

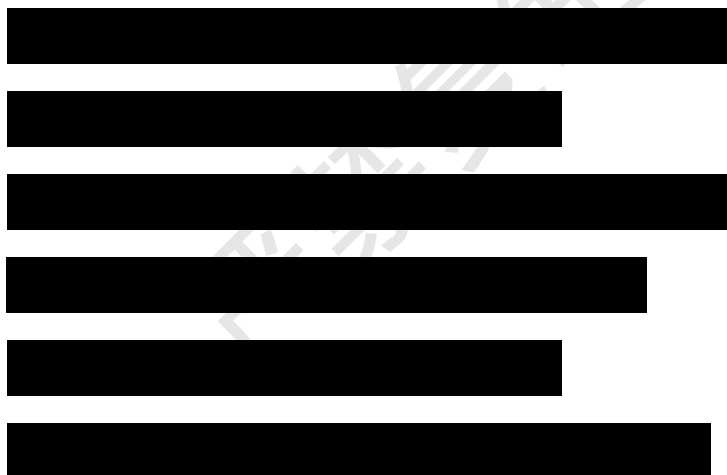
报告编号： 皖 WH20240500020

安徽宣城金宏化工有限公司

尾气减排节能技改项目

安全条件评价报告

(报批版)



(建设单位公章)

2024 年 06 月

报告编号： 皖 WH20240500020

安徽宣城金宏化工有限公司

尾气减排节能技改项目

安全条件评价报告

(报批版)

评价机构名称：安徽本质安全工程咨询有限公司

资质证书编号：APJ-(皖)-004

法定代表人：章亦军

项目负责人：郭宏山

技术负责人：崔鑫

评价机构联系电话：0566-2096587

(安全评价机构公章)

2024 年 06 月

前 言

安徽宣城金宏化工有限公司尾气减排节能技改项目是通过通过对生产装置尾气处理单元进行工艺设备的技术改造升级，降低公司天然气消耗，减少二氧化硫废气的排放量，同时产生大量蒸汽和副产硫酸（93%）用于销售。副产的硫酸（93%）在《危险化学品目录（2015 年版）》中。依据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全监管总局令第 45 号）规定，本项目需要进行安全条件评价。受安徽宣城金宏化工有限公司委托，安徽本质安全工程咨询有限公司对该建设项目进行安全条件评价。

本报告根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则》、《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》编制，主要包括：安全评价工作经过；建设项目概况；原料、中间产品、最终产品的理化特性、危险、有害因素的辨识结果及依据说明；安全评价单元的划分结果及理由说明；评价方法选择及理由说明；定性、定量分析危险、有害程度的结果；安全条件分析结果；安全对策措施与建议 and 结论。

本报告已根据专家意见进行修改和完善。由于水平所限，本评价报告在许多方面难免存在不妥或疏漏之处，敬请各有关单位领导、专家批评指正。

评价小组

2024 年 06 月

目 录

第一章 安全评价工作经过	1
1.1 前期准备	1
1.2 评价对象、范围	1
1.3 评价工作经过和程序	1
第二章 建设项目概况	3
2.1 建设单位情况	3
2.2 建设项目概况	4
第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	25
3.1 原料、中间产品、最终产品的理化性能指标及危险化学品包装、储存、运输的技术要求	25
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	27
3.3 危险、有害因素辨识和分析结果	27
3.4 重大危险源辨识结果	31
第四章 安全评价单元的划分、安全评价方法选择结果及理由说明	33
第五章 定性、定量分析危险、有害程度的结果	35
5.1 固有危险程度的分析	35
5.2 风险程度的分析	37
5.3 事故案例分析	40
第六章 安全条件的分析结果	47
6.1 安全防护距离执行标准的确定	47
6.2 安全条件的分析结果	47
6.3 技术、工艺和装置、设备、设施安全性分析	56
6.4 事故应急救援	60
6.5 外部安全防护距离和个人及社会风险值计算	60
6.6 多米诺效应分析	62
第七章 安全对策与建议 and 结论	63
7.1 对策措施与建议	63
7.2 结论	70
第八章 与建设单位交换意见的情况结果	72
附件一 区域位置图、平面布置图、工艺流程图	73
附件二 选用的安全评价方法简介	76

附件三 定性、定量分析危险、有害程度的过程 80

 F3.1 原料、中间产品、最终产品等危险化学品的理化性能指标及包装、运输和储存 80

 F3.2 工艺过程危险、有害因素 85

 F3.3 受限空间、可燃性粉尘辨识 89

 F3.4 危险废物、环保尾气危险、有害因素辨识 90

 F3.5 危险有害程度评价 90

 F3.6 危险化学品重大危险源辨识、分级 99

附件四 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 102

 F4.1 依据的主要法律、法规 102

 F4.2 依据的主要行政规章 103

 F4.3 依据的标准、规范 106

附件五 定量计算 109

第一章 安全评价工作经过

1.1 前期准备

受安徽宣城金宏化工有限公司委托，安徽本质安全工程咨询有限公司安全评价小组，于2024年1月30日，对其尾气减排节能技改项目进行实地勘查，对项目的选址条件及其依托的辅助工程和设施进行调查，采集现场资料。根据收集的资料开展了评价项目风险分析，决定接受委托，签订委托合同，评价小组根据建设项目的实际情况编制安全评价工作计划，收集相关法律法规、标准规范等相关资料。

1.2 评价对象、范围

本次安全评价工作的对象为：尾气减排节能技改项目。

本次安全评价工作的范围为：装置上游节点，（1）来自克劳斯尾气（进入尾气加热炉进行燃烧）；（2）来自脱硫加氢装置的酸性气体，（添加帮助燃烧用的）或天然气（添加帮助燃烧用的）。低浓度尾气回收生产硫酸装置；硫酸（93%）储存罐区、8%双氧水储存罐区；依托的公辅工程（电、水、气、消防、总控制室等）。

液体硫磺非本技改项目原料、产品，不在本项目评价范围内。

1.3 评价工作经过和程序

评价工作经过：

（1）2024年1月15日与建设单位就建设项目相关情况交换了意见，经风险分析后决定接受委托。

（2）2024年1月30日进行现场查勘。

（3）2024年2月1日至26日收集资料。就总平面布局问题进行多次交流。

(4) 编制评价报告。

安全条件评价程序见以下框图。

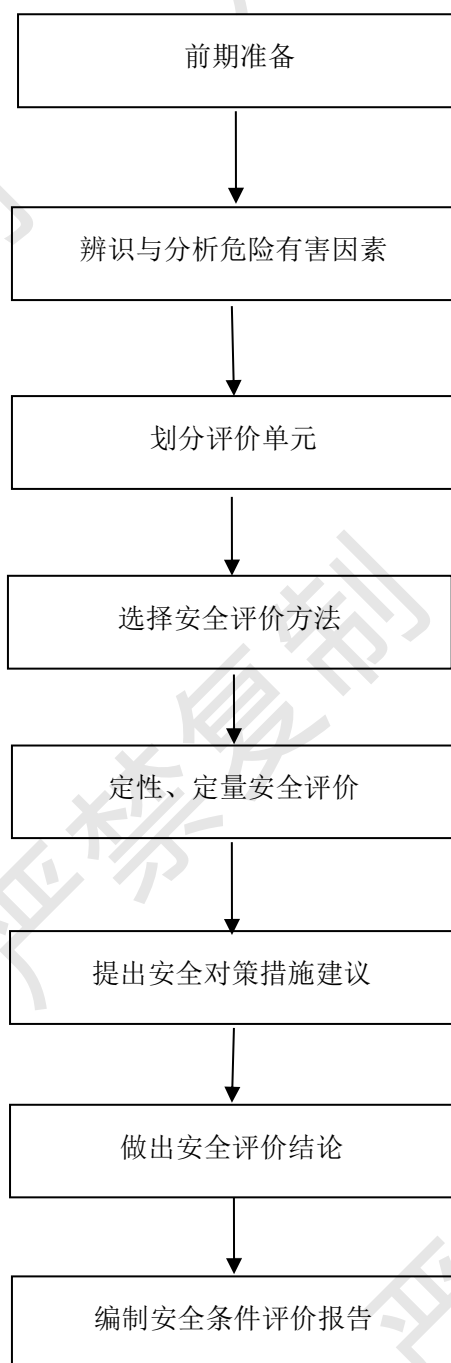


图 1-1 安全条件评价框图

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位情况

安徽宣城金宏化工有限公司（以下简称“金宏化工”）成立于 2007 年 6 月 8 日，法定代表人孙建文，注册资金肆仟万元整，类型为有限责任公司（台港澳与境内合资），地址位于安徽省宣城高新技术产业开发区，主要从事二硫化碳的生产及销售等。公司占地面积 62667m²，员工 124 人。公司主要产品二硫化碳。

现有许可产品产能：8 万 t/a 二硫化碳，7.98 万 t/a（折百）硫磺（克劳斯工艺回收套用）生产工艺系统。

公司现有产品生产过程中，尾气回收硫磺工艺中涉及危险化工工艺--氧化工艺；产品储存单元（成品罐区）构成二级危险化学品重大危险源；原料天然气、中间产物硫化氢、产品二硫化碳属于重点监管的危险化学品。

表 2-1 公司基本情况表

企业名称	安徽宣城金宏化工有限公司				
详细地址	宣城高新技术产业开发区化工园区				
联系电话		传真		邮政编码	
工商注册号	91341802662918195Y			成立日期	2007 年 6 月 8 日
公司类型	有限责任公司（台港澳与境内合资）				
登记机关	宣城市市场监督管理局				
安全生产许可证	证书编号	（皖 P）WH 安许证字[2022]06 号			
	有效期	2022 年 8 月 8 日至 2025 年 8 月 7 日			
	许可范围	8 万 t/a 二硫化碳，7.98 万 t/a（折百）硫磺（克劳斯工艺回收套用）生			

		产工艺系统			
法定代表人	孙建文			主要负责人	孙建文
从业人员数	124	管理人数	24	专职安全管理人数	5
注册资本（万元）	4000	上年固定资产净值（万元）	9000	上年销售额（万元）	
占地面积	62667 平方米				
目前主要产品	产品名称		生产能力		工艺系统
	二硫化碳		80000 吨/年		液硫与天然气反应生产二硫化碳
	硫磺（回收）		79800 吨/年		克劳斯炉回收
主要生产原料	硫磺（液）、天然气				

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目基本情况



安徽宣城金宏化工有限公司投资建设的尾气减排节能技改项目，是通过对公司生产装置尾气处理单元进行工艺设备的技术改造升级，降低公司天然气消耗，减少二氧化硫废气的排放量，同时产生大量蒸汽和副产硫酸（93%）用于销售。本项目在节能减排的同时，显著提升公司环保治理水平，具有良好的社会效益和经济效益。将厂区现有的克劳斯硫磺工艺技术和湿法制硫酸（93%）工艺的完美结合，既解决了开停车短时尾气排放高

的问题，又解决了规模化生产的问题。本项目采用的湿法硫酸（93%）技术，可以处理 H_2S 酸性气和各种含硫废料，湿法硫酸技术特别适用于含水的含硫物料，例如含 H_2S 酸性气，具有鲜明的技术特点和优势。本装置主要由出急冷塔克劳斯尾气燃烧段、 SO_2 催化转化段、 SO_3 水合成酸及 H_2SO_4 冷凝段、尾气处理段组成，主要设备有燃烧炉、余热回收器、SCR 脱硝反应器、组合式反应器、硫酸（93%）蒸汽冷凝器、尾洗系统、酸循环系统。安徽宣城金宏化工有限公司在此背景下，决定投资建设尾气减排节能技改项目。

宣城市经信局于 2024 年 3 月 25 日对该项目进行了备案（宣经信投资函【2024】15 号）。

该项目位于安徽宣城金宏化工有限公司厂区西南部，克劳斯炉回收硫磺装置的南侧，目前有一栋建筑物为机修车间，拟拆除，机修拟迁往冷却水塔附近。本次技改项目建设均在原有厂界范围内，无需新购置或租赁土地。

项目总投资为 4518 万元。项目建成后规模为年产 16768.6 吨浓硫酸（93%）、副产 44488 吨蒸汽。

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

2.2.2.1 产业政策符合性

1、依据 GB/T4754-2017/XG1-2019《国民经济行业分类》，本技改项目企业行业代码为：2614

2、依据《产业结构调整指导目录（2024 年本，修正）》（国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令），本技改项目为“鼓励类”第四十二项—环

境保护与资源节约综合利用，符合国家产业政策。

3、对照《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）、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）的危险化学品部分以及《淘汰落后危险化学品安全工艺设备目录（第一批、第二批）》（应急厅〔2020〕38 号、应急厅〔2024〕86 号），本技改项目的产品、设备、工艺不在其目录中。

4、本技改项目所在地为“宣城高新技术产业园区化工园区”。

5、该项目取得宣城市经信局备案（宣经信投资函【2024】15号）。

本技改项目符合国家产业发展的相关政策和当地政府规划。

2.2.2.2 主要技术、工艺（方式）对比

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

2.2.2.3 危险化工工艺判定

依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录》安监总管三〔2009〕116号、《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》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕3号]，本技改项目中各个产品危险化工工艺情况见下表：

表 2.2.2 危险化工工艺判定情况一览表

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

2.2.2.4 自动化控制水平

本技改项目工艺过程采用 DCS 自控系统。

2.2.2.5 建设项目是否具有爆炸危险性判定

本技改项目涉及酸性气体燃烧，除尾气加热炉（F-6501）装置具有爆炸危险性外，其余生产储存装置均不具有爆炸危险性。

2.2.3 地理位置、用地面积、生产或储存规模

1 地理位置

本技改项目座落在宣城高新区化工园区，安徽金宏化工有限公司厂区内，北邻麒麟大道，东邻梅子岗路。

2 用地面积

本技改项目装置占地面积 810m²，均在厂区范围内，不新增土地。

3. 生产规模

项目建成后可形成年产 16768.6 吨浓硫酸（93%）、副产 44488 吨蒸汽规模。尾气制硫酸后，因燃烧酸性气体，减少了原尾气回收硫磺（克劳斯工艺回收套用）5035t（折百）。

本项目不新增人员。管理人员按日班配备，生产操作人员实行四班三运制。年操作时间按 8000 小时计。

表 2.2.3-1 生产产品产能、安全许可变化情况一览表

■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■

本技改项目建成后，公司安全许可产品前后变化情况见下表：

表 2.2.3-2 安全许可产品变化情况一览表

2.2.4 建设项目涉及的主要原辅材料和品种（包括产品、中间产品，下同）名称、数量，储存

本技改项目以公司现有硫磺回收项目中的克劳斯尾气为主要原料，配套增加燃烧、后处理用原料，见下表。尾气为低硫工况时，为保持尾气中的硫处于稳定的含量，采用补充燃烧含硫化氢的酸性气体；尾气为高硫工况时，直接采用补充燃烧天然气。

表 2.2.4 减排节能技改项目新增主要辅助材料一览表

序号	名称	规格	年耗	备注

2.2.5.1 工艺流程

[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

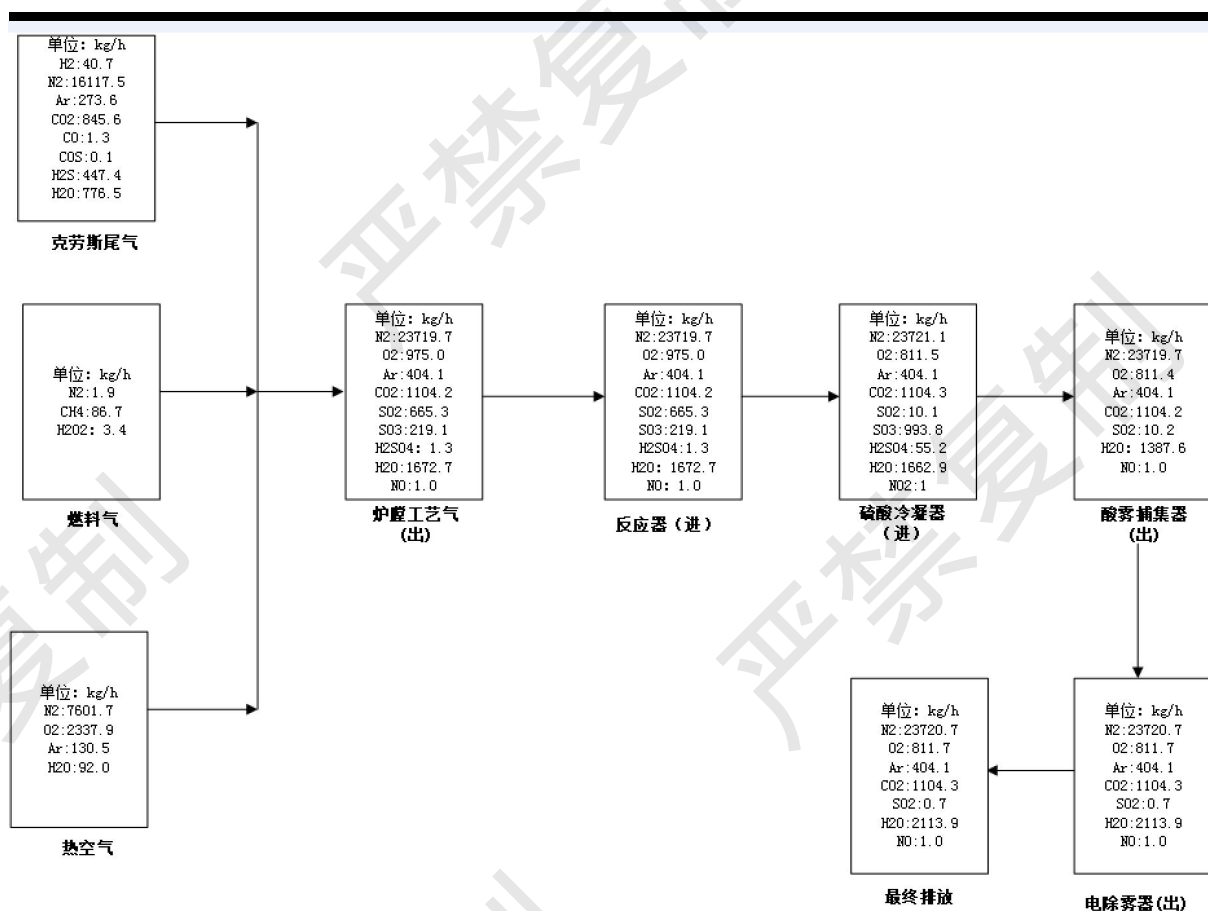
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[illegible]



2.2.5.2 天然气、酸性气体切换使用

技改项目系统使用天然气和酸性气两种伴烧方式：

一、在生产时可采用 A、克劳斯尾气+天然气伴烧+空气和 B、克劳斯尾气+酸性气伴烧+空气，其采用 A 天然气伴烧时硫酸（93%）产量为 1.1 万吨/年，采用 B 酸性气伴烧时硫酸（93%）产量可达到 1.6 万吨/年，两种伴烧方式是根据硫酸（93%）市场行情可进行调节。

二、在系统开车前期和停车系统转换期间，采用 A 天然气伴烧法，可解决系统开车前无酸性气和酸性气量不足的问题或系统停车期间对克劳斯系统置换时大量的含硫过程气进行转换全部生产硫酸（93%），达到开停车和异常工况下原装置环保排放超标问题。

2.2.5.3 自动控制系统情况说明

本项目采用 DCS 自控系统。本项目的 DCS 控制单元应独立设置，保证生产装置正常生产和开、停工过程中与其它装置互不干扰，减少不必要的停工。

装置操作台设置在厂区中控室，对装置的过程参数实现实时监控，具有显示、操作、调节、记忆、启动联锁和联锁保护等功能。DCS 控制具有打印功能，可对生产过程的主要参数进行报表制作的打印和生产过程中工艺参数越限、操作员的各种操作动作及系统故障的打印。

在 DCS 系统内设置紧急按钮操作盘，实现对整个装置和单机设备突发事件的紧急停车，确保硫酸（93%）装置的安全性。

2.2.5.4 选用的主要装置（设备）和设施的布局

本技改项目是对克劳斯尾气进行处理，项目装置均为新增，布置在原

尾气回收装置的南侧，装置为独立装置。

具体布置见总平面布置图。

2.2.5.5 上下游生产装置的关系

生产装置的关系分别见下图。

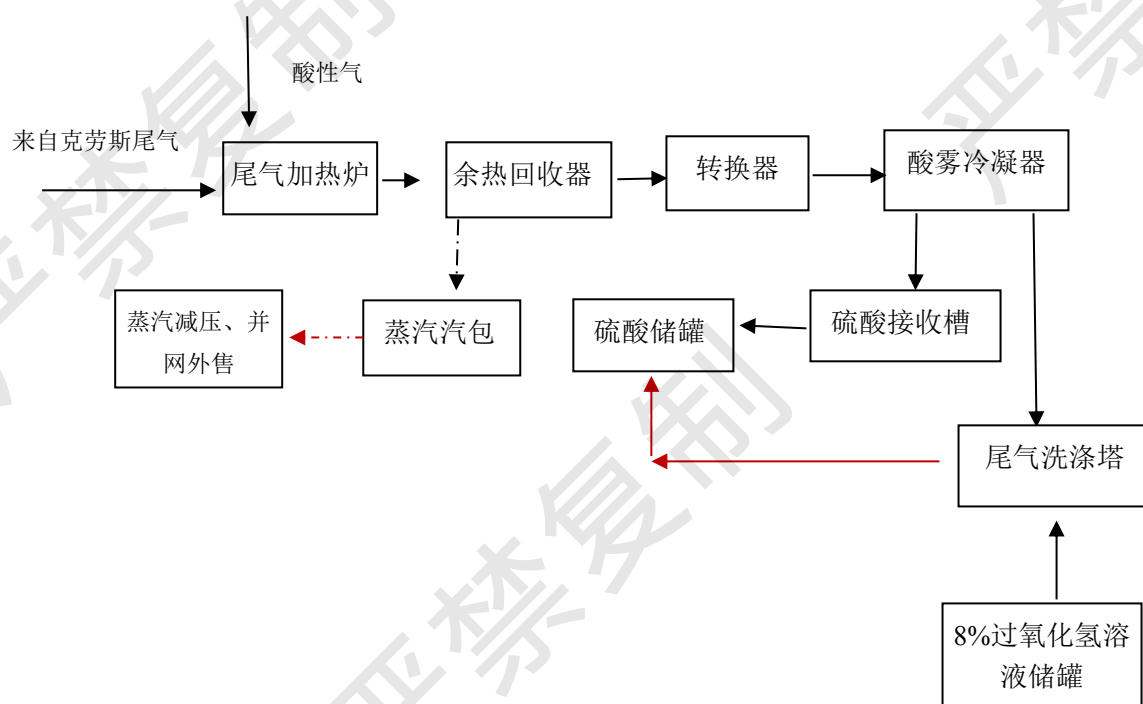


图 2.2.5 上下游生产装置关系简图

2.2.6 建设项目配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料）来源

尾气减排节能技改项目的配套公辅工程，主要有：变配电站、消防及循环用水站等。

表 2.2.6 公辅工程一览表

序号	名称	概况
1	供配电	本技改项目最大工况用电量为 405.9 kW，原装置用电负荷为：2346.5KW，合计用电负荷 2752.4kW。 厂区两路 10kV 电源分别引自界区外两个变电所（海棠变、军塘变），厂区内设置有一座 10/0.4KV 变配电所，作为全厂 10kV 和 0.4kV 总配电，内设 10kV 开关室和低压配电室。低压配电室内设 2 台 2500kVA 变压器，形成单母线分段运行，每台变压器供一段母线。分别为生产装置、公用工程装置、辅助生产设施提供所需的低压电源。厂区用电为二级负荷，采用双电源供电。 原有配电系统满足技改项目用电需求。自控系统设置有 UPS 电源。厂区用电满足要求。
2	给排水	厂区用水水源接自厂区东侧梅子岗路上市政给水管，二路进水，在厂区内为环状供水，市政接管管径为 DN150，供水压力不小于 0.25MPa。本项目用水量 67m ³ /d，现有供水设施满足工艺需求。 技改项目脱盐水用量 7.7t/h，原装置脱盐水用量为：30t/h，合计 37.7t/h。原公用工程脱盐水处理站配有两套反渗透水处理装置（一套处理量 35m ³ /h，一台处理量 40m ³ /h），满足技改项目用水需求。
3	消防	依托原有。厂区内现有一套完整的稳高压消防给水系统，消防总供水量为 130L/s，厂区设有 1650m ³ 消防水池一座（分为 2 格），有效容积 1435m ³ ，消防水补水为市政自来水管网。另设 1500m ³ 工艺水罐作为消防备用水源。消防泵房内设有稳高压消防设施一套，配有消防给水泵二台，一用一备，另设一台备用柴油机泵，配备稳压罐及稳压泵组一套。消防泵二台性能为：流量 468m ³ /h，扬程 95m；配套电机功率 N=200kW，一级负荷；稳压罐及稳压泵组一套，稳压泵流量 18m ³ /h，扬程 100m，功率 N=11kW。柴油消防泵流量：130/S；功率：235kw；转速：1500r/min；等级 IP55。 厂区设置室外设置环形消防水给水管网及消火栓，管网管径为 DN300，室外消火栓设置在厂区内环形消防道路旁，在装置区周围设置消防水炮。按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）配置手提式和推车式灭火器。 公司设有专职消防队，配备一辆消防车。
4	应急池	依托原有。厂区内设置有一座容积为 1500m ³ 消防事故水池
5	供热（蒸汽）	本项目产生余热，可产出蒸汽 44488 吨/年。5.5MPa 蒸汽通过调节阀（PV205005A）减压后并入原装置 2.6MPa 蒸汽管网，再通过外售蒸汽调节阀（PV1310）减压至 1.6MPa 后送入园区蒸汽管网，外售蒸汽阀组设备一进一出两台流量计进行蒸汽计量。
6	供冷	依托原有冷却水塔。
7	压缩空气	依托原有。

2.2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量和主要特种设备

安徽宣城金宏化工有限公司尾气减排节能技改项目生产和经营主要设备、装置、设施情况见下表。

表 2.2.7 主要设备、装置、设施一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	压力 MPa	温度℃
1	尾气加热炉	介质：尾气/空气/酸性气/燃料气，容积：47m ³ 直径：3000mm 长：9000mm	1	多层耐火材料	设计：0.3MPa；工作：0.009MPa	设计：炉膛 1200℃；工作：738℃
2	余热回收器	介质：除氧水/工艺气 容积：壳程 9.44m ³ /管程 8.64m ³ 换热面积：240.6m ² 长：7500mm 高：3200mm	1	C. S.	设计压力：6.3MPa；工作压力：5.64MPa	设计温度：300℃；工作温度：壳程 272℃/管程 738℃
3	汽包	介质：除氧水 容积：8.1m ³ 长：5154mm 高：2138mm	1		设计压力：6.3MPa；工作压力：5.5MPa	设计温度：300℃；工作温度：271℃
4	反应器（一床）	介质：工艺气 容积：20m ³ （催化剂） 直径：4400mm，高：1350mm	1	S. S.	设计：0.03MPa；工作：0.007MPa	设计：500℃；工作：400℃
5	反应器（段间换热器）	介质：工艺气 容积：管程 1.4m ³ 换热面积：1698.8m ² 直径：4400mm，高：4380mm		S. S.	设计：管程 0.0195MPa；壳程：0.030MPa 工作：管程 0.0125MPa；壳程：0.005MPa	设计：管程：440℃；壳程：500℃ 工作：管程：300℃；壳程：386℃
6	反应器（二床）	介质：工艺气 容积：26.31m ³ （催化剂） 直径：4400mm，高：1730mm		S. S.	设计：0.03MPa；工作：0.004MPa	设计：460℃；工作：385℃
7	工艺气冷却器	介质：工艺气/除氧水 容积：管程 0.72m ³ 换热面积：1040m ² 长：3000mm，宽：5000mm，高：2310mm	1	S. S.	设计：管程 6.3MPa；壳程：0.030MPa 工作：管程 5.5MPa；壳程：0.003MPa	设计：管程：340℃；壳程：460℃ 工作：管程：270℃；壳程：385℃
8	硫酸蒸汽冷凝器	介质：工艺气/空气 容积：管程 47.7m ³ 壳程 85.7m ³ 换热面积：1696m ² 长：4200mm，宽：4000mm，高：10672mm	1	玻璃	设计：管程 0.025MPa；壳程：0.025MPa 工作：管程 0.002MPa；壳程：0.006MPa	设计：管程：300℃；壳程：250℃ 工作：管程：238℃；壳程：200℃
9	尾气洗涤塔	直径：3000mm 高度：23200mm 介质：SO ₂ /SO ₃ 容积：162m ³	1	S. S.	设计：0.025MPa；操作：-4.2MPa	设计：80℃；操作：45.8℃
10	电除雾器	直径：3000mm 高度：23200mm 介质：SO ₂ /SO ₃ 容积：162m ³	1	S. S.	设计：0.025MPa；操作：-4.2MPa	设计：80℃；操作：45.8℃

11	硫酸储罐	介质：硫酸 直径：3000mm;长：17612mm 容积：121m ³	2	C. S.	设计： 0.1MPa; 工 作：0.0025MPa	设计：80℃; 工作：50℃
12	双氧水缓冲罐	介质：8wt%双氧水 直径：1200mm;长：4430mm 容积：3.9m ³	1	S. S.	设计： 0.05MPa; 工 作：常压	设计：80℃; 工作：25℃
13	双氧水储罐	介质：8wt%双氧水 直径：3000mm;长：14600mm 容积：99.6m ³	1	S. S.	设计： 0.1MPa; 工 作：0.0025MPa	设计：80℃; 工作：50℃
14	硫酸混合罐	介质：硫酸 直径：1400mm;长：1800mm 容积：2.77m ³	1	C. H.	设计： 0.025MPa; 工 作：常压	设计：80℃; 工作：52.7℃
15	汽包给水预热器	介质：除氧水/热空气 容积：管程 0.186m ³ 壳程 3.58m ³ 换热面积：195m ² 长：2180mm, 宽：2060mm, 高：2120mm	1	S. S.	设计：管程 7.5MPa; 壳 程：0.025MPa 工作：管程 6.4MPa; 壳 程：0.0023MPa	设计：管程： 200℃; 壳程： 250℃ 工作：管程： 140℃; 壳程： 200℃
16	蒸汽加热器	介质：尾气/蒸汽 容积：管程 0.19m ³ 壳程 5.1m ³ 换热面积：390m ² 长：2150mm, 宽：2345mm, 高：3050mm	1	S. S.	设计：管程 6.3MPa; 壳 程：0.019MPa 工作：管程 5.5MPa; 壳 程：0.015MPa	设计：管程： 300℃; 壳程： 250℃ 工作：管程： 270℃; 壳程： 210℃
17	凝液罐	介质：蒸汽凝液 直径：800mm;高：3700mm 容积：1.34m ³	1	C. S.	设计： 6.3MPa; 工 作：5.45MPa	设计：300℃; 工作：270.5℃
18	膨胀罐	介质：排污水 直径：1000mm;高：3790mm 容积：2.2m ³	1	C. S.	设计： 0.65MPa; 工 作：0.5MPa	设计：165℃; 工作：158.9℃
19	稀酸罐	介质：稀硫酸 直径：1400mm;高：2241mm 容积：2.2m ³	1	C. H.	设计： 0.025MPa; 工 作：常压	设计：80℃; 工作：47.7℃

2.2.8 主要特种设备

本技改项目新增特种设备。

表 2.2.8 特种设备一览表

序号	设备型号及名称	技术性能（规格）	数量	备注
1	余热回收器	设计压力：6.3MPa; 工作压力： 5.64MPa 设计温度：300℃; 工作温度：壳程 272℃/管程 738℃ 介质：除氧水/工艺气	1	蒸汽
2	汽包	设计压力：6.3MPa; 工作压力：5.5MPa 设计温度：300℃; 工作温度：271℃ 介质：除氧水	1	蒸汽

2.2.9 主要建、构筑物名称

本技改项目新建栋框架结构的生产车间，用于设置设备、装置。框架结构占地面积 387m²。

表2.2.9-1 主要建构筑物一览表

建筑物名称	占地面积	建筑物面积	层数	耐火等级	结构形式	火险类别
██████	██	██	1	██	██████	██
██████	██	██	1	██	██████	██

表2.2.9-2 原有主要建构筑物一览表

序号	建筑物名称	占地面积m ²	建筑面积m ²	层数	抗震烈度	耐火等级	结构形式	火险类别
1	██████	██	██	1	██	██	██████	██
1	██████	██	██	1	██	██	██████	██
1	██████	██	██	1	██	██	██████	██
1	██████	██	██	1	██	██	██████	██
1	██████	██	██	1	██	██	██████	██
1	██████	██	██	1	██	██	██████	██
1	██████	██	██	1	██	██	██████	██
1	██████	██	██	1	██	██	██████	██
1	██████	██	██	1	██	██	██████	██
1	██████	██	██	1	██	██	██████	██

■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■					■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■

2.2.10 建设项目所在地的自然条件

2.2.10.1 气象条件

宣城市四季分明、气候温和、年温差大、雨量适中、日照充足、无霜期长、偏东风多，属亚热带季风气候。多年平均气温 16.0℃，1 月平均气温 3.3℃，极端最低气温-16.0℃；7 月平均气温 28.0℃，极端最高气温 41.5℃。平均气温年较差 24.7℃，最大日较差 26.9℃。按平均气温划分，宣城四季分别如下：春季 3 月 16 日至 5 月 25 日，夏季 5 月 26 日至 9 月 20 日，秋季 9 月 21 日至 11 月 20 日，冬季 11 月 21 日至 3 月 15 日。生长期年平均 234 天，无霜期年平均 228 天，最长达 242 天，最短为 224 天。年平均日照时数 1784.1 小时。0℃以上持续期 355 天。年平均降水量 1429.6 毫米，地理分布呈南多北少，山区多，平原少的特点。年平均降雨日数为 146 天，最长达 179 天，最少为 104 天。极端年最大雨量 2308.2 毫米，极端年最少雨量 695.0 毫米。降雨集中在每年 5 月至 10 月，6 月最多。秋季天高气爽，冬季寒冷少雪。

2.2.10.2 地形、地貌和地质

宣城市地处东南丘陵与长江下游平原的过渡地带，地势东南高西北低。海拔高度南部中山区一般为 800~1800 米，低山区 500~800 米，中部

丘陵区一般为 50~500 米，北部平原区一般在 50 米以下。境内有黄山、天目山、九华山三大山脉。天目山自西南向东北延伸，从绩溪县东部延伸经宁国市南部进入广德、郎溪两县。黄山山脉自南向北由绩溪、旌德边界经宁国市西部、泾县东部进入宣州区和郎溪县南部。九华山山脉在境内只分布在泾县西部和宣州区西南部的部分低山地带。地貌复杂多样，大致分为山地、丘陵、盆（谷）地、岗地、平原五大类型。南部山地、丘陵和盆地交错；中部丘陵、岗冲起伏；北部除一部分丘陵外，绝大部分为广袤的平原和星罗棋布的河湖港汊。山地面积 2017.66 平方千米，丘陵面积 7948.36 平方千米，平原面积 2389.64 平方千米。境内最高峰位于绩溪县伏岭镇清凉峰，海拔 1787.4 米；最低点位于宣州区水阳镇金宝圩心，海拔仅 5 米。

2.2.10.4地震动参数区划

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），地震动峰值加速度小于 0.05g；地震反应特征周期分区属于 I 区。地震烈度为 VI 度。本项目所在地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第二组。场地稳定，可进行本项目工程建设。

依据《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008，第 7.2.6 条：冶金、化工、石油化工、建材、轻工业原料生产建筑中，使用或生产过程中具有剧毒、易燃、易爆物质的厂房，当具有泄毒、爆炸或火灾危险性时，其抗震设防类别应划为重点设防类。第 8.0.3 条：储存高、中放射性物质或剧毒物品的仓库不应低于重点设防类，储存易燃、易爆物质等具有火灾危险性的危险品仓库应划为重点设防类。第 3.0.3 条：重点设防类，应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施；但抗震设防烈度为 9 度时应按比 9 度更高的要求采取抗震措施；地基基础的抗震措施，应符合有关规定。同时，应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。

依据《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版），第 3. 1. 1 条：抗震设防的所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223 确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。

第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 原料、中间产品、最终产品的理化性能指标及危险化学品包装、储存、运输的技术要求

本技改项目涉及到的原料主要为克劳斯尾气，其次是燃烧掺用的天然气或酸性气体（含硫化氢）。中间产品：二氧化硫、三氧化硫。补充原料：液体硫磺。尾气废水进一步处理用物料：过氧化氢溶液（8%）。

产品：浓硫酸（93%）。

一、依据《危险化学品目录》（2015 版）辨识

天然气、酸性气体（主要成份为硫化氢）、液体硫磺、二氧化硫、三氧化硫、浓硫酸（93%）属于危险化学品。不涉及剧毒化学品。

二、依据《易制毒化学品管理条例》辨识

浓硫酸（93%）为易制毒化学品。

三、依据《各类监控化学品名录》辨识

不涉及第一、二、三类监控化学品。

四、依据《首批、第二批重点监管的危险化学品名录》辨识

二氧化硫、三氧化硫、天然气、硫化氢为重点监管的危险化学品。

五、依据《易制爆危险化学品名录》辨识

液体硫磺为易制爆危险化学品。

六、依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》辨识

不涉及特别管控危险化学品。

本技改项目中主要物质的危险特性见表 3-1。

表 3-1 危险有害化学品辨识

序号	物质名称	物质状态	序号	闪点(℃)	爆炸极限%	沸点℃	危险类别	LD50	主要危险特性	火险类别	备注
1	硫酸(93%)	液体	1302	不燃	无意义	330	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	无资料	遇水大量放热, 可发生沸溅。与易燃物和可燃物接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应, 发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。	戊	易制毒
2	二氧化硫	气体	639	无意义	无意义		加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	LC50:	不燃, 有毒, 具强刺激性 禁配物: 强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物	丁	重点监管
3	三氧化硫	气体	1914	无意义	无意义		皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)		不燃, 有毒, 具强刺激性 禁配物: 强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物	丁	重点监管
4	硫化氢	气体	1290	-106	4.3—46	-60.3	易燃气体, 类别 1 加压气体; 急性毒性-吸入, 类别 2*; 危害水生环境-急性危害, 类别 1	LC50: 618mg/m ³ (444ppm) (大鼠吸入)	极易燃, 与空气可形成爆炸性混合物。吸入致命, 强烈的神经毒物, 对黏膜有强烈的刺激性。对水生生物毒性非常大	甲	重点监管
5	液体硫磺	液	/	207	无资料	444.6	可燃液体	8437	可燃, 与强氧化剂接触会发生剧烈反应	丙	易制爆
6	过氧化氢溶液(8%)	液	/	无意义	无意义	无资料	氧化性液体	无资料	加热会释放出氧气。与可燃物、还原剂相遇会发生燃烧甚至爆炸	戊	/
7	天然气	气体	2123		5.0—16		易燃气体, 类别 1 加压气体	无资料	极易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸危险	甲	重点监管

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

根据《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）、《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）等规定，本技改项目涉及的化学品、危险化学品硫酸（93%）的包装、储存、运输的技术要求见表 3-2。酸性气体（主要成份为硫化氢）、二氧化硫、三氧化硫均为在线中间产品，不储存。

表 3-2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

序号	类别	技术要求	拟采用的方法
1. 硫酸（93%）			
1.1	包装条件	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱	卧式钢制储罐
1.2	储存条件	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、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和合适的收容材料。	罐区，露天
1.3	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。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、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	汽运

3.3 危险、有害因素辨识和分析结果

3.3.1 工艺过程爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险有害因素及其分布

本技改项目涉及到的爆炸、火灾、中毒、灼烫事故危险有害因素见下表。

表 3-3 危险有害因素及其分布

序号	场所	涉及的危险介质	《建规》火灾危险性	爆炸性气体环境	危险有害因素
1	尾气加热炉	天然气、酸性气体（含硫化氢）	甲	爆炸性气体环境	火灾、爆炸、中毒、灼烫
2	余热锅炉	天然气、酸性气体（含硫化氢）	甲	爆炸性气体环境	火灾、爆炸、中毒、灼烫
3	余热换热器	天然气、酸性气体（含硫化氢）	甲	爆炸性气体环境	火灾、爆炸、中毒、灼烫
4	汽包	水	乙	爆炸性气体环境	火灾、爆炸、中毒、灼烫
5	蒸汽管道	水	乙	爆炸性气体环境	火灾、爆炸、中毒、灼烫
6	压缩机	压缩空气	乙	爆炸性气体环境	火灾、爆炸、中毒、灼烫
7	配电房	电	乙	爆炸性气体环境	火灾、爆炸、中毒、灼烫
8	各用电场所	电	乙	爆炸性气体环境	火灾、爆炸、中毒、灼烫

本技改项目可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素及其分布情况见下表。详细分析过程见附件3.2.1。

表 3-4 爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素及其分布表

序号	危险有害因素	危险、有害因素分析	分布
1	爆炸	酸性气体（含硫化氢）、天然气、尾气均易燃，与空气可形成爆炸性混合物。在点火过程中如一次不成功二次点火时存在爆炸性混合气体而发生爆炸。燃烧过程中因气量不足而熄火，重新点火时爆炸性气体混合物发生爆炸。燃烧过程中因故障熄火，重新点燃式发生爆炸	尾气加热炉
		天然气、酸性气体（含硫化氢）易燃	输送管线
		余热锅炉爆炸：（1）锅炉严重缺水（供水系统故障、排污阀漏水、假水位）后突然加水引起炉膛（管）爆炸；（2）水汽共沸；（3）炉膛结垢受热不匀引起爆炸；（4）锅炉、管道腐蚀变薄质量下降发生物理爆炸； 汽包、蒸汽管道超压爆炸。	余热换热器、汽包、蒸汽管道
		压缩机空气缓冲储罐及压缩空气管道，安全阀故障、缺陷导致的超压爆炸，压力容器、管道质量缺陷爆炸，外力引起的受损爆炸	压缩机、压缩空气输送管线。其它压力容器（低压储罐）
	火灾	电器短路、超负荷或故障等均会引起燃烧火灾	控制室、配电房、各用电场所

序号	危险有害因素	危险、有害因素分析	分布
2	中毒、窒息	天然气为窒息性气体；酸性气体（含硫化氢）、尾气含有硫化氢；二氧化硫、三氧化硫为毒性气体；催化剂（五氧化二钒）高毒；受限空间（燃烧器内部、储罐、储槽、地坑、地槽、地沟、废水池等）；密闭的环保尾气收集处理装置、污水池及污水处理装置	尾气加热炉及气体输送管线、储罐区污水处理站；催化剂装填、更换过程；其它存在地坑、地槽、地沟、地池等场所
3	化学灼烫	硫酸具有强腐蚀性	反应器、酸雾捕集器、硫酸冷凝器、硫酸输送管道、硫酸储罐

3.3.2 工艺过程可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

本技改项目其它危险有害因素及其分布情况见下表。

表 3-5 其它危险、有害因素及其分布表

序号	危险有害因素	危险、有害因素分析	分布
1	高温灼烫	尾气燃烧产生高温，反应炉（转换炉）反应高温、过热蒸汽、蒸汽高温	尾气加热炉、反应器、热交换器、汽包、蒸汽输送管道
2	高处坠落	钢斜梯、钢直梯、防护栏杆；在钢平台和栈桥上设置防护栏杆；设备凌空处设置防护栏杆；二层以上建构筑物每层邻空处设置防护栏杆。如果防护栏杆安装质量（含扶手高度、立柱宽度、横档及挡板高度、材料强度、焊接质量等）不合格，会导致作业人员坠落。如无防护则更易导致坠落事故。	生产车间每层操作平台四周凌空处防护栏杆；通往储罐操作平台钢斜梯；钢平台和栈桥上的防护栏杆；高大设备安装和检修脚手架或平台
3	振动、噪声	鼓风机、环保风机，各类泵、各类风机（鼓风、引风）等高噪声、大功率设备在运转时发出噪声，产生振动。	生产车间、环保设施、空压机
4	机械伤害	使用泵、风机、机械真空泵等传动机械，其联轴器、风机扇叶、皮带轮等高速运转部件如未设防护罩或防护不完善等均可导致机械伤害	各生产车间、环保设施、空压机
5	触电	电器设备漏电；电气线路漏电、短路；漏电保护器故障；电气设备受到雨水侵蚀；雷击；电气设备处于腐蚀环境易被腐蚀而失去安全防护	全厂使用电器设备的场所：电机、控制开关和按钮、控制柜、架空线路、照明设施、防雷防静电装置
6	车辆伤害	原料、产品进出厂区使用车辆运输，运输车辆制动故障、驾驶员未认真观察路面、道路转弯有视觉盲区、遮挡物、后视镜不完善或缺失、人员违规穿越车道路等均可导致机械伤害	厂内道路、罐区装卸处

序号	危险有害因素	危险、有害因素分析	分布
7	其它伤害	滑跌等其它伤害	全厂区

3.3.3 职业危害危险有害因素分析

根据《职业病危害因素分类目录》规定，本技改项目中涉及到的职业病危害因素有：化学因素，硫化氢、二氧化硫、三氧化硫，中毒；物理因素：噪声，噪声聋；高温。

表 3-6 职业危害因素及其分布表

序号	危险有害因素	危险、有害因素分析	分布
1	酸性气体	主要含硫化氢气体，高毒	克劳斯炉、尾气加热炉
2	二氧化硫、三氧化硫	毒性	尾气加热炉、反应炉
3	硫酸	化学灼伤	冷却器、冷凝器、中转槽
3	噪声	鼓风机等高速运转产生较大噪声，对听觉系统产生较大影响，长期在高噪声环境中会导致听觉神经损伤形成噪声聋	车间

3.3.4 废物危险有害因素分析

本技改项目涉及到废物有：有机废气、固废、废水。有机废气为尾气制酸后的最终尾气，含有极少量的二氧化硫、硫酸（93%）酸雾等。有机废气（二氧化硫、硫酸（93%）酸雾）呈酸性，具毒性、腐蚀性。本技改项目产生固废为催化剂。废水主要为设备、地面清洗污水。

废物存在的危险有害因素主要为毒性、腐蚀性。

3.3.5 项目施工期间与原有装置之间的相互影响

在原有厂区范围内增设生产、储存装置过程中，涉及拆除、动火、吊装等危险作业。原有装置周边易燃易爆物料如没有清理、置换干净，在建

设项目动火作业过程中可能导致火灾、爆炸事故发生。吊装作业过程中，存在吊装设备、吊件撞击损坏原有设备、装置，原有装置在恢复生产前如未检查出或未修复，则在投料时存在物料泄漏危险。

技改项目在建设过程中占用原有通道、场地，给原有装置在生产时的物料运输、人员通行带来不便，易导致发生车辆伤害、物体打击等危险。

3.3.6 爆炸危险区域划分

本建设项目涉及可燃气体为酸性气体和天然气，不涉及易燃液体。酸性气体和天然气均为管道输送，仅供尾气加热炉使用。尾气加热炉为明火炉，不属于爆炸危险场所。酸性气体和天然气输送管道上的阀门、检测仪表连接处、法兰处周边 4.5m 范围内属于爆炸危险区域。

对于可燃物质（天然气）轻于空气，通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区，其爆炸危险区域的范围划分：当释放源距地坪的高度不超过 4.5m 时，以释放源为中心，半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 4.5m，及释放源至地坪以上的范围内划为 2 区。

酸性气体重于空气，对于可燃物质重于空气、通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区，其爆炸危险区域的范围划分：1)在爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟划为 1 区；2)与释放源的距离为 7.5m 的范围内划为 2 区；3)以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围内划为附加 2 区。

3.4 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）第 4.1.1 条，危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元

危险化学品重大危险源。

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)规定,本技改项目危险化学品重大危险源辨识分为二个单元:生产单元—尾气处理生产车间,储存单元—储罐区。技改项目中:(1)生产单元构成危险化学品重大危险源的物质有天然气、酸性气体(含硫化氢)、尾气(含硫化氢)、二氧化硫、三氧化硫;(2)储存单元没有构成危险化学品重大危险源的物质。根据辨识,本技改项目生产单元、储存单元均不构成危险化学品重大危险源(辨识过程见附件 F3.6)。

第四章 安全评价单元的划分、安全评价方法选择结果及理由说明

依据建设项目的具体情况，本次评价工作，以自然条件、基本工艺条件、危险、有害因素分布及状况、便于实施评价为原则，进行评价单元划分。

各评价单元划分结果及理由说明见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分

序号	评价单元	单元内容	理由说明
1	外部安全条件	建设项目选址条件、建设项目与周边环境的相互影响、自然条件对建设项目的影、装置设施与周边安全距离	便于单独评价该选址及自然环境、防火间距与标准规范的符合性
2	总平面布置	内部总平面布置，内部生产工艺装置、建构筑物、围墙、道路等之间的防火间距	便于单独评价该项目的平面布局及防火间距与标准规范的符合性
3	生产单元	尾气处理制酸生产车间	相对独立的区域
4	储存单元	储罐区	相对独立的区域
5	公用辅助工程	供水、供电、消防、应急处理等	为企业安全生产配套服务系统

评价方法的选择一般遵循 5 个原则：充分性原则、适应性原则、系统性原则、针对性原则和合理性原则。针对这 5 个原则，结合每个评价方法的特点和适用条件、范围，本次评价采用的评价方法说明如下：

本次评价拟采用的评价方法说明如下：

表 4-2 采用的安全评价方法及理由说明

序号	评价单元	评价方法	理由说明
1	外部安全条件	安全检查表	安全检查表可以事先且有充分的时间编制，具有系统化、完整化的特点，不会漏掉导致危险的关键因素，可以依据标准、规范和法规，检查遵守情况，同时它又具有简明扼要、通俗直观的特点
2	总平面布置	安全检查表	

3	生产单元	1) 危险度法 2) 预先危险性分析 3) 安全检查表	1) 运用危险度评价方法可以定性分析本项目不同作业场所的危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度，确定承受水平 2) 大体识别与系统有关的主要危险；鉴别产生危险的原因；预测事故发生对人体及系统的影响；判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施
4	储存单元	1) 安全检查表 2) 定量风险评价法	1) 可以对安全生产管理与标准、规范和法规的符合性进行直观的定性评价 2) 通过定量风险软件模拟计算个人和社会风险、事故影响范围
5	公用辅助工程	安全检查表	可以对安全生产管理与标准、规范和法规的符合性进行直观的定性评价

第五章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

5.1 固有危险程度的分析

5.1.1 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）

本技改项目工艺过程中危险化学品的工艺状态参数见下表。

表 5-1 化学品状况一览表

序号	物质名称	物质危险特性的种类	存在部位	数量 t	浓度%	状态	状况（温度℃、压力 MPa）
1	来自克劳斯尾气	尾气废气	尾气加热炉	在线	含氢 2.981% 含硫化氢 1.936%	气体	75、0.011
2	助燃酸性气体	尾气废气	尾气加热炉	在线	含硫化氢 97.969%	气体	75、0.08
3	助燃天然气	可燃气体	燃烧炉	在线	甲烷 96.538%	气体	40、2
4	二氧化硫	毒性气体	反应炉	在线	1.5264	气体	738.1、0.009
5	三氧化硫	毒性气体	反应炉	在线	0.4448%	气体	738.1、0.009
			反应器	在线	1.8503	气体	285、0.0018
6	硫酸酸雾	腐蚀性气体	酸雾捕集器	2.0t/h	93%	液	285、0.0018
7	浓硫酸	腐蚀性物质	尾气制酸车间	3.2t/h	93%	液	52.7、0.0018
			储罐区	174800	93%	液	常温、常压
8	8%过氧化氢溶液 (1.015t/m ³)	氧化性	尾气制酸车间	105kg/h	8	液	25、0.4
			储罐区	91.35	8	液	常温、常压

5.1.2 各单元固有危险程度定性分析

运用危险度评价法，尾气加热炉工序危险等级为高度危险、反应器为中度危险。总的单元为高度危险。

预先危险性分析结果：火灾爆炸危险等级为Ⅳ级，中毒窒息危险等级

为IV级，灼烫为II～III, 其它为II级。（见附件 F3.3.1）

5.1.3 各单元固有危险程度定量分析

（1）具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

本项目为处理出克劳斯炉的尾气。尾气中含有少量的氢气、硫化氢气体，本身并不能燃烧，需要依托酸性气体（硫化氢）的加入才能燃烧。酸性气体（含硫化氢）与空气可形成爆炸性混合物。

TNT 当量计算按下式：

$$\text{相当质量: } W_{\text{TNT}} = \alpha W_f Q_f / Q_{\text{TNT}} \times 1.8$$

$$\text{相当摩尔量: } N_{\text{TNT}} = W_{\text{TNT}} / 0.227$$

式中 α : 蒸汽云当量系数取 4%;

W_f : 易燃易爆物质总质量, kg

Q_f : 物料的燃烧热 (kJ/mol)

Q_{TNT} : 爆燃系数 4520

1.8: 地面爆炸系数

（2）具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

本技改项目中酸性气体为易燃气体。

（3）具有毒性的化学品的浓度及质量

酸性气体、二氧化硫、三氧化硫具有毒性、刺激性。

（4）具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

浓硫酸（93%）为腐蚀性物质。

各场所的量及其浓度见下表。

表 5-2 安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

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 (kg)	相当于 TNT 摩尔量 (kmol)	质量 (kg)	燃烧后放出的热量 (kJ)	浓度 (%)	质量 (kg)	浓度 (%)	质量 (kg)
生产单元	酸性气体	239.1kg/h	/	239.1kg/h	/	/	/	/	/
	二氧化硫	/	/	/	/	1.5264	441	1.5264	441
	三氧化硫	/	/	/	/	1.8503	544.8	1.8503	544.8
	浓硫酸 (93%)	/	/	/	/	/	/	92.5	5200
产品储存单元	浓硫酸 (93%)	/	/	/	/	/	/	92.5	174800
甲烷仅为燃料，不属于原料，不列入									

5.2 风险程度的分析

5.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

本技改项目在生产过程中涉及天然气、酸性气体（含硫化氢）、二氧化硫、三氧化硫、硫酸（93%）的输送、储存，均存在泄漏可能。

本项目中天然气、酸性气体（含硫化氢）、二氧化硫、三氧化硫、硫酸（93%）等均使用泵、管道输送。管道中设置连接法兰和控制阀门，系统中存在动密封点和静密封点。控制阀门始终处于动态，属于动密封点。尾气加热炉、反应炉、中间储罐、管道、阀门、输送泵等具有泄漏的可能性，其发生概率可参见表 5-3。该表引用中国安全生产科学研究院于立见、吴宗之等专家的论文，其基础统计数据来源于荷兰研究小组 COVO 研究报告和国外其它相关机构研究报告。

表 5-3 物料泄漏的可能性

序号	泄漏发生的情况	泄漏的可能性	数据来源
1	容器整体破裂	$1.00E-6$ (a")	Crossthwaite et al
2	容器泄漏孔径50-100mm	$5.00E-6$ (a")	Crossthwaite et al
3	容器泄漏孔径10-25mm	$1.00E-5$ (a")	Crossthwaite et al
4	压力容器整体破裂	$6.50E-5$ (a")	COVO Study
5	管道泄漏孔径1mm	$2.00E-5$ (m . a")	DNV
6	管道明显泄漏	$5.30E-6$ (m . a")	COVO Study
7	管道全管径泄漏	$2.60E-7$ (m . a")	COVO Study
8	管道腐蚀泄漏	$3.887E-3$ (a")	Combing probability distributions from experts in risk analysis
9	泵体明显泄漏	$1.00E-4$ (a")	COVO Study
10	泵体整体破裂	$1.00E-5$ (a")	COVO Study
11	阀门：微孔泄漏	$5.50E-2$ (a")	COVO Study

从表 5.2.1 可看出，在正常情况下的故障率，大多是可以接受的。本技改项目采用的设备、管道均满足防腐、防爆要求，所有工艺过程均采用 DCS 自动控制系统，可确保建设项目存储设备、设施正常运转。因此工艺系统发生泄漏的可能性较小。工艺系统已设置了泄漏紧急吸收系统，厂区还设置应急回收池，以应对突发事件。

5.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的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

项目中天然气、酸性气体（含硫化氢）与空气混合均可形成爆炸性混合物。发生爆炸、火灾的条件为：（1）易燃气体与空气混合后的浓度达到

了爆炸极限；（2）存在着火源。

天然气、酸性气体（含硫化氢）管道输送，如果管道破损或管件接头不密封，可导致气体泄漏。泄漏的气体进入空气后会形成爆炸性混合蒸气，在高温状态下会发生火灾爆炸。泄漏后只要附近有点火源就会立即发生爆炸。

5.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

本项目酸性气体（含硫化氢）、二氧化硫、三氧化硫泄漏后挥发的氨气具有强刺激性。

酸性气体主要成份为硫化氢，作业场所最高允许浓度为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。管道输送量为 $66.4\text{g}/\text{s}$ ，气体泄漏后在泄漏源附近区域会立即达到最高允许浓度上限。二氧化硫、三氧化硫泄漏后同样会达到最高允许浓度上限。

5.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

利用中国安科院开发的 QRA 风险定量分析软件，对装置二氧化硫毒性气体泄漏、余热锅炉汽包物理爆炸事故造成人员伤亡范围模拟分析结果见下表（反应器系统 0.05MPa ，模拟计算无泄漏中毒后果输出）。

表 5-4 爆炸、中毒事故造成人员伤亡范围

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半 径(m)
安徽宣城金宏化工有限公司：蒸汽包	容器物理爆炸	物理爆炸	5	9	15	7
安徽宣城金宏化工有限公司：反应器	小孔、中孔、 大孔、完全破 裂	中毒	/	/	/	/

5.3 事故案例分析

5.3.1 硫化氢事故案例

硫化氢是具有高度危害的窒息性气体，因硫化氢中毒致人死亡的恶性事故在石油化工企业频繁发生。因此，积极稳妥地做好预防工作，制止硫化氢中毒尤为必要。

1.1999年8月7日，某厂加氢裂化车间硫化氢管道泄漏，9点15分，一职工巡检时被熏倒。班长察觉后，立刻配戴防毒面具去施救。在救人过程中，因所戴防毒面具不能防硫化氢，故也被熏倒，造成两人死亡的重大事故。这起事故是职工巡检时没有采取必要的防范措施，班长施救时错戴了防毒面具所致。

2.2000年1月21日，某厂催打扮演置精制工段酸性水系统停车，对各有关管线举行排液处理。按规定，应先将酸性水泵向汽提塔进料管线上的阀门关上，再将酸性水泵的出口阀和出口排凝阀开启排液。但是，操作人员未关酸性水泵向汽提塔进料管线上的阀门，就开启水泵出口阀和排凝阀排液，排放过程中又无人监护。在进料管线内酸性水排放完后，汽提塔内压力为0.23MPa、浓度为68%的硫化氢气体经过进料管线从酸性水泵的排凝阀处排出，急速弥漫整个泵房。此时约10点零5分，2名女工正在泵房内清洁卫生，立刻被硫化氢气体熏倒，中毒窒息。10点10分左右被人察觉，立刻进行抢救，抢救中又有7人不同程度地中毒，2名女工抢救无效死亡，其余7人送医院查看治疗，幸好无险。事故的直接理由是当班操作工在脱水排凝时未将酸性水向汽提塔管线上的阀门排入泵房。这是一起性质严重的违章操作事故。

仅这两起事故，对于在含硫化氢设备区域工作的人们来说，无疑就是一个足够的警示。那么，在此类区域作业应如何制止人身伤亡事故发生

呢？

预防硫化氢中毒的对策：

在含硫化氢设备区域作业的人员，上岗前务必采纳硫化氢中毒及救治学识的教导培训，并经考试合格方准上岗。通过教导培训，使职工懂得硫化氢是具有高度危害的窒息性气体，是猛烈的神经毒物，从而全面掌管硫化氢的危害、性能和特征。硫化氢无色，有臭蛋味。人对硫化氢的嗅觉阈为 $0.012\sim 0.03\text{mg/m}^3$ ，起初硫化氢臭味的巩固与浓度的升高成正比，但当浓度超过 100mg/m^3 之后，反而随着浓度的升高而减弱。在高浓度时，人会因很快引起嗅觉疲乏而不能觉察硫化氢的存在，所以不能依靠其臭味猛烈与否来判断有无中毒的危害。硫化氢在空气中最高容许浓度是 10mg/m^3 ，进入超过或可能超过容许浓度区域务必佩戴适当的呼吸养护器具。硫化氢浓度越高，对人体毒害越大。较高浓度($200\sim 300\text{mg/m}^3$) 硫化氢可导致眼睛流泪、刺痛、视物模糊、头晕、头痛，展现昏迷病症；高浓度($700\sim 1000\text{mg/m}^3$) 硫化氢，可导致人立刻展现神志模糊、昏迷、肌肉痉挛、大小便失禁等病症；当接触浓度在 1000mg/m^3 以上的硫化氢时，人犹如遭电击一样，在数秒钟内倒下，瞬间中断呼吸，若救治不实时，可因呼吸麻痹而很快死亡。全体工作在或可能需要工作在含硫化氢区域的人员每年均应采纳一次硫化氢安好学识培训。通过培训使职工对硫化氢的危害性有一个清楚的熟悉，巩固职工的自我防范意识。通过教导培训，还要使职工掌管事故现场急救要点，并举行演练。实时正确地做好事故现场抢救工作，常能使中毒者起死回生，为进一步治疗创造条件。

2.急救要点：①急救前，急救人员应佩戴适合的防护器具，并有专人监护。②急速将患者移至空气崭新处。如呼吸中断，应立刻举行人工呼吸；如心跳中断，那么要立刻举行心脏胸外挤压；呼吸困难者予以吸氧治疗。

3.要求职工纯熟掌管设备安好操作规程及有关管理规定，并制定详实的事故预案，定期组织演练，不断提高职工的安好操作技能和处理事故的应急才能。在脱水排凝等操作时，务必首先截断硫化氢一切可能的来源并加好盲板，做到万无一失。职工在含硫化氢设备区域巡检或作业时，务必配戴适合的防毒面具。

4.掌管设备区域硫化氢的分布处境及本岗位存在的硫化氢中毒的危害源。在硫化氢可能存在的区域设置固定式有毒有害气体报警装置和明显的安好警示牌，指点作业人员做好安好防护工作，必要时还应加设附加告示。报警器设定点和零点每天至少检查一次，察觉奇怪实时调整，现场人员不能单独处理报警器；探头若安在露天环境中，应装备防雨罩；定期校对传感器和监测系统，使其切实无误，至少每季度校准一次。

5.根据生产岗位和工作场所空气的含氧量及硫化氢的浓度等处境给职工配备完善、适用的防护用品，要求职工会纯熟使用、正确维护及合理保管。

①硫化氢中毒事故 95%以上是由吸入性中毒引起的，预防硫化氢中毒常用过滤式防毒面具、口罩和隔离式防毒面具。当空气中硫化氢浓度超过 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 时，或空气中氧气含量低于 18% 时，务必佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器等其他隔离式防毒面具。长管面具属于隔离式防毒面具，长短根据使用者不感到气量缺乏为宜，一般为 5~6m。戴防毒面具时，面部毛发不应与面罩的密封片面相接触，要选用适用的滤毒罐，错戴防毒面具常引发重大伤亡事故。常用硫化氢滤毒罐有四种编号，见下表。

②防毒器具要定期检查修理，确保感激完好。呼吸装置每次用前、用后都应检查完好处境；不用时应至少每月检查修理一次，使其在全体时间内都处于齐全备用状态；要定点放置、定人保管，不得无故动用；存放地点要远离热源和易燃物；留神防潮防晒；制止与酸、碱、油类和有毒物料

接触；存放处应有明显标记。

③氧气呼吸器布局繁杂，使用后要通知专业人员检查，并举行头罩清洁、消毒。当氧气瓶存量低于瓶体贮量的 85%时，应予以充气。

④对日常工作中要求佩戴呼吸养护器具的人员，每年应举行一次肺功能检验，确定职工是否能佩戴呼吸养护器具。

加快工艺技术的革新改造，实现密闭化生产，使设备区域硫化氢浓度符合国家卫生标准。实现生产过程密闭化，生产设备投料口、转动轴、管道接口、阀门、下水井都要完全密闭，对不能完全密闭的投料口和产生毒源的设备要同时采取局部抽风和安装排毒装置，排出的硫化氢要经过净化处理才能排入大气。

进入含有硫化氢的设备容器内作业，务必按有关安好规定切断一切物料来源，彻底冲洗、吹扫置换、加好盲板，经采样分析合格(硫化氢含量小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$)，落实好各项安好措施，办理完进入容器作业票，在有人监护的处境下方准进入作业。不超过 1 小时务必举行一次采样分析，作业过程中始终做好通风措施，使氧含量大于 20%。

采样、检尺、脱水排凝、堵漏检修、现场施救应选择适用的防毒面具，至少两人同时到现场，落实好监护措施。监护人不能肆意离开作业场所。

务必设专人定时测量作业环境中的硫化氢含量，作业时应佩戴防护器具。对因物料变更或操作条件发生变化致使硫化氢浓度超 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 时，主管部门应与车间共同分析超标理由，实时采取相应的科学有效的防护措施，防止人员中毒。

通风是操纵作业场全体有害气体浓度的有效手段。当作业场所大量泄漏硫化氢时，若未戴防毒面具，应立刻离开，然后一边采取通风措施使有害气体浓度降低，一边戴好防毒器具举行操作堵漏。

10. 在未脱离危害区域(硫化氢含量超过 $10\text{mg}/\text{m}^3$)之前，严禁脱下防护器具，以防中毒。

5.3.2 过热蒸汽管道爆裂事故

2016 年 8 月 11 日 14 时 49 分，当阳市马店砭石发电有限责任公司热电联产项目在试生产过程中，2 号锅炉高压主蒸汽管道上的“一体焊接式长径喷嘴”（企业命名的产品名称，是一种差压式流量计，以下简称事故喷嘴）裂爆，导致发生一起重大高压蒸汽管道裂爆事故，造成 22 人死亡，4 人重伤，直接经济损失约 2313 万元。

事故发生的直接原因是安装在 2 号锅炉高压主蒸汽管道上的事故喷嘴是质量严重不合格的劣质产品，其焊缝缺陷在高温高压作用下扩展，局部裂开出现蒸汽泄漏，形成事故隐患。相关人员未及时采取停炉措施消除隐患，焊缝裂开面积扩大，剩余焊缝无法承受工作压力造成管道断裂爆开，大量高温高压蒸汽骤然冲向仅用普通玻璃进行隔断的集中控制室以及其他区域，造成重大人员伤亡。

事故原因及性质

（一）直接原因

安装在 2 号锅炉高压主蒸汽管道上的事故喷嘴是质量严重不合格的劣质产品，其焊缝缺陷在高温高压作用下扩展，局部裂开出现蒸汽泄漏，形成事故隐患。相关人员未及时采取停炉措施消除隐患，焊缝裂开面积扩大，剩余焊缝无法承受工作压力造成管道断裂爆开，大量高温高压蒸汽骤然冲向仅用普通玻璃进行隔断的集中控制室以及其他区域，造成重大人员伤亡。

（二）管理原因

调查表明，造成本次重大事故有以下四个环节的直接责任：

(1) 采购、供应的事故喷嘴是质量严重不合格的劣质产品，产品质量是肇事的最主要原因。

华强化工集团的设备采购负责人收受设备供应商昂戈力公司的贿赂，对其相关资质不进行审验，对其生产能力不进行实地考察，对采购的产品不进行市场询价，对产品的质量不进行验收把关，致使劣质产品被安装在高温高压管道上使用。

供应商昂戈力公司在明知自身不具备生产高温高压设备资质和条件的情况下，违法制造质量严重不合格的劣质事故喷嘴，并伪造产品检测合格证。其生产的事故喷嘴，将管道本体断开，人为在喷嘴两端与管道断口，增加了两圈异种钢焊缝进行焊接，焊缝最薄处有效厚度仅 1-2mm，远远低于规范要求的 21.2mm。且焊接接头还存在未焊透、未熔合的情况，焊缝有效承载能力远远不能满足高压主蒸汽管道强度要求。

(2) 发现事故喷嘴泄露形成重大事故隐患时，企业没有及时有效处置，是造成事故的最直接原因。

事故单位没有把安全生产放在应有位置，片面追求企业效益最大化，在矸石发电公司调试和试生产期间设备故障和事故隐患不断，且不具备正常运行能力保障的情况下，仍然把矸石发电公司作为向华强化工集团供电和供热的主要来源，并强制要求电厂必须保证连续稳定供热，不得擅自停炉。致使事故喷嘴出现持续泄露的重大事故隐患时，华强化工集团和矸石发电公司相关负责人均不敢轻易决定紧急停炉，使本来只要 5 分钟左右，就可以实现减压停炉的措施未能实施，最终隐患持续恶化，导致重大事故发生。

(3) 厂房设计不符合标准规范要求，人员聚集的集中控制室失去安全防护作用。热电联产项目设计没有按照核准文件要求进行，不符合法律、法规和工程建设强制性标准要求，在对集中控制室（兼消防控制

室)、交接班室与高温高压蒸汽管道进行布置设计时,没有考虑高温高压蒸汽管道与人员高度集中区域之间的合理避让、安全隔离。集中控制室违反规定设计使用普通玻璃隔断,不具备隔热、防火、抗冲击等安全功能,不能在事故发生后有效阻挡和承受高温高压蒸汽,为人员逃生争取必要的时间。

(4) 管道检验检测没有按标准规范进行,监管缺失,放过了焊缝隐患。

事故喷嘴虽然是一种流量计,但也是高温高压蒸汽管道的一部分,具有压力管道的全部功能。管道检验检测机构没有执行管道有关规定,对事故喷嘴既未进行液压和气压等压力试验,也未进行“三代一”,即采用无损检测、管道系统柔性分析和泄漏试验代替压力试验,致使事故喷嘴的两条焊缝未进行检验检测,放过了重大事故隐患。

质监部门在进行特种设备监管时,对事故喷嘴具备压力管道全部功能这一特性视而不见,以事故喷嘴未列入特种设备目录为由,机械执行规范标准,对事故喷嘴不检不管,监管严重缺失。

事故教训:生产经营单位要深刻反思事故教训,切实履行企业安全生产主体责任,强化安全意识、法律意识和责任意识,建立健全安全生产责任体系,不论是企业主要负责人,还是普通员工,都要严格按照法律法规、制度规范和操作规程,开展项目建设、生产运营、安全管理等各项活动,切实做到遵章守纪、合法经营;要深入推进隐患排查治理工作,落实企业负责人隐患排查治理的第一责任,做到“谁检查、谁签字、谁负责”,确保隐患排查治理全覆盖、不走过场;要强化设备设施采购管理,制定严格、规范、可行的设备采购程序和办法,严把设备设施质量关;要强化建设项目安全管理,严格设计、施工、监理等单位资质审查,制定规范严格的工程招标、项目质量管控等制度,确保建设项目符合法规规范和生产实际要求。

第六章 安全条件的分析结果

6.1 安全防护距离执行标准的确定

依据《原国家安全监管总局办公厅关于外部安全防护距离问题的复函》（原安监总厅管三函〔2015〕46号）及《危险化学品生产、储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019），结合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018），计算外部安全防护距离符合要求。根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）规定，用于确定危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离、个人风险和社会风险可接受风险基准值。

根据 GB/T37243-2019 第 4.1 条规定，本技改项目不构成危险化学品重大危险源，其外部安全防护距离执行相关标准规范的要求。本企业为石油化工企业，因此执行《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）及相关标准。

6.2 安全条件的分析结果

6.2.1 项目选址条件

本技改项目宣城市经信局于 2024 年 3 月 25 日对该项目进行了备案（宣经信投资函【2024】15 号）。项目在安徽宣城金宏化工有限公司厂区内。本地属于宣城高新技术产业开发区化工园区麒麟大道与梅子岗路交叉口西南侧，符合园区规划。

本技改项目厂区围墙外四邻情况：

东侧，东侧围墙外邻梅子岗路。路对面为建丰商砼生产车间及堆场

(戊类)。围墙外 1000m 内无村庄。

南侧，围墙外东侧邻宣城福美达新材料有限公司生产车间（丙类、二级），西侧邻宣城硅鑫新材料有限公司生产车间（丁类，二级）。南侧 1000m 范围内无村庄。

西侧，围墙外邻园区消防站。西侧 1000m 范围内无村庄。西南侧一座饭店（一层）。

北侧，围墙外邻麒麟大道。路对面为金桂印染公司生产车间（丙类，二级）。北侧 1100 处有安置小区。

本公司为石化企业，本技改项目为尾气进一步处理装置，生产、储存装置火灾危险性均为丁、戊类。其外部安全防护距离按现行国家标准规范及法规规定，因此采用《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》

（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）。

表 6-1 建设项目主装置（生产车间）外部安全间距检查表

方位	检查项目	依据标准	标准间距 m	设计间距 m	检查结果
东	生产车间(丁类)一东侧梅子岗路	B4.1.9 条 A 第 3.4.1 条	10	178	符合
	生产车间(丁类)一东侧建丰混凝土围墙	B4.1.9 条 A 第 3.4.1 条	10	206	符合
	生产车间(丁类)一东南侧宣城市李陈色彩新材料有限公司办公室	B4.1.9 条 A 第 3.4.1 条	10	208	符合
	浓硫酸(93%)储罐(戊类)一东南侧宣城市李陈色彩新材料有限公司办公室	B4.1.9 条 A 第 3.4.1 条	10	155	符合
	浓硫酸(93%)储罐(戊类)一东侧梅子岗路	B4.1.9 条 A 第 3.4.1 条	10	125	符合
南	生产车间(丁类)一南侧宣城福美达新材料有限公司生产车间	B4.1.9 条 A 第 3.4.1 条	10	25	符合
	生产车间(丁类)一南侧宣城硅鑫新材料有限公司丁类堆场	B4.1.9 条 A 第 3.4.1 条	10	28	符合
	浓硫酸(93%)罐区(戊类)一南侧宣城福美达新材料有限公司生产车间	B4.1.9 条 A 第 3.4.1 条	10	44	符合
	浓硫酸(93%)装卸泵(戊类)一南侧宣城福美达新材料有限公司生产车间	B4.1.9 条 A 第 3.4.1 条	10	33	符合
西	生产车间(丁类)一西侧消防站(三级)	B4.1.9 条 A 第 3.4.1 条	50	123.5	符合
	生产车间(丁类)一西南侧饭店(停车场办公)	B4.1.9 条 A 第 3.4.1 条	10	135	符合

北	生产车间(丁类)—北侧麒麟大道	B3, 4, 1	10	200	符合
	生产车间(丁类)—北侧金贵印染生产车间	B4. 1. 9 条 A 第 3. 4. 1 条	10	255	符合
	生产车间(丁类)—北侧军塘安置区	B4. 1. 9 条 A 第 3. 4. 1 条	50	1300	符合
说明: A—《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版), B—《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008, 2018 年版)					

企业与外部四周建（构）筑物安全距离符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018年版））等法律法规和标准规范的要求。

表 6-2 厂址选择及周边环境检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	GB50489-2009 第 3.1.1 条	项目经宣城市经信局备案, 处于化工园区内, 符合规划	符合
	厂址选择应由有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查, 并全面论证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响, 同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	GB50489-2009 第 3.1.2 条		
2	现有化工区进行改建、扩建时, 其总体布置不得妨碍城镇的发展、危害城镇的安全、污染和破坏城镇的环境及影响城镇各项功能的协调。	GB50489-2009 第 4.1.4 条		
3	化工企业的厂址选择应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB50489 的要求。选择厂址应根据地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害因素, 采取可靠技术方案, 避开断层、滑坡、泥石流、地下溶洞等发育地区。厂址应不受洪水、潮水和内涝的威胁。凡可能受江河湖海或山洪威胁的化工企业场地高程设计, 应符合国家现行的《防洪标准》GB50201 的有关规定, 并采取有效的防洪、排涝措施。厂址应避开新旧矿产采掘区、水坝（或大堤）溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位, 并与《危险化学品安全管理条例》规定的敏感目标保持安全距离	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.1.1 条 ~ 3.1.4 条	周围无省市级文物保护单位、航空站、气象站、文化中心等重点单位	符合
4	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（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定：（一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；（二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；（三）饮用水源、水厂以及水源保护区；（四）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；（五）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；（六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；（七）军事禁区、军事管理区；（八）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》第 19 条	不构成危险化学品重大危险源	/

5	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH3093 的要求，防火距离应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160 和《建筑设计防火规范》GB50016 等规范的要求	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.1.5 条	工厂四邻情况及防火间距满足规范要求	符合
6	化工企业的厂址应符合当地规划，明确占用土地类别及拆迁工程的情况	HG20571-2014 第 2.1.6 条	在厂区内，厂区有选址规划	符合
7	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧	GB50489-2009 第 3.1.8 条	远离城镇，不在安置区全年最大频率风向的上风侧	符合
8	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。化工企业的厂址应根据当地风向的因素，选择位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风侧	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.1.7 条、3.1.9 条	厂区大门与厂外道路连接 远离城镇	符合
9	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： (一) 公路用地外缘起向外 100 米； (二) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米； (三) 公路隧道上方和洞口外 100 米。	《公路安全保护条例》(国务院令 第 593 号) 第十八条	周边 100m 内无公路	符合
10	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库，应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离	《铁路安全管理条例》国务院令 第 639 号 第 33 条	与皖赣铁路距离符合标准规定	符合
11	5.3.1 新建危险化学品生产建设项目应符合所在市产业发展定位和“禁限控”目录，符合本化工园区产业发展规划，优先引入围绕本化工园区主导产业延链、强链、补链项目。	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	环保减排节能项目，不属于“禁限控”	符合
12	5.3.2 应明确本化工园区项目建设负面清单。		环保减排节能项目，属于鼓励类	符合
13	5.3.3 对《产业结构调整指导目录》淘汰类的化工项目，禁止投资，并按规定期限淘汰；对属于限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级		环保减排节能项目，不属于“淘汰类、限制类”	符合
14	5.3.4 新建危险化学品生产建设项目严禁采用列入《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术		不采用淘汰落后的生产工艺技术	符合
15	5.3.4 新建危险化学品生产建设项目严禁采用列入《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录》（应急厅〔2020〕38 号）的工艺及设备		不采用淘汰落后的工艺技术、设备	符合
16	5.3.5 独立供地新建项目应设定固定资产最低投资额度		不新增土地	符合
17	5.3.6 新建危险化学品生产建设项目采用的生产工艺技术应当来源合法、安全可靠；属于国内首次使用的化工工艺，应经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；建设项目需有符合相应资质要求的设计单位承担设计		通过合法技术转让获得，不属于首次使用的化工工艺	符合
18	5.3.7 精细化工项目应按规定进行反应安全风险评估，并确定反应工艺危险度等级。涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产建设项目应进行有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，并对相关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估		环保减排节能项目，不属于	符合

19	5.3.8 建设项目应满足法律法规、规章及标准规范关于自动化系统建设的要求，自动化水平应居于国内同行业先进水平，实现现场无人操作或最大程度减少现场作业人员数量。涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化等高危工艺装置的上下游配套装置应实现原料处理、反应工序、精馏精制和产品储存（包装）等全流程自动化		采用 DCS 自动化控制系统	符合
----	--	--	----------------	----

经检查均符合安全要求。满足“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）”规定的落地条件。

6.2.2 总平面布置

本次技改项目涉及两个方面：（1）新增一处尾气制酸车间、装置（在克劳斯炉装置区的南侧，并拆除南侧原机修间房屋，机修间搬迁至备品备件库所在建筑内）；（2）新增3只100m³卧式储罐，其中1只100m³为8%过氧化氢溶液储罐，布置在本项目装置区东侧边缘；另2只100m³为浓硫酸（93%）储罐，布置在本项目东侧距离22m处。

表 6-3 建设项目装置、设施、建（构）筑物防火间距一览表

序号	检查项目	依据标准条款	标准间距 m	设计间距 m	检查结果
一	减排项目生产车间及其外挂设备与相邻建构筑物				
1	东侧浓硫酸（93%）储罐区围堰	B 第 3.4.1 条	10	21.46	符合
2	东侧事故应急池	A 第 6.2.18 条	30	73	符合
3	南侧围墙	B 第 3.4.1 条	5	15.04	符合
4	西侧液硫罐区	A 第 4.2.12 条 B 第 4.2.1 条	20	34.0	符合
5	北侧克劳斯炉装置（甲类）	A 第 4.2.12 条 B 第 3.4.1 条	12	15.96	符合
二	浓硫酸（93%）储罐与相邻建构筑物				
1	南侧装卸泵	A 第 4.2.12 条	8	8	符合
2	装卸泵—东侧事故应急池	A 第 6.2.18 条	30	31.93	符合
3	南侧围墙	/	无规定	34	符合
4	北侧液硫槽（埋地）	A 第 6.2.14 条	7	9.0	符合

5	罐—罐（卧式）	B 第 4.2.2 条	0.8	1.2	符合
6	围堰，四邻	/	无规定	3	符合
7	泵（鹤管）—南侧围墙	/	无规定	19	符合
三	8%过氧化氢溶液储罐与相邻建构 筑物				
1	围堰，四邻	/	无规定	3	符合
四	机修间（备品备件库、消防站、 控制室，二级、丁类）				
	东侧办公楼	B 第 3.4.1 条	17.5	10	符合
	南侧空压站（二级、丁类）、消防 水罐（戊类）	B 第 3.4.1 条	10	35	符合
	西侧围墙	B 第 3.4.1 条	5	12.3	符合
	北侧消防池	/	/	13	符合
说明：A—《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008），B—《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）					

装置、设施、建（构）筑物内部防火间距均符合规范要求。

表 6-4 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置	A 第 4.2.1 条	按功能进行分区，工艺流程顺畅，符合前述要求	符合
2	可能散发可燃气体的工艺装置、罐组、装卸区或全厂性污水处理场等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧	A 第 4.2.2 条	在厂区西南，位置符合前述规定	符合
3	液化烃罐组或可燃液体罐组不应毗邻布置在高于工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上。但受条件限制或有工艺要求时，可燃液体原料储罐可毗邻布置在高于工艺装置的阶梯上，但应采取防止泄漏的可燃液体流入工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的措施	A 第 4.2.3 条	不涉及	/
4	汽车装卸设施、液化烃灌装站及各类物品仓库等机动车辆频繁进出的设施应布置在厂区边缘或厂区外，并宜设围墙独立成区	A 第 4.2.7 条	布置在厂区南侧边缘	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
5	装置或联合装置、液化烃罐组、总容积大于或等于 120000m ³ 的可燃液体罐组、总容积大于或等于 120000m ³ 的两个或两个以上可燃液体罐组应设环形消防车道。可燃液体的储罐区、可燃气体储罐区、装卸区及化学危险品仓库区应设环形消防车道，当受地形条件限制时，也可设有回车场的尽头式消防车道。消防车道的路面宽度不应小于 6m，路面内缘转弯半径不宜小于 12m，路面上净空高度不应低于 5m	A 第 4.3.4 条	设置环形消防通道	符合
6	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《工业企业总图运输设计规范》GB50489 的要求，应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能分区，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.2.1 条	总平面布局符合规范要求	符合
7	总平面布置应使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 5.1.3 条	朝南向，半敞开式，散热、采光、通风良好	符合
8	污水处理场、大型物料堆场、仓库区应分别布置在厂区边缘地带	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.2.3 条	依托原有，在厂区东南侧、东侧边缘	符合
9	机、电、仪修等操作人员较多的场所宜布置在厂前附近，避免大量人流经常穿行全厂或化工生产装置区	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.2.7 条	机修在厂东南侧公辅工程区域，靠近物流门	符合
10	总变电所的布置，应符合下列要求： 1 应靠近厂区边缘、进出线方便的独立地段 2 不宜布置在易泄漏、散发液化烃及较空气重的可燃气体、腐蚀性气体和粉尘的设施全年最小频率风向的上风侧和有水雾场所冬季盛行风向的下风侧 3 室外总变电所的最外构架边缘与易泄漏、散发腐蚀性气体和粉尘的设施边缘之间的间距宜大于 50m 4 不宜布置在强烈振动源附近 5 宜靠近负荷中心	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 5.3.1 条	独立设总配电室，在厂区北部，靠近负荷中心	符合
11	易燃易爆的工艺生产装置、设备、管道，在满足生产要求的条件下，宜按生产特点集中联合布置，采用露天、敞开或半敞开式的建（构）筑物	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.1.2 条	车间采用半敞开式	符合
12	明火设备应集中布置在装置的边缘，应远离可燃气体和易燃、易爆物质的生产设备及储槽，并应布置在这类设备的上风向	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.1.4 条	尾气加热炉在西侧边缘	符合
13	危险作业场所，必须设计防火墙和安全通道，出入口不应少于两个，门窗应向外开启	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.1.12 条	主车间每层设 2 个通向地面的通道	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
14	有爆炸危险的甲、乙类厂房的总控制室应独立设置	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 3.6.8 条	依托原有，在厂区 北侧，独立设置	符合
15	在满足生产的条件下，总图布置应结合声学因素合理规划，宜将高噪声区和低噪声区分开布置	《化工企业安全卫生设计 规范》HG20571-2014 第 4.3.3 条	高噪声设备室内隔 开独立设置	符合
16	具有可燃性、爆炸性及有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等	《工业企业总平面设计规 范》GB50187-2012 第 8.1.7 条	不穿越无关设施。	符合
17	厂区道路应根据交通、消防和分区的要求合理布置，力求畅通。危险场所应为环形，路面宽度按交通密度及安全因素确定，保证消防、急救车辆畅行无阻	《化工企业安全卫生设计 规范》HG20571-2014 第 3.2.6 条	消防通道为环形通 道	符合
18	易燃、易爆物品的生产区域或贮存仓库区，应根据安全生产需要，将道路划分为限制车辆通行或禁止车辆通行的路段，并设标志	《工业企业厂内铁路、道 路运输安全规定》 GB4387-2008 第 6.1.4 条	已设限制通行标志	符合
19	厂内道路在弯道的横净距和交叉口的视距三角形范围内，不得有妨碍驾驶员视线的障碍物	《工业企业厂内铁路、道 路运输安全规定》 GB4387-2008 第 6.1.10 条	拐弯处无妨碍驾驶 员视线的障碍物。	符合
20	生产、储存危险化学品的车间、仓库与员工宿舍应不在同一座建筑物内，且与员工宿舍应保持符合规定的安全距离	《安全生产法》 第 39 条	生活区与危险品生 产区分开设置，距 离符合规定	符合
21	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 A 类设备的房间布置在同一建筑物内。装置的控制室与其他建筑物合建时，应设置独立的防火分区。	GB50160-2008（2018 年 版）第 5.2.16 条	独立设置	符合
22	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀性介质少、周围环境干燥和无剧烈振动的场所，并宜留有发展余地	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 4.1.1 条	靠近负荷中心，附 近无尘埃	符合
23	中心控制室宜布置在生产管理区。	HG/T20508-2014 第 3.2.1 条	控制室布置在二道 门外	符合
24	对于含有可燃、易爆、有毒、有害、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置，控制室宜位于本地区全年最小频率风向的下风侧	HG/T20508-2014 第 3.2.2 条	控制室不在本地区 全年最小频率风向 的下风侧	符合
25	控制室不宜靠近运输物料的主干道布置	HG/T20508-2014 第 3.2.3 条	远离主干道	符合
26	控制室应远离高噪声源	HG/T20508-2014 第 3.2.4 条	附近无噪声源	符合
27	控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所	HG/T20508-2014 第 3.2.5 条	附近无振动源及电 气干扰场所	符合
28	控制室不应与危险化学品库相邻布置	HG/T20508-2014 第 3.2.6 条	远离危化品库	符合
29	中心控制室不应与总变电所、变配电所相邻	HG/T20508-2014 第 3.2.7、3.2.9 条	远离变配电所	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
说明： A—《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008），B—《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）				

总平面布置符合规定要求。

6.2.3 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，对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

本技改项目可能发生的安全事故主要为火灾、爆炸、中毒。对周边单位生产、经营活动或者居民生活有影响事故主要为火灾、爆炸、中毒。

本技改项目周边最近的村庄边缘在本技改项目的北侧 1100m 处。本技改项目所在位置不属于此村庄常年主导风向的上风向。本技改项目主要危险有害因素为火灾、爆炸、中毒，可能发生的事故后果对周边村庄无影响，对周边企业影响较小。

6.2.4 建设项目周边单位生产、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

本技改项目四邻，南侧与福美达、硅鑫新材料两个企业相邻；西侧邻消防站（三级）；东侧、北侧均为道路，隔道路为企业。除南侧可能发生的火灾爆炸事故对本技改项目有一定影响外。其余企业对本项目均无影响。

居民的生活对本技改项目无影响。

6.2.5 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

本技改项目所处地区不属于地震断层和设防烈度高于九度的地震区，本地地震烈度为 6 度；不属于重要水源卫生保护区、IV 级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和 III 级膨胀土等工程地质恶劣地区、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段和采矿陷落（错动）区界限内。

本公司所处位置地势较高，不存在洪涝灾害的威胁。

本技改项目所在地的自然条件对本技改项目投入生产后无影响。

根据分析结果，本技改项目的安全条件满足法律、法规、标准和规范的要求。

6.3 技术、工艺和装置、设备、设施安全可靠分析

6.3.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

湿法制酸技术从上世纪 70 年代国外开始工业化，90 年代初国内引进湿法制酸技术以来，国内已积累了丰富的生产和运行经验。经过多年的研究和开拓，对国外湿法制酸技术提出多项技术和设备改进措施，开发出具有自主知识产权的酸性气体处理技术——ECOSA®，目前技术和核心设备都已经申请专利，并专利授权。ECOSA®湿法硫酸（93%）工艺，以克劳斯尾气为原料通过一系列反应生产硫酸产品，其特点是湿法工艺。过程气中因尾气燃烧产生的水分和空气带入的水分，不需要做干燥处理，全流程均在过程气含水的条件下进行。特别是制酸工段，将通过硫酸蒸汽冷凝制备硫酸。本项目主要技术、工艺在国内已取得多项专利，自 2011 年起

已在国内 60 多个项目上成功应用，其技术、工艺是安全可靠的。

根据工艺过程自动化控制要求，对生产过程中的重要参数，如压力、流量、温度、液位等参数进行自动调节或集中显示，同时现场设置就地显示仪表。项目罐区储罐采用 DCS 仪表控制系统，对系统中主要控制参数进行集中控制。

1) 控制仪表

为确保装置的平稳操作，全装置的自动化控制采用一套 DCS 控制系统来完成，DCS 控制器、控制器电源、通讯卡、网络总线等均冗余设置。操作系统软件能在中文操作环境下运行。所设的工程师站，用于完成对系统软件及工程应用程序的维护、修改等工作。

2) 现场仪表

(1) 流量仪表

流量测量一般选用差压式流量仪表，进出装置界区的主要物料或需精确计量物料的流量测量采用质量流量计或涡轮流量计，现场指示或量程比要求大的的流量计选用金属管转子流量计。

(2) 液位仪表

现场指示的液位计一般选用磁性浮子液面计或玻璃板液位计。远传液位仪表选用双法兰液位变送器。参与联锁动作的液位开关单独设置。

(3) 压力仪表

现场压力指示一般选用弹簧管压力表，远传至控制室指示的压力检测选用电子式压力变送器。

(4) 温度仪表

现场指示的温度仪表选用双金属温度计，信号远传至控制室的温度检

测一般选用隔爆型热电阻，控制回路的温度检测选用一体化温度变送器。所有温度检测元件均带有保护套管，套管与工艺管道及设备之间均为法兰连接。

(5) 调节阀

调节阀由薄膜或气缸执行机构操作，直通或角型阀体。

(6) 开关阀

气动开关阀选用防爆型电磁阀和气动切断蝶阀或球阀，并带阀位开关。电磁阀为二位三通型，直接作用式，不锈钢阀体，供电电压为 24VDC 或 220VAC，用于联锁控制。

(7) 变送器

本项目变送器全部选用隔爆型电子式智能变送器，其输出信号为二线制 4~20mA.DC。本项目仪表用电源为交流 220VAC±10%，50±1HZ，一级负荷。DCS 系统交流电源经在线式 UPS 提供，不间断供电时间为 30 分钟。

本项目采用工艺技术安全可靠。

本项目采用的主要设备、装置均为定型设备，在国内其它厂家有投入使用的案例，设备性能满足腐蚀、高温环境下的使用条件。选用国内化工设备专业生产厂家生产的设备，其型号符合工艺设计要求。特种设备选用具备相应资质厂家生产。设备、装置的安全可靠性能够得到满足。

6.3.2 拟选择的主要装置、设备或设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况

本技改项目生产设备、装置根据项目设计产能进行选型，满足设计产能的生产需求。

本技改项目原料主要为来自克劳斯炉的尾气以及酸性气体，均为管道

输送，无储存，与主生产装置同开同停。产品硫酸（93%）采用 2 只 100m^3 储罐储存，储存周期可达 7 天。尾气进一步处理用的 8%过氧化氢溶液，其储存周期可达 18 天。液硫储存系统已建成，其储存周期满足项目需求。配套的储存装置均按生产能力进行配套，储存周期不少于 7 天，满足项目需求。

6.3.3 拟为危险化学品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。

公辅工程系统均已建成，本项目主要依托供电、供水、循环水。

本项目用电负荷主要分为生产设备用电、照明用电、 自控系统用电等，其中自控系统用电负荷为一级负荷， 其他用电负荷为二级。技改项目最大工况用电量为 405.9 kW ，原装置用电负荷为： 2346.5KW ，合计用电负荷 2752.4kW 。

厂区两路 10kV 电源分别引自界区外两个变电所（海棠变、军塘变），厂区内设置有一座 $10/0.4\text{kV}$ 变配电所，作为全厂 10kV 和 0.4kV 总配电，内设 10kV 开关室和低压配电室。低压配电室内设 2 台 2500kVA 变压器，形成单母线分段运行，每台变压器供一段母线。分别为生产装置、公用工程装置、辅助生产设施提供所需的低压电源。厂区用电为二级负荷，采用双电源供电。

自控系统设置有 UPS 电源。原有配电系统满足技改项目用电需求。

公司厂区用水水源接自厂区东侧梅子岗路上市政给水总管，二路进水，在厂区内为环状供水，市政接管管径为 $\text{DN}150$ ，供水压力不小于 0.25MPa 。本项目年用水量 $2.2 \times 10^4\text{t}$ ，现有供水能力满足项目需求。

脱盐水供应：技改项目脱盐水主要用于两处，一是尾气洗涤塔和电除雾器冲洗使用，其中尾气洗涤塔用量为 0.7t/h，电除雾器全年用水量不足 5t；二是作为锅炉给水，经过除氧器除氧后供余热回收器产生蒸汽。用量为：7t/h。技改项目脱盐水用量 7.7t/h，原装置脱盐水用量为：30t/h，合计 37.7t/h。原公用工程脱盐水处理装置（一套处理量 35m³/h，一台处理量 40m³/h），满足技改项目用水需求。

循环冷却水系统依托现有，满足项目需求。

消防系统、应急池、污水收集池及处理系统均依托原有。

依托的公辅工程能够满足技改项目的需求。

6.4 事故应急救援

本技改项目可能发生的危险化学品事故主要为火灾、爆炸、化学灼伤、中毒窒息等。公司需要根据本技改项目的实际情况，根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）规定，修订本公司事故应急预案，按规定要求完善相应的事故应急救援器材、设备、设施等，并按规定重新备案。

6.5 外部安全防护距离和个人及社会风险值计算

针对可能发生泄漏引起中毒事故、压力容器超压爆炸事故，利用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件（CASST-QRA），根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）规定，对可能发生的事故后果影响范围（安全防护距离）、个人风

险和社会风险进行分析。

本技改项目个人风险模拟如下图所示：

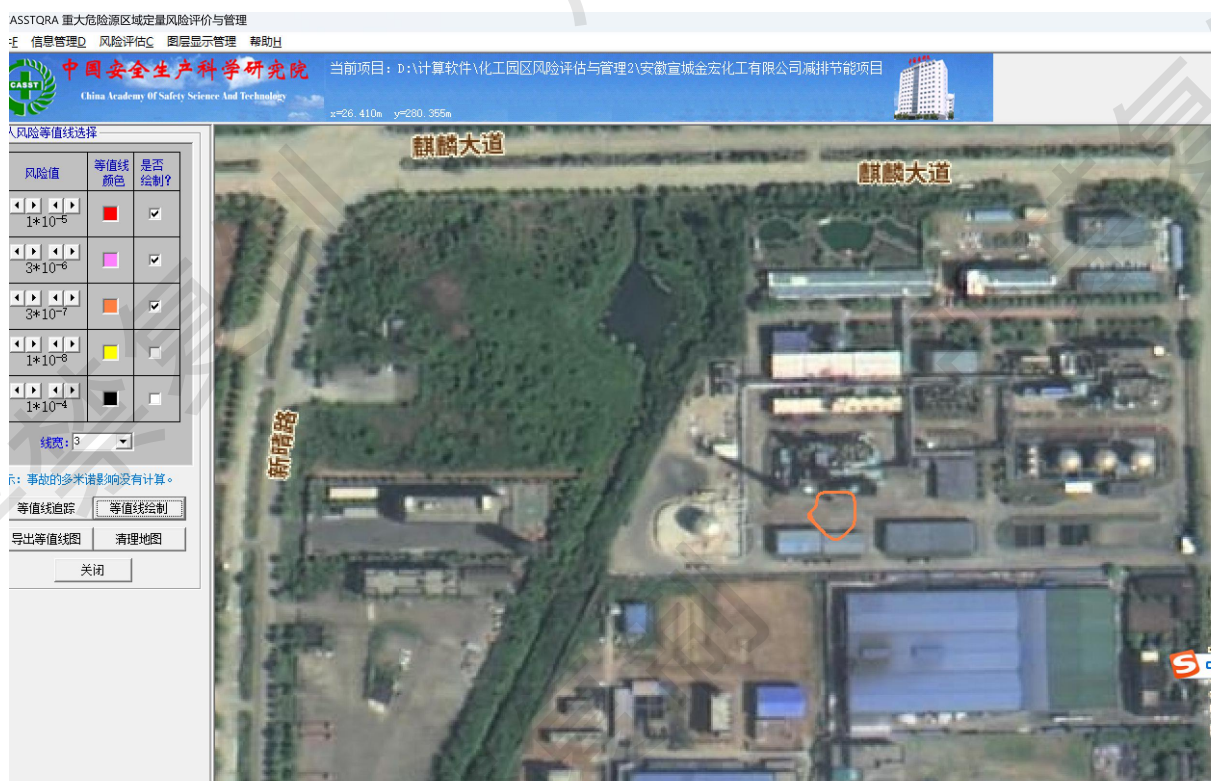


图 6.5-1 项目区域个人风险图

没有出现 1×10^{-5} 和 3×10^{-6} 个人风险等值线, 3×10^{-7} 个人风险等值线也未超出厂界围墙, 其安全防护距离满足安全要求, 个人风险能够满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018) 要求, 风险是可以接受的。

社会风险模拟结果见下图:

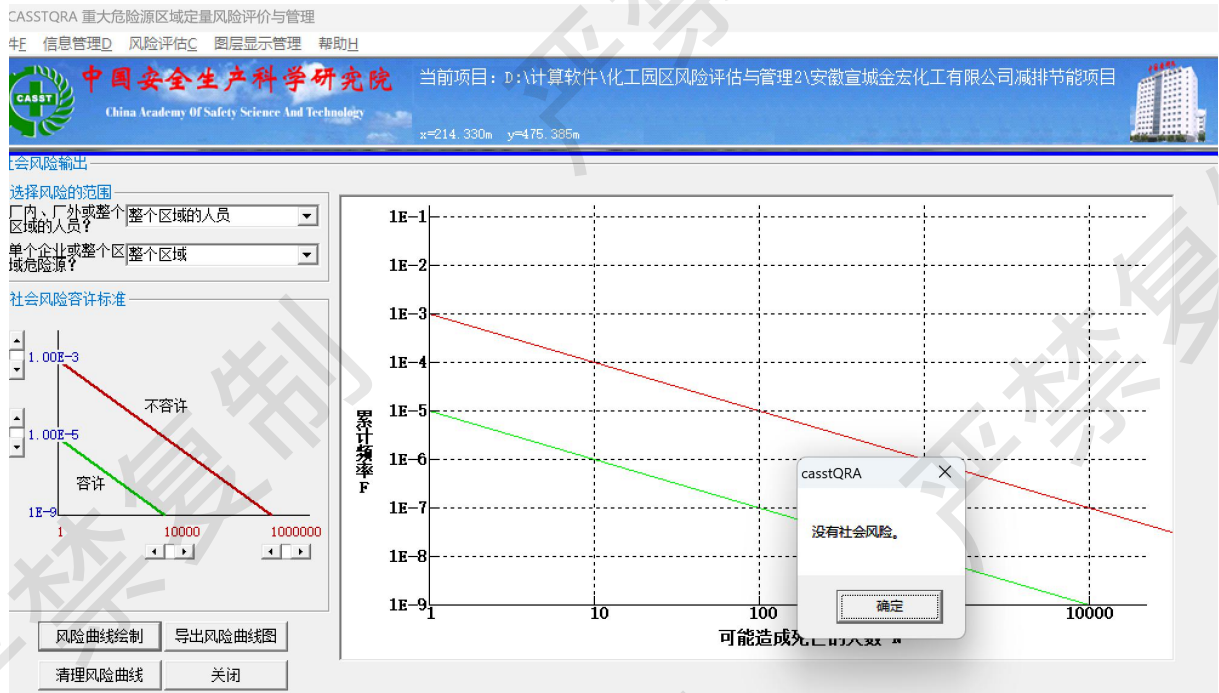


图 6.5-2 项目区域社会风险图

本技改项目模拟计算结果输出为：没有社会风险。

6.6 多米诺效应分析

本项目可能造成多米诺效应的只有余热锅炉汽包超压爆炸，经模拟计算得出结果如下。

表 6.6 事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半 径(m)
安徽宣城金宏化工 有限公司：蒸汽包	容器物理爆炸	物理爆炸	5	9	15	7

本项目装置与厂区内、外部相邻建构筑物、装置的距离均大于 7m（见表 6.2.2），因此不构成多米诺效应。

第七章 安全对策与建议和结论

7.1 对策措施与建议

7.1.1 建设项目的选址

本技改项目为环保节能减排项目，项目火灾危险性为丁类，装置均在厂区范围内，四邻距离满足安全要求，选址满足规范要求。

7.1.2 拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施

根据安全生产的有关法律、法规、规章、文件和标准规范的规定，提出如下对策措施与建议：

表 7.1-1 安全对策措施与建议

序号	对策措施与建议	依据
1	余热回收器应当装设高、低水位报警和低水位联锁保护装置，保护装置最迟应当在最低水位时动作	TSG11-2020 第 5.6.1 条-1 款
2	余热回收器应当装设蒸汽超压报警和联锁保护装置，超压联锁保护装置动作整定值应低于安全阀较低整定压力	TSG11-2020 第 5.6.1 条-2 款
3	余热回收器应采取相应的保护措施，防止金属壁超温；再热蒸汽系统应当设置喷水装置，并能自动投入使用	TSG11-2020 第 5.6.1 条-3 款
4	余热回收器应当配备超温联锁保护装置	TSG11-2020 第 5.6.1 条-4 款
5	应当在燃料母管上靠近燃烧器部位安装一个手动快速切断阀	TSG11-2020 第 6.2 条-2 款
6	尾气加热炉炉前燃气主管路上，应当设置放散阀	TSG11-2020 第 6.2 条-3 款
7	尾气加热炉气体燃料燃烧器安全切断装置应符合 TSG11-2020 第 6.7.2.2 条规定	TSG11-2020 第 6.7.2.2 条
8	尾气加热炉燃烧器在启动和运行过程中出现意外情况（TSG11-2020 第 6.7.2.3 条情形），应当在安全时间内实现系统联锁保护	TSG11-2020 第 6.7.2.3 条 1、2、3、4、5、6 款
9	尾气加热炉燃烧器点火、熄火安全时间应满足 TSG11-2020 第 6.7.3.1 条规定	TSG11-2020 第 6.7.3.1 条
10	应配备余热锅炉汽包液位、温度和压力及除氧器液位自动调节系统；	AQ3037-2010 第 5.6.4.1 条
11	余热锅炉汽包液位自动报警联锁装置；	AQ 3037-2010 第 5.6.4.1 条
12	1) 在二氧化硫、硫酸的生产、储存区域，在泵及取样点等位置应设置冲洗和洗眼设施，冲洗 和洗眼设施及其服务半径应符合要求；	AQ 3037-2010 第 5.6.4.1 条
13	4) 二氧化硫、硫酸等储罐应安装液位计，同时将液位信号传至控制室；	AQ 3037-2010 第 5.6.4.1 条

14	11) 硫酸储槽呼吸口应设呼吸阀;	AQ 3037-2010 第 5.6.4.1 条
15	13) 余热锅炉的供水系统应设置备用泵, 现场液位计应设置夜间照明装置;	AQ 3037-2010 第 5.6.4.1 条
16	14) 可能危及行人安全的带压硫酸管道及法兰处应设防泄漏保护装置;	AQ 3037-2010 第 5.6.4.1 条
17	尾气加热炉点火系统应具备点火、熄火保护功能。在点火前、二次点火前能自动检测出炉内可燃气体不在爆炸极限范围内或其上下限附近。	参照《城镇燃气设计规范(2020 年版)》GB50028-2006 第 10.6.5、10.6.6 条
18	进出储罐组的各类管线、电缆应从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时, 应设置套管并应采用不燃烧材料严密封闭, 或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式	GB50351-2014 第 3.1.4 条
19	危险的作业场所应设计安全通道和出口, 门窗应向外出开启, 通道和出入口应保持畅通。	HG20571-2014 第 4.1.2 条
20	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边缘应设置防护栏杆。 当平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2m 时, 防护栏杆高度应不低于 900mm。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应不低于 1050mm (超过 20m 时, 高度不低于 1.2m)	GB4053.3-2009 第 4.1.1、5.2 条
21	钢直梯梯段高度大于 3m 时宜设置护笼。单梯段高度大于 7m 时, 应设置安全护笼。当攀登高度小于 7m, 但梯子顶部在地面、地板或屋顶之上高度大于 7m 时, 也应设置安全护笼	GB4053.1-2009 第 5.3.2 条
22	钢斜梯的梯梁、踏板、踏步高、梯宽、梯高、扶手高、坡度均应符合 GB4053.2-2009 规定	GB4053.2-2009
23	结构及构件的表面需作防腐处理, 表面防护应符合《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046-2018 第 5.2 节规定	《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046-2018 第 5.2 节
24	具有化学灼伤危险的作业场所, 应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施, 洗眼器、淋洗器的服务半径不大于 15m	HG20571-2014 第 5.6.5 条
25	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	GB/T50493-2019 第 3.0.3 条
26	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内, 可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m; 有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m	GB/T50493-2019 第 4.2.2 条
27	对于输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施	HG20571-2014 第 4.1.11 条
28	对可能产生静电危害的工作场所, 应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处, 应设计人体导除静电装置	HG20571-2014 第 4.2.10 条
29	企业不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的设备	安监总科技(2015)75 号、安监总科技(2016)137 号
30	对于安装在室内的输送易燃易爆流体管道的薄弱环节的组成件, 如玻璃液位计、视镜等, 应有安全防护措施。	GB50316-2000(2008 年版) 第 14.6.2 条
31	尾气处理系统每个车间处理后尾气出口处应设置可燃气体检测报警系统且联锁隔断, 是每个车间尾气处理保持隔断状态	GB50160-2008 (2018 年版) AQ/T3034-2010
32	对爆炸和火灾危险环境内可能产生静电危害的物体, 应采取工业静电接地措施	HG/T20675-1990 第 2.1.1 条

33	要尽可能选用先进的工艺路线,减少设备密封、管道连接等易泄漏点,降低操作压力、温度等工艺条件。在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时,要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施,减少泄漏的可能性,对存在剧毒及高毒类物质的工艺环节要采用密闭取样系统设计,有毒、可燃气体的安全泄压排放要采取密闭措施设计。	安监总管三 (2014) 94 号
34	动设备选择密封介质和密封件时,要充分兼顾润滑、散热。使用水作为密封介质时,要加强水质和流速的检测。输送有毒、强腐蚀介质时,要选用密封油作为密封介质,同时要充分考虑针对密封介质侧大量高温热油泄漏时的收集、降温等防护措施,对于易汽化介质要采用双端面或串联干气密封。	安监总管三 (2014) 94 号
35	危险化学品储存装置要采取相应的安全技术措施,如高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断装置等。	安监总管三 (2014) 94 号
36	当工艺系统发生变更时,要及时分析变更可能导致的泄漏风险并采取相应措施。	安监总管三 (2014) 94 号
37	对于发生的源设备泄漏事件要及时采取消除、收集、限制范围等措施,对于可能发生严重泄漏的设备,要采取第一时间能切断泄漏源的技术手段和防护性措施。	安监总管三 (2014) 94 号
38	企业要按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493)和《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》(GBZ/T223)等标准要求,在生产装置、储运、公用工程和其他可能发生有毒有害、易燃易爆物料泄漏的场所安装相关气体监测报警系统,重点场所还要安装视频监控设备。要将法定检验与企业自检相结合,现场检测报警装置要设置声光报警,保证报警系统的准确、可靠性。	安监总管三 (2014) 94 号
39	建设单位在建设项目设计合同中应主动要求设计单位对设计进行危险与可操作性(HAZOP)审查,并派遣有生产操作经验的人员参加审查,对HAZOP审查报告进行审核。	《国家安全监管总局 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
40	设计单位应加强对建设项目的安全风险分析,积极应用HAZOP分析等方法进行内部安全设计审查。	
41	新建化工装置必须设计装备自动化控制系统。应根据工艺过程危险和风险分析结果,确定是否需要装备安全仪表系统。	
42	项目建设单位要组织相关专家对HAZOP分析、LOPA和SIL定级报告进行审查,对分析结果存在重大错误、遗漏,审查资料、参与人员等不满足分析要求的,要重新进行相应分析。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中整治整顿工作的通知》皖应急(2021) 74 号
43	4.1 仪表选型应根据工艺要求的操作条件、设计条件、精确度等级、工艺介质特性、检测点环境、配管材料等级规定及安全环保要求等因素确定,并满足工程项目对仪表选型的总体技术水平要求。仪表选型应安全可靠、技术先进、经济合理。	SH/T 3005-2016 第 4.1 条
44	4.2 仪表选型在性能要求上应根据测量用途、测量范围、范围度、精确度、灵敏度、分辨率、重复性、线性度、可调比、死区、永久压损、输出信号特性、响应时间、控制系统要求、安全系统要求、防火要求、环保要求、节能要求、可靠性及经济性等因素来综合考虑。	SH/T 3005-2016 第 4.2 条
45	4.4 在爆炸危险区内应用的电子式仪表应取得国家授权防爆认证机构颁发的《产品防爆合格证》; 计量仪表应取得国家授权机构颁发的《制造计量器具许可证》或《计量器具型式批准证书》;	SH/T 3005-2016 第 4.4 条
46	4.9 在爆炸危险场所安装电子式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,防爆设计应执行 GB 3836.1-2010 及其系列标准。	SH/T 3005-2016 第 4.9 条
47	4.10 在现场安装电子式仪表,防护等级不应低于 GB 4208-2008 标准规定的 IP65; 在现场安装的气动仪表及就地仪表,防护等级不应低于 IP55; 在仪表井、阀门井及水池内安装的仪表,防护等级应为 IP68。	SH/T 3005-2016 第 4.10 条

7.1.3 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程

表 7.1-2 安全对策措施与建议

序号	对策措施与建议	依据
1	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其它系统单独设置	GB/T50493-2019 第 3.0.8 条
2	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、现场报警器等供电负荷，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	GB/T50493-2019 第 3.0.9 条
3	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。 1. 按照设计及标准要求安装有毒有害、可燃气体检测报警系统；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。 2. 正确设置报警值。	GB/T 50493-2019 第 4.1.3 条
4	储罐应设液位计和高液位报警器，必要时可设自动联锁切断进料设施	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.23 条
5	储罐的进出口管道应采用柔性连接	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.25 条
6	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 A 类设备的房间布置在同一建筑物内	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.16 条
7	传动带、转轴、传动链、皮带轮、齿轮等转动部位，都应设置安全防护装置。	GB5083-1999 第 6.1.6 条
8	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。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处，应填实、密封。	GB50160-2008（2018 年版）第 9.1.4 条
9	距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的电缆沟、电缆隧道应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施	GB50160-2008（2018 年版）第 9.1.5 条
10	在可能散发比空气重的甲类气体装置内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设	GB50160-2008（2018 年版）第 9.1.6 条
11	立式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应小于罐壁高度的一半，卧式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应小于 3m。	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条
12	相邻罐组防火堤的外堤脚线之间应留有宽度不小于 7m 的消防空地。	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.14 条
13	机柜室内的机柜宜按照功能相近、方便配线的原则布置，应满足下列要求： 1 安全栅柜、端子柜、继电器柜宜靠近信号电缆入口侧布置；	HG/T20508-2014 第 3.3.8 条

	2 配电柜应布置在靠近电源电缆人口侧; 3 应避免机柜室连接电缆过多交叉	
14	机柜室面积应根据机柜的尺寸及数量确定, 并符合下列规定: 1 成排机柜之间净距离宜为 1.6m~2.0m; 2 机柜距墙(柱)净距离宜为 1.6m~2.5m	HG/T20508-2014第3.3.10条
15	涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室不得布置在装置区内	安徽省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案
16	使用多个化学品储罐尾气联通回收系统的, 需经安全论证合格后方可投用。严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放。	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008)第5.5.14
17	不同的工艺尾气或物料排入同一尾气收集或处理系统, 应进行风险分析。使用多个化学品储罐尾气联通回收系统的, 需经安全论证合格。	原《国家安监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)
18	尾气尾气加热炉应符合全自动运行要求和具有可靠的燃烧安全保护装置	参照《锅炉房设计规范》GB50041-2020第3.0.12条

7.1.4 建设项目中主要装置、设备、设施的布局

表 7.1-3 安全对策措施与建议

序号	对策措施与建议	依据
1	装置内设备之间、设备与墙体之间应留有足够的间距, 以便设备的检修和操作, 其安全间距应满足规定要求	GB/T12801-2008 第 5.7.1、5.7.2 条
2	跨越道路上空假设管线距路面的最小净高, 不得小于 5m, 现有低于 5m 的管线在改扩建时应予解决	GB 4387-2008 第 6.1.2 条
3	当同一建筑物内分隔为不同火灾危险性类别的房间时, 中间隔墙应为防火墙。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑物一端。	GB50160-2008(2018 年版) 第 5.2.15 条
4	建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门不应少于两个; 面积小于等于 100m ² 的房间可只设 1 个。	GB50160-2008(2018 年版) 第 5.2.25 条
5	凡在开停工、检修过程中, 可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。	GB50160-2008(2018 年版) 第 5.2.28 条
6	装置内设备之间、设备与墙体之间应留有足够的间距, 以便设备的检修和操作, 其安全间距应满足规定要求	GB/T12801-2008 第 5.7.1、5.7.2 条

7	化工原料生产建筑中，使用或生产过程中具有剧毒、易燃、易爆物质的厂房，当具有泄毒、爆炸或火灾危险性时，其抗震设防类别应划为重点设防类。储存剧毒物品的仓库不应低于重点设防类，储存易燃、易爆物质等具有火灾危险性的危险品仓库应划为重点设防类。重点设防类，应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施	《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008，第 7.6、8.0.3、3.0.3 条
---	--	---

7.1.5 事故应急救援措施和器材、设备

表 7.1-4 安全对策措施与建议

序号	对策措施与建议	依据
1	企业应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）规定，重新修订本单位的事应急预案，并按规定报送当地安全生产监管部门及备案	安监总局令第 41 号，第 21 条
2	应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具	安监总厅管三（2011）142 号
3	配备两套以上重型防护服。	安监总厅管三（2011）142 号
4	企业存在可燃、有毒气体的区域应配备便携式检测仪，并定期检定	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB 30077-2013）第 9.3 条《可燃气体检测报警器》（JJG 693-2011）第 5.5 条
5	石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性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。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）第 8.12.1 条
6	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度	GB50016-2014（2018 版）第 10.3.3 条
7	消防水泵房及其配电室的消防应急照明采用蓄电池作备用电源时，其连续供电时间不应少于 3h	GB 50160-2008（2018 年版）第 9.1.2 条
8	按照规定要求加强安全生产应急救援队伍建设	《国务院安委会办公室关于进一步加强国家安全生产应急救援队伍建设的指导意见》安委办〔2022〕12 号

7.1.6 安全管理

表 7.1-5 安全对策措施与建议

序号	对策措施与建议	依据
1	企业应根据建设项目中危险化学品增加的实际情况，对照《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》和《化工企业安全管理》的规定，完善安全生产规章制度；完善各岗位安全操作规程	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令 41 号）第 14 条
2	按照化工过程安全管理要求进行规范管理：收集和利用化工过程安全生产信息；风险辨识和控制；不断完善并严格执行操作规程；通过规范管理，确保装置安全运行；开展安全教育和操作技能培训；严格新装置试车和试生产的安全管理；保持设备设施完好性；作业安全管理；承包商安全管理；变更管理；应急管理；事故和事件管理；化工过程安全管理的持续改进等。	《国家安监总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）
3	选择有相应资质的化工设计单位进行工艺设计，编制安全设施设计专篇	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令 45 号）第 7 条
4	项目建设单位或总承包商负责编制联动试车方案、投料试车方案、异常工况处置方案等。试生产前，项目建设单位或总承包商要完成工艺流程图、操作规程、工艺卡片、工艺和安全技术规程、事故处理预案、化验分析规程、主要设备运行规程、电气运行规程、仪表及计算机运行规程、联锁整定值等生产技术资料、岗位记录表和技术台账的编制工作。	安监总管三〔2013〕88 号
5	企业要按照《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》要求，开展专职安全管理和高风险岗位操作两类重点人员安全资质达标提升行动，并建立管理清单。对新入职人员严把达标关，对现有不达标人员逐岗对标，实施“一企一策”限期达标整改计划，通过学历提升、内部调整、人员招录等方式	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中整治整顿工作的通知》皖应急〔2021〕74 号
6	有限空间安全管理措施： 1、建立健全有限空间作业安全管理制度。 2、辨识有限空间并建立健全管理台账。 3、设置安全警示标志或安全告知牌。 4、开展相关人员有限空间作业安全专项培训。 5、配置有限空间作业安全防护设备设施。 6、制定应急救援预案并定期演练 7、加强有限空间发包作业管理	《有限空间作业安全指导手册》和 4 个专题系列折页的通知应急厅函〔2020〕299 号第 4.1 条
7	（1）工艺技术提供方应提供设计基础、工艺说明、主要工艺设备、工艺控制方式及参数等设计文件以及工艺危险性分析报告。工艺危险性分析报告应包括工艺物料（主要原辅材料、产品、中间产品、副产品等）危险特性数据表、工艺过程危险性分析、建议采用的安全措施、该工艺技术在国内应用情况以及相关事故案例等内容。	应急〔2022〕52 号第 6.3.2 条
8	（6）禁止只引进生产设备及其工艺包，未配套引进与其相关的安全控制技术，拼凑式设置安全设施以及安全防控系统。	应急〔2022〕52 号第 6.3.2 条
9	（1）严格设备及材料供应商的选择，加强设备采购及交验管理。	应急〔2022〕52 号第 8.2 条
10	（2）严格把控施工、监理、设备出租等相关单位和人员的资质。	应急〔2022〕52 号第 8.2 条

11	(4) 生产装置和储存设施按要求实现自动化控制，仪表和电气设备安装后应进行调试，调试结果应满足相关设计文件中参数设定、系统控制逻辑及相关标准规范的要求。	应急（2022）52 号第 8.2 条
12	(6) 工艺管道、压力管道、脆性材料以及输送极度危害、高度危害流体和可燃流体的管道，应按相关标准规范和设计文件要求，进行强度试验、气密性试验、耐压试验、泄漏试验，并按标准规范和设计文件的规定进行吹扫或者清洗	应急（2022）52 号第 8.2 条
13	新建装置施工建设结束后，在试生产阶段应着力做好“应急（2022）52 号第 9.3 条”规定的工作，保障试生产阶段的生产安全。	应急（2022）52 号第 9.3 条

7.2 结论

1. 本技改项目属于环保节能减排项目，项目采用的工艺技术、选用的设备装置均不属于淘汰、落后的，符合国家和当地政府产业政策与布局。

2. 本项目已取得宣城市经信局备案（宣经信投资函【2024】15 号），符合当地政府区域规划。

3. 企业在宣城高新技术产业开发区化工园区麒麟大道与梅子岗路西南侧，外部安全距离满足标准、规范要求。项目的选址符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）等相关标准的要求。

4. 本技改项目可能发生的事故主要为火灾、爆炸、中毒、窒息、化学灼伤，对周边存在一定影响，企业拟采取的安全措施可有效降低泄漏时事故风险，并将风险控制在可接受范围。周边企业、村庄对本技改项目无影响。本地自然条件对本技改项目的影响在可接受范围。

5. 本技改项目总平面布局中功能分区明确。生产装置之间防火距离满足规范要求。

6. 本项目技术来源可靠，生产工艺技术可行。项目不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年版）（国家发展和改革委员会令第 7 号）中规定的限制类或淘汰落后类。工艺采用自动联锁控制系统；项目主要装置、设备（设施）采用国内化工生产通用设备，安全可靠性好。设备、设施和特种设备拟采用有资质单位生产和安装、检测。

综上所述：本技改项目经采取相应的安全对策与措施，其选址、总平面布置以及采用的主要技术、工艺和装置、设备（设施）的安全可靠性等，符合有关安全生产法律、法规和标准规范的规定，符合安全条件。

第八章 与建设单位交换意见的情况结果

本技改项目安全评价工作开展过程中，评价小组与企业及时进行沟通，企业予以积极配合，对评价工作无不同意见。

附件一 区域位置图、平面布置图、工艺流程图

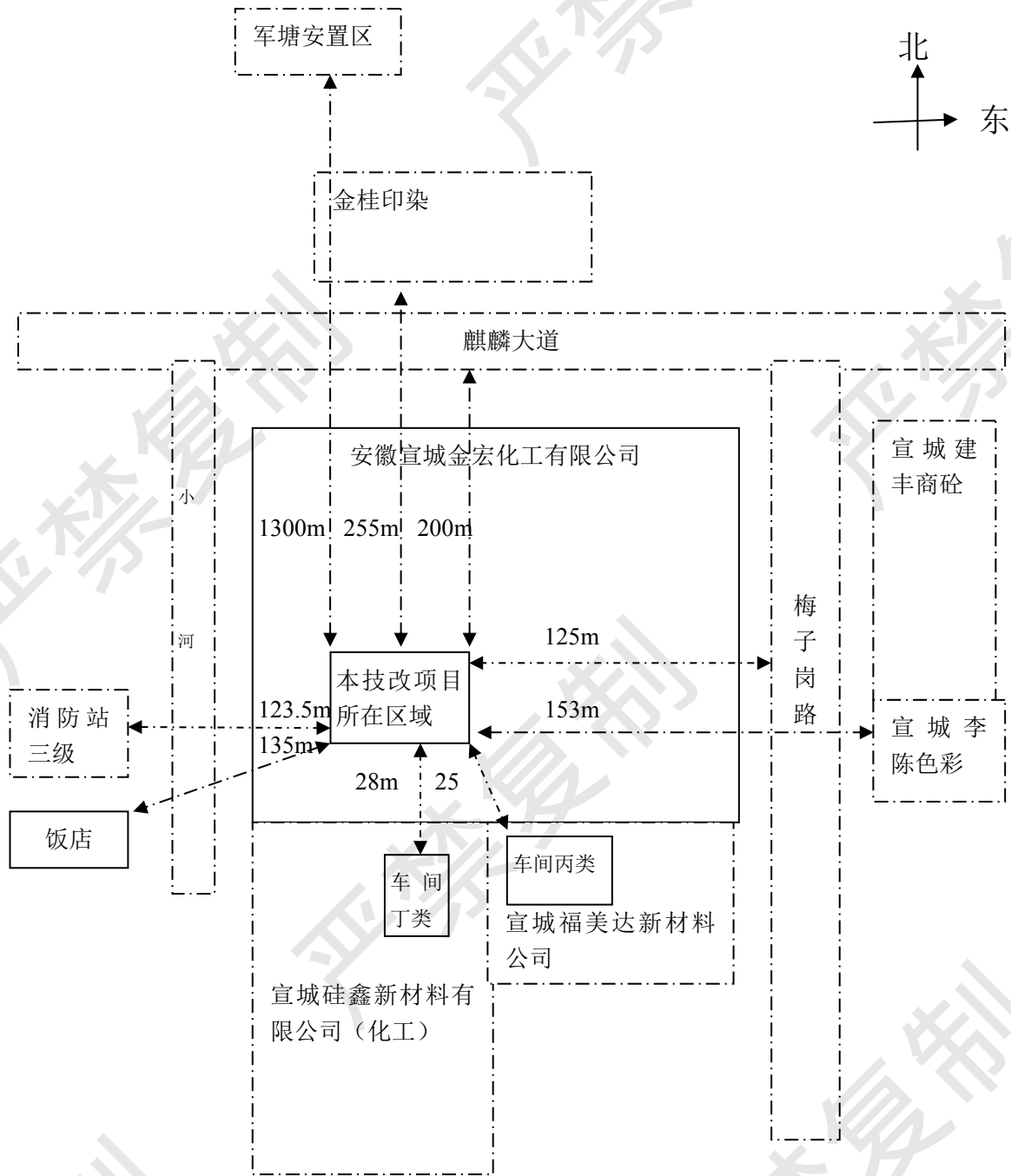
一、项目区域位置图



二、周边环境示意图

三、总平面布置图见尾页

四、工艺流程图



安徽宣城金宏化工有限公司节能减排项目周边环境示意图

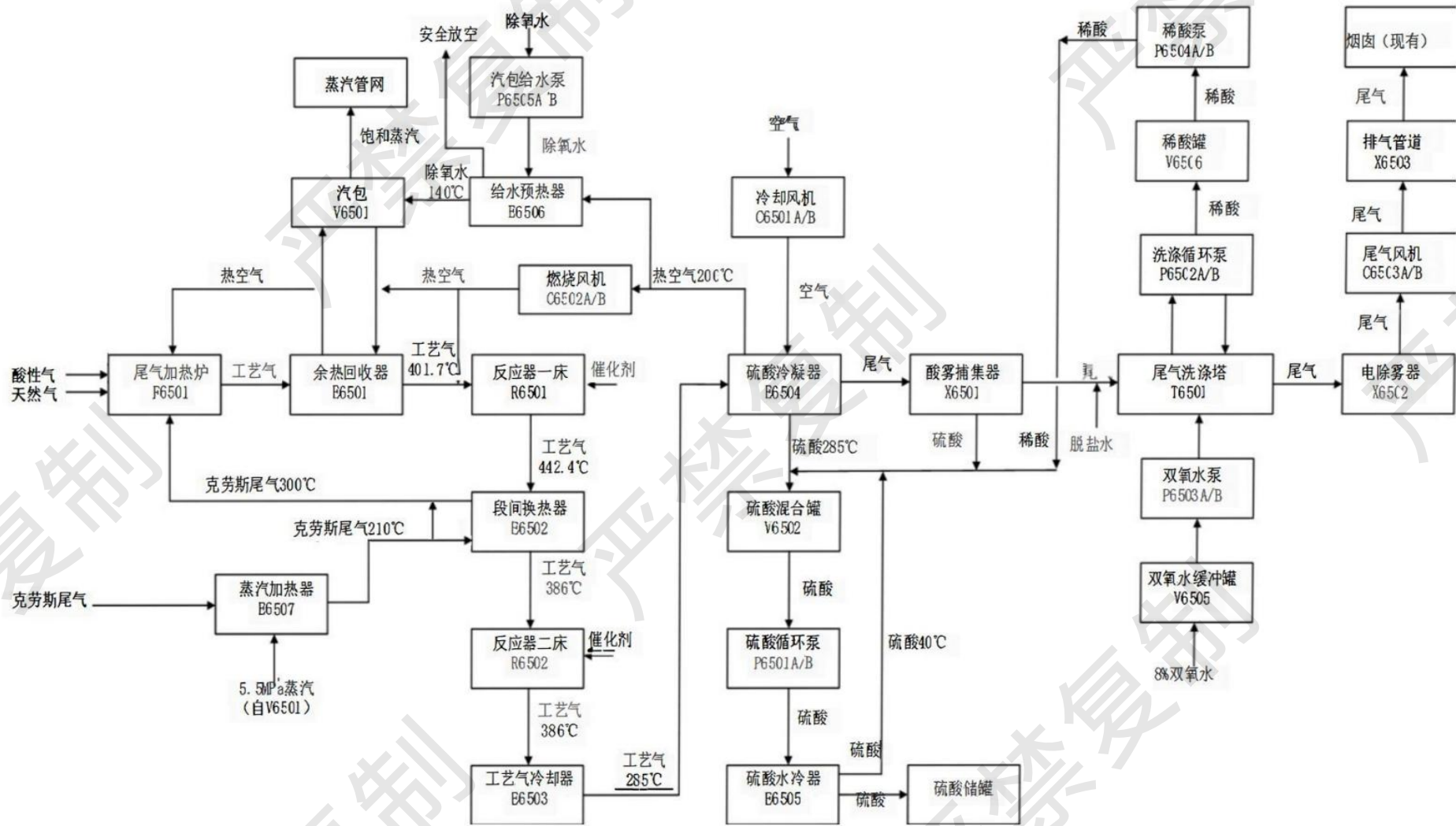


图 F1 工艺流程图

附件二 选用的安全评价方法简介

1 安全检查表

安全检查表（Safety Check List）法是系统安全工程的一种最基础、最简便并被广泛应用的系统危险性评价方法。编制检查表的依据，主要是国家及行业的有关法律、法规、部分企业的事故案例与安全管理经验、教训等。检查表编制完成后，再依照检查表，逐一对建设项目的安全技术和管理工作进行审查。

本次评价编制的安全检查表，其内容主要是围绕安全设计工作中应当完成或应予以关注的有关项目。

本检查表主要供设计人员、安全检查人员、安全监察人员在处理、检查安全专项工作中使用，名称上一般称为“设计安全检查表”。通过该表可以帮助设计人员和安全管理人員识别工程的主要危险、有害因素，以避免安全工作上漏项。

另外，如果对检查项目赋以评分，则安全检查表还可用作半定量的安全评价。

2 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准 GB50160《石油化工防火设计规范》、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计

分，由累计分值确定单元危险度。危险度分级图如下图所示，分级表见表。

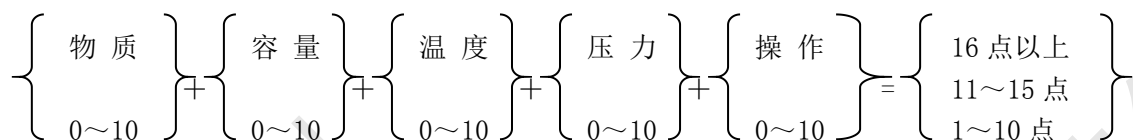


图 F2-1 危险度分级图

16 点以上为 1 级，属高度危险；

11~15 点为 2 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 3 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：运行温度和点火温度的关系。

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

危险度评价过程中的物质、容量、温度、压力、操作等项的取分情况见下表。

表 F2-1 危险度评价取值表

项 目	分 值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）	1. 甲类可燃气体* 2. 甲 _A 类物质及液态烃类 3. 甲类固体 4. 极度危害介质**	1. 乙类可燃气体 2. 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3. 乙类固体 4. 高度危害介质	1. 乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体 2. 丙类固体 3. 中、轻度危害介质	不属左述之 A、B、C 项之物质

容 量	1. 气体 1000m ³ 以上 2. 液体 100m ³ 以上	1. 气 体 500 ~ 1000m ³ 2. 液体 50~100m ³	1. 气 体 100 ~ 500m ³ 2. 液体 10~50m ³	1. 气体<100m ³ 2. 液体<10m ³
温 度	1000℃ 以上使用， 其操作温度在燃点以上	1. 1000℃ 以上使用， 但操作温度在燃点以下 2. 在 250~1000℃ 使用， 其操作温度在燃点以上	1. 在 250~1000℃ 使用， 其操作温度在燃点以下 2. 在低于 250℃ 时 使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 时 使用，操作温度在燃点以下
压 力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操 作	1. 临界放热和特别 剧烈的放热反应操作 2. 在爆炸极限范围 内或其附近的操作	1. 中等放热反应 (如烷基化、酯 化、加成、氧化、 聚合、缩合等反 应) 操作 2. 系统进入空气 或不纯物质，可能 发生的危险、操作 3. 使用粉状或雾 状物质，有可能发 生粉尘爆炸的操作 4. 单批式操作	1. 轻微放热反应 (如氢解、水合、 异构化、烷基化、 磺化、中和等反 应) 操作 2. 在精制过程中 伴有化学反应 3. 单批式操作， 但开始使用机械等 手段进行程序操作 4. 有一定危险的 操作	无危险的操作

* 见《石油化工企业设计防火规范》(GB50160) 中可燃物质的火灾危险性分类。

** 见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》(HG20660-1991) 表 1、表 2、表 3。

*** ① 有触媒的反应，应去掉触媒层所占空间；

② 气液混合反应，应按其反应的形态选择上述规定。

表 F2-2 危险度分级

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

3、预先危险性分析

预先危险性分析 (Preliminary Hazard Analysis) 法，是在进行设计、施工、生产、维修之前，对系统各种危险因素的类别、分布、出现条件、可能造成的后果等，进行宏观、概略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，防止这些因素发展成事故，避免因考虑不周而造成损失。它是

一种应用范围较广的定性评价方法。

本方法的危险性级别，依经验一般可划分为 4 个等级：

I 级，为安全的。可以忽略；

II 级，为临界的。处于事故的边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施；

III 级，为危险的。会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施；

IV 级，为破坏性的。会造成灾难性事故，必须立即排除。

附件三 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 原料、中间产品、最终产品等危险化学品的理化性能指标 及包装、运输和储存

本技改项目中主要物质的危险特性如下：

一、硫化氢

标识	中文名：硫化氢		英文名：hydrogen sulfide	
	分子式：H ₂ S	分子量：34.08	危化品目录序号：1289	UN 编号：1053
危险性类别：易燃气体, 类别 1；加压气体；急性毒性-吸入, 类别 2*；危害水生环境-急性危害, 类别 1				
理化特性	外观与形状	无色、有恶臭的气体。		
	熔点（-℃）：-85.5	饱和蒸气压（kPa）：53.32(28℃)		
	沸点（-℃）：-60.4	相对密度：（水=1）无资料（空气=1）：1.19		
	溶解性	溶于水、乙醇。		
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC(mg/m ³)：10[皮] 前苏联 MAC(mg/m ³)：1 TLVTN：OSHA 20ppm,62mg/m ³ [皮]；ACGIH 10ppm,31mg/m ³ [皮] TLVWN：未制定标准		
	侵入途径			
	毒性	LD50：无资料 LC50：618 mg/m ³ (大鼠吸入)		
	健康危害	本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m ³ 以上)时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。		
	急救	• 皮肤接触： • 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 • 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 • 食入：		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	本品易燃，具强刺激性。		
	闪点（℃）	无意义	自然温度（℃）	260
	爆炸下限（V%）	4.0	爆炸上限（V%）	46.0
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
	稳定性	聚合危害		
	禁忌物	强氧化剂、碱类。		

	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉。
储运注意事项	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。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。	
泄漏处置	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	

二、二氧化硫

标识	中文名：二氧化硫		英文名：sulfur dioxide	
	分子式：SO ₂	分子量：64.06	危化品目录序号：639	UN 编号：1079
	危险性类别：加压气体，急性毒性-吸入，类别 3，皮肤腐蚀/刺激，类别 1B，严重眼损伤/眼刺激，类别 1			
理化特性	外观与形状	无色气体，特臭。		
	熔点（-℃）：-75.5	饱和蒸气压（kPa）：338.42(21.1℃)		
	沸点（-℃）：-10	相对密度：（水=1）1.43（空气=1）：2.26		
	溶解性	溶于水、乙醇。		
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC(mg/m ³): 15 前苏联 MAC(mg/m ³): 10 TLVTN: OSHA 5ppm,13mg/m ³ ; ACGIH 2ppm,5.2mg/m ³ TLVWN: ACGIH 5ppm,13mg/m ³		
	侵入途径			
	毒性	LD50: 无资料 LC50: 6600mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)		
	健康危害	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸（93%）、硫酸（93%）。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。		
	急救	- 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 - 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 - 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 - 食入：		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	本品不燃，有毒，具强刺激性。		
	闪点（℃）	无意义	自然温度（℃）	无意义
	爆炸下限（V%）	无意义	爆炸上限（V%）	无意义
	危险特性	不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	稳定性	聚合危害		

	禁忌物	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。
	灭火方法	本品不燃。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。灭火剂:雾状水、泡沫、二氧化碳。
储运注意事项	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。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。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、氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。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。	
泄漏处置	严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩),穿聚乙烯防毒服,戴橡胶手套。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。	

三、三氧化硫

三氧化硫[稳定的]、1914、皮肤腐蚀/刺激,类别 1A

严重眼损伤/眼刺激,类别 1

特异性靶器官毒性—一次接触,类别 3(呼吸道刺激)

四、硫酸(93%)

标识	中文名: 硫酸(93%)	英文名: sulfuric acid
	分子式: H_2SO_4	分子量: 98.08 CAS 号: 7664-93-9
主要组成与性状	危险性类别: 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A, 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	
	主要成分: 含量: 工业级 92.5%或 98%。	
	主要用途: 用于生产化学肥料,在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。	
健康危害	外观与性状: 纯品为无色透明油状液体,无臭。	
	侵入途径:	
	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊,以致失明;引起呼吸道刺激,重者发生呼吸困难和肺水肿;高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成;严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡,愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤,甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响: 牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。	
急救措施	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。	
	眼睛接触: 立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。	
	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。	
燃爆特性与消防	食入: 用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。	
	燃烧性: 本品助燃,具强腐蚀性、强刺激性,可致人体灼伤。	闪点(℃): 无意义
	爆炸下限(%): 无意义	引燃温度(℃): 无意义
	爆炸上限(%): 无意义	最小点火能(mJ):
	危险特性: 遇水大量放热,可发生沸溅。与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应,甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应,发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。	
泄漏应急	灭火方法: 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂: 干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品,以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。	
	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。	

处理	防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
操作 处置 与储 存	操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、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和合适的收容材料。		
防护 措施	车间卫生标准： 中国 MAC (mg/m³)：2 前苏联 MAC (mg/m³)：1 美国 TVL-TWA：ACGIH 1mg/m3 美国 TLV-STEL：ACGIH 3mg/m3 工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。		
理化 性质	熔点（℃）：10.5		沸点（℃）：330.0
	饱和蒸气压（kPa）0.13(145.8℃)		相对密度（空气=1）：3.4
	燃烧热（kJ/mol）：无意义		临界温度（℃）无意义
	溶解性：与水混溶。		
稳定性 和 反应 活性	稳定性：		
	聚合危害		
废弃	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。		
	燃烧（分解）产物：		
运输 信息	缓慢加入碱液—石灰水中，并不断搅拌，反应停止后，用大量水冲入废水系统。		
	危化品目录序号：1302		UN 编号：1830
	包装类别：051		包装标志：
	包装方法：耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。		
	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路非罐装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。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、还原剂、碱类、碱金属、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。		

五、硫磺（本项目涉及调整的硫磺是加热保温的液体硫磺）

标识	中文名：硫		英文名：sulfur	
	分子式：S		分子量：32.06	CAS 号：7704-34-9
	危险性类别：易燃固体, 类别 2			
主要组成与性状	主要成分：纯品			
	主要用途：用于制造染料、农药、火柴、火药、橡胶、人造丝、医药等。			
	外观与性状：淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。			
健康危害	侵入途径：			
	因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用。			
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。			
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。			
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
	食入：饮足量温水，催吐。就医。			
燃爆特性与消防	燃烧性：本品易燃。		闪点（℃）：无意义	
	爆炸下限（%）：35mg/m3		引燃温度（℃）：232	
	爆炸上限（%）：无资料		最小点火能（mJ）：	
	危险特性：与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。			
	灭火方法：遇小火用砂土闷熄。遇大火可用雾状水灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的飞溅。消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。			
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。			
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。			
	储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。			
防护措施	车间卫生标准：			
	中国 MAC（mg/m ³ ）：未制定标准			
	前苏联 MAC（mg/m ³ ）：6			
	美国 TVL-TWA：未制定标准			
	美国 TLV-STEL：未制定标准			
	工程控制：密闭操作，局部排风。			
	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。空气中粉尘浓度较高时，佩戴自吸过滤式防尘口罩。			
	眼睛防护：一般不需特殊防护。			
	身体防护：穿一般作业防护服。			
	手防护：戴一般作业防护手套。			
其它：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。				

理化性质	熔点 (°C): 119	沸点 (°C): 444.6	相对密度 (水=1): 2.0
	饱和蒸气压 (kPa) 0.13(183.8°C)	相对密度 (空气=1): 无资料	
	燃烧热 (kJ/mol): 无意义	临界温度 (°C) 1040	临界压力: 11.75
	溶解性: 不溶于水, 微溶于乙醇、醚, 易溶于二硫化碳。		
稳定性和反应活性	稳定性:		
	聚合危害		
	禁忌物: 强氧化剂。		
	燃烧 (分解) 产物:		
运输信息	危化品目录序号: 1290		UN 编号: 1350
	包装类别: 053		包装标志:
	包装方法: 两层塑料袋或一层塑料袋外麻袋、塑料编织袋、乳胶布袋; 塑料袋外复合塑料编织袋 (聚丙烯三合一袋、聚乙烯三合一袋、聚丙烯二合一袋、聚乙烯二合一袋); 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶 (罐) 外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶 (罐) 外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。		
	硫磺散装经铁路运输时: 限在港口发往收货人的专用线或专用铁路上装车; 装车前托运人需用席子在车内衬垫好; 装车后苫盖自备篷布; 托运人需派人押运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。		

F3.2 工艺过程危险、有害因素

F3.2.1 生产工艺过程主要危险、有害因素分析

一、尾气燃烧过程危险有害因素

来自克劳斯炉的尾气中含氢 2.981%、含硫化氢 1.936%, 可燃、有毒, 具有毒性。

助燃的酸性气体含硫化氢 97.969%, 可燃、有毒, 具有易燃易爆危险性和毒性。存在火灾、爆炸、中毒危险特性。

助燃的天然气, 主要成分为甲烷, 可燃, 具有易燃易爆危险特性、窒息性。存在火灾、爆炸、窒息危险特性。

尾气加热炉在点火之前或初次点火不成功, 需要二次点火; 燃烧过程中因固熄火之后, 需要重新点火之前; 炉内极可能存在大量的易燃气体, 易燃气体与炉内空气形成爆炸性混合物, 初次点火、二次点火过程中均存在爆炸风险。

燃烧过程放出大量的热量，具有高温灼烫危险。

二、反应炉内二氧化硫转化为三氧化硫过程危险有害因素

二氧化硫、三氧化硫均为毒性气体，具有毒性、刺激性（腐蚀性）。

二氧化硫转换为三氧化硫的过程，需要在高温、催化剂存在的情况下进行。催化剂为五氧化二钒，具有高毒。因此转换过程还存在高温烫伤、催化剂中毒危险。因转换过程在全密闭情况下进行，因此催化剂导致的人员中毒风险在生产过程中是不存在，仅存在于催化剂更换作业过程中。

催化剂在装填、更换过程中人员存在中毒危险。

三、三氧化硫制取硫酸（93%）过程危险有害因素

尾气燃烧过程中产生的水蒸汽，高温下与三氧化硫气体混合后形成硫酸（93%）蒸汽。硫酸（93%）具有强氧化性、刺激性、腐蚀性。此过程存在中毒、化学灼伤、高温灼烫危险。

四、硫酸（93%）蒸汽冷凝、储存

硫酸（93%）蒸汽冷凝及硫酸（93%）储存过程具有高温灼烫、化学灼烫危险。

浓硫酸（93%）储存过程中储罐内如进水，含水硫酸与金属反应会放出氢气，氢气积聚在储罐顶部，储罐检修如动火、敲击，产生的火花会引爆氢气而发生人身伤亡事故。

五、8%过氧化氢溶液对尾气再处理过程危险有害因素

8%过氧化氢溶液本身不燃，具有较弱氧化性。储存过程中存在分解可能，分解出的氧气会发生火灾甚至爆炸。

六、余热锅炉爆炸

操作不当：操作人员如果未能正确开启设备、控制热力，可能导致热压力不均衡，从而引起管道爆炸事故。

管道堵塞：在使用过程中，管道内可能沉积极小的颗粒物或因弯曲导致通风不畅，造成部分区域温度过高，管道变形，最终可能因承受不了高温高压的波动而爆炸。

设备老化：随着使用年限的增加，炉墙、管道和阀门等金属材料可能因氧化和腐蚀而变得脆弱，在频繁的大温差、大压力、大气流等情况下易发生裂纹，导致爆炸。

压力问题：余热锅炉作为高压设备，如果在使用过程中受到冲击或压力失控，可能会引发安全事故。

水位问题：水位过高或过低都可能导致温度和压力不稳定，可能引发爆炸或烫伤等危险。

设备缺陷：设计或制造过程中的缺陷，如结构不合理、材质不合格、焊接质量不好、受压元件强度不够，或是运行中因疲劳、腐蚀而逐步形成的缺陷，都可能导致爆炸。³

安全附件失效：安全阀、压力表等安全附件不齐全、损坏或装设错误，或是长期运行失检失修导致不准确或失效，也可能导致超压爆炸。

管理不良或运行失常：无章或违章作业、误操作、锅炉水质管理不善、缺乏定期检验和检修制度等管理问题，可能导致爆炸。

严重缺水导致的爆炸：锅炉主要承压部件得不到正常冷却，甚至被干烧，金属温度急剧上升，可能导致爆炸。

预防措施主要包括加强运行管理，确保操作人员专业培训，定期进行设备检查和维护，以及确保安全附件的正常运作。

过热蒸汽危险有害因素辨识：（1）过热蒸汽会危及设备安全 and 生产安全：过高的蒸汽温度会加大蒸汽系统（包括管道、阀门、压力容器、用汽设备等）的安全隐患，也会使得工艺加温过程因温度超高而引起爆炸事故的风险大幅增加。（2）设备加热效率降低和能耗增加：过热蒸汽放热时先释放过热焓，直到其温度降到饱和温度后才释放蒸发焓。尽管过热焓比蒸发焓小很多，但当过热度较高时其释放过程会很长。而且，在换热器表面的过热蒸汽释放过热焓时，远离换热表面的过热蒸汽很难释放热能和降温，这是因为过热蒸汽导热系数低所致。另外，过热蒸汽会使换热表面结垢加快，而污垢层会阻止热传递。因此，过热蒸汽的传热系数远低于饱和蒸汽。比如，对盘管换热器而言，过热蒸汽的传热系数只有饱和蒸汽的4.2%~8.3%。（3）缩短设备寿命和增加设备维修量：使用过热蒸汽时，在换热器中的工艺介质会在换热表面形成干墙并结垢，温度高时结垢更快，阻碍热传递并造成换热器壁超温，导致换热器失效。另外，过热蒸汽放热时可能在设备内沿着换热通道产生温度梯度，而且设备承受的温度间歇高低变化，产生热应力，容易导致设备变形、焊缝开裂和密封泄漏。过热蒸汽的高温还会损坏敏感的设备，如蒸汽温度过高导致流量传感器损坏等。

F3.2.2 储运过程主要危险、有害因素分析

本技改项目储存过程中涉及的危险物质主要存放在罐区，浓硫酸（93%）具有强腐蚀性。泄漏的腐蚀性物料向低洼处流淌，腐蚀所有接触

到的物体（地面、墙体、设备、电气等）。浓硫酸（93%）遇水会发出大量的热量，稀酸与金属反应可放出极度易燃易爆的氢气。

储罐高液位可导致物料溢出。溢出的物料如易燃、有毒，则可导致发生火灾、爆炸、中毒事故。腐蚀性物料或

物料输送泵在运转过程中，泵体、法兰、仪表连接处存在泄漏可能。泵长时间运转会因磨损导致密封处间隙加大而发生物料泄漏。卸车过程：卸车过程中车辆突然移动，挣断连接管线而泄漏。泄露的物料可造成接触人员灼伤。

8%过氧化氢溶液具有刺激性。储存过程，可分解放出氧气而引起火灾甚至爆炸。

储槽内部均为受限空间，在进行储槽内部清理、维修时，可导致进入槽罐内部的人员发生中毒、窒息事故。

F3.3 受限空间、可燃性粉尘辨识

F3.3.1 受限空间

本技改项目的尾气加热炉、反应器、硫酸（93%）接收槽、中转槽、计量储槽；浓硫酸（93%）储罐、8%过氧化氢溶液储罐；容器内部均属于受限空间。地下沟、坑、槽，如应急池、污水收集池、处理池、导流地沟等均属于受限空间。

有外壳包裹的设备（如箱体式）内部属于受限空间。

F3.3.2 可燃性粉尘

本项目不涉及可燃性粉尘。

F3.4 危险废物、环保尾气危险、有害因素辨识

本技改项目涉及到废物有：有机废气、固废、废水。有机废气为尾气制酸后的最终尾气，含有极少量的二氧化硫、硫酸（93%）酸雾等。有机废气（二氧化硫、硫酸（93%）酸雾）呈酸性，具毒性、腐蚀性。本技改项目不产生固废。废水主要为设备、地面清洗污水、尾气深度回收处理产生的污水。

F3.5 危险有害程度评价

F3.5.1 建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

F3.5.1.1 预先危险性评价法

根据第三章对本技改项目存在的危险有害因素的分析，本技改项目中涉及可燃气体（天然气）、可燃且有毒气体（酸性气体，主要含硫化氢）、毒性气体（二氧化硫、三氧化硫）、浓硫酸（93%）（酸性腐蚀性物质，具有氧化性）、8%过氧化氢溶液（氧化性液体）、液体硫磺（可燃液体）。易燃气体与空气混合可形成爆炸性混合气体，遇火源（明火、高温物体表面、电气火花、静电火花、撞击火花、摩擦火花等）发生火灾爆炸。液体硫磺在高温下可燃。硫化氢（酸性气体）、二氧化硫、三氧化硫有毒。

催化剂五氧化二钒高毒，催化剂为一次性装填，定期更换。

尾气加热炉高温、反应器高温、液体硫磺储罐用蒸汽保温。

（一）火灾爆炸危险程度分析

发生火灾爆炸事故的条件、后果、危险等级以及应采取的措施等分析见表 F3.5-1。

（二）中毒、窒息事故危险程度分析

本技改项目中原料和中间产品中有高毒、有毒化学品，其中催化剂五

氧化二钒高毒。酸性气体，主要含硫化氢，可燃且有毒。二氧化硫、三氧化硫为毒性气体。毒性气体一旦发生泄漏事故，极易造成中毒事故。特别是硫化氢气体（酸性气体）泄漏中毒，后果非常严重。在生产过程中如未采取防护措施或防护措施不到位，容易引发中毒、窒息事故。表 F3.5-2 为工作人员发生中毒、窒息事故的预先危险性分析结果。

表 F3.5-1 火灾爆炸预先危险性分析

危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故结果	危险等级	措施
天然气、酸性气体（含硫化氢）易燃易爆	1. 设备、管道故障，导致泄漏： (1) 设备、管道材质不符合防腐要求，导致容器、管线、阀门等破损泄漏； (2) 管、阀、表等连接处泄漏； (3) 部件因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； 2. 点火失败、或中途熄火，需要二次点火	天然气、酸性气体（含硫化氢）与空气混合形成爆炸性气体	1. 泄漏后遇点火源 2. 二次点火前，炉内酸性气体与空气混合已达到爆炸极限	1、泄漏的酸性气体（含硫化氢）遇点火源发生爆炸； 2、尾气加热炉二次点火爆炸	IV级	1. 使用符合防腐要求的设备、管道及设施等。 2. 严格控制设备质量及安装质量，管道及其仪表等部件要定期检验、检测、试压。 3. 严格工艺过程管理：(1) 保持工艺过程温度、压力、流量检测仪表完好；(2) 安全阀、爆破片等泄放系统完好；DCS自动化控制系统完好；(3) 防止物料的跑、冒、滴、漏；(4) 杜绝违章作业，防止工艺参数发生变化；(5) 坚持巡回检查。并制定完备的安全操作规程。 4. 加强点火前安全检查，确保炉内不存在爆炸性气体。保持自动点火系统、炉内燃气浓度检测装置完好。 5. 保持尾气加热炉气源充足（酸性气体），中途不熄火。
液硫	1、液硫卸车时管道、阀门发生不密封；2、液硫卸车无防静电跨接、接地	液硫泄漏	周边有火源（电焊、静电放电等）	液硫引起火灾	III	1、保持液硫输送管道、阀门完好；加强安全维护、巡查； 2、液硫卸车期间周边禁止

危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故结果	危险等级	措施
						动火 3、卸车防静电跨接、接地完好 4、严守作业安全规程
过氧化氢溶液	过氧化氢溶液分解	分解	1. 高温 2. 混入可燃有机物	爆炸、火灾	IV级	1. 严格控制设备质量及安装质量，管道及其仪表等部件要定期检验、检测、试压。 2. 防止高温、长期储存。防止混入杂质。 3. 加强日常安全检查、巡查和维护保养
压缩空气	1. 设备、部件因加工、材质、焊接等质量不好； 2. 安全阀、压力表等安全附件失灵、损坏。 3. 操作失误或违章作业，导致超压、超温。 4. 自然灾害（如雷击、地震）造成设备破裂	压力超过设备、设施的耐压极限	1、存在薄弱环节，导致应力集中而首先被破坏。 2、系统超压得不到排放。 3、作业人员未培训，无证上岗；作业人员脱岗或做其它事务；操作错误。 4、防雷设施不完善或缺失；地震。	设备损坏、人员伤亡	IV级	1. 严格控制设备质量及安装质量，管道及其仪表等部件要定期检验、检测、试压。 2. 制定完备的安全操作规程。 3. 加强培训、教育和考核，经常检查违章现象

表 F3.5-2 中毒、窒息预先危险性分析

危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故结果	危险等级	措施
硫化氢、二氧化硫、三氧化硫等高毒	1. 设备故障： (1)生产设备破损； (2)管线、容器、阀门等破损泄漏； (3)管、阀、表等连接处泄漏； (4)部件因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； 2. 运行故障： (1)反应失控导致部件破裂而泄漏； (2)安全阀、防爆膜等安全附件失灵、损坏或操作不当而泄露； 3. 物料的包装、存放容器破损； 4. 操作失误； 5. 物料与禁忌物接触，生成毒害气	人员与有毒物质接触	1. 空气中的有毒物料超过允许浓度； (1)工作现场通风不良； (2)未设密闭通风排毒设备或密闭通风排毒设备效果不好； 2. 检修、抢修作业时，容器中的有毒有害物料未彻底除净，造成操作人员接触了有毒或窒息性物料； 3. 窒息性或毒性气体的泄漏量较大，且有积聚； 4. 人员在容器内作业时间过长缺氧窒息； 5. 缺乏泄漏物料的危险、有害特性及应急预防方法的知识； 6. 因故未戴防护用品或防护用品选型不当、使用不当； 7. 在有毒或缺氧场所作业时无人监护； 8. 虽有人监护，但紧急情况	人员中毒窒息	IV级	1. 严格控制设备质量及安装质量，压力容器、管道及其仪表等部件要定期检验、检测、试压，保持设备完好。 2. 加强管理、完善工艺：(1)防止有毒物料的跑、冒、滴、漏；(2)杜绝违章作业，防止工艺参数发生变化；(3)坚持巡回检查。 3. 加强培训、教育和考核，经常检查违章现象。 4. 加强工作现场通风情况，并根据生产特点设置密闭通风排毒设备； 5. 加强物料的安全保管、存放，防止物料与禁忌物接触； 6. 安全设施保持齐全、完好； 7. 教育、培训职工掌握有关毒物的毒性及预防中毒、窒息的方法与急救方法。 8. 制定科学、严密的工艺操作规程。 9. 泄漏后应采取相应的措施。 10. 制定完善的事故应急救援预案。 11. 在相关场所安装有毒气体监测报警装置。同时，设便携式报警仪，以

	体; 6. 自然灾害（如雷击、地震）造成设备破裂		下救护不当。 9. 人员误食有毒物品;		随时对现场进行监测，以防止发生人员中毒事故。 12. 配置相应的防毒、防护用具, 作好人员的个体防护。 13. 设立危险、有毒、窒息性标志。 14. 设立急救点，配备相应的急救药品、器材。
--	-----------------------------	--	------------------------	--	---

（三）化学灼伤事故危险程度分析

项目中的浓硫酸（93%）具有很强的腐蚀性，若作业人员与之接触，会导致化学灼伤事故的发生。表 F3.5-3 为化学灼伤事故的预先危险性分析结果。

表 F3.5-3 化学灼伤事故的预先危险性分析

危险 危害 因素	触 发 事 件	发生 条件	形成事故 原因事件	事故 结果	危险 等级	措 施
浓硫酸（93%）强腐蚀性	1. 存放浓硫酸（93%）腐蚀性物料的容器因保管、搬运不当而破裂； 2. 输送、使用腐蚀性物料的管道、设备破裂； 3. 盛装过腐蚀性物料的槽、罐、阀、泵、管线等设备未清洗干净；	腐蚀性物料泄漏	1. 泄漏的腐蚀性物料溅及人体； 2. 工作时不慎触及腐蚀性物料； 3. 不慎触及或在检修时触及未清洗干净的盛装过腐蚀性物料的槽、罐、阀、泵、管线等； 4. 因故未戴防护用品或防护用品选型不当、使用不当； 5. 安全教育不够，作业人员对此危害重视不足	导致人员被烫伤或化学灼伤	II ~ III 级	1. 选用合格的容器、管线等，并正确安装； 2. 选用合适的防腐材料、保证焊缝质量以及连接处的密封性； 3. 定期检查有无跑、冒、滴、漏，保持容器、阀、泵、管线处于完好状态，保护保温完整无缺； 4. 涉及有关腐蚀性物料、高温物料操作时，要穿戴好相应的防护用品； 5. 在检修前必须先将要检修的设备、管线等清洗干净，并与其他部分隔离，检测合格后方可作业； 6. 加强对化学品、高温物料灼烫、化学灼伤的预防知识和临时急救处理方法的培训； 7. 加强个体防护； 8. 设立救护站，并配备相应的器材、药品，如洗眼器等； 9. 设立相应的安全标志。

（四）高温烫伤危险程度分析

尾气加热炉、反应器、以及连接尾气加热炉与反应器之间的管道均为高温设备。高温设备、高温管道需要采取隔热措施，如未采取有效措施或未采取措施，极有可能烫伤作业人员。对该事故的预先危险性分析见表 F3.5-4。

表 F3.5-4 设备、管道的高温烫伤预先危险性分析

危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故结果	危险等级	措施
尾气加热炉、反应器、管道、设备、管道的表面高温反应釜、反应炉	1. 高温设备、管道表面未设防护层； 2. 高温设备、管道表面设有防护层，但防护层破损、脱落	设备、管道的高温表面裸露	1. 高温工作区域未设高温警示牌； 2. 高温工作区域未设防护栏杆； 3. 高温设备、管道设在人流密度较大处； 4. 无关人员进入高温区域； 5. 作业现场照明不足，作业、巡查人员在夜晚进入高温区域； 6. 安全教育不够，作业人员对此危害重视不足	人员与高温表面接触，造成人员烫伤	II~III级	1. 在高温设备、管道表面设置防护层； 2. 对高温设备、管道表面的防护层破损处进行修补； 3. 在高温场所设置警示标志、警示牌； 4. 对设在人流密度较大处的高温管道、设施设置防护栏杆； 5. 在高温场所设置完备的照明设施； 6. 加强现场管理，禁止无关人员进入工作区域； 7. 加强安全教育，增强工作人员的安全意识。

五、机械伤害危险程度分析

生产过程中的涉及的机械设备数量较多，机械设备（如泵、压缩机、风机等）高速运转部位、传动部位和设备的锐利毛刺和棱角均可能导致机械伤害事故的发生。表 F3.5-5 为该事故的预先危险性分析的结果。

表 F3.5-5 机械伤害事故的预先危险性分析

危险危害因素	触发事件	发生条件	形成事故原因事件	事故结果	危险等级	措施
空压机、风机、泵	1. 在生产、检查、维修设备时，不慎被碰、戳、割、碾等； 2. 衣物被绞入转动设备； 3. 旋转、往复、滑动物撞击人体； 4. 切割刀具、机械的突出部分以及工具设备边缘锋利处碰伤； 5. 机械旋转部分缺少防护罩。	人体直接碰到转动、移动、锋利的运动或不运动的物体上	1. 工作时注意力不集中； 2. 劳动防护用品穿戴不正确或未穿戴劳动防护用品； 3. 违章作业； 4. 作业人员身体不适； 5. 精神问题。	导致人员被卷、夹、绞、碾、碰、戳、压伤	II	1. 工作时要集中注意力，注意观察； 2. 正确穿戴好劳动防护用品； 3. 按照操作规程进行作业； 4. 采用防护罩、防护屏、档板等固定、半固定防护装置； 5. 危险运动部件的周围应设置防护栅栏； 6. 机器设备要定期检查、检修，保证起完好状态； 7. 作业地面要清洁、防滑； 8. 当运动部件不能使用防护罩时，应设传动连锁保护装置； 9. 加强对作业人员安全培训。

六、高处坠落事故危险程度分析

建设项目中存在多处高处作业面，如果安全防护设施与措施不到位，容易导致高处坠落事故的发生。表 F3.5-6 为高处坠落事故的预先危险性

分析结果。

表 F3.5-6 高处坠落事故的预先危险性分析

危险 危害 因素	触 发 事 件	发生 条件	形成事故 原因事件	事故 结果	危险 等级	措 施
生产 车间 为多 层钢 结构	1. 固定式钢斜梯、钢平台、防护栏杆存在缺陷； 2. 未配戴安全带、安全帽等防护准备	高处作业	1. 防护用品使用不当；或防护用品选型不当 2. 安全教育不够，作业人员对此危害重视不足 3. 违章作业	导致人员坠落受伤	III ~IV 级	1、所有操作平台上设置防护栏杆；所有临空处设置防护栏杆；所有设备预留孔设置防护装置。 2、防护栏杆符合标准规定。 3、钢斜体、钢直梯符合标准规定。 4、高处作业人员配备齐全的防护用品。 5、加强对高处作业人员的安全教育与考核，合格者上岗。 6、加强对高处作业现场的监督管理。

F3.5.2 公辅工程预先危险性分析评价

本技改项目的公辅工程主要有电气系统、储罐区用预先危险性分析法对危险有害因素进行分析。

项目中的公用工程中使用大量的电气设备，发生电气伤害事故的可能性较大。表 F3.5-7 为电气系统触电伤害预先危险性分析结果。

表 F3.5-7 电气系统触电伤害预先危险性分析

危险 因素	触 发 事 件	事 故 原 因	事故 后果	危险 等级	对 策 措 施
漏电、安全距离不够	1. 电气设备、电动工具的金属外壳带电； 2. 电力线断落地面； 3. 电气线路或电气设备绝缘性能降低； 4. 高温蒸汽进入电缆沟槽或电气设备； 5. 未严格执行电气设备运行、维护安全规程。	1. 电气设备金属外壳接地(零)保护不良； 2. 移动式电动工具、灯具的使用、保管、维修缺陷； 3. 电力线路的电线质量、安装质量及管理缺陷； 4. 室内高温、空气潮湿； 5. 蒸汽管道泄漏； 6. 防护用品和工具的采购、保管、检验、报废、更换有缺陷； 7. 没有正确使用防护用	漏电而导致操作人员触电，造成伤亡。	II 级	1. 完善并执行各类电气设备的使用、维修、检验、更新的管理制度； 2. 对特种电气设备必须采取培训上岗、专人使用制度。强化岗位培训，提高人员的技术素质； 3. 严格防护用品和工具的采购、检验制度，确保质量； 4. 电气设备金属外壳必须作接地(零)保护； 5. 严格执行移动式电气设备与电动工具安全操作规程； 6. 配备必要的安全防护用品并正确使用，如绝缘鞋、绝缘手套、绝缘安全帽等； 7. 加强高压线路和一般电力线路的管理、巡查、检修； 8. 按照危险点类型确定相应的停电方式；

		品及工具； 8. 停电措施不当； 9. 停电处理人员走错间隔； 10. 工作器具接触带电体。			9. 严格执行“两票三制”制度，使“两票三制”制度化、标准化、管理规范化； 10. 为防止误登室外带电设备，应配备合格的安全工作器具，采用全封闭(包括网状)的检修临时围栏。
--	--	---	--	--	---

项目中设置余热锅炉，压力容器存在发生物理爆炸事故的可能。表 F3.5-8 为该事故的预先危险性分析结果。

表 F3.5-8 超压爆炸事故预先危险性分析

危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因	事故结果	危险等级	措施
余热锅炉、空气压缩机及气体输送管道高压	1. 设备有缺陷； 2. 仪表、安全阀等安全附件失灵损坏； 3. 供水、循环水系统发生故障； 4. 报警器未报警； 5. 误操作。	压力容器超压	1. 超压运行； 2. 操作工操作水平低； 3. 违章操作； 4. 设计、制造缺陷； 5. 设备保养不善，腐蚀严重； 6. 安全附件、设备未按期检验。	压力容器爆炸，建筑物受损；人员伤亡	III级	1. 特种设备的设计、制造、安装必须严格执行相应安全技术监察规程； 2. 操作工需要参加培训持证上岗； 3. 加强设备维修保养； 4. 定期检验； 5. 加强巡检，及时发现失灵或损坏的阀门、法兰、泵、仪表等

罐区预先危险性分析见下表：

表 F3.5-9 罐区化学灼烫事故预先危险性分析

潜在事故	危险危害因素	触发事件	形成事故原因事件	事故结果	危险等级	措施
浓硫酸化学灼烫	(93%)、8%过氧化氢溶液	皮肤接触	1. 泄漏的腐蚀性物料溅及人体； 2. 工作时不慎触及腐蚀性物料； 3. 不慎触及或在检修时触及未清洗干净的盛装过腐蚀性物料的槽、罐、阀、泵、管线等； 4. 因故未戴防护用品或防护用品选型不当、使用不当； 5. 安全教育不够，	导致人员被烫伤或化学灼伤	III级	1. 选用合格的容器、管线等，并准确安装； 2. 选用合适的防腐材料、保证焊缝质量以及连接处的密封性； 3. 定期检查有无跑、冒、滴、漏，保持容器、阀、泵、管线处于完好状态，保护保温完整无缺； 4. 涉及有关腐蚀性物料、高温物料操作时，要穿戴好相应的防护用品； 5. 在检修前必须先将要检修的设备、管线等清洗干净，并与其他部分隔离，检测合格后方可作业； 6. 加强对化学品、高温物料灼烫、化学灼伤的预防知识和临时急救处理方法的培训；

			作业人员对此危害重视不足			7. 加强个体防护; 8. 设立救护站, 并配备相应的器材、药品, 如洗眼器等; 9. 设立相应的安全标志。
--	--	--	--------------	--	--	--

表 F3. 5—1~9 的预先危险性分析表, 生产装置及公用工程等处潜在的危险性进行了分析, 其危险等级分别为 II—IV 级。

F3. 5. 3 危险度评价法

生产过程中具有化学灼伤、中毒、火灾、爆炸危险, 工艺过程中的固有危险程度利用危险度评价法进行分析评价。

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表, 结合我国国家标准 GB50160《石油化工防火设计规范》、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》(HG20660) 等技术规范标准, 编制了“危险度评价取值表”, 规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定, 其危险度分别按 A=10 分, B=5 分, C=2 分, D=0 分赋值计分, 由累计分值确定单元危险度。危险度分级图如图 F3. 3-1 所示, 分级表见表 F3. 3-8。

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{物 质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{容 量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{温 度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{压 力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{操 作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

图 F3. 3-1 危险度分级图

16 点以上为 1 级, 属高度危险;

11~15 点为 2 级, 需同周围情况用其他设备联系起来进行评价;

1~10 点为 3 级, 属低危险度。

物质: 物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度;

容量：运行温度和点火温度的关系。

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

危险度评价过程中的物质、容量、温度、压力、操作等项的取分情况见下表 F3.5-10。

表 F3.5-10 危险度评价取值表

项 目	分 值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）	1. 甲类可燃气体* 2. 甲 _A 类物质及液态烃类 3. 甲类固体 4. 极度危害介质**	1. 乙类可燃气体 2. 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3. 乙类固体 4. 高度危害介质	1. 乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体 2. 丙类固体 3. 中、轻度危害介质	不属左述之 A、B、C 项之物质
容 量	1. 气体 1000m ³ 以上 2. 液体 100m ³ 以上	1. 气体 500~1000m ³ 2. 液体 50~100m ³	1. 气体 100~500m ³ 2. 液体 10~50m ³	1. 气体 <100m ³ 2. 液体 <10m ³
温 度	1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上	1. 1000℃ 以上使用，但操作温度在燃点以下 2. 在 250~1000℃ 使用，其操作温度在燃点以上	1. 在 250~1000℃ 使用，其操作温度在燃点以下 2. 在低于 250℃ 时使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 时使用，操作温度在燃点以下
压 力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操 作	1. 临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2. 在爆炸极限范围内或其附近的操作	1. 中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作 2. 系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险、操作 3. 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 4. 单批式操作	1. 轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）操作 2. 在精制过程中伴有化学反应 3. 单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作 4. 有一定危险的操作	无危险的操作

* 见《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）中可燃物质的火灾危险性分类。

** 见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》（HG20660）表 1、表 2、表 3。

*** ① 有触媒的反应，应去掉触媒层所占空间；

② 气液混合反应，应按其反应的形态选择上述规定。

表 F3.5-11 危险度分级

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

表 F3.5-12 生产系统危险度评价如下

项目	尾气加热炉	转换器
物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）	酸性气体（硫化氢），10	二氧化硫、三氧化硫、硫酸（93%），5
容 量	30m ³ ,0	0
温 度	操作温度在燃点以上，5	/
压 力	0	0
操 作	5	2
总分值	17	7
等级	I	II
危险程度	高度危险	中度危险

危险度评价结果：尾气加热炉工序为高度危险，反应器工序均为中度危险。

F3.6 危险化学品重大危险源辨识、分级

F3.6.1 辨识依据

依据①：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；依据②：《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第40号）。

F3.6.2 单元（系统）划分

“依据①”第4.1.1条，危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

依据GB18218-2018第4.1.2条表1、表2，技改项目涉及重大危险源物质有：天然气、酸性气体（主要为硫化氢）、尾气（含硫化氢）、二氧化硫、三氧化硫。

本技改建设项目中涉及危险化学品使用、储存的场所有2处情况，危险化学品重大危险源辨识分为二个单元，其中生产单元有一个，储存单元一个。生产单元—尾气处理制酸生产车间、储存单元—储罐区。

原有项目二硫化碳储罐区与本项目无关，原二硫化碳储罐区属于危险化学品重大危险源。

F3.6.3 重大危险源的辨识过程及结果

F3.6.3.1 生产单元—尾气处理制酸生产车间

本单元由尾气加热炉、反应炉、冷却器、酸雾捕集器等设备装置组成。涉及危险化学品有天然气、酸性气体（主要成份为硫化氢）、尾气（含硫化氢）、二氧化硫、三氧化硫。8%过氧化氢溶液（最终尾气处理用）不属于危险化学品重大危险源辨识的标准内物质。加热炉使用的燃料尾气、天然气、酸性气体（主要成份为硫化氢）为管道输送不储存，反应器内二氧化硫、三氧化硫为在线产生不储存，因此均不构成危险化学品重大危险源。

生产单元—尾气处理制酸生产车间不构成危险化学品重大危险源。

F3.6.3.2 储存单元—硫酸（93%）储罐区

本单元储罐区储存浓硫酸（93%），不属于危险化学品重大危险源辨识

的标准内物质，因此不构成危险化学品重大危险源。

储存单元—储罐区（浓硫酸（93%）、8%过氧化氢溶液）不构成危险化学品重大危险源。

本技改项目不构成危险化学品重大危险源。

附件四 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

F4.1 依据的主要法律、法规

表 F4.1 依据的主要法律、法规一览表

序号	名 称	文 号	时 间
1	中华人民共和国安全生产法	国家主席令第 88 号	2021 年
2	中华人民共和国劳动法	国家主席令第 24 号	2018 年
3	中华人民共和国消防法	国家主席令第 81 号	2021 年
4	中华人民共和国职业病防治法	国家主席令第 24 号	2018 年
5	中华人民共和国特种设备安全法	国家主席令第 4 号	2013 年
6	中华人民共和国环境保护法	国家主席令第 9 号	2014 年
7	安全生产许可证条例	国务院令第 397 号、第 653 号	2014 年
8	易制毒化学品管理条例	国务院令第 703 号	2018 年
9	特种设备安全监察条例	国务院令第 549 号	2009 年
10	危险化学品安全管理条例	国务院令第 591 号、645 号	2013 年
11	生产安全事故应急条例	国务院令第 708 号	2019 年
12	公路安全保护条例	国务院令第 593 号	2011 年
13	铁路安全保护条例	国务院令第 639 号	2013 年
14	安徽省安全生产条例	安徽省人民代表大会常务委员会公告 第 61 号	2017 年
15	安徽省生产安全事故隐患排查治理办法	安徽省人民政府令第 259 号	2015 年
16	印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》	中共中央办公厅 国务院办公厅	2020 年

F4.2 依据的主要行政规章

表 F4.2 依据的主要行政规章一览表

序号	名 称	文 号	时 间
1	安全设施目录	原国家安全监管总局安监总危化(2007) 225 号	2007 年
2	关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知	原国家安全监管总局安监化总(2009) 116 号	2009 年
3	特种作业人员安全技术培训考核管理规定	原国家安全监管总局令第 30 号、63 号	2013 年
4	原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	原国家安全监管总局安监总管三(2011) 142 号	2011 年
5	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、第 79 号	2015 年
6	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、第 79 号	2015 年
7	贯彻实施《危险化学品安全管理条例》的意见	原安徽省安全生产监督管理局皖安监三(2011) 183 号	2011 年
8	易制爆危险化学品名录(2017 年版)	公安部公告	2017 年
9	关于贯彻实施《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》的意见	原安徽省安全生产监督管理局皖安监三(2012) 53 号	2012 年
10	产业结构调整指导目录(2024 年版)	国家发展和改革委员会令第 29 号、49 号、7 号修改	2023 年
11	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	原国家安全监管总局安监总管三(2013) 3 号	2013 年
12	原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	原国家安全监管总局安监总管三(2013) 12 号	2013 年
13	原国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见	原国家安全监管总局安监总管三(2013) 88 号	2013 年
14	关于印发《起重机械安全管理人员和作业人员考核大纲》的通知	原国家质监总局 国质检特(2013) 680 号	2013 年
15	关于修订《特种设备目录》的公告	原国家质监总局 2014 第 114 号公告	2014 年
16	原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	原国家安全监管总局安监总管三(2014) 94 号	2014 年
17	原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	原国家安全监管总局安监总管三(2014) 116 号	2014 年
18	危险化学品目录(2015 版)	原国家安监、工信、公安、环保、交通、农业、卫计委、质检、铁路、民航等十部门公告 2015 年 第 5 号	2015 年

序号	名 称	文 号	时 间
19	原国家安监总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知	原国家安监总局 安监总办（2015）27 号	2015 年
20	关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定	原国家安监总局令 第 79 号	2015 年
21	关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定	原国家安监总局令 第 80 号	2015 年
22	原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	原国家安监总局 安监总科技（2015）75 号	2015 年
23	原国家安监总局关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知	原国家安监总局安监总厅管三（2015）80 号	2015 年
24	关于印发《职业病危害因素分类目录》的通知	国家卫计委、人力资源社会保障部、安监总局、全国总工会 国卫疾控发（2015）92 号	2015 年
25	生产安全事故应急预案管理办法	原国家安监总局令 第 88 号，应急管理部令第 2 号修订	2019 年
26	原国家安监总局、交通运输部、国家铁路局关于印发《危险化学品储存场所安全专项整治工作方案》的通知	原国家安监总局安监总管三（2016）53 号	2016 年
27	原国家安监总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知	原国家安监总局安监总管三（2016）62 号	2016 年
28	淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知	原国家安监总局安监总科技（2016）137 号	2016 年
29	原国家安监总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定	原国家安监总局令 第 89 号	2017 年
30	原国家安监总局关于印发《化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定》《烟花爆竹企业保障生产安全十条规定》和《油气罐区防火防爆十条规定》的通知	原国家安监总局 安监总政法（2017）15 号	2017 年
31	原国家安监总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知	原国家安监总局安监总管三（2017）121 号	2017 年
32	道路危险货物运输管理规定	交通运输部令 2019 年第 42 号	2019 年
33	特别管控危险化学品目录（第一版）	应急部等四部门 2020 第 1 号	2020 年
34	应急管理部办公厅关于印发《危险化学品企业生产安全事故应急准备指南》的通知	应急厅（2019）62 号	2019 年

序号	名 称	文 号	时 间
35	易制爆危险化学品治安管理办法	公安部令第 154 号	2019 年
36	关于促进化工产业健康发展的意见	安徽省政府办公厅 皖政办〔2012〕57 号	2012 年
37	安徽省“1+11+N”安全生产专项整治三年行动实施方案	皖安〔2020〕2 号	2020 年
38	各类监控化学品名录	工业和信息化部令第 52 号	2020 年
39	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	2020 年
40	中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》；国务院安全生产委员会关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知	安委〔2020〕3 号	2020 年
41	应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知	应急〔2020〕84 号	2020 年
42	应急管理部办公厅关于印发《有限空间作业安全指导手册》和 4 个专题系列折页的通知	应急厅函〔2020〕299 号	2020 年
43	关于印发《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》的通知	皖安办〔2020〕75 号	2020
44	安徽省应急管理厅关于聚焦“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	2021 年
45	中共宣城市委办公室 宣城市人民政府办公室印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》的通知	宣委办〔2021〕18 号	2021 年
46	易制毒化学品的分类和品种目录	国办函〔2021〕58 号	2021 年
47	关于印发《2021 年危险化学品安全培训网络建设工作方案》等四个文件的通知	应急管理部应急危化二〔2021〕1 号	2021 年
48	关于印发《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南（试行）》的通知	应急管理部	2022 年
49	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	2022 年
50	财政部 应急部关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知	财资〔2022〕136 号	2022 年
51	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（第二批）》的通知	应急厅〔2024〕86 号	2024 年
52	关于贯彻实施《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的意见	原安徽省安监局 皖安监三〔2012〕34 号	2012 年

F4.3 依据的标准、规范

表 F4.3 依据的主要标准、规范表

序号	名 称	标 准 号
1	建筑设计防火规范（2018 年版）	GB50016-2014
2	石油化工企业设计防火标准	GB50160-2008（2018 年版）
3	建筑防火通用设计规范	GB55037-2022
4	化工企业总图运输设计规范	GB50489-2009
5	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
6	安全标志及其使用导则	GB2894-2008
7	建筑灭火器配置设计规范	GB50140-2005
8	个体防护装备配备规范 第二部分：石油、化工、天然气	GB39800. 2-2020
9	化工企业安全卫生设计规范	HG20571-2014
10	控制室设计规范	HG/T20508-2014
11	爆炸危险环境电力装置设计规范	GB50058-2014
12	防止静电事故通用导则	GB12158-2006
13	工业企业厂内铁路、道路运输安全规程	GB4387-2008
14	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警装置设计标准	GB/T50493-2019
15	机械安全 防护装置 固定装置和活动式防护装置设计与制造一般要求	GB/T8196-2018
16	固定式钢梯及平台安全要求（第 2 部分：钢斜梯）	GB4053. 2. 2009
17	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
18	生产过程安全卫生要求总则	GB/T 12801-2008
19	工作场所职业病危害警示标识	GBZ158-2003
20	职业性接触毒物危害程度分级	GBZ/T230-2010

21	危险化学品仓库储存通则	GB15603-2022
22	易燃易爆商品储存养护技术条件	GB17914-2013
23	腐蚀性商品储存养护技术条件	GB17915-2013
24	毒害性商品储存养护技术条件	GB17916-2013
25	建筑照明设计标准	GB50034-2013
26	建筑抗震设计规范	GB50011-2010（2016 年版）
27	工业建筑防腐蚀设计标准	GB/T50046-2018
28	储罐区防火堤设计规范	GB50351-2014
29	供配电系统设计规范	GB50052-2009
30	20KV 及以下变电所设计规范	GB 50053-2013
31	低压配电设计规范	GB50054-2011
32	工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识	GB7231-2003
33	危险场所电气防爆安全规范	AQ3009-2007
34	化工过程安全管理实施导则	AQ/T 3034-2022
35	危险化学品企业特殊作业安全规范	GB30871-2022
36	固定式压力容器安全技术监察规程（2021 修订）	TSG 21-2016
37	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T29639-2020
38	安全评价通则	AQ8001-2007
39	石油化工安全仪表系统设计规范	GB/T50770-2013
40	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018
41	危险化学品生产装置和储存设施风险基准	GB36894-2018
42	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
43	石油化工静电接地设计规范	SH3097-2017
44	工业企业噪声控制设计规范	GB/T50087-2013

45	危险化学品单位应急救援物资配备要求	GB 30077-2013
46	建筑物防雷设计规范	GB50074-2010
47	石油化工储运系统罐区设计规范	SH/T3007-2014
48	电气装置安装工程接地装置施工及验收规范	GB 50169-2016
49	电力工程电缆设计规范	GB 50217-2018
50	化工建设项目安全设计管理导则	AQ/T 3033-2022
51	化工工程安全管理导则	AQ/T3034-2022
52	消防设施通用规范	GB55036-2022
53	国民经济行业分类	GB/T 4754—2017
54	危险货物运输包装类别划分原则	GB/T 15098-2008
55	危险货物包装标志	GB190-2009
56	工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素	GBZ 2.1—2019
57	《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1—2019）第1号修改单	2022年11月8日
58	烟道式余热锅炉安全技术条件	GB/T 28056—2011
59	锅炉安全技术监察规程	TSG 11-2020
60	硫酸生产企业安全生产标准化实施指南	AQ3037-2010
61	石油化工自动化仪表选型设计规范	SH/T 3005-2016

附件五 定量计算



CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理

件E 信息管理D 风险评估C 图层显示管理 帮助H



中国安全生产科学研究院
China Academy of Safety Science And Technology

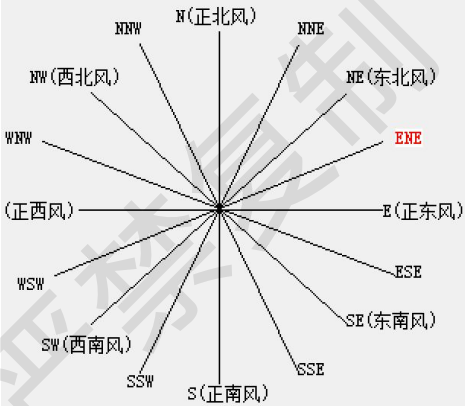
当前项目: D:\计算软件\化工园区风险评估与管理2\安徽宣城金宏化工有限公司

x=512.969m y=233.156m

气象条件描述

周边环境: 分散的高矮建筑物(城市)

全年平均风速(m/s): 2.3 全年平均气温(°C): 16.3

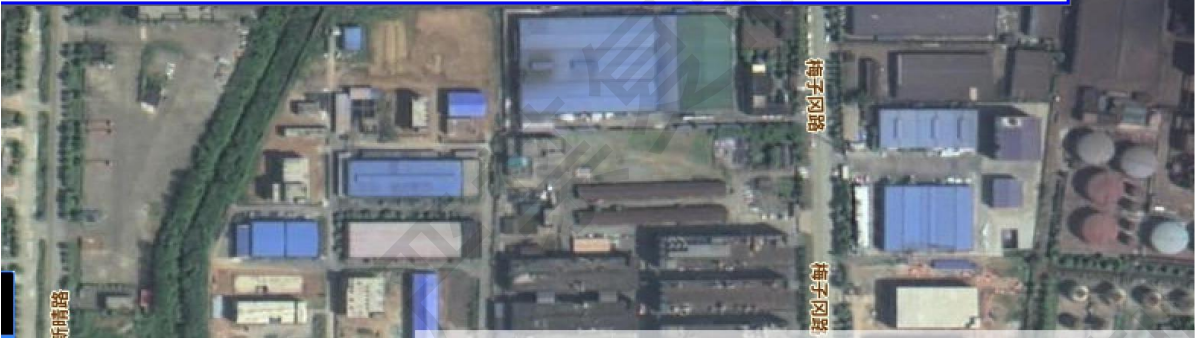


地图相对偏移角度(度): 0

注: 偏西为负角度, 偏东为正角度

修改

关闭



CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理

件E 信息管理D 风险评估C 图层显示管理 帮助H



中国安全生产科学研究院

China Academy Of Safety Science And Technology

当前项目：D:\计算软件\化工园区风险评估与管理2\安徽宣城金宏化工有限公司减排节能项目

x=300.671m y=457.643m



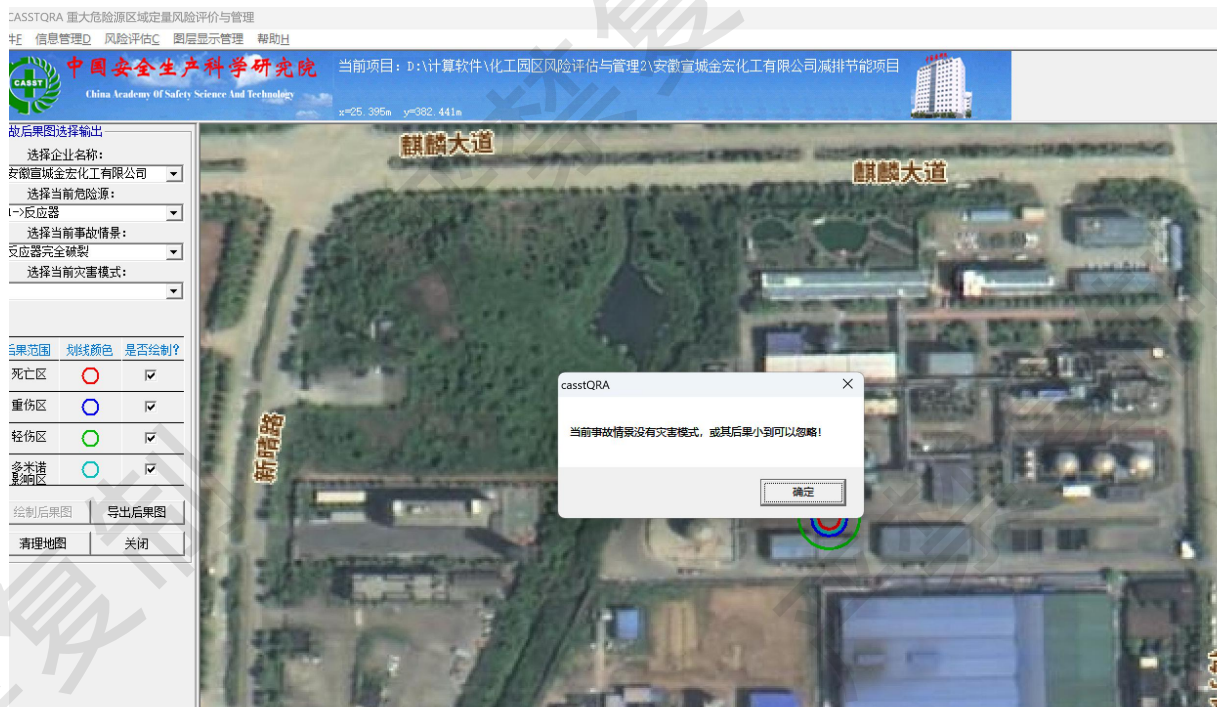
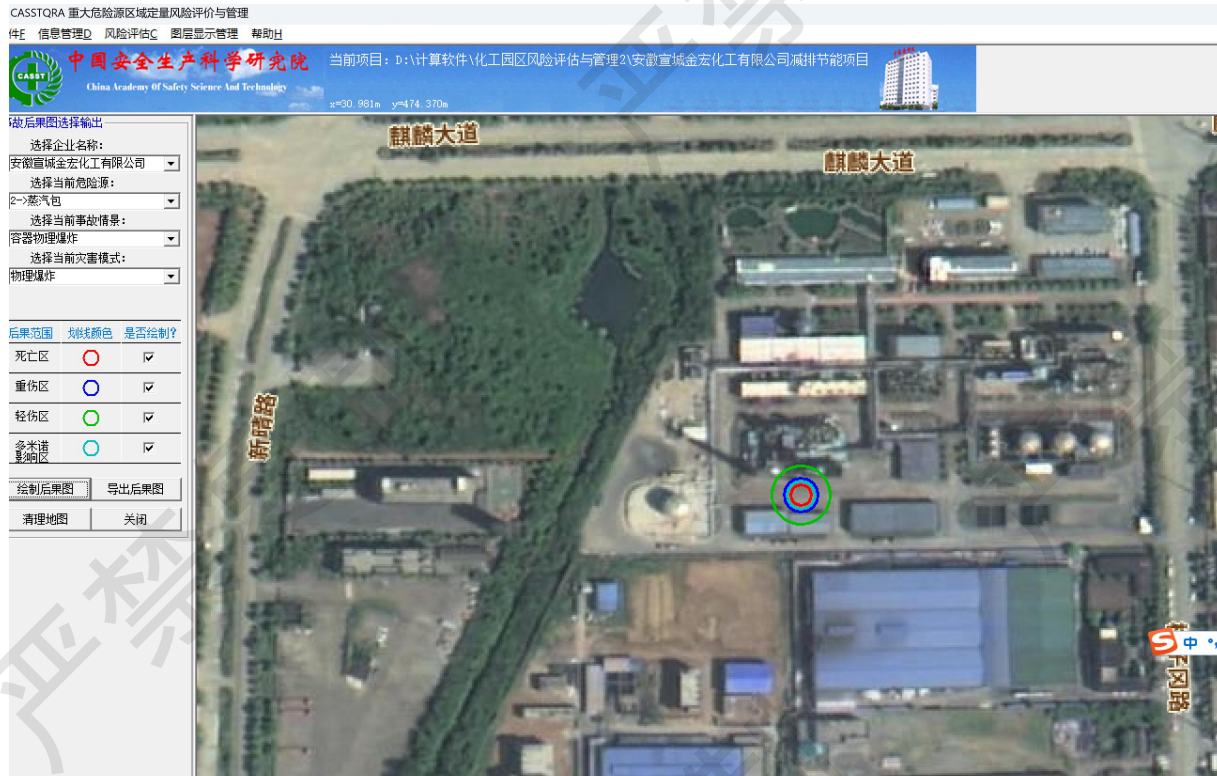
人口区域名称

西侧酒店
南侧美达办公楼
宣城佳鑫化工办公楼
宣城三友办公楼
金宏化工办公楼
金能医药办公楼

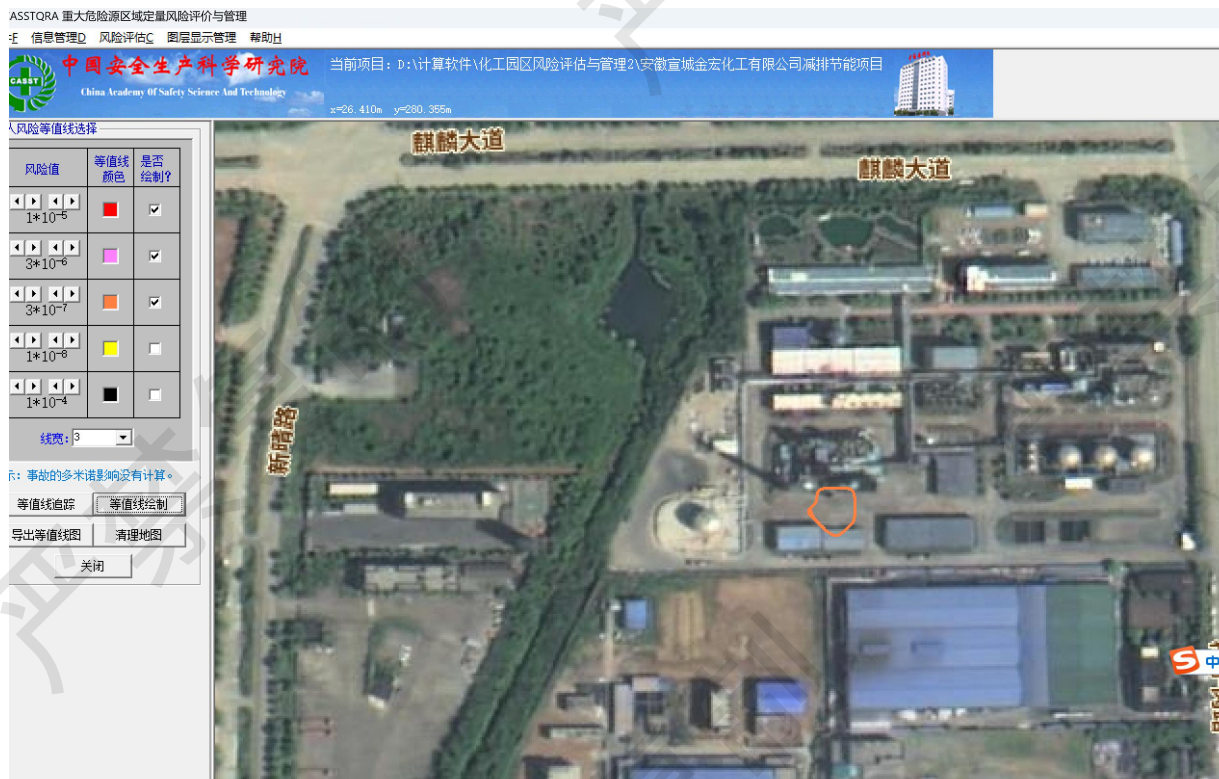
关闭



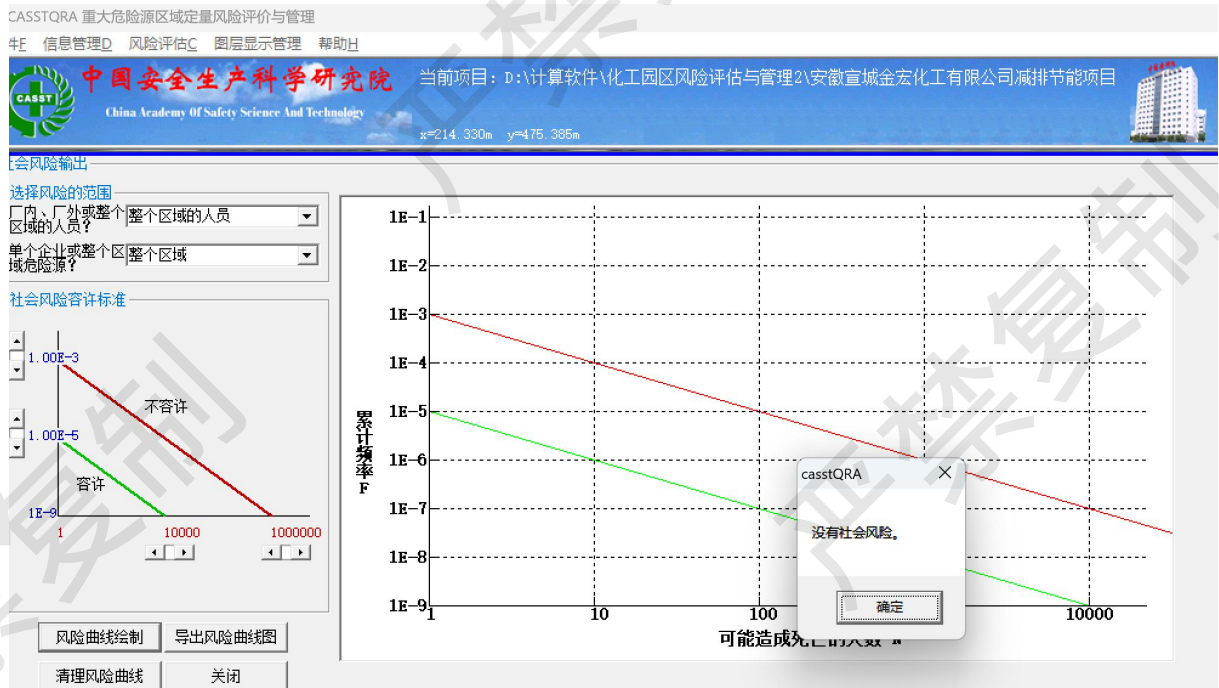
安徽宣城金宏化工有限公司尾气减排节能技改项目安全条件评价



个人风险等值线



社会风险



事故后果表

事故后果表						
危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半 径(m)
安徽宣城金宏化工 有限公司：蒸汽包	容器物理爆炸	物理爆炸	5	9	15	7