2.15	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	GB50030-2013《氧气站设计规范》第3.0.14条	液氧储罐周围5.0m内无可燃物，路面为混凝土。	符合要求
2.16	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。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第11.0.1条	氧气管道采用铁架支撑。	符合要求
2.17	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0.4m-1.1m；	GB50030-2013《氧气站设计规范》第6.0.11-2条	有气瓶装卸平台，平台宽度2m，高出室外地坪0.6m。	符合要求
2.18	气瓶装卸平台应设置大于平台宽度的雨篷，雨篷和支撑应采用不燃烧体。灌瓶间、汇流排间、空瓶间、实瓶间的地坪应平整、耐磨和防滑。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第7.0.8条	雨篷宽度为2米，采用钢架结构	符合要求
2.19	竖向设计宜采用平坡式或阶梯式，并应根据场地的地形和地质条件、厂区面积、建筑物大小、生产工艺、运输方式、建筑密度、管线敷设、施工方法等因素，合理确定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-1993第6.1.3条	采用平坡式布置。	符合要求

序号	检查内容	依据标准	建设项目 实际情况	检查 结果
2.20	气体储罐、低温液体储槽宜布置在室外。	GB16912-2008《深度冷冻法生产深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第4.6.9条	低温液体储槽布置在室外。	符合要求

周边环境、平面布置单元安全结果

公司选址符合方城县政府规划要求，公司与周边保持有足够的安全间距，与指定重要公共设施、场所的间距符合相关国家标准的要求。当地自然条件对本项目的影响均在可控范围之内。

站区总平面布置按功能合理分区，各部分为相对独立区域，布局较为宽松。各功能区相互之间的通道和间距符合安全要求。站区道路宽阔，人员疏散便利。

F2.3 工艺、设备及安全设施单元

表 F2.3 工艺、设备及安全设施安全检查表

序号	检查项目和要求	依据标准	建设项目 实际情况	检查 结果
1	工艺、设备一般要求			
1.1	应采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备。淘汰职业病危害严重又难以治理的落后工艺和设备，降低、减少、削弱生产过程对环境和操作人员的危害。	《化工企业安全卫生设计规 HG20571-2014 第 3.3.2 条	氧、氩、二氧化碳充装采用国内通用、成熟生产工艺、设备，不属于国家淘汰和生产装备。	符合要求

序号	检查项目和要求	依据标准	建设项目 实际情况	检查 结果
1.2	氧气设备专业制造厂应持有相应的制造许可证，并应对其出厂氧气设备、零部件的质量与安全负责，应出具安全、质量证书和产品合格证，并出具安装、操作、维修等完整的技术文件。氧气设施的设计单位必须具有相应的设计资质。	GB16912-2008《深度冷冻法生产深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第4.1.2条、第4.1.3条	氧气设备制造厂有相应的制造许可证，并对其出厂氧气设备、零部件的质量与安全负责，出具安全、质量证书和产品合格证，并出具安装、操作、维修等完整的技术文件。	符合要求
1.3	施工、安装、检修单位必须履行氧气设备、设施的施工、检修资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的资格证书。施工、安装、检修完毕应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定，由设计单位书面认可或出具变更文件后实施。重要变更应报上级批准。	GB16912-2008《深度冷冻法生产深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第4.1.4条	设备安装单位有施工许可证，严格按设计图纸安装，检修，安装完毕做了安全、质量检查和验收交接。	符合要求
1.4	氧气管道的连接应采用焊接，但与设备、阀门连接处可采用法兰或螺纹连接。螺纹连接处应采用聚四氟乙烯带作为填料，不得采用涂铅红的麻或棉丝，或其他含油脂的材料。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第11.0.16条	氧气管道采用焊接连接，其它连接方式符合规范要求	符合要求
1.5	充装设备、管道、阀门密封元件及其它附件不得选用与所装介质特性不相容的材料制造。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第7.2条	充装设备、管道、阀门密封元件等选用的材料与介质不发生化学反应。	符合要求
1.6	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	GB50030-2013《氧气站设计规范》第6.0.11条	灌瓶间、空瓶间的通道净宽度，为1.5m	符合要求
1.7	每个灌瓶间、实瓶间、空瓶间均应设有直接通向室外的安全出口。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第6.0.5条	设有安全出口	符合要求

序号	检查项目和要求	依据标准	建设项目 实际情况	检查 结果
1.8	空瓶间、实瓶间应设置气瓶的装卸平台。 平台宽度宜为 2m；平台的高度应按气瓶运输工具的高度确定，宜高出室外地坪 0.4~1.1m	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 6.0.11 条	有气瓶装卸平台，平台宽度 2m，高出室外地坪 0.6m。	符合要求
1.9	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。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 6.0.13 条	氧气、氩气等放散管引出室外，放散口高度高出地面 4.5m。	符合要求
1.10	灌瓶间、实瓶间、空瓶间均应有防止瓶倒的措施	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 6.0.11 条	灌瓶间、实瓶间、空瓶间部分没有防止瓶倒的措施。已经整改。	符合要求
1.11	氧气管道宜架空敷设。当架空有困难时，可采用不通行地沟敷设或直接埋地敷设	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 11.0.1 条	氧气管道低架敷设	符合要求
1.15	氧气管道应敷设在非燃烧体的支架上。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 11.0.2 条	氧气管道用铁架支撑	符合要求
1.16	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。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 11.0.4 条	穿过墙壁、楼板的管道，敷设在套管内，并用石棉将套管端头间隙填实	符合要求
1.17	液氧泵的入口应设过滤器。	GB16912-2008《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 6.4.1 条	设有过滤器	符合要求
1.18	操作、维修、检修氧气生产系统的人员所用工具、工作服、手套等用品，严禁沾染油脂。	GB16912-2008《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 5.3 条	按要求执行操作、维修、检修氧气生产系统的人员所用工具、工作服、手套等用品，严禁沾染油脂。	符合要求

序号	检查项目和要求	依据标准	建设项目 实际情况	检查 结果
1. 19	低温液体储罐的最大充装量为几何容积的 95%。	GB16912-2008《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 6.7.10 条	按要求执行液氧储罐，不准满罐储液，最大充装量，为几何容积的 95%。	符合要求
1. 20	凡是氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件严禁沾油脂。氧气压力表必须设有禁油标志。	GB16912-2008《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 5.2 条	按要求执行凡是氧气接触的设备、管道、阀门、仪表及零部件严禁沾油脂。氧气压力表必须设有禁油标志	符合要求
1. 21	氧气管道流速、材质、阀门、附件、安装、施工、验收等，应严格按第 8 章的有关规定执行，避免起火、爆炸。设计、安装和维修气、液体管道时，管道外壁漆色标识应符合 GB7231 和表 5 的规定。	GB27550-2011《气瓶充装站安全技术条件》第 4.6.27 条、第 4.12 条	按要求执行液化气体输送管道的安装和试验及管道附件、阀门的选型必须符合 GBJ235 的规定，	符合要求
1. 22	液化气体充装站应配备有与充装接头数量相等的计量衡器。复检与充装的计量衡器应分开使用。	GB27550-2011《气瓶充装站安全技术条件》第 8.3 条	按要求执行各类液化气体充装站必须采用逐瓶称重	符合要求
1. 23	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。	《特种设备安全法》第三十二条	特种设备有相应资质的生产厂家	符合要求
1. 24	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》第三十三条	低温液体储罐取得有使用证	符合要求
1. 25	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《安全生产法》第二十五条	对员工进行了安全生产教育和培训	符合要求

序号	检查项目和要求	依据标准	建设项目 实际情况	检查 结果
1.26	作业人员应采取可靠防护措施，避免被液空、液氧、液氮、液氩等低温液体冻伤。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第11.3.2条	安全操作规程规定：排放低温液体时，操作人员须穿戴好防护用品。	符合要求
2	气瓶充装及储存			
2.1	气瓶充装单位应当经省级质量技术监督部门批准，取得气瓶充装许可证后，方可在批准的范围内从事气瓶充装工作。 气瓶充装单位应当有健全的安全生产管理制度以及紧急处理措施、与气瓶充装相适应的符合相关安全技术规范的管理人员、技术人员和作业人员等基本条件。	《气瓶充装许可规则》 TSGR4001-2006 第三条、第二章	该公司有气瓶充装许可证，有相应的管理体系，专业技术人员和管理人员，及与充装相适应的场地、设施、装备和检测手段。	符合要求
2.2	气瓶实行固定充装单位充装制度，气瓶充装单位应当充装本单位自有并且办理使用登记的气瓶（车用气瓶、非重复充装气瓶、呼吸器用气瓶以及托管气瓶除外）。气瓶充装单位应当在充装完毕验收合格的气瓶上牢固粘贴充装产品合格标签，标签上至少注明充装单位名称和电话、气体名称、充装日期和充装人员代号。无标签的气瓶不准出充装单位。 严禁充装超期未检气瓶、改装气瓶、翻新气瓶和报废气瓶。	TSG R0006-2014 《气瓶安全技术监察规程》第6.3条	只充装本单位自有气瓶。	符合要求
2.3	盛装单一气体的气瓶必须专用，只允许充装与制造标志规定相一致的气体，不得更改气瓶制造标志及其用途，也不得混装其他气体或者加入添加剂。	TSG R0006-2014 《气瓶安全技术监察规程》第1.13条	各类气瓶专用。	符合要求

序号	检查项目和要求	依据标准	建设项目 实际情况	检查 结果
2.4	气瓶充装单位应当建立气瓶信息化管理数据库和气瓶档案，气瓶档案包括产品合格证、批量检验产品质量证明书等出厂资料、气瓶产品制造监督检验证书、气瓶使用登记资料、气瓶定期检验报告等。气瓶的档案应当保存到气瓶报废为止。	TSG R0006-2014 《气瓶安全技术 监察规程》第 6.4.3 条	只充装本单位自有 气瓶。	符合 要求
2.5	气瓶外表面的颜色标志、字样和色环，应当符合 GB7144 《气瓶颜色标志》的规定；对颜色标志、字样和色环有特殊要求的，应当符合相应气瓶产品标准的规定。	TSG R0006-2014 《气瓶安全技术 监察规程》第 1.14.1.2 条	气瓶着色符合要求	符合 要求
2.6	气瓶产权单位或者充装单位应当及时将到期需要检验的气瓶或者其他符合本规程 7.5 规定的气瓶，送到有相应资质的气瓶定期检验机构进行定期检验。	TSG R0006-2014 《气瓶安全技术 监察规程》第 7.3 条	气瓶进行了定期检 验	符合 要求
2.7	气瓶充装单位应当按照相应标准的规定，在气瓶充装前和充装后，由取得气瓶充装作业人员证书的人员对气瓶逐只进行检查，并做好检查记录和充装记录	TSG R0006-2014 《气瓶安全技术 监察规程》第 6.4.5 条	充装前的气瓶有专 人负责，逐只进行检 查	符合
2.8	气瓶充装系统用的指针式压力表，精度应不低于 1.6 级，表盘直径应不小于 100mm。校验周期不应超过 6 个月。	GB / T14194-2017 《压缩气体气瓶 充装规定》第 5.2 条	充装总管用的压力 表，精度 1.6 级，表 盘直径 150mm。压力 表在校验周期内。	符合
2.9	气瓶的充装量应严格控制，确保气瓶在基准温度（周内使用的，定为 20℃）下，瓶内气体的压力不超过气瓶水压试验压力的 2/3。	GB / T14194-2017 《压缩气体气瓶 充装规定》第 5.5 条	瓶内气体的充装压 力不超过气瓶的许 用压力。	符合

序号	检查项目和要求	依据标准	建设项目 实际情况	检查 结果
2.10	储存瓶装气体实瓶时，存放空间内温度不得超过 40℃，否则应当采用喷淋等冷却措施；空瓶与实瓶应当分开放置，并有明显标志；毒性气体实瓶和瓶内气体相互接触能引起燃烧、爆炸、产生毒物的实瓶，应当分室存放，并在附近配备防毒用具和消防器材；储存易起聚合反应或者分解反应的瓶装气体时，应当根据气体的性质控制存放空间的最高温度和规定储存期限。	TSG R0006-2014 《气瓶安全技术 监察规程》第 6.7 条第 6 款	气瓶临时储存在充装间内；充装间内通风、干燥，避免阳光直射；无地沟、暗道，无明火和其他热源。空瓶与实瓶分开放置，设有明显标志。气瓶放置不整齐，现场检查时未配戴瓶帽。经整改后符合要求。	符合 要求
2.11	运输气瓶时应当整齐放置，横放时，瓶端朝向一致；立放时，要妥善固定，防止气瓶倾倒；配戴好瓶帽（有防护罩的气瓶除外），轻装轻卸，严禁抛、滑、滚、碰、撞、敲击气瓶；吊装时，严禁使用电磁起重机和金属链绳	TSG R0006-2014 《气瓶安全技术 监察规程》第 6.7 条第 5 款	气瓶瓶帽、胶圈不齐全。已经整改，符合要求。	符合 要求
2.12	气瓶充装单位应当经省级质量技术监督部门（以下简称发证机关）批准，取得气瓶充装许可后，方可在批准的范围内从事气瓶充装工作。	《气瓶充装许可 规则》第 3 条	有河南省质量技术监督局颁发的《气瓶充装注册登记证》和《气瓶使用登记证》	符合 要求

工艺、设备及安全设施单元安全评价结果

方城县鑫安气体充装站氧气、氩气、二氧化碳的充装采用常规化工生产工艺，属于同类产品普遍采用的成熟工艺，制定有切实可行的岗位操作规程，工艺指标详细明确，便于操作控制；质量指标符合行业标准及国家标准；机械设备按规定选型，未使用国家明令禁止使用的不符合产业政策或危机生产安全、环境保护的工艺、设备。设备设施性能优良，工艺管道布置较规范，设计安装生产工艺要求。生产过程中配置有可靠的供电、供气、供水等公用工程。

经综合考察结果确认工艺技术及设备、作业场所安全设施与辅助设施，

基本上执行了国家有关法规、规章、技术标准和规定的要求。安全设施按要求检测合格。

存在问题:

1. 灌瓶间、实瓶间、空瓶间部分没有防止瓶倒的措施。已经整改，符合要求。
2. 气瓶放置不整齐，现场检查时未配戴瓶帽。已经整改，符合要求。

F2.4 建（构）筑物单元

表 F2.4 建（构）筑物安全检查表

序号	检查项目和要求	依据标准	建设项目实际情况	检查结果
1	氧气站的生产性站房宜为单层建筑物。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 7.0.1 条	氧气汇流排间、空瓶间为单层建筑。	符合要求
2	氧气储气囊间、氧气压缩机间、灌氧站房、氧气实瓶间，氧气储罐间、净化间、氢气瓶间、液氧储罐间、氧气汇流排间等房间相互之间，以及与其他毗连房间之间，应采用耐火极限不低于 2.0h 的不燃烧体墙分隔。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.6.18 条	充装间、空瓶间采用非燃烧实体围墙隔开。	符合要求
3	氧气站的主要生产间，其围护结构上的门窗应向外出开启，并不得采用木质等可燃材料制作。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 7.0.6 条	氧气厂（站、车间）、气化站房的主要生产间和汇流排间，其围护结构的门窗，向外开启。	符合要求
4	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应采用耐火极限不低于 2.0h 的不燃烧体隔墙和乙级防火门窗进行分隔。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 7.0.4 条	充装间、空瓶间耐火等级为二级，耐火极限不低于 2.0h。	符合要求
5	灌瓶间、汇流排间等的屋架下弦高度不宜小于 3.5m。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 7.0.2 条	氧气汇流排间屋架下弦高度 3.5m。	符合要求
6	氧气站和露天布置的氧气贮罐、液氧贮罐等的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 8.0.9 条	屋面布置有避雷设施，提供有合格防雷防静电检测报告。	符合要求

序号	检查项目和要求	依据标准	建设项目实际情况	检查结果
	的有关规定。			
7	抗震设防的所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。	《建筑抗震设计规范》GB50011-2010 第 3.1.1 条	主要生产车间为标准设防类，按 7 度抗震设防。	符合要求
8	灌瓶间、实瓶间、汇流排间和贮气囊间的窗玻璃宜采用磨砂玻璃或涂白漆等措施，防止阳光直接照射。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 7.0.7 条	灌瓶间、汇流排间无窗。	符合要求
9	灌氧（氮、氩、氢）站房充装台应设高度不低于 2m、厚度不小于 200mm 的钢筋混凝土防护墙。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.6.5 条	充装台设有高大于 2m、厚 320mm 的钢筋混凝土防护墙。	符合要求
10	气瓶装卸平台应设置大于平台宽度的雨篷，雨篷和支撑应采用不燃烧体。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 7.0.8 条	气瓶装卸平台设置大于平台宽度的雨篷。	符合要求

建（构）筑物单元评价结果

方城县鑫安气体充装站液氧储罐、液氩储罐与充装间、办公室的防火间距符合 GB50030-2013《氧气站设计规范》的要求，建筑结构和耐火等级，符合国家相关标准和规范的要求。

F2.5 公用工程和辅助设施单元

表 F2.5 公用工程和辅助设施安全检查表

序号	检查项目和要求	依据标准	建设项目实际情况	检查结果
一、给排水				
1.1	建筑给水排水设计，应在满足使用要求的同时还应为施工安装、操作管理、维修检测以及安全保护等提供便利条件。	《建筑给排水设计规范》GB50015-2003 第 1.0.3 条	给排水满足生活和消防等要求。	符合要求
1.2	室外埋地给水管道采用的管材，应具有耐腐蚀和能承受相	《建筑给排水设计规范》GB50015-2003 第 3.4.2 条	埋地敷设的给水管道采用 PPR 管道。	符合要求

序号	检查项目和要求	依据标准	建设项目实际情况	检查结果
	应地面荷载的能力。可采用塑料给水管、有衬里的铸铁给水管、经可靠防腐处理的钢管。			
1.3	分流或合流排水系统，应根据污水性质、污染程度，结合室外排水制度和有利于综合利用与处理要求确定。	《建筑给排水设计规范》GB50015-2003 第 4.1 条	设有污水和雨水排水系统。	符合要求
1.4	氧气站的生产用水，除不能中断生产用气外，宜采用一路供水。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 9.0.1 条	采用一路供水。	符合要求
二、通风与空气调节				
2.1	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、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。	GB50030-2013《氧气站设计规范》第 10.0.1 条	未采用明火采暖和电加热散热器采暖。	符合要求
2.2	气体贮罐间、贮气囊间、低温液体贮罐间、实瓶间、空瓶间、灌瓶间的散热器应采取局部隔热措施。	GB50030-2013 版《氧气站设计规范》第 10.0.3 条	采取局部隔热措施。	符合要求
三、道路与运输				
3.1	消防车道的净空高度不应小于 4.0m，消防车道的净宽不应小于 4.0m。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 第 7.1.8 条	消防车道宽 8m	符合要求
3.2	厂区通行道路及露天工作场所和巡逻检查运转设备的路线，应有足够的照明灯具并符合 GB50034 的有关规定。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.4.4 条	有足够的照明灯具并符合 GB50034 的有关规定。	符合要求
四、供电				
4.1	氧气的供电电源，应符合 GB50052 的有关规定。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》GB16912-2008 第 4.8.2 条	供电电源稳定可靠。	符合要求

序号	检查项目和要求	依据标准	建设项目实际情况	检查结果
4.2	厂内动力线、电缆宜地下敷设。其它企业的电网架空线不准通过氧气厂区上空。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第 4.8.1 条	用电设备线路采用建筑物预埋敷设，厂房内无架空线路通过厂区。	符合要求
4.3	氧气站的供电负荷分级应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 的有关规定，除中断供气将造成较大损失者外，宜为三级负荷。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 版第 8.0.1 条	单回路电源，电源负荷等级为三级。	符合要求
4.4	氧气站的照明除中断供气将造成较大损失者外，可不设继续工作用的事故照明，仪表集中处宜设局部照明。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 版第 8.0.3 条	汇流排间的照明未设事故照明装置。	符合要求
4.5	根据负荷的容量和分布，配变电所宜靠近负荷中心。	《供配电系统设计规范》 GB50052-2009 第 4.0.8 条	配变电所靠近负荷中心。	符合要求
4.6	在爆炸性危险环境内，应根据爆炸危险区域的分区等因素选择相应类型的电气设备。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 5.2.1 条	火灾危险环境内电机符合标准要求，照明灯采用防爆灯。	符合要求
4.8	积聚液氧、液体空气的各类设备、氧气压缩机、氧气灌装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 条	主要工艺设备、金属管道均做接地，提供有合格防雷防静电检测报告。	符合要求
4.9	氧气站和露天布置的氧气储罐、液氧贮罐等的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。	《氧气站设计规范》 GB50030-2013 版第 8.0.9 条	防雷，按现行的国家标准《建筑物防雷设计规范》规定执行。	符合要求
五、安全色和安全标志				
5.1	设计，安装和维修气，液体管道时，管道外壁涂色，标志执行 GB7231-2003 中的有关规定；管道上应涂有表示介质流	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》 GB16912-2008 第 4.12.1 条、第 4.12.2 条、第 4.12.3	按标准要求的安全色涂饰	符合要求

序号	检查项目和要求	依据标准	建设项目实际情况	检查结果
	动方向的白色或黄色箭并头，底色浅的用黑色；各类储罐的外壁或保温层外壁色标：球形及圆筒式储罐的中心轴带应刷宽 200-400mm 的色带。	条		
5.2	生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008 第 6.8.3 条	缺少安全警示标志、标语。已经整改，符合要求。	符合要求
六 消防				
6.1	工厂、仓库区内应设置消防车道。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016-2014 第 7.1.3 条	站区设有消防车道。	符合要求
6.2	在城市、居住区、工厂、仓库等的规划和建筑设计时，必须同时设计消防给水系统。民用建筑、厂房（仓库）、储罐（区）、堆场应设室外消火栓。消防用水可由城市给水管网、天然水源或消防水池供给。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 第 7.1.7 条 8.1.2 条	站区设有消防水池，水源来自备深水井。消防系统包括消水池、消防水泵。	符合要求
6.3	厂房（仓库）均应设置灭火器，灭火器的配置设计应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》的有关规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016-2014 第 8.1.6 条	小型移动式灭火器材摆放不规范。经整改后已规范摆放。	符合要求

公用工程和辅助设施单元评价结果

该公司设有低压配电间，配电间建筑物为砖混结构。供电系统为 10KV，电源由方城县供电部门供给，用电设备由低压配电室配电盘分配，供电系统符合供、用电安全要求。

低压电气设备配线采用铜芯电缆，工艺现场装有电机控制开停车装置。低压电机采用空气断路器、交流接触器、热继电器保护，故障状况下能够自动切断电源，现场并装有控制按钮。

仪表均无超量程运行，并制定有严格的安全巡检制度，且执行情况较

好。防雷、防静电设施均经有关部门检测合格。生产系统的供电、用电、仪表及自动化控制系统、防雷、防静电系统安全要求。

生产厂房及建（构）筑物的结构、选材及耐火等级规范要求；厂房及危险作业场所的安全出口设置，符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 的要求；消防方面：车间消防通道与厂区交通道路合用，根据厂区平面布置，道路的设置符合有关要求；生产过程中配置有可靠的供电、消防供水管网等公用工程系统。厂区内设有消防栓，消防水泵、循环水池，潜水泵，各岗位共配置干粉灭火器 12 具，二氧化碳灭火器 2 具，MFZ/ABC50 型推车式灭火器 2 个以及消防掀、消防桶。灭火器设置在明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散。公司成立有业余消防队伍，每年定期演练。为保障通讯畅通，公司设有外拨固定电话及值班人员移动电话。

存在问题：

1. 缺少安全警示标志、标语。已经整改，符合要求。
2. 小型移动式灭火器材摆放不规范。已经整改，符合要求。

附件3 危险度评价法定量评价

通过对方城县鑫安气体有限公司等危险化学品使用与储存过程危险有害因素分析及重大危险源辨识，可知使用与储存过程中的主要危险危害来自物质的危险特性和操作条件。针对该公司生产过程中的危险特性，本次评价采用危险度评价法对其进行定量评价。

F3.1 项目固有的危险程度

根据《危险化学品目录》（2015）可知，该项目存在的危险化学品有氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]。液氧、液氩和液化二氧化碳主要存在于 15m³、15m³ 和 30m³ 低温液体罐中，低温液体泵中存量较少，可忽略不计；氧（压缩的）氩（压缩的）存在于汇流排、气化器和氧气、氩气钢瓶中，但在汇流排、气化器中数量较少。根据项目工艺路线，涉及的危险化学品的数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）如 F3.1-1 表所示：

表 F3.1-1 涉及的危险品明细表

化学品名称	数量 (t)	状态	浓度	设计压力	温 度	存在部位
氧[压缩的或液化的]	15	液	≥99.5%	0.825MPa	-196℃	低温储罐
氩[压缩的或液化的]	15	液	≥99.9%	0.825MPa	-196℃	低温储罐
二氧化碳[压缩的或液化的]	30	液	≥99.5%	2016MPa	-40℃	低温储罐

对物质的固有危险程度定性分析采用“危险度分析法”。

危险度的取值标准，危险度取值如 F3.1-2 表：

表 F3.1-2 危险度取值表

序号	项 目	分值			
		A (10)	B (5)	C (2)	D (0)
1	物 质	1. 甲类可燃气体	1. 乙类可燃气体	1. 乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃	不属左述之 A、B、C 项之
		2. 甲 _A 类物质及液	2. 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体	液体	

序号	项目	分值			
		A (10)	B (5)	C (2)	D (0)
		态烃类 3. 甲类固体 4. 极度危害介质	3. 乙类固体 4. 高度危害介质	2. 丙类固体 3. 中、轻度危害介质	物质
2	容量	气体 1000m ³ 以上 液体 100m ³ 以上	气体 500~1000m ³ 液体 50~100m ³	气体 100~500m ³ 液体 10~50m ³	气体<100m ³ 液体<10m ³
3	温度	1000℃ 以上使用， 其操作温度在燃 点以上	1. 1000℃ 以上使用，但操 作温度在燃点以下 2. 在 250~1000℃ 使用， 其操作温度在燃点以上	1. 在 250~1000℃ 使用， 其操作温度在燃点以下 2. 在低于 250℃ 时使用， 其操作温度在燃点以上	在 低 于 250 ℃ 时 使 用，其操作 温度在燃点 以下
4	压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
5	操作	1. 临界放热和特 别剧烈的放热反 应操作 2. 在爆炸极限范 围内或其附近的 操作	1. 中等放热反应（如烷基 化、酶化、加成、氧化、 聚合、缩合等反应）操作 2. 系统进入空气或不纯 物质，可能发生的危险、 操作 3. 使用粉状或雾状物质， 有可能发生粉尘爆炸的 操； 4. 单批式操作	1. 轻微放热反应（如加 氢、水合、异构化、烷基 化、碘化、中和等反应） 操作 2. 在精制过程中伴有化 学反应 3. 单批式操作，但开始使 用机械等手段进行程度 操作 4. 有一定危险的操作	无危险的操 作

注：物质：系指单元中危险、有害程度最大之物质。取值决定于物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度。

容量：单元中处理的物料量；

温度：运行温度和点火温度的关系；

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

表 F3.1-3 危险度分级表

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

表 F3.1-4 化学品危险度等级结果分析

序号	分析对象	潜在风险	分析项目的选取分值						危险等级
			物质	容量	温度	压力	操作	总分	
1	氧[压缩的或液化的]储存气化区	火灾、爆炸、中毒和窒息	5	2	0	0	2	9	Ⅲ级 低度危险
3	氩[压缩的或液化的]储存气化区	爆炸、中毒、和窒息	0	2	0	0	2	4	Ⅲ级 低度危险
4	二氧化碳[压缩的或液化的]储存气化区	火灾、爆炸、中毒和窒息	5	2	0	0	2	9	Ⅲ级 低度危险
5	氧[压缩的或液化的]充装间	爆炸、中毒和窒息	5	0	0	2	5	12	Ⅱ级 中度危险
6	氩[压缩的或液化的]充装间	爆炸、中毒和窒息	0	0	0	2	5	7	Ⅲ级 低度危险
	二氧化碳[压缩的或液化的]充装间	爆炸、中毒和窒息	5	0	0	2	5	12	Ⅱ级 中度危险

该公司涉及的危险化学品具有爆炸性、可燃性和窒息性。氧气为乙类助燃性、受热膨胀性和易产生静电等特性，从而决定它的火灾、爆炸危险性。液氧储罐、氧气瓶当超压或安全附件失效、材质结构缺陷、操作不当等因素可发生物理爆炸。液氩充装装置属于压力容器和压力管道装置其自身具有受热膨胀性、易产生静电等特性，决定它的爆炸危险性。

正常情况下，空气中的氧气对人体无害，不具有毒性。常压下，当氧的浓度超过 40% 左右时，有可能发生氧中毒。在氧分压 100~200KPa 条件下，时间超过 6~12h。开始时出现严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症。脑型：见于氧分压超过 300KPa 连续 2~3h 时，先出现面部肌肉抽动、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。眼型：长期处于氧分压为 60~100KPa（相当于）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。

当氧气或大量泄漏或积聚，造成环境空气中氧气或含量过高时，特别是人员吸入纯氧时会发生中毒事故，当空气中氩气浓度高于 33% 时就有窒息的危险。当氩气浓度超过 50% 时，出现严重症状，浓度达到 75% 以上时，能在

数分钟内死亡。氩[压缩的或液化的]可以伤皮肤，眼部接触可引起炎症。

二氧化碳本身是无毒的，但空气中二氧化碳过多时，就会使环境造成缺氧或无氧状态，形成呼吸困难，甚至窒息，二氧化碳浓度大于 15%时，可使人致命性假死，二氧化碳浓度达到 30%是时，可至人窒息死亡。

附件 4 对可能发生的危险化学品事故后果的预测过程

F4.1 重大危险源辨识评价经过

F4.1.1 危险化学品重大危险源的定义：

《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)对重大危险源进行了定义即：指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。储存单元是指：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。危险化学品是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。为了防止重大工业事故的发生，首先需要辨识和确定高危险性的工业设施危险源。

危险化学品重大危险源辨识依据：危险化学品的危险特性及其数量，具体见 GB18218-2018 中的表 1 和表 2。

危险化学品临界量的确定方法如下：

1. 在表 1 范围内的危险化学品，其临界量按表 1 确定；
 2. 未在表 1 范围内的危险化学品，依据其危险性，按表 2 确定临界量；
- 若一种危险化学品具有多种危险性，按其中最低的临界量确定。

重大危险源的辨识指标：

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

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

式中：

S —— 辨识指标；

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

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

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）及《危险货物品名表》（GB12268-2012）、《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 氧化性气体》（GB20579-2006），液氧、氧气均属于 GB18218-2018《危险化学品重大危险源》中表 2 中危险性属于 5.1 项且包装为 II 类的氧化性物质，其临界量均为 50t。氩气不属于 GB18218-2018《危险化学品重大危险源》中规定的危险物质。《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》，氧[压缩的或液化的]的危险化学品分类信息表如下：

表 F4. 1-1 危险化学品分类信息

序号	品名	CAS 号	危险性类别
2528	氧[压缩的或液化的]	7782-44-7	氧化性气体, 类别 1
			加压气体

符合《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）附表《表 2 未在表 1 中列举的危险化学品类别及其临界量》中氧化性气体之规定。

表 F4. 1-2 危险化学品类别及其临界量

类别	符号	危险性类别及说明	临界量（t）
氧化性气体	W4	类别 1	50

该公司生产过程中使用的危险化学品，分布在充装间、仓库和储罐区。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，按照方城县鑫安气体充装站平面布置及安全分区现状，主要生产装置场所边缘距离在 500 米之内。因此本次评价区域内，将各生产车间作为一个单元，对其进行危险品重大危险源辨识。具体分析如下：

表 F4.1-3 单元内危险物质数量

名称	罐（瓶）数量	总容积（m ³ ）	最大存储量（t）	标准规定临界量（t）	单元是否构成重大危险源
氧（液化的）	一座	15	17.10	50	单元不构成重大危险源
氧（压缩的）	60 瓶	2.4	0.375	50	
计算结果	比值： $17.10/50+0.375/50=0.342+0.0075=0.35<1$				

注：钢瓶最大存放量 60 瓶，管道中数量较小，不计。

所以本项目不构成危险化学品重大危险源。

F4.1.2 周边重大危险源辨识

公司位于方城县城关镇南环路西段，厂区东侧围墙距电信废料库 4m，西侧为西湖路，路西为空地，南侧为南环路，北侧为壕沟，沟北侧为空地。公司场地呈长方形走向，占地面积约 9425m²。厂区设有 2m 高实体砖墙与周边隔离，交通畅通，运输便利。厂区周边安全间距符合要求，周边无重点保护单位和文物古迹，也无自然保护区等。

公司厂区为工业规划用地，整体布局简单，为独院型厂区。充装房位于厂区东侧；距充装房南部 11.2m 自北向南分别布置有氧、氩、二氧化碳储罐；距充装房南侧 16m 有一座砖混结构的办公用房和配电室；办公用房东侧 10m 有值班室和钢构仓库，消防泵房和消防水池位于配电室的南侧，公司大门位于厂区南侧，临近南环路。

厂区按功能分为经营辅助区及储罐区，充装区有道路相连，区间有一定的安全距离。

评价组认为：该企业选址条件较好，厂区总平面布置较合理，符合安

全生产要求。主要建（构）筑物防火等级、防火间距均符合要求。

F4.2 风险程度分析

F4.2.1 爆炸冲击波伤害模型简述

通过对该公司生产过程中危险有害因素分析，可知该项目生产过程中的主要危险是压力容器及气瓶的物理爆炸。本次评价选取氧气瓶为对象，采用爆炸冲击波伤害模型对其爆炸后的伤害情况和破坏作用进行估算。

本次估算的数学模型为：爆破能量全部转变为冲击波能量，冲击波破坏的范围为以容器为球心、以 R 为半径的半球形区域（地面以上的半球体空间）。

1. 压缩气体容器爆破时的能量计算

物理爆炸如压力容器破裂时，气体膨胀所释放的能量（即爆破能量）不仅与气体压力和容器的容积有关，而且与介质在容器内的物性相态有关。容积与压力相同而相态不同的介质，在容器破裂时产生的爆破能量也不相同，而且爆炸过程也不完全相同，其能量计算公式也不同。而氧气、氩气钢瓶和储罐储存的都是压缩气体，因此计算方法完全相同。

当压力容器中介质为压缩气体，即以气态形式存在而发生物理爆炸时，其释放的爆破能量为：

$$Eg = \frac{PV}{k-1} \left[1 - \left(\frac{0.1013}{p} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right] \times 10^6 \quad (1)$$

式中 Eg ——容器内气体的爆破能量，J；

P ——气体爆破前的绝对压力，MPa；

V ——容器体积（无液体时）， m^3 ；

k ——气体的绝热指数。

气体的绝热指数：常用压缩气体的绝热指数见表 F4.2-1。气体的绝热指数是气体的定压比热与定容比热之比。 k 值可按气体的分子组成近似地确定，双原子气体 $k=1.4$ ，三原子气体和四原子气体 $k=1.2\sim 1.3$ 。

表 F4.2-1 常用压缩气体的绝热指数

气体名称	空气	氮	氧	氢	甲烷	乙烷	一氧化碳	二氧化碳
绝热指数 k	1.4	1.4	1.397	1.142	1.315	1.18	1.395	1.295

2. 爆炸冲击波及其伤害、破坏作用

压力容器爆破时，爆破能量在向外释放时是以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量 3 种形式表现出来的。后两者所消耗的能量只占总爆破能量的 3%~15%，也就是说大部分能量是空气冲击波。

冲击波是由压缩波迭加形成的，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，是其状态（压力、温度、密度等）发生突跃变化，其传播速度大于扰动介质的声速，这种扰动在空气中的传播就成为冲击波。在离爆破中心一定距离的地方，空气压力会随时间迅速发生悬殊的变化。开始时，压力突然升高，产生一个很大的正压力，接着又迅速衰减，在很短的时间内正压降至负压。如此反复循环数次，压力渐次衰减下去。开始时产生的最大正压力即是冲击波波阵面上的超压 Δp ，多数情况下，冲击波的伤害、破坏作用是由超压引起的。超压 Δp 可以达到数个甚至数十个大气压。

根据超压准则，只要冲击波超压达到一定值时，便会对目标造成一定的伤害或破坏。超压波对人体的伤害和对建筑物的破坏作用分别见下表 F4.2-2，表 F4.2-3。

表 F4.2-2 冲击波超压对人体的伤害作用表

超压 Δp / MPa	伤害作用	超压 Δp / MPa	伤害作用
0.02~0.03	轻微损伤	0.05~0.10	内脏严重损伤或死亡
0.03~0.05	听觉器官损伤或骨折	>0.10	大部分人员死亡

表 F4.2-3 冲击波超压对建筑物的破坏作用表

超压 Δp / MPa	破坏作用	超压 Δp / MPa	破坏作用
0.005~0.006	门窗玻璃部分破碎	0.06~0.07	木建筑厂房房柱折断，房架松动

超压 Δp / MPa	破坏作用	超压 Δp / Mpa	破坏作用
0.006~0.015	受压面的门窗玻璃大部分破碎	0.07~0.10	砖墙倒塌
0.015~0.02	窗框损坏	0.10~0.20	防震钢筋混凝土破坏, 小房屋倒塌
0.02~0.03	墙裂缝	0.20~0.30	大型钢屋架结构破坏
0.04~0.05	墙大裂缝, 屋瓦掉下		

3. 冲击波的超压

冲击波波阵面上的超压与产生冲击波的能量有关, 同时也与距离爆炸中心的远近有关。冲击波的超压与爆炸中心距离的关系为:

$$\Delta p \propto R^{-n} \quad (2)$$

式中 ΔP —冲击波波面上的超压, MPa;

R —距爆炸中心的距离, m;

n —衰减系数。

衰减系数在空气中随着超压的大小而变化, 在爆炸中心附近内为 2.5~3; 当超压在数个大气压以内时, $n=2$; 小于 1 个大气压时, $n=1.5$ 。

实验数据表明, 不同数量的同类炸药发生爆炸时, 如果距离爆炸中心的距离 R 之比与炸药量 q 三次方根之比相等, 则所产生的冲击波超压相同, 用公式表示如下:

$$\text{若 } R/R_0 = (q/q_0)^{1/3} = a \quad \text{则 } \Delta p = \Delta_{p0} \quad (3)$$

式中 R —目标与基准爆炸中心的距离, m;

R_0 —目标与基准爆炸中心的相当距离, m;

Δp —目标处的超压, MPa;

Δ_{p0} —基准目标处的超压, MPa;

q —爆炸时产生冲击波所消耗的能量, TNT, kg;

q_0 —基准爆炸能量, TNT, kg;

a —炸药爆炸试验的模拟比。

式 (3) 也可写为:

$$\Delta p(R) = \Delta_{p0}(R/a) \quad (4)$$

利用式 (4), 就可能根据某些已知药量的实验所测的超压来确定在各

种相应距离下爆炸时的超压，见表 F4.2-4。

表 F4.2-4 1000kgTNT 爆炸时冲击波超压表

距离 R_0/m	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
超压 $\Delta p_0/MPa$	2.94	2.06	1.67	1.27	0.95	0.76	0.50	0.33	0.235	0.17	0.126
距离 R_0/m	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
超压 $\Delta p_0/MPa$	0.079	0.057	0.043	0.033	0.027	0.0235	0.0205	0.018	0.016	0.0143	0.013

4. 压力容器爆破时对人的伤害作用和对建筑物的破坏作用的计算步骤：

由以上计算可以总结出压力容器爆破时，对人的伤害作用和对建筑物的破坏作用计算步骤如下：

1) 计算爆破能量 E_g ；

将压力容器爆破前的绝对压力 P ，容器体积 V ，气体的绝热指数 k ，代入式 (1) 可计算出爆破能 E_g 。

2) 计算 TNT 当量 $WTNT$ ；

将爆破能量 E_g 除以 kgTNT 的爆破热 4520kJ 可将爆破能换算成 TNT 当量 $WTNT$ ；

$$WTNT = E_g (J) / (4520 \times 103)$$

3) 计算与 1000kgTNT 的模拟比 a ；

将 $WTNT$ 代入式 (3)，可算出 a 数值；

4) 计算与模拟试验中的相当距离 R_0 。

将给定的距爆破中心的某一距离 $R (m)$ ，代入下式可计算出模拟试验中的相当距离 $R_0 (m)$ ，算式为：

$$R_0=R/a \text{ (m)}$$

5) 查表求取离爆源给定距离处的冲击波超压 Δp 。

6) 根据查得的冲击波超压 Δp 值, 查表 F4.2-2 和表 F4.2-3 可判定在此超压时对人的伤害作用和对建筑物的破坏作用。

F4.2.2 氧气瓶爆破时对目标的伤害破坏作用

氧气瓶爆破时的破坏作用计算如下:

已知条件: 氧气瓶体积 $V=0.04\text{m}^3$, 使用压力 15.0MPa , 绝对压力 $P=15.0+0.1=15.1\text{MPa}$, 氧气的绝热指数 $k=1.397$ 。

1. 氧气瓶爆破时的能量:

$$Eg = \frac{PV}{k-1} \left[1 - \left(\frac{0.1013}{p} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right] \times 10^6$$

$$Eg = \frac{15.1 \times 0.04}{1.397-1} \left[1 - \left(\frac{0.1013}{15.1} \right)^{\frac{1.397-1}{1.397}} \right] \times 10^6$$

$$=1.154 \times 10^6 \text{ (J)}$$

2. TNT 当量:

$$WTNT=1154 \times 103 / 4520 \times 103 = 0.255 \text{ (kgTNT)}$$

3. 与 1000kgTNT 的模拟比为:

$$a = (0.255/1000)^{1/3} = 0.0634$$

4. 计算与模拟试验中的相当距离 R_0 :

利用表 F3-5, 用内插法算出 Δp_0 等于 0.10, 0.05, 0.03, 0.02 值时对应的 R_0 值, 计算结果为: $R_{01}=22\text{m}$, $R_{02}=36\text{m}$, $R_{03}=42\text{m}$, $R_{04}=57\text{m}$ 。

5. 计算 R 值

根据 $R=R_{0a}$ 公式计算出与各 R_0 值对应的 R 值:

$$R_1=22 \times 0.0634 = 1.4 \text{ (m)}$$

$$R_2=36 \times 0.0634 = 2 \text{ (m)}$$

$$R_3=42 \times 0.0634 = 2.7 \text{ (m)}$$

$$R_4=57 \times 0.0634 = 3.6 \text{ (m)}$$

6. 判定氧气瓶爆破时, 在不同距离处的伤害、破坏作用

根据以上计算，查表 F4-3 和表 F4-4 可作出以下判定：

1) 以爆源为中心，以 2.7m 为内半径，以 3.6m 为外半径的半球形区域间的人员受到轻微伤害，墙体出现裂缝；

2)、以爆源为中心，以 2m 为内半径，以 2.7m 为外半径的半球形区域间的人员听觉器官损伤或骨折，墙体出现大裂缝，屋瓦掉下；

3)、以爆源为中心，以 1.4m 为内半径，以 2m 为外半径的半球形区域间的人员内脏严重损伤或死亡，木建筑厂房房柱折断，屋架松动；

4)、以爆源为中心，以 1.4m 为半径的半球形区域内的人员大部分死亡，砖墙倒塌。

氧气瓶爆炸对周边环境的影响

由计算结果可知，一旦发生氧气瓶爆炸事故，会严重危及人员生命和财产安全。一个氧气瓶发生爆炸很容易引发其它氧气瓶的连环爆炸，波及周边企业的安全。因此，该氧气充装站投入使用时应加强安全管理。

F4.3 国内外同类型装置事故案例分析

1. 一起氧气瓶充装爆炸事故

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。

1) 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，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夹具，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 4m，宽 6m。充装间设有 30 个充气头，气瓶爆炸后，后浪把主充装间的防火墙推倒，把充装间充装管线全部炸坏，窗子的玻璃被震碎，充装间屋面全部掀光。爆炸气瓶被炸成 3 块，大块重 29kg，中块得 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，距爆炸点有 35m。

2) 事故原因分析：

(1) 直接原因

氧气瓶内混有其它可燃性物质（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。

(2) 间接原因

①安全管理制度执行得不够严格。根据气站有关气瓶充装管理制度规定，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。

②气站没有严格执行气瓶充装前安全检查的规定。

3) 事故教训

(1) 气体充装前，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。

2. 气瓶充装事故

近年来，气瓶、特别是永久气体气瓶事故不断。事故造成大量的人员伤亡和设备、建筑破坏，有的一次爆炸事故损失三四百万，有的一次爆炸造成 5 人死亡和 2 人重伤，后果特别严重。

1) 1993 年 6 月 8 日，浙江省苍南县制氧厂氧气瓶发生爆炸，死亡 1 人，毁坏厂房 7 间。后来查明，爆炸系由于氢、氧混合，形成爆鸣性气体所致。

2) 1995 年 11 月 18 日，山东省高密县咸家镇镀锌厂，氧气瓶发生爆炸，死亡 1 人，轻伤 1 人。原因为氧气瓶内混入可燃气体。

3) 1995 年 11 月 7 日，宁波鄞县华邦气体公司在充装氧气的过程中，两只氧气瓶同时发生爆炸。造成 1 人死亡，1 人重伤，1 人轻伤。经分析，该次爆炸系由于一只装有氢气的气瓶充氧，形成爆鸣性气体而发生化学性爆炸。

4) 1995 年 12 月 27 日，广东省阳山氮肥厂水泵房附近检修工地上，一只氧气瓶在使用过程中突然发生爆炸。经分析，这次爆炸是由于该氧瓶内

混入可燃气体，形成了爆鸣性气体。在焊接中调节火焰时，当氧气流速下降到一定值后，火焰即越过阀门烧向瓶内，进而点燃气瓶内的爆鸣性气体而导致氧气瓶爆炸。

5) 1996年5月13日，山东省烟台气体压缩机总厂1只氧气瓶爆炸。原因为瓶体腐蚀，壁厚严重减薄，最薄处仅1mm，气瓶又未定期检验，超期使用。气瓶壁厚严重减薄未能及时发现，最终导致气瓶爆炸。

6) 1996年7月10日，上海氯碱化工综合公司氮氧站，在充装氧气过程中，当压力达13.5MPa时气瓶突然爆炸，汇流排上高压橡胶软管冒火燃烧，致气瓶瓶颈、瓶肩处似被气割过一样，瓶颈气割掉半边，……。根据分析，油脂可能是这次燃烧、爆炸的可燃物。

7) 1996年7月12日，吉林省江北火电三公司鸿运氧气厂，给一铆焊车间充装的4只氧气瓶中的1只发生爆炸，死亡1人。其原因是野蛮装卸，气瓶从汽车上2.14m高处推下，击中地上1只气瓶而爆炸。

8) 1996年9月4日，天津华北氧气厂1只在充装的氧气爆炸。原因是该气瓶为接触海水作业的气瓶，瓶壁腐蚀、严重减薄导致爆炸。

3. 事故原因主要有以下几个方面：

1) 永久气体气瓶、特别是氧气瓶的化学性爆炸，是当前气瓶爆炸的主要危险，近几年来，气瓶，特别是氧气瓶爆炸频率非常高，后果也特别严重，据统计化学性爆炸占气瓶爆炸总数的80%以上，而在气瓶充装中氢气和氧气混合，形成爆鸣性气体而导致气瓶爆炸，又占气瓶化学性爆炸总数的85%左右。由此可见，气瓶的化学性爆炸是气瓶爆炸的主要原因，而气瓶的化学性爆炸的主要原因又是在充装中氢气和氧气混合，形成爆鸣性气体而导致气瓶爆炸。

目前，形成爆鸣性气体主要有如下几个环节：①用充装了氢气的气瓶充装氧气，或用充装氧气的气瓶充装氢气；②由于不了解氧气和氢气的性质，缺乏气瓶安全知识，在气瓶使用中发生氢气和氧气混合；③近年来，有些地方，有些个人在节日期间用氧气瓶充装氢气或使用某些物质在氧气空瓶中发生氢气充装气球销售，未用完的氢气，在未对气瓶作任何处理的

情况下，又将充装有氢气的气瓶送去充装氧气，从而使该气瓶及其他同批充装气体的一些气瓶内形成爆鸣性气体，在气瓶充装结束后，开关气瓶瓶阀或焊接切割时调节氧气流量，开关气瓶瓶阀、焊接切割割具上的氧气阀时发生爆炸。

2) 气体充装站领导和工人的安全意识不强，安全技术知识了解甚少。

3) 气瓶充装前检验不严，是气瓶充装环节中保证气瓶安全的薄弱环节。发生气瓶爆炸的单位，气瓶充装前无一对气瓶内的气体性质进行检验判别，加上未安装防错装接头，因而充氧气或氢气时，形成爆鸣性气体就时有发生。由于充装前检验不严，普遍存在过期气瓶继续充装气体。

4) 气瓶改装紊乱，漆色不好

有些气瓶充装站或个人，自行改装气瓶及不按规定对气瓶进行漆色。目前，在用的气瓶漆色普遍不清、脱落及漆色混乱。

5) 气瓶“大循环”使用是气瓶致爆的重要原因

在气瓶管理中，大部分气体充装站的气瓶都实行“大循环”，严重违反了《气瓶安全监察规程》“第 13 条气瓶的产权单位应建立气瓶档案，气瓶档案包括：合格证，产品质量证明书、气瓶改装记录等。气瓶的档案应保存到气瓶报废为止”的规定。同时，气瓶“大循环”使用，也是气瓶发生爆炸的重要原因。由于气瓶“大循环”使用，当气瓶爆炸后，往往无法追查气瓶爆炸前的使用单位，这就给确切地确定气瓶爆炸具体原因和气瓶爆炸的责任人（或单位）增加了困难，甚至无法确定真正的责任单位和责任人。

6) 气瓶充装工人未经培训，对气体和气瓶安全知识一无所知或知之甚少，有些气体充装站尤其是新建的气体充装站，在市场上随便招用人员，不培训就上岗。这种情况在私人企业中普遍存在。对氧气、氢气性质不了解；对前述有关国家标准和规定不知道，对安全书籍及文章不学习。安全意识薄弱，严重缺乏安全知识。

附件 5 安全评价方法的确定与评价方法简介

安全评价方法是对系统的危险因素、有害因素及其危险、有害程度进行分析、评价的方法。目前，已开发数十种不同特点、适用范围和应用条件的评价方法，按其特性可分为定性安全评价和定量安全评价。本次安全评价，根据企业的特点和要实现的安全评价目标，在危险、有害因素分析的基础上，选择以下安全评价方法。

F5.1 安全检查表法

安全检查表法（SCL）是本次评价所采用的主要评价方法。

安全检查表法是一种中定性评价方法，是为了识别系统及管理方面存在的不安全因素，由一些对系统工艺流程、设备和作业情况熟悉并且富有安全技术、管理经验的人员，在对系统进行充分分析、讨论的基础上，依据国家有关安全生产法律、法规、规章和技术标准的规定，将要检查的内容、要求以表格的形式列出的一种安全评价方法。

安全检查表法比较简便灵活，最基本而又被广泛应用，检查项目系统、完整，不遗漏导致危险的关键因素，因此采用安全检查表法对该单位进行评价，是比较合适的。

F5.2 事故后果模拟评价法

对危险化学品按事故后果模拟评价法进行评价的目的，是在收集重大危险源数据的基础上，对重大危险源按事故后果进行评价和分级，以满足政府主管部门对重大危险源进行宏观分级监控和管理的需要。

本评价区域内的危险有害物质较多。氧[压缩的或液化的]为《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 中规定的危险物质。是否属于重大危险源要计算该物质在生产场所和贮存区的量，达到 GB18218-2009 中规定的临界量即构成重大危险源。

事故后果模拟评价法是对重大危险源发生事故的后果、危害程度进行

分析计算，是重大危险源划分级别的一种简便适用的方法。

F5.3 危险度评价法

危险度评价法是危险指数评价法的一种，是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准 GB50160-1992《石油化工公司防火设计规范》（1999 版）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660—1991）等技术规范标准，编制的“危险度评价取值表”，根据评价单元中的物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目在“危险度评价取值表”赋予的分值累计之和，确定该评价单元的危险度及危险度分级，帮助公司对危险程度比较高的评价单元采取更严格的安全措施。是一种简便易行的定量评价方法。有关评价方法和数据参考国家安全生产监督管理局编《安全评价》（修订版）（煤炭工业出版社，北京 2004 年）一书。

附件 6 评价采用的法律法规和技术标准

F6.1 评价依据的法律、法规和文件

1. 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2014〕第 13 号）
2. 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令〔2018〕第 24 号修正）
3. 《中华人民共和国消防法》（国家主席令〔2019〕第 29 号修正）
4. 《中华人民共和国气象法》（国家主席令〔2016〕第 23 号）
5. 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令〔2014〕第 9 号）
6. 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令〔2018〕第 24 号修正）
7. 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令〔2014〕第 4 号）
8. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2013〕第 645 号修正）
9. 《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2009〕第 549 号修正）
10. 《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号）
11. 《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第 394 号）
12. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕第 493 号）
13. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令〔2002〕第 352 号）
14. 《工伤保险条例》（国务院令〔2010〕第 586 号修正）
15. 《气瓶安全监察规程》（国家质监总局令〔2015〕第 166 号）
16. 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）
17. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令〔2015〕第 80 号修正）
18. 《安全生产培训管理办法》（国家安监总局令〔2015〕第 80 号修正）；
19. 《工作场所职业卫生监督管理规定》（国家安监总局令〔2012〕第

47 号)

20. 《用人单位职业健康监护监督管理办法》(国家安监总局令〔2012〕第 49 号)

21. 《〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定》(国家安监总局令〔2015〕第 77 号)

22. 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安监总局令〔2016〕第 88 号)

23. 《生产安全事故信息报告和处置办法》(国家安监总局令〔2009〕第 21 号)

24. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安监总局令〔2015〕第 79 号修正)

25. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安监总局令〔2015〕第 79 号修正)

26. 《危险化学品经营许可证管理办法》(国家安监总局令〔2015〕第 79 号修正)

27. 《危险化学品目录》((2015) 版)

28. 《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三〔2011〕95 号)

29. 《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三〔2013〕12 号)

30. 《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116 号)

31. 《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三〔2013〕3 号)

32. 《关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三〔2011〕142 号)

33. 《危险化学品生产企业安全评价导则》(安监管危化〔2004〕127 号)

34. 《河南省安全生产条例》（河南省人民代表大会常务委员会公告〔2010〕第 32 号实施）

35. 《河南省生产安全事故隐患排查治理办法》（省政府令〔2016〕第 173 号）

36. 《河南省生产安全事故报告和调查处理规定》（省政府令〔2011〕第 143 号）

37. 《河南省〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则》（豫安委〔2009〕15 号）

38. 《河南省气瓶充装许可实施办法》（豫质监特发〔2007〕171 号）

F6.2 评价采用的主要技术标准和规范

1. 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）
2. 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）
3. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
4. 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
5. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）
6. 《安全色》（GB2893-2008）
7. 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
8. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）
9. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）
10. 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
11. 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
12. 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
13. 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
14. 《低压配电设计规范》GB50054-2011
15. 《建筑照明设计标准》GB50034-2013
16. 《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011
17. 《国家电气设备安全技术规范》GB19517-2009

18. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)
19. 《用电安全导则》(GB/T13869-2017)
20. 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
21. 《化工企业静电接地设计规程》(HG / T20675-1990)
22. 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)
23. 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093-2013
24. 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)
25. 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)
26. 《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)
27. 《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)
28. 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》
(GBZ2.1-2007)
29. 《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》
(GBZ2.2-2007)
30. 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)
31. 《常用化学危险品贮存通则》(GB15603-1995)
32. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB17914-2013)
33. 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯》(GB4053.1-2009)
34. 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分:钢斜梯》(GB4053.2-2009)
35. 《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)
36. 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般
要求》(GB/T8196-2018)
37. 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)
38. 《安全阀安全技术监察规程》(TSG ZF001-2006)
39. 《安全评价通则》(AQ8001-2007)
40. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
(GB/T29639-2013)

41. 《气瓶安全技术监察规程》(TSGR0006-2014)
42. 《气瓶充装许可规则》(TSG R4001-2006)
《气瓶充装站安全技术条件》(GB27550-2011)
43. 《压缩气体气瓶充装规定》(GB/T14194-2017)
44. 《氧气站设计规范》(GB50030-2013)
45. 《深度冷冻法生产深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》
(GB16912-2008)
46. 《低温液体贮运设备使用安全规则》(JB/T6898-2015)
47. 《低温液化气体安全指南》(GB/T35528-2017)
48. 《气瓶搬运装卸储存使用安全规定》(GB34525-2017)
49. 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》
(GB/T37243-2019)