项目编号：皖 WH20250600062

安徽中元化工集团有限公司
2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）
安全条件评价报告

（审定本）

建设单位：安徽中元化工集团有限公司

建设单位法定代表人：张斌

建设项目单位：安徽中元化工集团有限公司

建设项目单位主要负责人：张斌

建设项目单位联系人：李灵

建设项目单位联系电话：18130672055

（建设单位公章）

二〇二五年七月十九日

安全评价机构
资质证书

（副　本）　（1-1）

统一社会信用代码 91340103MA8P33JY8K

机构名称：安徽化工院检测评价科技有限公司

办公地址：合肥市庐阳区阜阳北路363号

法定代表人：丁向东

证书编号：APJ-（皖）-024

首次发证：2023年11月28日

有效期至：2028年11月26日

业务范围：石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业。

2025年11月22日（发证机关盖章）

行政审批专用章

安徽中元化工集团有限公司
2万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）
安全条件评价报告

评价机构名称：安徽化工院检测评价科技有限公司

资质证书编号：APJ—（皖）—024

法定代表人：丁向东

技术负责人：戴　玫

评价项目负责人：曹玉勇

评价机构联系电话：0551-65853138

二〇二五年七月十八日

安徽中元化工集团有限公司

2万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）安全条件评价报告工作人员组成

类　别	姓　名	资质证书号	专业	签　名
项目负责人	曹玉勇	1500000000100126	化工工艺	
项目组成员	王成泰	1100000000300983	自动化	
	安敬喆	1700000000300587	化工机械	
	季晓	1912010000300047	安　全	
	刘友国	201911046340000212	电　气	
报告编制人	王成泰	1100000000300983	自动化	
	安敬喆	1700000000300587	化工机械	
	季晓	1912010000300047	安　全	
	刘友国	201911046340000212	电　气	
报告审核人	王　涛	1500000000200892	安全	
技术负责人	戴　玫	1100000000100327	化工工艺	
过程控制负责人	张　侠	1200000000300090	化工工艺	

前　言

安徽中元化工集团有限公司（以下简称“中元公司”），地处宿州经济技术开发区（以下简称“宿州经开区”）化工园区，公司成立于2001年4月，现有员工341人，拥有资产近4亿元，产权明晰，法人结构合理。公司目前拥有15万吨/年硫酸、2万吨/年二氯异氰尿酸钠、1.5万吨/年氰尿酸、2万吨/年三氯异氰尿酸生产规模。

为促进企业更好的发展，引进先进的管理平台和资源优势，公司实施铜化集团股权投资入股合作。2023年6月18日，铜化集团与中元化工签订了战略合作协议，铜化集团控股60%。

中元公司二氯车间现有尾气处理工艺：二氯装置氯化反应后的母液经加盐酸进行氯回收，回收的氯气再送至氯化釜重新利用。二氯装置氯化及脱氯等尾气均送至尾气吸收塔用碱液进行吸收生产副产品次氯酸钠，后经60米放空筒放空。中元公司为提高含氯尾气回收率，提高氯气回收的安全性，提高生产装置产品产量、蒸汽产率、降低消耗，提高生产装置的安全稳定性、经济性，本着技术先进、注重实效、提高安全环保水平的原则，实施“安全提升及含氯废气治理工程”项目，项目建成投运后，生产装置运行安全得到保障，进一步降低污染物排放量，改善宿州经开区化工园区大气环境，促进区域内环保提升，促进企业和化工园区的可持续发展，有利于环境、经济、企业的和谐发展，其环境效益和社会效益显著。

根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号，国务院令第645号修改）和《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，安监总局令第79号修正）等规定要求，安徽中元化工集团有限公司委托安徽化工院检测评价科技有限公司承担本项目的安全条件评价工作。

依据《危险化学品目录》（2015版）辨识，本项目产品次氯酸钠溶液[含有效氯为11%]属于危险化学品，本项目应申领危险化学品安全生产许可证。

接受委托后，我单位成立了本项目评价组，本评价组以科学、公正的态度，认真收集资料、依照相关的安全标准、规范，在对现场进行了详细的勘查基础上，分析其可能存在的危险有害因素，进行了定性、定量评价，提出合理可行的安全对策措施及建议，编制完成了《安徽中元化工集团有限公司2万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）安全条件评价报告（报审本）》经专家组评审后，现修改完成《安徽中元化工集团有限公司2万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）安全条件评价报告（审定本）》。

此次安全评价报告编写过程中，得到了安徽中元化工集团有限公司相关人员的密切配合，谨在此表示衷心感谢！

项目组

目 录

第一章 概述 1

1.1 前期准备 1

1.2 安全评价对象及范围 2

1.3 评价工作经过和程序 3

第二章 建设项目概况 5

2.1 建设单位基本情况 5

2.2 建设项目基本情况 6

第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 21

3.1 危险、有害因素辨识依据 21

3.2 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品理化性能指标、危险性和危险类别及数据来源 21

3.3 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源 25

3.4 危险有害因素辨识与分析 26

3.5 危险化学品重大危险源辨识 40

第四章 安全评价单元的划分结果和理由说明 46

4.1 评价单元的划分 46

4.2 安全评价单元的划分理由说明 47

第五章 采用的安全评价方法及理由说明 48

5.1 采用的评价方法 48

5.2 采用的安全评价方法理由说明.....48
第六章定性、定量分析危险、有害程度的结果.....50
6.1 固有危险程度的分析.....50
6.2 风险程度的分析.....52
6.3 列举与建设项目同样或者类同生产技术、工艺、装置（设施）
在生产或者储存危险化学品过程中发生的事故案例的后果和原因.....66
第七章安全条件的分析结果.....72
7.1 建设项目的安全条件.....72
7.2 主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施的安全可靠性.....83
7.3 事故应急救援.....85
第八章 安全对策措施、建议和结论.....86
8.1 安全对策与建议.....86
8.2 安全条件评价结论.....116
第九章 与建设单位交换意见的情况结果.....119
第十章 附件.....121

第一章 概述

1.1 前期准备

安徽中元化工集团有限公司（以下简称“中元公司”），地处宿州经济技术开发区（以下简称“宿州经开区”）化工园区，该用地范围内拟建2万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（项目备案代码：2404-341361-04-02-699137），包括对2万吨/年二氯异氰尿酸钠装置实施安全提升改造、含氯废气治理工程（中元公司次氯酸钠原许可产能为6000吨/年，含氯废气治理工程实施后次氯酸钠产能仍为6000吨/年，不新增产能）等，其中含氯废气治理工程为安徽中元化工集团有限公司2万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）（以下简称“本项目”），铜陵化工集团化工研究设计院有限责任公司编制完成了《安徽中元化工集团有限公司节能环保改造及自动化提升项目可行性研究报告》，论证了项目的技术可行性、经济合理性、经济效益和社会效益等。

受建设单位委托，我单位成立了本项目安全评价小组，积极开展评价准备工作。在收集了本项目的可行性研究报告等基础资料后，集中讨论了本项目主要的危险、有害因素，制定评价计划，编制资料清单，着手查阅、收集相关标准、规范和其他与本项目有关的资料。与建设单位技术人员及相关负责人进行了多次充分的交流，并赴项目现场，对建设项目厂址现状及周边环境进行了调查。

对评价过程中发现的一些问题，我单位及时反馈给建设单位，得到了建设单位的大力配合。对总平面布置、物料平衡、公辅工程的配

套情况等，双方进行多次交流，并达成了共识，以保证评价工作的顺利进行。

1.2 安全评价对象及范围

本次安全评价对象为安徽中元化工集团有限公司 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）。

本次安全评价范围：安徽中元化工集团有限公司 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）涉及的主体生产装置、配套的公用工程及辅助设施，具体的工程内容有：含氯废气治理装置（原为停用的 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠项目液氯库）；本项目涉及的储存设施（液碱罐、次氯酸钠储罐等）、供配电、给排水、供气、消防供水、事故废水收集、控制室、化验室等依托公司已建成的公辅工程，该公辅工程不在本次评价范围内，本次只做匹配性分析，预留的车间和装置等不在本次评价范围。

1.3 评价工作经过和程序

1.3.1 安全条件评价工作经过

本次评价的工作经过见表 1-1。

表 1-1 评价工作经过一览表

序号	日期	评价工作过程
1	2025 年 1 月	企业提供项目可行性研究报告、生产工艺等基础性资料，我院对项目进行了风险分析，接受企业委托，并签订安全条件评价合同。
2	2025 年 2 月至 2025 年 3 月	我院成立本项目评价课题组，任命评价项目组长及参与评价相关技术人员，搜集整理安全评价所需的技术资料。
3	2025 年 3 月至 2025 年 6 月	评价课题组人员去企业进行实地查勘，并与企业相关负责人就项目原材料、生产工艺、土地规划等情况进行沟通和了解，并反馈安全评价过程中可能存在的技术问题。
4	2025 年 6 月	与企业通过电话、微信等联络方式，就本项目安全评价所需的技术资料等情况进行进一步沟通和交流，编制评价报告。
5	2025 年 6 月	报告初稿提交建设单位核对，提交内部三级审核，根据建设单位反馈意见以及内部评审意见进行修改，形成报审本。
6	2025 年 6 月至 2025 年 7 月	报告报审本经专家评审后，根据专家组评审意见进行修改形成审定本。

1.3.2 安全评价工作程序

根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（原安监总危化〔2007〕255 号）的要求，本次安全评价工作程序如图 1-1 所示。

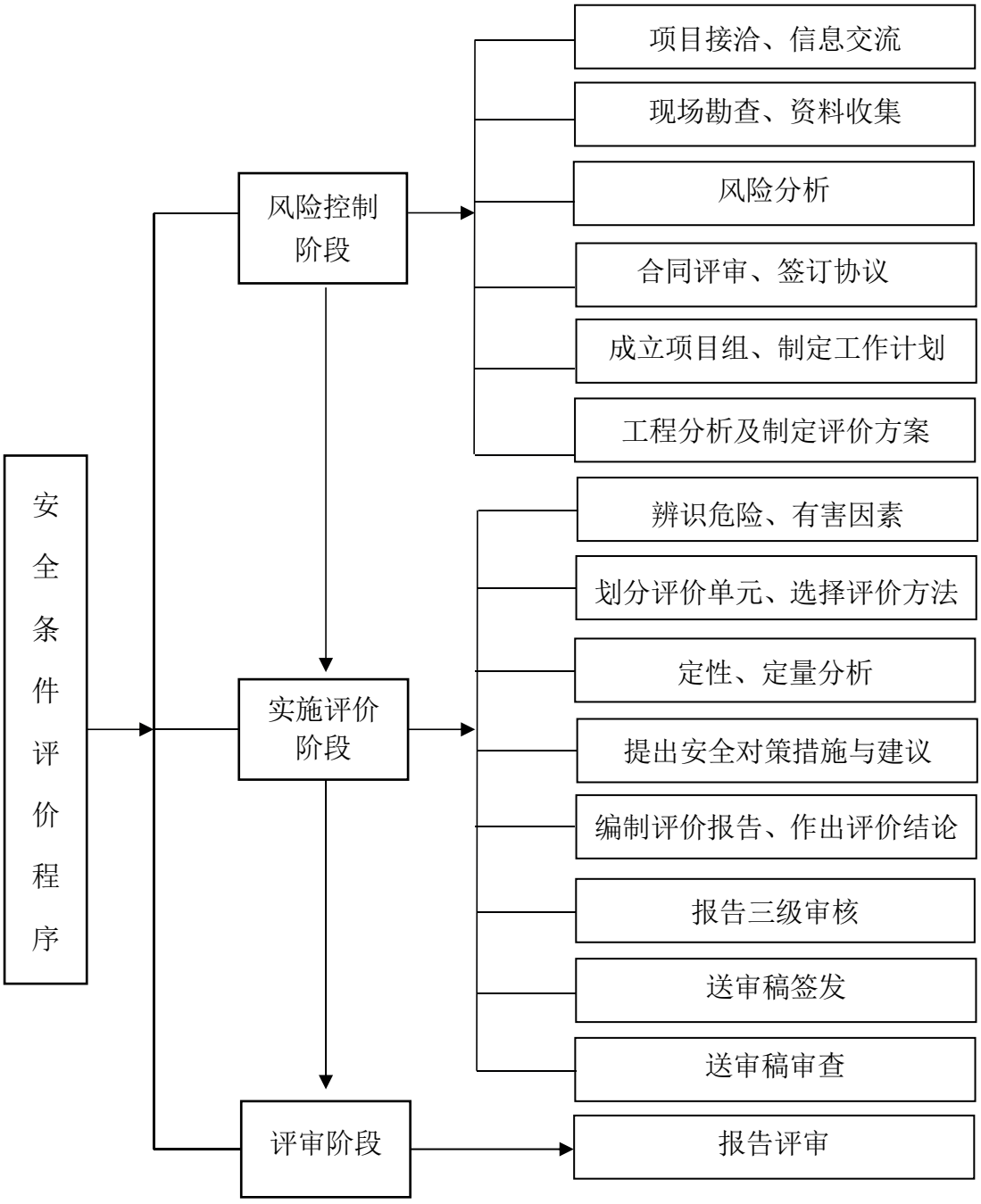


图 1-1 安全条件评价工作程序框图

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

安徽中元化工集团有限公司（以下简称“中元公司”），地处宿州经济技术开发区（以下简称“宿州经开区”）化工园区，公司成立于2001年4月，现有员工341人，拥有资产近4亿元，产权明晰，法人结构合理。公司目前拥有15万吨/年硫酸、2万吨/年二氯异氰尿酸钠、1.5万吨/年氰尿酸、2万吨/年三氯异氰尿酸生产规模。

中元公司是安徽省唯一一家专业生产氯代异氰尿酸类消毒剂的规模型企业，2017年通过了环境管理体系、质量管理体系、职业健康安全管理体系认证；2017年被安徽省科技厅、财政厅、国税局、地税局评定为高新技术企业；2021年被安徽省经信厅评定为安徽省专精特新冠军企业。2017年，公司“春晓”牌商标被评定安徽省著名商标。目前已获得发明专利授权2项，获实用新型专利授权13项。

为促进企业更好的发展，引进先进的管理平台和资源优势，公司实施铜化集团股权投资入股合作。2023年6月18日，铜化集团与中元化工签订了战略合作协议，铜化集团控股60%。

建设单位基本情况见表 2-1。

表 2-1 建设单位基本情况一览表

序号	项目	内容
1	名称	安徽中元化工集团有限公司
2	统一社会信用代码	91341302728497689Y
3	类型	其他有限责任公司
4	法定代表人	张斌
5	注册资本	5852 万元
6	成立日期	2001 年 4 月 26 日
7	住所	安徽省宿州市经济技术开发区金江三路 669 号

序号	项目	内容
8	经营范围	二氯异氰尿酸、二氯异氰尿酸钠、二水二氯异氰尿酸钠、三氯异氰尿酸、氰尿酸、次氯酸钠、氯化钙、氯化钠、硫酸、氮肥、复合肥、复混肥、包装物、精细化工产品(不含危险及易制毒化学品)制造销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
9	登记机关	宿州市市场监督管理局经济技术开发区分局
10	登记时间	2024 年 3 月 20 日
11	安全管理机构及人员情况	依托该公司现有安全管理机构及人员：安全部；专职安全管理人员 7 人。该公司主要负责人、分管负责人、专职安全员等人的专业学历符合相关要求并持证上岗。

2.2 建设项目基本情况

2.2.1 项目基本情况

该公司拟在安徽中元化工集团有限公司现有厂区内建设“安徽中元化工集团有限公司2万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）”。

本项目建设规模为 6000 吨/年次氯酸钠（不新增产能）。

本项目基本情况汇总见表 2-2。

表 2-2 本项目基本情况表

序号	项　目	内　　容
1	项目名称	2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）
2	项目总投资	97 万元
3	投资单位及出资比例	安徽中元化工集团有限公司 100%
4	项目建设地点	宿州经开化工园区
5	项目类型	改建
6	建设规模及主要内容	建设规模：6000 吨/年次氯酸钠。 主要内容：含氯废气治理装置。本项目涉及的储存设施（液碱罐、次氯酸钠储罐等）、供配电、给排水、供气、消防供水、事故废水收集、控制室、化验室等依托公司已建成的公辅工程。
7	主要原、辅材料	液碱（32%）、氯气、次氯酸钠[含有效氯 5%]等。
8	主要产品	6000 吨/年次氯酸钠[含有效氯 11%]。
9	涉及许可的品种、产能	许可品种：次氯酸钠[含有效氯 11%] 许可规模：

序号	项　目	内　　容
		次氯酸钠含有效氯[11%]：6000t/a（该公司原许可产能为6000t/a，不新增产能）
10	可行性研究报告编制单位	编制单位/日期：铜陵化工集团化工研究设计院有限责任公司，2024年5月。
11	反应安全风险研究与评估报告编制单位	编制单位/日期：浙江化安安全技术研究院有限公司，2025年4月9日。
12	项目核准或备案	宿州经开区经科局项目备案表（宿州市经济和信息化局）

2.2.2 建设项目采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况

1.产业政策的符合性

依据《产业结构调整指导目录〔2024年本〕》〔国家发改委令〔2023〕第7号），本项目不属于限制、淘汰类项目，本项目已经在宿州市经济和信息化局备案（项目备案代码：2404-341361-04-02-699137），本项目位于宿州经开化工园区安徽中元化工集团有限公司现有厂区内，该化工园区在《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（皖政秘〔2021〕93号）名单内，符合国家产业政策。

根据《安徽中元化工集团有限公司次氯酸钠项目生产工艺流程的反应安全风险研究与评估报告》（浙江化安安全技术研究院有限公司编制）可知，本项目反应工艺危险度评估结果为2级。反应安全风险研究与评估报告见附件。

根据《安徽省禁止、限制和控制危险化学品目录（试行）》（皖安办〔2019〕30号）、《宿州市危险化学品禁止、限制和控制目录〔2024年版）》（宿安发〔2024〕17号）、《宿州经开化工园区危险化学品禁止、限制和控制目录（2024版）》，本项目不涉及上述目录中禁止的危险化学品，涉及限制和控制的危险化学品有氯。

依据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录

（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017年）》辨识，本项目不涉及淘汰落后安全技术装备。

依据《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）》（原安监总局安监总科技〔2016〕137号）辨识，本项目不涉及淘汰落后的安全技术、设备。

依据《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86号）辨识，本项目不涉及淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备。

2.危险化工工艺辨识

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

3.技术来源

本项目工艺来源于山东蓝天消毒科技有限公司，生产工艺成熟可靠，技术转让协议见报告附件。

4.拟建项目采用的技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

表 2-3 采用的技术、工艺与国内、外水平对比情况

国内外先进水平	本项目采用的方案	比较结果
目前国内外常见的生产工艺如下： **1.碱液氯化法**：本工艺是采用氯气在工业用氢氧化钠水溶液中，反应生成氯化钠，次氯酸钠和水。 **2.漂白粉复分解法**：利用漂白粉（主要成分是次氯酸钙）与氯化钠溶液发生复分解反应，生成次氯酸钠和氢氧化钙。 **3.电解法**：通过电解含有一定浓度的氯化钠溶液，阳极产生氯气，阴极产生氢气，同时溶液中的 OH-与产生的氯气反应生成次氯酸钠。	**本项目工艺来源于山东蓝天消毒科技有限公司，采用碱液氯化法**，工艺技术如下： 来自二氯装置有效氯含量为 5%的次氯酸钠经泵送至次钠反应釜，加入一定比例的浓度为 32%的液碱，与来自真空脱氯塔的氯气进行反应，有效氯达到 11%以上即可反应结束，成品次氯酸钠经泵送至次氯酸钠成品罐外售。	成熟工艺

2.2.3 地理位置、用地面积、生产或储存规模

1.地理位置

本项目位于宿州经开化工园区安徽中元化工集团有限公司现有厂区内。本项目北侧为该公司二氯异氰尿酸钠生产车间，东侧为该公司二氯水处理框架，南侧为三氯异氰尿酸钠蒸发工段及液氯仓库，西侧为该公司产品仓库。

本项目周边情况见图 2-1。



东：二氯水处理框架



南：三氯异氰尿酸钠液氯仓库



西：产品仓库



北：二氯异氰尿酸钠生产车间

图 2-1 本项目周边情况图

2.用地面积

本项目占地面积约 152 平方米。

3.生产规模

本项目生产规模见表 2-4，许可品种情况见表 2-5。

表 2-4 本项目生产规模

序号	产品名称	生产规模（t/a）	备注
一	产品		
1	次氯酸钠溶液[含有效氯 11%]	6000	外售

表 2-5 本项目许可品种一览表

序号	许可品种	危化品序号	许可规模（t/a）	备注
1	次氯酸钠溶液[含有效氯 11%]	166	6000	产品，不新增产能

2.2.4 主要原辅材料和品种（包括最终产品、中间产品和副产品，

下同）名称、数量、储存

本项目主要原辅材料和产品名称、数量及储存量见表 2-6。

表 2-6 本项目主要原辅材料和产品名称、数量及储存情况表

序号	名称	规格	物态	年消耗量/年产量	最大储存量	储存方式	储存地点	运输方式
一	主要原辅材料							
1	次氯酸钠溶液	含有效氯 5%	液	3840 吨	13.6 吨	储罐	二氯装置	管道输送
2	氢氧化钠溶液	32%	液	1680 吨	67 吨	储罐	罐区	管道输送
3	氯气	99%	气	480 吨	/	不储存	/	管道输送（来自二氯装置真空脱氯塔）
三	产品							
1	次氯酸钠溶液	含有效氯 11%	液	6000 吨	76 吨	储罐	罐区	管道输送
注：储罐储存系数为 0.8。								

2.2.5 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局（简述）及其与上下游生产装置的关系

2.2.5.1 工艺流程

生产工艺流程简述：

（1）反应方程式：

$Cl_2 + 2NaOH = NaCl + NaClO + H_2O$

（2）工艺流程简述：

来自二氯尾气吸收装置有效氯含量为 5%的次氯酸钠经泵送至次钠反应釜，次氯酸钠管道设置流量计与切断阀联锁，实现次氯酸钠定量投料；次氯酸钠投料完成后，向反应釜加入浓度为 32%的液碱，液碱管道设置流量计与切断阀联锁，实现液碱定量投料，同时实现次氯酸钠与液碱按固定比例投料。反应釜设置液位检测报警联锁，液位到

达高值报警，到达高高值联锁切断物料进料阀。

投料完成后，向次钠反应釜通入含氯尾气（真空泵输送）进行反应（反应温度：15-32℃，反应压力：微负压），生成次氯酸钠；含氯尾气管道设置远程切断阀，可实现远程自动操作。反应完成后通过密闭取样器取样检测，检测有效氯达到 11%以上合格。反应釜设置温度检测与含氯尾气管道上的远程阀联锁，温度超高时切断管道阀门，含氯尾气送至二氯装置进行处理；同时反应釜设置压力实时检测报警，压力超高时报警；反应釜设置内盘管采用冷冻水（来自三氯装置冷冻机）降温，冷冻水上水管设置压力检测报警联锁，压力到达低值时报警，到达低低值时联锁切断含氯尾气管道切断阀停止通氯反应；反应釜设置搅拌电流异常联锁切断含氯尾气管道切断阀停止通氯反应。

反应结束后，反应釜底卸料阀采用远程控制阀，次钠打料泵设计为可远程启停，实现远程控制反应釜卸料。放空尾气送至二氯装置尾气吸收塔进行处理。

工艺流程简图见图 2-2。

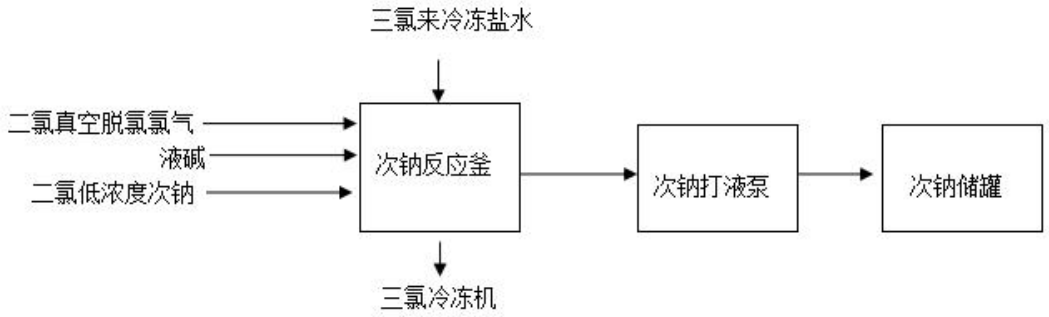


图 2-2 工艺流程简图

物料平衡见下表：

原料投入	重量（kg）	产出	重量（kg）
次钠次氯酸钠（含有效氯 5%）	6400	次氯酸钠（含有效氯 11%）	10000
氯气	800		
液碱（32%）	2800		
合计	10000	合计	10000
注：以有效氯 5%次钠单釜物料投入和产出计算。			

2）废水

本项目的废水主要包括生产废水、生活废水、初期雨水。

（1）生活废水系统

该公司生活污水由排水管排入地埋式生活污水净化装置。处理达标后与处理合格后的生产废水一并排放。本项目不新增生活污水。

（2）生产废水系统

本项目生产工艺不产生废水，排水主要是地坪冲洗排水，排水依托中元公司现有排水系统，送至污水处理站处理达标后外排。

（3）雨水系统

洁净雨水经雨水口收集后由雨水管道排放至当地市政雨水管。

3）固废

本项目无固体废弃物。

2.2.5.2 自动化控制系统

自控系统遵循“经济合理、技术先进、运行可靠、操作方便”的原则，根据工艺装置的生产规模、流程特点、工艺操作要求，并参考国内外同类或类似装置的自动化水平，拟建设 DCS、SIS、GDS 系统。

DCS 控制系统对装置的生产过程进行集中监视控制、管理和操作，对于越限变量设有报警或联锁，完成反馈控制、联锁、报警、制表打印等功能。

SIS 安全仪表系统应具备安全联锁报警（设定控制参数的报警值和联锁值）、事故安全联锁、联锁动作及投运显示、手动紧急停车、安全联锁复位等功能。当 DCS 系统出现异常或生产过程发生危险情况时，SIS 会进行干预，自动地按照预先设定的安全功能规范进行保护，以防止危险事故的发生或者减轻其后果。

自动化控制参数包括次钠反应釜压力、温度、液位；冷冻水上水温度和压力、冷冻水回水温度；次氯酸钠总管压力、次氯酸钠流量；液碱总管压力、液碱流量；氯气总管压力等。

可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS）和 DCS 系统分开，拟采用声光报警。

2.2.5.3 主要装置（设备）和设施的布局（简述）及其与上下游生产装置的关系

1.主要装置（设备）和设施的布局

本项目主要装置和设施为：含氯废气治理装置（车间内自北向南依次布置有 4 台次钠反应釜、2 台物料泵等设备）等。详见附件总平面布置图。

本项目厂区总体分为生产区、辅助生产区和非生产区，厂区中部为生产区，北侧为非生产区，南侧、 东侧为辅助生产区。

厂区布置环形消防通道，各装置间设置环形消防通道。厂区北侧设置1处人流出入口；东侧设置1处物流出入口。

本项目总平面布置情况详见附件总平面布置图。

2.主要装置（设备）、设施的上下游关系

本项目上下游之间的关系见下图 2-3。

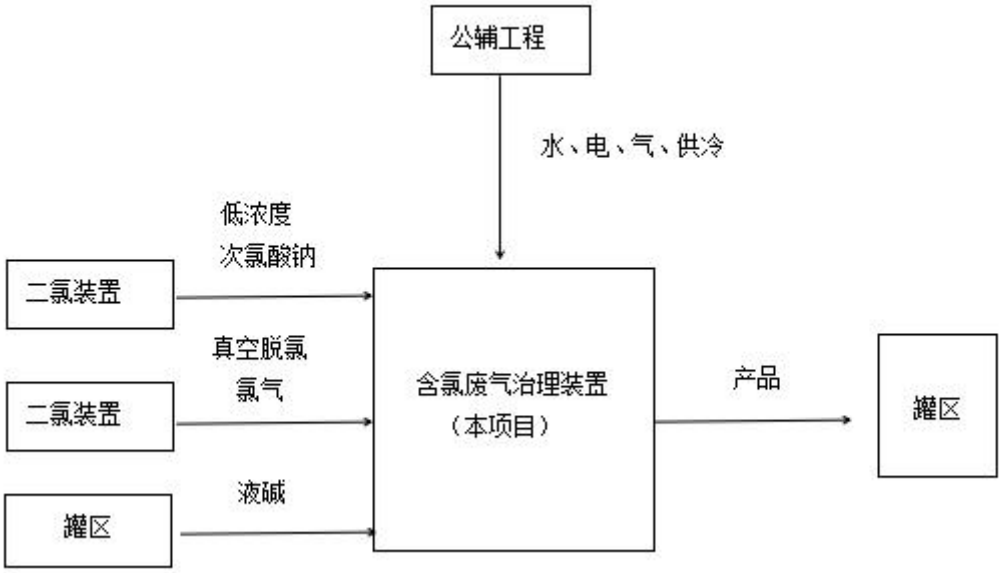


图 2-3 上下游关系图

2.2.6 配套和辅助工程名称、能力（或负荷）、介质（或物料）来源

本项目配套和辅助工程主要包括给排水、供配电、消防、供冷等，其中生产所需的公辅设施，如空压、消防、供冷、污水处理等依托该公司现有公辅设施。具体情况见表 2-7。

表 2-7 本项目配套和辅助工程一览表

序号	工程名称	能力或负荷	介质及来源	基本概况
1	给排水	本项目不新增生产和生活用水。	生产、生活给水水源来自园区自来水管网。	1）给水 该公司生产、生活给水由园区市政供水管网供给，水压 0.5MPa，管径 DN150。 2）排水 该公司排水系统按清污分流的原则划分为生产排水系统、生活污水排水系统和雨水排水系统。 本项目无生产污水产生，污水主要来自地面冲洗水，用管道输送至污水收集池，再送至园区污水处理厂进行处理。 事故排水：厂区设有 1 座 1725m^3 事故池。当发生火

序号	工程名称	能力或负荷	介质及来源	基本概况
				灾或泄漏等事故时，突发的受污染的雨水、消防水以及泄漏物料通过排水管网最终收集到事故池。
2	供配电	本项目装机容量约为 74KW。	双电源供电，两路电源电力系统来自不同的变电站	本项目电源依托二氯装置供电系统，该公司采用双电源供电，一路电源来自 35KV 沱河变 3517 线（220KV 沱河变电站）、另一路电源来自园区 110KV 变电站 10KV117 线，均为专线供电，满足双电源要求。 现有二氯装置配置 1 台 1600KVA 变压器，富余约 600kW，本项目新增用电容量约为 74kW，供电能力能满足本项目需要。
3	消防	1 个 400m³ 的消防水池。	消防水源为市政供水及消防水池	本项目的消防装置依托厂区现有消防水装置，消防用水主要来自消防水池，消防水池容积 400m³。消防泵房内设 40L/s 消防水泵 2 台，一备一用（备用泵为柴油泵）。消防用水采用稳高压的消防给水系统。消防管网平时由小流量稳压泵组维持系统压力，火灾时由管网压力自动控制消防主泵自起动给消防管网系统供水。 本项目同一时间内火灾起数按 1 起计，最大着火点为消防用水强度为 35L/s，灭火延续时间按 3 小时计，一次消防用水量为 378m³。消防水池总容积 400m³ 大于 378m³，可满足本项目需求。
4	供冷	本项目需冷量约为 520kW。	本项目供冷来源于厂区三氯制冷站。	本项目依托厂区三氯制冷站，三氯制冷站已建 3 台冷冻机组，总制冷量 2183kW，现有项目需冷量约为 1200kW，富余能力 983kW，本项目需冷量约为 520kW，可满足本项目需求。当供冷系统出现异常时，本项目进行停车处理。
5	空压	仪表空气正常用量约为 20Nm³/h。	厂区二氯项目空压机	本项目仪表压缩空气的耗气量约为 20Nm³/h。本项目压缩空气来源为公司二氯装置空压站，该空压站压缩空气供应能力为 1200m³/h，现有压缩空气富余量为 540m³/h，可满足本项目需求。

2.2.7 主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量

本项目主要装置设备名称、型号、材质、数量等情况见表 2-8。

表 2-8 本项目主要设备情况一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	介质	设计参数		操作参数		备注
						温度℃	压力 MPa	温度℃	压力 MPa	
一	含氯废气治理装置									
1	次钠反应釜	Φ2200×2500；V=10000L	聚丙烯	3	次氯酸钠、氯气、氢氧化钠、氯化钠、水	-10～80	常压	15～32	微负压	新增
2	次钠反应釜	Φ2500×2200；V=10000L	聚丙烯	1	次氯酸钠、氯气、氢氧化钠、氯化钠、水	-10～80	常压	15～32	微负压	原为闲置的二氯装置氯化釜
3	打液泵	IHF80-65-125；7.5KW；流量 50m³；扬程 20m	氟塑料	2	次氯酸钠、氯化钠、水	/	/	常温	常压	新增
二	储罐区									
1	5%次氯酸钠储罐	Ø3000*2500；17m³	玻璃钢树脂	1	次氯酸钠	/	/	15～32	常压	依托厂区原有，仅供本项目使用
2	11%次氯酸钠储罐	Ø4500*6000；95m³	玻璃钢树脂	1	次氯酸钠	/	/	15～32	常压	
3	液碱罐	Ø3000*4500；31m³	Q235A	2	氢氧化钠	/	/	常温	常压	

2.2.8 主要特种设备

本项目涉及的主要特种设备情况见表 2-9。

表 2-9 本项目主要特种设备设施一览表

序号	设备名称	数量（台/个/米）	所在位置	主要参数	备注
1	氯气管道（直径≥50mm）	/	装置区	工作压力：0.2MPa；设计压力：0.6MPa	压力管道（玻璃钢）

2.2.9 主要建、构筑物名称、火险类别、耐火等级、占地面积、建筑面积、层数

本项目的主要建、构筑物情况见表 2-10。

表 2-10 本项目的主要建、构筑物情况一览表

序号	名称	结构形式	火灾危险类别	耐火等级	占地面积/m^2	建筑面积/m^2	层数	备注
1	含氯废气治理装置	框架结构	乙类	二级	152	152	单层	原为停用的 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠项目液氯库

2.2.10 项目岗位及定员

本项目主要生产岗位为 24 小时连续生产，操作人员拟采用四班三运转的工作制度。管理人员实行一班制，每周工作 5 天。本项目年工作日 300 天，年生产 7200 小时。本项目不新增劳动定员，岗位作业人员从二氯装置次氯酸钠岗位进行抽调，可满足操作需求。

2.2.11 建设项目所在地的自然条件

（1）水文地质

本项目选址位于宿州市。区域内有多条河流横贯全境，由西向东流经灵璧等县后在江苏省汇入洪泽湖。主要河流有沱河、浍河和新汴河。境内还有原为农灌渠的小黄河和运粮河，现已成为宿州市的主要纳污水体。全市地下水丰富，根据埋藏条件及补给方式分浅层地下水和深层地下水、 浅层地下水。本项目地下水情况：地下水类型为碳酸盐钙镁型水，对混凝土建筑无明显影响。

（2）工程地质

本项目所在地处于冲积平原，地形平坦，底层结构简单，上部为硬壳层，中部为软弱土层，下部为沙砾层及老粘土，在压缩层内有高压缩软性下沃层，厚度为 6m。天然地基允许承载能力为 80～100kPa。由详勘成果结果可知，场地及周边未发现活动断裂通过，场地无岩溶、滑坡、泥石流等不良地质作用；故本场地和地基的稳定性良好，进行

本工程建设的适宜性亦良好。

按照《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 年版），该地区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

（3）气象条件

本地区属季风暖温带半湿润气候与亚热带湿润气候的过度带。根据宿州市气象站资料，气象资料如下：

1. 气候：

历年年平均气温： 14.4℃

历年最高气温： 40.3℃

历年最低气温： -23.2℃

2. 气压：

历年年平均气压： 101340Pa

历年最高气压： 104270Pa

历年最低气压： 97940Pa

3.风速

历年平均风速： 3m/s

实测最大风速： 22.0m/s

4.降雨量

历年年平均降雨量： 890.1mm

年最大降雨量： 1481.3mm

年最小降雨量： 564.4mm

日最大降雨量： 216.9mm

5.湿度

历年平均相对湿度： 71%

6.蒸发量

历年年平均蒸发量： 1745.5mm

最大冻土深度： 0.15m

最大积雪深度： 0.22m

年最多雷暴日数： 55d

7. 主导风向

全年： ES

春季： ES

夏季： ES 及 E

秋季： ES 及 EN

冬季： EN 及 WN

第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险、有害因素辨识依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，而有害因素则是指能影响人的身体健康、导致疾病或对物造成慢性损坏的因素。

所有的危险、有害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、危害后果，均可归纳为存在能量、有害物质和它们失去控制两方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放或有害物质泄漏、散发的结果。故存在能量、有害物质和失控是危险、有害因素产生的根本原因，这些都是危险、有害因素。

按导致事故发生的直接原因分类，《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）将生产过程中危险、有害因素分为 4 类，分别是：人的因素、物的因素、环境因素和管理因素。

按照伤亡事故分类，《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）将事故分为 20 类，分别是：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其它爆炸、中毒和窒息、其它伤害。

本次评价主要依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）进行危险有害因素辨识。

3.2 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品理化性能指标、危险性和危险类别及数据来源

3.2.1 危险化学品理化性质、危险性和危险类别

本项目使用的原料有次氯酸钠[含有效氯 5%]、32%氢氧化钠、氯气等；产品为次氯酸钠[含有效氯 11%]。

根据《危险化学品目录》（2015 版）和《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），本项目涉及的主要危险化学品有：次氯酸钠溶液[含有效氯＞5%]、氢氧化钠溶液[含量≥30%]、氯。

根据《危险化学品目录》（2015 版），本项目涉及的剧毒化学品：氯。

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版），本项目涉及重点监管的危险化学品：氯。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号公布，根据国务院令第 653 号、第 666 号、第 703 号修订），本项目不涉及易制毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号），本项目不涉及监控化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），本项目不涉及易制爆危险化学品。

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、交通运输部公告，2020年第3号），本项目涉及特别管控危险化学品：氯。

根据《危险化学品目录(2015版)实施指南 (试行)》（安监总厅

管三〔2015〕80号）、《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）、《危险化学品安全技术全书》（第三版）等，本项目涉及的危险化学品的物质特性情况见表3-1。

表 3-1 危险化学品的理化性质、危险性及危险类别

序号	化学品名称	危险化学品序号	是否剧毒化学品	是否易制毒化学品	是否易制爆危险化学品	是否重点监管危险化学品	是否监控化学品	是否特别管控危险化学品	化学品理化性质和毒理指标						火灾危险性	危险类别
									状态	闪点℃	爆炸极限%(V)	接触限值（mg/m³）	毒性			
													LD_{50}	LC_{50}		
1	次氯酸钠溶液[含有效氯＞5%]	166	否	否	否	否	否	否	液态	无意义	无意义	无资料	8500mg/kg(大鼠经口)	无资料	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
2	氯	1381	是	否	否	是	否	是	气/液态	无意义	无意义	MAC：1	无资料	850mg/m³(大鼠吸入，1h)	乙类	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
3	氢氧化钠溶液[含量≥30%]	1669	否	否	否	否	否	否	液/固态	无意义	无意义	MAC：2	40mg/kg（小鼠腹腔）	无资料	戊类	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1

表 3-2 主要危险化学品的主要危险特性

序号	物质名称	主要危险特性
1	氯	剧毒，不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都可在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸汽也都能和氯气形成爆炸性混合物。氯气能与烷烃、炔烃、氯代烷烃、芳香烃、胺类、醇类、乙醚、氢、金属、苛性碱、非单质金属、非金属氧化物、金属氢化物等猛烈反应或生成爆炸性物质，对金属或非金属几乎都有腐蚀作用。
2	氢氧化钠	不燃，与酸发生中和反应并放热，遇潮时对铝锌、锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。遇水和水蒸气大量放热 ，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
3	次氯酸钠	具有强氧化性，高温分解产生有毒的烟气，与可燃性、还原性物质反应剧烈，与酸发生反应并放出氯气，具有腐蚀性。

3.2.2 危险化学品储存禁忌情况

依据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号公布，根据国务院令第 591 号、国务院令第 645 号修订）、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB 17915-2013）、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）等相关要求，本项目涉及的危险化学品禁忌性分析如下：

原料次氯酸钠溶液[含有效氯 5%]储存于次氯酸钠储罐、产品次氯酸钠溶液[含有效氯 11%]储存于次氯酸钠产品储罐、氢氧化钠溶液储存于氢氧化钠储罐。

本项目无禁忌物混储情况。

3.3 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

依据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号公布，根据国务院令第 591 号、国务院令第 645 号修订）、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB

17915-2013）、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）等相关要求，本小节对本项目评价范围内涉及储存的危险化学品氢氧化钠溶液、次氯酸钠溶液进行检查，该两种物质包装、储存、运输的技术要求见表 3-3。

表 3-3 主要危险化学品包装、储存、运输的技术要求

序号	类别	技术要求	拟定情况
1.氢氧化钠			
1.1	包装类别	Ⅱ类包装	液态储罐装
1.2	储存条件	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 80%。包装必须密封，切勿受潮。应与易(可)燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	储存于罐区
1.3	运输条件	铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。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。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。	采用汽车运输、槽车运输与管道运输。
2.次氯酸钠溶液			
2.1	包装类别	小开口钢桶；钢塑复合桶。	储罐装
2.2	储存条件	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。	储存于次氯酸钠储罐
2.3	运输条件	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	槽车运输

3.4 危险有害因素辨识与分析

3.4.1 生产、储存过程危险、有害因素辨识、分析

3.4.1.1 生产过程危险有害因素辨识与分析

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986），对可能造成人身伤亡的危险因素进行事故分类分析。

1.火灾、爆炸

1）物质固有的危险特性

（1）氯

助燃。与可燃物混合会发生爆炸。

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。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。本项目氯气中含有少量的三氯化氮，若反生三氯化氮积聚，有发生爆炸的可能。

（2）氢氧化钠溶液

不燃，无特殊燃爆特性，遇铝、锌和锡时，会放出易燃易爆的氢气。

（3）次氯酸钠溶液

次氯酸钠溶液高温条件下（根据本项目反应安全风险研究与评估报告起始放热分解温度为 60.3℃）会分解产生氧气，若装置发生三氯化氮等可燃气体积聚并与氧气接触，有发生爆炸的可能。

2）物料生产、运输、使用过程

本项目会使用到二氯装置真空脱氯塔的氯气，二氯装置在氯化反应过程中存在副反应会产生三氯化氮，若氯气管道未按规定及时排污、吹扫，也会造成三氯化氮的积聚，有发生爆炸的可能。

3）压力管道

本项目生产过程涉及压力管道（氯气管道），故项目存在压力管道物理爆炸危险。

（1）安全阀等紧急泄压设施不能正常工作，压力、温度等检测仪表失灵，监控不到位，导致压力管道内压增大，有开裂和爆炸的危险。

（2）压力管道及其安全附件如果没有定期检测、保养维护、存在缺陷等，均存在破裂爆炸危险。

（3）安全管理不当，违章操作造成压力管道超压爆炸。

（4）氯气具有助燃性，如果压力管道发生破裂爆炸后与易燃介质接触可能引起易燃介质的火灾爆炸，将造成事故后果扩大。

4）电气设备火灾

（1）电气设备缺陷、保护装置失灵或选用产品不合适，没有按规定设置漏电保护器，在爆炸危险场所的电气设备达不到防爆等级要求或使用非防爆设备设施，电气设备未按照要求安装或安装不合格，企业对电气设备“重使用”、“轻维护”，导致设备常年失修、设备老化、隔爆面锈蚀严重、线路连接导线接头连接不牢靠、活动触头接触不良等现象均能导致防爆电气设备失爆，可能造成火灾、爆炸事故。

（2）电缆电线敷设不合理、在爆炸危险场所所选用的导线或电缆不符合防爆等级的要求、安装时未进行穿管、未采用防爆泥密封等可能导致电缆或导线的失爆。线路老化、破损漏电，用电设施或火灾危险场所缺少应有的标志和信号等，均可能导致电气火灾事故的发生。

（3）电缆的绝缘材料多为可燃物，当电缆的防护层破损、老化、被腐蚀、接头不良或过载运行时，电缆绝缘均可能被击穿，产生的电弧会引燃绝缘材料，火灾会并迅速沿着敷设电缆的沟槽蔓延。

5）自控系统

本项目采用自控系统，接插件是自控系统重要的配套元器件，任何一个接插件故障可将导致整个控制系统或某一控制设备无法正常工作或停止，自控系统发生事故的可能原因如下。

（1）接触不良：由于接触件结构设计不合理、材料选用不当、机械加工尺寸超差、表面粗糙，热处理、胶接及表面处理等工艺不合理，以及贮存使用环境恶劣和操作使用不当等原因，都会在接插件的接触部位和端接部位造成接触不良；

（2）绝缘不良：如果绝缘体表面或内部存在金属多余物、表面尘埃、焊剂以及长霉、绝缘材料老化等缺陷，都会出现短路、漏电、击穿、绝缘电阻降低等绝缘不良现象；

（3）固定不良：固定不良，轻者影响可靠接触而造成瞬间断开，重者会使插件在插合状态下，由于材料、设计、工艺等原因，在振动、冲击等环境条件下导致插头与插座之间、绝缘体与壳体之间或插针与

插孔之间的不正常分离，造成控制信号的抖动丢失或中断。

2.中毒、窒息

1）物质固有的危险特性

（1）氯

氯是一种强烈的刺激性气体。

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，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、昏迷和休克，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。眼接触可引起急性结膜炎，高浓度造成角膜损伤。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。

2）在生产过程中的非正常排放，造成有毒物质在空间的积聚或扩散。

3）氯气采用管道输送，若管道长期使用因腐蚀或管件等连接处发生泄漏引起中毒。

4）存在有毒介质的压力管道若发生物理爆炸，造成大量有毒物质的泄漏，可能造成多人中毒事故或社会灾害性事故。

5）在作业人员巡检或检维修时，由于受限空间作业环境情况复杂，如受限空间狭小，通风不畅、照明、通信不畅、设备内危险化学品未清洗置换干净或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，或与设备相连的管道未进行有效隔离、产生有害气体的环境原因造成设备内氧含量降低或出现窒息性气体，致使滞留在受限空间内的作业人员窒息。

3.灼烫

1）化学性灼烫

本项目涉及氯气、氢氧化钠等腐蚀性化学品对人的眼睛、呼吸道黏膜、皮肤都具有不同程度的腐蚀性和刺激性，若不慎接触人体，可造成化学性灼伤。化学性灼伤的灼伤度较深，灼伤处经久不愈，易形成很大的疤痕，使功能受到抑制。如灼伤面积过大，严重时会导致死亡。

（1）次氯酸钠溶液

吸入次氯酸气雾可引起呼吸道反应，甚至发生肺水肿。大量口服腐蚀消化道，可产生高铁血红蛋白血症。眼和皮肤接触引起灼伤。

（2）氢氧化钠

本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克。

（3）氯

长期接触可引起牙齿酸蚀症。对金属和非金属几乎都有腐蚀作用。

4.触电

触电是电流对人体的伤害，电流对人体的伤害分为电击和电伤，电击是电流伤害中最常见的触电事故。当电流通过人体时就会发生触电事故，触电的伤害程度与电流通过人体的时间、电流大小和通过人体的途径、电流频率有关。

本项目的各生产车间的用电设备较多（如：各类电机、照明、供电线路等），触电危险的分布较广，凡是用到电气设备和有电气线路通过的场所，都是触电事故可能发生的场所。造成触电事故常见的原因有：

1）电器设备选用不当、安装不规范、电气设备的安全距离不够；电气设备、线路存在缺陷；

2）电气设备的防雷、接地、防静电，触电保护、漏电保护、短路保护、过载保护、绝缘、电气隔离、屏护、电气安全距离，安全电压设置，事故状态下的照明、消防、疏散用电及应急措施用电等安全措施不规范；

3）由于电气设备长期使用，易出现电气绝缘或外壳损坏、老化，导线裸露，胶盖刀闸胶木破损，插座盖子损坏等。电气设备缺乏正常检修和维护，一旦漏电，将造成严重后果。

4）电工作业时监护不力或没有监护或作业人员未穿戴合格的防护用品和使用防护用具。

5）没有严格执行送电、停电、操作、维护等用电安全制度或安全操作规程，停电时未挂“有人作业”、“禁止合闸”等警示牌，送电时未按程序确认，带负荷拉闸，带地线合闸，有电挂接地线，检修时电缆、电容放电不完全、有人作业未及时撤离，均有可能造成触电伤害。

6）乱接不符合要求的临时线。

7）在不良的作业环境中进行作业，如潮湿等因素。

8）危险标志不明显。

9）其它违反电气操作规程的行为。

5.机械伤害

生产涉及的机械设备有各种泵类等运动设备，这些机械在运转过程中有可能对操作人员机械伤害，主要伤害形式有以下 5 种：

1）碰撞伤害。机械零部件迅速运动，在运动途中使人受到伤害。

2）夹挤伤害。机械零部件的运动可以形成夹挤点或缝，如手臂被转轮之间的空隙夹挤，接触过往运动的衣服而被夹挤等。

3）接触伤害。机械零部件由于其锋利，有腐蚀性、热、冷、带电等，而使与其接触的人受到伤害。这可以是运动的也可以是静止的机械。

4）缠结伤害。运动的机械零部件可以卷入头发、饰品、手套、衣服等而引起缠结伤害。

5）抛射伤害。零部件或物料被运转的机械抛射出而造成伤害。

6.高处坠落和物体打击

本项目在工艺巡检、采样、设备维修、保养、施工等作业过程中存在登高作业。主要危险部位：平台的固定式钢梯、平台边缘、物料储罐的平台与爬梯、检修时搭建的临时支架、高于基准面 2m 的设备、装置等部位。如果各类平台、防护栏杆、钢梯、脚手架的设计、制造、安装存在缺陷，未采取安全防护设施或安全防护设施不全、不当造成人员坠落受伤；检修过程中，检修人员登高作业时，登高装置梯子、脚手架或升降工作平台设计或制作不符合要求，无扶手、防护网、防护栏等保护措施，易造成人员坠落受伤。或者在不良气候条件下（如雨、雪、风、雾天气），梯子平台防滑性能下降、扶手滑湿；以及照明不良、思想麻痹、注意力不集中等，都将可能造成作业人员高处坠落事故的发生。

物体打击是指物体在重力或其它外力的作用下的生产运动，打击人体造成人身伤亡事故。高处作业时作业人员从高处随意往下乱抛物体；或放在高处脚手架上的物品与材料等堆放不稳发生塌落或滚动掉下；或在检修作业过程中工器具安装不牢固及不慎脱落飞出；或在检修作业过程中敲击物体后，边、角飞溅；在较高建构筑物上或平台上违章放置的重物掉落；或正在转动的机械设备零部件因安装不牢固而飞出，这些乱抛的物体、坠落的物品存材料、飞出的工器具、飞出的零部件与飞测边角等均可造成对作业人员及周围人员的物体打击，以至造成伤害，甚至严重伤害。

7.车辆伤害

本项目内生产原料及产品的输送涉及使用汽车、叉车等运输工

具，机动车辆运输过程中有发生车辆伤害的可能。

车辆伤害事故的原因是多方面的，但主要是涉及人(驾驶员、行人、装卸工)、车(机动车与非机动车)、道路环境这三个综合因素。现将主要原因分析如下：

1）违章驾车

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

2）疏忽大意

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

3）车况不良

车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效等。

4）道路环境

道路条件差、因建筑物或自然环境影响造成视线不良等。

5）管理因素

主要有安全行驶制度不落实，管理规章制度或操作规程不健全，

非驾驶员驾车，车辆维修不及时，标志、设施缺陷如未按规定设置限高、限速等标志，建筑物与汽车通道安全距离不足未采取防撞措施等。

8.坍塌伤害

本项目的厂房、生产装置等，特别是高大建筑物，若发生坍塌，将会造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。离地基准面 2 米以上的钢平台若焊接不牢固、临时脚手架架接不牢、原料、产品等若堆放不稳，堆放过高或受到外力的作用下有发生坍塌的危险。建筑物抗震等级不按标准设防，基础工程设计施工问题造成不均匀沉降或断裂，承重构件超过其设计受力极限，一旦遇上相应等级地震，也会造成坍塌事故。

9.淹溺

本项目厂区已建有循环水池、事故池等，若安全防护缺失、缺陷或防护栏杆损坏等可能导致人员淹溺事故。

10.受限空间作业危险因素分析

1）受限空间辨识

受限空间是指封闭或者部分封闭，与外界相对隔离，出入口较为狭窄，作业人员不能长时间在内工作，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足的空间。

本项目可能存在的受限空间主要是次氯酸钠反应釜。

2）主要危险因素分析

（1）物体打击

作业人员在对釜等受限空间检维修过程中，由于其安全意识不强，监护人监护不到位，在传递工具或打开盖、盖板等过程中发生物

体打击伤害。

（2）中毒和窒息

本项目存在定期进入受限空间进行维护、清理和定检情况。其中与反应釜连接的有许多管道、阀门，倘若检维修时安全措施不落实，阀门内漏，置换、通风不彻底，有毒有害物质或窒息性气体容易滞留在有限空间内，同时造成氧浓度不合格。这些场所如果空气不流通，即使是已进行气体分析合格的场所而作业人员停留时间过长和连续工作，都可能致使中毒或窒息。

（3）高处坠落、机械伤害

反应釜受限空间内作业条件比较复杂，在作业过程中由于作业人员的误操作、安全附件不齐全以及风力、高温等环境因素的影响，极易造成高处坠落、机械伤害等事故。

（4）触电

作业人员进入受限空间内作业，往往需要进行焊接补漏等工作，在使用电气工器具作业过程中，由于空间内空气湿度大电源线漏电、未使用漏电保护器或漏电保护器选型不当以及焊把线绝缘损坏等，造成作业人员触电伤害。

3.4.1.2 生产、储存过程中危险有害因素的分布

本项目生产、储存过程中主要危险有害因素分布情况见表3-4。

表 3-4 主要危险、有害因素的分布情况

序号	事故类型	危险有害因素	存在的场所或部位
1	火灾	电气设备	使用电气设备的区域。
2	爆炸	三氯化氮	氯气管道输送区域。
3	中毒、窒息	氯	次氯酸钠反应釜；氯气管道输送区域。

序号	事故类型	危险有害因素	存在的场所或部位
4	灼烫（伤）	次氯酸钠	次氯酸钠反应釜；管道输送区域等。
5		氢氧化钠	次氯酸钠反应釜；管道输送区域等。
6		氯	次氯酸钠反应釜；管道输送区域等。
7	触电	电机、照明、供电线路等电气设备	使用各种电气设备等用电场所。
8	机械伤害	运转过程中各种泵类等运动设备	含氯废气治理装置。
9	高处坠落	大于 2 米以上的作业场所	各车间内大于 2 米以上的作业场所。
10	物体打击	处于有高位差的位置上的物件	有高位差的建筑物或设备上。
11	车辆伤害	汽车、槽车等	厂内道路。
12	压力管道爆炸	压力管道	氯气管道等压力管道。
13	坍塌伤害	生产装置等	含氯废气治理装置。
14	淹溺	各类敞开的水池	循环水池、事故池等。

3.4.2 施工期间危险、有害因素分析

本项目施工过程中主要存在火灾、物体打击、机械伤害、起重伤害、车辆伤害、触电、灼烫、坍塌、高处坠落等危险有害因素。主要危险有害因素分析如下：

1.火灾爆炸

施工中电气焊等明火可能引燃易燃材料发生火灾。由于接线不正确，或乱拉线、设备调试过程中，电缆负载过大，也会发生电缆火灾。现场管理不严，员工吸烟及焊接的高温焊渣，也会成为火灾的隐患。

2.中毒

设备、管道、桥架等需要涂刷油漆等防护，作业人员不穿戴防护用品或穿戴不正确等，长期接触油漆有发生中毒事故的危险。

3.物体打击

在施工过程中，由于不小心造成的高处建筑材料坠落、以及运转

中的机械设备卡装不牢甩出物体等，容易发生物体打击伤害。

4.机械伤害

在施工过程中会用到大量的机械设备，这些机械设备在运转过程中若安全防护装置不完善有可能造成机械伤害。

5.起重伤害

起重伤害是指各种起重作业（包括起重机安装、检修、试验）中发生地挤压、物体坠落（吊具、吊物）事故。在施工过程中，高处材料的运输，可能要用到吊车，由于操作者的违章操作、捆绑不牢、钢丝绳断裂等易造成起重伤害。

6.车辆伤害

建筑材料和设备的运输不可避免的会用到车辆，因此，有可能发生车辆伤害。

7.触电

施工过程中将使用很多的电气设备，这些电气设备一旦发生漏电就有可能发生触电伤害；乱拉线，易造成线路短路、断路或与其他物体搭接；另外安装好的设备也要调试，也有可能发生触电事故。

8.灼烫

施工、安装过程中可能有许多焊接作业，焊接过程中散发的火花、高温焊渣和焊后的高温焊缝，不小心接触有可能发生灼烫伤害。

9.坍塌

若深坑的地基边墙没有固定好或搭的施工架不牢固，以及使用的建筑材料不合格，造成建（构）筑物是豆腐渣工程，都有可能发生坍

塌的垮塌事故。

10.高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、电杆上、房顶上、高处平台坠落下来。该企业施工时设有操作平台、爬梯扶手等，如果这些设施不符合国家有关规定，护栏缺少、腐蚀损坏或设计高度不足、没有使用防滑板、没有设置踢脚板等，或维护不及时，或是在冬季因积水结冰，作业人员不小心摔倒，都极易发生高处坠落伤害事故。另外，作业人员高空作业时，没有佩带安全带、绳等安全器具，作业时精力不集中，操作不慎也有可能发生高处坠落的危险。

3.5 危险化学品重大危险源辨识

3.5.1 重大危险源辨识与分级依据

本项目依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）进行危险化学品重大危险源辨识和分级。

3.5.1.1 危险化学品重大危险源辨识

依照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）单元划分的定义：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产、储存单元内存在的危险化学品的数量等于或超过临界量，即被定为重大危险源。

单元内存在的危险化学品数量根据危险化学品种类的多少区分

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（3-1）计算，若满足则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n\geqslant 1 \qquad (3\text{-}1)$$

式中：

S—辨识指标

q_1，q_2……q_n—每种危险化学品实际存在量，单位：t。

Q_1，Q_2……Q_n—与每种危险化学品相对应的临界量，单位：t。

3.5.1.2 危险化学品重大危险源分级依据

（1）分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与相应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 *R* 作为分级指标。

（2）分级指标的计算方法

重点危险源的分级指标按式 3-2 计算。

$$R=\alpha\left(\beta_1\frac{q_1}{Q_1}+\beta_2\frac{q_2}{Q_2}+.....+\beta_n\frac{q_n}{Q_n}\right) \qquad (3\text{-}2)$$

式中：

R—重大危险源分级指标；

α—该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

β_1，β_2…，β_n—与每种危险化学品相对应的校正系数；

q_1，q_2，…，q_n—每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

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

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数β值，在表 3-5 范围内的危险化学品，其β值按表 3-5 确定，未在表 3-5 范围内的危险化学品，其β值按表 3-6 确定。

表 3-5 毒性气体校正系数β取值表

序号	名称	校正系数β值
1	一氧化碳	2
2	二氧化硫	2
3	氨	2
4	环氧乙烷	2
5	氯化氢	3
6	溴甲烷	3
7	氯	4
8	硫化氢	5
9	氟化氢	5
10	二氧化氮	10
11	氰化氢	10
12	碳酰氯	20
13	磷化氢	20
14	异氰酸甲酯	20

表 3-6 未在表 3-5 中列举的危险化学品校正系数β取值表

序号	类别	符号	β校正系数
1	急性毒性	J1	4
2		J2	1
3		J3	2
4		J4	2
5		J5	1
6	爆炸物	W1.1	2
7		W1.2	2
8		W1.3	2

序号	类别	符号	β 校正系数
9	易燃气体	W2	1.5
10	气溶胶	W3	1
11	氧化性气体	W4	1
12	易燃液体	W5.1	1.5
13		W5.2	1
14		W5.3	1
15		W5.4	1
16	自反应物质和混合物	W6.1	1.5
17		W6.2	1
18	有机过氧化物	W7.1	1.5
19		W7.2	1
20	自燃液体和自燃固体	W8	1
21	氧化性固体和液体	W9.1	1
22		W9.2	1
23	易燃固体	W10	1
24	遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，按照表 3-7 设定暴露人员校正系数 α 值。

表 3-7 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	校正系数 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

3.5.1.3 重大危险源分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 3-8 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3-8 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

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

3.5.2 辨识过程

3.5.2.1 本项目危险化学品重大危险源物质辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等相关内容，本项目主要危险化学品重大危险源物质辨识过程见表 3-9。

表 3-9 重大危险源物质辨识表

涉及的危险化学品	是否为《危险化学品重大危险源辨识》表 1 中物质	危险性分类及说明（是否为《危险化学品重大危险源辨识》表 2 中物质）	是否为重大危险源辨识物质
次氯酸钠溶液	否	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B	否
氯	是	急性毒性吸入，类别 2	是
氢氧化钠	否	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	否

3.5.2.2 单元划分

危险化学品重大危险源单元划分为生产单元和储存单元，依据表 3-9 辨识结果，结合本项目生产过程实际情况，因原辅料及产品储存均依托厂区原有设施且未改变原有存储量级，故是否需要进行危险化学品重大危险源辨识的各单元情况见表 3-10。

表 3-10 单元划分及各单元危险化学品重大危险源是否需要辨识情况表

序号	单元名称	子单元名称	是否涉及辨识物质	是否需要辨识	涉及到的物质
1	生产单元	含氯废气治理装置区	涉及	是	氯

3.5.2.3 危险化学品重大危险源辨识

本项目危险化学品重大危险源辨识情况见表 3-11。

表 3-11 本项目危险化学品重大危险源辨识情况一览表

序号	作业场所	名称	临界量（t）	物质量（t）	qn/Qn	Σ qn/Qn	辨识结果
1	含氯废气治理装置区	氯气	5	0.2	0.04	0.24	未构成危险化学品重大危险源
		液氯、氯气	5	1	0.2		

3.5.3 危险化学品重大危险源辨识结果

综上，依据表 3-11，本项目含氯废气治理装置区未构成危险化学品重大危险源。

第四章 安全评价单元的划分结果和理由说明

4.1评价单元的划分

评价单元是在对危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成若干有限、确定范围的单元。划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性；评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

本次评价根据项目的实际情况，以生产工艺装置、设施、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，分为外部安全条件、总平面布置、主要装置和设施等四个单元。评价单元划分结果见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分

序号	评价单元	子单元	单元内容	理由说明
1	外部安全条件	/	项目选址、四周安全距离、外部环境和自然条件与法律、法规和标准的符合性。	针对厂址选择、与周围生产装置的安全距离的符合性进行评价。
2	总平面布置	/	内外部安全距离、布局的合理性与法律、法规和标准的符合性。	针对功能分区、建构筑物和主要装置设施布置、厂区道路等符合性及安全距离符合性进行安全评价。
3	主要装置或设施	生产装置	定性、定量评价生产装置、储存场所的危险程度。	生产过程各工序间紧密衔接，按空间及功能的独立性划分子单元。
4	安全管理	/	针对安全生产管理方	企业内部安全管理，为

序号	评价单元	子单元	单元内容	理由说明
			面可能存在的 问题提出合理的对策、 措施或建议	项目软件部分

4.2安全评价单元的划分理由说明

评价单元就是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成的有限、确定范围进行评价的单元。安全评价单元划分的一般原则如下：

1、生产过程相对独立；

2、空间相对独立；

3、事故范围相对固定；

4、具有明显特征界限。依据《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）相关内容并结合本项目的具体情况划分评价单元。

本项目各功能布置区域相对明确，按布置的相对独立性划分评价单元。

第五章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1采用的评价方法

安全评价方法是对系统的危险、有害性及其程度进行分析评价的工具。目前，已开发出数十种评价方法，每种方法的原理、特点、适用范围和应用条件等均不尽相同。本次评价综合考虑项目原辅材料及产品性质、工艺流程、总平面布置、装置特点和划分的评价单元等因素，结合各种评价方法的原理、特点、适用范围和应用条件，选用安全检查表法、预先危险性分析法和事故后果模型分析方法等安全评价方法进行定性、定量分析评价，对厂址选择与厂区布置、工艺过程的潜在危险有害因素及程度等方面的安全状况进行定性、定量判断，识别分析系统中存在的危险、有害因素，并提出合理可行的安全对策措施，加以控制，达到系统安全的目的。

5.2采用的安全评价方法理由说明

采用安全检查表法对外部安全条件、总平面布置单元进行评价，采用安全检查表法进行符合性检查，找出存在问题，提出进一步完善的措施。

对对生产装置（设施）采取预先危险性分析法（PHA），评价各种危险的程度，确定安全性计准则设，提出消除或控制危险的措施。为建设项目的设计提供技术支撑。

主要装置（设施）中涉及的物质中，氯气具有毒性、助燃等特性，具有火灾、中毒危险性，对涉及氯的装置进行事故后果模拟分析法等进行评价，对本项目的外部防护距离等采用定量风险评价法进行确

定。

本项目各评价单元所采用的安全评价方法及理由说明见表 5-1。

表 5-1 采用的安全评价方法

序号	评价单元	子单元	评价方法
1	外部安全条件	/	安全检查表法
2	总平面布置	/	
3	安全管理	/	
4	主要装置或设施	生产装置	预先危险性分析法、事故后果模拟分析法等

第六章定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1固有危险程度的分析

6.1.1 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）

本项目中具有爆炸性、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）汇总情况见表 6-1。

表 6-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品参数及分布

序号	化学品名称	数量（吨）	浓度（%）	状态	所在场所	温度（℃）	压力（MPa）
1	氯	0.2	＞99	气	含氯废气治理装置	15～32	微负压
2	氢氧化钠	5.6	32	液	含氯废气治理装置	15～32	微负压
3	次氯酸钠	12.8	5	液	含氯废气治理装置	15～32	微负压
		20	11	液	含氯废气治理装置	15～32	微负压

6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

一、预先危险性分析评价

采用预先危险性分析法对主要装置或设施进行评价，结果见表 6-2。评价过程及内容详见附件 3。

表 6-2 预先危险性评价结果

序号	评价单元	子单元	评价结果		单元固有危险程度
			可能发生的事故	危险性等级	
1	生产装置和设施	含氯废气治理装置	火灾、爆炸	Ⅲ～Ⅳ	火灾、爆炸危险程度Ⅲ～Ⅳ级，中毒、窒息危险程度Ⅲ
			中毒、窒息	Ⅲ	
			灼烫（伤）	Ⅱ～Ⅲ	

序号	评价单元	子单元	评价结果		单元固有危险程度
			可能发生的事故	危险性等级	
			触电	Ⅱ	级，灼烫危险程度Ⅱ～Ⅲ级，其他危险程度Ⅱ级。
			机械伤害	Ⅱ	
			车辆伤害	Ⅱ	
			高处坠落	Ⅱ	
			物体打击	Ⅱ	
			坍塌	Ⅱ	

预先危险性分析评价小结：由上表可见，火灾、爆炸、中毒危险程度Ⅲ～Ⅳ级，灼烫（伤）Ⅱ～Ⅲ级，其他危险程度Ⅱ级，即本项目主要危险性为火灾、爆炸、中毒，针对各单位具体防范措施详见 10.3 小节，针对危险性较大的火灾、爆炸、中毒，在第八章中提出相应对策措施。

6.1.3 定量分析安全评价范围内各个评价单元的固有危险程度

本项目主要危险化学品的固有危险程度结果汇总见表 6-3。

表 6-3 主要危险化学品的固有危险程度一览表

评价单元	化学品名称	爆炸性化学品		可燃性化学品		毒性化学品		腐蚀性化学品	
		质量（t）	相当于 TNT 当量/t	质量（t）	燃烧后放出的热量/kJ	浓度(%)	质量（t）	浓度(%)	质量（t）
含氯废气治理装置	氯	/	/	/	/	＞99	0.2	＞99	0.2
	氢氧化钠	/	/	/	/	/	/	32	5.6
	次氯酸钠	/	/	/	/	/	/	5	12.8
		/	/	/	/	/	/	11	20
注：TNT 当量计算 WTNT=1.8aMQ/QTNT，式中 WTNT—TNT 当量；1.8—地面爆炸系数；a—蒸气云当量系数，0.04；M—物质的质量，kg；Q—物质蒸气燃烧热，kJ/kg；QTNT—TNT 爆热，4500kJ/kg。									

6.2 风险程度的分析

6.2.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

危险物质的泄漏是引发火灾、爆炸、有毒气体泄漏扩散事故的概率根源，即事故发生的概率首先取决于工艺过程装置本身的失效概率，也就是泄漏概率。泄漏的孔径不同，泄漏概率也不尽相同。典型泄漏孔径的概率需要根据孔径大小来确定。如果阀门、贮槽和管道的法兰、密封等部位泄漏，泵零部件及管道疲劳断裂，均可产生泄漏。

设备（设施）的基础泄漏概率可以用式（6-1）确定。

$$F_k = e^{\frac{\ln(F_z)-\ln(F_q)}{\ln(z-q)}\times\ln(k-q)+\ln(F_q)} \quad (6\text{-}1)$$

式中：k-拟计算泄漏概率的孔径，mm；

q-孔径区间的最小孔径，mm；z-孔径区间的最大孔径，mm；

F_k-孔径 K 的泄漏概率，a^{-1}；F_q-孔径 q 的泄漏概率，a^{-1}；

F_z-孔径 z 的泄漏概率，a^{-1}；

F_q 和 F_z 按表 6-4 取值。

表 6-4 危险源定量风险评价基础泄漏概率表

序号	部件类型	泄漏模式	泄漏概率	数据来源
1	容器	泄漏孔径 1mm	5.00E-4（a-1）	DNV
		泄漏孔径 10mm	1.00E-5（a-1）	Crossthwaiteetal
		泄漏孔径 50mm	5.00E-6（a-1）	Crossthwaiteetal
		整体破裂	1.00E-6（a-1）	Crossthwaiteetal
		整体破裂（压力容器）	6.50E-5（a-1）	COVOStudy
2	内径≤50mm 的管道	泄漏孔径 1mm	5.70E-5（m·a-1）	DNV
		全管径泄漏	8.80E-7（m·a-1）	COVOStudy
3	50mm≤内径	泄漏孔径 1mm	2.00E-5（m·a-1）	DNV

序号	部件类型	泄漏模式	泄漏概率	数据来源
	≤150mm 的管道	全管径泄漏	$2.60E^{-7}$（m·a-1）	COVOStudy
4	内径>150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	$1.10E^{-5}$（m·a-1）	DNV
		全管径泄漏	$8.80E^{-8}$（m·a-1）	COVOStudy
5	离心式泵体	泄漏孔径 1mm	$1.80E^{-3}$（a-1）	DNV
		整体破裂	$1.00E^{-5}$（a-1）	COVOStudy
6	往复式泵体	泄漏孔径 1mm	$2.70E^{-2}$（a-1）	DNV
		整体破裂	$1.00E^{-5}$（a-1）	COVOStudy
7	离心式压缩机	泄漏孔径 1mm	$2.00E^{-3}$（a-1）	DNV
		整体破裂	$1.10E^{-5}$（a-1）	COVOStudy
8	内径>150mm 手动阀门	泄漏孔径 1mm	$5.50E^{-2}$（a-1）	COVOStudy
		泄漏孔径 50mm	$4.20E^{-8}$（a-1）	DNV
参考文献：《定量风险评价中泄漏概率的确定方法探讨》（中国安全生产科学研究院）				

根据相关统计，阀门或管线泄漏事故的最大可信事故风险概率为 10^{-4}，焊接连接破裂为 10^{-9}，法兰连接破裂为 10^{-7}，往复泵为 10^{-5}，属于可接受但期望减少的范畴。

6.2.2 危险化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

1、具备爆炸的条件

本项目涉及到的危险化学品（氯、氢氧化钠、次氯酸钠）不属于易燃易爆物质，遇着火源（明火、火 星、高热物体、电火花、撞击）不易发生爆炸。

2、具备火灾的条件

本项目涉及到的危险化学品（氯、氢氧化钠、次氯酸钠）不属于易燃易爆物质，遇着火源（明火、火 星、高热物体、电火花、撞击）不易发生火灾。

3、具备爆炸、火灾需要的时间

本项目涉及到的危险化学品（氯、氢氧化钠、次氯酸钠）不属于

易燃易爆物质，遇着火源（明火、火 星、高热物体、电火花、撞击）不易发生火灾爆炸。

6.2.3 有毒化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

本项目涉及剧毒化学品氯，若其发生泄漏，被人体短时间内大量吸入可引起中毒事故。根据《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)，氯 MAC（职业接触限值：最高容许浓度）为 1mg/m³ 。氯若发生泄漏，静风条件下，在有限空间内聚集，短时间（约数分钟）即可达到人体的接触最高限值。

一般情况下，有害气体浓度大小除了泄漏量和扩散速率，往往取决于操作空间的大小和通风换气次数等因素，而且即使有害气体浓度较小，但长时间地处于有害气体环境中，加上个人防护不当或体质差异，对人员仍存在一定危害。日常生产中，应加强安全管理，杜绝跑冒滴漏，安装有毒气体检测报警装置，作业人员佩戴好相应的个人防护用品等。

6.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

本次评价采用中国安全生产科学研究院的“定量风险评估软件 V2.1”软件进行风险定量计算。本次评价针对新建装置设施情况进行个人风险、社会风险、外部安全防护距离及多米诺效应分析，若后期装置设施发生变化，需重新分析计算。

6.2.4.1 系统使用的标准及参数

（1）个人风险标准

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），个人风险标准情况见表 6-5，本次定量风险分析个人标准设置情况见表 6-6。

表 6-5 个人风险标准一览表

防护目标	个人风险基准/（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

表 6-6 个人风险标准设置一览表（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	0.00001	
二级风险	0.000003	
三级风险	0.0000003	

一级风险覆盖范围（红色圈）内不可建设一般防护目标中的三类防护目标；二级风险覆盖范围（黄色圈）内不可建设一般防护目标中的二类防护目标；三级风险覆盖范围（蓝色圈）内为不可建设高敏感目标（文化设施、教育设施、医疗卫生场所、社会福利设施等）、重要防护目标（公共图书展览设施、文物保护单位等）和一般防护目标中的一类防护目标。

(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上部分的线路、站点。

e）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员不便撤离的场所。

（3）一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、一类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定见表 6-7。

表 6-7 一般防护目标分类一览表

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 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下，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关设施	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 5000m^2 以上的	总建筑面积 5000m^2 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零件功能为主的商铺、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、香厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m^2 以上的建筑.或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m^2 以上 5000m^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 1500m^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 5000m^2 以上的	总建筑面积 1500m^2 以上 5000m^2 以下的	总建筑面积 1500m^2 以下的

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
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 3000m^2 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m^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（不包括交通指挥中心、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 5000m^2 以上的	总占地面积 1500m^2 以上 5000m^2 以下的	总占地面积 1500m^2 以下的
注 1：低层建筑（一层至三层住宅）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。			

（2）社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方

的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。

社会风险标准曲线图见图 6-1。

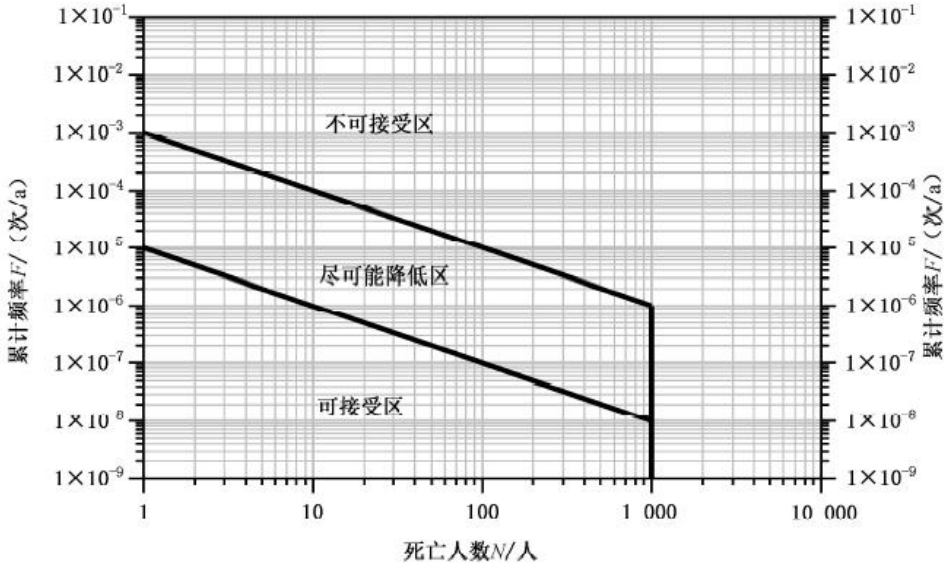


图 6-1 社会风险曲线图

（3）选取装置情况

本次风险评价，选取的装置设施情况见表 6-8。

表 6-8 模拟选取的装置设施情况一览表

序号	设备名称	规格型号	模拟的危险物质	数量	工作温度、工作压力	所在场所
1	三氯液氯储罐	25m³	氯	2	常温、1.5MPa	三氯装置（公司已建）
2	三氯氯气缓冲罐	8m³	氯	1	75℃、0.45MPa	三氯装置（公司已建）
3	二氯氯气缓冲罐	2m³	氯	1	75℃、0.25MPa	二氯装置（公司已建）
4	次氯酸钠反应釜	10m³	氯	4	32℃、0.1MPa	含氯废气治理装置（本项目）

6.2.4.2 区域总体风险模拟结果

（1）个人风险模拟见下图。

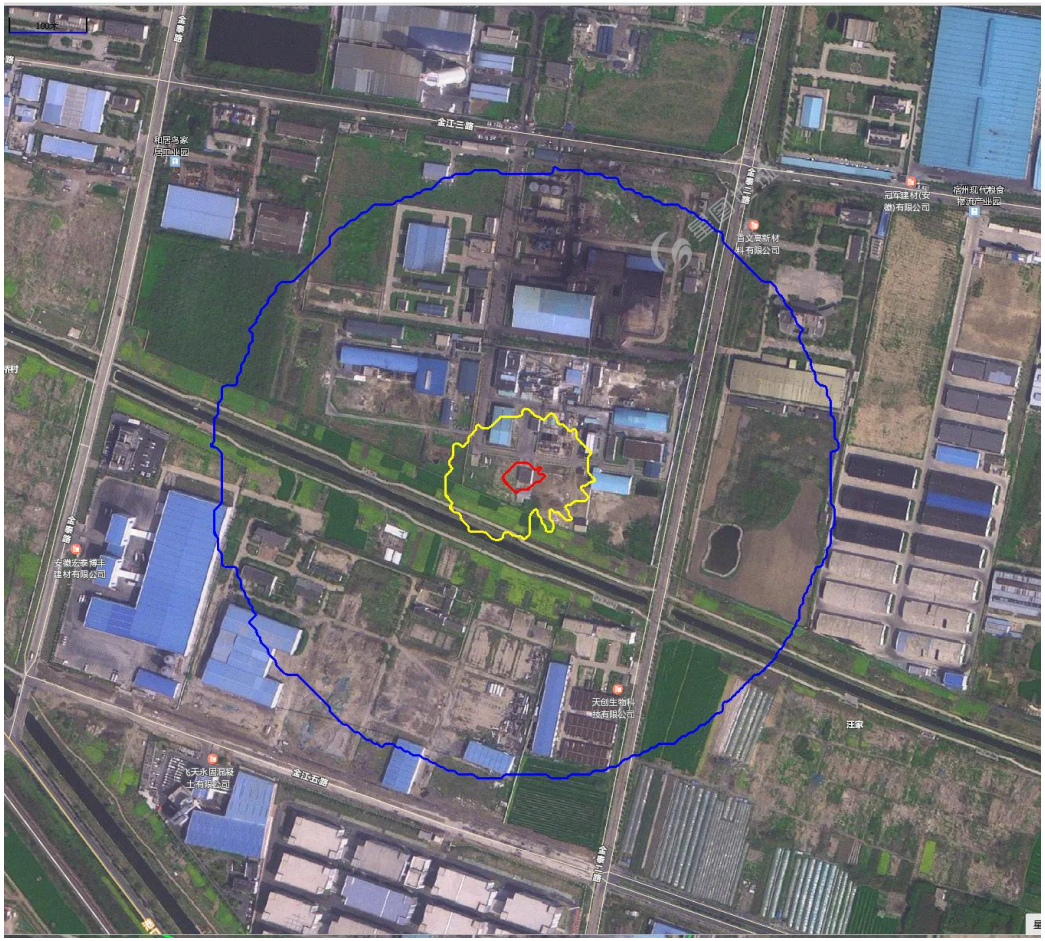


图 6-2 个人风险模拟图

图中红线为一级个人风险等值线，黄线为二级个人风险等值线，蓝色为三级个人风险等值线。由上图可见，一级个人风险等值线区域为本厂区，二级个人风险等值线区域为本厂区以及园区内周边部分企业区域，三级个人风险等值线为本厂区以及园区内周边部分企业区域。

根据个人风险模拟图，目前各风险等值线内均无相应类别防护目标，符合要求。

（2）社会风险模拟见下图。

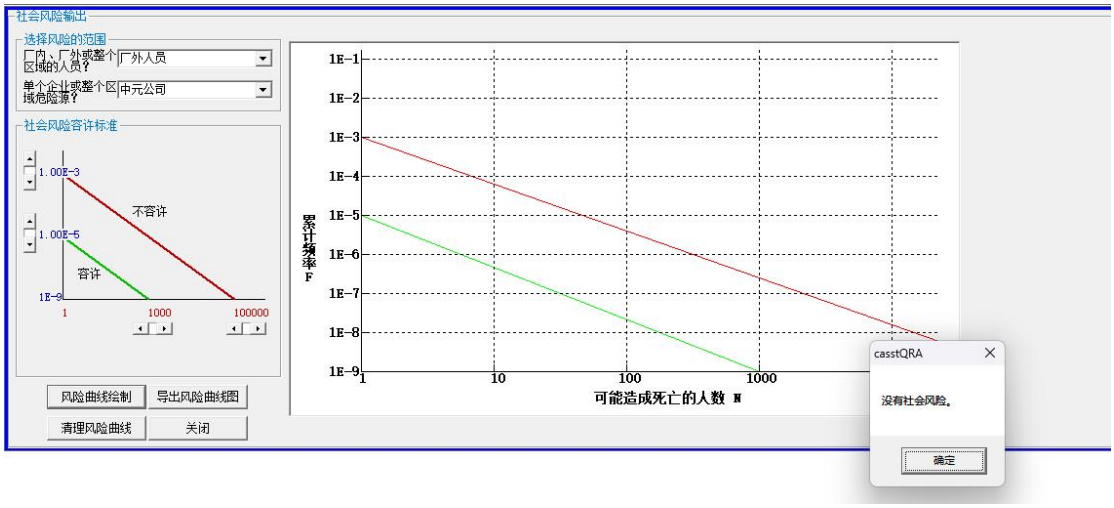


图 6-3 社会风险模拟图

由上图可知，该公司社会风险曲线位于曲线图横坐标以下未显示，该公司社会风险可接受。

6.2.4.3 事故后果模拟

根据事故后果模拟分析，本项目无事故后果输出情况。

6.2.5.3 外部安全防护距离

依据《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 6.8 条外部安全防护距离确定之第 6.8.1 条规定，按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）中的个人风险基准，绘制危险化学品生产装置和储存设施周围的风险等值线，确定不同类型防护目标外部安全防护距离是否满足风险基准的要求。不同防护目标的安全防护距离情况见表 6-9。

表 6-9 不同防护目标的安全防护距离

防护目标	个人风险值	外部安全防护距离 m		备注
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	东	超出厂区，最远处距东侧厂界约 209 米	目前此等值线范围内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标
		西	超出厂区，最远处距西侧厂界约 315 米	
		南	超出厂区，最远处距南侧厂界约 316 米	
		北	未超出厂区，外部安全防护距离满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）规定的防火间距	
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	东	未超出厂区，外部安全防护距离满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）规定的防火间距	目前此等值线范围内无一般防护目标中的二类防护目标
		西	超出厂区，最远处距南侧厂界约 22 米	
		南	超出厂区，最远处距南侧厂界约 25 米	
		北	未超出厂区，外部安全防护距离满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）规定的防火间距	
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	东	未超出厂区，外部安全防护距离满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）规定的防火间距	目前此等值线范围内无一般防护目标中的三类防护目标
		西	未超出厂区，外部安全防护距离满足	

防护目标	个人风险值	外部安全防护距离 m		备注
			《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）规定的防火间距	
		南	未超出厂区，外部安全防护距离满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）规定的防火间距	
		北	未超出厂区，外部安全防护距离满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）规定的防火间距	

6.2.4.5 多米诺效应分析

在工业生产过程中，任何从一个设备或者装置单元传播到另一个设备或者单元的事故，或者从一个位置传播到另一个位置的事故都归类为多米诺事故。

根据相关研究资料和以往工业事故案例表明，当火灾和爆炸产生的能量足够大，其危害波及范围内存在其他危险源时，就可能发生重大事故的多米诺效应。多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产生碎片撞击三种方式引发的。火灾主要靠强烈的热辐射作用对人和设备产生危害，常用热负荷表征。爆炸则主要是靠冲击波、抛射破片及热负荷的作用。另外对于一个初级事故可能同时产生爆炸冲击波、热辐射父碎片而引发多米诺事故，如 BLEVE 事故。

（1）火灾引发的多米诺事故

火灾是化工厂中常见的事故，它是可燃物质在空气中剧烈氧化产生大量热的现象。火灾引发多米诺事故主要通过两种方式，一种是火焰直接包围或接触目标设备而引发事故，另一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是易燃液体形成液池后遇到

火源而被点燃的火灾。根据有关文献的统计池火灾引发的多米诺事故次数仅次于爆炸事故，占到 44%。根据相关研究，当被目标设备与火焰直接接触的情况，则大都会引发多米诺事故。热辐射造成设备破坏则需要一定辐射强度和时间。包含易燃气体或闪蒸液体的压力容器或管道发生泄漏后，点燃后可能导致喷射火。喷射火是湍流火，由于很高的喷射动能，在泄漏方向上会产生有很长距离。由于事故发生频率较高和较大的危害半径，因此喷射火也很容易导致多米诺事故。火球一般是易燃液化气体瞬时泄漏后，立即点燃的结果。火球的特征为几乎为球状的燃料气，蒸气浓度在火球内部要高于可燃极限上限，基本上是湍流式从外向内燃烧。蒸气的燃烧导致球体浮动上升，火球的体积在逐渐增大。易燃液体压力容器发生沸腾液体扩展蒸气爆炸（BLEVE）后往往会产生火球。火球燃烧过程不会产生冲击波，但是燃烧过程中高强度的热辐射带来极大的危险。但火球事故的持续时间一般不长。闪火一般表现为低速燃烧，其持续时间一般从几微秒到几秒，比目标设备受热辐射失效时间可以低几个数量级。因此闪火一般不会引起多米诺事故。

（2）爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工厂中爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。爆炸是能量剧烈快速释放的过程，同时伴随着由近及远传播的冲击波。在绝大多数爆炸事故中这种在空气中传播的强冲击波是造成附近建筑物、设备等破坏以及人员伤亡的重要原因。因此一旦发生爆炸事故，可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故发生。

爆炸冲击波事故引发多米诺效应比较复杂，不仅与爆炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应、与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素所影响。对于冲击波引发多米诺效应在工业中最常见的初级事故场景包括凝聚相爆炸、蒸气云爆炸、物理爆炸、沸腾液体扩展蒸汽爆炸等。

（3）碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸或BLEVE时，除了产生冲击波外，设备会破裂，产生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透能力很大，可能会造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片速度、最初抛射方向、角度以及碎片的阻力系数相关。最初抛射速度主要由碎片质量和爆炸能量转化为动量的比例要决定，阻力系数与碎片几何以及质量相关。由于碎片引发多米诺效应与火灾和爆炸冲击波相比相对较少，而且碎片抛射距离可到达数百米以上，因此在工厂选址、布置很难考虑对碎片引发的多米诺效应的预防，故本报告多米诺效应分析不考虑碎片引发的多米诺效应。

（4）本项目多米诺效应分析

根据中国安全生产科学研究院的“定量风险评估软件V2.1”软件的风险定量计算，本项目无多米诺半径输出，风险可以接受。

（5）周边企业多米诺效应对该公司厂区的影响

依据《宿州经开化工园区整体性安全风险评估报告》（安徽瑞祥安全环保咨询有限公司，2024年12月），该公司周边中元化肥公司

多米诺半径未超出化肥公司厂区对该公司没有影响，周边其他公司目前对该公司不涉及多米诺效应影响。周边对本项目投入生产后的影响在可接受范围内。但项目建设单位仍应关注项目周边情况的变化，以免伴随周边环境变化而带来的某些不确定因素，从而对本项目造成不利影响。

6.3 列举与建设项目同样或者类同生产技术、工艺、装置（设施）在生产或者储存危险化学品过程中发生的事故案例的后果和原因

选择部分企业曾发生过的同类型事故案例分析，供建设单位在安全管理中借鉴和参考。

案例一：“8.29”芜湖融汇化工有限公司液氯泄漏事故

1、事故概况

2020 年 8 月 29 日，位于鸠江区境内的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。

2、事故后果

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。事故直接经济损失人民币 48 万元。

3、事故原因

1）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。

2）间接原因

（1）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。

（2）鸠江区应急管理局。按照执法计划对融汇化工开展了执法检查，超额完成年度安全监察执法工作计划，但对融汇化工存在的隐患排查治理工作不到位问题监管失察，未督促融汇化工汲取以往事故教训，落实防范和整改措施。

4、对策措施

（1）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。

（2）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。

（3）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。

（4）加大安全监管执法力度。负有安全生产监督管理职责的部门要引以为戒、举一反三，针对此次事故中所暴露出企业安全管理问题，深入开展安全生产大检查大清理活动，加大执法检查力度，强化问效问责，对整改措施不落实、重大风险隐患拖延不改以及检查过程中发现的各类违法违规行为，依法依规严肃处理，对相关责任人严厉追责问责。

案例二：氯气泄漏事故案例

时间:2021 年 6 月 20

地点:某化工厂

事故经过:某化工厂是一家生产氯气的企业，该企业严格遵循相关安全规定进行生产。然而，6 月 20 日上午，由于设备故障，导致氯气泄漏事故发生。据目击者描述，当时突然听到一声巨响，接着看到有大量白色的气体从厂区内一处管道中涌出。工人们迅速意识到问题的严重性，立即进行紧急疏散，并向相关部门报警求助。

事故处理:事故发生后，企业立即启动应急预案，组织消防人员和抢险队伍赶赴现场进行处理。同时，相关部门也迅速响应调派专业人员前往现场指导救援工作。在事故现场，消防人员利用高压水枪进行喷水降温，同时用泡沫剂覆盖泄漏点，阻止氯气进一步泄漏。

此外，周边居民也受到了事故的影响，相关部门立即组织人员进行疏散工作，同时发布紧急通知，提醒居民关好门窗，不要外出。医

疗救护车也在事故现场准备就绪，做好应对可能出现的伤员救治准备。

经过几个小时的紧急抢险，事故得到有效控制，氯气泄漏得到了止住。经初步统计，事故造成一名工人因吸入大量氯气中毒，被送往医院抢救。其他工人和周边居民没有受伤。

事故原因及反思:事故发生后，专家组迅速展开调查，判定事故原因主要是设备故障导致氯气泄漏。进一步调查发现，该化工厂的设备年久失修，特别是涉及氯气储存的设施存在严重漏气隐患。长期以来，企业重视生产效益而忽视了设备的维护和更新，设备老化严重，安全隐患不容忽视。

此次事故的发生提醒我们，化工企业必须重视安全生产，高度重视设备的安全维护和更新。只有确保设备的正常运行，才能有效防止类似事故再次发生。同时，相关部门也需加强对化工企业的监督检查力度，确保企业能够严格按照相关安全规定进行生产，切实保障人民群众的生命财产安全。

结论:氯气泄漏事故给企业和社会敲响了警钟，安全生产是永恒的主题，企业和相关部门必须时刻保持高度警惕，加强安全管理，做好各项安全措施，以防范化工事故的发生。只有这样，我们才能确保人民群众的生命财产安全，实现可持续发展的目标。

第七章安全条件的分析结果

7.1 建设项目的安全条件

7.1.1 建设项目的外部情况

7.1.1.1 项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活情况

本项目位于宿州经开化工园区安徽中元化工集团有限公司现有厂区内，北侧为该公司二氯生产装置，东侧为该公司二氯水处理装置，南侧为三氯异氰尿酸钠蒸发工段及液氯仓库，西侧为该公司产品仓库，项目周边 500m 范围内无居民区、医院、学校等敏感地点。

7.1.1.2 建设项目选址外部安全条件

本项目选址条件安全检查表见表 7-1、7-2。

表 7-1 生产装置或储存设施与重要场所、区域的距离一览表

序号	项目名称	依据	检查情况	结论
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域居民区	①根据《石油化工企业设计防火规范》（GB 50160-2008，2018 年版）规定，甲乙类工艺装置或设施（最外侧设备外缘或建筑物的最外轴线）与居民区、公共福利设施、村庄的防火间距为 100m。	本项目周边 500 米内，无居民区、商业中心、公园等人口密集区域居民区。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施		周边 500 米，无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	符合
3	供水水源、水厂及水源保护区	①《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.13 规定：“厂址不应选择在供水水源卫生保护区”； ②应符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（（89）环管字第 201 号发布，中华人民共和国环境保护部令第 16 号修正）	不在供水水源、水厂及水源保护区。	符合
4	车站、码头（按照	①根据《石油化工企业设计防火规范》（GB 50160-2008，2018 年版）规定，甲	本项目周边 500 米内没有车站、	符合

序号	项目名称	依据	检查情况	结论
	国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	乙类液体罐组（罐外壁）以及甲乙类工艺装置或设施（最外侧设备外缘或建筑物的最外轴线）与装卸油品码头（码头前沿）的防火间距分别为 60m、60m；与铁路距离要求分别为 45m、35m，与高速公路、一级公路（路边）的防火间距分别为 30m、30m；与其他公路（路边）的防火间距分别为 20m、20m；与江河海岸边的防火间距分别为 25m、20m。根据《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号），与公路的距离要求为 100m。	机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及入口等。	
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；	①根据《中华人民共和国水污染防治法》的第三十三条到三十七条规定：禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器。禁止向水体排放、倾倒放射性固体废物或者含有高放射性和中放射性物质的废水。向水体排放含低放射性物质的废水，应当符合国家有关放射性污染防治的规定和标准。向水体排放含热废水，应当采取措施，保证水体的水温符合水环境质量标准。 ②向农田灌溉渠道排放工业废水和城市污水，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021），也就是说企业的排污及事故泄漏均不能影响农田灌溉、畜牧区、渔业区。	污水经污水处理后达标排放。	符合
6	河流、湖泊、 风景名胜区和 自然保护区；	①《中华人民共和国环境保护法》第二条与第十九条规定，本法所称环境，是指影响人类生存和发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素的总体，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、湿地、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等。编制有关开发利用规划，建设对环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价。未依法进行环境影响评价的开发利用规划，不得组织实施；未依法进行环境影响	本项目不在国务院、国务院有关主管部门和省、自治区、直辖市人民政府划定的风景名胜区、自然保护区和其他需要特别保护的区域内，不在县级以上人民政府可以对生活饮用	符合

序号	项目名称	依据	检查情况	结论
		评价的建设项目，不得开工建设。 ②《中华人民共和国水污染防治法》第六十四条至六十七条规定，在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	水源地、风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体，划定保护区，不在生活饮用水源地、风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体保护区内。	
7	军事禁区、军事管理区	根据《中华人民共和国军事设施保护法》，军事禁区、军事管理区由国务院和中央军事委员会确定，或者由有关军事机关根据国务院和中央军事委员会的规定确定。在陆地军事禁区内，禁止建造、设置非军事设施，禁止开发利用地下空间。但是，经战区级以上军事机关批准的除外。在水域军事禁区内，禁止建造、设置非军事设施，禁止从事水产养殖、捕捞以及其他妨碍军用舰船行动、危害军事设施安全和使用效能的活动。在陆地军事管理区内，禁止建造、设置非军事设施，禁止开发利用地下空间。但是，经军级以上军事机关批准的除外。在水域军事管理区内，禁止从事水产养殖；未经军级以上军事机关批准，不得建造、设置非军事设施；从事捕捞或者其他活动，不得影响军用舰船的战备、训练、执勤等行动。	不在军事禁区、军事管理区。	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	当地政府依法确定的予以保护的区域	不在当地政府依法确定的予以保护的区域内。	符合

表 7-2 外部安全条件检查表

序号	检查内容	依据	检查情况	检查结果

序号	检查内容	依据	检查情况	检查结果
1	地方人民政府组织编制城乡规划，应当根据本地区的实际情况，按照确保安全的原则，规划适当区域专门用于危险化学品的生产、储存	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第344号公布，根据国务院令第591号、国务院令第645号修订）第11条	本项目位于宿州经开化工园区，是危险化学品生产、储存专用区域。	符合
2	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施，与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定：①居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；②学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；③饮用水源、水厂以及水源保护区；④车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；⑤基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；⑥河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；⑦军事禁区、军事管理区；⑧法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第344号公布，根据国务院令第591号、国务院令第645号修订）第19条	本项目各单元未构成危险化学品重大危险源，周边500m内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；非供水水源、水厂及水源保护区；非基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；非河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；非军事禁区、军事管理区。	符合
3	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009第3.1.4条	厂址能够满足交通、动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	符合
4	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第5.1.2条	厂址避开了自然疫源地。	符合
5	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和	《工业企业设计卫生标准》（GBZ	厂址避开了可能产生或存在危害健康的场所和设施	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	检查结果
	设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区。	1-2010）第 5.1.3 条	以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区。	
6	厂址应具有方便和经济的交通运输条件	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.6 条	厂址具有方便和经济的交通运输条件。	符合
7	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.7 条	本项目水源、电源来自宿州经开化工园区，有充足、可靠的水源和电源，能够满足企业发展需要。	符合
8	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.8 条	厂区周边 500 米无城镇和重要居住区。	符合
9	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.10 条	本项目位于宿州经开化工园区，生产、储存装置周边 500m 内无城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、机场等人员密集场所和国家重要设施，与四周距离均符合要求。	符合
10	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.11 条	本项目远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合
11	厂址不应选择下列地段或地区： 1）地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区；2）工程地质严重不良地段；3）重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区；4）国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区；5）对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区；	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.13 条	本项目厂址不涉及相关内容。	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	检查结果
	6）供水水源卫生保护区； 7）易受洪水危害或防洪工程量很大的地区； 8）不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区； 9）在爆破危险区范围内； 10）大型尾矿库及废料场(库)的坝下方； 11）有严重放射性物质污染影响区；12）全年静风频率超过60%的地区			
12	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的防火间距应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）等规范要求	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.1.5 条	本项目与周边其它生产企业的防火间距离符合标准要求。	符合
13	厂区应与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道，铁路、索道和码头应在厂后、侧部位，避免不同方式的交通线路平面交叉。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.1.7 条	厂区位于宿州经开化工园区内，道路顺捷，交通便利。	符合

7.1.1.3 建设项目危险化学品生产装置和储存设施与外部的防火间距

本项目危险化学品生产装置和储存设施与外部四周建（构）筑物的防火间距见表 7-3。

表 7-3 外部防火间距检查表

方位	检查项目	依据标准规范	标准间距/m	规划间距/m	检查结果
东	含氯废气治理装置（乙类）—园区道路	A4.1.9	20	174	符合
	含氯废气治理装置（乙类）—架空电力线塔杆（杆高 23.7m）	A4.1.9	1.5×23.7=35.5	188	符合
南	含氯废气治理装置（乙类）—热电厂建筑	A4.1.9	50	215	符合

方位	检查项目	依据标准规范	标准间距/m	规划间距/m	检查结果
西	含氯废气治理装置（乙类）—和居鸟家具工业园	A4.1.9	50	338	符合
北	含氯废气治理装置（乙类）—中元化肥公司围墙	A4.1.9	50	367	符合
注：A 为《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）					

7.1.2 总平面布置

本项目总平面布置考虑了公司内部整个功能分区的要求和公司未来发展的需要，统一规划。总平面布置检查见表 7-4，厂区内部防火间距检查情况见表 7-5。

表 7-4 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据	检查情况	结果
1	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	GB50187-2012 第 5.1.1 条	总平面布置方案经综合比较后择优确定。	符合
2	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时并应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	GB50187-2012 第 5.1.2 条	本项目生产车间集中布置，建构筑物外形规整，厂区功能分区明确。	符合
3	总平面布置应符合国家有关用地控制指标的规定，并应符合下列要求： 1)工艺装置在生产、操作和环境条件许可时，应露天化、联合集中布置。2)生产及辅助生产建筑物，在生产流程、防火、安全及卫生要求许可时，宜合并建造。3)宜利用生产装置区的管廊及框架等处空间布置有关设施。4)仓库设施宜按储存货物的性质及要求，合并设计为	GB50489-2009 第 5.1.2 条	总平面布置符合国家有关用地控制指标的规定，如容积率、建筑系数。项目工艺装置集中布置；装置区和建筑物、构筑物的外形规	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结果
	大体量仓库或多层仓库。对大宗物料的储存，宜采用机械化装卸设施。5)行政办公及生活服务设施，宜根据其性质及使用功能，分别进行平面和空间的组合，并应按多功能综合楼建筑设计。6)应合理划分街区和确定通道宽度，街区、装置区和建筑物、构筑物的外形宜规整。7)铁路线路、装卸设施及仓储设施，应根据其性质及使用功能，相对集中布置，并应避免或减少铁路进线在厂区内形成的扇形地带。8)工厂改建或扩建时应结合原有总平面布置，以及生产运行管理的特点，相互协调、合理布置。		整；不涉及铁路运输；结合了原有总平面布置进行布置。	
4	厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。功能分区布置应符合下列要求： 1 各功能区内部应布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。 2 各功能区之间物流输送、动力供应便捷合理。 3 生产装置区宜布置在全年最小频率风向的上风侧，行政办公及生活服务设施区宜布置在全年最小频率风向的下风侧，辅助生产和公用工程设施区宜布置在生产装置区与行政办公及生活服务设施区之间。	GB50489-2009 第 5.1.4 条	厂区按功能分区布置，互相间保持一定的防火间距，各功能区内部布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调，各功能区之间物流输送、动力供应便捷合理，相互之间保持一定的通道和间距。	符合
5	化工企业厂区总平面应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距。	HG20571-2014 第 3.2.1 条		
6	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、非生产区、辅助生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局。	GBZ 1-2010 第 5.2.1.1 条		
7	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置等，使建筑物具有良好的朝向和自然通风条件。生产有特殊要求和人员	GB50489-2009 第 5.1.9 条	总平面布置考虑了气象条件和地理位置等，	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结果
	较多的建筑物，应避免西晒。		建筑物采光、通风条件良好。	
8	运输路线的布置，应使物流顺畅、短捷，并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉。	GB50489-2009 第 5.1.13 条	运输路线的布置充分考虑人流、货流的要求。	符合
9	厂区出入口的位置及数量，应符合下列要求： ①出入口的位置和数量，应根据工厂规模、厂区用地面积和当地规划要求等因素综合确定，不宜少于 2 个。②人流、货流出入口应分开设置。③主要人流出入口，应设在工厂主干道通往居住区和城镇的一侧；主要货流出入口，应位于主要货流方向，并应靠近运输繁忙的仓库、堆场，同时应与厂外运输路线连接方便。	GB50489-2009 第 5.6.4 条	出入口设置 2 个，人流、货流出入口分开设置。货流出入口与厂外运输路线连接方便。	符合
10	厂区主要出入口不应少于 2 个，并宜位于不同方位。	GB50160-2008，2018 年版 第 4.3.1 条	厂区主要出入口 2 个，且位于东侧和北侧两个不同方位。	符合
11	生产设施的布置，应根据工艺流程、生产的火灾危险性类别、安全、卫生、施工、安装、检修及生产操作等要求，以及物料输送与储存方式等条件确定；生产上有密切联系的建筑物、构筑物、露天设备、生产装置，应布置在一个街区或相邻的街区内；当采用阶梯式布置时，宜布置在同一台阶或相邻台阶上。	GB50489-2009 第 5.2.1 条	生产设施根据工艺流程火灾危险类别等要求以及物料输送与储存方式等条件确定，分区紧密布置。	符合
12	散发有害气体的厂房不得设计成Π、山形半封闭式。	GB50489-2009 第 5.1.12 条	建构筑物未设计成Π、山形半封闭式。	符合
13	装置的控制室、变配电室、化验室、办公室等宜布置在装置外，当布置在装置内时，应布置在装置区的一侧，并应位于爆炸危险区范围以外，且宜位于可燃气体、液化烃和甲、乙类设备全年最小频率风向的下风侧	GB50489-2009 第 5.2.7 条	装置的控制室、变配电室等布置在装置外。	符合
14	原料、燃料、材料、成品及半成品的仓库、堆场及储罐，应根据其储存物料的性质、数量、包装及运输方式等条件，按不同类别相对集中布置，并宜靠近相	GB50489-2009 第 5.4.1 条	原料、成品等储存依托厂区原有储存设施，考虑了物料性质	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结果
	关装置和运输路线，且应符合防火、防爆、安全、卫生的规定。		等因素，按不同类别相对集中布置。	
15	变、配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。	GB50016-2006，2018年版第3.3.8条	变配电依托厂区原有设施，单独设置，不在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。	符合

表7-5 内部防火间距检查表

方位	检查项目	依据标准条款	标准间距（m）	规划间距（m）	检查结果
一	含氯废气治理装置（乙类、二级）				
东	二氯水处理框架（丁类、二级）	B3.4.1	10	25.6	符合
南	三氯装置MVR装置（戊类）	B3.4.1	10	18	符合
	三氯装置液氯库（乙类）	A4.2.12注8	18.75	50.5	符合
西	产品仓库（乙类、二级）	A4.2.12注8	18.75	25.9	符合
北	氯化干燥工段（乙类、二级）	A4.2.12	20	25.5	符合
注：A—《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)（2018版）； B—《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018版）：当《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)（2018版）没有相关规定的采用此规范； A4.2.12 注8 乙类物品库防火间距可减少25%(火炬除外)。					

7.1.3 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

本建设项目内在的危险、有害因素和可能发生的各类事故主要是火灾、爆炸、中毒事故。

根据个人风险模拟图，目前各风险等值线内均无相应类别防护目标，对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响风险可接受。

7.1.4 周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

本项目位于宿州经开化工园区，本项目建设用地为该公司原二氯装置液氯库，并且该公司周边 500m 范围内无居民区、医院、学校等敏感地点。

根据风险模拟，本项目周边装置多米诺效应不会波及本项目，周边装置多米诺效应影响在可接受范围内。

依据《宿州经开化工园区整体性安全风险评估报告》（安徽瑞祥安全环保咨询有限公司，2024 年 12 月），该公司周边中元化肥公司多米诺半径未超出化肥公司厂区对该公司没有影响，周边其他公司目前对该公司不涉及多米诺效应影响。周边对本项目投入生产后的影响在可接受范围内。但项目建设单位仍应关注项目周边情况的变化，以免伴随周边环境变化而带来的某些不确定因素，从而对本项目造成不利影响。

7.1.5 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

自然条件对安全方面的影响主要包括气象条件和水文地质条件，其中尤以强风、大雾、雷电与洪水、高低温、地震等对项目影响较大。

1.强风：大风可能会对本项目厂区周边企业比较高大的设施产生一定影响，大风天气下若发生氯气泄漏，会扩大危害范围可能危害到本项目。项目所在地多年平均风速 3m/s，瞬时最大风速 22m/s。

2.雾：大雾会造成户外工作时的视线障碍。同时，大雾水汽会引起电气绝缘体拉弧短路事故。

3.雷电与降雨：雷电对比较高大的厂房建筑和露天室外装置有较

大影响，若防雷设施失效或接地电阻不合格，有可能因雷击放电而导致火灾爆炸事故的发生，项目所在地年平均雷暴日为 29.9 天。

强降雨天气会增加厂区排水难度，增大室外设备腐蚀速度；相对湿度较大，易加剧设备腐蚀或引起电气事故。

4.高、低温：该地区历年平均气温：14.4℃；历年极端最高气温 40.3℃；历年极端最低气温：-23.2℃。高温易导致液态物质加快气化挥发，低温不仅影响作业效率及安全，各种设备若保温不善，还会造成设备冻裂或输送管道内的介质冻结，从而引起设备的损坏。

5.地震：根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 版），本区域抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。地震发生可能引起建（构）筑物倒塌，易燃、易爆、有毒物料泄漏，引发火灾、爆炸、中毒事故，造成人员伤亡和财产损失。

综上所述，本项目所在地自然条件，特别是极端自然条件，对本项目投入生产或使用后有一定影响，要求设计和施工过程中结合自然条件，严格按照标准、规范的要求进行设计、施工，减少自然条件危害。

7.2 主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施的安全可性

7.2.1 分析拟选择的主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施安全可靠性

本项目总体工艺来源于山东蓝天消毒科技有限公司。生产工艺成熟可靠，技术协议等资料见报告附件。

类似工艺已在国内多家企业长时间稳定运行，例如主要国内厂商有山东蓝天消毒科技有限公司、云南苏阜化工有限公司、济南市济阳

区中胜化工贸易中心、山东准诺环保科技有限公司和济南铭川化工有限公司等。该项目生产工艺技术成熟、可靠。

主要装置、设备、设施包括生产设备、辅助设备等均根据物料性质及生产条件采用相应的材质，所有设备均从有资质厂家采购，设备可靠。本项目拟采用自动化控制系统（如 DCS、SIS、GDS 系统）来完成生产过程的数据采集、过程控制、安全报警、联锁保护等安全控制措施，自动化控制水平先进可靠，以保护人员、设备的安全。

7.2.2 分析拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

本项目拟选择的主要生产装置、设备或设施按照生产规模、年工作日等参数，统一规划，进行合理配套的设计、选购、安装，以满足生产、储存要求。本项目储存设施依托使用厂区原有设施，匹配情况详见表 7-6。

表 7-6 储存设施的匹配性一览表

序号	储存设施名称	储存物料及能力	匹配情况
1	储罐	5%次氯酸钠依托使用该公司原有 1 台 17m³ 次氯酸钠储罐，储存能力约为 13.6t。	5%次氯酸钠储罐规划最大存储量 13.6t，周转周期约 1 天，可满足实际需要。
2		11%次氯酸钠依托使用该公司原有 1 台 95m³ 次氯酸钠储罐，储存能力约为 67t。	11%次氯酸钠储罐规划最大存储量 67t，周转周期约 3.8 天，可满足实际需要。
3		32%氢氧化钠依托使用该公司原有 2 台 31m³ 氢氧化钠储罐，储存能力约为 76t。	32%氢氧化钠储罐规划最大存储量 76t，周转周期约 12 天，可满足实际需要。

7.2.3 分析拟为危险化学生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

本项目配套和辅助工程主要包括给排水、供配电、消防、供冷、

空压等，其中生产所需的公辅设施，如供水、空压、消防、供冷、污水处理等均依托该公司现有公辅设施。具体情况见表 2-7。

7.3 事故应急救援

根据《安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》等法律、法规的相关要求，结合该公司本项目的实际情况，该公司已设立安全管理机构-安全部，本项目安全管理依托该公司已设立的安全管理机构，制定并完善安全生产事故应急救援预案。为防止危险化学品的生产或储存装置对外发生泄漏，本项目的事故水收集进入事故池处理，实现日常生产或事故状态下污水有序排放，避免周边环境受到污染。

7.3.1 事故状态下“清净下水”收集处理措施

该公司已建设 1725m³ 事故池一座和污水处理装置一套，对可能出现的事故状态下产生污水进行收集和处置。本项目发生火灾事故时产生的消防污水约 378m³，可满足事故状态下“清净下水”收集的需要。

7.3.2 事故应急救援预案

该公司已按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急部第 2 号令修改）的相关要求编制事故应急救援预案，事故应急救援预案已在宿州市应急局备案，建议企业根据本项目情况，及时修订生产事故应急预案。

第八章 安全对策措施、建议和结论

8.1 安全对策与建议

8.1.1 项目可行性研究报告中采取的安全对策措施

1. 两重点一重大防范措施

本项目生产涉及重点监管的危险化学品氯，生产工艺过程采用DCS、SIS系统进行自动化控制。

生产过程涉及氯气，针对作业场所可能存在有毒气体介质泄漏，设置了固定式有毒气体检测器，实现对有毒气体的不间断监测，气体检测信号引入气体报警控制器（壁挂），报警控制器安装在控制室。一旦泄漏，气体浓度越限，报警控制器发出声光报警信号，提醒操作人员采取相应的措施，有毒场所人员巡检均佩带移动式有毒气体检测报警仪。有毒气体检测报警的安装、报警值设定等符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的相关要求。

2. 防火防爆措施

（1）装置的平面布置满足防火间距要求，装置区周围设环行消防通道，以确保消防车辆畅通无阻地进行灭火作业。

（2）界区内工艺管沟及电缆沟采用充沙措施，防止可燃气体聚集。

（3）火源的控制与消除：生产中引起火灾、爆炸的着火源主要有明火火源、电能火源、化学能火源和炽热物体火源等。设计采取安全有效措施，消除和控制火源。按规范要求设置消防设施，一旦发生

火灾时可以及时进行扑救。

（5）企业已有完善的消防系统，消防设计采取以水消防为主，化学消防为辅的消防措施，按规范在各装置区沿道路及在必要的厂房内设置了消火栓和消防管网，并按规定配置了一定数量的灭火器，本项目稍加补充完善即可。

3. 电气安全措施

（1）380/220VAC用电设备的保护有短路保护、过负荷保护及断相保护，短路保护由低压断路器的瞬时脱扣器实现，过负荷及断相保护由热继电器或电动机保护器实现。

（2）动力电缆采用阻燃交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆，控制电缆采用阻燃交联聚聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套控制电缆。电缆敷设方式主要采用沿电缆桥架或电缆沟敷设，再穿保护钢管敷设至用电设备处。

（3）仪表，事故照明，消防报警等采用不间断电源装置，事故照明采用带镉镍电池应急灯照明。

4. 防毒、防腐蚀、防泄漏

（1）氯气、氢氧化钠等具有腐蚀性，涉及的设备及管道在设计中均采用耐腐材料，生产中要加强管理，防止跑、冒、滴、漏，严格遵守操作规程，现场操作人员要穿戴防护用品。在易发生事故的车间和岗位设置冲洗水池及洗眼器等设施。

（2）本项目生产岗位严格执行《化工企业安全卫生设计规定》（HG 20571-2014）和《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010），

对有害气体散发量较少的厂房，厂房内采用自然通风或局部机械通风措施，使有害气体的浓度低于卫生标准。对有可能接触有毒、有腐蚀物料的场合，除制定严格的操作规程和加强对职工的教育外，还配备必要的喷淋洗眼器、洗手池及防护服、防护手套等，用以保护眼睛和皮肤，避免接触有害物。

（3）加强个人防护措施，要求职工配戴好防护用品，如工作服、安全帽、护目镜、胶鞋及围裙、胶手套。

（4）有防腐要求的平台、地坪，采用相应的耐腐蚀材料，进行防腐蚀处理。

（5）装置及系统所使用的各种阀门、法兰必须保证质量。重要的阀泵要有旁路，设计布局要有利于操作、检修。在生产过程中应加强对各类阀门的日常检查和维修保养，保证阀门严密、防止渗漏、开关灵活。

（6）公司医务室应24小时值班，并配备有各种急救药品，以防患于未然。

5. 防噪声

设计中尽量选用低噪设备，对风机等较大噪声源可采用基础减振、建筑或隔声罩隔声、消声器消声等措施；并且在管道设计中对与振动源相连的管线，在靠近振源处应设置柔性接头，以隔断固体传声。经上述治理后，可使设备排放噪声≤85dB，工厂各处噪声均符合《工业企业噪声控制设计规范》的要求。另外，这些高噪设备的操作一般均在控制室进行，操作工人仅需按规定进行必要的巡检，巡检时可配

戴防护耳罩、耳塞等劳保用品，以进一步削减噪声，保护工人的身心健康。

6. 防雷电、防雷击、防静电接地

装置防雷接地、防静电接地和安全接地均相连，构成统一的接地网。敷设方式为埋地敷设或沿电缆桥架敷设，利用厂房地梁结构主筋和设备基础钢筋网作为主要接地极，接地电阻值不大于4Ω。

避雷网、避雷带的引下线间隔为18～25m，每个接地点的冲击接地电阻不大于10Ω。

所有大型金属设备、金属结构及金属管线与防雷系统连接成闭合回路，不得有放电间隙。

对所有平行或交叉的金属构架和管道应在接近处彼此跨接，一般每隔20～24m跨接一次。

采用避雷针保护时，避雷针的滚球半径须高出有爆炸性气体的放气管管顶不小于3m，其水平方向距放气管管顶不小于2m。

根据车间的不同环境特性，选用防腐、防水、防爆等电气设备，并设置防雷、防静电设施和接地保护。对较高的建筑物设置避雷装置，高出厂房的金属设备及管道均考虑防雷接地。设备和管道应接地良好，接地电阻不大于4Ω。

7. 防机械损伤、烫伤

（1）机械传动设备采用直联传动，避开使用开式齿轮、皮带轮。各转动设备外露转动部分均用外罩封闭保护。

（2）凡有高温（外表温度>60℃）的设备和管道在人行道和经常

接触处均采用保温材料加隔热层隔热处理，以防人身烫伤，设计中主要操作室内设有空调，供操作人员夏季炎热时防暑降温用。

8. 其它防范措施

（1）采用先进、可靠的控制技术。采用DCS控制技术进行集中监控。对某些与安全生产密切相关的参数采用自动分析、自动调节、自动报警系统，以确保安全生产。

（2）吊装孔及所有操作平台应安装防护栏杆，高空作业必须按规定佩带防护用品。

（3）凡易发生坠落危险的操作岗位均设有检修平台、栏杆和扶梯，防止坠落伤害。

（4）各种起重设备的选型、安装执行《起重机械安全规程》的要求，并对其定期进行安全检查、维护保养，以保证起重作业的安全。

（5）对于设备的检修、起吊、安装，均采用电动起重机进行作业。成品的包装、输送及原料的提升均采用机械设备作业，可减轻工人体力劳动强度。

（6）所有工人上岗前均按规定进行就业体检，特殊岗位工人需持证上岗。

（7）设置完善的联络、指示、联锁、报警系统以确保运行安全。在装置区内设置各种安全消防标志。

（8）各种工艺设备、机电设施等应按顺序编号挂牌，挂于醒目位置，管道应标明流向、介质，阀门应有开关标记，以防止误操作事故的发生。装置内应指示有明确的巡检路线。

（9）为保证设备的安全运行和监控，生产装置中所配备的各种仪表，在安装使用之前，必须由计量检定部门进行检定，出具检定证书，并做好登记。

（10）铅封的阀门（安全阀和放空阀）前后如有盲板或截止阀，应在管道及仪表流程图上注明正常情况下的起闭要求。安装和使用应按设计要求进行。装置内所有设备、管线和生产设施涂刷时，应满足相应的涂色标准要求。

10. 安全色和安全标志

凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备，均考虑设置安全标志，并按《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）进行设置。同时，对需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位应涂安全色。

11. 事故的应急救援措施

（1）生产车间和库区的地面均为防渗漏水泥地坪。

（2）含有毒、有腐蚀性物料的工序均设有必要的喷淋洗眼器和洗手池，并配备相应的防护服、防护手套等个人防护用品，供事故时临时急用；一旦发生急性中毒，首先使用应急设施，并将中毒者安置在空气流畅的安全地带，同时呼叫急救车紧急救护。

（3）氯气泄漏应急措施

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离450m，严格限制出入。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。并开启机械通风设

施和尾气处理装置，降低氯气污染程度。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。可用雾状水、泡沫、干粉灭火。

12. 职业卫生防护措施

（1）严格执行工业企业卫生标准

建设项目的设计，应积极采取行之有效的综合防护措施，防止有害因素对工作场所的污染，对于生产过程尚不能完全消除的有害因素，亦应采取综合预防治理措施，使设计符合工业企业设计卫生标准的有关规定。尤其要加强防尘毒措施设计、施工安装和运行管理工作。

（2）生产单位应当采取下列职业病防治管理措施

①设置或者指定职业卫生管理机构或组织，配备专职或者兼职的职业卫生专业人员，负责本单位的职业病防治工作；

②制定职业病防治计划和实施方案；

③建立、健全职业卫生管理制度和操作规程；

④建立、健全职业卫生档案和劳动者健康监护档案；

⑤建立、健全工作场所职业病危害因素监测及评价制度；

⑥建立、健全职业病危害事故应急救援预案；

⑦生产单位必须采用有效的职业病防护设施，并为劳动者提供个人使用的职业病防护用品；作业现场常备防护用品，防护服、防护手套做到人手一套；防护用品，应当进行经常性维护和定期测定其性能，确保其处于正常状态；

⑧在危险岗位的醒目位置设置警示标识和公告栏；

⑨生产单位应当实施由专人负责的职业病危害因素日常监测；

⑩生产单位对从事接触危害的作业人员，应组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查，并应建立职业健康监护档案。

8.1.2 补充提出的安全对策与建议

8.1.2.1 建设项目的选址安全对策与建议

根据前面的评价结果，本项目厂址选择符合有关法律、法规、标准、规范的要求。

由于本项目周边为园区规划用地，建议建设单位密切关注周边生产经营单位的规划情况和民居建设情况，与相关部门保持联系，防止新建（构）筑物与本项目的装置和设施安全距离不足，确保建（构）筑物之间的距离满足国家相关标准规范的要求。

建构（筑）物设计时充分考虑地质载荷、地震强度，在设计时还应进一步关注风压、雪载荷等自然条件对建构（筑）物的影响，乙类建构筑物应按照宿州市抗震设防烈度（6 度）提高一级强化抗震措施。

本项目生产过程中产生有害物质对人体健康有一定危害，设计时应考虑环评中要求的卫生防护距离。在卫生防护距离内不得设置经常居住的建筑，并应绿化。

8.1.2.2 拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施安全对策与建议

1.工艺、设备、设施方面

工艺、设备、设施方面安全对策与建议见表8-1。

表8-1 工艺、设备、设施安全对策与建议表

序号	依据条款	采用的安全对策与建议

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
1	安监总局令第 41 号，安监总局令第 79 号、89 号修改第 9.1 条	新建、改建、扩建建设项目经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及重点监管危险化学品的装置，由具有综合甲级资质或者化工石化、医药专业甲级设计资质的设计单位设计。
2	安监总局令第 41 号，安监总局令第 79 号、89 号修改第 9.3 条	涉及重点监管危险化学品的装置装设自动化控制系统；涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。
3	《化工企业卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.10 条 第 6.2.3 条	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀等泄压系统。 在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。
4	《化工企业卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.10 条	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。
5	《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014）第 4.2.10 条	重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。
6	《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014）第 5.6.2 条	具有化学灼伤危害的作业应尽量采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。
7	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》;《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)	可燃气体和有毒气体检测报警器的设置与报警值的设置应满足 GB/T 50493 要求，并完好、处于正常投用状态。
8	《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 3.0.2 条	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时,有毒气体的报警级别应优先。
9	《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	可燃气体和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；可燃气体二级报警信号、 可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。
10	《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	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警。
11	《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 3.0.5	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
	条	气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。
12	《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 3.0.6 条	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。
13	《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 3.0.7 条	进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。
14	《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 3.0.8 条	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。
15	《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	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。
16	《石油化工金属管道布置设计规范》（SH 3012-2011）第 7.2.3 条	极度危害和高度危害的介质应采取密闭循环取样。
17	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第 6.3.2 条	生产车间必须有良好的通风系统；通风空气不得循环使用。
18	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第 5.7.4 条	供作业人员进行操作、维护和调节的工作平台、通道或工作面，距坠落基准面 1.2 m 及以上时，其所有敞开边缘应设置防护栏杆。钢梯、钢平台和防护栏杆的设计应按 GB 4053.1、GB4053.2 和 GB 4053.3 的规定执行。
19	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第 6.1.5 条	以作业人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，均应设置安全卫生防护装置。
20	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第 6.3 条	生产设备的过冷或过热部位可能造成危险时，应采取防接触屏蔽措施。
21	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）第 6.1.1 条	生产设备运行时可能触及并易造成人身伤害的可动零部件应配置安全卫生防护装置。
22	《机械安全 防护装置	对运动传递部件，如皮带轮、皮带、齿轮、导轨、齿杆、传动轴产

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
	固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求 》（GB8196-2003）第 6.4.1 条	生的危险的防护，应采用固定式防护装置或活动式联锁防护装置。
23	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）第 4.1.1 条	钢直梯采用钢材的力学性能不低于 Q235-B,并具有碳含量合格保证。
24	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）第 4.6 条	在室外安装的钢直梯和连接部分的雷电保护，连接和接地附件应符合 GB50057 的要求。
25	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）第 5.7.6 条	钢直梯护笼底部距梯段下端基准面不应小于 2100mm，不大于 3000mm。护笼的底部宜呈喇叭型，此时其底部水平笼箍和上一级笼箍间在圆周上的距离不小于 100mm。
26	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）第 4.1 条	钢斜梯采用钢材的力学性能应不低于 Q235-B，并具有碳含量合格保证。
27	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）第 5.1 条	1. 梯高宜不大于 5m，大于 5m 时宜设梯间平台（休息平台），分段设梯。 2.单梯段的梯高应不大于 6m，梯级数宜不大于 16。
28	《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.3-2009）第 4.1.1 条	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开的边缘应设置防护栏杆。
29	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）第 5.2.2 条	在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度不低于 1050mm
30	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）第 5.1.2 条	防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于 50mm。构件设置方式应阻止攀爬。
31	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）第 5.6.1 条	踢脚板顶部在平台地面之上高度应不小于 100mm，其底部距地面应不大于 10mm。踢脚板宜采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造。

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
32	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）	生产装置区的防爆区域划分及爆炸性环境的电力装置设计应满足 GB50058-2014 的相关要求。
33	《石油化工腐蚀环境电力设计规范》（SH/T3200-2018）第 5.2.2 条	现场电气设备，如控制箱（操作柱）、检测电源箱（插座）、分线箱、灯具等，应满足腐蚀环境电气设备的选择要求。
34	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121 号）	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。
35	《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）第4.3.1条	氯气管道不应穿(跨)越除厂区(化工园区、工业园区)外的公共区域,不应埋地敷设。企业内局部需进人地下管沟的氯气管道应采用双层套管,其夹层内、切断阀的附近等位置应设泄漏检测设施。
36	《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）第4.3.3条	氯气设备、管道应使用专用阀门,并使用耐氯、耐压、耐温性能的密封垫片。维护、检修时应及时更换垫片,使用与氯气不发生反应的润滑剂。
37	《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）第4.3.4条	使用碳钢材质的氯气设备、管道内氯气温度不应高于 121℃。
38	《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）第4.3.6条	氯气设备、管道的安全阀前应设置爆破片,安全阀和爆破片之间设压力监测,安全阀放空线引至事故氯吸收装置。
39	《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）第4.3.7条	氯气设备、管道应设膜片式或隔膜式压力表,隔膜式压力表的隔离液应采用不与氯气反应的介质。压力表表盘刻度极限值应为工作压力的 1.5 倍~3.0 倍,并有标定的工作压力区间及有效的检验标志。
40	《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）第4.3.8条	氯气系统电气、仪表及线路应做好密封防护,按腐蚀环境选用防腐产品。
41	《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）第4.3.9条	氯气设备、管道、阀门、安全附件、电气仪表、计量器具等应按规定定期检验、检定、校准、维护保养或更新。
42	《化工企业氯气安全技	半敞开式厂房应设置氯气捕集设施,与事故氯吸收装置相连接,配备

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
	术规范》（GB 11984-2024）第4.3.11条	移动式非金属软管,移动式非金属软管长度应能延伸到所有可能发生泄漏的部位。敞开式、半敞开式厂房应实现自然通风,不能自然通风的厂房应配备机械通风设施。
43	《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）第4.3.12条	氯气场所应设置氯气探测器,氯气探测器量程应为 0~10x10^{-6}(体积分数),一级报警值应不大于 1x10^{-6}(体积分数),二级报警值应不大于 3x10^{-6}(体积分数),其他设置要求应符合 GB/T 50493 的规定。
44	《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）第5.1.2条	氯气应密闭采样,分析时应在通风橱内进行，并有监护人员。
45	《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）第5.1.3条	应采取措施防止氢气在盐酸罐、硫酸罐、碱液溶液罐和次氯酸钠塔等设备内积聚。
46	《废氯气处理处置规范》（GB/T 31856-2015）第 4.1.8.3 条	应满足紧急情况下的系统事故氯吸收处理能力，吸收液循环槽具备切换、备用和配液的条件，保证设备有效运行。
47	《废氯气处理处置规范》（GB/T 31856-2015）第 4.1.8.5 条	所有氯气生产和使用场所应配备相应的氯气捕消器，用于处理小规模的氯气泄漏。
48	《关于印发液氯（氯气）和氯乙烯生产企业以及过氧化企业安全风险隐患排查指南（试行）的函》	氯气采样时应采用密闭采样。
49	《关于印发液氯（氯气）和氯乙烯生产企业以及过氧化企业安全风险隐患排查指南（试行）的函》	涉氯厂房（含装置或车间）内严禁设置办公室、休息室、外操室、巡检室。企业内不得设置员工宿舍（含倒班宿舍）。
50	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）	危险化学品管道应按照 GB 7231 要求刷标识色。
51	《国家安全生产监督管理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）；《石油化工金属管道布置设计规范》（SH/T 3012-2011）	在涉及易燃、易爆、有毒介质设备和管线的排放口、采样口等排放部位，应通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
52	《工业设备及管道防腐蚀工程技术标准》（GB/T 50726-2023）第 3.1.4 条	工业设备及管道防腐蚀衬里和外表面涂层的设计应根据介质类型、使用条件、使用寿命等确定
53	《工业设备及管道防腐蚀工程技术标准》（GB/T 50726-2023）第 3.4.1 条	工业设备及管道防腐蚀衬里的设计条件应包括下列内容： 1 腐蚀介质的组分和特性； 2 流体加载类型和频率； 3 使用温度； 4 温度变化； 5 机械载荷； 6 气候条件。
54	《工业设备及管道防腐蚀工程技术标准》（GB/T 50726-2023）第 15.3.9 条	外表面涂层设计应符合下列规定： 1 涂层宜包括底涂层、中间涂层和面涂层； 2 涂料选择应包括种类、涂装层数和涂膜厚度； 3 各层涂料应配套，外表面涂层配套可按 GB/T 50726-2023 附录 S 执行。
55	《反应安全风险研究与评估报告》	1. 氯化反应完成料在绝热条件下发生二次分解反应最大反应速率到达时间 TMRad 为 24h 时对应的温度 TD24=56.7℃，反应温度在 56.7℃之上时，反应体系存在二次分解导 致热失控的风险。因此，实际生产过程中应该严格控制反应温度，不得超过 56.7℃， 避免超温可能引发二次分解导致热失控。 2.实际加料速度下氯化反应的工艺危险度评估为 2 级。目标反应失控后，MTSR 小于 MTT 和 TD24，体系不会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而 冲料。但是，由于 MTT 高于 TD24，如果反应体系持续停留在失控状态，有可能引发二次分解反应的发生，二次分解反应继续放热，最终使反应体系达到 MTT，有可能会引 起冲料等危险事故。 3.对于反应工艺危险度为 2 级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）的基础上，应设置偏离正常值的报警和 联锁控制；宜根据设计要求及规范设置但不限于爆破片、安全阀；应根据安全完整性等级(SIL)评估要求，设置相应的安全仪表系统。 4.极端地，如果发生持续进料且冷却失效，反应工艺危险度等级会升高，具有潜在热失控风险。因此，实际生产时除了配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制以外，还要对加料实施自动控制，增设进料限流措施，设置紧急切断，杜绝可能出现的冷却失效仍持续进料；宜根据设计要求及规范设置但不限于爆破片、安全阀；同时还需对进料系统进一步进行安 全完整性等级(SIL)评估，确定相应的安全仪表系统。 5.生产操作人员应是经过专门培训的人员，生产中要严格遵守操作规程和各项安全 规定，尽量避免因防护措施不到位而引起的中毒及

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
		灼伤事故；开车前，对设备进行全 方位的检查，同时对设备进行定期维护，避免出现“跑”、“冒”、“滴”、“漏”现象； 氯化反应为通气反应，操作人员和仪器装置的事故风险增加，因此，在实际生产过程中应严格配备合适的气体处理装置，设置有毒气体检测报警系统，杜绝因氯气泄漏而引发的人员中毒危险事件；物料的存储应严格按照《危险化学品仓库储存通则》等相关规定进行，不在相关规定内说明的特殊物料需进行检测验证后确定储存方式；生产、储存、使用、经营、运输重点监管危险化学品时应遵循《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》和《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》。
56	其他	本项目存在 1 台次氯酸钠反应釜为原有闲置设备，建议对该设备进行安全性评估，评估满足安全生产要求后方可使用。

2.“两重点一重大”方面

（1）危险化学品重大危险源

经本报告3.5小节重大危险源辨识，本项目不涉及危险化学品重大危险源。

（2）重点监管危险化学品

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），本项目涉及重点监管的危险化学品：氯，安全对策与建议内容见表 8-2。

表8-2 重点监管危险化学品安全对策与建议表

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
1	《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》之氯	【一般要求】 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

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
		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

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
		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。

（3）重点监管危险化工工艺

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

3.仪表方面

仪表方面的安全对策与建议见表8-3。

表8-3 仪表安全对策与建议表

序号	依据条款	采用的对策措施和建议
1	《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）	本项目应设计装备自动化控制系统，并根据工艺过程危险和风险分析结果、安全完整性等级评价（SIL）结果，设置安全仪表系统；并按照 GB/T21109 和 GB50770 等相关标准开展安全仪表系统设计。
2	《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）第四、十四条	对涉及“两重点一重大”的、需要配置安全仪表系统的化工装置应开展安全仪表功能评估。
3	《国家安全生产监督管理总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》第（九）条	企业要装备自动化控制系统，对重要工艺参数进行实时监控预警；要采用在线安全监控、自动检测或人工分析数据等手段，及时判断发生异常工况的根源，评估可能产生的后果，制定安全处置方案，避免因处理不当造成事故。
4	《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）第3.1.1条	本项目在设计中，应确定安全仪表系统的安全生命周期内各阶段工作所需要的管理活动。
5	《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、第3.0.8条； 《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）第十九条	1.可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置； 2.可燃气体和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，建立规范、统一的报警信息记录和处理程序，对报警及处理情况做好记录，对报警原因进行分析。
6	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》	可燃气体、有毒气体检测报警器管理应满足以下要求： 1.绘制可燃、有毒气体检测报警器检测点布置图； 2.可燃、有毒气体检测报警器按规定周期进行检定或校准，周期一般不超过一年。
7	《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）	机泵密封处、取样口、放空排液口、经常拆卸的法兰、经常操作的阀门处应设置可燃气体和有毒气体检测报警器。
8	《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）	氯气等可燃有毒气体报警器的安装参照《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节、第6.1节的内容。
9	《关于印发液氯（氯气）和氯乙烯生产企业以及	1.涉氯场所应设置氯气泄漏检测报警系统，量程应为0-10ppm，一级报警值宜为1ppm，二级报警值宜为3ppm。

序号	依据条款	采用的对策措施和建议
	过氧化企业安全风险隐患排查指南（试行）的函》	氯气探测报警器至少每月进行专项检查和维护保养，至少每季度人工测试一次有效性。 2.进入涉氯场所的岗位巡检人员应携带便携式氯气探测报警器。
10	《测量、控制和实验室用电气设备安全技术规范》（GB4793-2024）第14.1条	如果涉及安全，则元器件和组件，应按其规定的额定值使用，除非已作出特定的例外规定。
11	《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）第4.3.9条	氯气设备、管道、阀门、安全附件、电气仪表、计量器具等应按规定定期检验、检定、校准、维护保养或更新。

4.电气方面

电气方面安全对策与建议见表 8-4。

表8-4 电气安全对策与建议表

序号	依据条款	采用的对策措施和建议
1	《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）第3.2条、第3.3条、第3.7条	企业的供电电源应满足不同负荷等级的供电要求： 1.一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏； 2.一级负荷中特别重要的负荷供电，尚应增设应急电源，并严禁将其他负荷接入应急供电系统；设备的供电电源的切换时间，应满足设备允许中断供电的要求； 3.二级负荷的供电系统，宜由两回线路供电。在负荷较小或地区供电条件困难时，二级负荷可由一回6kV及以上专用的架空线路供电。
2	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》；《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；《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）第7.1.3条	化工生产装置自动化控制系统应设置不间断电源，可燃有毒气体检测报警系统应设置不间断电源，后备电池的供电时间不小于30min。
3	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）第 5.2.3 条；	1.爆炸危险区域内的电气设备应符合 GB 50058 要求。电缆必须有阻燃措施；电缆桥架符合相关设计规范； 2.在爆炸危险场所安装的电子仪表应根据防爆危险区划分选用本安型、隔爆型或无火花限能型等防爆型仪表，防爆设计

序号	依据条款	采用的对策措施和建议
	《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2018）第 6.2.7 条；《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T 3005-2016）第 4.9 条；《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》	应执行 GB 3836.1-2010 及其系列标准。
4	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）第 3.0.4 条	电气装置的下列金属部分，均必须接地： 1 电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置。 2 携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳。 3 箱式变电站的金属箱体。 4 互感器的二次绕组。 5 配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台的金属框架和底座。 6 电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层。 7 电缆桥架、支架和井架。 8 变电站（换流站）构、支架。 9 装有架空地线或电气设备的电力线路杆塔。 10 配电装置的金属遮栏。 11 电热设备的金属外壳。
5	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）第 4.1.4 条	接地装置材料选择应符合下列规定： 1 除临时接地装置外，接地装置采用钢材时均应热镀锌，水平敷设的应采用热镀锌的圆钢和扁钢，垂直敷设的应采用热镀锌的角钢、钢管或圆钢。 2 当采用扁铜带、铜绞线、铜棒、铜覆钢（圆线、绞线）、锌覆钢等材料作为接地装置时，其选择应符合设计要求。 3 不应采用铝导体作为接地极或接地线。
6	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）第 4.2、4.3 条	接地装置的敷设、连接应按照《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）第 4.2、4.3 条要求执行。
7	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）第 4.1.8 条	严禁利用金属软管、管道保温层的金属外皮或金属网、低压照明网络的导线铅皮以及电缆金属护层作为接地线。
8	《化工企业安全卫生设计规范》（HG	重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。

序号	依据条款	采用的对策措施和建议
	20571-2014）第 4.2.10 条	
9	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 9.3.1 条、《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）第 2.1.8 条	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电的设备和管道均应具有防止发生静电或静电积累的性能。
10	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）第 9.1.4 条	装置内的电缆沟应有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入装置机柜间、装置变电所的墙洞处，应填实、密封。
11	《电气装置安装工程-爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB 50257-2014）	电气设施的选用、安装与接地等参照 GB 50257 的相关要求。
12	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）第 5.2.2 条	危险区域划分与电气设备保护级别的关系应符合 GB 50058-2014 第 5.2.3 条的规定。
13	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）第 5.2.3 条	防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。
14	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）第 5.5.2 条	爆炸性气体环境中应设置等电位联结，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。本质安全型设备的金属外壳可不与等电位系统连接，制造厂有特殊要求的除外。具有阴极保护的设备不应与等电位系统连接，专门为阴极保护设计的接地系统除外。
15	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）第 5.5.4 条	设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置，与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。
16	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 9.2.2 条	工艺装置内露天布置的塔、容器等，当容器顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针、线保护，但必须设防雷接地。
17	《石油化工装置防雷设计规范（2022版）》（GB 50650-2011）第	4.2.1石油化工装置的户外装置区，遇下列情况之一时，应进行防雷设计： 1安置在地面上高大、耸立的生产设备；

序号	依据条款	采用的对策措施和建议
	5.2.1条	2通过框架或支架安置在高处的生产设备和引向火炬的主管道等； 3 安置在地面上的大型压缩机、成群布置的机泵等转动设备； 4 在空旷地区的火炬、烟囱和排气筒； 5 安置在高处易遭受直击雷的照明设施。
18	《石油化工装置防雷设计规范（2022版）》（GB 50650-2011）第5.5.1条	5.5.1金属罐体应做防直击雷接地，接地点不应少于2处，并应沿罐体周边均匀布置，引下线的间距不应大于18m。每根引下线的冲击接地电阻不应大于10Ω。
19	《石油化工装置防雷设计规范（2022版）》（GB 50650-2011）第5.8.3条	管道防雷设计应符合下列规定： 1 每根金属管道均应与已接地的管架做等电位连接，其连接应采用接地连接件；多根金属管道可互相连接后，应再与已接地的管架做等电位连接； 2平行敷设的金属管道，其净间距小于100mm时，应每隔30m用金属线连接。管道交叉点净距小于100mm时，其交叉点应用金属线跨接； 3管架上敷设输送可燃性介质的金属管道，在始端、末端、分支处，均应设置防雷电感应的接地装置，其工频接地电阻不应大于30Ω； 4进、出生产装置的金属管道，在装置的外侧应接地，并应与电气设备的保护接地装置和防雷电感应的接地装置相连接。
20	《石油化工装置防雷设计规范（2022版）》（GB 50650-2011）第5.11.1条	安装在高空易受直击雷的放散管、呼吸阀、排风管和自然通风管等应采取防直击雷和防雷电感应的措施。
21	《防雷减灾管理办法》（中国气象局令第20号公布，根据中国气象局令第24号修改）第十一条	各类建（构）筑物、场所和设施安装的雷电防护装置，应当符合国家有关防雷标准和国务院气象主管机构规定的使用要求，并由具有相应资质的单位承担设计、施工和检测。
22	《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）第4.1.1条	各类防雪建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。
23	《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）第4.1.2条	各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定： 1在建筑物的地下室或地面层处，下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接： 1）建筑物金属体。 2）金属装置。 3）建筑物内系统。 4）进出建筑物的金属管线。

序号	依据条款	采用的对策措施和建议
		2 除本条第1款的措施外，外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足间隔距离的要求。

8.1.2.3 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程安全对策与建议

配套和辅助工程安全对策与建议见表 8-5。

表8-5 配套和辅助工程安全对策与建议表

序号	依据条款	采用的对策措施和建议
1	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.4.1 条	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065）要求设计可靠接地装置。
2	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171-2012）第5.0.4条	盘、柜的正面及背面各电器、端子排等应标明编号、名称用途及操作位置，且字迹应清晰、工整，不易脱色。
3	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171-2012）第5.0.7条	盘、柜内带电母线应有防止触及的隔离防护装置。
4	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171-2012）第7.0.5条	装有电器的可开启的门应采用截面不小于 4mm^2 且端都压接有终端附件的多股软铜导线与接地的金属构架可靠连接。
5	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171-2012）第7.0.6条	盘、柜柜体接地应牢固可靠，标识应明显。
6	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）第 9.1.4 条	装置内的电缆沟应有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入装置机柜间、装置变电所的墙洞处应填实、密封。

8.1.2.4 事故应急救援措施和器材、设备安全对策与建议

事故应急救援措施和器材、设备安全对策与建议见表 8-6。

表8-6 事故应急救援措施和器材、设备安全对策与建议表

序号	依据条款	采用的对策措施和建议
1	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）第8.12.1条	生产区、公用及辅助生产设施、重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。
2	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）第8.12.4条	甲、乙类装置区周围道路边应设置手动火灾报警按钮，其间距不宜大于100m。
3	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第12.0.1条	火灾自动报警系统应设置自动和手动触发报警装置，系统应具有火灾自动探测报警或人工辅助报警、控制相关系统设备应急启动并接收其动作反馈信号的功能。
4	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第12.0.5条	火灾自动报警系统应设置火灾声、光警报器，火灾声、光警报器应符合下列规定： 1 火灾声、光警报器的设置应满足人员及时接受火警信号的要求，每个报警区域内的火灾警报器的声压级应高于背景噪声15dB，且不应低于60dB； 2 在确认火灾后，系统应能启动所有火灾声、光警报器； 3 系统应同时启动、停止所有火灾声警报器工作； 4 具有语音提示功能的火灾声警报器应具有语音同步的功能。
5	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第12.0.6条	火灾探测器的选择应满足设置场所火灾初期特征参数的探测报警要求。
6	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第12.0.7条	手动报警按钮的设置应满足人员快速报警的要求，每个防火分区或楼层应至少设置1个手动火灾报警按钮。
7	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第12.0.13条	可燃气体探测报警系统应独立组成，可燃气体探测器不应直接接入火灾报警控制器的报警总线。
8	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）第8.5.5、8.5.6条	消火栓的设置应符合下列规定： 1宜选用地上式消火栓； 2消火栓宜沿道路敷设； 3消火栓距路面边不宜大于5m；距建筑物外墙不宜小于5m； 4地上式消火栓距城市型道路路边不宜小于1m；距公路型双车道路肩边不宜小于1m； 5地上式消火栓的大口径出水口应面向道路。当其设置场所有可能受到车辆冲撞时，应在其周围设置防护设施； 6地下式消火栓应有明显标志，且数量和位置应满足GB 50160-2008，2018年版8.5.6条要求。
9	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第3.0.4条	室外消火栓系统应符合下列规定： 1 室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建（构）筑物外墙、外边缘和道路路沿的距离，应满足消防车在消防救援时安

序号	依据条款	采用的对策措施和建议
		全、方便取水和供水的要求； 2 当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设1个室外消火栓； 3 室外消火栓的流量应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求； 4 当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于30L/s时，应采用高压或临时高压消防给水系统。
10	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）第8.11.2条	室内消火栓的设置应符合下列要求： 1甲、乙、丙类厂房（仓库）、高层厂房及高架仓库应在各层设置室内消火栓，当单层厂房长度小于30m时可不设； 2甲、乙类厂房（仓库）、高层厂房及高架仓库的室内消火栓间距不应超过30m，其他建筑物的室内消火栓间距不应超过50m； 3多层甲、乙类厂房和高层厂房应在楼梯间设置半固定式消防竖管，各层设置消防水带接口；消防竖管的管径不小于100mm，其接口应设在室外便于操作的地点； 4室内消火栓给水管网与自动喷水灭火系统的管网可引自同一消防给水系统，但应在报警阀前分开设置； 5消火栓配置的水枪应为直流-水雾两用枪，当室内消火栓栓口处的出水压力大于0.50MPa时，应设置减压设施。
11	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第3.0.5条	室内消火栓系统应符合下列规定： 1 室内消火栓的流量和压力应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火的要求； 2 环状消防给水管道应至少有2条进水管与室外供水管网连接，当其中一条进水管关闭时，其余进水管应仍能保证全部室内消防用水量； 3 在设置室内消火栓的场所内，包括设备层在内的各层均应设置消火栓； 4 室内消火栓的设置应方便使用和维护。
12	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）第8.5.7条	工艺装置区的消火栓应在其四周道路边设置，消火栓的间距不宜超过60m。当装置内设有消防道路时，应在道路边设置消火栓。距被保护对象15m以内的消火栓不应计算在该保护对象可使用的数量之内。
13	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第2.0.4条	消防给水与灭火设施中位于爆炸危险性环境的供水管道及其他灭火介质输送管道和组件，应采取静电防护措施。
14	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第2.0.10条	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的防护措施。
15	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第10.0.1条	灭火器的配置类型应与配置场所的火灾种类和危险等级相适应。

序号	依据条款	采用的对策措施和建议
16	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第10.0.2条	灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和灭火器的最大保护距离（最大保护距离见《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005第5.2条）确定，并应保证最不利点至少在1具灭火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。
17	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第10.0.3条	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。
18	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第10.0.4条	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。
19	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 6.1.7 条	涉氯、碱等应设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道等。泄漏物质和冲洗水应集中纳入废水收集池。
20	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第11.5.2条	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。
21	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）	企业应在有毒有害岗位，配备应急器材柜（气防柜），设置与柜内器材相符的应急器材清单。应急器材完好有效。应急器材按照GB 30077-2023配备。
22	《气体防护站设计规范》（SY/T 6772-2009）第 3.0.1 条	使用、产生急性毒性为极度危害、高度危害的有毒气体或形成有毒气体重大危险源的大、中型企业应设置气防站；小型企业应设置气体防护点。该公司已设置有气防组。
23	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008第6.8.3条	生产场所、作业点的紧急通道和出人口，应设置醒目的标志。
24	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）	企业应配备氯气便携式检测仪，并定期检定。
25	《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）第7.3条	企业应至少配备 4 套气密型化学防护服、4 套正压空气呼吸器，每套正压空气呼吸器至少配 1 个备用气瓶。

序号	依据条款	采用的对策措施和建议
26	《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）第7.8条	进人氯气泄漏事故现场的处置人员应佩戴正压空气呼吸器、气密型化学防护服和呼救、通讯器材。

8.1.2.5 其他安全对策与建议

1.安全管理方面

表8-7 安全管理安全对策与建议表

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
1	《安全生产法》（国家主席令第 13 号，2021 年根据国家主席令第 88 号修订）第二十四条	本项目不新增定员，依托该公司原有安全管理机构，能满足本项目需求。
2	《安全生产法》（国家主席令第 13 号，2021 年根据国家主席令第 88 号修订）第二十七条	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。危险物品的生产、储存单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。
3	《安全生产法》（国家主席令第 13 号，2021 年根据国家主席令第 88 号修订）第二十八条	对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案。
4	《安全生产法》（国家主席令第 13 号，2021 年根据国家主席令第 88 号修订）第三十条	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格方可上岗作业。
5	《安全生产法》（国家主席令第 13 号，2021 年根据国家主席令第 88 号修订）第三十一条	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。
6	《安全生产法》（国家主席令第 13 号，2021 年根据国家主席令第 88 号修订）第五十一条	企业必须依法参加工伤社会保险，为从业人员缴纳保险费。
7	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）	本项目建成后应急预案应按相应要求及时进行修订、完善并重新备案。
8	《生产安全事故应急预案管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令第 88 号，应急管理部第 2 号修订）第二十一条、第二十六条	编制完成的应急预案应进行评审并形成书面评审纪要。 生产经营单位应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，到相关部 门备案，并依法向社会公布。
9	《生产安全事故应急预案管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令第 88 号，应急管理部第 2 号修订）第三十三条	公司应每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
10	《生产安全事故应急预案管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令第 88 号，应急管理部第 2 号修订）第三十四条	应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。
11	《生产安全事故应急预案管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令第 88 号，应急管理部第 2 号修订）第三十六条、第三十七条	企业应结合自身情况及时修订应急预案并归档； 应急预案修订涉及组织指挥体系与职责、应急处置程序、主要处置措施、应急响应分级等内容变更的，修订工作应当参照本办法规定的应急预案编制程序进行，并按照有关应急预案报备程序重新备案。
12	《生产安全事故应急预案管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令第 88 号，应急管理部第 2 号修订）第三十八条	生产经营单位应当按照应急预案的规定，落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态。
13	《安徽省安全生产条例》（安徽省人民代表大会常务委员会第 61 号）第二十四条	企业应当为从业人员无偿提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并教育、监督从业人员按照规定佩带、使用，不得以现金或者其他物品替代劳动防护用品。企业在购买劳动防护用品时，应当索取产品检验合格证，并归档保存。
14	《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第五条	特种设备使用单位应当建立健全特种设备安全管理制度和岗位安全责任制度。
15	《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第三十三条	特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的种种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。
16	《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第三十九条	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。
17	《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第四十条	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。
18	《特种设备安全监察条例》国务院令第 549 号第二十六条	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。
19	《特种设备安全监察条例》国务院令第 549 号第三十九条	特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。
20	（质监总局令第 140 号，2011 年修改版）第二条	从事特种设备作业的人员应当按照本办法的规定，经考核合格取得《特种设备作业人员证》，方可从事相应的作业或者管理工作。
21	（质监总局令第 140 号，2011 年修改版）第五条	特种设备使用单位应当聘（雇）用取得《特种设备作业人员证》的人员从事相关管理和作业工作，并对作业人员进行严格管理。
22	国家安全生产监督管理总局令第 30 号第五条	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。

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
23	《中华人民共和国消防法》（国家主席令第6号，2021年根据国家主席令第81号修正）第十条	建设单位应当自依法取得施工许可之日起七个工作日内，将消防设计文件报公安机关消防机构备案，公安机关消防机构应当进行抽查。
24	《中华人民共和国消防法》（国家主席令第6号，2021年根据国家主席令第81号修正）第十三条	建设工程竣工后，建设单位应当依照规定进行消防验收。
25	《中华人民共和国消防法》（国家主席令第81号,2021年修订）第二十四条	消防产品必须符合国家标准;没有国家标准的，必须符合行业标准。禁止生产、销售或者使用不合格的消防产品以及国家明令淘汰的消防产品。
26	《中华人民共和国消防法》（国家主席令第81号,2021年修订）第二十八条	任何单位、个人不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距，不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。人员密集场所的门窗不得设置影响逃生和灭火救援的障碍物。
27	《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原安监总局令第16号）第八条	生产经营单位应当建立健全事故隐患排查治理和建档监控等制度，逐级建立并落实从主要负责人到每个从业人员的隐患排查治理和监控责任制。
28	《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原安监总局令第16号）第九条	生产经营单位应当保证事故隐患排查治理所需的资金，建立资金使用专项制度。
29	《个体防护装备配备规范　第2部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）	个体防护用品参照本标准执行。
30	《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）	按相关要求完善防雷设计并落实到位。
31	《防雷减灾管理办法》（中国气象局令第20号）第十一条、第十九条	按要求完善设计并由具有相应资质的单位承担设计、施工和检测。投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。
32	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）第二十一条	危险品生产与储存企业以上年度实际营业收入为计提依据，采取超额累退方式按照以下标准平均逐月提取： （1）营业收入不超过1000万元的，按照4.5%提取； （2）营业收入超过1000万元至1亿元的部分，按照2.25%提取； （3）营业收入超过1亿元至10亿元的部分,按照0.55%提取； （4）营业收入超过10亿元的部分，按照0.2%提取。
33	《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（原安监总管三〔2010〕186 号）	切实按照五项22条加强管理 强化安全生产体制、机制建设，建立健全企业全员安全生产责任体系； 强化工艺过程安全管理，提升本质化安全水平； 加强作业过程管理，确保现场作业安全； 实施规范化安全培训管理，提高全员安全意识和操作技能； 加强应急管理，提高应急响应水平。
		安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%，要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作2年以上经历，取得安全管理人员资格证书。

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
34	《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，第 79 号令修改 第二十二条、第二十三条、第二十五条	建设项目安全设施施工完成后，建设单位应当组织建设项目的设计、施工、监理等有关单位和专家，研究提出建设项目试生产（使用）（以下简称试生产〈使用〉）可能出现的安全问题及对策，并按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，制定周密的试生产（使用）方案。试生产（使用）前，建设单位应当组织专家对试生产（使用）方案进行审查。 建设项目试生产期间，建设单位应当按照本办法的规定委托有相应资质的安全评价机构对建设项目及其安全设施试生产（使用）情况进行安全验收评价，且不得委托在可行性研究阶段进行安全评价的同一安全评价机构。
35	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三[2017]121 号）	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应依法经考核合格； 2、特种作业人员应持证上岗。 3、涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所应按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所应按国家标准安装使用防爆电气设备。 4、化工生产装置应按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统应设置不间断电源。 5、安全阀、爆破片等安全附件应正常投用。 6、应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。 7、应制定操作规程和工艺控制指标。 8、应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，并确保制度有效执行。
36	建议	针对工程建设施工提出以下安全对策与建议： 1、特殊工程施工如：大型吊装、深坑作业等，必须编制单项施工安全技术方案，批准后方可施工； 2、签订施工合同时要有严格的安全责任条款，其内容要细致、责任要分明，必须结合施工现场和生产实际制定； 3、工程在施工前建设单位应向施工单位相关人员进行施工任务和技术交底的同时，应进行安全现状和安全措施的交底，对不具备安全施工条件和资质的分包单位不应对其发包工程； 4、建设单位应监督总承包单位和分包单位要个遵守有关安全制度。

2.安全色和安全标志方面

（1）本项目应在危险性大的场所和设备设施上设置安全警示标志，应在厂内道路设置交通标识，警示标志应根据《图形符号 安全色和安全标志第 5 部分安全标志使用原则与要求》(GB/T2893.5-2020)、《安全色》(GB2893-2008)，充分利用红(禁止、

危险)、黄(警告、注意)、蓝(指令、遵守)、绿(通行、安全)四种传递安全信息的安全色，正确使用安全色，使人员能够迅速发现或分辨安全标志，及时得到提醒，以防止事故、危害的发生。

（2）危险化学品管道应按照《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）要求刷标识色。

（3）应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。

（4）每半年至少应检查 1 次安全标志，发现变形、破损或图形符号脱落及变色等影响效果的情况，应及时修整或更换。

8.2 安全条件评价结论

通过对前文对本项目的定性和定量评价，本报告得出如下结论：

（一）依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发改委令〔2023〕第 7 号），本项目不属于指导目录中“限制类”、“淘汰类”项目，符合现行国家产业政策。

（二）本项目厂址拟选在宿州经开化工园区内，地理位置较好，交通便利，该土地已取得了规划许可证，符合宿州市的园区规划、产业发展和工业布局要求。

（三）本项目平面布置按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等规范的要求进行布

置，项目的功能分区划分明确、布局合理。防火间距符合石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）等要求。

（四）本项目主要危险有害因素为火灾、爆炸、中毒、窒息、腐蚀等，所采用的安全措施合理可行，存在的主要危险有害因素影响范围主要在厂区内，项目周边无重要公共建筑，人口密集区，对周边生产经营单位和居民生活影响在可接受范围。

（五）本项目所采用的工艺、生产设备、储存设施以及公用工程和辅助工程设施与项目生产规模相匹配，经第 7 章节分析均能满足本项目的使用需求。

（六）本项目涉及重点监管的危险化学品：氯；不涉及重点监管的危险化工工艺；不涉及危险化学品重大危险源。

（七）本项目个人风险和社会风险可接受，目前各风险等值线内均无相应类别防护目标，外部安全防护距离符合要求。本项目无多米诺效应半径输出，风险可以接受。

（八）结论

本项目选址、总平面布置符合相关法律法规、标准规范的要求；本项目采用的工艺成熟、可靠，采取的安全对策措施方案较为完善，符合国家有关安全生产方面法律、法规和规范的要求。本项目建设单位在后续具体设计、施工、生产管理过程中，应将可行性研究报告及本报告提出的各项安全对策措施、建议落实到位，强化安全管理，委托有相应资质的设计单位设计和有相应资质的施工单位严格按图施

安徽中元化工集团有限公司 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置
安全提升及含氯废气治理工程（一期） 安全条件评价

工，确保安全设施“三同时”，本项目建成后，存在的危险、有害因素可以得到有效控制。

评价结论：安徽中元化工集团有限公司 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）**能够满足国家现行安全生产有关法律、法规、标准、规范的要求。**

第九章 与建设单位交换意见的情况结果

评价过程中，为了使评价工作顺利进行，评价组一直与建设单位保持密切联系、交流，充分商讨、研究交换意见。对前期设计中发现的一些不足以及后期建设应注意的一些问题也达成了一致意见。

9.1 本次评价的对象及范围

本次安全评价对象为安徽中元化工集团有限公司 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）。

本次安全评价范围：安徽中元化工集团有限公司 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）涉及的主体生产装置、配套的公用工程及辅助设施，具体的工程内容有：含氯废气治理装置（原为停用的 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠项目液氯库）；本项目涉及的储存设施（液碱罐、次氯酸钠储罐等）、供配电、给排水、供气、消防供水、事故废水收集、控制室、化验室等依托公司已建成的公辅工程，该公辅工程不在本次评价范围内，本次只做匹配性分析，预留的车间和装置等不在本次评价范围。

9.2 评价导则的选取

本评价报告按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 45 号，根据国家安监总局令第 79 号修正）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255 号）等相关要求编写。

9.3 内外部安全防火距离的执行标准

本项目内、外部安全防火距离按照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008，2018 年版）标准设计布置，统一规划，协调、合理布局。

9.4 其他

评价过程中，评价项目组与该公司项目主要负责人、技术人员进行了充分反复地沟通，对如下的内容交换了意见，并最终达成一致。

（1）项目的评价范围、评价内容；

（2）项目的总图布置方案、内外部安全间距情况，物料信息、设备参数，生产工艺情况；

（3）生产所涉及的公用及辅助工程情况等。

企业对所提供材料的真实性、有效性负责。

本评价报告经被评价单位确认后发稿。

第十章 附件

附件 1 项目区域位置图、总平面布置图及内外部间距图等

附件 2 选用的安全评价方法简介

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

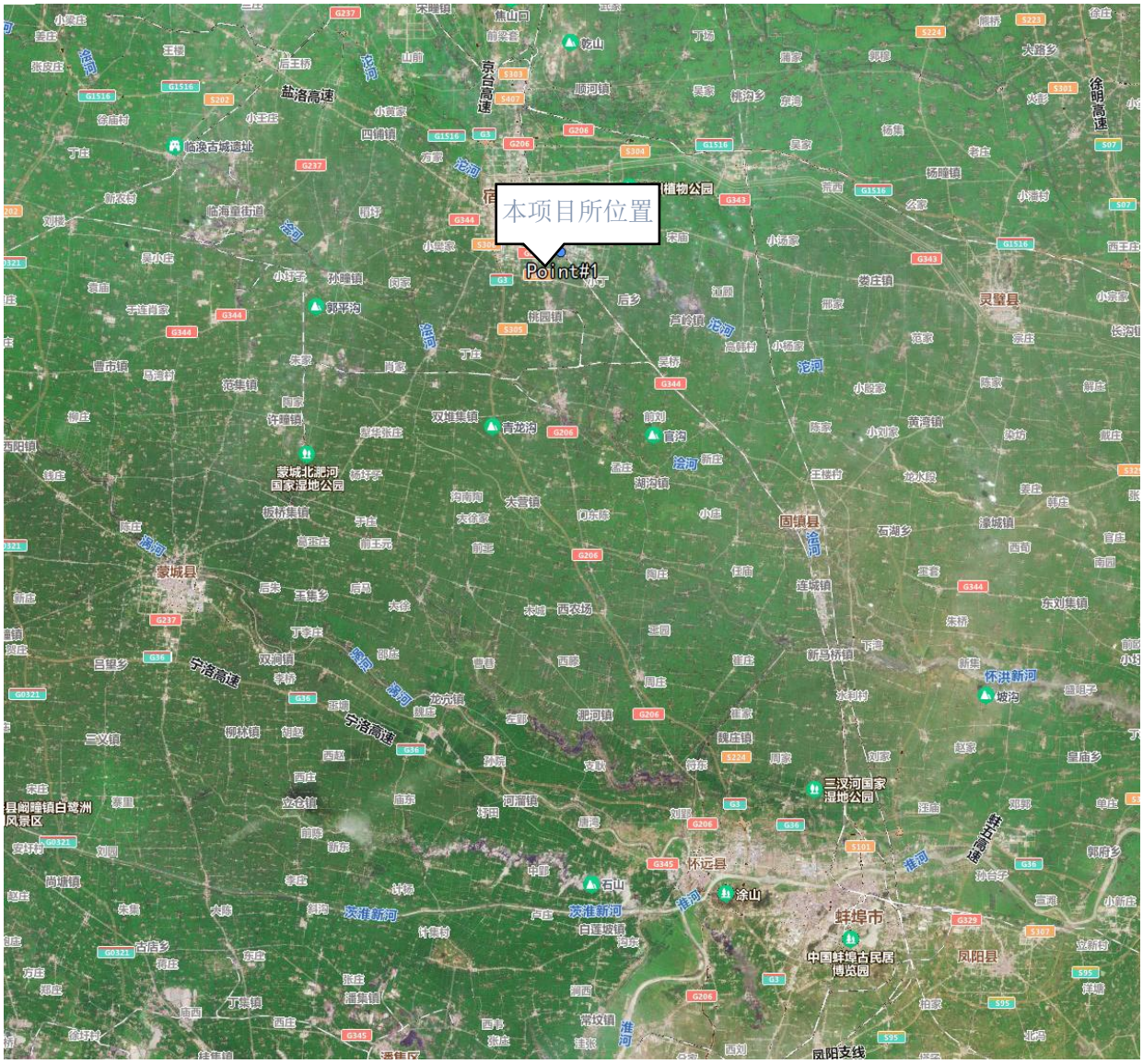
附件 4 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录

附件 5 收集的文件、资料目录

附件 6 其他附件

附件 1 项目区域位置图、周边环境图、总平面布置图及内外部间距示意图

北



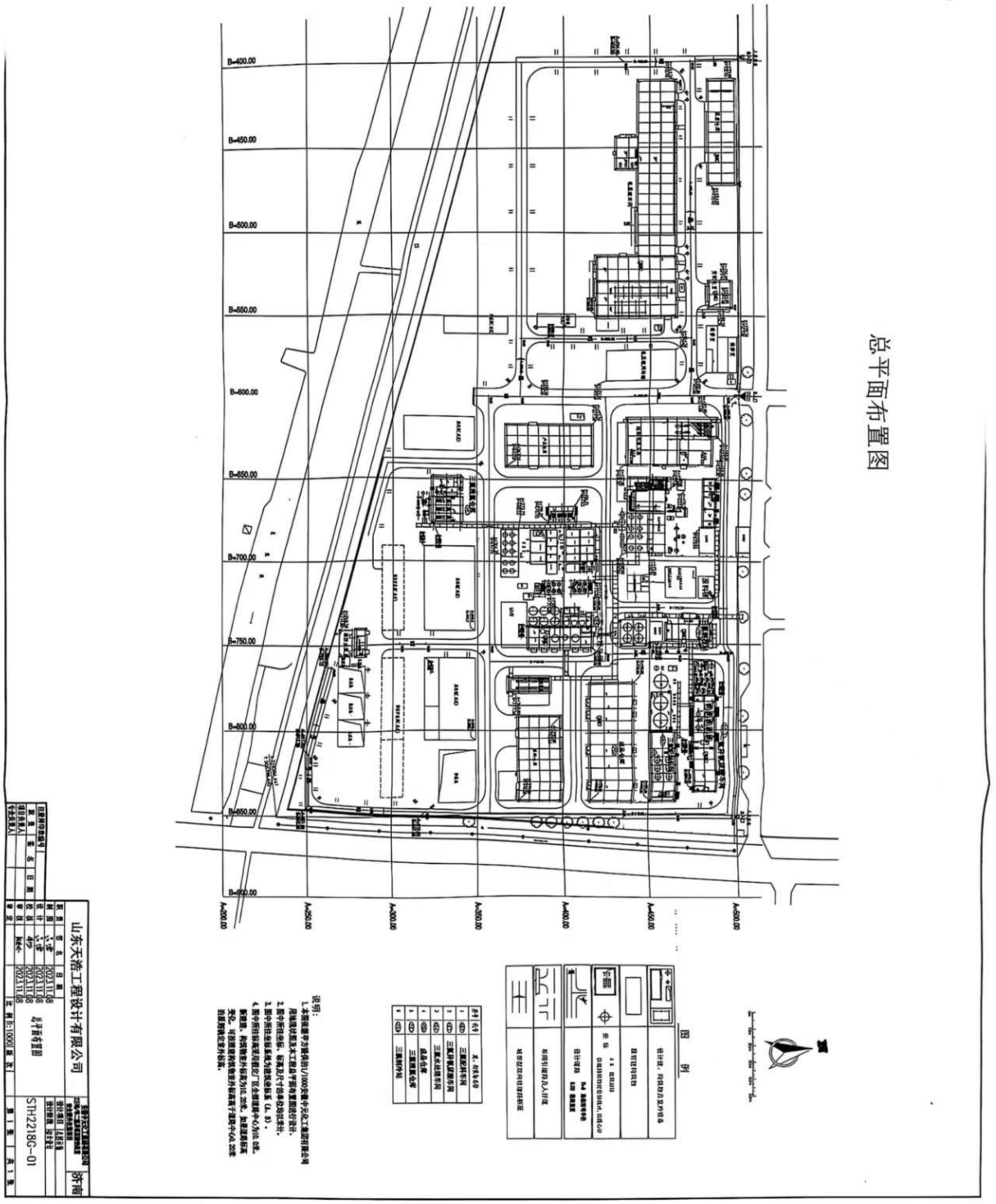
附图 1-1 区域位置图

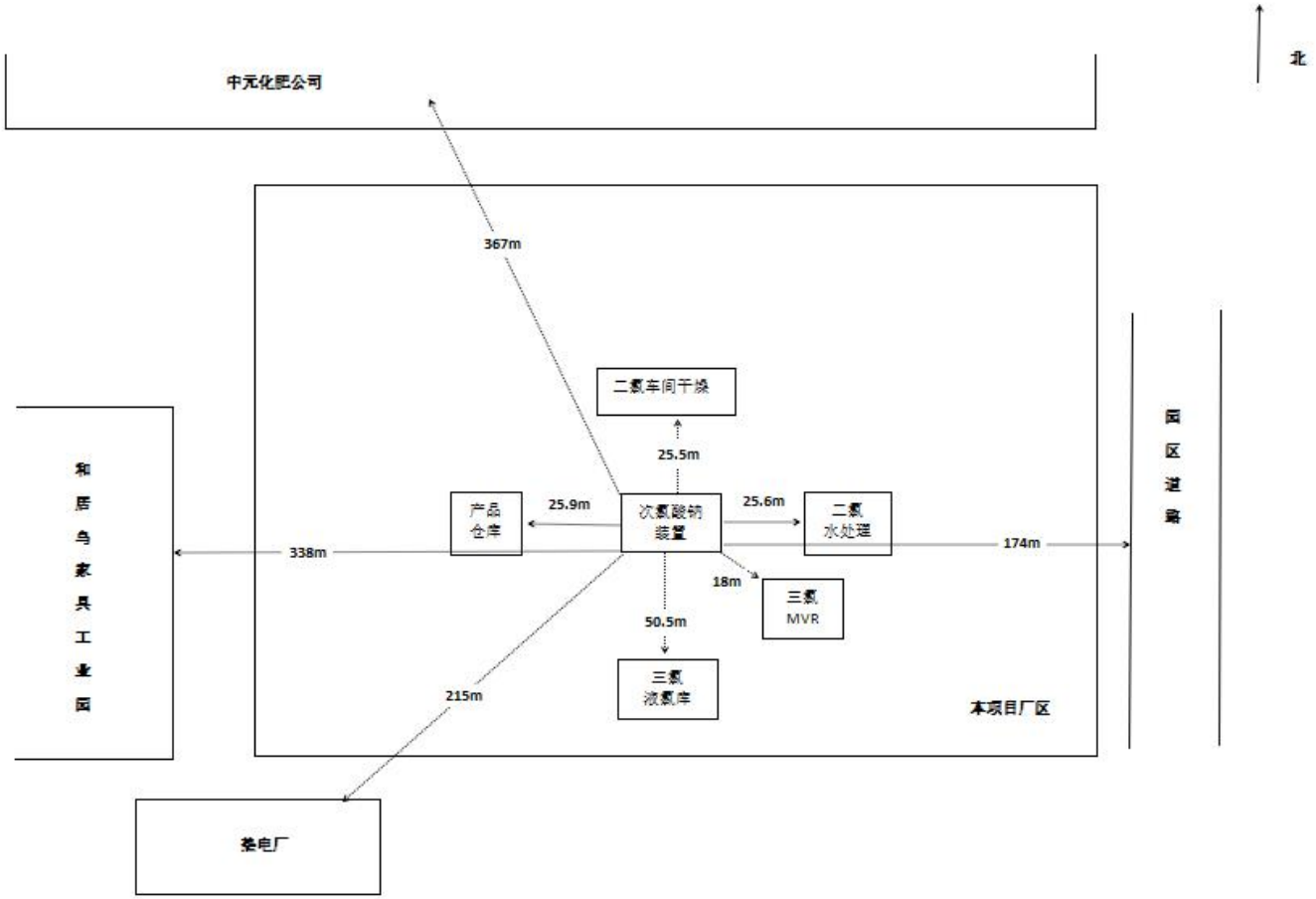


注：红色框内为该公司硫酸装置区域，黄色框内为二氯、三氯装置所在区域（本项目所在区域）

附图 1-2 周边环境图

总平面布置图





附图 1-4 本项目内、外部间距示意图

附件 2 选用的安全评价方法简介

F2.1 安全检查表法（SCL）

安全检查表是一种最基础、应用最广泛的危险评价方法，应用安全检查表可以对现有设备、设施或系统等评价对象进行安全评价，并可获得定性的评价结果。

为了系统地找出系统中的危险因素，把系统加以剖析，分成若干个单元或层次，列出各单元或各层次的危险因素，然后确定检查项目，把检查项目按单元或层次组成顺序编制成表，以提问或现场观察的方式确定各检查项目的状况，并填写到表格对应的项目上，即为安全检查表。

安全检查表具有如下的优点：

①能够事先编制，有充分的时间组织有经验的人员来编写，做到系统化、完整化、不至于漏掉能导致危险的关键因素；

②可以根据规定的标准、规范和法规，检查遵守的情况；

③表的应用方式有问答或现场观察的方式，给人的印象深刻，能做到安全教育的作用。表内还可以注明改进的措施要求，隔一段时间重新检查改进情况。

④简明易懂、容易掌握。

F2.2 定量风险分析法

采用中国安全生产科学研究院的“定量风险评估软件 V2.1”软件进行事故后果模拟、多米诺效应和个人风险、社会风险定量分析评价。

（1）程序

定量风险评价程序如图 F2.1 所示，具体包括以下步骤：

a)准备；

b)资料数据收集；

c)危险辨识；

d)失效频率分析；

e)失效后果分析；

f)风险计算；

g)风险评价。

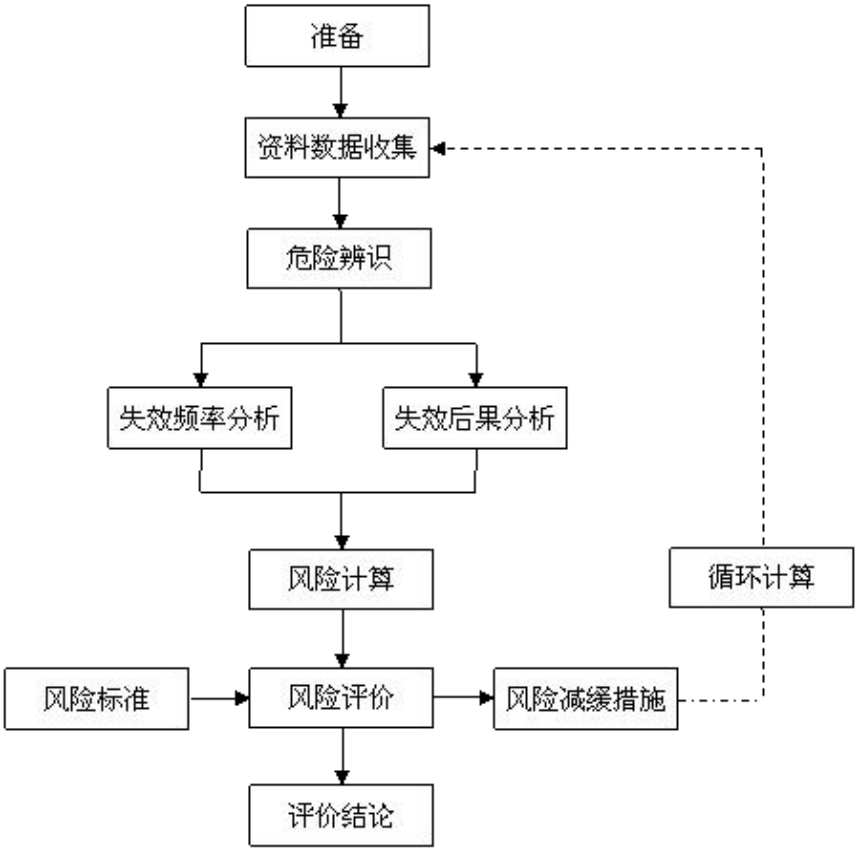


图 F2.1 定量风险评价程序

（2）危险辨识

应根据评价对象的具体情况进行系统的危险辨识，识别系统中可能对人造成急性伤亡或对物造成突发性损坏的危险，确定其存在的部位、方式以及发生作用的途径和变化规律。

当危险性单元满足以下条件之一时，必须进行定量风险评价：

a)政府主管部门要求；

b)依据 GB18218 识别的重大危险源；

c)单元过于复杂，不能使用定性、半定量的方法做出合理的风险判断；

d)具有潜在严重后果的单元。

（3）泄漏场景

在定量风险评价中，应包括对个人风险和社会风险起作用的所有泄漏场景，泄漏场景应同时满足以下两个条件：

a)发生的概率≥10^{-8}/年；

b)至少导致 1%的致死伤害概率。

泄漏场景可根据泄漏孔径大小分为完全破裂以及孔泄漏两大类，有代表性的泄漏场景见表 F2.1。

表 F2.1 泄漏场景

泄漏场景	范围	代表值
小孔泄漏	0mm~5mm	5mm
中孔泄漏	5mm~50mm	25mm
大孔泄漏	50mm~150mm	100mm
完全破裂	>150mm	整个设备的直径

当设备（设施）直径小于 150mm 时，取小于设备（设施）直径的孔泄漏场景以及完全破裂场景。

（4）失效频率分析

泄漏频率可使用以下数据来源：

a)工业失效数据库；

b)企业历史数据；

c)供应商的数据；

d)基于可靠性的失效概率模型。

使用工业数据库时，应确保使用的失效数据与数据内在的基本假设相一致，并应考虑设备（设施）的工艺条件、运行环境和设备管理水平等因素的影响对泄漏频率进行修订。

（5）失效后果分析

针对不同装置类型和不同物质类型的事故灾害后果评价、区域定量风险评价的计算模型，主要包括如下：

存储装置的泄漏计算模型

池火灾后果计算模型

沸腾液体扩展为蒸气云爆炸计算模型

凝聚相含能材料爆炸计算模型

压力容器物理爆炸后果计算模型

蒸气云爆炸后果计算模型

气体扩散浓度（包括可燃和有毒气体）计算模型

（6）风险计算

泄漏计算：存储于储罐、管道等的介质由于罐体或管道破损，会产生泄漏，形成液池并蒸发。通过泄漏计算模型，计算出泄漏量、蒸发量、液池面积等数据，为事故后果和个人风险计算提供支持。

事故后果计算：根据事故场景描述以及泄漏计算的结果，可以计算出所有事故情景的事故伤害后果，用死亡可能性 50%的涵盖区域来描述。其中还包含气体扩散形成蒸气云爆炸和闪火危害的后果。

个人风险计算：基于设备设施失效频率、事故发生情景频率、气象条件概率和事故后果，通过计算模型，完成事故发生频率和事故后果的拟合计算，并在评价区域平面图上绘制出所要求的个人风险等值线分布图。

社会风险计算：基于个人风险计算结果、区域人口分布及气象条件概率，通过计算模型，完成事故情景发生累积频率和伤亡人数的计算，并绘制不同企业和区域的社会风险曲线。

（7）风险评价

将风险评价的结果和风险可接受标准相比较，判断实际风险水平是否可以接受。如果评价的风险超出容许上限，则应采取降低风险的措施，并重新进行定量风险评价，并将评价的结果再次与风险可接受标准进行比较分析，直到满足风险可接受标准。

风险可接受准则可采用 ALARP 原则：

a)如果风险水平超过容许上限，该风险不能被接受；

b)如果风险水平低于容许下限，该风险可以接受；

c)如果风险水平在容许上限和下限之间，可考虑风险的成本与效益分析，采取降低风险的措施，使风险水平“尽可能低”。

F2.3 预先危险性分析（PHA）

预先危险性分析是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、

维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概率分析的系统安全分析方法，其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周造成的损失。

1.步骤

（1）对系统的生产目的、工艺过程以及操作条件和周围环境进行充分的调查了解。

（2）收集以往的经验和同类生产中发生过的事故情况，分析危险、有害因素和触发事件。

（3）推测可能导致的事故类型和危险或危害程度。

（4）确定危险、有害因素后果的危险等级。

（5）制定相应安全措施。

2.危险性等级

按危险、有害因素导致的事故的危险（危害）程度，将危险、有害因素划分为四个危险等级，如表 F2.2 所示。

表 F2.2 危险性等级划分

级别	危险程度	可能导致的后果
Ⅰ级	安全的	可以忽略
Ⅱ级	临界的	处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施。
Ⅲ级	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施
Ⅳ级	破坏性的	会造成灾难性事故，必须立即排除

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

一、预先危险性分析

对本项目中生产装置单元进行预先危险性分析，分析结果见附表 3-1。

附表 3-1 生产装置单元预先危险性分析表

潜在事故	原 因	后果	危险等级	对策措施
火灾爆炸	1.物料泄漏 1）设备、管道等泄漏； 2）材料选择不当导致泄漏； 2.点火源或其他引燃能量。	人员伤亡经济损失	III～IV	1.做好设备的设计、制造、安装、检验、验收、登记等安全管理，加强设备维护保养，保持完好状态； 2.设备、管道等材料的选择应和物料性质相适应； 3.严格遵守操作规程，精心操作； 4.控制和消除着火源； 5.按规定安装避雷、防静电装置并定期进行检测； 6.安全用电，加强用电管理和电气线路的定期检查。
中毒窒息	1.物料泄漏； 2.对釜等生产设备进行清洗、检修； 3.未对槽内进行换气； 4.未检测氯气和含氧量； 5.未佩戴防护用品； 6.无人监护； 7.施救方法不当。	人员中毒窒息	III～IV	1.对生产设备清洗、检修时应进行换气； 2.检测氯气和含氧量； 3.佩戴防护用品； 4.配置至少 1 人在外监护； 5.加强人员的安全教育培训及应急救援知识培训。
灼烫	1.物料泄漏； 2.违反操作规程； 3.未配戴劳保用品。	人员伤害	II～III	1.按照操作规程操作； 2.穿戴劳保用品。
机械伤害	1.各类泵、搅拌机等转动、传动部位无安全防护措施； 2.未穿戴防护用品； 3.违章操作，进行设备检修作业时，电源未切断，他人误起动设备等。	人员伤害	II	1.严格遵守有关操作规程； 2.正确穿戴劳保用品； 3.集中注意力，工作时注意观察； 4.转动部位应有防护罩； 5.危险场地周围应设防护栏； 6.机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 7.进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施。

潜在事故	原 因	后果	危险等级	对策措施
触电	1.设备漏电。 2.绝缘老化、损坏。 3.保护接地、接零不良。 4.防护用品和工具质量缺陷或使用不当。	触电人员伤亡	II	1.加强巡回检查，消除隐患。 2.正确连接接地、接零线。 3.及时更换绝缘老化、损坏的线路及电气设备。 4.选用完好的防护用品和工具。使用漏电保护器。
车辆伤害	1.叉车发生故障； 2.叉车速度过快； 3.道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4.路面不好； 5.未进行人流物流分开设置 6.超载驾驶； 7.驾驶员道路行驶违章； 8.驾驶员工作精力不集中或酒后驾车或疲劳	人员伤亡	II	1.生产现场严禁其他车辆入内； 2.增设交通标志； 3.保持路面状态良好； 4.管线等不设在紧靠路边； 5.驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 6.加强驾驶员的教育、培训和管理； 7.行驶车辆无故障，保持完好状态； 8.车辆不超载、不超速行驶。
高处坠落	1.高处作业场所临边无栏，不小心造成坠落； 2.无脚手架、板，造成高处坠落； 3.梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落；4.高空人行道、屋顶、及护栏等锈蚀损坏，强度不够，造成坠落； 5.未穿防滑鞋，未系安全带或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6.脚手架、梯未固定好或强度不够，造成坠落； 7.身体突然不适或恐高症造成坠落； 8.作业时注意力不集中或戏闹，不慎坠落	坠落摔伤人员伤亡	II	1.登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 2.登高作业人员必须戴好安全帽，系挂好安全带，穿好防滑鞋紧身工作服； 3.搭设脚手架等防坠落措施； 4.在高空人行道、屋顶、塔杆以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5.上下层进行立体作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施； 6.临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”； 7.对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 8.加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章； 9.杜绝“三违”；
物体打击	1.高处有未被固定的浮物，因被碰或风吹等因素坠落； 2.作业人员未带安全帽；在高处作业区域行进或	财产损失 人员伤亡	II	1.高处不能有浮物，需要时应固定好； 2.将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 3.作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品；

潜在事故	原 因	后果	危险等级	对策措施
	逗留；			4.加强防止物体打击的检查和安全管理工作； 5.加强对职工进行有关的安全教育。
坍塌	1.离地基准面 2 米以上的钢平台等若焊接不牢固； 2.临时脚手架架接不牢； 3.原辅料等若堆放不稳、堆放过高或受到外力的作用下有发生坍塌的危险	财产损失 人员伤亡	Ⅱ	1.定期检查、检修，保证其完好状态； 2.原辅料等储存堆放符合相关要求，消除坍塌危险； 3.加强对职工进行有关的安全教育。

附件 4 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录

一、法律法规

1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第 70 号公布，根据中华人民共和国主席令〔2021〕第 88 号第三次修正）

2、《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔1998〕第 4 号公布，根据中华人民共和国主席令〔2021〕第 81 号第三次修正）

3、《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令〔2011〕第 52 号公布，根据国家主席令〔2018〕第 24 号第三次修正）

4、《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1995〕第 28 号公布，根据中华人民共和国主席令〔2018〕第 24 号修正）

5、《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令〔2007〕第 65 号公布，根据国家主席令〔2012〕第 73 号修正）

6、《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2013〕第 4 号）

7、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令〔1989〕第 22 号公布，根据国家主席令〔2014〕第 9 号修订）

8、《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令〔1984〕第 12 号公布，根据国家主席令〔1996〕第 66 号修正、国家主席令〔2008〕第 87 号修订、国家主席令〔2018〕第 70 号修正）

9、《中华人民共和国军事设施保护法》（中华人民共和国主席令

〔1990〕第 25 号公布，根据国家主席令〔2009〕第 18 号修正、国家主席令〔2014〕第 10 号修正、国家主席令〔2021〕第 87 号修订）

10、《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号）

11、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号）

12、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号公布，根据国务院令第 591 号、国务院令第 645 号修订）

13、《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号）

14、《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）

15、《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号公布，根据国务院令第 588 号修订）

16、《中华人民共和国监控化学品管理条例》实施细则

17、《特种设备安全监察条例》（国务院令第 373 号公布，根据国务院令第 549 号修订）

18、《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号公布，根据国务院令第 653 号、666 号、703 号修订）

二、部门规章

1、《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，根据安监总局令第 79 号修正）

2、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令第 41 号公布，根据国家安监总局令第 79 号、国家安监总局令第 89 号修正）

3、《危险化学品安全使用许可证实施办法》（国家安监总局令第57 号公布，根据国家安监总局令第 79 号、国家安监总局令第 89 号修正）

4、《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 号公布，根据国家安监总局令第 79 号修正）

5、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令第 36 号公布，根据国家安监总局令第 77 号修正）

6、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安监总局令第16 号）

7、《危险化学品登记管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 53 号）

8、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发改委令〔2023〕第 7 号）

9、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）

10、《关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的函》（皖安监三函〔2014〕16 号）

11、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号文）

12、《国家安全监管总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的复函》（安监总厅管三函〔2014〕5 号）

13、《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）

14、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）

15、《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质监总局令第 140 号）

16、《生产经营单位安全培训规定》(国家安监总局令第 3 号公布，根据国家安监总局令第 63 号、第 80 号修正）

17、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令第 30 号公布，根据国家安监总局令第 63 号、第 80 号修正）

18、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）

19、《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 号文）

20、《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）

21、《国家安监总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）

22、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）》（安监总局安监总科技〔2016〕137 号）

23、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（安监总局公告〔2017〕19 号）

24、《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）>的通知》（应急厅〔2020〕38 号）

25、《关于印发危险化学品非煤矿山建设项目安全设施“三同时”暂行规定的通知》（皖安监法〔2015〕29 号）

26、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255 号）

27、《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》（安监总管三〔2010〕186 号）

28、《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87 号）

29、《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）

30、《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》(安监总管三〔2014〕68 号)

31、《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)

32、《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（原安监总管三〔2014〕116 号）

33、《化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录》（安监总管三〔2015〕113 号）

34、《国家安监总局关住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）

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

36、《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3 号）

37、《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 3 号）

38、《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急〔2019〕78号）

39、国务院安全生产委员会关于《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026）》的通知（安委〔2024〕2号）

40、国务院安委会办公室关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）》子方案的通知（安委办〔2024〕1号）

41、安徽省安全生产委员会关于印发《安徽省安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026年）》的通知（皖安〔2024〕2号）

42、《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）

43、《安徽省应急管理厅关于切实加强危险化学品建设项目安全设施设计审查管理的通知》（皖应急函〔2021〕56号）

44、《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》（原安监总厅管三〔2015〕80 号）

45、《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）

46、《质检总局关于修订<特种设备目录>的公告》(2014 年第 114 号)

47、《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）

48、《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）（中华人民共和国公安部 2017 年 5 月 11 日公告）

49、《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）

50、《应急管理部国家发展改革委工业和信息化部市场监管总局关于印发（危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)的通知）》（应急〔2022〕52 号）

51、《危险化学品目录》（2015 版）（国家安全生产监督管理局等十部门公告，2015 年第 5 号）

52、《关于印发液氯（氯气）和氯乙烯生产企业以及过氧化企业安全风险隐患排查指南（试行）的函》（应急管理部，2023 年 4 月 14 日）

53、《关于推动建立高危细分领域安全风险防控长效机制的通知》（皖应急函〔2023〕550 号）

54、《关于加强危险化学品安全监督管理的指导意见》（滁安办〔2018〕9 号）

55、《安徽省应急管理厅关于严格控制高风险危险化学品建设项目的通知》（皖应急〔2021〕89 号）

56、《关于进一步规范化工建设项目管理的通知》（皖经信原材料〔2022〕73 号）

57、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（（89）环管字第 201 号发布，中华人民共和国环境保护部令第 16 号修正）

58、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255 号）

59、《防雷减灾管理办法》（中国气象局第 20 号令公布，根据中国气象局第 24 号令修订）

60、《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号）

三、国家、行业标准

1、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）

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

3、《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）

4、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

5、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

6、《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）

7、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）

8、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

9、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）

10、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）

11、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

12、《石油化工装置防雷设计规范（2022 版）》（GB 50650-2011）

13、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）

14、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）

15、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）

16、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）

17、《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）

18、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）

19、《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）

20、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）

21、《安全色》（GB2893-2008）

22、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）

23、《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分 安全标志使用原则与要求》（GB/T 2893.5-2020）

24、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）

25、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）

26、《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)

27、《压力管道安全技术监察规程—工业管道》(TSG D0001-2009)

28、《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）

29、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）

30、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）

31、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）

32、《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）

33、《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）

34、《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T50770-2013)

35、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）

36、《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）

37、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

38、《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）

39、《仪表供电设计规范》(HG/T 20509-2014)

40、《仪表供气设计规范》（HG/T 20510-2014）

41、《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T3020-2013）

42、《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB 50169-2016）

43、《仪表系统接地设计规范》（HG/T20513-2014）

44、《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）

45、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005-2016）

46、《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T20511-2014）

47、《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T 3007-2014)

48、《石油化工金属管道布置设计规范》（SH/T3012-2011）

49、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）

50、《电气装置安装工程-爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB 50257-2014）

51、《石油化工工厂布置设计规范》（GB 50984-2014）

52、《消防控制室通用技术要求》（GB25506-2010）

53、《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017，按 2019 年第 1 号修改单修订）

54、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

55、《社会单位灭火和应急疏散预案编制及实施导则》（GB/T 38315-2019）

56、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）

57、《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）

58、《石油化工装置电力设计规范》（SH/T3038-2017）

59、《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）

60、《石油化工腐蚀环境电力设计规范》（SH/T 3200-2018）

61、《工业设备及管道防腐蚀工程技术标准》（GB/T 50726-2023）

62、《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

63、《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）

64、《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006）

65、《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB50171-2012）

66、《化工企业氯气安全技术规范》（GB 11984-2024）

67、《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2018）

68、《废氯气处理处置规范》（GB/T 31856-2015）

69、《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）

70、《气体防护站设计规范》（SY/T 6772-2009）

附件 5 收集的文件、资料目录

1、安全条件评价委托书

2、企业法人营业执照

3、宿州经开区经科局项目备案表及分期文件

4、《安徽中元化工集团有限公司节能环保改造及自动化提升项目可行性研究报告》（铜陵化工集团化工研究设计院有限责任公司）

5、项目涉及危险化学品安全技术说明书

6、其它相关资料

附件 6 其他附件

1、安全条件评价委托书

2、企业法人营业执照

3、项目备案表及分期文件

4、技术来源相关资料

5、反应安全风险研究与评估报告

6、项目涉及危险化学品安全技术说明书

7、审查意见及修改说明

1、安全条件评价委托书

委　托　书

安徽化工院检测评价科技有限公司：

根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（原安监总局令第 36 号，原安监总局令第 77 号修正）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局令第 45 号，根据原安监总局令第 79 号修正）等规定要求，现正式委托贵单位对我公司 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）进行安全条件评价。我单位负责如实提供相关文件资料，积极配合现场勘察，认真履行安全评价的相关程序和有关义务。

特 此 委 托!

委托单位：

经办人：

2025 年 2 月 12 日

2、企业法人营业执照



统一社会信用代码
91341302728497689Y

营业执照

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　安徽中元化工集团有限公司
类　　型　其他有限责任公司
法定代表人　张斌
经营范围　二氯异氰尿酸、二氯异氰尿酸钠、二水二氯异氰尿酸钠、三氯异氰尿酸、氰尿酸、次氯酸钠、氯化钙、氯化钠、硫酸、氯肥、复合肥、复混肥、包装物、精细化工产品（不含危险及易制毒化学品）制造销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本　伍仟捌佰伍拾贰万圆整
成立日期　2001年04月26日
住　　所　安徽省宿州市经济技术开发区金江三路669号

登记机关　宿州市市场监督管理局
2024 年 03 月 20 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn　　国家市场监督管理总局监制

3、项目备案表及分期文件

宿州经开区经科局项目备案表

项目名称	安徽中元化工集团有限公司2万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程		项目代码	2404-341361-04-02-699137	
项目法人	安徽中元化工集团有限公司		经济类型	有限责任公司	
法人证照号码	91341302728497689Y				
建设地址	安徽省:宿州市_宿州经济开发区		建设性质	改建	
所属行业	化工		国标行业	专项化学用品制造	
项目详细地址	宿州经开区金江三路669号				
建设规模及内容	实施2万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程，主要对水洗工段、中和工段、吹除工段、干燥工段、造粒包装工段、电气仪表自控等进行安全提升；对吹除工段含氯废气进行资源化利用治理。该工程实施后，装置运行更加稳定可靠，可实现减少尾气排放、节约成本、降低原料消耗、废物循环利用及减排的目标				
年新增生产能力	不新增产能				
项目总投资（万元）	1000	含外汇（万美元）	0	固定资产投资（万元）	650
资金来源	1、企业自筹（万元）			0	
	2、银行贷款（万元）			0	
	3、股票债券（万元）			0	
	4、其他（万元）			0	
计划开工时间	2024年		计划竣工时间	2025年	
备案部门	宿州经开区经科局 2024年04月24日				
备注	宿开经审批【2024】37号				

注：项目开工后，请及时登录安徽省投资项目在线审批监管平台，如实报送项目开工建设、建设进度和竣工等信息。

安徽中元化工集团有限公司文件

皖中化工字[2025]12 号

关于申请实施含氯废气治理工程的报告

宿州经开区经科局：

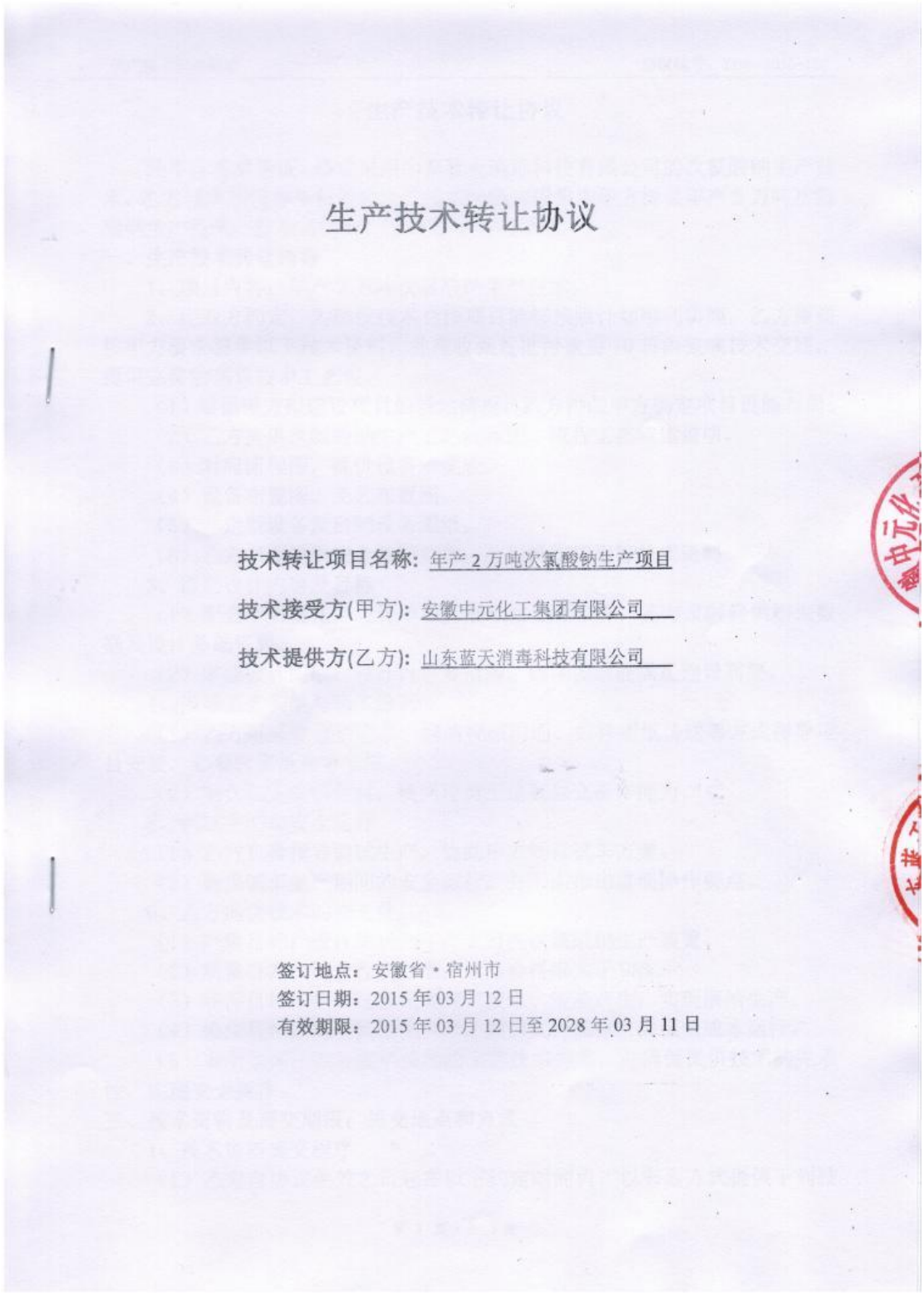
随着国家安全环保管理要求的不断提升，为进一步增强装置运行的稳定性、安全性、可靠性，进一步提高装置本质安全水平，并实现资源综合利用，进一步提高企业经济效益。公司决定实施《2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程》。该项目于 2024 年 4 月 24 日取得了项目备案（宿开经审批【2024】37 号），项目代码:2404-341361-04-02-699137。经贵局批准该项目分期实施。

根据公司生产实际，现申请实施该项目中的含氯废气治理工程。

请予批复。

二〇二五年二月十六日

4、技术来源相关资料



生产技术转让协议

技术转让项目名称：年产 2 万吨次氯酸钠生产项目

技术接受方(甲方)：安徽中元化工集团有限公司

技术提供方(乙方)：山东蓝天消毒科技有限公司

签订地点：安徽省·宿州市

签订日期：2015 年 03 月 12 日

有效期限：2015 年 03 月 12 日至 2028 年 03 月 11 日

生产技术转让协议

经甲方考察论证，确定采用山东蓝天消毒科技有限公司的次氯酸钠生产技术，乙方同意利用多年积累的生产技术经验和成果为甲方提供年产 2 万吨次氯酸钠生产技术。经双方协商，形成如下共同协议。

一、生产技术转让内容

1、项目内容：年产 2 万吨次氯酸钠生产技术。

2、经双方约定，为确保技术合作项目能够按照计划顺利实施，乙方需要按甲方要求提供以下技术资料，并在收到首批付款后 10 日内完成技术交底，提供完整的项目技术工艺包。

（1）根据甲方拟建设项目的场地情况，乙方协助甲方确定项目设施布局。

（2）乙方提供次氯酸钠生产工艺流程图、流程工艺叙述说明。

（3）对应流程图，提供设备一览表。

（4）设备布置图、工艺布置图。

（5）非定型设备及自制设备图纸。

（6）乙方书面提供安全操作规程、分析操作规程等技术资料。

3、协助设计内容及目标

（1）配合甲方委托的设计单位开展项目设计工作；乙方及时提供相关数据及设计基础资料。

（2）审核设计图纸、设计内容及范围，确保图纸能满足建设需要。

4、指导工艺安装与职工培训

（1）乙方可采取电话联系、网络视频沟通、邮件图纸传送等方式指导项目安装，必要时现场指导安装。

（2）制订职工培训教材，使岗位员工达到独立操作能力。

5、调试生产与安全运行

（1）乙方负责指导调试生产，协助甲方制订试车方案。

（2）确保试车生产期间的安全运行，并书面指出重要操作要点。

6、乙方提供技术的先进性

（1）产量目标：设计规模为年产 2 万吨次氯酸钠生产装置。

（2）质量目标：符合行业标准；成品合格率大于 98%。

（3）环保目标：生产过程无废气、废水、废渣产生；实现清洁生产。

（4）操作目标：实现机械化生产，减少人力操作，确保低成本运行。

（5）安全目标：乙方提供成熟的工艺技术方案，并确保提供技术的先进性，实现安全操作。

三、技术资料及提交期限；提交地点和方式

1、技术资料提交程序

（1）乙方自协议生效之日起在以下约定时间内，以书面方式提供下列技

术资料：

第一批资料：协议生效后 30 日内提供工艺流程图、生产设备一览表；设备配置方案、平面布置方案；完成项目技术交底。

第二批资料：甲方确认技术方案后 10 日内，按照甲方指定的设计单位乙方向设计部门提供设备平面布置方案、立面设备布置方案、土建条件布置方案、电器仪表布置方案、非标设备条件图等设计所需资料。

第三批资料：依据甲方要求，在计划试车前 30 天内提供安全操作规程、分析规程。

2、乙方应于协议签订 30 日内书面提交给甲方《车间定岗、定员清单》。

3、资料交接要求

（1）电子版资料:所有电子版资料交接后，由甲方代表与乙方代表办理技术资料交接清单，双方签字确认，由甲方备案。

（2）书面资料、图纸:每次提交资料都需要办理交接单，由甲方代表与乙方代表签字确认，在试生产前汇总，报甲方备案。

四、项目技术转让费用

项目技术转让费合计：贰拾万元；签订合同三日时内支付 10 万元；完成项目建设安装 10 日内支付 5 万元；完成试生产 10 日内支付 5 万元。

五、本项目技术秘密的范围和保密期限

为防止行业不正当竞争，有利于双方合作的长期稳定性，本合作协议内容及所有技术资料对外保密。合同内容及技术资料传阅范围：限于甲方指派代表、甲方车间主要管理人员、乙方指派代表。保密期限十年。

六、技术秘密的使用范围及权属

本项目技术仅限于本套生产装置的建设资料和生产技术资料，包括相关信息；乙方对本项目中甲方优化的应用技术应严格保密。

七、验收标准和方法

甲方使用乙方提供的次氯酸钠生产技术，在试生产 30 日后，依据行业质量标准及本合同约定的指标由甲方组织技术人员进行验收评估，依据评估人员出具的项目技术验收报告确认技术提供效果。

八、技术指导的内容（地点、方式）

1、设计期间：乙方应根据甲方委托的设计单位要求，及时配合开展工作，提供相关技术支持。

2、现场布置：根据工艺要求，对工艺现场布局应科学规划，必要时应现场指导，杜绝建设过程工艺布局反复调整现象的发生。

3、设备选购：乙方根据使用经验，应选择成熟应用设备，并提供设备技术要求清单，对于制作细节要出具书面资料，并作为设备制作的协议附件存档。

4、工艺安装：在安装过程中，对于项目重要设施的安装，乙方应全程跟踪指导；甲方应指定专人采取视频、拍照等方式及时提供现场信息，乙方若有

不同意见应及时反馈，经双方协商后决定。

5、调试生产：乙方现场指导调试生产，并根据调试情况指导甲方更新岗位操作法。

6、根据项目设计及项目建设现场指导的需要，甲方给乙方派遣人员办理报销的往返费用。

九、后续技术改进成果的分享

本协议所称后续技术改进，是指在本协议有效期内，任何一方或双方对协议标的技术成果所作的革新和改进。双方约定，本协议项目使用的技术在甲方后续改进的成果由任何一方或双方完成，后续改进成果属于甲方，如乙方对项目延续服务内容具有创新成果，甲方根据其技术含量的评估给予乙方奖励；如属于甲方研究成果，乙方应给予保密。

十、协议争议解决方式

在履行本协议过程中如发生争议，双方通过公司负责人协商解决。

甲方(盖章)：安徽中元化工集团有限公司　　乙方(盖章)：山东蓝天消毒科技有限公司

委托代表(签字)：　　委托代表(签字)：

详细地址：安徽省宿州市经济技术开发区　　详细地址：山东省昌邑市沿海经济开发区

2015 年 03 月 12 日　　2015 年 03 月 12 日

安全生产许可证

（副本）

编号：（鲁）WH 安许证字〔2012〕070099 号

单位名称：山东蓝天消毒科技有限公司

主要负责人：董磊

单位地址：昌邑市沿海经济开发区

经济类型：有限责任公司

许可范围：三氯异氰尿酸 12000t/a

次氯酸钠 20000t/a

有效期：

2012 年 05 月 31 日至 2015 年 05 月 30 日

发证机关：

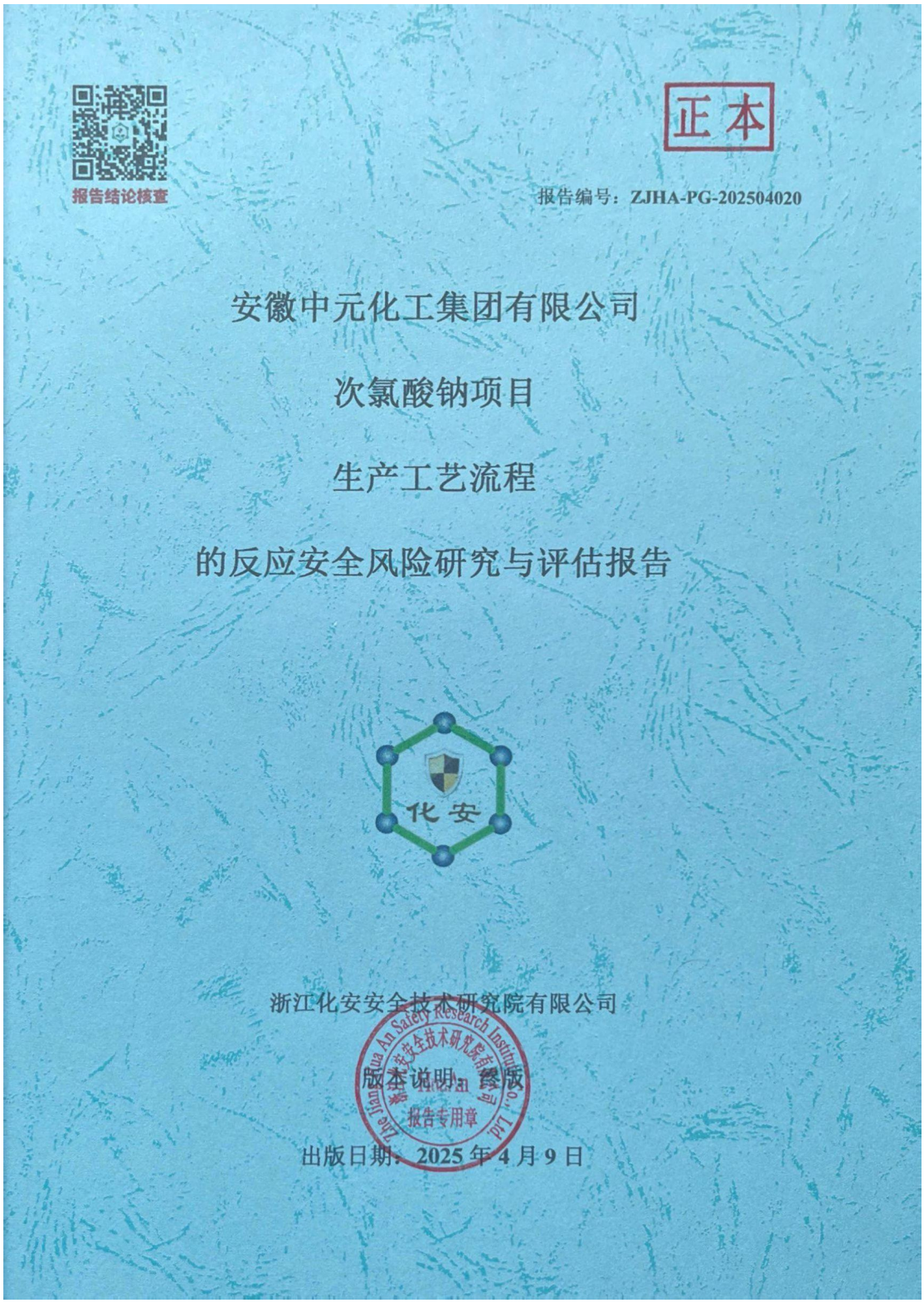
2012 年 05 月 30 日

说 明

1. 《安全生产许可证》是矿山企业、建筑施工企业和危险化学品、烟花爆竹、民用爆破器材生产企业取得安全生产许可的凭证。
2. 《安全生产许可证》分正本和副本，正本和副本具有同等法律效力，正本应放在企业法人住所醒目的位置。
3. 《安全生产许可证》不得伪造、涂改、损毁、出租、出借、转让，除发证机关外，其他任何单位和个人均不得扣留、收缴和吊销。
4. 被许可人不得超范围生产本许可证规定的许可范围。
5. 《安全生产许可证》的颁发、管理、吊销及罚则适用《安全生产许可证条例》。

国家安全生产监督管理总局 监制

5、反应安全风险研究与评估报告



1.1 合成工序

1.1.1 合成釜合成反应的评估结果

合成反应工艺操作方式为半间歇式，其反应安全风险评估结果见表 1.2。

表 1.2 合成反应的反应安全风险评估结果

评估内容	评估工况	评估数据	评估结果	后果或说明	对应章节
物料分解热评估	反应完成料	分解热 99.5J/g(141.2~220.2℃)	1 级	潜在爆炸危险性	第 3.4.1 节
失控反应严重度评估	100%投料	ΔT_{ad}=30.3K	1 级	造成单批次的物料损失	第 3.3.2 节
失控反应可能性评估	实际加料速度	MTSR 对应的 TMR_{ad}>24h	1 级	很少发生	第 3.4.3 节
失控反应可接受程度评估	-	-	I 级	按设计要求及规范要求采取控制措施	第 3.5.4 节
反应工艺危险度评估	T_p	32.0℃	-	-	第 2.1.1 节
	MTSR	32.4℃	-	-	第 3.3.4 节
	MTT	100.0℃	-	-	第 3.3.5 节
	T_{D24}	56.7℃	-	-	第 3.4.3 节
	实际加料速度	**T_p<MTSR<T_{D24}<MTT (32.0℃<32.4℃<56.7℃<100.0℃)**	**2 级**	潜在分解风险	第 3.5.5 节
	措施建议	在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（分布式控制系统 DCS 或可编程逻辑控制器 PLC）的基础上，应设置偏离正常值的报警和联锁控制；宜根据设计要求及规范设置但不限于爆破片、安全阀；应根据安全完整性等级(SIL)评估要求，设置相应的安全仪表系统。			第 4.5 节

6、项目涉及危险化学品安全技术说明书

氢氧化钠

标识	中文名：氢氧化钠；苛性钠；烧碱	英文名：sodium hydroxide；caustic soda	
	分子式：NaOH	分子量：40.00	CAS 号：1310-73-2
	危化品序号：1667	UN 编号：1823；1824(溶液)	
理化性质	外观与性状：纯品为无色透明晶体。吸湿性强		
	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚		
	熔点（℃）：318.4	沸点（℃）：1390	相对密度（水＝1）：2.13
	临界温度（℃）：无资料	临界压力（MPa）：25	相对蒸气密度(空气=1)：无资料
	燃烧热（kJ/mol）：无资料	黏度(mPa·s)：无资料	饱和蒸汽压（KPa）：0.13(739℃)
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	危险的分解产物：氧化钠	
	闪点（℃）：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸下限（%）：无意义	爆炸上限（%）：无意义	
	避免接触的条件：潮湿空气	危险反应：与酸类等禁配物发生反应	
	自燃温度（℃）：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水	
	危险特性：遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性		
	灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
	灭火注意事项及防护措施：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。		
毒性	职业接触限值： 中国 MAC：2mg/m^3 美国(ACGIH) TLV-C：2mg/m^3		
	急性毒性：LD50 40mg/kg(小鼠腹腔) LDLo 1.57mg/kg(人经口)		
对人体危害	侵入途径：吸入、皮肤接触、眼睛接触、食入		
	健康危害：本品具有强腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血，休克。		
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，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 皮肤接触 立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。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 5~10min。就医。 食入 用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。		
防护	工程控制 密闭操作。提供安全的淋浴和洗眼设备个体防护装备 呼吸系统防护 可能接触其粉尘时，必须佩戴过滤式防尘呼吸器。必要时佩戴空气呼吸器。 眼睛防护 戴化学安全防护眼镜。 皮肤和身体防护 穿橡胶耐酸碱服。 手防护 戴橡胶耐酸碱手套。		
泄	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防酸碱服，戴橡胶耐酸碱手		

漏处理	套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散。勿使水进入包装容器内。
贮运	联合国危险性类别：8 包装类别：Ⅱ类包装 储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 80%。包装必须密封，切勿受潮。应与易(可)燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 运输注意事项：铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。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。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

氯

标识	中文名：氯；氯气	英文名：chlorine	
	分子式：Cl_2	分子量：70.90	CAS 号：7782-50-5
	危化品序号：1381	UN 编号：1017	
理化性质	外观与性状：黄绿色、有刺激性气味的气体		
	溶解性：微溶于冷水，溶于碱、氯化物和醇类		
	熔点（℃）：-101	沸点（℃）：-34.0	相对密度（水＝1）：1.41(20℃)
	临界温度（℃）：144	临界压力（MPa）：无资料	相对蒸气密度(空气=1)：2.5
	燃烧热（kJ/mol）：无资料	黏度(mPa·s)：无资料	饱和蒸汽压（KPa）：673(20℃)
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	危险的分解产物：无资料	
	闪点（℃）：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸下限（%）：无意义	爆炸上限（%）：无意义	
	避免接触的条件：无资料	危险反应：与易燃或可燃物、烷烃、芳香烃、金属、非金属氧化物等禁配物发生剧烈反应，有发生火灾和爆炸的危险	
	自燃温度（℃）：无意义	禁忌物：易燃或可燃物、烷烃、炔烃、卤代烷烃、芳香烃、胺类、醇类、乙醚、氢、金属、苛性碱、非金属单质、非金属氧化物、金属氢化物等。	
	危险特性：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。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它对金属和非金属几乎都有腐蚀作用		
	灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
	灭火注意事项及防护措施：消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。		
毒性	职业接触限值： 中国 MAC：1mg/m^3 美国(ACGIH) TLV-TWA：0.5ppm；TLV-STEL：1ppm		
	急性毒性：LC50 850mg/m^3(大鼠吸入，1h) LCLo 2530mg/m^3(人吸入 30min)，500ppm(人吸入 5min)		
对	侵入途径：吸入、皮肤接触、眼睛接触		

人体危害	健康危害：氯是一种强烈的刺激性气体。 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，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、昏迷和休克，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。眼接触可引起急性结膜炎，高浓度造成角膜损伤。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。
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，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。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。 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。
防护	工程控制 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全的淋浴和洗眼设备。 个体防护装备 呼吸系统防护 空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。 眼睛防护 呼吸系统防护中已作防护。 皮肤和身体防护 穿隔绝式防毒服。 手防护 戴橡胶手套。
泄漏处理	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呼吸器的全封闭防化服，戴橡胶手套。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。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。
贮运	联合国危险性类别：2.3，5.1/8 包装类别：Ⅱ类包装 储存注意事项：储存于阴凉、通风的有毒气体专用库房。实行“双人收发、双人保管”制度。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易(可)燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。 运输注意事项：本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。每年 4~9 月使用 2 包装时，限按冷藏运输。

次氯酸钠溶液

标识	中文名：次氯酸钠溶液	英文名：sodium hypochlorite solution	
	分子式：NaClO	分子量：74.44	CAS 号：7681-52-9
	危化品序号：166	UN 编号：1791	
理化性质	外观与性状：微黄色溶液，有似氯气的气味		
	溶解性：溶于水		
	熔点（℃）：-6	沸点（℃）：40 (分解)	相对密度（水＝1）：1.21
	临界温度（℃）：无资料	临界压力（MPa）：无资料	相对蒸气密度(空气=1)：无资料
	燃烧热（kJ/mol）：无资料	黏度(mPa·s)：无资料	饱和蒸汽压（KPa）：无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	危险的分解产物：氯化物	
	闪点（℃）：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸下限（%）：无意义	爆炸上限（%）：无意义	
	避免接触的条件：受热、光照	危险反应：与强还原剂、易燃物或可燃物等禁配物接触发生强烈反应	
	自燃温度（℃）：无资料	禁忌物：碱类	
	危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与可燃性、还原性物质反应很剧烈，与酸反应也会放出氯气。具有腐蚀性。		
	灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
	灭火注意事项及防护措施：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。用雾状水保持火场中容器冷却。必须在安全距离以外施救。尽可能将容器从火场移至空旷处。		
毒性	职业接触限值： 中国 未制定标准 美国(ACGIH) 未制定标准		
	急性毒性：LD50：8500mg/kg (大鼠经口)		
对人体危害	侵入途径：吸入、皮肤接触、眼睛接触、食入		
	健康危害：吸入次氯酸气雾可引起呼吸道反应，甚至发生肺水肿。大量口服腐蚀消化道，可产生高铁血红蛋白血症。眼和皮肤接触引起灼伤。		
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，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。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 5~10min。就医。 食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。		
防护	工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 个体防护装备 呼吸系统防护：高浓度环境中，应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜 皮肤和身体防护：穿防腐蚀工作服 手防护：戴橡胶手套 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
泄	小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。		

漏处理	大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。
贮运	联合国危险性类别：8 包装类别：III类包装 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 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。 运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

7、审查意见及修改说明

2025 年 6 月 30 日，宿州市应急管理局会同宿州经开区应急管理局组织召开《安徽中元化工集团有限公司 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）安全条件评价报告》（以下简称《安全评价报告》）审查会。安徽中元化工集团有限公司（项目单位）介绍了项目情况，安徽化工院检测评价科技有限公司（安全评价单位）解读了《安全评价报告》编制情况。专家组查阅了有关文件资料，通过交流、讨论形成审查意见如下：

一、企业提交的文件、资料齐全，安全评价单位具有石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业安全评价资质，资质及业务范围符合规定要求。

二、《安全评价报告》对项目风险进行了定性定量分析评价，内容符合项目实际，对以下意见与建议修改完善并经专家确认后通过评审。

三、意见与建议

1、完善项目概况和项目反应风险评估开展情况介绍，确认技术来源的安全可靠性，核准安全许可产品和规模。

2、细化工艺流程描述（包括工艺参数、物料和回收氯气输送方式等）；补充物料平衡表。

3、完善设备设施的材质、设计参数、工况参数指标等，补充利用原有设备的状况及其能否满足项目安全生产条件的评价及结论。

4、根据工艺特点并结合反应风险评估报告，完善项目工艺过程风险分析和建议措施；完善项目 DCS、SIS 控制系统分析评价内容。

5、核实项目个人风险、社会风险、事故后果和多米诺分析基本参数输入和结果分析。

6、完善公辅工程匹配性分析及评价内容。

7、完善专家组其他意见与建议。

专家组签字：杨宝迎 罗继权 2025 年 6 月 30 日

安徽中元化工集团有限公司2万吨/年二氯异氰尿酸钠装置
安全提升及含氯废气治理工程（一期） 安全条件评价

安徽中元化工集团有限公司

2万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）安全条件评价报告审查意见修改说明

宿州市应急管理局会同宿州经开区应急管理局于2025年6月30日组织召开了《安徽中元化工集团有限公司2万吨/年二氯异氰尿酸钠装置安全提升及含氯废气治理工程（一期）安全条件评价报告》审查会，并形成专家审查意见。根据专家审查意见，报告内容已修改完善，专家审查意见修改完成情况见表1，专家个人意见修改完成情况见表2。

表 1 专家审查意见修改情况

序号	专家意见	修改完成情况
1	完善项目概况和项目反应风险评估开展情况介绍，确认技术来源的安全可靠性，核准安全许可产品和规模。	完善了项目概况和项目反应风险评估开展情况介绍，补充了技术来源资料，核实了安全许可产品和规模。详见本报告P6~P7、附件6。
2	细化工艺流程描述（包括工艺参数、物料和回收氯气输送方式等）；补充物料平衡表。	细化了工艺流程描述，补充了物料平衡表。详见本报告P11~P13。
3	完善设备设施的材质、设计参数、工况参数指标等，补充利用原有设备的状况及其能否满足项目安全生产条件的评价及结论。	完善了设备设施的材质、参数等内容及利用原有设备评价内容。详见本报告P17、P100。
4	根据工艺特点并结合反应风险评估报告，完善项目工艺过程风险分析和建议措施；完善项目DCS、SIS控制系统分析评价内容。	根据工艺特点并结合反应风险评估报告完善了项目工艺过程风险分析和建议措施；完善了项目DCS、SIS控制系统分析评价内容。详见本报告P11~P12、P14、P27、P99~P100。
5	核实项目个人风险、社会风险、事故后果和多米诺分析基本参数输入和结果分析。	进行了核实分析。详见本报告P59~P66。
6	完善公辅工程匹配性分析及评价内容。	完善了公辅工程匹配性分析及评价内容。详见本报告P15~P16、P84。
专家组意见：已修改		

安徽中元化工集团有限公司2万吨/年二氯异氰尿酸钠装置
安全提升及含氯废气治理工程（一期） 安全条件评价

表2 专家个人意见及修改说明

表2.1 专家个人意见及修改说明

序号	专家意见	修改/整改完成情况
杨宝迎专家		
1	工艺流程描述中真空脱氯塔的氯气怎么送至次钠反应釜？工艺流程描述应完善。	完善了工艺流程描述。详见本报告P11~P12。
2	补充物料平衡表。	补充了物料平衡表。详见本报告P13。
3	DCS、SIS内容是什么？应补充说明。	进行了补充说明。详见本报告P14。
4	事故后果多米诺分析参数输入选取和输出结果应核实。	进行了核实。详见本报告P59~P66。
5	改造前后技术提升的要点是哪些，比较原有的氯气尾气回收有哪些优点。	进行了补充。详见本报告前言部分。
6	核实抗震设防烈度。	进行了核实。详见本报告P19。
7	技术来源的安全可靠性依据。	补充了技术来源资料。详见本报告附件6。
8	补充反应风险评估情况，并结合反应风险评估报告完善风险分析和对策措施建议。	补充了反应风险评估情况，并结合反应风险评估报告完善了风险分析和对策措施建议。详见本报告P7、P27、P99~P100。
专家意见： 杨宝迎		

安徽中元化工集团有限公司 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置
安全提升及含氯废气治理工程（一期） 安全条件评价

表 2.2 专家个人意见及修改说明

序号	专家意见	修改完成情况
张柏松专家		
1	核实项目产品与原有许可产品的一致性。	进行了核实。详见本报告 P6~P7。
2	核实项目原辅材料名称及消耗量。	进行了核实。详见本报告 P11。
3	细化生产工艺流程描述及工艺控制参数。	细化了生产工艺流程描述及工艺控制参数。详见本报告 P11~P12、P14。
4	完善安全对策与建议，如氢氧化钠输送防喷溅措施，增设喷淋洗眼器等。	完善了安全对策与建议。详见本报告 P88、P111。
5	补充完善评价依据。	进行了完善。详见本报告 P21、P97~P98、P145~P146。
6	完善附图附件。	进行了完善。详见本报告附件部分。
专家意见：已修改		

安徽中元化工集团有限公司 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置
安全提升及含氯废气治理工程（一期） 安全条件评价

表 2.3 专家个人意见及修改说明

序号	专家意见	修改完成情况
罗继权专家		
1	前言中安全生产条件提升需要说明清楚，前后对比下，操作不当引起的氯气外溢应有安全措施。	完善了前言内容。详见本报告前言部分。
2	工艺流程描述及工艺流程图应更详细一些，若使用二氯装置液氯汽化器补充供氯，那评价内容和工艺流程应做相应说明。	完善了工艺流程描述，工艺中不使用二氯装置液氯汽化器补充供氯。详见本报告 P11~P12。
3	氯属于助燃物且本项目采用液碱，要就范围内可燃物做个说明。	进行了补充说明。详见本报告 P27。
4	次氯酸钠、液碱最大储存量需核实，给出装料系数，明确高低液位控制值。	核实了最大储存量和装料系数等内容。详见本报告 P27。
5	污水处理达标外排，实际去园区污水处理厂需说明清楚。	进行了说明。详见本报告 P15。
6	安全管理机构及安全管理人员说明下资质满足要求。	进行了说明。详见本报告 P6。
专家意见：已修改 罗继权 2025.7.24.		

安徽中元化工集团有限公司 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置
安全提升及含氯废气治理工程（一期） 安全条件评价

表 2.4 专家个人意见及修改说明

序号	专家意见	修改完成情况
赵翠玲专家		
1	明确安全评价对象及范围。	完善了相应内容。详见本报告 P2。
2	完善项目情况介绍及技术来源可靠性支持材料。	补充了相应材料。详见本报告附件 6。
3	细化工艺流程（包括氯气进料控制方式控制参数的指标）。	细化了工艺流程描述。详见本报告 P11~P12。
4	细化主要装置（设备）和设施的布局。	进行了细化。详见本报告 P14。
5	核实主要辅助工供电、供冷的安全评价内容。	进行了核实。详见本报告 P16。
6	补充项目岗位及定员情况说明。	进行了补充。详见本报告 P18。
7	依据自控系统风险分析补充并完善安全对策措施与建议。	进行了补充完善。详见本报告 P104。
8	完善附图附件。	进行了完善。详见本报告附件部分。
专家意见：		

安徽中元化工集团有限公司 2 万吨/年二氯异氰尿酸钠装置
安全提升及含氯废气治理工程（一期） 安全条件评价

表 2.5 专家个人意见及修改说明

序号	专家意见	修改完成情况
朱立元专家		
1	核实原有公用工程对项目的荷载符合性，尤其是制冷系统的冗余保证。	进行了核实。详见本报告 P16。
2	补充项目上游氯气制备工艺说明及连锁控制方式。	完善了工艺流程描述及连锁控制方式。详见本报告 P11~P12。
3	补充次钠反应釜的参数说明。	进行了补充。详见本报告 P17。
4	补充反应温度的控制措施。	进行了补充。详见本报告 P11~P12。
5	补充压力管道氯气管道的材质，设计压力及工作压力范围。	补充了材质和压力内容。详见本报告 P17。
6	完善生产装置单元预先危险性分析表。	完善了分析表。详见本报告附件 3。
7	完善技术转让协议附件。	进行了补充完善。详见本报告附件 6。
专家意见： 朱立元		