

报告编号：皖 WH20240200034

马鞍山市超强气体有限责任公司

经营危险化学品

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

二〇二四年二月

报告编号：皖 WH20240200034

马鞍山市超强气体有限责任公司

经营危险化学品

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：张 先 才

二〇二四年二月

前 言

马鞍山市超强气体有限责任公司危险化学品经营许可证将于 2024 年 3 月 4 日到期，依据《危险化学品经营许可证管理办法》（原国家安监总局第 55 号令、79 号令修改）第九条、第十八条的规定，企业危险化学品经营许可证有效期届满后需要继续从事危险化学品经营的，应当在经营许可证有效期届满前 3 个月提出延期申请并提交安全评价报告，为此马鞍山市超强气体有限责任公司委托安徽本质安全工程咨询有限公司对经营危险化学品进行安全现状评价。

本次评价按照《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》等相关法律法规和标准的要求，对马鞍山市超强气体有限责任公司经营危险化学品进行现状评价，并对发现问题和不足之处提出整改措施和建议，得出评价结论，为企业经营危险化学品提高本质安全和管理方面提供技术服务，同时也为应急管理部门提供技术支持。

本报告书按照《关于印发<危险化学品经营单位安全评价导则>（试行）的通知》（原国家安全生产监督管理局文件安监管管二字[2003] 38 号）、《危险化学品经营企业开业条件和技术要求》（GB 18265-2019）等规定和要求进行编制，主要内容包括评价依据、评价对象和范围、被评价单位的基本情况、主要危险、有害因素辨识、评价单元划分和评价方法的选择、安全评价现场检查表、分析评价、整改与建议及评价结论等。

2024 年 2 月

目 录

第一章 概 述	1
1.1 安全评价依据	1
1.2 安全评价目的、对象和范围	4
1.3 安全评价程序	5
第二章 企业概况	8
2.1 企业基本情况	8
2.2 公司储存、经营方式和流程	8
2.3 主要建构筑物情况	8
2.4 主要设备和特种设备	9
2.5 自然环境	9
2.6 区域位置及交通情况	15
第三章 主要危险、有害因素分析	16
3.1 危险、有害因素辨识	16
3.2 重大危险源辨识	22
第四章 评价单元划分和评价方法选择	24
4.1 评价单元的划分	24
4.2 评价方法的选择	24
第五章 安全评价现场检查表	25
5.1 安全评价的前提条件	25
5.2 选址条件	25
5.3 总平面布置	26
5.4 主要装置和设施	26
5.5 公用和辅助工程	26
5.6 安全管理	27
5.7 特种设备（包括压力容器）检测检验情况（汇总）安全评价及评价结果	27
5.8 重大生产安全事故隐患判定	28
第六章 分析评价	29
6.1 定性定量分析	29
6.2 事故案例分析	32
第七章 整改与建议	36
7.1 存在问题及整改建议	36
7.2 存在问题整改复查判定	36

7.3 建议	36
第八章 评价结论	38
8.1 危险化学品经营安全评价现场检查表	38
8.2 结论	38
第九章 附件	39
附件 1 安全评价委托书	错误！未定义书签。
附件 2 企业法人营业执照	错误！未定义书签。
附件 3 原危险化学品经营许可证	错误！未定义书签。
附件 4 气瓶充装许可证	错误！未定义书签。
附件 5 主要负责人及安全管理人员安全培训合格证	错误！未定义书签。
附件 6 特种作业人员及特种设备作业人员证书（部分）	错误！未定义书签。
附件 7 保险证明及安责险（部分）	错误！未定义书签。
附件 8 特种设备检测报告（部分）	错误！未定义书签。
附件 9 特种设备安全附件、气体检测仪检验报告（部分）	错误！未定义书签。
附件 10 防雷检测报告（部分）	错误！未定义书签。
附件 11 建设工程消防验收意见书及房产证明	错误！未定义书签。
附件 12 应急预案备案登记表	错误！未定义书签。
附件 13 管理制度、责任制及操作规程	错误！未定义书签。
附件 14：企业内部装置、设施、建（构）筑物示意图	错误！未定义书签。
附件 15：企业区域位置图	错误！未定义书签。
附表 1 氧气 MSDS	错误！未定义书签。
附表 2 氩气 MSDS	错误！未定义书签。
附表 3 二氧化碳 MSDS	错误！未定义书签。

第一章 概 述

1.1 安全评价依据

1.1.1 法律法规

序号	法律法规	文号
1	中华人民共和国安全生产法（2021 年修正）	国家主席令第 88 号
2	中华人民共和国消防法（2021 年修订）	国家主席令第 81 号
3	中华人民共和国劳动法（2018 年修订）	国家主席令第 28 号（根据主席令第 24 号修改）
4	中华人民共和国特种设备安全法（2013 年）	国家主席令第 4 号
5	生产安全事故报告和调查处理条例	国务院令第 493 号
6	中华人民共和国监控化学品管理条例（2011 修订）	国务院令第 190 号（根据第 588 号令修改）
7	危险化学品安全管理条例（2013 年修订）	国务院令第 591 号（根据 645 号令修改）
8	生产安全事故应急条例	国务院令第 708 号

1.1.2 部门规章

序号	法律法规	文号
1	生产经营单位安全培训规定	原国家安监总局令第 3 号（根据第 63 号、第 80 号令修改）
2	安全生产事故隐患排查治理暂行规定	原国家安监总局令第 16 号
3	特种作业人员安全技术培训考核管理规定	原国家安全生产监督管理总局令第 30 号（第 80 号令修改）
4	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定	原国家安监总局令第 40 号（第 79 号令修改）
5	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、79 号令修改
6	关于印发《危险化学品经营单位安全评价导则》（试行）的通知	原安监管管二字〔2003〕38 号
7	危险化学品登记管理办法	原国家安监总局令第 53 号
8	关于调整《危险化学品经营单位安全评价导则（试行）》附录 A 部分内容的通知	原安监管函字〔2003〕119 号
9	关于修改《生产安全事故应急预案管理办法》的决定	应急管理部令第 2 号

序号	法律法规	文号
10	关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知	原安监总管三〔2011〕95号
11	关于公布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	原安监总管三〔2011〕142号
12	关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知	原安监总管三〔2013〕12号
13	危险化学品目录（2022年调整版）	原安监总局、工业和信息化部、公安部、环保部等10部门公告，2015年第5号，2022年第8号调整
14	气瓶安全监察规定	国家质量监督检验检疫总局令第46号公布，国家质量监督检验检疫总局令第166号修订
15	关于印发危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）的通知	原安监总厅管三〔2015〕80号
16	应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知	应急厅函〔2022〕300号
17	关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知	原安监总科技〔2016〕137号
18	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）》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	原安监总管三〔2017〕121号
19	关于贯彻实施《危险化学品安全管理条例》的意见	皖安监三〔2011〕183号
20	关于贯彻实施《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的意见	皖安监三〔2012〕34号
21	全国安全生产专项整治三年行动计划	安委〔2020〕3号
22	关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知	皖应急〔2021〕74号

1.1.3 国家、行业标准

序号	名 称	标 准 号
1	危险化学品经营企业开业条件和技术要求	GB 18265-2019
2	建筑设计防火规范	GB 50016-2014（2018 修订版）
3	氧气站设计规范	GB 50030-2013
4	深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程	GB 16912-2008
5	工业企业总平面设计规范	GB 50187-2012

序号	名 称	标 准 号
6	化工企业安全卫生设计规范	HG 20571-2014
7	建筑灭火器配置设计规范	GB 50140-2005
8	建筑物防雷设计规范	GB 50057-2010
9	建筑抗震设计规范	GB 50011-2010（2016 修订版）
10	中国地震动参数区划图	GB 18306-2015
11	消防给水及消防栓系统技术规范	GB 50974-2014
12	生产设备安全卫生设计总则	GB 5083-1999
13	生产过程安全卫生要求总则	GB/T 12801-2008
14	工业企业设计卫生标准	GB Z1-2010
15	企业职工伤亡事故分类标准	GB 6441-1986
16	危险化学品重大危险源辨识	GB 18218-2018
17	危险化学品储存通则	GB 15603-2022
18	易燃易爆性商品储存养护技术条件	GB 17914-2013
19	危险货物品名表	GB 12268-2012
20	危险货物分类和品名编号	GB 6944-2012
21	化学品分类和危险性公示通则	GB 13690-2009
22	化学品分类和标签规范 第 3 部分：易燃气体	GB 30000.3-2013
23	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准	GB/T 50493-2019
24	防止静电事故通用导则	GB 12158-2006
25	安全色	GB 2893-2008
26	安全标志及其使用导则	GB 2893.5-2020
27	气瓶充装站安全技术条件	GB/T 27550-2011
28	永久气体气瓶充装规定	GB/T 14194-2017
29	供配电系统设计规范	GB 50052-2009
30	用电安全导则	GB 13869-2017
31	低压配电设计规范	GB 50054-2011
32	爆炸危险环境电力装置设计规范	GB 50058-2014
33	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T 29639-2020
34	危险化学品特殊作业安全管理规范	GB 30871-2022

序号	名 称	标 准 号
35	工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识	GB 7231-2003
36	钢质无缝气瓶定期检验与评定	GB/T 13004-2016
37	固定式压力容器安全技术监察规程	TSG 21-2016
38	压力管道监督检验规则	TSG D7006-2020
39	气瓶安全技术监察规则	TSG R0006-2014
40	低温液体储运设备 使用安全规则	JB/T 6898-2015

1.1.4 其他资料

- (1) 安全评价委托书
- (2) 企业法人营业执照、原危险化学品经营许可证
- (3) 马鞍山市超强气体有限责任公司提供的其它技术资料

1.2 安全评价目的、对象和范围

1.2.1 评价目的

本次评价工作是为了认真贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，以尊重客观、实事求是的态度，查找、分析和预测马鞍山市超强气体有限责任公司储存经营危险化学品的过程中存在的危险、有害因素及可能导致的危险、危害后果，提出合理可行的安全对策措施，指导事故预防，以达到最低事故率、最少损失和最优安全投资效益。

针对马鞍山市超强气体有限责任公司经营危险化学品，切实按照《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》等规定要求进行安全评价工作，规范危险化学品的经营、购买和运输行为，维护经济和社会秩序，推进危险化学品专项整治向纵深开展，取得实效。

通过本次安全评价，为马鞍山市超强气体有限责任公司经营危险化学品提高本质安全和劳动安全管理方面提供技术服务，同时也为安全主管部门对马鞍山市超强气体有限责任公司的安全监督管理和审核发放危险化学品经营许可证提供技术依据。

1.2.2 评价对象和范围

本次危险化学品经营安全评价的对象是马鞍山市超强气体有限责任公司危险化学品经营、储存场所。本次评价内容有以下几个方面：

(1) 按照国家有关规定要求，对马鞍山市超强气体有限责任公司危险化学品经营是否符合《危险化学品安全管理条例》第三十四条、《危险化学品经营许可证管理办法》第六条以及《关于〈危险化学品经营许可证管理办法〉的实施意见》规定的经营单位基本条件，即对经营单位必须具备的条件进行逐项安全评价。

(2) 对马鞍山市超强气体有限责任公司申报的危险化学品经营过程中存在的危险源进行辨识。

(3) 对马鞍山市超强气体有限责任公司安全管理进行全面检查，对存在的事故隐患和管理方面的不足提出相应的对策措施和整改建议。

(4) 按照《危险化学品经营单位安全评价导则（试行）》的要求，通过评价将安全评价结果划分为“符合安全要求”、“基本符合安全要求”或“未能符合安全要求”三个等级。

本次安全评价的范围如下：

(1) 马鞍山市超强气体有限责任公司危险化学品经营申领“危险化学品经营许可证”的经营条件，主要包括充装站、办公室、液氧储罐、液氩储罐、二氧化碳储罐及相应充装系统。

(2) 针对马鞍山市超强气体有限责任公司危险化学品经营现场的安全现状，提出相应的建议和对策措施。

(3) 针对马鞍山市超强气体有限责任公司危险化学品经营的安全生产管理是否符合国家以及地方的安全标准，提出意见和建议。

1.3 安全评价程序

本次安全评价工作过程分为四个阶段：

(1) 前期准备工作

①根据马鞍山市超强气体有限责任公司的委托书，索取其企业法人营业

执照、经营场所产权证明或租赁合同和其他安全评价所需资料的复印件。

②与马鞍山市超强气体有限责任公司签定安全评价合同。

③了解马鞍山市超强气体有限责任公司的相关情况，收集有关资料。

(2) 现场检查 and 评价

①查验马鞍山市超强气体有限责任公司针对危险化学品经营所提供文件或合同复印件的真实性。

②根据现场实际，辨识危险、有害因素，分析危险、有害因素可能导致安全事故的原因。

③划分评价单元。

④针对危险、有害因素及现场情况，应用《危险化学品经营单位安全评价现场检查表》（见表 8-1），对现场设施、装置、防护措施和管理措施进行评价。

⑤提出建议补充的安全对策措施。

(3) 编制安全评价报告。

评价工作程序见图 1-1。

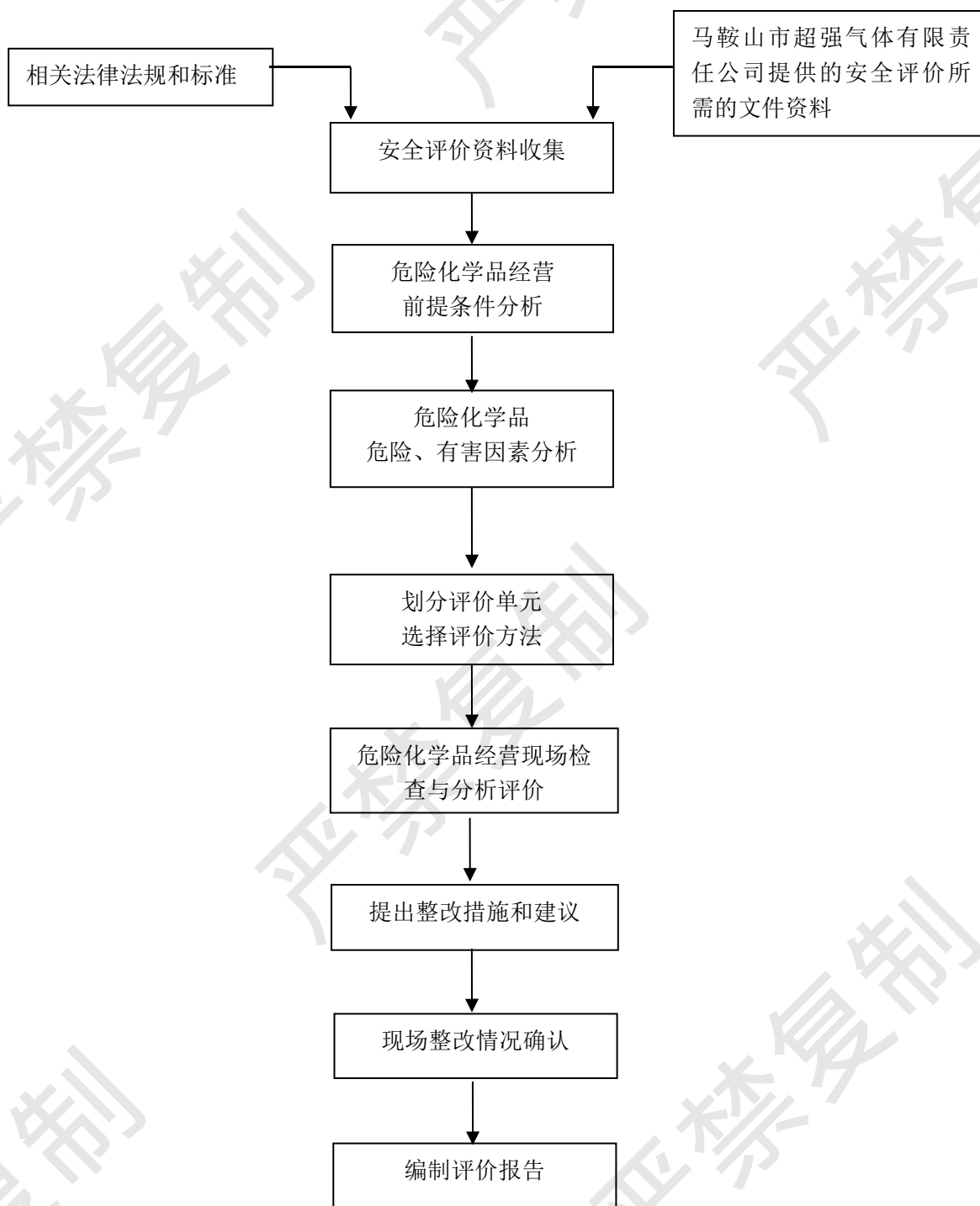


图 1-1 安全评价工作程序

第二章 企业概况

2.1 企业基本情况

马鞍山市超强气体有限责任公司成立于 2005 年 8 月 31 日，位于马鞍山市雨山工业园宋山南侧，是一家主要从事批发不储存氮（压缩的）、乙炔、丙烷，灌装批发、零售氧（压缩的、液化的）、氩保护气、氩（压缩的、液化的）、二氧化碳的工业用气销售的小型民营化工企业。现有职工 9 人，专职安全员 1 人，技术管理人员 1 人，持证充装人员 3 人，法人代表滕伟。

2.2 公司储存、经营方式和流程

该公司目前危险化学品分为有储存经营和无储存经营，具体充装工艺流程如下：

一、有储存充装经营（氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳）

二、无储存批发经营

以上经营方式所涉及的危险化学品见表 2-2 和表 2-3。

表 2-2 经营的危险化学品储存情况

表 2-3 申请经营危险化学品品种（无储存批发经营）

三、控制系统及安全联锁系统

2.3 主要建构筑物情况

表 2-4 主要建筑物一览表

2.4 主要设备和特种设备

主要设备见表 2-5，主要特种设备见表 26。

表 2-5 主要设备一览表

表 2-6 主要特种设备一览表

安全设施分为预防事故设施、控制事故设施、减少与消除事故影响设施三类。

预防事故设施主要包括检测报警设施、设备安全防护设施、防爆设施、作业场所防护设施以及安全警示标志等 5 个方面。

控制事故设施包括泄压和止逆设施、紧急处理设施等 2 个方面。

减少与消除事故影响设施包括防止火灾蔓延设施、灭火设施、紧急个体处置设施、应急救援设施、逃生避难设施，以及劳动防护用品和装备等 6 个方面。

采用的安全设施一览表见表 2-7（表中“/”表示不涉及）。

表 2-7 安全设施一览表

设置的主要应急救援器材见表 2-8。

表 2-8 应急救援器材、设备一览表

2.5 自然环境

2.5.1 地理位置

拟建项目位于安徽省马鞍山市雨山区工业园（原宋山村范围内），项目东侧为马鞍山市超强气体有限责任公司厂房，西侧为居民住房，北侧为空地，南侧为马鞍山市皖东建筑安装有限公司。

马鞍山位于安徽省最东部，横跨长江、接壤南京、毗邻长三角，是安徽的东大门、南京的后花园。

马鞍山建市于 1956 年 10 月，现辖 3 县 3 区和 1 个国家级经济技术开发区、1 个国家级高新技术产业开发区、1 个省级高新技术产业开发区、6 个省级经济开发区，总面积 4049 平方公里、总人口 230 万，其中市区面积 704

平方公里，建成区面积 86 平方公里，城市化率达 61%。

2.5.2 地形、地貌

马鞍山市地处长江中下游冲积平原的芜湖-马鞍山丘陵水网平原区，经漫长的地质时期形成了以冲积平原为主的湖积、丘陵岗地相互交织的复杂地貌类型，地势较平缓，略有东北高西南低趋势，平原、丘陵呈现带状平行分布，大致平行北东—南西构造线。

东北部丘陵区与平原区交界线犬牙交错，山体属江苏宁镇山脉余脉延伸部分，由中生代沉积岩和火山岩组成，山脊线起伏不大，多出现阶梯状地形。丘陵西南部为广阔平原，其间河网密布，地势平坦，略向长江倾斜。东南部丹阳湖、石臼湖一带为湖积平原，海拔 10m 以下，向西南倾斜，平原中有零星石质残丘分布。

全市地貌类型可大致分为丘陵区、岗冲相间的波状起伏岗地冲塘区、河湖平原区和江心洲区。丘陵区以高丘和残丘为主，海拔 150-250m，最高处横山拖船豁为 458.9m，一般切割深度 120m 以上；岗地冲塘区主要分布于市域东南部，海拔 15-60m，岗顶平缓宽阔；河湖平原区主要长江和湖泊冲积平原，地势平坦，多为圩区；江心洲为新近沉积的江心洲地，地势平坦，地形部位较低。

规划地区在地质构造上位于宁芜断陷盆地的中段、宁芜火山盆地的腹部。盆地基底由中、下三叠统的青龙灰岩，上三叠统的黄马青组砂页岩，中、下统侏罗统的象山群砂岩组成，上部由燕山期火山岩系组成。现今多为第四纪地貌单元，大体可分为长江漫滩，一级阶地，二级阶地和古冲沟。

2.5.3 气候气象

马鞍山市位于北亚热带，属于亚热带湿润气候，季风明显，四季分明，气候温和，冬夏长，春秋短，雨量集中，冬夏温差大，气流随季节的变化而发生明显的变化。博望区北倚横山，南濒石臼湖，东、北至马鞍山与南京江宁区边界，西至丹阳镇以西、丹阳新河以及军区农场地区，地势北高南低，风景秀丽，气候宜人，属亚热带湿润季风性气候，四季分明。

马鞍山市地处中国湿润区北缘，年降水量较为丰富，多年平均降水最为 1046mm，降水日数平均为 125.5 天，其中 4-9 月份降水占全年 72%，雨热同季。全市多年蒸发量平均为 1506.1mm，年蒸发量大于降水量，蒸降比为 1.44。全市日照充足，平均年日照时数为 2133 小时，年日照百分率 48%，全年太阳辐射总量为 4970MJ/m²，年平均气温 15.8℃，历年平均无霜期为 234 天。

马鞍山市多年年平均气温 15.9℃，年平均降雨量 1004.2mm，最大降雨量 1522.2mm，最小降雨量 460.4mm(1978 年)，最大日降雨量 254.6mm(1969 年)。

主要气象要素如下：

年平均气温 15.4℃

最高气温 39.4℃

最低气温-13.1℃

年最大降雨量 1652.4mm

一日最大降雨量 233.2mm

最小年降雨量 791.8mm

年平均风速 2.38m/s

最大风速 24m/s

2.5.4 水文概况

长江在马鞍山河段内设有马鞍山水（潮）位站。该站上游 47km 处有芜湖水（潮）位站，上游 186km 处有大通水文站，下游 55km 处有南京下关水文站。大通至马鞍山河段主要支流北岸有巢湖水系入汇，南岸主要有青弋江、水阳江水系入汇。

1、径流、泥沙

马鞍山河段属感潮河段，水位受潮汐的影响，河段内设有水（潮）位站，上游 186km 处为感潮河段的末端，设有大通水文站，大通站是长江下游最后一个径流、泥沙控制站。大通站至马鞍山站河段区间入汇支流流量的综合仅占大通站的 1.2%，故马鞍山河段的来水来沙特性可引用大通站水沙统计资料。据大通站资料统计，年内最小径流量一般出现在 1 月份，最大流量最早

发生在 5 月份，最迟在 9 月份出现。大通水文站水文泥沙特征值如下：

历年最大流量：92600m³/s（1954 年 8 月 1 日）

历年最小流量：4620m³/s（1979 年 1 月 3 日）

多年平均流量：28300m³/s

历年最大含沙量：3.24kg/m³（1959 年 8 月 6 日）

历年最小含沙量：0.022kg/m³（1956 年 2 月 10 日）

多年平均含沙量：0.522kg/m³

历年最大输沙量：6.78 亿 t（1964 年）

历年最小输沙量：2.39 亿 t（1994 年）

多年平均输沙量：4.38 亿 t

大通站多年平均径流量为 9120 亿 m³，径流的年内分配很不均匀，汛期（5~10 月）径流量占全年的 71%左右，其中，7 月份径流量最大，占全年径流量的 14.7%，2 月份径流量最小，仅占全年径流量的 3%。径流的年际变化也很大，历年最大年径流量为 13600 亿 m³（1954 年），历年实测最小年径流量为 6310 亿 m³（1928 年）。

2、水文特征值（黄海高程）

历年最高水位：9.62m（1998 年 8 月 1 日）

历年最低水位：-0.12m（1959 年 1 月 22 日）

历年最高水位平均值：7.31m

历年最低水位平均值：0.56m

历年平均水位：3.95m

历年最大水位变幅：8.5m（1954 年）

历年平均水位变幅：6.78m

日潮差最大：1.29m

日潮差最小：0.11m

日潮差平均：1.20m

平均涨潮历时：3 小时 34 分

平均落潮历时：8 小时 28 分

当地航行基准水位：0.279m

马鞍山市境内主要水系可归纳为“一江两湖九河”，一江即长江，两湖即石臼湖、雨山湖；九河主要包括采石河、慈湖河、雨山河、襄城河、姑溪河、青山河、运粮河、黄池河、扁担河等。石臼湖、雨山湖为马鞍山主要湖泊，由于地形地势原因，形成了“大水一片，小水一线”的格局。

长江干流自西南向北流经市境西部，马鞍山段长约 36km，市域长江段下端距离长江口 460km，江面最宽处达 8.3km（含江心洲、太平洲），最窄处 880m。江心洲和小黄洲将长江隔成东西两条水道。长江也是马鞍山市最重要的水源地。

马鞍山市湖塘数量众多，以石臼湖和雨山湖为代表。石臼湖位于当涂县境东南隅，与江苏省交界，以湖中心线为界，西属当涂县，面积约 100km²，是马鞍山市最重要的代表性天然湿地，生物多样性丰富。雨山湖位于马鞍山市中心，面积 82km²，由三个分散水面组成，是市区面积最大的湖泊，也是市中心重要休闲游览区。丹阳湖解放初面积为 184km²，由于围湖造田，现只剩下运粮河水面。

2.5.5 生态环境

1、森林资源

区域属北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林地带，沿江沿湖植被区，在植被类型上为常绿与落叶交替的过度地带。由于长期人为活动的结果，典型的原始植被已不复存在，一般为自然次生植被。农作物多为油菜、水稻和小麦。山地丘陵多绿化成林，树种主要为马尾松。

2、生物资源

马鞍山市属于北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林地带芜湖沿江沿湖植被区，植被类型具有常绿与落叶交替的过渡性特征。由于长期的人为活动，典型的原始植被已不复存在，现多为人工林和少量天然次生林。

马鞍山市野生动物资源也较为丰富，国家重点保护的陆生野生动物有丹顶鹤、大鸨、白尾海雕、白肩雕、白鹤、黑鹤、大天鹅、小天鹅、穿山甲等。

3、矿产资源

马鞍山矿区地处长江下游宁芜—罗河成矿带，是我国七大铁矿区之一。矿区内铁矿山有南山、姑山等铁矿，已探明的铁矿产地有 31 处，伴生矿产地 10 处，铁矿总储量 16.35 亿吨，占安徽全省铁矿总储量的 57.32%，其中能满足工业开采的约 10 亿吨以上。矿床规模以大中型为主，矿体较大，储量亿吨以上的 5 处，矿石平均品位 36.55%，经选可获得精矿品位 53%~64%。高村、陶村、和尚桥、白象山是潜力较大的后备矿山。

硫铁矿集中分布在马鞍山郊区的向山、马山地区，总储量约 2.62 亿吨，约占安徽全省储量的 55.39%。伴生的磷资源储量大，品位高，仅以南山铁矿凹山矿采场和尾矿坝中含磷计算，储量达 1427 万吨，约占安徽全省磷矿储量的 1/3。钾长石矿主要分布于市郊葛羊山西部，储量达 100 万吨，剥离层薄，开采条件好，是陶瓷、玻璃、造纸工业的重要原材料。制造钾肥、硫酸原料的明矾石矿，主要分布于向山地区的大黄山，储量约 210 万吨，含明矾品位 38.7%。可作水泥工业掺料的石膏矿，分布于市区东南向山，为中型矿床。此外，还有可供开采的金、铜等有色金属矿及高岭土、云母等一些非金属矿。

4、土地资源

市区面积 298.21km²，已建成的城区面积约 59.9km²。城市建成区绿化覆盖率约 42.57%。主要居民集中区位于铁路东侧。市郊共有耕地 9.7 万亩，林业用地 8.9 万亩，水面 6.5 万亩。

5、土壤植被资源

马鞍山市成土母质类型复杂，主要包括酸性结晶岩残坡积物、中性结晶岩类残坡积物、基性结晶岩类残坡积物、泥质岩类残坡积物、红砂岩类残积物、硅质岩类残坡积物、下蜀系黄土、近代长江河流冲积物及湖相沉静水沉积物。其中以近代长江河流冲积物、下蜀系黄土和湖相沉静水沉积物为主，面积分别占总面积的 51.5%、24.6%和 10.9%。

在成土母质基础上发育起来的土壤类型主要有 4 个土纲、5 个土类、11 个亚类和 60 个土种，其中土壤亚类主要有水稻土、潮土、黄棕壤、石质土和粗骨土等。市域东北部和中部丘陵岗地主要分布有石质土、粗骨土、黄棕

壤性土、黄棕壤和粘盘黄棕壤等，丘陵坡脚和岗、塍、冲等二级阶地受人为影响，发育为扁石黄棕土、马肝土、白马肝田、青马肝田等；东南、南部和西南部平原河网圩区成土母质为近代长江冲积物和部分远河相沉积物，土壤主要为砂泥田、石灰性砂泥田、青丝泥田、湖泥田、青湖泥田等水稻土；西部长江冲积平原和江心洲地成土母质为新近长江冲积物，土壤主要为灰湿砂土、灰湿砂泥土、湿砂泥土、灰三砂土、灰沙泥土、石灰性砂泥田等。

马鞍山市地势东高西低，地貌类型由东部的丘陵岗地逐渐向西过渡为冲田。土壤类型也大致从东向西逐渐过渡，依次为粗骨土、黄棕壤、水稻田和潮土，交错镶嵌分布。市区中、南部及郊区大部分为水稻田；沿江及洲、圩为潮土，由长江冲击层发育而成；黄棕壤主要位于山丘中上部，土层约 60cm，土壤结构不良；山脊上分布有粗骨土，处于土壤发育幼年期，土体浅薄，植被覆盖差，该类土所占比例极小。马鞍山市属北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林地带，沿江沿湖植被区，在植被类型上为常绿与落叶交替的过渡地带。由于长期认为活动的结果，典型的原始植被已不复存在，一般为自然次生植被。

2.5.6 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，该区地震基本烈度值为 6 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度计为 0.05g。拟建项目按照抗震烈度 6 度进行设防。

2.6 区域位置及交通情况

马鞍山市超强气体有限责任公司位于马鞍山市雨山工业园宋山南侧，交通便利。公司北侧及西侧为马鞍山市永兴新材料科技有限公司；东南侧为世荣花木公司；东侧为马鞍山市益友化工设备有限公司。

第三章 主要危险、有害因素分析

3.1 危险、有害因素辨识

根据《危险化学品目录》（2022 年调整版），马鞍山市超强气体有限责任公司储存经营的危险化学品有：氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]、二氧化碳，无储存经营的危险化学品有氮[压缩的或液化的]、丙烷、乙炔。

本次储存经营危险化学品的危险特性、毒性指标及火灾爆炸危险类别等情况见表 3-1。

表 3-1 涉及的危险化学品危险特性、毒性指标及火灾爆炸危险类别

该公司储存经营危险化学品过程中主要存在的危险有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、坍塌、起重伤害、低温冻伤、其他伤害等。

3.1.1 火灾、爆炸

从物质的易燃易爆性、生产装置、工艺危险性分析、物料的储存与装卸、电气火灾、公辅工程、试生产过程、检维修过程几个方面进行火灾、爆炸事故危险性分析。

1) 物质的固有危险特性

氧的化学性质非常活泼，是强烈的氧化剂和助燃剂。氧化反应的剧烈程度取决于氧的浓度及压力，氧与可燃气体以一定比例混合时，遇火会发生爆炸。氧经过压缩后，在输送的过程中，如有油脂、氧化铁屑或小颗粒燃烧物存在，随着气流运动与管壁或机体产生摩擦、撞击会产生大量摩擦热，导致管道、设备燃烧，或者由于管道中阀门急骤打开，阀后气体产生接近于绝热压缩的温度，使管道或阀门燃烧。被氧气饱和的衣服及其它有机纺织品与火种接触，会立即着火。被液态氧浸渍的多孔有机物，当引火或给以一定力量的撞击时，则会发生爆炸事故。液态氧经过长期弱的放电，变成深蓝色的液态臭氧，臭氧容易爆炸。氧有感磁性，氧分子在磁铁的作用下可带磁性，并可被磁极吸引。

氩、二氧化碳等虽不燃，但遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。超压、超量充装时发生物理爆炸的危害性也相当大。

2) 工艺系统

根据《氧气站设计规范》的规定：液氧汽化、氧气汇流排间、氧气瓶库的火灾危险性类别为乙类。

低温液体储罐、低温液体泵和汽化器以及安全阀性能的好坏，直接关系到系统的运行的可靠性和安全性。本项目储运、充装、装卸过程中主要的危险有害因素如下：

(1) 低温液氧储罐、低温液氧泵和汽化器一旦发生泄漏，产生富氧环境，会发生火灾爆炸危险。经过长期使用，微量的碳氢化合物还有可能在储罐内浓缩、积聚，在一定的条件下，就可能发生爆炸事故。作业人员使用低温储罐前，若不熟悉操作规程，未认真检查压力表和安全阀，未用氮气吹除、置换合格，储罐超过压力，则可能引发事故。

(2) 液氧泵危险性分析

氧气流速过快容器产生摩擦热或静电火花，引起火灾、爆炸。因此在低温液体加压汽化、充瓶装置中，要调节低温液体泵的排量，控制流速，使每瓶气的充装时间不得小于 30min。

(3) 低温液体汽化器危险性分析

严格控制汽化器出口温度、压力，防止气瓶超压和低温气体（甚至液体）进入气瓶，否则会造成气瓶超压，发生爆炸事故。

(4) 氧（氩）气充装过程危险性分析

氧（氩）是压缩气体，充装时严格执行《压缩气体气瓶充装规定》（GB/T14194-2017）。

氧气是助燃剂，在充装过程中，如遇油脂物和易燃易爆品，或防明火、防静电、防雷等防火防爆措施不完善，就会造成严重事故。

氧气在充装过程中，若钢瓶混入氢气、乙炔气等，与氧气混合易引起爆炸事故。

充装氧（氩）气时，操作失误，超压、超温，当气瓶承受不了压力时会

发生爆炸事故。

(5) 二氧化碳充装过程危险性分析

二氧化碳属于高压液化气体，充装操作时严格执行《液化气体气瓶充装规定》(GB/T 14193-2009)。

二氧化碳的充装量必须精确计算和严格控制，禁止用贮罐减量法来确定充装量。充装过量的气瓶，必须及时将超装的液量妥善排出。

(6) 气瓶储存过程中危险性分析

气瓶在储存过程中，如遇以下情况容易发生物理爆炸:①受热、压力升高;②瓶体收到剧烈震荡或撞击;③气瓶因存在腐蚀等缺陷而导致强度不足等原因而发生爆炸;④气瓶整体或较大的局部区域有明显的塑性变形，主要表现为瓶体的周长增大和壁厚减薄。

钢瓶因材质、结构和制造质量等缺陷而存在爆炸危险。

(7) 设备运转时，禁止维修作业。凡与氧气接触的零部件、工具、劳动保护用品，必须严格脱油脂处理。否则，一旦氧泄露相遇就会引发火灾事故。

(8) 在高压下，氧气设备、管道的法兰、阀门等静密封点泄露的可能行较大，如遇油脂、可燃物会引起火灾、爆炸事故。

(9) 氧气管道如在穿墙套管端头存在间隙，发生火灾时易迅速蔓延。

(10) 阀门系统：放空阀、增压阀等，人工操作时如有失误，都有可能引发事故。

(11) 搬运、装卸气瓶时，气瓶坠落、倾倒、发生剧烈碰撞、冲击，存在爆炸危险。

(12) 带压检修，如焊接、拧紧或松开紧固件等易引发事故。

(13) 衣服溅上液氧或富集氧气，具有极高的可燃性。

(14) 电气火灾

① 短路：短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

② 过载（超负荷）：电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电

流量，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65°C 。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

③ 接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化。

④ 电缆敷设不当影响通风散热

⑤ 电火花及电弧：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000°C 。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅。

3.1.2 中毒和窒息

该公司经营过程中涉及到氧（压缩的、液化的）、氩（压缩的、液化的）、二氧化碳（压缩的、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、在局部受限空间富集的话，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。

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、二氧化碳和液氩泄漏后气化，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。

3.1.3 触电

1) 静电、雷电危害

该公司液氧具有助燃性，所以在液氧的装卸、管道输送和储存过程中一定要做好防雷、防静电工作。

雷电的危害一般分为两类：一是雷直接击在建筑物上发生热效应作用和电动力作用；二是雷电的二次作用，即雷电流产生的静电感应和电磁感应。雷电的具体危害表现如下：

① 雷电流高压效应会产生高达数万伏甚至数十万伏的冲击电压，如此巨大的电压瞬间冲击电气设备，足以击穿绝缘使设备发生短路，导致燃烧、爆炸等直接灾害。

② 雷电流机械效应主要表现为被雷击物体发生爆炸、扭曲、崩溃、撕裂等现象导致财产损失和人员伤亡。

③ 雷电波的侵入和防雷装置上的高电压对建筑物的反击作用也会引起

配电装置或电气线路断路而燃烧导致火灾。

2) 电气伤害

是指电流通过人体而产生的化学效应、机械效应、热效应及生理效应而导致的伤害。譬如电气设备绝缘损坏、老化，设备漏电，人体接触后引起触电事故。电气设备的裸露部分安全距离不足，引起人员触电或弧光短路烧伤事故。

3.1.4 机械伤害

在日常作业和装置检修过程中，不严格执行有关安全作业规程，有可能受到机械设备或所使用工具的损伤。

泵等转动设备若缺乏必要安全防护设施，操作人员在生产操作、巡视检查时，易造成人体伤害事故。

3.1.5 物体打击

该公司潜在的物体打击事故主要发生在高处作业中，操作人员违反操作规程乱放工具或备件，高处操作平台维修工具、设备及管道配件等物体在重力或其他外力的作用下产生运动，物品落下而导致砸伤打击人体造成人身伤亡。

3.1.6 高处坠落

该公司较高建构筑物上违章放置重物，重物下落造成人员伤亡事故；人员不在规定作业场所或不按规定路线行走造成高处重物坠落产生人员伤亡事故。

3.1.7 车辆伤害

该公司物料采用汽车运输，在厂区内行驶的各类车辆，因车速较快、操作不当等原因，可能对现场的工作人员产生碰撞、碾压伤害，对设备设施产生碰撞损害。因此厂区内的主要运输道路路宽、道路转弯半径、管架高度等必须符合国家标准要求，否则在运输中极易因车辆伤害事故造成设备、管道被撞，导致物料泄漏，引起火灾、爆炸和中毒事故。

3.1.8 坍塌

在物料进行堆码时，若堆码高度过高，或堆垛底部不牢固，未设置紧固措施或防倾倒措施等，亦可形成物品坍塌而致伤事故。

3.1.9 低温冻伤

液氧、液氩、液体二氧化碳属低温物料，如果输送这些产品的泵、阀门、管道及贮罐等设备密封不严、设备发生裂纹或破碎，将发生泄漏事件，喷洒到操作人员的身体上，由于它们的沸点非常低，加之汽化时要吸收大量的热量，所以会造成人体冷冻。在处理盛有这些液体的管道、阀门或容器等时，必须做好个体防护，防止造成冻伤。

低温环境会引起冻伤、体温下降，严重时甚至导致死亡。低温作业的人员受低温环境影响，操作功能随温度的下降而明显下降。如手皮肤温度降到15.5℃时，操作功能开始受到影响；降到4~5℃时，几乎完全失去触觉的鉴别能力和知觉。

3.1.10 其他伤害

该公司的噪声源有放空、泵等。噪声与振动对人的危害是多方面的，不仅有可能造成职业性耳聋，还会引起其它多种疾病，是不容忽视的一种职业危害。振动不仅影响人体健康，还危害设备的安全运行。由于噪声干扰作业人员交谈清晰度，影响作业过程中指挥信号、警示信号的准确传递，从而导致作业人员操作配合失误，增加了工伤事故发生的概率。

3.2 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的要求，该公司涉及生产单元、储存单元内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：

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、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源；

$$S = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：S.....辨识指标；

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

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

对于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。

小结：本次评价范围内该公司涉及的储存单元和生产单元均未构成危险化学品重大危险源。

第四章 评价单元划分和评价方法选择

4.1 评价单元的划分

评价单元就是在危险有害因素识别与分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成有限的确定范围的评价单元。根据该项目的特点，并依据评价单元划分原则，本次安全评价单元划分为项目外部安全条件、总平面布置、主要装置和设施、公用工程、安全管理 5 个评价单元。

表 4-1 评价单元划分一览表

序号	评价单元
1	选址条件
2	总平面布置
3	主要装置和设施
4	公用和辅助工程
5	安全管理

4.2 评价方法的选择

安全评价方法的选择应体现其充分性、系统性、针对性和科学合理性的原则。根据该项目的具体情况和特点，通过分析、比较，对该项目所采用的安全评价方法见表 4-2。

表 4-2 评价方法选择

序号	评价单元	评价方法
1	选址条件	安全检查表法
2	总平面布置	安全检查表法
3	主要装置和设施	安全检查表法、事故后果模拟法
4	公用和辅助工程	安全检查表法
5	安全管理	安全检查表法

第五章 安全评价现场检查表

5.1 安全评价的前提条件

安全评价的前提条件见表 5-1。

表 5-1 安全评价的前提条件

5.2 选址条件

马鞍山市超强气体有限责任公司位于马鞍山市雨山工业园宋山南侧，交通便利。公司北侧及西侧为马鞍山市永兴新材料科技有限公司；东南侧为世荣花木公司；东侧为马鞍山市益友化工设备有限公司。

依据《危险化学品经营企业安全技术基本要求》（GB 18265-2019）《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）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，检查情况见表 5-2。

表 5-2 项目选址安全检查表

根据《马鞍山市超强气体有限责任公司危险化学品经营安全现状评价报告》（2021 年 11 月），该公司主要依据《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）进行外部间距检查，公司北侧及西侧为马鞍山市永兴新材料科技有限公司；东南侧为世荣花木公司；东侧为马鞍山市益友化工设备有限公司。本次安全评价依然采用《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）进行外部间距检查。

表 5-3 建构筑物与外部安全间距表

结论：马鞍山市超强气体有限责任公司的站址选择符合《危险化学品经营企业安全技术基本要求》（GB 18265-2019）《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）等的要求。

5.3 总平面布置

对总平面布置单元，按《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）等标准、规范的要求，运用安全检查表法进行分析评价。

该公司厂区内部分防火间距主要依据《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）进行检查。

表 5-4 总平布置单元安全检查表

表 5-5 内部防火间距检查表

结论：马鞍山市超强气体有限责任公司总平面图布置符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）等的要求。

5.4 主要装置和设施

对主要装置、设备设施单元，按《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）等标准、规范的要求，运用安全检查表法进行分析评价。

表 5-6 主要装置、设备设施安全检查表

评价小结：评价组采用安全检查表法，对主要装置、设备设施和进行分析评价，其中 3 项不符合要求，检查出来的不符合项在第七章提出整改、建议，现已完成整改。

5.5 公用和辅助工程

对公用和辅助工程单元，按《氧气站设计规范》（GB50030-2013）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）等标准、规范的要求，运用安全检查表法进行分析评价。

表 5-7 公用和辅助工程安全检查表

评价小结：评价组采用安全检查表法，对公用和辅助工程进行分析评价，

其中 2 项不符合要求，检查出来的不符合项在第七章提出整改、建议，现已完成整改。

5.6 安全管理

依据《中华人民共和国安全生产法》等法规、标准编制安全检查表，检查内容及检查结果见表 5-8。

表 5-8 安全管理单元安全检查表

马鞍山市超强气体有限责任公司负责人、安全管理人员持证情况见下表。

表 5-9 主要负责人和安全管理人员安全资格情况

该公司为危险化学品（氧、氩、二氧化碳）充装经营，不涉及重点监管危险化学品，该公司未构成危险化学品重大危险源，该公司相关管理人员的任职条件符合《危险化学品经营许可证管理办法》（原安监总局第 55 号令、第 79 号令修订）第六条的规定。

该公司所涉及的特种设备作业人员和特种作业人员如气瓶充装工、电工、化工仪表自动化作业工等全部持证上岗，所有证件均在有效期内，具体持证情况见表 5-10。

表 5-10 特种设备作业人员和特种作业人员一览表

根据检查表检查可知，马鞍山市超强气体有限责任公司设置了安全管理机构，配备了专职安全员，制定了安全生产责任制、安全生产规章制度、安全操作规程和危险化学品事故应急救援预案等相关规章制度，安全管理符合相关法律法规要求。

5.7 特种设备（包括压力容器）检测检验情况（汇总）安全评价及评价结果

此次评价对评价范围内的所有特种设备进行了检查，其定期检验检测结果汇总如表 5-11 所示。

表 5-11 特种设备、强制检测设备检验、检测情况表

结果显示：该公司特种设备、气体报警仪及安全附件检测、检验均合格，并在有效期内。

5.8 重大生产安全事故隐患判定

根据《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），本次评价范围内重大生产安全事故隐患判定情况见表 5-12。

表 5-12 重大生产安全事故隐患判定检查表

评价小结：依据标准中的重大生产安全事故隐患判定标准,本次评价范围内不涉及重大生产安全事故隐患。

第六章 分析评价

6.1 定性定量分析

1、个人风险计算

对该公司厂区的个人风险、社会风险按《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB 36894-2018 的要求，采用《CASST-QRA 危险化学品重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》进行计算。具体如下：

个人风险是假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

通过定量风险评价，危险化学品单位周边防护目标承受的个人风险不超过下表中个人风险基准的要求。

表 6-1 个人风险基准

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	3×10^{-5}	红色
二级风险	1×10^{-5}	黄色
三级风险	3×10^{-6}	蓝色
四级风险		绿色
五级风险		青色
六级风险		紫色

防护目标等级的定义：

1、高敏感防护目标包括下列设施或场所：

a) 文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

b) 教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

c) 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

d) 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和

慈善服务的设施及其附属设施。

e) 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

2、重要防护目标包括下列设施或场所：

a) 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

b) 文物保护单位。

c) 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

d) 城市轨道交通设施。包括：独立地段的城市轨道交通地面以下部分的线路、站点。

c) 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

f) 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g) 其他具有保护价值的或事故场景下人见不便撤离的场所。

3、一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见下表。

表 6-2 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相应设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	/
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000 m ² 以上的	总建筑面积 5000 m ² 以下的	/

商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000 m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	/
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000 m ² 以上的	总建筑面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的建筑	总建筑面积 1500 m ² 以下的建筑
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑；赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000 m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	/
公共设施营业网点	/	其他公用设施营业网点，包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业	/	企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括变通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000 m ² 以上的	总占地面 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的	总占地面 1500 m ² 以下的
注 1：低层建筑（一层至二层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

对本项目个人风险计算，采用 QRA 定量风险评价软件进行。将本次评估所模拟的情景数据、气象条件、点火源数据（与事故后果模拟条件相同）依次输入，即可自动完成个人风险的计算、等值线的追踪和绘制。

6.2 事故案例分析

案例一 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：

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。

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。

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。

通过查阅相关资料和充装记录，并对现场进行勘察，同有关人员进行了询问、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）。

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。

案例二 沈阳某气体公司液氧储罐爆炸事故

一、事故经过

2010年2月25日下午，沈阳某气体有限公司向已装有约30吨的一台50m³低温液氧储罐又充入9吨液态氧，结束作业后约10分钟，即14时23分23秒（时间来自监控录像），该50m³低温液氧储罐发生事故。储罐外筒体下封头爆裂。大量液态氧泄漏，一直持续到18时左右，储罐内液态氧全部泄漏完毕。事故中无人员伤亡。储罐外筒下封头爆裂，破裂的群片崩飞到周。破裂面积约占下封头面积的三分之二。位于储罐底部的进液管、排气管、下排液管被拉断，对应测满管口的外筒部位颜色异常。事故发生时冰层仍然覆盖在外筒外表面。

二、事故原因

发生爆炸的液氧储罐由浙江大学化工机械研究所设计，杭州川空通用设备有限公司制造，经杭州市锅炉压力容器检测中心监督检验合格。该储罐制造日期为2003年9月，投用日期为2004年12月。按照相关规定办理了使用登记。全面检验日期为2007年8月7日，下次全面检验日期为2010年7月30日。

对外筒下封头碎片断口形貌分析，属于脆性断裂，应为低温脆断。造成低温的可能原因主要有三点：一是环境温度，当日气温较低，还刚刚遭遇了冰雨天气；二是下部进液口管路与外筒下封头焊接连接，向储罐内充装液态氧时。热传导的作用不可避免使外筒下封头温度降低；三是有可能液氧进入外筒。在造成低温的同时又形成了压力源，使得外筒破坏。经委托中国科学院金属研究所进行测满管断焊口分析得出结论：钢管断裂为疲劳断裂钢管二是钢管断裂起始处存在较多的未熔合缺陷，是钢管断裂的主要原因。三是，断管母材化学成分基本符合奥氏体不锈钢规定范围，但Si含量偏高，并含有部

分 Ti,其他金相组织基本正常.

综合各种因素确定引发事故的原因：储罐制造过程中测满管焊口存在未融合缺陷。使用过程发生了疲劳断裂。液氧由断裂处进入储罐外筒。气化后导致外筒压力不断升高，加之下封头具备了低温条件，最终引发事故。

三、经验教训

低温液体储罐测满管的结构设计应当充分考虑循环热应力的影响，增加热补偿设计。

设计有必要考虑外筒受内压时的安全泄放问题，同时也应该考虑冰冻对安全泄放装置的影响。

使用单位操作人员必须加强对设备的检查，及时发现异常情况并及时处理，对不正常情况要找出原因果断处置。

第七章 整改与建议

7.1 存在问题及整改建议

在此次评价过程中通过现场检查和对企业提供资料的核查，马鞍山市超强气体有限责任公司储存经营过程中存在的安全问题和隐患，具体情况见表 7-1。

表 7-1 存在问题及安全对策措施及建议

7.2 存在问题整改复查判定

企业根据评价组提出的安全对策积极进行了整改，经过现场复查，判定结果见表 7-2 所示。

表 7-2 隐患整改复查情况

7.3 建议

7.3.1 管理方面（制度、组织、人员）的对策措施

- (1) 经营品种不得超出危险化学品经营许可证许可的经营范围。
- (2) 向取得危险化学品生产许可证或危险化学品经营许可证（即有相应资质）的企业采购危险化学品。
- (3) 无仓储经营的危险化学品应与有相应资质的危险化学品生产或经营单位签订采购合同，与有相应运输资质的单位签订危险化学品运输合同。
- (4) 定期对所有的员工进行安全教育培训，提高安全意识，规范安全操作。

7.3.2 经营、储存场所、设备、装置、消防与电器方面的对策措施

- (1) 消防器材应定期维护，保证其能有效使用。
- (2) 劳动防护用品要合理保养，如失效应及时更换。
- (3) 企业应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查，应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。对特种设备自行检查和

日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。

(4) 法定检测、检验有效期满前应向有相关资质单位提出检测申请。

第八章 评价结论

8.1 危险化学品经营安全评价现场检查表

根据《危险化学品经营单位安全评价导则》、《建筑设计防火规范》等，安全评价现场检查情况见表 8-1。

表 8-1 危险化学品经营安全评价现场检查表

8.2 结论

根据《危险化学品经营单位安全评价导则（试行）》等国家有关法律、法规要求，本评价机构通过对马鞍山市超强气体有限责任公司提供的资料和经营、储存场所的实际情况进行了分析评价，得出安全评价结论如下：马鞍山市超强气体有限责任公司危险化学品经营、储存场所设备、设施性能良好，建立了较为完善的安全管理制度和操作规程，制定了生产安全事故应急救援预案并定期演练，马鞍山市超强气体有限责任公司危险化学品经营、储存符合安全要求，具备危险化学品经营条件。

第九章 附件

附件 1 安全评价委托书

附件 2 企业法人营业执照

附件 3 原危险化学品经营许可证

附件 4 气瓶充装许可证

附件 5 主要负责人及安全管理人员安全培训合格证

附件 6 特种作业人员及特种设备作业人员证书（部分）

附件 7 保险证明及安责险（部分）

附件 8 特种设备检测报告（部分）

附件 9 特种设备安全附件、气体检测仪检验报告（部分）

附件 10 防雷检测报告（部分）

附件 11 建设工程消防验收意见书及房产证明

附件 12 应急预案备案登记表

附件 13 管理制度、责任制及操作规程

附件 14 企业内部装置、设施、建（构）筑物示意图

附件 15 企业区域位置图

附表 1 氧气 MSDS

附表 2 氩气 MSDS

附表 3 二氧化碳 MSDS