二维码说明：

在辽宁省开展的法定安全评价项目必须经辽宁省安全评价“互联网+智慧监管”系统取得监管认证二维码，各级应急管理部门可通过扫码下载“辽宁安评APP”核验项目状态，使用APP扫码后橙色为可评审状态，绿色为可备案状态。

辽宁双旗精细化工有限公司
年产 7000 吨偶氮二异丁腈及配套设施
液氯储存系统技术改造工程项目
安全设施竣工验收评价报告

力康咨询 LIKANG CONSULTING

建设单位：辽宁双旗精细化工有限公司

建设单位法定代表人：王甫彬

建设项目单位：辽宁双旗精细化工有限公司

建设项目单位主要负责人：王甫彬

建设项目单位联系人：李艳娟

建设项目单位联系电话：13841398421

2025 年 02 月 14 日

LK2024AYS0235

辽宁双旗精细化工有限公司
年产 7000 吨偶氮二异丁腈及配套设施
液氯储存系统技术改造工程项目
安全设施竣工验收评价报告

评价机构名称：辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司

资质证书编号：APJ-(辽)-009

法定代表人：严匡武

技术负责人：刘鑫

评价负责人：郑孝军

评价机构联系电话：13204134300

（安全评价机构公章）

2025 年 02 月 14 日

评价人员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司					
项目名称	辽宁双旗精细化工有限公司年产7000吨偶氮二异丁腈及配套设施液氯储存系统技术改造工程项目安全设施竣工验收评价					
评价人员	姓　名	资格证书号	从业登记编号	资格等级	专业能力	签　字
项目负责人	郑孝军	0800000000203053	008566	二级	化工工艺	
项目组成员	孙久冰	CAWS210000230300091	042982	三级	化工机械	
	于鸿雁	S0110210001101910003033	023978	一级	安全	
	肖凯	1500000000200849	025417	二级	电气	
	吴秋玲	CAWS210000230300090	042974	三级	自动化	
报告编制人	孙久冰	CAWS210000230300091	042982	三级	化工机械	
报告审核人	徐德庆	S0110210001102010003005	013470	一级	安全	
过程控制负责人	苏　鑫	1700000000300467	031621	三级	安全	
技术负责人	刘鑫	S0110210001102010003030	008569	一级	化工工艺	

力康咨询 LIKANG CONSULTING

目 录

1 安全评价的经过 1
1.1 安全评价的经过 1
1.2 评价目的 1
1.3 安全评价范围 2
1.4 评价程序 2
2 建设项目概况 4
2.1 建设单位概况 4
2.2 建设项目概况 4
2.3 采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况 5
2.4 所处地理位置、用地面积和生产、储存规模 6
2.5 工艺流程和装置布局及其上下游生产装置的关系 11
2.6 配套和辅助工程简介 19
2.7 储运系统 29
2.8 劳动定员及安全管理 35
3 危险、有害因素分析结果 36
3.1 物料的危险、有害因素分析结果 36
3.2 生产过程中的危险、有害因素分析结果 36
3.3 “两重点、一重大”情况 40
4 固有的危险、有害程度分析结果 41
4.1 固有危险程度的分析结果 41
4.2 风险程度的分析 42

力康咨询 LIKANG CONSULTING

5 建设项目的安全条件 48
5.1 外部情况 48
5.2 建设项目的外部安全条件 51
6 安全设施的施工、检验、检测和调试情况 55
6.1 安全设施的施工质量情况 55
6.2 安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况 55
6.3 安全设施试生产（使用）前的调试情况 56
7 安全生产条件 57
7.1 评价单元的划分 57
7.2 安全评价方法介绍 57
7.3 安全生产条件的分析 61
8 结论和建议 71
8.1 结论 71
8.2 对建设项目的建议 72
8.3 建设项目竣工验收安全评价总结论 74
9 与建设单位交换意见 75
附件 1 评价依据 76
F1.1 国家有关法律、法规及规章文件 76
F1.2 规章及文件 78
F1.3 标准规范 81
F1.4 参考资料 85
附件 2 选用的安全评价方法简介 86

F2.1 安全检查表法 86
F2.2 作业条件危险性评价法 86
附件 3 危险、有害因素分析 89
F3.1 主要物料危险、有害因素 89
F3.2 爆炸、火灾、中毒和窒息、灼烫事故分析 96
F3.3 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素分析 103
F3.4 重大危险源辨识 108
附件 4 定性、定量分析危险、有害程度的过程 111
F4.1 安全检查表 112
F4.2 作业条件危险性评价过程 132
附件 5 安全评价过程涉及的证明材料 136
整改确认报告
安全设施竣工验收评审会专家组意见
安全设施竣工验收评审会专家意见修改说明
评审会专家意见整改情况确认
力康咨询 LIKANG CONSULTING

1 安全评价的经过

1.1 安全评价的经过

辽宁双旗精细化工有限公司成立于 2016 年 4 月 11 日，为有限责任公司，注册资本人民币陆仟万元整，法定代表人为王甫彬，住所：辽宁省抚顺市东洲区兰山工业园区。为改变生产主要原料供应无法保障的问题，辽宁双旗精细化工有限公司投资人民币 87.33 万元进行偶氮二异丁腈及配套设施液氯储存系统技术改造，用液氯储罐储存液氯的方式来替代钢瓶储存液氯。

该项目利用原液氯钢瓶储存库房进行改造，新增两台（50m^3/台）液氯储罐用于储存液氯（作为原料使用），不涉及产品生产。根据《危险化学品目录（2015 版）》，该项目储存的液氯属于危险化学品，因此，该项目属于改建危险化学品储存项目。

为保障该项目投入生产前安全设施竣工验收工作的顺利进行，辽宁双旗精细化工有限公司委托辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对其“抚高新经备(2023)22 号”所列《辽宁双旗精细化工有限公司年产 7000 吨偶氮二异丁腈及配套设施液氯储存系统技术改造工程项目》进行安全设施竣工验收评价。

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司与辽宁双旗精细化工有限公司签订了技术服务合同后，随即组成了安全评价项目组，到建设单位现场进行勘察，与建设单位共同协商确定安全评价范围，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，编制完成了安全设施竣工验收评价报告。

1.2 评价目的

在该建设项目竣工后、正式生产运行前，通过检查该建设项目安全设施

与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急救援预案建立情况，审查确定该建设项目满足安全生产法律、法规、规章、标准、规范要求的符合性，为该项目竣工验收提供技术支撑。

1.3 安全评价范围

本次评价对象为辽宁双旗精细化工有限公司年产 7000 吨偶氮二异丁腈及配套设施液氯储存系统技术改造工程项目，评价范围如下：

液氯库（包含液碱吸收和储存设施）的平面布置、设置的安全设施、安全管理等。具体是：液氯卸车设施至偶氮二异丁腈车间液氯气化器前，偶氮二异丁腈车间气化器及以后部分不在本次评价范围内。

本项目依托的配套及辅助工程等未发生变化，本评价仅进行供应能力符合性校核。该项目无关的生产装置、储存设施、公辅设施等不在本次评价范围内。

1.4 评价程序

安全验收评价的程序包括：准备阶段；危险、有害因素识别与分析；确定安全验收评价单元；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；做出安全验收评价结论；编制安全验收评价报告。

本次安全验收评价的评价程序，如图 1.4-1 所示：

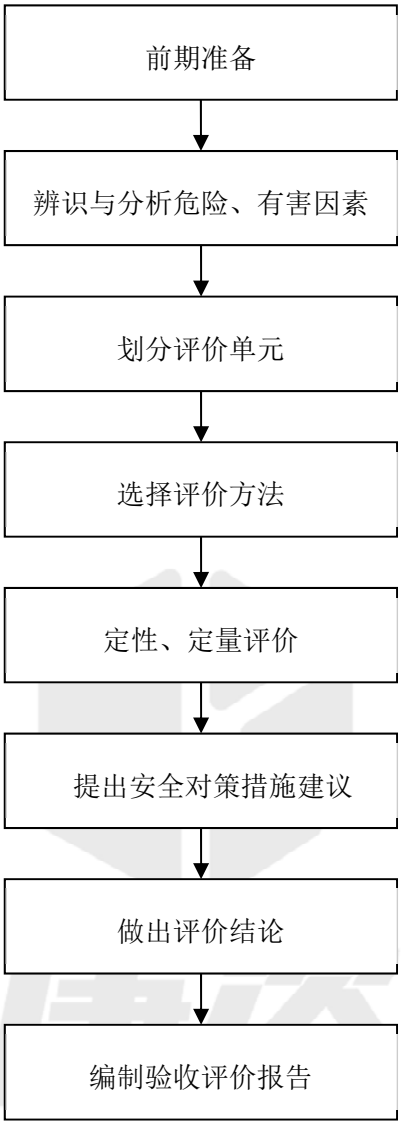


图 1.4-1　安全评价程序框图

统，库门装双锁，实行双人收发、双人保管制度。

2.8.2 劳动定员

该项目不新增劳动定员，液氯仓库及卸车区域岗位劳动定员 2 人，由企业内部调配。该项目液氯储存属于《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 30 号，国家安全生产监督管理总局令第 80 号第二次修正）中 9.3 条：氯化工艺作业，为特种作业。特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业。

企业实行连续生产，年工作时间 7920h。

3 危险、有害因素分析结果

3.1 物料的危险、有害因素分析结果

物质的危险和有害因素分析的依据是:《危险化学品目录（2015 版）》、《企业职工伤亡事故分类》、《生产过程危险和有害因素分类与代码》、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》。

该项目涉及的液氯、氢氧化钠溶液[含量≥30%]、次氯酸钠溶液（含有效氯＞5%）属于危险化学品。危险化学品的理化性质和危险特性见表 3.1-1。

根据《易制毒化学品名录》（国务院令〔2005〕第 445 号，根据 2018 年 9 月 18 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订）的规定，该项目不涉及易制毒化学品。

根据《危险化学品目录》（2015 年版）（国家安全生产监督管理总局等十部门公告 2015 年第 5 号，2022 年第 8 号修改）和《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监

总厅管三〔2015〕80号），该项目液氯属于剧毒化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017年版）（中华人民共和国公安部公告，2017年05月11日），该项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第190号，根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订），该项目不涉及监控化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部工业和信息化部 公安部 交通运输部〔2020〕第3号），该项目液氯属于特别管控危险化学品。

根据《抚顺市禁止、限制和控制危险化学品目录（试行）》（抚政办发〔2020〕33号，抚顺市人民政府2021年01月03日发布），该项目液氯为抚顺市限制和控制危险化学品。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

表 3.1-1 危险化学品的理化性质表

序号	物料名称	危险化学品序号	CAS 号	相对密度	状态	闪点℃	自燃温度℃	爆炸极限%		火灾危险类别	职业接触限值	危险化学品类别	备注
				水=1				下限	上限				
1	氯	1381	7782-50-5	1.41	气/液	/	/	/	/	乙类	MAC：1mg/m^3	加压气体 急性毒性-吸入，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害，类别 1	
2	次氯酸钠溶液（含有效氯＞5%）	166	7681-52-9	/	液	/	/	/	/	戊类	/	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 1 危害水生环境-长期危害，类别 1	
3	氢氧化钠溶液[含量≥30%]	1669	1310-73-2	/	液	/	/	/	/	戊类	/	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	

注：1、危险化学品和剧毒化学品的辨识依据《危险化学品目录（2015 版）》，危险化学品目录序号和 CAS 号取自《危险化学品目录（2015 版）》；

2、物质危险性分类按《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》；

3、物质的火灾危险类别按《石油化工企业设计防火标准》和《建筑设计防火规范》划分；

4、物质性质取自《危险化学品安全技术全书》等；

5、物质的毒性分级按《职业性接触毒物危害程度分级》划分；

6、部分物质的闪点、防爆级别、组别依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014；

7、重点监管的危险化学品按照《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）辨识。

8、监控化学品按《中华人民共和国监控化学品管理条例》（2019 年版）辨识；

序号	物料名称	危险化学品序号	CAS 号	相对密度	状态	闪点℃	自燃温度℃	爆炸极限%		火灾危险类别	职业接触限值	危险化学品类别	备注
				水=1				下限	上限				
9、制毒化学品按《中华人民共和易制毒化学品管理条例》辨识； 10、易制爆化学品按《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识； 11、特别管控化学品按《特别管控危险化学品目录（第一版）》辨识。													

力康咨询
LIKANG CONSULTING

3.2 生产过程中的危险、有害因素分析结果

根据《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，参照同类企业情况，对该项目中危险、有害因素存在的部位划分及可能发生的事故危险程度做初步的分析与辩识结果。

该项目存在的危险、有害因素有：中毒和窒息、火灾、爆炸、容器爆炸、触电、机械伤害、灼烫、物体打击、高处坠落、车辆伤害等。

通过对项目危险、有害因素的辨识与分析得出，中毒和窒息、火灾、爆炸是该项目最主要的危险因素，其控制措施也是该项目安全设施设计的重点。

3.3“两重点、一重大”情况

3.3.1 重点监管危险化学品情况

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号），该项目涉及的氯为国家首批重点监管的危险化学品。

3.3.2 重点监管危险化工工艺情况

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

3.3.3 重大危险源情况

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》及报告 F3.4 关于危险化学品重大危险源的辨识结果，该项目储存单元（液氯库房）构成二级危险化学品重大危险源，辨识过程见附件 3。

4 固有的危险、有害程度分析结果

4.1 固有危险程度的分析结果

4.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

该项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），见表4.1-1。

表4.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品统计表

序号	名称	状态	浓度	作业场所	数量（t）	操作条件		备注
						温度（℃）	压力（MPa）	
1	液氯	液	99%	液氯仓库	56.4	常温	0.8	毒性、腐蚀性
2	次氯酸钠溶液	液	含有效氯＞5%	液碱池	/	常温	常压	腐蚀性
3	液碱	液	32%	一期工程液碱储罐	56	常温	常压	腐蚀性

注：在非正常工况下，如发生氯气泄漏，尾气吸收系统工作产生富含杂质的次氯酸钠溶液，该项目不进行次氯酸钠溶液的储存，直接进行装车处理，送往有资质的公司进行处理。

4.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据该项目的危险、有害因素的辨识结果，以及具有爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒性的化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合本报告附件2的评价方法（如：作业条件危险性分析方法等）的定性分析结果可知，该项目各个作业场所的固有危险程度，见表4.1-2。

表4.1-2 总的和各个作业场所的固有危险程度

评价单元及子单元	作业场所	危害类别	危险等级
储存、装卸设施	液氯仓库、液氯卸车设施	中毒和窒息、火灾、爆炸、容器爆炸、灼烫、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害	高度危害

总的危险程度：各个作业场所中最大的危险等级可作为总的固有危险度，即：其总的危险程度为高度危险。

4.2 风险程度的分析

4.2.1 安全检查表法

该项目安全检查表有2项不符合项，其余均符合规范要求。不符合项为：

1）未及时拆除临时用电线路。

2）液氯仓库内管道未标识物料名称及走向标识。

4.2.2 作业条件危险性评价法

根据F4.2节作业条件危险性评价方法的分析评价结果可知：

分析可看出，分析可看出，该项目主要存在中毒窒息、火灾、爆炸等危险，主要集中在液氯储罐仓库储存、氯气卸车作业环节，其危险等级均为高度危险，必须采取相应的保护和预防措施。

4.2.3 与建设项目同类生产装置发生的事故案例的后果和原因

2020年8月29日17时28分许，位于芜湖市鸠江区境内的芜湖融汇化工有限公司（以下简称“融汇化工”）液氯工段在对液氯槽车充装液氯过程中，发生氯气泄漏，造成相邻企业19人受伤住院、直接经济损失48万元。

一、事故经过

2020 年 8 月 29 日 14 时驾驶员张**、押运员张**从宁国久天化工驾驶徐州市天元恒盛工贸有限公司危化品运输车辆苏 C57539（黄色）重型半挂牵引车牵引苏 C597L 挂（黄色）重型集装箱半挂车（两车道路运输证有效期至 2021 年 4 月）空车出发前往芜湖融汇化工有限公司进行液氯装运。

16 时 32 分，液氯槽罐车到液氯工段槽罐车充装操作平台处，驾驶员张**将车停稳后下车，去充装现场的临时办公桌前与当班操作人员进行充装前工作交流。

16 时 45 分，驾驶员张**完成充装平台万向节与槽罐车进口法兰的连接。

16 时 46 分当班操作工胡**填写了《第一事业部液氯工段危险化学品车辆安全检查表》，当班班长何**进行了确认签字。胡**完成发货前安全检查后填写了《第一事业部液氯工段槽车充装记录表》，当班班长何**复核并签字。

16 时 48 分，当班主操赵**接到指令开始充装。

17 时 28 分 13 秒，液氯充装万向节破裂发生氯气泄漏，大量液氯从充装万向节断裂处向外泄漏，并向充装区南面（芜湖桑青生物科技有限公司及芜湖绿洲环保能源有限公司）扩散。现场操作班长何**、操作工胡**以及驾驶员张**和押运员见状立即向上风口处跑开。

二、现场应急处置情况

融汇化工应急处置经过

17 时 28 分 13 秒泄漏发生后，现场有毒气体报警仪报警，何**首先进入液氯充装现场操作室并立即指挥主操赵**关闭液氯充装远程控制阀门同时进行管道抽空作业，并要求在场的其他作业人员迅速撤离。

17 时 28 分 45 秒，液氯充装远程控制阀关闭成功。何**和张**在胡**的协助下穿戴正压式空气呼吸器。

17 时 29 分，第一事业部设备主管杨*将事故情况汇报给第一事业部副总经理张*（主持工作）。

17 时 33 分，公司安全员李*接到桑青科技电话反馈其公司围墙交界处有黄烟飘过去，随即将情况电话反馈至公司调度室，同时将情况电话通知第一事业部副总经理张*，公司随即启动应急预案。

17 时 35 分，驾驶员张**穿戴正压式空气呼吸器，从驾驶室关闭了槽罐车载油压内置式控制阀，然后走上充装台，手动关闭了槽车进料阀门。

17 时 37 分，公司调度室调度班长何**通知市危险化学品应急救援基地液氯

工段发生泄漏，危险化学品应急救援基地值班人员江**接到电话后立即按照芜湖融汇化工有限公司生产安全事故应急救援预案要求，基地救援人员立即赶赴事故现场进行处置。

17时38分，何**穿戴好空气呼吸器来到充装台下部手动关闭了进料管道上的截止阀。

17时39分，市危险化学品应急救援基地应急队员到达液氯区域后，铺设两路消防水管向泄漏区域喷射雾状水。

17时40分，第一事业部副总经理张*向公司安全总监郭**汇报氯气泄漏情况。同时，何**向110指挥中心报警。

17时42分，公司安全总监郭**向公司总经理张兵电话汇报事故初步情况。

17时42分22秒，泄漏完全停止。

三、事故造成人员伤亡和直接经济损失

（一）事故造成人员受伤情况

事故造成19人住院治疗，包括芜湖桑青生物科技有限公司的彭**、陈**、祝**等12名职工和芜湖绿洲环保能源有限公司王*、孟**、刘**等7名职工。其中18人已治愈出院，1人状况良好，正在进行康复治疗。

（二）经济损失情况

事故直接经济损失人民币48万元。

四、事故发生原因

（一）直接原因

融汇化工在万向节（鹤管）存在局部严重减薄情况下进行液氯充装作业，由于充装液氯压力超过万向节减薄部位的承载能力，导致减薄部位发生塑性断裂，造成液氯瞬间泄漏，引起人员中毒。

（二）间接原因

融汇化工未深刻汲取以往事故教训，未落实安全生产主体责任。

（1）未深刻汲取“2019.7.19”河南义马空分事故教训，事故防范和整改措施落实不到位。2019年7月19日河南省三门峡义马气化厂发生重大爆炸事故反映出设备带病工作，导致事故发生。应急管理部在“7.19”事故通报中要求企业严禁设备带病运行。融汇化工工作人员多次发现涉事万向节存在的垫片泄漏等问题，没有从根本上查找问题原因，彻底消除设备存在的安全隐患，而是继续让设备“带病”运行。本次事故发生原因依然涉及上述问题，暴露出企业安全意识淡薄，整改落实不彻底，制度执行不到位，导致同类事故重复发生。

（2）未按规定履行隐患排查责任，安全管理制度落实不到位。在设备的日常检查管理工作中，融汇化工第一事业部液氯工段工作人员发现涉事万向节存在的垫片泄漏等问题后，未按照《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原国家安监总局第16号令）第十五条、第十六条要求，采取防范措施和隐患整改，没有将液氯管道等可能产生严重腐蚀的管道设备壁厚检测评估纳入日常管理中，未及时向公司安全管理机构上报事故隐患。

（3）应急预案体系不完善，应急演练不到位。应急预案中没有与周边企业单位签订安全生产事故疏散协议，没有与周边相邻企业建立联动救援机制；在液氯泄漏应急演练中，没有与周边企业进行联动救援演练，应急演练总结中未能发现事故风险可能影响周边其他单位、人员，未将有关事故风险的性质、影响范围和应急防范措施告知周边的其他单位和人员。

（4）采购部采购管理不到位。采购部在采购万向节设备时，未严格落实采购管理制度，未严格按照采购计划上报的压力技术参数实行采购，在采购图纸的确认环节，采购部使用微信图片确认的方式确认技术参数，导致第一事业部在采购的万向节图纸确认时，未能发现采购需求的设备压力等级 2.5MPa 已改为1.6MPa，致使采购到的设备不满足使用要求。企业关键设备的备品备件管理不到

位，易损件没有库存备件，临时采购周期长，6月初上报采购计划，8月26日设备才到货，是设备长时间“带病”运行原因之一。

五、事故防范措施和建议

（一）进一步落实安全生产主体责任。深入学习习近平总书记关于安全生产重要论述，进一步提高认识，牢固树立“安全第一、生命至上”理念，强化红线意识和底线思维，切实履行安全生产主体责任，切实增强安全风险意识，提升全员安全防范能力。要进一步完善安全管理制度，强化设备维护保养、故障维修制度落实，严禁设备带病作业；要进一步完善危险化学品领域安全防控信息系统建设和使用，通过在线监测、预警等技术手段，加强对所属企业主要工艺、主要设备、关键场所和重大危险源实施动态实时管理，要加强安全生产教训培训，强化风险意识，切实提高全员职工安全责任意识和风险防范意识。

（二）进一步加强剧毒气体充装装置的安全管控。要提高对剧毒气体充装装置的风险辨识分析能力，加强充装区域的改造和施工管理；加强对液氯充装区域作业人员的专业培训，提高分析判断和应急处置能力；进一步完善应急预案，强化和周边企业的应急联动，加强和周边企业的应急联动演练，并对演练效果进行评估。

（三）全面开展危险化学品安全风险隐患集中排查整治。要深刻吸取事故教训，结合安全生产三年专项整治行动，切实加大对化工和危险化学品行业领域的监督检查力度，针对化工和危险化学品企业生产、经营、储存、运输、使用等环节，特别是着重加强对涉及爆炸性、毒性、易燃性化学品生产、储存、装卸装置的开停车、检维修、动火、受限空间、盲板抽堵等作业的隐患排查和监督管理，彻底消除各类风险隐患。要树立隐患即是事故的意识，举一反三，按照《芜湖市“1+11+N”安全生产专项整治三年行动实施方案》要求，突出危险化学品、非煤矿山、建筑施工、道路交通、特种设备、消防安全等重点行业领域，通过购买服

务的方式聘请化工专家、专业第三方机构全面开展安全大检查，对检查出的隐患紧抓整改落实不放松。要切实加强隐患排查治理，强化隐患动态管理，规范隐患报告制度，严格落实隐患闭环整改。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

5 建设项目的安全条件

5.1 外部情况

5.1.1 周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

该项目位于辽宁双旗精细化工有限公司厂区内，辽宁双旗精细化工有限公司厂区位于兰山精细化工园区，厂区的东北侧为山林空地，东侧和南侧为园区公路，公路东侧是抚顺秀霖化工，东南侧为抚顺凯旋运输有限公司，其余部分为山地。

该建设项目所在区域周围500m内附近没有商业中心、居民区、公园等人口密集区域；学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区及军事禁区、军事管理区；法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

5.1.2 所在地的自然条件

（1）气象条件

抚顺市东洲区属于中温带东亚大陆季风气候区。主要气候特点是夏热多雨，冬寒漫长，温差较大，四季分明。

该区主要气象条件如下：

表 5.1-1　气象条件一览表

序号	条件	单位	数值
1	温度		
1.1	年平均温度	℃	6.8
1.2	最热月平均温度（7 月）	℃	23.7
1.3	最冷月平均温度（1 月）	℃	-13.8
1.4	极端最高温度	℃	37.7
1.5	极端最低温度	℃	-37.3
1.6	最热月最高平均温度	℃	28.7
1.7	最冷月最低平均温度	℃	-19.7
1.8	年最热月 3 天平均气温	℃	29.6
1.9	年连续 5 天最冷日平均气温	℃	-15.2
1.10	年连续 5 天最冷日最低气温	℃	-32.8
1.11	历年最低月平均温度	℃	-19.7
2	湿度		
2.1	年平均相对湿度	%	68
2.2	最热月份平均相对湿度（7 月）	%	81
2.3	最冷月份平均相对湿度（1 月）	%	55
2.4	月均最小相对湿度	%	42
2.5	月均最大相对湿度	%	87
2.6	月平均最高相对湿度（8 月）	%	87
2.7	月平均最低相对湿度（4 月）	%	42
3	大气压力		
3.1	最高绝对大气压	kPa	103.36
3.2	最低绝对大气压	kPa	97.05
3.3	月平均最高大气压	kPa	101.84
3.4	月平均最低大气压	kPa	98.63

力康咨询 LIKANG CONSULTING

表 5.1-1　气象条件一览表

序号	条件	单位	数值
3.5	年平均大气压	kPa	100.22
3.6	极端最高大气压力（冬季）	kPa	103.36
3.7	极端最低大气压力（夏季）	kPa	97.20
4	降雨量		
4.1	年平均降雨量	mm	826.3
4.2	月最大降雨量	mm	436.1
4.3	日最大降雨量	mm	177.7
4.4	历年平均降雨量	mm	970.9
4.5	历年最大降雨量	mm	1110.8
4.6	年最小降雨量	mm	477.9
4.7	连续最大降雨量	mm	225.7
4.8	次暴雨最大降雨量	mm	178.0
5	最深冻土厚度	cm	-143
6	风向		
6.1	年主导风	%	16NE
6.2	年次主导风	%	14NNE
6.3	夏季主导风	%	16NE
6.4	夏季次主导风	%	15NNE
6.5	冬季主导风	%	22NE
6.6	夏季主导风向频率 8 月	%	16NE
6.7	冬季主导风向频率 1 月	%	22NE
6.8	静风频率	%	14C
7	风速		
7.1	年平均风速	m/s	2.6
7.2	夏季平均风速	m/s	2.3

力康咨询 LIKANG CONSULTING

表 5.1-1　气象条件一览表

序号	条件	单位	数值
7.3	冬季平均风速	m/s	2.4
7.4	月平均最大风速（4 月）	m/s	5.6
7.5	月平均最小风速（7 月）	m/s	1.2
7.6	历年最大风速（10 分钟）	m/s	21.0
7.7	基本风压值	kN/m2	0.45
8	雪荷载		
8.1	最大积雪深度	cm	33
9	雷暴		
9.1	年平均雷暴天数	天	28.3
9.2	年最多雷暴天数	天	51
10	年平均日照时数	小时	2523.2
11	年沙暴日	天	1
12	年平均雾日天数	天	27
13	年大风日数	天	17

（2）地质、水文的影响

该项目厂区附近无河流经过，厂址位于不受洪水或内涝威胁的地带，该地区不属泥石流、易塌陷等地质不良地段，地质、水文条件对生产影响较小。

（3）地震设防烈度

该项目所在地区地震烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，设计地震分组为第一组。按照《石油化工企业建（构）筑物抗震设防分类标准》要求进行抗震设防。采取有效的抗震措施，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。

5.2 建设项目的外部安全条件

5.2.1 建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

1、建设项目可能影响外界的潜在危险、有害因素

通过前面对该项目主要物料及生产过程中存在的危险、有害因素辨识结果可知，该项目的危险有害因素有中毒和窒息、火灾、爆炸、容器爆炸、高处坠落、灼烫、触电、物体打击、机械伤害、车辆伤害等。虽然该项目设施与周边距离符合规范要求，但该项目所涉物料液氯属于剧毒化学品，如果发生泄漏会在空气中汽化随风向飘向周边区域，故一旦该项目发生火灾、爆炸、泄漏等事故会对周边企业产生一定影响。

2、外部安全防护距离

该项目位于辽宁双旗精细化工有限公司内，辽宁双旗精细化工有限公司位于辽宁省抚顺市东洲区兰山工业园区，厂区的东北侧为山林空地，东侧和南侧为园区公路，公路东侧是抚顺秀霖化工，东南侧为抚顺凯旋运输有限公司，其余部分为山地。

通过检查表对总平面布置及建构筑物进行符合性检查分析后可知，该项目与周边的距离均符合相关标准规范的要求。

该项目毒性气体氯，且构成二级危险化学品重大危险源，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）第4.3条，已将企业内所有危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量评估，评估结果为外部防护距离符合要求。

5.2.2 周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影响

该项目位于企业厂区内部，厂区的东北侧为山林空地，东南侧为抚顺凯旋运输有限公司，周边生产、经营单位与建设项目的距离均符合《石油化工

企业防火设计规范》和《建筑设计防火规范》的要求，正常情况下，周边单位生产、经营活动对建设项目基本没有影响。但东北侧和东南侧均为化工企业，若周边化工企业发生火灾、爆炸事故可能会对该项目产生一定影响。

5.2.3 当地自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

5.2.3.1 气候条件对建设项目的影响

1）雷击

该建设项目所在地年平均雷暴日数为 28.3d，雷电活动并不强。该项目依托的建、构筑物采取了防雷措施，防雷装置检测报告结论为合格。该项目采用防雷措施、施工过程中安装防雷设施、生产运行过程中能够保证防雷设施的可靠投用，基本能够避免雷电的伤害。

2）降雨

抚顺区域内雨水相对较足，年平均降雨量 790.9mm，最大日降雨量 177.7mm，连续最大降雨量 225.7mm。一旦发生洪水，有可能造成设备、管线损坏，物料泄漏事故。

3）气温

抚顺年平均气温 6.8℃。年最高气温 37.7℃，极端最低气温-37.3℃。可能造成物料、水冻结，造成生产设备和管道冻裂的可能性，从而导致事故的发生；室外操作人员长期处于低温环境也可能造成冻伤，应采取一定的防寒保温措施；夏季极端最高气温 37.7℃，相对湿度较大，且作业过程中存在高温作业环境，若劳动组织不合理，未做好防暑降温工作，可能发生中暑；此外，气温过高，可能是操作人员作业失误增加，增加发生事故的可能性。因夏季温度较高，故在项目实施过程中应该注意防暑降温。因冬季严寒，有可能导致设备、阀门冻坏。

5.2.3.2 水文、地质条件对建设项目的影响

该项目厂区附近无河流经过，厂址位于不受洪水或内涝威胁的地带，该地区不属泥石流、易塌陷等地质不良地段，地质、水文条件对生产影响较小。

地震具有突发性、毁灭性、次生灾害严重等特点。地震会造成地面的强烈震动，可使厂区的地基开裂、罐体沉陷、容器进出口管道断裂。地震的次生灾害严重，可能造成供电、供水、交通中断。

根据该地区资料，该项目所在地区的地震烈度为 7 度。当该项目采取有效的措施后，由地震引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响可降至最低水平。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

6 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

6.1 安全设施的施工质量情况

该项目由辽宁省轻工设计院有限公司编制了该项目的安全设施设计专篇，辽宁省轻工设计院有限公司具有化工石化医药行业专业甲级资质，满足该项目要求，具体见附件。

该项目的安全设施由专业施工单位进行施工，承包单位包括：山东启辰建设工程有限公司，资质类别及等级：石油化工工程施工总承包壹级，满足该项目要求，具体见附件。

该项目安全设施根据设计单位的设计图纸、依照相关法律、法规、规范的要求进行施工，施工单位出具了竣工图。

目前该项目处于试生产阶段，相关设计、施工单位已明确试生产达到预期目标，具备验收条件。

6.2 安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况

（1）该项目的安全设施在施工进场前，都有专职工程师对照设计蓝图检验是否符合设计要求，同时查验相关质量文件是否齐全，安全阀、压力表及温度表等检测报警设施都进行了报验，进场检查全部合格后，进行现场安装。防雷接地工程施工过程中，对防雷设施用接地摇表测量。

（2）该项目施工结束后，对可燃/有毒气体报警系统、防雷（静电）设施、安全阀、压力表、防火涂料、消防设施等安全设施进行了检验，检验结论都为有效，相关检验报告或合格证见附件。

（3）建设单位的防雷设施由具有相关资质的检测单位出具了防雷装置检测报告，检测结论为合格。

相关部门出具了建设工程消防验收意见，结论为消防验收合格。

压力表、安全阀、可燃/有毒气体检测报警器等由具有相关资质的检测单位出具了检定证书，检定结论为合格，相关检验报告或合格证见附件。

6.3 安全设施试生产（使用）前的调试情况

在试生产前，编制了试生产方案，该公司安全管理、工艺、仪表维护人员共同对火灾报警器、仪表联锁等进行了检验、检测和调试，同时有记录文件，保证了安全设施能够正常发挥作用。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

7 安全生产条件

7.1 评价单元的划分

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的。为便于评价工作的进行，提高评价工作的准确性；评价单元一般根据生产工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元。

根据该项目的实际情况，主要划分成如下 5 个评价单元，评价单元划分的情况，见表 7.1-1。

表 7.1-1　评价单元划分表

序号	评价单元	内容	备注
1	总平面布置及建构筑物单元	总平面布置及建构筑物	安全检查表
2	液氯储存、卸车、管道输送、事故吸收单元	液氯储存、卸车、管道输送、事故吸收	安全检查表、作业条件危险性评价法、定量风险评价法
3	公用工程及辅助设施单元	包括供水、供配电、采暖通风、消防等	安全检查表
4	安全管理单元	包括安全生产管理机构的设置、安全生产管理规章制度、事故应急预案与演练、	安全检查表
5	重大生产安全事故隐患专项检查	重大生产安全事故隐患专项检查	安全检查表

7.2 安全评价方法介绍

7.2.1 安全检查表法

（SCL）是系统安全工程的一种最基础、最简便、最广泛应用的系统危险性评价方法。是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查项目、检查内容、赋分标准、安全等级等内容的表格，对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查、赋分，从而评出系统的安全等级。

7.2.2 作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价法评价人们在某种具有潜在危险的作业环境中进行作业的危险程度，三种因素的赋分标准分别见表7.2-1，表7.2-2和表7.2-3，危险等级划分见表7.2-4。

表7.2-1 事故发生的可能性（L）

分值	事故发生可能性	分值	事故发生可能性
10 6 3 1	完全会被预料到 相当可能 不经常，但可能 完全意外，极少可能	0.5 0.2 0.1	可以设想，但高度不可能 极不可能 实际上不可能

表7.2-2 暴露于潜在危险环境的分值（E）

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

表7.2-3 发生事故或危险事件可能结果的分值（C）

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

表7.2-4 危险等级划分（D）

D 值	危险程度
>320 160～320 70～160 20～70 <20	极其危险，不能继续作业 高度危险，需立即整改 显著危险，需要整改 一般危险，需要注意 稍有危险，可以接受

7.2.3 定量风险评价法

定量风险评价法（Quantitative Risk Assessment，简称QRA），也称概率风险评价方法，采用定量化的概率风险值如个人风险和社会风险对系统的危险性进行描述的风险评价方法。

通过定量风险分析法确定外部安全防护距离。

外部安全防护距离：为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜

在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

具体评价过程包括以下步骤：

a）收集资料数据；

b）确定评估单元；

c）危险识别和泄漏场景辨识；

d）分析事故概率；

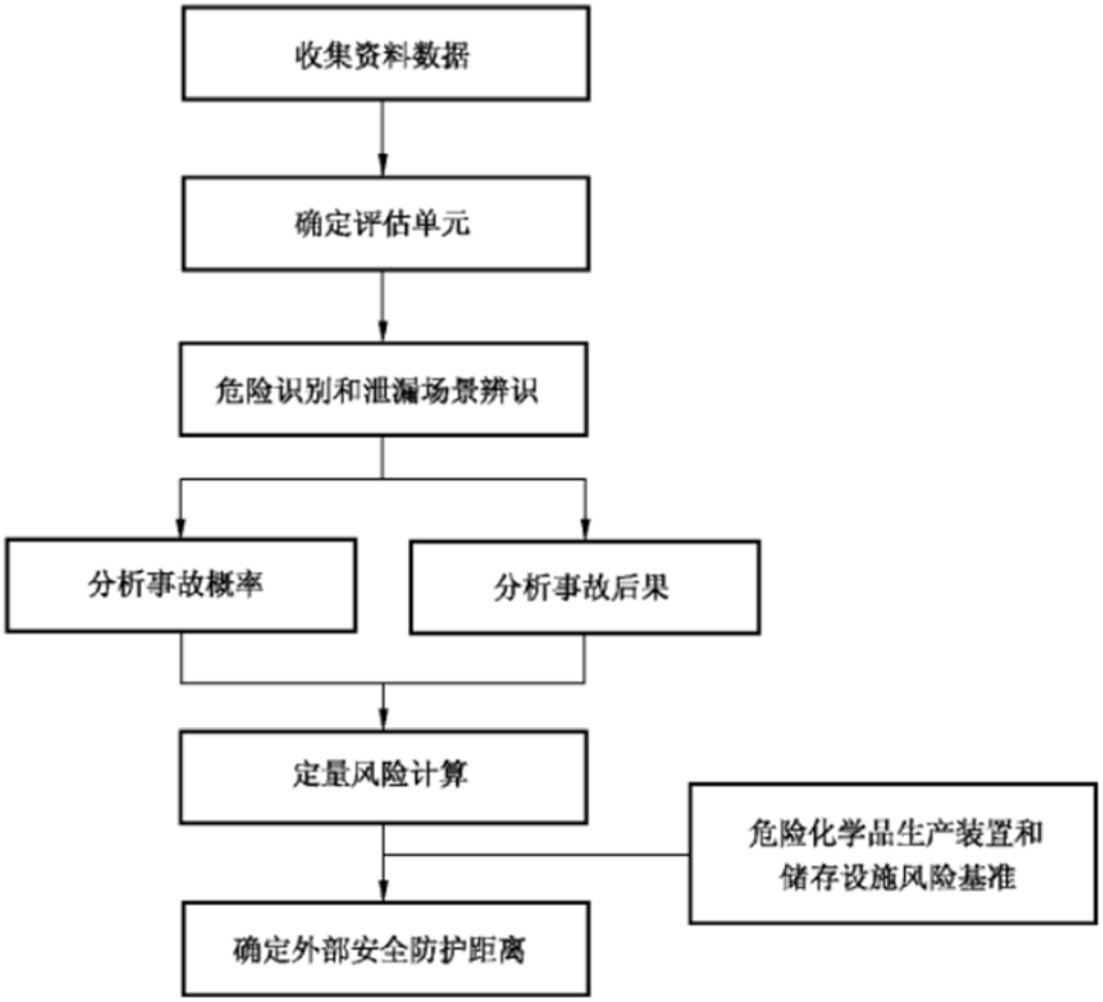
e）分析事故后果；

f）定量风险计算；

g）确定外部安全防护距离。

分析流程框图如下：

力康咨询
LIKANG CONSULTING



力康咨询
LIKANG CONSULTING

7.3 安全生产条件的分析

7.3.1 设计的安全设施采用情况

该建设项目安全设施设计专篇所设计的安全设施已全部采纳，安全设施采用情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 安全设施一览表

序号	安全设施名称	数量	设置部位	依据标准	备注	采纳情况说明
一、预防事故设施						
（1）检测、报警设施						
1	压力检测和报警设施	16	鹤管、液氯储罐、液氯倒液泵、空压机、尾气处理	HG 20571-2014	就地压力表、压力联锁	已采纳
2	温度检测和报警设施	7	液氯储罐	HG 20571-2014	就地温度表、温度联锁	已采纳
3	液位检测和报警设施	7	液氯储罐、液碱池	HG 20571-2014	就地液位计、液位联锁	已采纳
4	流量检测和报警设施	4	液氯去汽化器管道	HG 20571-2014	就地流量计、流量联锁	已采纳
5	有毒气体检测和报警设施	10	液氯仓库、鹤管	GB/T 50493-2019	氯气有毒气体报警	已采纳
6	便携式氧含量报警、可燃气体、有毒气体检测报警器	4	检维修、巡检	GB/T 50493-2019	氧含量报警、氯气有毒气体报警各 2 套	已采纳
7	火灾报警系统	1 套	全厂	AQ 3036-2010	火灾自动报警系统	已采纳
8	工业电视监控系统	1 套	全厂	/	工业电视监控系统	已采纳
（2）设备安全防护设施						
1	防护罩	若干	机泵类转动设备、带有运动零件设备的外露转动部位	GB/T 8196-2003	防护罩、警示标志	已采纳
2	限速设施	若干	全厂	/	限速标志	
3	防雷设施	若干	液氯仓库	GB 50057-2010	接闪器、接地极、接地线	符合
4	防腐设施	若干	设备、容器、管道等	SH/T 3022-2011	防腐涂漆	已采纳

序号	安全设施名称	数量	设置部位	依据标准	备注	采纳情况说明
				HG/T 20679-2014		
5	防渗漏设施	若干	设备、管道的接口法兰连接处	GB 50160-2008（2018 年版）	阀门、填料、垫片、管帽、防渗漏地面	已采纳
6	电器过载保护设施	若干	电气设备		短路保护、过负载保护	已采纳
7	静电接地设施	若干	设备容器、管道、仪表、仓库出入口等	GB 50160-2008（2018 年版） GB 50057-2010	接地线、接地极、法兰跨接	已采纳
（3）防爆设施						
1	防爆电机	若干	液氯仓库	GB 50058-2014	dⅡBT4Gb	已采纳
2	防爆灯	若干	液氯仓库	GB 50058-2014		已采纳
3	防爆动力配电箱	若干	液氯仓库	GB 50058-2014		已采纳
4	防爆开关	若干	液氯仓库	GB 50058-2014		已采纳
5	防爆型有毒气体检测器	10 个	液氯仓库	GB 50058-2014		已采纳
6	防爆工器具	若干	液氯仓库	GB 50058-2014		已采纳
（4）作业场所防护设施						
1	防静电设施	若干	设备、管道法兰连接处	GB 50160-2008（2018 年版）	接地线、接地极、法兰跨接	已采纳
2	防噪音设施	若干	设备	GB/T 50087-2013	选用低噪声、低振动设备；采取防振和隔振设计	已采纳
3	通风设施	若干	液氯仓库	HG/T 20698-2009	设置机械排风系统	已采纳
4	防护栏（网）	若干	/	GB 4053.3-2009	防护栏杆	已采纳
5	防滑设施	若干	钢斜梯	GB 4053.2-2009		已采纳
6	防灼烫设施	若干	管道、阀门、法兰等处	HG 20571-2014	喷淋洗眼器、救护箱、个人防护用品、“当心灼烫”警告标识。	已采纳

序号	安全设施名称	数量	设置部位	依据标准	备注	采纳情况说明
（5）安全警示标志						
1	指示标志	若干	全厂	GB 2894-2008	“注意安全、当心爆炸、当心火灾、当心触电、当心机械伤害”等警示标志。	已采纳
2	警示作业安全标志	若干	液氯仓库	GB 2894-2008	“禁止烟火、禁止吸烟、禁止携带火种”等安全标志	已采纳
3	逃生避难标志	若干	液氯仓库	GB 2894-2008	安全疏散指示标志	已采纳
4	风向标志	1	厂区内明显位置	GB 2894-2008	风向标	已采纳
5	重大危险源安全警示标志	若干	液氯仓库	GB 2894-2008、AQ3047-2013	重大危险源警示标志	已采纳
6	重大危险源安全包保公示牌	若干	液氯仓库	应急厅〔2021〕12号	包保公示牌	已采纳
7	化学品作业场所安全警示标志	若干	液氯仓库	AQ3047-2013	化学品安全警示标志	已采纳
二、控制事故设施						
（6）泄压和止逆设施						
1	泄压阀门	5	液氯储罐、管道	GB 150-2011 GB 50160-2008	安全阀	已采纳
2	放空管	若干	液氯仓库	GB 50160-2008（2018年版）		已采纳
3	止逆阀门	若干	基本出口管线、公用工程与工艺管道接口	GB 50160-2008（2018年版）	止回阀	已采纳
（7）紧急处理设施						
1	紧急备用电源	2 套	DCS、SIS 控制系统	GB 50160-2008（2018年版）	UPS 电源	已采纳

序号	安全设施名称	数量	设置部位	依据标准	备注	采纳情况说明
2	紧急切断设施	1 套	SIS 系统	GB 50160-2008（2018 年版）		已采纳
3	分流设施	若干	厂区雨污分流设施			已采纳
4	排放设施	1 座	厂区西南侧	GB 50160-2008（2018 年版）	事故水池	已采纳
5	冷却设施	/	/	/	/	/
6	通入或加入惰性气体设施	/	/	/	/	/
7	仪表联锁设施	2 套	液氯仓库	HG 20571-2014	DCS、SIS 系统在线显示、报警及联锁	已采纳
三、减少与消除事故影响设施						
（8）防止火灾蔓延设施						
1	安全水封	/	爆炸危险场所的管沟	GB 50160-2008（2018 年版）	水封 水封井	已采纳
2	防油（火）堤	/	/	GB 50351-2014		
3	防火墙	若干	/	GB 50016-2014（2018 年版）	不燃烧体防火墙	已采纳
4	防火材料涂层	若干	支承设备钢构架、支承设备钢支架、钢管架、钢结构、设备基础等	GB 50160-2008（2018 年版）	覆盖耐火层	已采纳
（9）灭火设施						
6	消防水管网	1 套	厂区	GB 50160-2008（2018 年版） GB 50016-2014（2018 年版）	环状消防管网	已采纳
8	灭火器	6	液氯仓库	GB 50140-2005 GB 50160-2008（2018 年版）	灭火器	已采纳
（10）紧急个体处置设施						

序号	安全设施名称	数量	设置部位	依据标准	备注	采纳情况说明
1	洗眼器	1	液氯仓库	HG 20571-2014	/	已采纳
2	应急照明设施	若干	液氯仓库	GB 17945-2010 GB 50016-2014（2018 年版）	消防应急照明灯具	已采纳
（11）应急救援设施						
1	现场受伤人员医疗抢救装备	10 套	厂区		医疗急救箱、担架、2%硼酸液、中毒急救药品和常规急救药品、止血、包扎、皮肤消毒剂等	已采纳
（12）逃生避难设施						
1	安全通道（梯）	若干	液氯仓库	GB 50160-2008（2018 年版）	安全疏散通道、疏散楼梯	已采纳
2	安全疏散门	若干	液氯仓库	GB 50016-2014（2018 年版）	安全出口、安全疏散门	已采纳
（13）劳动防护用品装备						
1	头部防护装备	每人	操作员工	GB 39800.2-2020	工作帽、安全帽	已采纳
2	视觉防护装备	每人	操作员工	GB 39800.2-2020	防护眼镜	已采纳
3	呼吸防护装备	每人	操作员工	GB 39800.2-2020	自给式正压呼吸器	已采纳
4	听觉器官防护装备	每人	操作员工	GB 39800.2-2020	护听器（耳塞/耳罩）	已采纳
5	四肢防护装备	每人	操作员工	GB 39800.2-2020	防化学品手套（耐油橡胶手套）	已采纳
6	躯干防火装备	2 套	操作员工	GB 39800.2-2020	重型防护服	已采纳
7	防毒装备	每人	操作员工	GB 39800.2-2020	过滤式防毒面具	已采纳
8	防灼烫装备	每人	操作员工	GB 39800.2-2020	帽子、护目镜、防酸碱工作服	已采纳
9	防静电、防腐蚀装备	每人	操作员工	GB 39800.2-2020	防静电、防酸碱工作服	已采纳

序号	安全设施名称	数量	设置部位	依据标准	备注	采纳情况说明
10	防高处坠落装备	每人	操作员工	GB 39800.2-2020	安全带	已采纳
11	防砸伤装备	每人	操作员工	GB 39800.2-2020	安全帽、工作鞋（防砸鞋）	已采纳

7.3.2 安全生产管理情况

该公司设立安全科，安全生产负责人为张玉光担任；专职安全生产管理人员为侯跃山和杨顺；成员包括各职能部门主要负责人、车间负责人和安全员。

2、安全生产责任制的建立和执行情况分析

该企业建立了该项目各岗位的安全生产责任制，规定了各级领导人员、各职能部门、车间班组管理人员及员工安全责任，并认真贯彻落实安全生产责任制，通过现场询问及调查了解，其各岗位人员熟知自己的安全职责，并认真执行岗位安全职责。

3、安全生产管理制度的制定和执行情况分析

该企业针对该项目特点制定了详细的安全生产管理制度，并按照国家相应的法律、标准和规范要求，根据本企业实际情况持续不断改进更新。公司层层落实各项安全管理制度，通过现场询问及调查了解，工作人员熟知本单位的各项安全管理制度并能认真执行。

4、作业安全规程的制定和执行情况分析

该企业按照国家相关标准、规范，结合本企业的生产特点，针对该项目编制了操作规程（包含安全操作的内容），并下发至车间。作业人员严格按照操作规程要求进行生产操作，通过现场询问及调查了解，各岗位人员熟练掌握本岗位操作技能，不仅掌握正常生产操作，并熟知生产异常情况的紧急

处理措施，熟记本岗位生产操作规程和作业规程，并对生产过程中的危险、有害因素有深刻认识，并熟练掌握本岗位的灭火、自救常识。

5、安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员配备情况分析

该企业成立了安全生产管理机构，并下发了专职安全员任命文件，文件明确了厂区专职安全员。

6、企业负责人、安全管理人员及其他管理人员安全管理能力分析

该企业的主要负责人和安全生产管理人员具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，已参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人具有一定的化工专业知识，专职安全生产管理人员具有多年的安全管理经验。其他管理人员也经过相关的安全管理知识培训，具有较强的安全管理能力。通过现场询问及调查了解，他们熟悉国家相关的法律、法规，熟知化工企业生产过程的安全生产知识，基本掌握生产过程的危险有害因素，具有良好的管理能力和素质，切实把安全生产放在首位，确保安全生产有效运行。

7、其他从业人员安全知识及能力水平分析

其他从业人员都已经通过该企业内部安全教育和培训并考核合格。特种作业人员已培训和合格，取得了合格证书。

通过现场询问及调查了解，其他从业人员熟悉化工企业的安全生产知识，基本掌握生产过程的危险、有害因素，熟悉职业卫生防护设施的使用方法，掌握发生事故后的自救、互救知识。

8、安全生产投入的情况

该项目投资为 87.33 万元，其中安全投资为 4.7 万元，占比 5.4%。

9、安全生产的检查情况分析

该企业建立了全面的安全生产监督检查制度并严格执行，不断对员工加强安全教育。并采取综合性安全检查、日常性安全检查、季节性安全检查等定期或不定期的形式进行安全检查活动，自检自查，发现安全隐患及时解决，保证安全生产正常运行。

10、个体防护装备及安全设施法定检测情况分析

1）个体防护装备

1、该企业已按《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）的相关要求，按工程和岗位为作业人员配备防毒面具、防静电服、防护眼镜、空气呼吸器等劳动防护用品。劳动防护用品不允许以货币形式发放给个人。易燃易爆场所作业人员配用防静电工作服、防静电鞋、防毒口罩、工作手套等。个体防护装备由专人发放，定期进行抽检并及时调换失效的面罩、防护手套等个体防护装备。

2、个体防护装备由专人发放，定期进行抽检并及时调换失效的面罩、防护手套等个体防护装备。

2）安全设施法定检测情况

该项目所涉压力表、防雷（含防静电）设施等均已按照国家的要求进行检验，检验结果均为符合要求。

7.3.3 技术、工艺情况分析

（1）工艺、技术情况

该项目为生产配套储存项目，储存采用卧式钢制储罐，卸车采用鹤管和压缩空气增压的方式，向生产装置供应采用流量计计量的形式。工艺技术为国内外现有通用生产工艺，设备设施也均为国内现有常用类型。该项目氯气属于国家重点监管的危险化学品。该项目不涉及国家重点监管危险化工工艺。该项目储存单元（液氯库房）构成二级危险化学品重大危险源

（2）试生产情况

该项目已在试生产前进行“三查四定”工作，经逐项与施工图纸核对，施工现场未出现设计漏项、未完工程量，无工程质量及隐患。对我公司现场勘查中发现的安全隐患，已定专人负责，定资金计划，限定期限完成，并在整改前采取相应的防范措施。

该项目在试生产前编制了试生产方案，试生产以来，安全设施、设备运行状况良好，操作参数较为稳定，各项工艺指标符合要求，未发生生产安全事故。

7.3.4 装置、设备、设施的施工、检验、检测情况

（1）安全设施的施工质量情况

该项目的设计单位、施工单位均为有资质的单位承担，安全设施的施工质量可以保证。项目所涉及的检测仪表、压力表、消防设施等安全设施均采用正规生产厂家的产品。

（2）安全设施在施工前后的检验、检测及有效性情况

该项目防雷装置已进行了检测。

该项目的可燃及有毒气体探测器、安全阀、压力表、压力容器、压力管道等的检验均在有效期内，压力容器、压力管道已取得特种设备登记证。

该项目的设施、设备施工单位具有相关设计、制造、安装资质，检测、检验单位的检测、检验结果也具有法律效力。

（3）安全设施试生产前的调试情况

为确保建设项目试生产的安全运行，在试生产前施工单位会同建设单位，对该项目的安全设施进行了调试及检查。

（4）装置、设备和设施的运行情况

该项目装置、设备和设施的运行情况良好。

（5）装置、设备和设施的检修、维护情况

该项目安全检查工作人员每天均对装置、设备及设施进行巡检并定期维护，在巡检过程中一旦发现问题，立即对相关装置、设备或设施进行检修，以保证工艺装置的正常运行。

7.3.5 原料、辅助材料和产品情况分析

该项目的主要原辅材料为：液氯、液碱。

7.3.6 事故及应急管理

该企业按照要求编制了生产安全事故应急救援预案，已经按规定配备了事故应急救援器材、设备及防护设施。

7.3.7 其他方面

（1）该项目与已有生产、储存装置、设施和辅助（公用）工程的衔接情况

1）水源

该项目所在厂区生产、生活给水接自厂区东南侧市政生产、生活给水管网。

2）电源

该项目供电电源依托所在厂区一期建设的库房原有供电系统。该项目新增设备用电负荷均为一级负荷或者一级负荷中特别重要的负荷，新增设备装机容量约合 67kW，两路供电电源富裕余量均大于 100kW。

3）医院

辽宁双旗精细化工有限公司应急医疗救援依托抚顺市第三医院，辽宁双旗精细化工有限公司距离医院 8km。

该项目所在厂区与外界衔接情况较好，外界提供的水源、电源，以及排水系统等均可满足该项目的要求。

（2）该项目与周边社区、生活区的衔接情况

该项目周边居民区距离较远，不存在与周边社区、生活区的衔接情况。

8 结论和建议

8.1 结论

根据国家现行有关安全生产法律、法规、部门规章、标准、规范的规定和要求，对辽宁双旗精细化工有限公司年产 7000 吨偶氮二异丁腈及配套设施液氯储存系统技术改造工程项目进行现场核查后，得出安全评价结论。

8.1.1 建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离

该项目在经历设立安全评价和安全设施设计专篇阶段所依托的外部安全环境和安全条件与项目现阶段没有发生变化。

该项目与厂外其它企业建筑物、设施的安全距离符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的防火间距的要求。

8.1.2 建设项目安全设施设计的采纳情况及其安全设施水平

1、安全设施设计的采纳情况

该项目全部采纳了《安全设施设计专篇》中的安全设施。

2、采纳的安全设施水平

该项目现场的安全设施为目前国内常规采用的水平。

8.1.3 技术、工艺和设备、设施的安全、可靠性和安全水平

采用成熟的工艺技术，具有安全可靠性；选用的设备系专业制造商生产，具有安全可靠性；特种设备和强制检验设备均经相关机构检测合格，具有安全可靠性。各设备、设施日常管理、维护较好，具有较高的安全水平，能够满足安全生产的要求。

8.1.4 建设项目试生产（使用）中发现的设计缺陷和事故隐患及其整改情况

通过现场检查和核查该公司提供的相关工程技术资料，从该项目平面布置、工艺设计、设备设施、供配电、有害因素控制措施、安全管理措施等方面编制了安全检查表进行检查，在与建设单位对生产现场的问题和隐患取得共识后，该公司对提出的安全隐患问题进行了认真讨论，同时组织本企业专业技术人员举一反三，对该项目进行全面检查，对安全隐患立即进行了整改。

安全检查表共计 2 项不符合要求，已全部得到有效整改（见《整改确认报告》），符合相关要求。

目前，该建设项目试运行状况良好、稳定，具备了安全验收的基本条件。

8.1.5 建设项目具备的安全生产条件

建设项目具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件。

8.2 对建设项目的建议

依据国家有关安全生产法律、法规和部门规章及标准，为确保该项目投产后实现长周期安全、平稳运行，保障作业人员身体健康，从区域安全、生产装置运行安全及持续改进的角度出发，评价组提出如下几方面建议。

8.2.1 安全设施的更新与改进建议

建立识别和获取适用的安全生产法律、法规、标准及政府其他有关要求的管理制度，按照最新规定，及时更新与改进安全设施。

8.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护的建议

1、任何生产事故发生都存在着潜伏期、发展初期、发展扩大期、发展后期，从安全管理理念和安全理论上讲，在发展初期的 5 分钟左右若能正确应对，完全可以控制事态的扩大。为此，公司应加强应急救援预案的培训演练，并不断加强员工技能教育，定期组织开展多种形式的应急预案演练，不断对

预案的实用性、可操作性进行完善，提高对事故现场的应急处置能力，防止和控制事态的扩大。

2、企业应提高现场管理水平，对生产过程中出现的渗漏、滴漏等低标准问题要及时整改。同时对在有可能泄漏的区域设置的风向标、报警设施、职业危害警示牌和告知牌，配置空气呼吸器、防化服等应急防护设施及抢险器材，应定期检查维护，确保其完好有效。

3、加大现场隐患排查力度，及时整改装置运行过程中发现的问题。

4、保证厂内以后新建的建（构）筑物与站内现有的设备、设施、建（构）筑物的安全间距符合规定要求，特别应加强对厂外周边后建的建（构）筑物与站内的设备、设施、建（构）筑物的安全间距的符合性进行监督，发现问题及时报告公司和政府有关部门。

8.2.3 主要设备和特种设备的完善与维护的建议

1、加强工艺、设施、设备的变更管理。变更严格按照程序进行设计、选材、施工，特别是慎重对待设备、设施更换与维修时材质的选取和焊接材料的选用及施工方法，防止改造过程中因人的随意行为导致选材错误、施工缺陷等形成的重大隐患。

2、在正常生产过程中，应该从加强设备管理等方面入手，定期检查设备安全设施的完好性；停工检修中加强对设备、管道、螺栓等的材料金属结构和强度分析，及时发现和消除由于应力腐蚀开裂造成安全隐患和危险。

8.2.4 安全投入

随着该项目启动运行，可能暴露出一些影响安全生产的问题，如安全设施失效、设备出现故障，会给安全生产带来一定的威胁，企业应在该装置通过竣工验收以后，及时将其纳入正常的生产管理体系，建立长效的安全检查、安全评估、隐患治理的管理机制。

企业应按要求设置专项安全资金，用于治理隐患、配置劳动防护用品、配备应急救援器材和装备、组织安全培训、设置安全奖励金等。

8.2.5 其它方面的建议

1、开展全员、全过程的危害识别和风险评价

危害识别和风险评估是企业安全管理的基础，应针对该项目原料、产品的特点，从以下两方面做好危害识别和风险评估工作。

⑴ 全面充分地识别原料、产品的危险有害特性及操作注意事项、应急处理措施，组织培训操作人员学习掌握，达到有效地预知风险的目的。

⑵ 针对作业现场的各项操作、开停车、检维修施工作业，尤其是正常生产操作规程之外的临时作业，必须从人的不安全行为、物的不安全状态、有害的作业环境、管理缺陷等方面全方位开展危害及风险识别和评估，有的放矢地控制重大风险，实现作业的安全。

2、加强应急救援预案管理，通过预案演练，定期检验和评价其有效程度，进一步提高员工的应急处置水平、反应速度、协调能力，真正发挥预案在应急状态下的指导书作用。按规定要求完成应急预案的备案工作，建立与相关部门的沟通、联动机制。

8.3 建设项目竣工验收安全评价总结论

通过对该项目的全面调研、检查、分析、验收，得出安全设施竣工验收安全评价结论：

辽宁双旗精细化工有限公司年产 7000 吨偶氮二异丁腈及配套设施液氯储存系统技术改造工程项目安全条件和安全生产条件符合国家安全生产有关法律、法规、标准以及部门规章的要求，具备竣工安全验收条件。

9 与建设单位交换意见

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司与辽宁双旗精细化工有限公司签订辽宁双旗精细化工有限公司年产 7000 吨偶氮二异丁腈及配套设施液氯储存系统技术改造工程项目安全设施竣工验收评价技术服务合同后，在评价实施过程中，双方就评价中的问题进行了多次交流，对安全评价内容和评价结果达成了一致意见。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

附件1 评价依据

F1.1 国家有关法律、法规

➢《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第七十号；依据《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》主席令〔2014〕第十三号修改；依据中华人民共和国主席令〔2021〕第八十八号修改）

➢《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十八号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议<关于修改等七部法律的决定>第四次修正，2018年12月29日实施）

➢《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第六号，2009年5月1日起施行；根据中华人民共和国主席令〔2019〕第二十九号修改，根据中华人民共和国主席令〔2021〕第八十一号修订）

➢《中华人民共和国气象法》(2016年,中华人民共和国主席令第23号；根据2014年8月31日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改<中华人民共和国保险法>等五部法律的决定》修正；根据2016年11月7日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议第三次修正。）

➢《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第九号，2015年1月1日起施行）

➢《中华人民共和国节约能源法》（1997年11月1日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过 2007年10月28日第十届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修订根据2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节

约能源法〉等六部法律的决定》第一次修正根据2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正）

➢《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年8月30日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过 2024年6月28日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订）

➢《中华人民共和国特种设备安全法》（2013年6月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过）

➢《中华人民共和国劳动合同法》（2007年6月29日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过 根据2012年12月28日第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改<中华人民共和国劳动合同法>的决定》修正）

➢《中华人民共和国社会保险法》（2010年10月28日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议通过根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国社会保险法〉的决定》修正）

➢《中华人民共和国城乡规划法》（2007年10月28日第十届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过 根据2015年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议《关于修改<中华人民共和国港口法>等七部法律的决定》修正）

➢《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第591号；根据2013年12月4日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正）

➢《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令 第708号)

➢《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令[2009]第 549号）

➢《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令[2002]第352号，施行日期2002年5月12日）

➢《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令[2007]第493号，施行日期2007年6月1日）

➢《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号）

➢《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅印发2020-02-26）

➢国务院安委会办公室 应急管理部关于印发《推进安全宣传“五进”工作方案》的通知（安委办〔2020〕3号）

➢《辽宁省安全生产条例》（2017年，辽宁省人民代表大会常务委员会公告第64号，2022年修正）

➢《辽宁省消防条例》（辽宁省十一届人大常委会公告第 53 号，根据2022年7月27日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）

➢《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第264号，2012年2月1日实施；2013年12月21日，辽宁省政府令第286号修订；2017年11月16日，辽宁省政府令第311号二次修订；2021年4月28日，辽宁省政府令第341号三次修订）

F1.2 规章及文件

➢《生产经营单位安全培训规定》（安监总局令[2006]第3号；根据2013年8月19日国家安全生产监督管理总局令第63号修正；根据2015年5月

29日国家安全生产监督管理总局令第80号修正）

➢《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）

➢《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第40号；国家安全生产监督管理总局令第79号修正）

➢《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令第45号；根据2015年5月27日国家安全生产监督管理总局令第79号修正）

➢《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令[2010]第30号；根据2013年8月19日国家安全生产监督管理总局令第63号修正；根据2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号修正）

➢《特种设备质量监督与安全监察规定》(原国家质量技术监督局令[2000]第13号）

➢《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质量监督检验检疫总局令[2011]第140号）

➢《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告2020第1号）

➢《各类监控化学品名录》（中华人民共和国化学工业部令第11号）

➢《危险化学品目录（2015版）》（安全监管总局等10部门公告调整[2015]年第5号，应急管理部等十部委发布公告调整[2022]年第8号）

➢《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80号）

➢《重点监管危险化工工艺目录（2013完整版）》（国家安监总局2013年1月17日公布）

➢《重点监管的危险化学品名录（2013完整版）》（国家安监总局2013

年 2 月 6 日公布）

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

➢《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）

➢《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号）

➢《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）

➢国家安全监管总局 交通运输部 国家铁路局关于印发《危险化学品储存场所安全专项整治工作方案》的通知（安监总管三〔2016〕53 号）

➢《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）

➢《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》(应急〔2019〕78 号)

➢《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》

➢《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》(安监总管三〔2017〕1 号)

➢应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知（应急〔2020〕84 号）

➢《爆炸危险场所安全规定》（劳部发[1995]56 号）

➢《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日国家发展改革委第 7 号令 自 2024 年 2 月 1 日起施行）

➢《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令[2005]第 180 号；根据 2018 年 11 月 26 日《辽宁省人民政府关于废止和修改部分省政府

规章的决定》修正）

➢《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令[2017]第311 号）

➢《辽宁省工伤保险实施办法》（辽宁省人民政府令[2005]第 187 号，2005 年 12 月 1 日发布）

➢《关于修改关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见的通知》（辽安监危化[2017]22 号）

➢《关于印发辽宁省开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动工作方案的通知》（辽安监管三[2012]147）

➢《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24 号）

➢《抚顺市禁止、限制和控制危险化学品目录（试行）》（抚政办发〔2020〕33 号）

F1.3 标准规范

➢《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

➢《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》（SH/T 3004-2011）

➢《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）

➢《废氯气处理处置规范》（GB/T 31856-2015）

➢《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）

➢《液氯泄漏的处理处置方法》（HG/T 4684-2014）

➢《氯气安全规程》（GB 11984-2008）

➢《工业用液氯》（GB/T 5138-2021）

➢《废氯气处理处置规范》（GB/T 31856-2015）

- 《氯气职业危害防护导则》（GBZ/T 275-2016）
- 《液氯使用安全技术要求》（AQ 3014-2008）
- 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ 3035-2010）
- 《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ 3036-2010）
- 《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》(GBT 37243-2019）
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)
- 《建筑设计防火规范(2018 年版)》（GB 50016-2014）
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
- 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2010）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）
- 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）
- 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）
- 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）
- 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）
- 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）
- 《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）
- 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）
- 《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）

力康咨询 LIKANG CONSULTING

- 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
- 《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）
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）
- 《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)
- 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）
- 《危险化学品重大危险源辩识》（GB 18218-2018）
- 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）
- 《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）
- 《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2012）
- 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯》(GB 4053.1-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分:钢斜梯》(GB 4053.2-2009)
- 《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》（GB 4053.3-2009）
- 《建筑采光设计标准》（GB/T 50033-2013）
- 《建筑抗震设计规范（2024年版）》（GB 50011-2010）
- 《构筑物抗震设计规范》（GB 50191-2012）
- 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223- 2008）
- 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）
- 《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）

- 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- 《企业职工伤害事故分类》（GB 6441-1986）
- 《生产过程危险和有害因素分类代码》(GB/T13861-2022)
- 《生产经营单位生产安全事故应急救援预案编写导则》（GB/T 29639-2020）
- 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）
- 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）
- 《压力容器》（GB150.1～4-2011）
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）
- 《化学工业给水排水管道设计规范》(GB 50873-2013)
- 《化学品生产单位设备检修作业安全规范》（AQ 3026-2008）
- 《安全色》（GB 2893-2008）
- 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）
- 《有毒作业场所危害程度分级》（AQT 4208-2010）
- 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- 《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014)
- 《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）
- 《工业循环水冷却设计规范》（GB/T 50102-2014）
- 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 《化学品分类和标签规范第 18 部分:急性毒性》(GB 30000.18-2013）
- 《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）

➢《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）

➢《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）

➢《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》（SH/T3043-2014）

➢《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）

➢《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）

F1.4 参考资料

➢《辽宁双旗精细化工有限公司年产 7000 吨偶氮二异丁腈及配套设施液氯储存系统技术改造工程项目安全设施设计专篇》

力康咨询
LIKANG CONSULTING

附件 2 选用的安全评价方法简介

F2.1 安全检查表法

安全检查表法分析，即为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，通常将这种评价方法称为安全检查表分析法。

F2.2 作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价法评价人们在某种具有潜在危险的作业环境中进行作业的危险程度，将三种因素的赋分标准分别见表 F2.2-1，表 F2.2-2 和表 F2.2-3，危险等级划分见表 F2.2-4。

表 F2.2-1 事故发生的可能性（L）

分值	事故发生可能性	分值	事故发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

表 F2.2-2 暴露于潜在危险环境的分值（E）

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

表 F2.2-3 发生事故或危险事件可能结果的分值（C）

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

表 BF2.2-4 危险等级划分（D）

D 值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业
160～320	高度危险，需立即整改
70～160	显著危险，需要整改
20～70	一般危险，需要注意
<20	稍有危险，可以接受

之后，根据格雷厄姆——金尼法采用的评价程序和原则以及各生产装置

的具体情况，对各单元操作作业及安装、维修等具有潜在危险性的作业进行综合评价，得出评价结论。

F2.3 定量风险评价法

定量风险评价法（Quantitative Risk Assessment，简称QRA），也称概率风险评价方法，采用定量化的概率风险值如个人风险和社会风险对系统的危险性进行描述的风险评价方法。

通过定量风险分析法确定外部安全防护距离。

外部安全防护距离：为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

具体评价过程包括以下步骤：

a）收集资料数据；

b）确定评估单元；

c）危险识别和泄漏场景辨识；

d）分析事故概率；

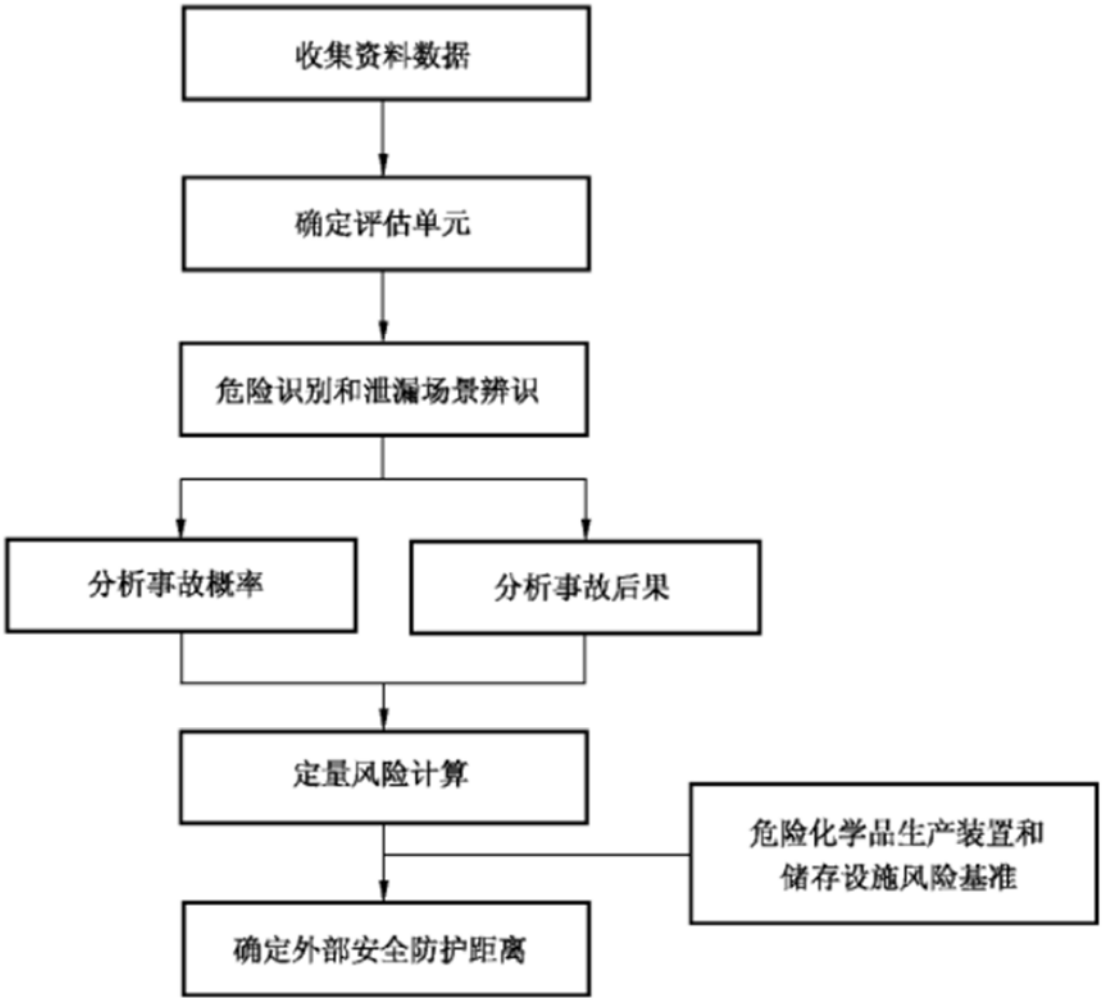
e）分析事故后果；

f）定量风险计算；

g）确定外部安全防护距离。

分析流程框图如下：

力康咨询 LIKANG CONSULTING



力康咨询
LIKANG CONSULTING

附件 3 危险、有害因素分析

F3.1 主要物料危险、有害因素

依据《危险化学品目录（2015 版）》该项目涉及的危险化学品为液氯、氢氧化钠溶液[含量≥30%]、次氯酸钠溶液（含有效氯＞5%）属于危险化学品。以下对生产中所涉及物料的危险有害因素进行详细分析：

力康咨询
LIKANG CONSULTING

F3.1.1 危险化学品

表 F3.1-1 液氯

特别警示	剧毒，吸入高浓度气体可致死；包装容器受热有爆炸的危险。
理化特性	常温常压下为黄绿色、有刺激性气味的气体。常温下、709kPa 以上压力时为液体，液氯为金黄色。微溶于水，易溶于二硫化碳和四氯化碳。分子量为 70.91，熔点-101℃，沸点-34.5℃，气体密度 3.21g/L，相对蒸气密度（空气＝1）2.5，相对密度（水＝1）1.41(20℃)，临界压力 7.71MPa，临界温度 144℃，饱和蒸气压 673kPa(20℃)，log pow（辛醇/水分配系数） 0.85。 主要用途：用于制造氯乙烯、环氧氯丙烷、氯丙烯、氯化石蜡等；用作氯化试剂，也用作水处理过程的消毒剂。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 本品不燃，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。受热后容器或储罐内压增大，泄漏物质可导致中毒。 【活性反应】 强氧化剂，与水反应，生成有毒的次氯酸和盐酸。与氢氧化钠、氢氧化钾等碱反应生成次氯酸盐和氯化物，可利用此反应对氯气进行无害化处理。液氯与可燃物、还原剂接触会发生剧烈反应。与汽油等石油产品、烃、氨、醚、松节油、醇、乙炔、二硫化碳、氢气、金属粉末和磷接触能形成爆炸性混合物。接触烃基膦、铝、锑、肿、铋、硼、黄铜、碳、二乙基锌等物质会导致燃烧、爆炸，释放出有毒烟雾。潮湿环境下，严重腐蚀铁、钢、铜和锌。 【健康危害】 氯是一种强烈的刺激性气体，经呼吸道吸入时，与呼吸道粘膜表面水分接触，产生盐酸、次氯酸，次氯酸再分解为盐酸和新生态氧，产生局部刺激和腐蚀作用。 急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管-支气管炎或支气管周围炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎、局限性肺泡性肺水肿、间质性肺水肿或哮喘样发作，病人除有上述症状的加重外，还会出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺泡性水肿、急性呼吸窘迫综合征、严重窒息、昏迷或休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。眼睛接触可引起急性结膜炎，高浓度氯可造成角膜损伤。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。 慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性牙龈炎、慢性咽炎、慢性支气管炎、肺气肿、支气管哮喘等。可引起牙齿酸蚀症。 列入《剧毒化学品目录》。 职业接触限值：MAC(最高容许浓度)(mg/m³):1。
安	【一般要求】

全措施	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，工作场所严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。 生产、使用氯气的车间及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套。工作场所浓度超标时，操作人员必须佩戴防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。 液氯气化器、储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与氯压机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。 避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）氯化设备、管道处、阀门的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料，严禁使用橡胶垫。 （2）采用压缩空气充装液氯时,空气含水应≤0.01%。采用液氯气化器充装液氯时,只许用温水加热气化器,不准使用蒸汽直接加热。 （3）液氯气化器、预冷器及热交换器等设备，必须装有排污装置和污物处理设施，并定期分析三氯化氮含量。如果操作人员未按规定及时排污，并且操作不当，易发生三氯化氮爆炸、大量氯气泄漏等危害。 （4）严禁在泄漏的钢瓶上喷水。 （5）充装量为 50kg 和 100kg 的气瓶应保留 2kg 以上的余量，充装量为 500kg 和 1000kg 的气瓶应保留 5kg 以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。 （6）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过 30℃，相对湿度不超过 80%，防止阳光直射。 （2）应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封，储存区要建在低于自然地面的围堤内。气瓶储存时，空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。 （3）对于大量使用氯气钢瓶的单位，为及时处理钢瓶漏气，现场应备应急堵漏工具和个体防护用具。

	（4）禁止将储罐设备及氯气处理装置设置在学校、医院、居民区等人口稠密区附近，并远离频繁出入处和紧急通道。 （5）应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。不得在人口稠密区和有明火等场所停靠。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。 （2）运输液氯钢瓶的车辆不准从隧道过江。 （3）汽车运输充装量 50kg 及以上钢瓶时,应卧放，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方，用三角木垫卡牢，防止滚动，垛高不得超过 2 层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。车上应有应急堵漏工具和个体防护用品，押运人员应会使用。 （4）搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。 （5）采用液氯气化法向储罐压送液氯时，要严格控制气化器的压力和温度，釜式气化器加热夹套不得包底，应用温水加热，严禁用蒸汽加热，出口水温不应超过 45℃，气化压力不得超过 1MPa。
应急处置原则	【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。如呼吸困难，给氧，给予 2%至 4%的碳酸氢钠溶液雾化吸入。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医。 【灭火方法】 本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有氯气泄漏时，使用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。 灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用干粉、二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。 【泄漏应急处置】 根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服，戴橡胶手套。如果是液体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。防止气体通过下水道、通风系统和限制

力康咨询 LIKANG CONSULTING

	性空间扩散。构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风。 不同泄漏情况下的具体措施： 瓶阀密封填料处泄漏时，应查压紧螺帽是否松动或拧紧压紧螺帽；瓶阀出口泄漏时，应查瓶阀是否关紧或关紧瓶阀，或用铜六角螺帽封闭瓶阀口。 瓶体泄漏点为孔洞时，可使用堵漏器材(如竹签、木塞、止漏器等)处理，并注意对堵漏器材紧固，防止脱落。上述处理均无效时，应迅速将泄漏气瓶浸没于备有足够体积的烧碱或石灰水溶液吸收池进行无害化处理，并控制吸收液温度不高于 45℃、pH 不小于 7，防止吸收液失效分解。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 400m、夜晚 1600m；大量泄漏，初始隔离 600m，下风向疏散白天 3500m、夜晚 8000m。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

表 F3.1-2 氢氧化钠溶液［含量≥30%］

<table>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td colspan="4">中文名：氢氧化钠溶液[含量≥30%]</td></tr>
<tr><td colspan="3">英文名： Sodium hydroxide</td><td>CAS 号：1310-73-2</td></tr>
<tr><td rowspan="7">理化特性</td><td>外观与形状</td><td colspan="3">常温下为无色粘稠状液体，由于杂质含量的不同呈微黄、透明。</td></tr>
<tr><td>主要用途</td><td colspan="3">用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等</td></tr>
<tr><td>熔点：318.4℃</td><td>沸点：1390℃</td><td>相对密度(水=1)：浓度 30%—50% 时 为 1.3297 — 1.5253（20℃）</td><td>爆炸极限：无意义</td></tr>
<tr><td>燃烧性：不燃</td><td>闪点：无意义</td><td>相对密度(空气=1)：无资料</td><td>引燃温度：无意义</td></tr>
<tr><td>稳定性：稳定</td><td colspan="2">禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。</td><td>聚合危害：不聚合</td></tr>
<tr><td colspan="4">溶解性 易溶于水、乙醇、甘油、不溶于丙酮。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">危险、危害性及急救措施</td><td>健康危害</td><td colspan="3">侵入途径：吸入、食入
健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。腐蚀鼻中隔；直接接触皮肤和眼可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。</td></tr>
<tr><td>危险特性</td><td colspan="3">本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。</td></tr>
<tr><td>急救措施</td><td colspan="3">皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。
眼睛接触：立即提起眼睑，用大量就动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。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。
食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</td></tr>
<tr><td rowspan="7">防护措施</td><td colspan="2">车间卫生标准</td><td colspan="2">最高容许浓度：中国 MAC（mg/m3）：0.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程控制</td><td colspan="2">密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备</td></tr>
<tr><td>呼吸系统防护</td><td colspan="3">穿耐酸碱服，戴耐酸碱手套，戴防护眼镜。必要时，佩戴空气（氧气）呼吸器。</td></tr>
<tr><td>眼睛防护</td><td colspan="3">呼吸系统防护中已作防护或佩戴防护眼镜。</td></tr>
<tr><td>身体防护</td><td colspan="3">穿耐酸碱服</td></tr>
<tr><td>手防护</td><td colspan="3">戴耐酸碱手套</td></tr>
<tr><td>其它</td><td colspan="3">工作场所禁止吸烟、进食和饮水、饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</td></tr>
<tr><td>泄漏应急处理</td><td colspan="4">应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。 液碱泄漏：收集回收后用水冲洗，冲洗水经中和处理后排入废系统。
消除方法：加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。</td></tr>
<tr><td>灭火方法</td><td colspan="4">本品不燃，由其它物质引起火灾时，应注意该物质的腐蚀性。
灭火注意事项：消防人员应穿防酸碱消防服。</td></tr>
<tr><td>储运注意事项</td><td colspan="4">液碱贮槽应设围堤，并有明显标志。运输过程中要确保容器不泄漏，不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车应配备泄漏应急处理设备。</td></tr>
<tr><td>毒理学</td><td colspan="4">LD_{50}：无资料；LC_{50}：无资料</td></tr>
<tr><td>环境资料</td><td colspan="4">对水体可造成污染</td></tr>
<tr><td rowspan="2">运输信息</td><td>序号：1669</td><td>UN 编号：1824</td><td>包装分类：Ⅱ</td><td>包装标志：腐蚀品</td></tr>
<tr><td>包装方法</td><td colspan="3">液碱采用槽车或贮槽，槽车有“腐蚀性物品”的标志。</td></tr>
</table>

F3.1-3 次氯酸钠溶液（含有效氯＞5%）

<table>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td colspan="2">中文名：次氯酸钠溶液（含有效氯 5%）</td><td>分子式：NaClO</td><td>相对分子量：74.44</td></tr>
<tr><td colspan="3">英文名：sodium hypochlorite solution</td><td>CAS 号：7681-52-9</td></tr>
<tr><td rowspan="7">理化特性</td><td>外观与形状</td><td colspan="3">微黄色溶液，有似氯气的气味</td></tr>
<tr><td>主要用途</td><td colspan="3">用于水的净化，以及作消毒剂、纸浆漂白等，医药工业中用制氯胺等。</td></tr>
<tr><td>熔点：-6℃</td><td>沸点：102.2℃</td><td>相对密度(水=1)：1.10</td><td>爆炸极限：无意义</td></tr>
<tr><td>燃烧性：不燃</td><td>闪点：无意义</td><td>相对密度(空气=1)：无资料</td><td>引燃温度：无意义</td></tr>
<tr><td>稳定性：不稳定</td><td colspan="2">禁忌物：碱类</td><td>聚合危害：不聚合</td></tr>
<tr><td colspan="4">溶解性：溶于水</td></tr>
<tr><td rowspan="3">危险、危害性及急救措施</td><td>健康危害</td><td colspan="3">侵入途径：吸入、食入
健康危害：经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒</td></tr>
<tr><td>危险特性</td><td colspan="3">受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性</td></tr>
<tr><td>急救措施</td><td colspan="3">皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗
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
食入：饮足量温水，催吐。就医</td></tr>
<tr><td rowspan="7">防护措施</td><td>车间卫生标准</td><td colspan="3">中国 MAC(mg/m^3)：未制定标准</td></tr>
<tr><td>工程控制</td><td colspan="3">生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备</td></tr>
<tr><td>呼吸系统防护</td><td colspan="3">高浓度环境中，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）</td></tr>
<tr><td>眼睛防护</td><td colspan="3">戴化学安全防护眼镜</td></tr>
<tr><td>身体防护</td><td colspan="3">穿防腐工作服</td></tr>
<tr><td>手防护</td><td colspan="3">戴橡胶手套</td></tr>
<tr><td>其它</td><td colspan="3">工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫</td></tr>
<tr><td>泄漏应急处理</td><td colspan="4">迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置</td></tr>
<tr><td>灭火方法</td><td colspan="4">采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火</td></tr>
<tr><td>储运注意事项</td><td colspan="4">储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</td></tr>
<tr><td>毒理学</td><td colspan="4">LD_{50}：8500 mg/kg(小鼠经口)；LC_{50}：无资料</td></tr>
<tr><td rowspan="2">运输信息</td><td>危规号：83501</td><td>UN 编号：1791</td><td>包装分类：III</td><td>包装标志：腐蚀品</td></tr>
<tr><td>包装方法</td><td colspan="3">耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱</td></tr>
</table>

F3.1.2 非危险化学品

表 F3.1-4　非危险化学品情况表

序号	物料名称	CAS 号	状态	闪点（℃）	火灾危险类别	备注
1	三氯化氮	10025-85-1	黄色油性液体	134~136	丙类	
2	液碱（含量＜30%）	1310-73-2	液体	/	戊类	

F3.2 爆炸、火灾、中毒和窒息、灼烫事故分析

F3.2.1 火灾、其他爆炸

由前面物料的危险有害因素分析可知，该企业在生产过程中存在火灾、爆炸的危险有害因素。其生产操作中如工艺过程控制不当及各种原因引起的物料泄漏都有引发火灾、爆炸的可能。

（一）火灾爆炸事故致因分析

发生火灾爆炸事故的三个必要条件为：可燃物、着火源和空气。泄漏使可燃物与空气直接接触，当达到爆炸极限范围，又存在着火源且达到最小点火能时，则会引发火灾爆炸事故。

1、泄漏原因分析

泄漏是由于设备损坏或操作失误引起的，泄漏与火灾爆炸事故是紧密相联，是火灾爆炸事故的前提。储罐、设备、管线、阀门、仪表等，在生产过程中均有可能发生泄漏事故。根据厂区工艺过程的实际运行特点，人的不安全行为、设备设施的质量缺陷或故障，以及外部因素的不利影响等，是可能造成泄漏的三个主要原因。

（1）设备设施的质量缺陷或故障

设备设施的质量缺陷可能存在于设备设施的设计、选材、制造及现场

安装等各个阶段，设备设施的故障则是出现在投产运营之后。

①设计不合理

工程设计上的缺陷或失误通常体现在：建（构）筑物布局不尽合理，防火间距不够，防火防爆等级达不到要求，防火及消防设施不配套，工艺流程不合理等。工程设计上的缺陷或失误有可能引起泄漏扩散和火灾爆炸事故的发生，更主要是会导致火灾爆炸事故的扩大和蔓延，增大危险危害性。

②选材不当

储罐、设备、管线及仪表等与相应连接材质不匹配，导致材料断裂、介质泄漏。

③阀门劣质、密封不良

阀门劣质、密封不良包括：材质不良（耐压、耐腐蚀不够等）、法兰盘面易变形、阀片易破裂、密封部件易破损、偏摆等。

④施工安装问题

主要表现为管道焊接质量差，生产系统多起重大事故都与工程的施工质量特别是焊接质量差有直接关系。

⑤检测、控制失灵

储罐、设备的各种工艺参数，如液位、温度、压力、流量等，都是通过现场的一次仪表或控制室的二次仪表读出的，这一套安全监测系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示，或失效、失灵等现象，则容易造成介质跑、冒、串及泄漏事故。

（2）人的不安全行为

人的不安全因素主要表现为两个方面：

①作业人员违章作业。主要表现在：阀门未关、关不严或未进行检查；违章违纪，擅离岗位或在岗睡觉；作业时，注意力不集中，思想麻痹大意。

②安全管理不善。主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够； 对物料的性质(理化性质、危险特性)缺乏了解；对生产设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估；对生产设备设施没有及时检查维修，检验不到位，未及时修复。

（3）外部因素的不利影响

雷击、大风、地震等自然灾害，也有可能引起泄漏事故，虽然可能性很小，但事故一旦发生，后果往往相当严重；地基不均匀沉降，会导致储罐和设备倾斜、管道破裂、泄漏。

2、着火源分析

厂区生产过程中，着火源主要包括焊接、切割动火作业、明火和机动车辆排烟喷火、电气设备产生的点火源（如短路打火）、静电、雷击及杂散电流、机械摩擦和撞击火花等。

（1）明火

明火主要是设备、设施维修过程中的焊接及切割动火作业、机动车辆排烟带火等。

（2）静电放电

作业人员的人体易产生和携带静电，如不能及时消除，静电电位就会上升。当静电电位上升到一定程度时，就会发生静电放电现象，并产生火花。

（3）电气设备设施缺陷及故障

①电气设备设施设计、选型不当，防爆性能不符合要求以及设备本身存在缺陷等条件下易引发火灾爆炸事故。防爆电气安装不符合要求，设备安装未按要求进行安装。

②当电气设备的正常运行遭到破坏，发热量增加形成电气热表面，易引发电气设备火灾。

③配电设备没有防护措施，或爆炸危险区域设置无防护的电气设备，在正常工作状态及事故状态下产生电火花或电弧而引发火灾爆炸事故。

④没有定期对防爆电气性进行检测、检验。

（4）雷击及杂散电流

防雷设施不齐全、或失效，有可能在雷雨天气因雷击而发生火灾爆炸事故。杂散电流窜入危险场所也是火灾爆炸事故发生的原因之一。

（5）其它点火源

其它点火源主要包括金属碰撞火花等。

（二）生产过程火灾、爆炸危险性分析

1、三氯化氮积聚引发的火灾、爆炸

操作过程中可能因操作不当导致三氯化氮积聚、爆炸，引发氯的泄漏事故。氯生产工艺中，三氯化氮与氯气一同被液化，所以购买的液氯中一般含有微量的三氯化氮。三氯化氮沸点小于 71℃，远高于氯气沸点，当液氯气化工艺选择不当或操作不符合要求时，三氯化氮被浓缩并在液相中积累。如不定期对液氯储罐进行排污且中和处理，会导致液三氯化氮富集，当其浓度高于 60g/L 达到爆炸浓度时，因三氯化氮很不稳定，在受热、撞击、日晒等情况下会发生爆炸。

2、液氯泄漏引发火灾、爆炸

氯气本身不燃，但可助燃。在泄漏后迅速气化形成氯气富集环境，周围可燃物质在氯气存在下遇点火源均可引起燃烧事故。

氯气具有氧化性，与还原剂接触会发生剧烈反应，与汽油、烃、氨、醚、松节油、醇、乙炔、二硫化碳、氢气、金属粉末和磷接触能形成爆炸性气体混合物，遇点火源可能会发生火灾爆炸。

3、电气火灾

变压器里的绝缘材料在较高温度作用下将逐步发生老化，使绝缘强度降低。当变压器发生穿越性故障时；在过电压冲击时；检修质量不良使局部绝缘受损时；在变压器油质劣化时或者变压器进水受潮时，都会引起变压器绝缘击穿，造成短路，产生电弧。

电缆本身是一种易燃物，特别是塑料电缆，更易着火蔓延。电缆着火时产生大量烟气，CO、CO_2含量很高，特别是普通塑料形成的稀盐酸附着在电气装置上会形成导电膜，严重影响设备和接线回路的绝缘。任何电气方面的不安全因素往往会引发火灾事故，对人员和企业造成重大的伤害和损失。

由于电缆本身受潮，终端、接头爆炸及过负荷，或者由于电缆短路等都是导致电缆火灾的主要原因。

4、管理、操作不当导致的火灾爆炸危险

生产过程中安全管理、监督不到位或管理不当，对生产过程中发现的安全隐患问题不及时处理，可能因违章指挥、违章作业、违反操作规程而引发火灾爆炸事故。

作业人员素质低或未经培训即上岗作业，不遵守操作规程，对生产过程中出现的异常现象不能及时发现、正确处理，可能因贻误处理时机或处理不当而引发火灾爆炸事故。

F3.2.2 容器爆炸

氯气微溶于水，在温度 9.6℃时溶解度为 1%，部分氯与水反应生成盐酸和次氯酸。当氯中含水量大于 0.015%时，不仅会对碳钢进行腐蚀，而且还会腐蚀不锈钢，氯会破坏不锈钢表面的钝化膜而产生孔蚀或应力腐蚀破裂。在一定范围内，随着氯气含水量增大，对碳钢、不锈钢的腐蚀速率也随之增大。金属壁被腐蚀严重时其耐压性能急剧下降，在液氯饱和蒸汽压超过该耐压值后便会发生液氯蒸气爆炸。

液氯储罐可能因材质选用不当、制造缺陷、密封失效、安全附件功能失效等发生物理爆炸。如若压力容器存在设计和制造上的缺陷，或在运行中由于腐蚀、振动、磨损、冲刷、应力开裂等破坏因素造成的影响，及生产过程中超压超温、超负荷的异常情况出现，以及其它因素在安全附件失灵、报警及联锁保护设施失效时可能造成压力容器密封失效，甚至爆裂。

如果液氯储存液位过高或满液位，液氯遇到温度升高，将会无法获得缓冲空间，就会引发容器内压异常上升，最终超过容器所能承受的最大压力，引发液氯蒸气爆炸。

该项目使用压缩空气进行卸车，在库房内设置空气压缩机和空气缓冲罐，可能由于设备选型不合理、超压工作等造成容器爆炸。

F3.2.3 中毒和窒息

1、中毒

该项目储存过程使用到的原料液氯属于剧毒危险化学品，在储存、运输等过程中，因管理不善、使用不当、操作不当、工艺失控或设备故障等产生泄漏，作业人员防护不当，异常情况下处置不当，可能发生中毒事故。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击

样”死亡。眼睛接触可引起急性结膜炎，高浓度氯可造成角膜损伤。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。

备料、供料过程中，发生撞击泄漏、输料管道泄漏等造成有毒物质散发在操作场所，操作场所空气中有毒物质浓度超标，作业人员吸入有毒物质，可能发生中毒事故。

由于管理不善引起人员误食有毒有害物料，或生产条件差，设备、管线等密封不严，作业场所通风不好，使得作业场所有毒有害物质浓度超标，有引起人员中毒的可能。

各种原因引起的设备设施泄漏，是造成操作人员中毒的重要原因，一旦发生泄漏将会严重影响工作人员的健康并且造成环境污染，影响生产的正常运行，严重者还可造成人员伤亡和财产损失。泄漏与火灾爆炸及中毒等事故是紧密相联，是火灾爆炸或中毒等事故的前提。

2、窒息

根据《缺氧危险作业安全规程》GB 8958-2006，当人呼吸的气体中，氧气含量低于 19.5%的时候，定为缺氧。轻度的缺氧反应，使人呼吸量增大，脉搏加快，注意力和思维能力明显减弱，肌肉的协调运动失调；呼吸的气体中氧气的含量低于 6%的时候，会即刻窒息死亡。

该项目液氯储罐、管道或连接件发生泄露的情况下，室内会产生氯气的聚集，导致空气中氧含量的下降，进而引发窒息事故的发生；且氯气属于剧毒化学品，同时会导致中毒事故。

作业人员因工作需要进入设备容器内作业，设备容器没有进行清洗、置换，又未进行安全分析，或没有采取相应的安全防护措施，设备容器外也没有专人进行监护等，作业人员就贸然进入，均可能造成窒息事故。

所谓设备容器内作业，即各类塔、釜、槽、罐、管道、容器以及地下室、阴井、地沟、下水道或其他在通常情况下为封闭场所内进行的作业，这些作业均属于设备容器内作业的范畴。设备容器内作业属于高度危险的作业，稍有不慎，如设备容器事先没有进行安全隔绝；对设备容器清洗置换不彻底；或作业人员进入设备容器内之前也未作安全分析；或安全措施采取不当等，引发设备容器内作业人员中毒、窒息、触电或其他类型的人身伤亡事故。

F3.2.4 灼烫

液氯为强氧化剂，与水反应能生成次氯酸和盐酸。长期使用氯的设备上可能附着腐蚀液体，人员接触可能造成化学灼伤。

吸收系统使用 20%液碱，在仓库外设有碱池，液碱具有腐蚀性，人员接触可能造成化学灼烫。

F3.3 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素分析

F3.3.1 触电

该项目涉及到电气设备，配电柜、敷设电缆，有些部位用电环境相对恶劣，再加上振动、污染、腐蚀、潮湿等情况下造成电线绝缘部分破损，如果管理不当或违章作业，容易发生触电事故。电气设备的接线端、电线接头、电缆头、灯头、插座、接触器、熔断器分支线等处，最容易发生短路、接地、闪络和漏电，一旦人员接触则有可能发生触电事故。

触电是由电流及其转换成的其他形式的能量造成的事故，分为电击和电伤两种。

（1）电击：电流直接作用于人体所造成的伤害。分布在配电线路以及在生产过程中使用的各种电气拖动设备、移动电气照明线路及照明等，上述环节均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。

电击危险因素的产生原因如下：

①电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患；

②缺乏必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等），或安全措施失效等；

③电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善等；

④专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等；

（2）电伤：电流转换成热能、机械能等其他形式的能量作用于人体造成的伤害。分布在变配电所、配电线路、配电柜、开关等。

电伤危险因素的产生原因如下：

①带负荷（特备是感性负荷）拉开裸露的开关闸刀；

②误操作引起短路；

③线路、开启式熔断时，炽热的金属微粒飞溅；

④人体过于接近带电体等。

在配电（箱）柜、电气设备、照明设备等处，若未按规定进行供电线路的敷设、安装，操作人员未经电气安全教育培训合格便上岗作业，误操作或电气管理混乱，电气设备和电气线路绝缘损坏、接地不良、安装不当、接线错误等造成带电部位裸露或漏电，可能发生人员触电事故。另外检修时不设置或未按规定装设接地线、电气线路、设备检修中措施不落实、未办理相关手续便对停电设备恢复送电等都可能造成触电事故。

F3.3.2 机械伤害

该建设项目生产装置中有多种机泵等转动设备，人体触及这些设备的

运动机件，可能造成机械伤人事故。当转动部分缺少护栏、护罩时，操作、擦洗时职工触及可能发生撞击、衣物或长发被缠绕而造成伤害。造成机械设备伤害事故的原因主要包括：

（1）安全操作规程不健全或管理不善，对操作人员缺乏基本训练。操作人员不按安全操作规程操作，没有穿戴合适的防护服和佩带必要的防护用具。

（2）设备在非最佳状态下运转。机械设备在设计、结构和制造工艺上存在缺陷，机械设备的组成部件、附件和安全防护装置的功能失效和人为的损坏等，均可能导致机械设备伤害事故的发生。

（3）工作场地环境不好也是造成伤害事故的原因之一。如工作场地照明不良、温度、噪声过高、地面或脚踏板被弄脏、设备布局不合理、零件及半成品堆放不合理等。

（4）工艺规程和工装不符合安全要求，采用的工艺无安全设施和措施等。该项目生产过程中，有大量运转的机械设备，由于设计不合理、防护装置不完善等，均可能造成对人体的机械伤害。

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

（6）人手直接频繁接触的机械，未安装紧急制动装置。

（7）违反安全操作规程，没有穿戴合适的防护服和佩戴必要的防护用品，或戴手套操作设备。

F3.3.3 高处坠落

凡在坠落高度基准面 2 米以上（含 2 米）有可能坠落的高处进行作业，称高处作业，高处作业时发生坠落事故叫高处坠落。储罐和卸车设施均设有检修平台，高度大于 2m。

1）该项目操作用钢平台、周围如护拦、踢脚板不符合要求国家有关规定要求，或由于年久失修、损坏或长时间腐蚀失去应有的防护作用，在平台上的作业人员如疏忽大意或职工在登高作业时安全防护不当，有可能发生高处坠落事故。

2）高处检修时，安全防护装置不健全或存在缺陷，也易发生高处坠落伤害事故。因此高处检修时，须先搭设脚手架或采取其它防坠落措施后，才可进行。高处作业时，所用的工具不准随便乱放，递送工具、材料时，不准上下投掷；上下层同时作业时，中间必须搭设严密牢固的防护板、罩棚或其它隔离措施。设备带病运转或本身质量不合格导致元件迸出，有可能对作业人员造成物体打击伤害。

3）在阴雨天气或冬天因结冰造成钢梯、扶手、检修平台湿滑的条件下，作业人员登高作业，有滑倒摔伤或高处坠落的可能。

F3.3.4 物体打击

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的众人多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常是不但伤害自己还常危及他人。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备另部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。

该项目液氯在检修平台作业过程中，平台上的工具、零件、杂物等可能由于摆放不合理等原因从高处掉落伤人，造成物体打击伤害事故。

F3.3.5 车辆伤害

该项目的原料的运输采用汽车运输。根据车辆运行情况，厂内卸车、车辆调头等过程中均存在发生车辆伤害的可能。影响厂内安全运输的主要因素有以下几个方面：

（1）车辆的技术状况不良，如制动失灵、转向失灵等因素，驾驶员不能有效控制车辆的运行状态，该停的时候停不下来，运行的方向不能控制，而造成伤害事故。

（2）驾驶员的技术素质和安全意识不强，没有健全的厂内运输安全方面的规章制度或有违章操作。

（3）厂区运行通道条件、装卸场地的作业环境、车辆的技术状况、物流管理等方面原因。

（4）车辆维护保养不善，不能定期对其安全防护性能进行检测。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

F3.4 重大危险源辨识

F3.4.1 辨识方法介绍

1、危险化学品重大危险源辨识

对重大危险源的辨识主要是依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。

危险化学品重大危险源是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。危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量。

重大危险源的辨识指标有两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则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，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$S=q1/Q1+ q2/Q2\cdots\cdots+ qn/Qn\geqslant 1$

式中：

q1、q2…，qn —为每种危险化学品实际存在量，t。

Q1、Q2…Qn —为与各危险化学品相对应的临界量，t。

2、危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求，对危险化学品重大危险源进行分级。

（1）分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，

经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

（2）R 的计算方法

$$R = \alpha\left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n}\right)$$

式中：

α— 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数；

β1，β2…,βn— 与各危险化学品相对应的校正系数；

q1,q2,…,qn —每种危险化学品实际存在量（单位：t）；

Q1,Q2,…,Qn —与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）。

（3）校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见表 F3.4-1 和表 F3.4-2。

表 F3.4-1 常见毒性气体校正系数 β 值取值表

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1

类别	符号	β 校正系数
氧化性液体和固体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

表 F3.4-2 校正系数 β 取值表

危险化学品类别	毒性气体	爆炸品	易燃气体	其他类危险化学品
β	见表 F3.4-1	2	1.5	1

注：危险化学品类别依据《危险货物品名表》中分类标准确定。

注：危险化学品的纯物质及其混合物按 GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.5、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18 的规定进行分类。

（4）校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 F3.4-3。

表 F3.4-3 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人～99 人	1.5
30 人～49 人	1.2
1～29 人	1.0
0 人	0.5

（5）分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 F3.4-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 F3.4-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	*R* 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

F3.4.2 辨识过程

（1）划分评价单元

液氯库房内共设 50m³ 储罐 2 座，其中 1 座为事故备用罐，最大充装

系数为 80%，将液氯库房划分为储存单元。

（2）辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目涉及的液氯列入其辨识物质，临界量为 5t。液氯库房内共设 50m³ 储罐 2 座，其中 1 座为事故备用罐，最大充装系数为 80%。各单元内危险化学品临界量与实际量对比情况，见表 F3.4-5。

表 F3.4-5 各辨识物质临界量确定情况表

序号	物质名称	临界量（吨）	实际储存量（吨）	q/Q	是否构成重大危险源
1	液氯	5	56.4	11.28	是

经计算：该项目储存单元（液氯库房）构成危险化学品重大危险源。

F3.4.3 危险化学品重大危险源分级

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数β值，查表得知：氯 β=4.0。

该项目外 500 米范围内包含抚顺秀霖化工公司和抚顺凯旋运输有限公司，常驻人口按大于 100 人考虑，因此α取 2.0，分级结果见下表。

表 F3.4-6 危险化学品重大危险源辨识、分级计算汇总表

重大危险源单元名称	场所	校正系数β	系数α	计算过程	分级指标R	重大危险源级别
储存单元	液氯仓库	4	2	11.28×4×2	90.24	二级

经计算，储存单元（液氯库房）构成二级危险化学品重大危险源。

附件 4 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F4.1 安全检查表

F4.1.1 安全管理单元检查表

本评价采用安全检查表法，对其基本条件和安全管理单元进行安全评价，具体评价结果，见表 F4.1-1。

表 F4.1-1　安全管理单元现场检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
一	**安全基础管理**			
1	特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》第 5 条	特种作业人员经考核合格	符合
2	不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	安全生产法第 38 条	未使用淘汰设备	符合
3	防雷装置竣工后，应当经市、县气象主管机构检查验收。未经竣工验收或者验收不合格的，不得投入使用。 防雷装置投入使用后实行定期检测制度，每年检测一次。	《抚顺市防御雷电灾害管理办法》第 11、12 条	已提供有检测资质单位出具的检测报告	符合
4	生产经营单位在建设项目初步设计时，应当委托有相应资质的初步设计单位对建设项目安全设施同时进行设计，编制安全设施设计。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第 10 条	已编制安全设施设计专篇	符合
5	建设项目安全设施的施工应当由取得相应资质的施工单位进行，并与建设项目主体工程同时施工。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第 17 条	施工单位有相应资质	符合
6	应为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《安全生产法》第四十五条	企业为从业人员配备了劳动防护用品	符合
7	主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力	《安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全管理人员有安全资格证	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
8	是否依法设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员	《安全生产法》第二十四条	设置了安全生产管理机构，配备了专职安全管理人员。	符合
9	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	企业从业人员均经培训合格后上岗。	符合
10	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。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十二条	特种设备取得了检验证书	符合
11	企业主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	企业主要负责人和安全生产管理人员具备了安全生产知识和管理能力。	符合
二	重大危险源管理（液氯储罐）			
1	建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十二条	建立完善了重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取了有效措施保证其得到执行	符合
2	重大危险源应配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。一级或者二级重大危险源，应具备紧急停车功能	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条（一）	重大危险源已设置可燃气体报警器装置，具备紧急停车功能，重大危险源安全监测监控有关数据接入危险化学品安全生产风险监测预警系统	符合
3	安全监测监控系统应符合国家标准或者行业标准的规定	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条（五）	符合国家标准或者行业标准的规定	符合
4	应按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条	定期对安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行维护、保养，保证重大危	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	控系统有效、可靠运行		险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行	
5	应明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十六条	已明确重大危险源中重点部位的责任人，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患；事故隐患难以立即排除的，及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案	符合
6	应对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十七条	已对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施	符合
7	应在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十八条	在重大危险源所在场所设置了明显的安全警示标志，现场有操作规程，并写明紧急情况下的应急处置办法	符合
8	应将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十九条	定期对员工培训，将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息告知可能受影响的人员	符合
9	应依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用。应配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。对存在吸入性有毒、有	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十条	制定了应急预案，建立了应急救援组织，配备了必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；已在属地应急管理部门备案；已配	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	害气体的重大危险源，危险化学品单位应配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，应配备一定数量的便携式可燃气体检测设备		备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服等应急器材和设备。	
10	应制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照要求进行事故应急预案演练	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十一条	制定了重大危险源事故应急预案演练计划，并按照要求进行事故应急预案演练。	符合
11	安全监控系统应设有必要的防雷装置和防静电装置	《危险化学品重大危险源安全监控预警通用技术规范》第4.6.1条	安全监控系统设置了防雷防静电装置。	符合
12	操作系统、数据库和编程语言等系统软件和开发工具应选择通用、开放、可靠、成熟、界面友好、易维护和易操作的主流产品。	《危险化学品重大危险源安全监控预警通用技术规范》第4.6.3条	操作系统具有表中描述的功能。	符合
13	危险化学品企业应当明确本企业每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第三条	明确了重大危险源主要负责人、技术负责人和操作负责人。	符合
14	危险化学品企业应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。 重大危险源安全包保责任人、联系方式应	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试	设有公示牌，已注明要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	当录入全国危险化学品登记信息管理系统，并向所在地应急管理部门报备，相关信息变更的，应当于变更后 5 日内在全国危险化学品登记信息管理系统中更新。	行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第七条		
15	危险化学品企业应当按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中增加落实重大危险源安全包保责任的相关内容。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第八条	已在安全承诺公告牌企业承诺中增加落实重大危险源安全包保责任的相关内容。	符合
16	危险化学品企业应当建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，做到可查询、可追溯，企业的安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第九条	已建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录。	符合

力康咨询 LIKANG CONSULTING

小结：该项目安全管理单元均符合要求。

F4.1.2 总平面布置及建构筑物单元

总平面布置及建构筑物单元安全检查表，见表 F4.1-2。总平面布置安全间距对照表见表表 F4.1-3。

表 F4.1-2 总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1.	具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施等。	GB50489-2009 第 7.1.4 条	管道均未穿越与其输送介质无关的建筑。	符合
2.	生产、使用、贮存氯气的工业企业选址应依据国家城乡规划、环境保护	GB11984-2008 第 3.4 条	项目位于双旗化工厂区内，厂区位于	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
	及卫生等法规、标准和拟建项目特征进行综合分析而确定。		化学园区，取得了相关手续，符合规定。	
3.	消防车道或兼作消防车道的道路应符合下列规定： 1 道路的净宽度和净空高度应满足消防车安全、快速通行的要求； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 路面及其下面的建筑结构、管道、管沟等，应满足承受消防车满载时压力的要求； 4 坡度应满足消防车满载时正常通行的要求，且不应大于 10%，兼作消防救援场地的消防车道，坡度尚应满足消防车停靠和消防救援作业的要求； 5 消防车道与建筑外墙的水平距离应满足消防车安全通行的要求，位于建筑消防扑救面一侧兼作消防救援场地的消防车道应满足消防救援作业的要求； 6 长度大于 40m 的尽头式消防车道应设置满足消防车回转要求的场地或道路； 7 消防车道与建筑消防扑救面之间不应有妨碍消防车操作的障碍物，不应有影响消防车安全作业的架空高压电线。	GB55037-2022 第 3.4.5 条	消防车道符合要求。	符合
4.	除特殊工艺要求外，乙类仓库不应设置在地下或半地下。	GB55037-2022 第 4.2.1 条	液氯仓库未设在地下或半地下。	符合
5.	仓库内不应设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。甲、乙类仓库内不应设置办公室、休息室等辅助用房，不应与办公室、休息室等辅助用房及其他场所贴邻。	GB55037-2022 第 4.2.7 条	液氯仓库内无宿舍、办公室、休息室等。	符合
6.	占地面积大于 300m² 的地上仓库，安全出口不应少于 2 个；建筑面积大于 100m² 的地下或半地下仓库，安全出口不应少于 2 个。仓库内每个建筑面积大于 100m² 的房间的疏散出口不应少于 2 个。	GB55037-2022 第 7.2.3 条	液氯仓库占地面小于 300m²，设 2 个安全出口。	符合
7.	单层乙类仓库耐火等级不应低于三	GB50016-2014	液氯仓库耐火等级	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
	级。	（2018 年版）第 3.2.7 条	为二级。	
8.	仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。	GB50016-2014（2018 年版）第 3.8.1 条	液氯仓库两个安全出口分散布置，两个安全出口之间的水平距离不小于 5m。	符合
9.	工厂、仓库区内应设置消防车道。	GB50016-2014（2018 年版）第 7.1.3 条	该项目仓库周围有消防车道	符合
10.	该项目所涉装置与厂外周边设施的距离不应小于《石油化工企业设计防火规范》、《建筑设计防火规范》第4.1.9条、第4.1.10条。	《石油化工企业设计防火规范》、《建筑设计防火规范》第4.1.9条、第4.1.10条	总平面防火间距符合要求，见表 2.4-1。	符合
11.	厂内生产装置与其它建构筑物的距离不应小于《石油化工企业防火设计规范》第4.2.12条、第3.5.1条；《建筑设计防火规范》第3.5.1条、第4.2.8条。	《石油化工企业防火设计规范》第4.2.12条；《建筑设计防火规范》第3.4.1条	总平面防火间距符合要求，见表 2.5-4。	符合

表 F4.1-3 总平面布置安全间距对照表 （单位：m）

序号	该项目	方位	建（构）筑物	规范要求（m）	实际距离（m）	依据	结论
1	液氯仓库（乙类）	北	氰化滤液罐（立式，丙类，100m^3）	10	26.02	GB 50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条注 8	符合
2		北	偶氮二异丁腈车间（甲类）	30	35.65		符合
3		东	围墙	15	22.60		符合
4		东	运输道路	10	10.10		符合
5		南	立式储罐（500m^3，丙$_A$类）	10	30.93		符合
6		西南	卧式储罐（48m^3，甲$_B$类）	20	35.46		符合
7		西	危废仓库（甲类第 1、2、5、6 项，≤	12	12.00	GB 50016-2014（2018 年版）第 3.5.1 条	符合

序号	该项目	方位	建（构）筑物	规范要求（m）	实际距离（m）	依据	结论
			10t）				

小结：该项目总平面布置及建构筑物单元均符合要求。

F4.1.3 液氯储存、卸车、管道输送、事故吸收单元

液氯储存、卸车、管道输送、事故吸收单元安全检查表，见表 F4.1-4。

表 F4.1-4 液氯储存、卸车、管道输送、事故吸收单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
一	**液氯储存、管道输送及事故吸收**			
1.	液氯储罐储罐基础、防火堤、隔堤及管架（墩）等，均应采用不燃烧材料。防火堤的耐火极限不得小于3h。	《石油化工企业设计防火标准》GB 50160-2008（2018年版）第 6.1.1 条	储罐基础选用不燃烧材料，耐火极限≥3h	符合
2.	液氯储罐之间距离不应小于1.5m。	《石油化工企业设计防火标准》GB 50160-2008（2018年版）第 6.3.3 条	液氯储罐间距为 1.5m	符合
3.	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与氯压机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》中氯的处置原则一般要求	设有安全阀等安全设施及报警联锁系统。	符合
4.	氯化设备、管道处、阀门的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料，严禁使用橡胶垫。	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》中氯的处置原则特殊要求	选用高强度耐氯垫料	符合
5.	该项目已构成二级重大危险源，储罐应配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；且具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第第十三条（一）款	设有 DCS、SIS、GDS 系统及联锁监控系统	符合
6.	根液氯储罐的就地液位指示不得选用玻璃板液位计。	《自动化仪表选型设计规范》HG/T	磁翻板液位计、雷达液位计	符合

表 F4.1-4 液氯储存、卸车、管道输送、事故吸收单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
		20507-2014 第 7.2.2 条		
7.	温度报警至少分为两级，第一级报警阈值为正常工作温度的上限。第二级为第一级报警阈值的 1.25 倍-2 倍，且应低于介质闪点或燃点等危险值。	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》AQ 3036-2010 第 4.3.1 条	液氯储罐设有高温、高高温报警，报警值按规范要求进行设置	符合
8.	液位报警高低位至少各设置一级，报警阈值分别为高位限和低位限。	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》AQ 3036-2010 第 4.3.2 条	液氯储罐设有高液位、高高液位、低液位、低低液位报警	符合
9.	压力报警高限至少设置两级，第一级报警阈值为正常工作压力的上限，第二级为容器设计压力的 80%，并应低于安全阀设定值。	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》AQ 3036-2010 第 4.3.2 条	液氯储罐设有高压、高高压报警，报警值按规范要求进行设置	符合
10.	该项目应设置紧急切断装置和泄漏物紧急处置装置，该项目构成二级危险化学品重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第第十三条（三）	该项目设有紧急切断阀及 SIS 系统	符合
11.	液氯使用场所应保持干燥、通风，应设置泄漏检测报警装置。液氯使用单位的库房不应存放易燃物质和与氯气易发生化学反应的物品。	《液氯使用安全技术要求》AQ 3014-2008 第 4.1 条	液氯库房设有通风系统及有毒气体报警装置，未存放易燃物质或与氯气发生化学反应的物质	符合
12.	液氯贮罐基础应稳固，防止基础沉降引起管道应力破损。	《液氯使用安全技术要求》AQ 3014-2008 第 5.2.1 条	储罐基础稳固设置，防止基础沉降	符合
13.	贮罐库区范围内配备相应的抢修器材，有效防护用具及消防器材。	《液氯使用安全技术要求》AQ 3014-2008 第 5.2.2 条	液氯仓库内设有专用检修器材	符合
14.	贮罐的贮存量不应超过贮罐容量的 80%。	《液氯使用安全技术要求》AQ 3014-2008 第 5.2.3 条	液氯储罐设计充装系数 80%	符合
15.	设备、阀门和管道处的连接垫片应选用高强度耐氯垫片。	《液氯使用安全技术要求》AQ 3014-2008 第 6.1.1 条	选用 B0222 垫片	符合
16.	压力表应选用膜片压力表（如采用一般压力表，应采取硅油隔离措施），其量程应当为正常使用压力的一倍以上，并应有标定的最大使	《液氯使用安全技术要求》AQ 3014-2008 第 6.2.7 条	按规范要求选用膜片压力表，并定期校验	符合

表 F4.1-4 液氯储存、卸车、管道输送、事故吸收单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
	用压力安全线及有效期检验标志、铅封。压力表的校验期不应超过六个月。			
17.	液氯仓库应配套吸风和氯气吸收处理装置。	《氯气安全规程》GB 11984-2008 第 3.9 条	该项目设有吸收系统及碱液池	符合
18.	液氯仓库应设置氯气泄漏检测报警仪，作业场所和贮氯场所空气中氯气含量最高允许浓度为 1mg/m^3。	《氯气安全规程》GB 11984-2008 第 3.10 条	有毒报警一级报警 1×10^{-6}；二级报警 3×10^{-6}；并与事故风机联锁	符合
19.	贮罐输入和输出管道，应分别设置两个截止阀门，定期检查，确保正常。	《氯气安全规程》GB 11984-2008 第 6.3.2 条	储罐进料与出料管线均设有至少 2 个截止阀门，并定期检查	符合
20.	液氯出口管道应装设柔性连接或者弹簧支吊架，防止因基础下沉引起安装应力。	《氯气安全规程》GB 11984-2008 第 7.2.2 条	采用弹簧支吊架	符合
21.	液氯仓库区范围内应设有安全标志，配备相应的抢修器材，有效防护用具及消防器材。	《氯气安全规程》GB 11984-2008 第 7.2.3 条	仓库设有安全标识、设有专用检维修工具	符合
22.	地上液氯贮罐区地面应低于周围地面 0.3m～0.5m 或在贮存区周边设 0.3m～0.5m 的事故围堰，防止一旦发生液氯泄漏事故，液氯汽化面积扩大。	《氯气安全规程》GB 11984-2008 第 7.2.4 条	液氯仓库地面低于室外地面 0.5m	符合
23.	液氯库房应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。	《化工企业安全卫生设计规范》HG 20571-2014 第 5.1.6 条	液氯仓库依托已设置的洗眼器，服务半径小于 15m	符合
24.	碱液池的地面、墙壁应进行防腐。	《化工企业安全卫生设计规范》HG 20571-2014 第 5.6.4 条	碱液池采用混凝土结构，内部设置防腐层	符合
25.	（1）结构材料应根据材料对不同介质的适应性合理选择； （2）结构类型、布置和构造的选择，应有利于提高结构自身的抗腐蚀能力，能有效避免腐蚀性介质在构件表面的积聚并能够及时排除，便于防护层的设置和维护； （3）结构构件的设计使用年限应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的有关	《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046-2018 第 4.1.1 条	碱液池采用混凝土结构，内部设置防腐层	符合

表 F4.1-4 液氯储存、卸车、管道输送、事故吸收单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
	规定确定； （4）当某些次要构件与主体结构的设计使用年限不相同时，应设计成便于更换的构件。			
26.	液氯管道（从卸车到液氯储罐）不得采用金属软管。	《石油化工企业设计防火标准》GB 50160-2008（2018 年版）第 7.2.18 条	液氯输送选用无缝钢管	符合
27.	氯生产、使用企业应设置事故氯吸收(塔)装置，在有可能出现氯气泄漏的装置区域，安装与吸收装置连接设施。吸入端采用非金属塑料弹性软管，并可移动，非金属塑料弹性软管的长度、直径大小与数量应根据可能泄漏的氯气量和泄漏点位置确定，保证泄漏的氯气及时被导入吸收装置。移动风管配置具体可参见附录 B 也可以根据氯气生产贮存或用氯规模，在生产系统或液氯储存场所附近设置单独的与事故应急相应的泄漏氯气吸收装置。	《废氯气处理处置规范》（GB/T 31856-2015）第 4.1.8.1 条	已设置事故氯吸收(塔)装置，包括氯气风机、氯气吸收塔、液碱循环泵、吸收塔换热器	符合
28.	1. 工作场所应设置事故通风装置及与通风系统相联锁的泄漏报警装置； 2. 通风装置的控制分别设置在室内、室外便于操作地点； 3. 排风口设置尽可能避免影响作业人员。	《氯职业危害防护导则》（GBZ/T 275-2016）第 6.1.5 条	工作场所设置了事故通风装置及与通风系统相联锁的泄漏报警装置；通风装置的控制分别设置在室内、室外便于操作地点；排风口设置不会影响作业人员。	符合
二	**液氯卸车**			
29.	液氯充装应使用万向管道充装系统。	《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三[2011]142 号）和《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	该项目选用鹤管进行卸车	符合

表 F4.1-4 液氯储存、卸车、管道输送、事故吸收单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
		行）第七条		
30.	充装液氯贮罐时，应先缓慢打开贮罐的通气阀，确认进入罐车内的干燥气化氯的压力高于贮罐内的压力时，方可充装。	《氯气安全规程》GB 11984-2008 第 5.3.1 条	按规范流程进行操作	符合
31.	充装结束时，应先将罐车的阀门关闭，再关闭贮罐阀门，然后将连接管线残存液氯处理干净，并做好记录。	《氯气安全规程》GB 11984-2008 第 5.3.3 条	按规范流程进行操作	符合

小结：该项目氯储存、卸车、管道输送、事故吸收单元均符合要求。

F4.1.4 公用工程及辅助设施单元

公用工程及辅助设施单元安全检查表，见表 F4.1-5。

表 F4.1-5 公辅工程安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
一	**接地**			
1.	在静电危险场所，所有属于静电导体的物体必须接地。对金属物体应采用金属导体与大地做导通性连接，对金属以外的静电导体及亚导体则应作间接接地。	《防止静电事故通用导则》GB 12158-2006 第 6.1.2 条	设置静电接地	符合
2.	静电危险场所的工作人员外露穿着物（包括鞋、衣物）应具有防静电或导电功能，各部分穿着物应存在电气连续性，地面应配用导电地面。	《防止静电事故通用导则》GB 12158-2006 第 6.5.2 条	操作人员装备防静电衣物、防静电鞋等	符合
3.	所有静电危害场所应设立明显的危险标志。静电危害场所必须有接地点、应使用的防静电用品、必备的衣物等。	《防止静电事故通用导则》GB 12158-2006 第 5.4 条	设置危险标志，设置静电接地，配备防静电衣物等	符合
二	**消防**			符合
4.	消防给水与灭火设施应具有在火灾时可靠动作，并按照设定要求持续运行的性能；与火灾自动报警系统联动的灭火设施，其火灾探测与联动控制系统应能联动灭火设施及时启动。	《消防设施通用规范》GB 55036-2022 第 2.0.2 条	依托设置室外消火栓及火灾自动报警系统	符合
5.	消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏	《消防设施通用规范》GB 55036-2022 第 2.0.10 条	消防设施均设置明显标识。设置误操作防护设施	符合

表 F4.1-5 公辅工程安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	的防护措施。			
6.	灭火器应设置在明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散；对有视线障碍的灭火器设置点，应设置指示其位置的发光标志；灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。	《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005 第 5.1.1 条~第 5.1.3 条	灭火器按规范要求进行设置	符合
7.	灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施；灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005 第 5.1.4 条、第 5.1.5 条	灭火器按规范要求进行设置	符合
8.	灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器，并应符合下列规定： （1）计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。 （2）一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于 2 具。	《消防设施通用规范》GB 55036-2022 第 10.0.3 条	依托液氯仓库内一期设置的 6 具灭火器（MF/ABC8）	符合
9.	仓库安全出口和疏散门的正上方设置灯光疏散指示标志。灯光疏散指示标志应设置在疏散走道及其转角处距地面高度 1.0m 以下的墙面或地面上。灯光疏散指示标志的间距不应大于 20m。	《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）第 10.3.5 条	依托已设置的消防应急照明系统	符合
10.	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应不少于 0.5h。	《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）第 10.1.5 条	备用电源供电时间不小于 30min	符合
11.	消防应急照明和疏散指示系统的应急工作时间不应小于 90min。	《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945-2010 第 6.3.1.2 条，	应急工作时间不小于 90min	符合
12.	灯具应有过充电保护和充电回路开路、短路保护，充电回路开路或短路时灯具应点亮故障状态指示灯。	《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945-2010 第 6.4.1.1 条	依托已设置的消防应急照明系统	符合

表 F4.1-5 公辅工程安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
13.	火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置。	《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013 第 3.1.2 条	设有自动和手动两种触发装置	符合
14.	火灾报警控制器应设置在消防控制室内或有人值班的房间和场所。	《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013 第 6.1.1 条	设置在控制室内，有人值班	符合
15.	手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位。当采用壁挂方式安装时，其底边距地高度宜为 1.3m~1.5m，且应有明显的标志。	《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013 第 6.3.2 条	依托已设置的火灾自动报警系统	符合
16.	火灾自动报警系统应设置交流电源和蓄电池备用电源。	《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013 第 10.1.1 条	采用 UPS 采纳电源进行供电	符合
三	**有毒气体报警**			
17.	液氯库房和卸车场地应设置氯气有毒气体报警器。	《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 第 3.0.1 条	均设有毒气体报警器，详见气体检测平面布置图	符合
18.	有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；有毒气体检测报警系统和报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	《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 第 3.0.3 条	远传信号送至控制室	符合
19.	控制室操作区应设置有毒气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地面积、设备及建构筑的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。	《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 第 3.0.4 条	设有就地、远传报警信号，远传信号送至控制室	符合
20.	液氯仓库有毒气体探测器距其所覆盖范围内任一释放源的水平距离不宜大于 2m。	《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 第 4.2.2 条	水平距离小于 2m。	符合
21.	卸车场地有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	《石油化工可燃气体和有毒气体	水平距离小于 4m。	符合

表 F4.1-5 公辅工程安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
		检测报警设计标准》GB/T 50493-2019 第 4.2.1 条		
22.	氯气探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3～0.6m。	《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 第 6.1.2 条	安装高度介于 0.3~0.6m 之间	符合
23.	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《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 第 3.0.9 条	GDS 系统采用 UPS 电源供电	符合
四	**其它安全设施**			
24.	临时用电时间一般不超过 15 天，特殊情况不应超过 30 天；用于动火、受限空间作业的临时用电时间应和相应作业时间一致；用电结束后，用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路。	《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）第 10.8 条	用电结束后，用电单位未及时通知供电单位拆除临时用电线路。	**不符合**
25.	厂内道路应经常保持路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好，并应有完好的照明设施。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387-2008 第 6.1.1 条	依托厂区内已设置的道路等设施	符合
26.	厂内道路应根据交通量设置交通标志，其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合 GB 5768 的规定。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387-2008 第 6.1.3 条	依托厂区内交通标志等设施	符合
27.	机动车在无限速标志的厂内主干道行驶时，不得超过 30km/h，其它道路不得超过 20km/h。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387-2008 第 6.4.1 条	建设单位负责落实相关制度，设置限速标志	符合
28.	化工设备、管道及钢结构防腐之前应进行表面处理。	《化工设备、管道外防腐设计规范》HG/T 20679-2014 第 3.1.1 条	刷涂防腐涂料	符合
29.	化工设备、管道及钢结构表面处理后应及	《化工设备、管	采用刷涂底漆	符合

表 F4.1-5 公辅工程安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	时采取防护和防锈措施。防护和防锈措施可采用薄膜覆盖或刷涂底漆等方法。	道外防腐设计规范》HG/T 20679-2014 第 3.3.1 条		
30.	大气腐条件下防料应根据大气中腐物质的类别程度设备管道及结构的重要程度以及经济性等因素进行选择，常用的是防腐蚀涂料，防腐结构通常为涂层。	《化工设备、管道外防腐设计规范》HG/T 20679-2014 第 5.2.1 条	刷涂防腐涂料，构成涂层	符合
31.	防腐涂层应有完整的涂层结构，包括底漆、中间漆、面漆的种类、涂刷道数和涂膜厚度等。底漆、中间漆和面漆应有良好的配套性。	《化工设备、管道外防腐设计规范》HG/T 20679-2014 第 5.2.7 条	选择核实的底漆、中间漆、面漆，进行涂刷	符合
32.	紧急冲淋器或洗眼器的位置应满足在事故状况下使用人员能在 10s 内到达，且距相关设备不超过 15m。紧急冲淋器或洗眼器应与危险操作地点处于同一平面，中间不应有障碍物。	SH/T3047-2021 第 11.5.2 条	洗眼器设置位置满足不超过 15m 要求。	符合
33.	企业应当按照 GB11651 和国家颁发的劳动防护用品配备标准以及有关规定，为从业人员配备劳动防护用品；企业为从业人员提供的劳动防护用品，应符合国家标准或行业标准，不得超过使用期限；企业应当督促、教育从业人员正确佩戴和使用劳动防护用品。	GB/T12801-2008 第 6.2 条	企业为员工配备了防静电工作服、安全帽、手套、防砸伤鞋等防护用品。	符合
34.	危险性作业场所，应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；门窗应向外开启；通道和出口应保持畅通；出入口的设置应符合有关规定。	GB/T12801-2008 第 5.4.6 条	相关场所设有应急照明、安全标志和疏散指示标志。	符合
35.	对毒物泄漏可能造成重大事故的设备，应有应急防护措施。	GB/T12801-2008 第 6.4.2 条	设有空气呼吸器、急救药品箱、防毒面罩等防护措施。	符合
36.	在易发生事故和人员不易观察到的地方、场所和装置，应设置声、光或声光结合的事故报警信号。	GB/T12801-2008 第 6.8.2 条	相关区域设置的气体探测器为声、光一体式。	符合
37.	生产过程安全、卫生标准中，应对下列诸因素明确规定具体要求： a.生产过程中的危险和有害因素； b.厂址、矿区、施工作业区的选择及其平	GB/T12801-2008 第 4.2 条	企业制定了操作规程及安全、卫生管理措施。	符合

表 F4.1-5 公辅工程安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	面布置； c.工艺、作业和施工过程的设计、组织和实施； d.生产厂房和作业场地上的建（构）筑物； e.生产物料； f.生产装置； g.设备、设施、管线、电缆的配置和作业区的规划和组织； h.生产物料、产品、剩余物料的贮存和运输； i.生产辅助设施和公用工程 j.人员选择； k.防护技术措施； l.管理措施； m. 重大危险源的管理 n. 应急救援体系 o. 其他			
38.	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。	《生产过程安全卫生要求总则》GB 12801-2008 第 6.8.4 条	液氯仓库内管道未标识物料名称及走向标识。	**不符合**
39.	该项目液氯库房构成危险化学品重大危险源，为一级风险等级。	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA 1002-2012 第 4.2.1 条	液氯仓库设置一级风险等级警示标识	符合
40.	存放场所（部位）应设置明显的剧毒警告标志。	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA 1002-2012 第 5.2.3 条	液氯仓库设置剧毒警告标志	符合
41.	库房出入口、保卫值班室出入口和监控中心出入口应设置防盗安全门。	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA 1002-2012 第 5.2.5 条	液氯仓库、保卫值班室、监控中心依托原有防盗门	符合
42.	剧毒品的技术防范应符合以下要求： （1）库房出入口应设置入侵报警装置和视频监控装置，监视及回放图像应能清楚辨别进出人员的体貌特征； （2）存放场所（部位）应设置入侵报警装	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA 1002-2012 第 4.2.1 条，	液氯仓库依托原有监控系统，卸车场新增监控设施，视频监控按规范要求进行设	符合

表 F4.1-5 公辅工程安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	置和视频监控装置，监视及回放图像应能清晰显示人员的活动状况； （3）保卫值班室应配备通讯工具并保持 24h 畅通，安装紧急报警装置，出现紧急情况时能人工触发报警； （4）应设置监控中心，可设在保卫值班室内，监控中心应配备通讯工具，安装紧急报警装置和监控中心设备，出现紧急情况时能人工触发报警，监视及回放图像应能清楚辨别人员的体貌特征。 （5）库房出入口应设置出入口控制装置； （6）库房窗口、通风口应设置入侵报警装置和视频监控装置，监视及回放图像应能清楚辨别人员的体貌特征； （7）库区周界应设置入侵报警装置和视频监控装置，监视及回放图像应能清晰显示人员的活动状况； （8）库区出入口应设置视频监控装置，监视及回放图像应能清楚辨别进出人员的体貌特征和进出车辆的车型及车牌号； （9）库区内主要通道应设置视频监控装置，监视及回放图像应能清晰显示人员的活动状况； （10）装卸区域应设置视频监控装置，监视及回放图像应能清晰显示人员及车辆的状况； （11）巡查部位和区域应设置电子巡查装置； （12）监控中心应独立设置，面积应与治安防范系统的规模相适应，不宜小于 20m^3。	5.3.3 条、5.3.4 条、5.3.5 条	置	
43.	视频图像应实时记录，记录保存时间应不少于 30 天。	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA 1002-2012 第 5.4.1.3 条	液氯仓库依托原有监控系统，记录保存时间不少于 30 天	符合
44.	当报警发生时，视频监控系统应能对报警现场进行图像复核，记录报警触发前图像信息，预录时间可设定且不少于 5s。	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA 1002-2012 第 5.4.1.4 条	液氯仓库依托原有监控系统，预录时间不少于 5s	符合
45.	视频监控系统应设置备用电源，断电时应保证对视频监控设备供电不少于 1h。	《剧毒化学品、放射源存放场所	液氯仓库依托原有监控系统，视	符合

表 F4.1-5 公辅工程安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
		治安防范要求》GA 1002-2012 第 5.4.1.5 条	频监控系统备用电源供电不少于 1h	
46.	入侵报警系统布防、撤防、报警、故障等信息的保存时间应不少于 30 天。	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA 1002-2012 第 5.4.2.2 条	液氯仓库依托原有报警系统，入侵报警系统信息保存时间大于 30 天	符合
47.	紧急报警装置应设置独立防区，应有防误触发措施且 24h 处于设防状态。	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA 1002-2012 第 5.4.2.3 条	液氯仓库依托原有报警系统，设置独立防区，设有防误触发措施且 24h 处于设防状态	符合
48.	入侵报警系统报警响应时间应小于等于 2s。	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA 1002-2012 第 5.4.2.7 条	液氯仓库依托原有报警系统，报警响应时间小于 2s	符合
49.	入侵报警系统应设置备用电源，断电时应保证对报警系统供电不少于 8h。	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA 1002-2012 第 5.4.2.8 条	液氯仓库依托原有报警系统，备用电源可满足 8h 报警供电	符合
50.	不同的出入口应设置不同的出入权限，应采用双人双锁的管理模式。	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA 1002-2012 第 5.4.3.3 条	液氯仓库依托原有防护系统，防护门可双向开启	符合
51.	出入口控制系统应满足人员逃生时的相关要求，当需要紧急疏散时，各闭锁通道应开启，保障人员迅速安全通过。	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA 1002-2012 第 5.4.3.4 条	液氯仓库依托原有防护系统，可满足紧急逃生需求	符合
52.	出入口控制系统应设置备用电源，断电时应保证对出入口控制设备供电不少于 48h。	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA 1002-2012 第 5.4.3.5 条	液氯仓库依托原有防护系统，满足 48h 供电	符合
53.	液氯仓库应配备应急抢修器材，并定期维护。	《氯气安全规程》GB 11984-2008 第 3.8 条	液氯仓库配备相应抢修器材及防护用品	符合
54.	贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护	《首批重点监管的危险化学品安	液氯仓库设置有毒气体报警器，	符合

表F4.1-5 公辅工程安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套。工作场所浓度超标时，操作人员必须佩戴防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。	全措施和事故应急处置原则》中氯的处置原则一般要求	配备要求的防护器材	

小结：该项目公用工程及辅助设施单元有2项不符合要求。不符合项为：

1）未及时拆除临时用电线路。

2）液氯仓库内管道未标识物料名称及走向标识。

F4.1.5 重大生产安全事故隐患检查

根据《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）》进行检查，见表F4.1-6。

表F4.1-6 重大生产安全事故隐患评价结果

序号	控制及管理要求	现场情况	结论
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员是否经考核合格	企业主要负责人、安全管理人员已按照《生产经营单位安全培训规定》参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。	符合
2	特种作业人员是否持证上岗	特种作业人员持证上岗	符合
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离是否符合国家标准要求	涉及“两重点一重大”的储存设施外部安全防护距离符合国家标准要求	符合
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置是否实现自动化控制，系统是否实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统是否投入使用	不涉及重点监管危险化工工艺	无关
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区是否实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区是否配备独立的安全仪表系统	该项目已实现紧急切断功能，已配备配备独立的安全仪表系统。	符合
6	全压力式液化烃储罐是否按国家标准设置注水措施	不涉及液化烃储罐	无关
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装是否使用万向管道充装系统	该项目选用鹤管进行卸车	符合
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道是否未穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域	氯气管道未穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域	符合

序号	控制及管理要求	现场情况	结论
9	地区架空电力线路是否未穿越生产区且应符合国家标准要求	地区架空电力线路未穿越本企业生产区	符合
10	在役化工装置是否经正规设计且未进行安全设计诊断	在役装置经正规设计	符合
11	是否未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	符合
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所是否按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所是否按国家标准安装使用防爆电气设备	已按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所已按国家标准安装使用防爆电气设备	符合
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧是否满足国家标准关于防火防爆的要求	该项目控制室满足防火防爆要求。	符合
14	化工生产装置是否按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统是否设置不间断电源	该项目所在企业具备双电源。	符合
15	安全阀、爆破片等安全附件是否正常投用	该项目安全阀、爆破片等安全附件正常投用	符合
16	是否建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，是否制定实施生产安全事故隐患排查治理制度	该公司已经建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制；并制定实施生产安全事故隐患排查治理制度	符合
17	是否制定操作规程和工艺控制指标	该公司制定该项目操作规程和工艺控制指标	符合
18	是否按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，制度是否有效执行	该公司已经制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，并有效执行	符合
19	新开发的危险化学品生产工艺是否经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺是否经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置是否制定试生产方案投料开车；精细化工企业是否按规范性文件要求开展反应安全风险评估	该项目制定了试生产方案投料开车	符合
20	是否按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	该项目氯气储存于液氯仓库，按国家标准分区分类储存危险化学品。	符合

小结：该企业重大生产安全事故隐患检查共设 20 项检查内容，1 项无关，其余均符合要求。

F4.2 作业条件危险性评价过程

本评价报告采用作业条件危险性评价方法对该项目作业危险程度进行分析预测，分析预测见下表所示。

表 F4.2-1 作业危险程度分析预测表

作业名称	L 值	E 值	C 值	D 值	结论
氯气卸车作业	3	6	15	270	高度危险
液氯储罐仓库储存	3	6	15	270	高度危险

分析可看出，该项目主要存在火灾爆炸、中毒窒息等危险，主要集中在液氯储罐仓库储存、氯气卸车作业环节，其危险等级均为高度危险，必须采取相应的保护和预防措施。

F4.3 外部安全距离

辽宁双旗精细化工有限公司年产 7000 吨偶氮二异丁腈及配套设施液氯储存系统技术改造工程项目设立安全评价报告和安全设施设计专篇中已进行外部安全防护距离分析，分析结果未发生变化。该项目采用安全设施设计专篇中外部安全防护距离分析结果，具体分析过程如下：

F4.3.1 个人风险、社会风险及外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T 37243-2019 的规定，将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，主要装置及其参数见下表 F4.3-1。

表 F4.3-1 定量计算选取的的设备设施及参数一览表

序号	名称	型号及规格	参数	单位	数量
1	液氯储罐	50m^3	常温，1.0MPa	台	1
2	水合肼储罐	48m^3	常温/常压	台	1
3	甲醇储罐	48m^3	常温/常压	台	1
4	丙酮氰醇	500m^3	常温/常压	台	1
5	合成釜	16m^3	25～50℃/0.3MPa	台	3
6	车间氯气缓冲罐	3.6m^3	-15～75℃/0.4MPa	台	2

1、个人风险分析结果

对于个人风险分析结果，采用风险等值线的形式表征，个人风险等值线图如下图所示：

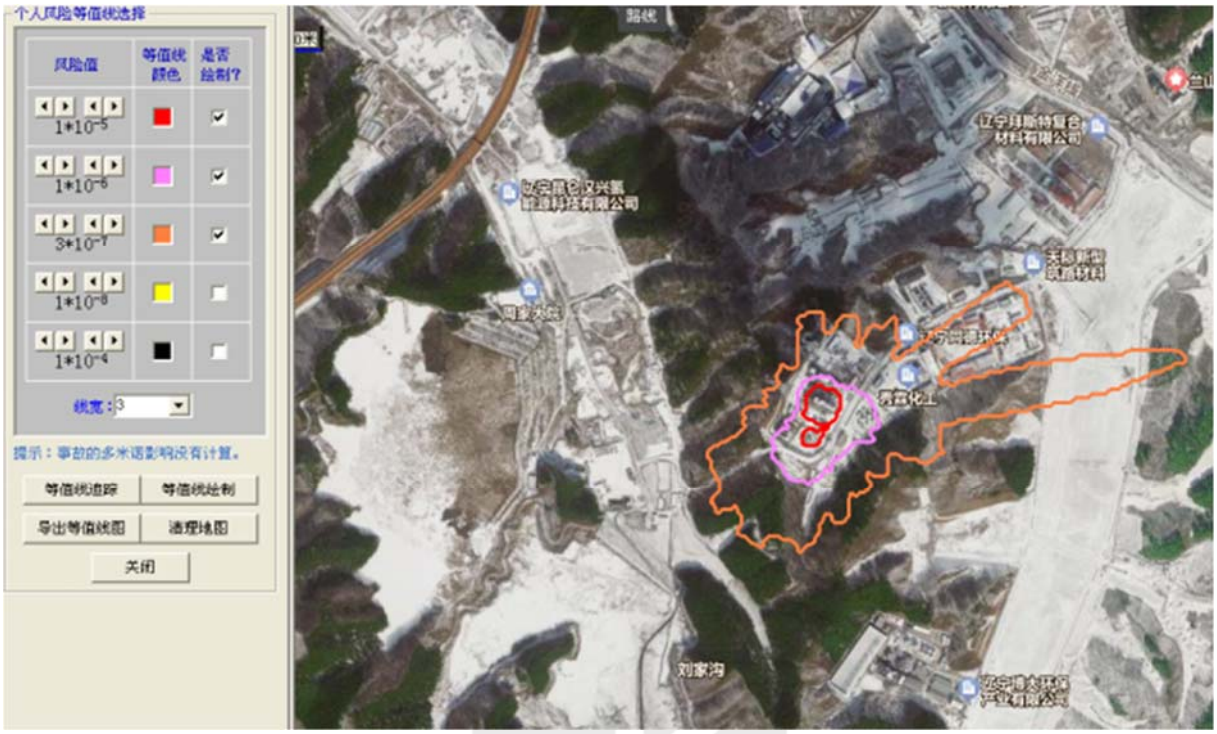


图 F4.3-1　个人风险等值线分布示意图

（红色：1×10^{-5}；紫色：1×10^{-6}；黄色：3×10^{-7}）

由个人风险等值线图 3.11-1 中可以看出：

①可容许风险 1×10^{-5} 确定的范围内没有一般防护目标的三类防护目标；（图中红色所围区域）

②可容许风险 1×10^{-6} 确定的范围内没有一般防护目标的二类防护目标。（图中紫色线条所围区域）

③可容许风险 3×10^{-7} 确定的范围内没有有高敏感防护目标、没有重要防护目标、没有一般防护目标的一类防护目标。（图中黄色线条所围区域）。

因此，辽宁双旗精细化工有限公司个人风险是可以接受的。

2、社会风险分析结果

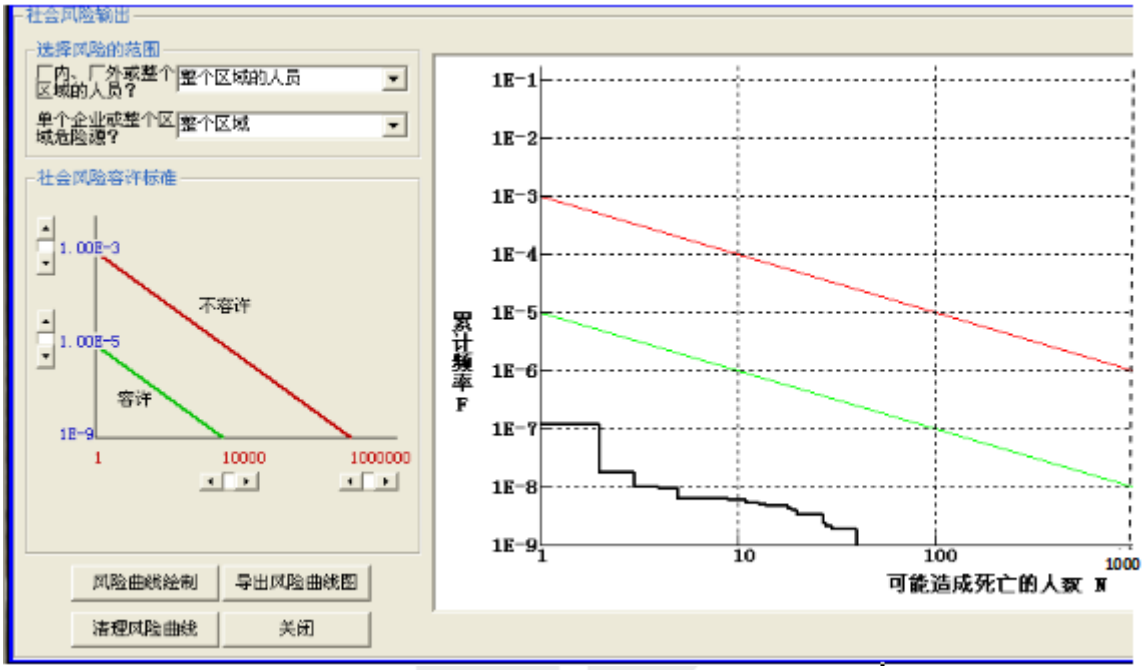


图 F4.3-2　社会风险等值线分布示意图

辽宁双旗精细化工有限公司社会风险在可容许范围内，因此辽宁双旗精细化工有限公司的社会风险是可以接受的。

小结：经过采用定量风险评价，辽宁双旗精细化工有限公司个人风险和社会风险均可接受，外部防护距离符合要求。

3、外部安全防护距离

表 F4.3-2　外部安全防护距离检查表

厂内设施	厂外防护目标	计算防护距离（m）	实际距离（m）
所有危险化学品生产、储存设施	抚顺县蓝山乡中心小学	882	1229
所有危险化学品生产、储存设施	金家村	882	1330

附件 5 安全评价过程涉及的证明材料

1) 营业执照

2) 项目备案证明

3) 消防验收意见书

4) 设计单位、施工单位资质证书

5) 安全管理制度目录清单

6) 防雷检测报告

7) 主要负责人、安全管理人员证书

8) 特种作业和特种设备作业操作证

9) 压力表台账和校准证书

10) 有毒可燃气体检测报警器台账

11) 爆破片产品质量证明书和台账

12) 安全阀台账和校验报告

13) 危险化学品建设项目安全条件审查意见书

14) 危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书

15) 应急预案备案登记表

16) 工程中交证书

17) 安全生产管理机构设置文件

18) 专职安全管理人员任命文件

19) 安全生产责任保险、工伤保险缴纳证明

20) 特种设备使用登记证、压力管道监督检验证明

21) 总平面布置图、工艺流程图

力康咨询 LIKANG CONSULTING