

报告编号：皖 WH20230900016

滁州金沃生物科技有限公司
年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚扩建项目
安全条件评价报告
(报批版)

建设单位：滁州金沃生物科技有限公司

建设单位法定代表人：王从春

建设项目单位：滁州金沃生物科技有限公司

建设项目单位主要负责人：王从春

建设项目单位联系人：李孝海

建设项目单位联系电话：

(建设单位公章)

2024 年 1 月 16 日

报告编号：皖 WH20230900016

滁州金沃生物科技有限公司

年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚扩建项目

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

审核定稿人：徐立春

评价负责人：崔 鑫

评价机构联系电话：0566-2096587

(安全评价机构公章)

2024 年 1 月 16 日

前 言

本项目建设单位为滁州金沃生物科技有限公司（以下简称该公司），系安徽金禾实业股份有限公司控股子公司。该公司成立于 2019 年 11 月，注册地址为安徽省滁州市来安县经济开发区创业路 86 号，该公司主要经营：生物领域内的技术研发、技术转让及技术咨询；食品添加剂、香精、香料的研发、生产和销售。

麦芽酚主要分为甲基麦芽酚和乙基麦芽酚，是一种广谱的香增效剂，具有增香增甜的作用，能延长食品的储存期，主要应用于肉制品、烧腊、罐头等。全球麦芽酚产能中国占居了 60%，国内主要生产厂家有金禾实业、金沃生物、宁夏万香源。

为响应国家化工项目退成进园的号召，部分不在化工园区的麦芽酚生产企业正在进行搬迁工作，导致市场产品出现紧缺。滁州金沃生物科技有限公司为进一步提高产品市场占有率，拟对厂区内原有“年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚项目”进行扩建，建设“年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚扩建项目”（以下简称“本项目”），本项目建成后产能可达年产 6000 吨乙基麦芽酚、2000 吨甲基麦芽酚。

本项目涉及危险化学品乙醇、甲苯、甲醇、四氢呋喃、三氯甲烷的蒸馏回收套用；同时副产品氯甲烷属于危险化学品，因此，本项目属于危险化学品建设项目。根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，2015 年 5 月 总局令第 79 号修正）等规定，本项目应进行安全条件评价，为此，滁州金沃生物科技有限公司委托我公司为本项目进行安全条件评价。

自评价合同签订后，我公司组成了评价项目组，在滁州金沃生物科技有限公司大力支持下，现已完成评价报告的编制。本报告根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》进行编制，报告力求做到内容详实，客观公正。

滁州市应急管理局于 2023 年 11 月 15 日组织召开了该项目安全条件评

价报告评审会，专家组原则同意通过评审。本报告根据专家组提出的意见已完成修改，报告评审意见及具体修改情况如下。

一、评审意见

滁州金沃生物科技有限公司 年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚扩建项目 安全条件评价报告审查意见

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等有关规定，滁州市应急管理局组织召开了《滁州金沃生物科技有限公司年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚扩建项目安全条件评价报告》审查会，参加会议的有来安县应急管理局、建设单位、评价单位及有关专家，通过交流、讨论，形成以下审查意见：

一、项目选址于滁州来安化工园区，符合区域规划要求。

二、安全评价机构安徽本质安全工程咨询有限公司具有“石油加工业、化学原料、化学品及医药制造业”资质，符合有关规定。

三、评价报告对建设项目危险、有害因素进行了辨识，对项目的安全条件进行了定性定量分析评价，提出了安全对策措施和建议。

专家组原则同意评价报告通过审查，并按以下建议修改完善后经专家组确认。

四、存在的主要问题与建议

1. 完善主要设备能力及项目产能核算；补充技改前后变化情况对比。核实项目氯化工艺全流程、设备变化涉及的反应风险评估符合性。

2. 完善项目内、外部防火间距检查；明确多米诺效应与周边企业相互影响分析结果说明，并补充建议措施。

3. 完善氯气钢瓶仓库、物料储罐储存以及尾气处理等设施匹配性分析；完善危险化学品重大危险源辨识。

4. 完善工艺流程描述；核实液氯钢瓶库等事故处理能力匹配性；补充液氨分离器、储罐氮封等设备安全措施及对策。

5. 核实氯化工艺及上下游配套装置全流程自动化符合性评价；完善氯化工艺重要监控参数及控制方式符合性评价。

6. 完善 DCS、SIS、GDS 系统、供电、供热、供冷等公辅工程及匹配性评价内容。

7. 针对性完善防火、防爆、防中毒等安全对策措施与建议。

与会人員提出的其他问题一并修改完善。

专家组：

2023 年 11 月 15 日

建设项目安全审查专家个人意见

项目名称：滁州金沃生物科技有限公司年产4000吨乙基麦芽酚、1000吨甲基麦芽酚扩建项目安全条件审查

存在主要问题及修改建议：

1. 核实评价范围。除储罐及辅助设施全部包括？还是涉及技改的部分在范围内？全部包括，则应对范围内各单元进行排查，查找不符合性并提出对策措施。
2. 核实本次技改关于产能调整及生产装置能力变化说明，补充技改工艺及设备调整后能力匹配性。（储罐区、加碱、氯化水解、精馏、~~干燥~~、干燥、包装、氯化钾及石磺等），P45. 精馏塔增设。
3. 设备材料补充论证，完善论证。
4. 补充完善尾气处理，导热油炉尾气与公辅工程匹配性分析。
5. 补充本次技改后及主要工艺参数57%→78%，储罐区同期部分物料只有两文等，设备不匹配等可带来安全风险分析。
6. 完善现有控制方式与相关标准规范匹配性分析，提出相应对策措施与建议。
7. 根据P139（其他论述）外部距离要求，根据~~现状~~现状外部防火间距调整，完善外部防火间距计算。
8. 根据本项目与周边企业距离计算结果，完善项目与周边相互影响分析。

专家签名：李林

2023.11.11

203.11.16

存在主要问题及修改建议:

1. 给水系统, 按《民用建筑给排水设计规范》5.2.9, 住宅生活给水系统, 2015年10月1日起实施, 2015年10月1日起实施。
2. 新建项目, 建筑给水系统, 按《建筑给水排水设计规范》5.2.9, 住宅生活给水系统, 2015年10月1日起实施, 2015年10月1日起实施。
3. 新建项目, 建筑给水系统, 按《建筑给水排水设计规范》5.2.9, 住宅生活给水系统, 2015年10月1日起实施, 2015年10月1日起实施。
4. 住宅生活给水系统, 按《建筑给水排水设计规范》5.2.9, 住宅生活给水系统, 2015年10月1日起实施, 2015年10月1日起实施。
5. P11 给水系统, 按《建筑给水排水设计规范》5.2.9, 住宅生活给水系统, 2015年10月1日起实施, 2015年10月1日起实施。
6. 给水系统, 按《建筑给水排水设计规范》5.2.9, 住宅生活给水系统, 2015年10月1日起实施, 2015年10月1日起实施。
7. 给水系统, 按《建筑给水排水设计规范》5.2.9, 住宅生活给水系统, 2015年10月1日起实施, 2015年10月1日起实施。
8. 给水系统, 按《建筑给水排水设计规范》5.2.9, 住宅生活给水系统, 2015年10月1日起实施, 2015年10月1日起实施。
9. 给水系统, 按《建筑给水排水设计规范》5.2.9, 住宅生活给水系统, 2015年10月1日起实施, 2015年10月1日起实施。
10. 给水系统, 按《建筑给水排水设计规范》5.2.9, 住宅生活给水系统, 2015年10月1日起实施, 2015年10月1日起实施。

建设项目安全审查专家个人意见

项目名称：滁州金沃生物科技有限公司年产4000吨乙基麦芽酚、1000吨甲基麦芽酚扩建项目安全条件审查

存在主要问题及修改建议：

1. 定员(现有)240人。按“防三提升”要求，提高自控，减少人员。
2. 反应风险评估2021年做的，条件改变，是否再做。提升自控。
3. 储罐层，四氢呋喃层，氟苯层(增加390t)12位年四氢呋喃层安全
4. 氟苯(分器)有压力，液位报警①是否设联锁？②因在车间内设置与调节阀联锁，核事故处理措施。
5. ①个人风险社会风险图框框周边，多米诺影响西侧设施及包区。②采取相应措施防止化学品影响③与供应商一致。
6. 事故处理 处理能力，联锁与风机联锁；氟苯火灾事故处理，事故处理。
7. 车间内设备分离器，氟苯安全措施参数柱家，另外是3.602，核
8. 外部防火间距重新核算，西侧有冲雪等，东有光感化。
9. 氟苯火灾 气液程自动化措施，包括哪些工艺明确P164。(不是所有的)。
10. 优化加料，包装建议措施。
11. 核气柜 命名措施，命名以名定，是否中应用。

专家签名：

吕和明

建设项目安全审查专家个人意见

项目名称：滁州金沃生物科技有限公司年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚扩建项目安全条件审查

存在主要问题及修改建议：

1. 核实项目扩建后产能，完善产能核算，
2. 周边企业已有规划方案，核实外部防火间距符合性。
3. 完善多米诺效应分析，明确影响范围。补充相应安全措施，降低多米诺影响。
4. 核实原辅料、产品储存匹配性。
5. 完善公辅增加情况匹配性分析。
6. 核实事故后氯气钢瓶事故处置能力。
7. 完善重大危险源辨识。
8. 核实氯化乙炔全流程自动化符合性。

专家签名：



建设项目安全审查专家个人意见

项目名称：滁州金沃生物科技有限公司年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚扩建项目安全条件审查

存在主要问题及修改建议：

1. 拉条拉过后的氯化工艺全流程反应风险评估（含精馏、结晶、干燥与工序）安全卫生评价。
2. 拉条，氯化工艺全流程以上、下防洒全套装置全流程风险评估。
3. 拉条，~~拉条~~，多包包装匹配性评价。
4. 安全设施、事故应急预案编制风险评估。
5. 拉条反应装置设计从 57% 扩大为 78% 风险评估及对策措施。
6. 拉条氯化工艺安全拉条及控制方式安全评价。

专家签名：

刘世

2023.11.15.

二、修改说明

序号	专家意见	修改说明
1	完善主要设备能力及项目产能核算；补充技改前后变化情况对比。核实氯化工艺全流程、设备变化设计的反应风险评估符合性。	1. 补充了主要设备的生产能力的核算（P180）； 2. 补充了技改前后原辅料的用量、储存变化情况的描述（P13-P14）； 3. 补充了精细化工反应安全风险评估、全流程自动化的相关建议。（P197-P198）
2	完善项目内、外部防火间距检查；明确多米诺效应与周边企业相互影响结果说明，并补充建议措施。	1. 补充了相应的内、外部防火距离检查情况（P159-P161、P174-P177）； 2. 补充了各主要装置的多米诺影响情况说明及相关建议。（P154-P155）
3	完善氯气钢瓶仓库、物料储罐储存以及尾气处理等设施匹配性分析；完善危险化学品重大危险源辨识。	1. 补充了相应的储存设施及尾气处理匹配性分析及建议（P180-P183、P201）； 2. 对危险化学品重大危险源辨识进行了修改（P119-P124）。
4	完善工艺流程描述；核实液氯钢瓶库等事故处理能力匹配性；补充液氨分离器、储罐氮封等设备安全措施及对策。	1. 工艺流程中补充了相应的液氯库的事故处理能力的计算（P40-P41）； 2. 补充了相应的针对液氨设备泄漏的对策措施及储罐氮封的自控对策措施（P201、P204）。
5	核实氯化工艺及上下游配套装置全流程自动化符合性评价；完善氯化工艺重要监控参数及控制方式符合性评价	1. 补充了关于氯化工艺全流程自动化的要求（P198）； 2. 补充了氯化工艺自动控制系统的符合性评价（P183-P185）。
6	完善DCS、SIS、GDS系统、供电、供热、供冷等公辅工程及匹配性评价内容。	补充了相应的公辅工程匹配性分析内容。（P181-P183）
7	针对性完善防火、防爆、防中毒等安全对策措施与建议。	对影响的补充对策措施进行了修改完善。（P188-P197）

专家组复核意见：

专家组签名：

年 月 日

《滁州金沃生物科技有限公司年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚扩建项目 安全条件评价报告》专家个人意见修改说明

薛益龙专家意见:			
序号	专家意见	修改说明	页码
1	项目为扩建，按《危险化学品建设项目风险防控指南》52 号，《危险化学品重大危险源专项检查细则》。应急厅（2023）5 号应急管理部办公厅《关于印发 2023 年危险化学品安全监管工作要点和危险化学品企业装置设备带“病”运行安全专项整治等 9 个工作方案的通知》等文件补充对策措施。	1. 补充了重大危险源的专项检查表，同时针对变化情况，提出了相应的补充措施； 2. 依据《应急管理部办公厅关于印发 2023 年危险化学品安全监管工作要点和危险化学品企业装置设备带“病”运行安全专项整治等 9 个工作方案的通知》，提出了相应的补充措施；	P124-P131、 P197
2	新增项目，建筑物及公辅依托已建装置设施，补充匹配性分析。	已修改。 补充了公辅工程的匹配性分析相关内容。	P181-P183
3	氯瓶仓库空实瓶区及车辆装车方式、自动吸收系统能力补充措施（浓度、碱液浓度）。	已修改。 本项目液氯包装方式由钢瓶变更为储罐，修改了相关内容，同时对氯气的泄漏吸收能力进行了计算。	P13、P40-P41
4	反应风险评估结果 1 级，核实已提供条件一致性，是否全流程。	已修改。 在对策措施中补充了进行全流程精细化工反应安全风险评估的建议。	P197
5	P11 建议将规格型号、数量、变化情况列表说明。	已修改。 表 2.2-3 中增加了具体变化情况的说明。	P13-P14
6	氯化釜的温度-6℃、-4℃，压力变化调节温度等工艺参数确认。P14 报警、联锁值不合理：气柜 5%，甲类罐 90%报警，85%联锁；P16 氨罐温度指标 45℃、55℃高；SIS 系统氯化釜温度 16℃，与-4℃差值大。	已修改。 表 2.2-4 修改为原设计自动控制参数值，同时针对变化情况，提出了相应的补充措施。	P14-P20、P197
7	废气处理仅真空系统产生的尾气→碱洗+活性炭？	已修改。 对工艺过程描述进行了修改，修改为氯甲烷回收过程中的尾气经碱洗、活性炭吸收后排放。	P30
8	卸车防抽空及自动化控制系统要求。	已修改。 对策措施中补充了相应的卸车放抽空的控制措施。	P201

9	蒸汽系统 0.3MPa、140℃ 来源管道及固废处理副产蒸汽、工艺参数；减压、减温措施及系统管件匹配性分析。	已修改。 表 7.2-3 中补充了相应的供热系统匹配性分析。	P183
10	罐区固定顶罐 60m ³ ，氮封系统自控措施。	已修改。 表 2.2-6 中补充了甲类罐区储罐的相关氮封描述；对策措施中补充了增加氮封系统自控措施的要求。	P75、P201
11	甲类车间建筑面积及防火分区面积的符合性、补充措施。	已修改。 表 2.2-8 中描述了甲类车间的防火分区数量及防火分区面积情况，符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）的相关要求。	P84-P85
12	精馏根据风险评估、HAZOP 分析补充脱溶后的风险的自控措施。	已修改。 补充了建议企业进行全流程精细化工反应安全风险评估以及 HAZOP 分析的相关内容。	P197
13	外部距离影响应根据防火距离、多米诺影响优化总平面布置及事故后果说明。	已修改。 补充了多米诺范围内对周边企业影响的情况分析，调整了事故后果范围情况。	P154-P155、 P169
14	内部距离→与原料运输道路是否在爆炸危险区域以外说明。	已修改。 表 7.1-6 中补充了相应的原料运输道路是否在爆炸危险区域的说明。	P177
15	在同一装置改造，主要检修方案的风险补充措施。	已修改。 补充了特殊作业的相关补充措施。	P201
16	P8 液氯库内液氯的包装方式进行变更（原为 60 个 800L 钢瓶，拟改为 5 个 22m ³ 储罐，4 用 1 备），个人风险值和社会风险、事故后果值重新定量分析评价。补充氯气事故应急储罐设置安全对策措施。	已修改。 1. 个人风险、社会风险和事故后果均已按照液氯储罐进行模拟计算。 2. 表 8.1-3 中补充了相应的对备用罐的对策措施。	P133、P162
17	P12 周边企业在建和待建描述核实。	已修改 对周边企业的建设情况进行了修改描述。	P12、P170
18	表 2.2-3 中的火灾类别按照《石化标》分类。	已修改。 表 2.2-3 中修改了相应的火险类别说明。	P13-P14
19	P18 氯气温度及热水温度指标不明确。	本项目液氯通过水浴加热器气化后进入氯气缓冲罐，水浴加热器设有温度报警及切断。	P18
20	P19 卧式储罐液位 0.9，对应容积的储存系数核实。	储罐液位达 90%时为 SIS 介入，切断进料阀。正常工作时通过 DCS 控制，液位达 85%即 DCS 联锁关闭进料阀。本项目储存系数以 0.85 计。	P19
21	P20 氯气钢瓶已变更储罐。	已修改。将“氯气钢瓶”修改为“氯气储罐”	P20

22	P30 氯甲烷回收过程中产生的尾气，是否设置低温冷凝回收。	本项目氯甲烷回收过程中尾气经碱洗、水洗后直接排空，不设冷凝回收。	P30
23	表 3.5—9 危险化学品重大危险源专项检查表放在其他章节。	已修改。 将重大危险源专项检查表调整至第 7 章中。	P178-P185
24	P133 有定量评价如个人和社会风险、多米诺半径影响等。	已修改。 对评价方法的选择说明进行了修改。	P126
25	P155 多米诺影响范围，如何优化总平面布置未提出具体措施。P161 除防火距离外，多米诺措施优化方案无。	已修改。 本项目主要造成多米诺影响的设备为厂区内原有氯甲烷储罐，补充了建议周边企业优化总平面布局的建议。	P148
26	P201 《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2022）规范名称需要修改。	已修改。 将标准名称修改为“《危险化学品企业特殊作业安全规范》”。	P201
专家意见：			年 月 日

金桂娥专家意见：			
序号	专家意见	修改说明	页码
1	核实评价范围。生产、储存及辅助设施全部包括？还是设计技改的部分在范围内？全部包括，则应对范围内各单体进行检查，查找不符合性并提出对策措施。	已修改。 对评价范围进行了补充说明，在 7.2 节中补充了相应的生产设备、公辅工程、尾气处理等匹配性检查。同时针对自动控制系统，提出了相应的补充措施。	P1-P2、 P180-P185、 P197
2	核实本次技改关于产能调整及生产装置能力变化说明，补充生产工艺及涉及能力的关键设备调整后能力匹配性（格氏、加成、氯化、水解、精馏、干燥、包装、氯甲烷压缩等）	已修改。 补充了主要反应设备的生产能力匹配性分析。	P180
3	原辅材料补充火险类别，完善工艺参数。	已修改。 表 2.2-3 中补充了相应原辅料及产品的火险类别；表 2.2-4 中将相应的自动控制参数进行了调整。	P13-P20
4	补充完善尾气处理、导热油系统等公辅工程匹配性分析。	已修改。 1. 补充了公辅工程的匹配性分析相关内容。 2. 补充了氯气泄漏时液氯库事故尾气处理能力的匹配性计算。	P181-P185、 P40-P41

5	补充本次技改如反应釜等装料系数 57%→78%，储存周期部分物料只有两天多等，设备不匹配等可能带来的风险分析。	已修改。 在危险有害因素中补充了由于物料储存周期较短带来的运输过程汇总的风险分析以及设备充装系数增加导致的安全风险分析等相关内容。	P102-P103、 P106、P201
6	完善现有控制方式与相关标准规范差距性分析，提出相应对策措施与建议。	已修改。 在对策措施中补充了相应的对现有自动控制系统的变更要求。	P197
7	核实 P139（其他公路）外部距离要求，根据现状外部情况的调查，完善外部防火间距检查。	已修改。 表 7.1-2 中补充了相应的外部距离检查情况。	P160-P161
8	根据本项目与周边企业多米诺计算结果，完善项目与周边相互影响分析。	已修改。 按照各设备不同的多米诺效应范围对周边企业的影响进行了描述分析。	P154-P155
专家意见：			
年 月 日			

吕祖鹏专家意见：			
序号	专家意见	修改说明	页码
1	定员 240 人，按“一防三提升”要求，在原有基础上提高自控，减少人员。	已修改。 表 8.1-7 中提出了按照“一防三提升”的要求限制同时现场操作人员数量的限制要求。	P206
2	精细反应风险评估 2021 年做的，条件改变，是否再做，要全流程的。	已修改。 在对策措施中补充了建议企业做全流程精细化工反应安全风险评估的相关内容。	P197
3	镁屑库、四氢呋喃库、氯瓶库（增加 3900t）及储罐匹配性核实。	已修改。 补充了相应的匹配性检查，在对策措施中补充了相应的要求。	P181、P201
4	P16 液氨分离器（车间内）有压力、液位报警：①核实是否设连锁与调节阀连锁； ②因在车间内三楼，核实事故处置措施。	已修改。 1. 依据建设单位提供的资料，设置有高高液位与调节阀连锁； 2. 补充了针对氨泄漏的应急对策措施。	P203
5	①个人风险、社会风险图未反应周边多米诺影响西侧设施及企业；②采取有效措施防范、化解影响； ③与原报告一致性。	已修改。 补充了各主要装置多米诺对周边企业影响范围的描述及建议采取的措施；	P154-P155

6	P16 液氯事故处理原能力（联锁与风机、报警）匹配性；氯甲烷等放空、事故处理	已修改。 补充了液氯事故处理能力的计算。	P40-P41
7	车间内液氨分离器、液氨罐措施、参数核实；P111 重大危险源中核实另外量 3.6 吨。	已修改。1. 与建设单位核对了相应的自动控制参数； 将重大危险源中氯化车间内氨的在线量进行了修改；	P14-P20、P120
8	外部防火间距重新核实，西侧有中雪等，东侧有光威化工。	已修改。 表 7.1-2 中补充了相应的外部距离检查情况。	P160-P161
9	细化氯化危险工艺全流程自动化措施。明确包括哪些工序。P164（不是所有的）	已修改。 补充了危险工艺自动控制系统的检查情况。	P183-P185
10	优化加料、包装建议措施。	已修改。 补充了相应的加料、包装的自动控制建议。	P198
11	核实气柜、储罐的措施。参数以百分比定是否准确。	已修改。表 2.2-4 为建设单位原有自动控制系统参数，在对策措施中补充了根据补充的精细化工反应安全风险评估、SIL 定级重新设计自动控制系统参数的要求。	P197
专家意见：			年 月 日

俞吾龙专家意见：			
序号	专家意见	修改说明	页码
1	核实项目扩建后产能，完善产能核算	已修改。 表 7.2-2 中补充了主要反应设备的产能核算情况。	P180
2	周边企业已有规划方案，核实外部防火间距符合性。	已修改。 表 7.1-2 中补充了相应的外部距离检查情况。	P160-P161
3	完善多米诺效应分析，明确影响范围。补充相应安全措施，降低多米诺影响。	已修改。6.2 节中分设备描述了多米诺效应的影响范围情况，并提出了相应的措施。	P154-P155
4	核实原辅料、产品储存匹配性。	已修改。 补充了相应的匹配性检查，在对策措施中补充了相应的要求。	P181、P201
5	完善公辅增加情况及匹配性分析。	已修改。表 7.2-3 中补充了相应的公辅工程匹配性评价	P182-P183
6	核实技改后氯气钢瓶库事故处置能力。	已修改。 补充了氯气泄漏时液氯库事故处理能力的计算。	P40-P41

7	完善重大危险源辨识。	已修改。修改了氯化车间氨的在线量；由于液氯包装方式变更，修改了液氯库的液氯在线量。	P119-P120、 P123-P124
8	核实氯化工艺全流程自动化符合性。	已修改。 补充了相应的全流程自动化的补充要求。	P198
专家意见：			年 月 日

王方良专家意见：			
序号	专家意见	修改说明	页码
1	核实技改后氯化工艺全流程反应风险评估（含精馏、结晶、干燥等工序）符合性评价。	已修改。 在对策措施中补充了建议企业做全流程精细化工反应安全风险评估的相关内容。	P197
2	核实危险工艺氯化工艺全流程及上下游配套装置全流程自动化符合性评估。	已修改。 在对策措施中补充了相关的要求。	P198
3	核实产品包装匹配性评价。	已修改。 表 7.2-2 中补充了相应的产品包装能力的匹配性评价。	P180
4	完善供电、尾气处理等公辅工程符合性评价。	已修改。 表 7.2-3 中补充了相应的公辅工程匹配性评价，工艺描述中补充了氯气泄漏状态下事故吸收能力的计算情况。	P181-P183、 P40-P41
5	核实反应釜充装系数从 57%扩大为 78%的风险分析及对策措施。	已修改。 在危险有害因素中补充了由于物料储存周期较短带来的运输过程汇总的风险分析以及设备充装系数增加导致的安全风险分析等相关内容； 在对策措施中补充了相应的要求。	P102-P103、 P197
6	核实氯化工艺重要监控点及控制方式符合性评价。	已修改 在 7.2.4 节中补充了氯化工艺的控制方案的符合性检查。	P183-P185
专家意见：			年 月 日

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 评价依据	2
1.4 评价工作经过和程序	2
第二章 建设项目概况	4
2.1 建设单位基本情况	4
2.2 建设项目概况	7
2.3 自然条件	85
第三章 危险、有害因素辨识结果	87
3.1 危险化学品理化性能指标	87
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	91
3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险有害因素及其分布	97
3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险有害因素及其分布	110
3.5 危险化学品重大危险源辨识	117
第四章 安全评价单元划分结果及理由说明	125
第五章 采用的安全评价方法及理由说明	126
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果	127
6.1 固有危险程度分析	127
6.2 单元事故后果分析结果	130
6.3 事故案例	148
第七章 安全条件分析结果	150
7.1 建设项目的安全条件	150
7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的	172
7.3 事故应急救援	176
第八章 安全对策与建议结论	186
8.1 安全对策与建议	186
8.2 结论	209
第九章 与建设单位交换意见的情况结果	211
附件 1 附图	212
附件 2 安全评价方法简介和重大危险源分级	214
附件 3 危险、有害程度的定性、定量分析过程	218
附件 4 安全评价依据	228
附件 5 收集的文件资料目录	238
附件 6 其它附件	239

第一章 安全评价工作经过

1.1 前期准备

安全条件评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，为建设项目安全许可及安全设施设计提供科学依据，为企业在项目建成投产后组织安全生产提供决策信息，为安全生产综合管理部门实施国家安全监察和管理提供技术支持，以提高建设项目本质安全程度。

为实施好本项目安全条件评价，接到建设单位委托后，我公司根据项目特点组建了评价项目组，在认真消化项目可行性研究报告等资料的基础上，着手收集相关法律法规、标准规范及同类项目的情况；在资料收集准备的基础上，评价项目组到现场进行调研，对项目选址周边的情况和场地进行实地考察，对项目依托的公用工程及辅助设施进行调查并采集了现场影像资料。完成了本次评价的前期准备。

1.2 评价对象、范围

评价对象：滁州金沃生物科技有限公司年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚扩建项目

评价范围：滁州金沃生物科技有限公司年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚扩建项目的外部安全条件、总平面布置、主要生产装置以及配套的公用工程和辅助设施，具体的工程内容包括：

1、生产装置：依托滁州金沃生物科技有限公司原有的升华车间、氯化车间及氯甲烷回收装置、格氏车间、结晶烘干包装车间（通过对以上生产装置内部分原有生产设备型号参数变更进行提升改造，具体设备变化情况见表 2.2-6）；

2、储存设施：依托滁州金沃生物科技有限公司原有的 1#罐区、2#罐区、危险品库、丁类仓库、成品库（以上储存设施本次技改前后无变化）；

同时依托滁州金沃生物科技有限公司原有的液氯库和液氯气化装置（依托原有液氯库，氯气包装原为 60 个 800L 钢瓶，拟改为 5 个 22m³ 的储罐，4 用 1 备）。

3、公辅工程：依托滁州金沃生物科技有限公司原有的综合楼、控制室、动力中心、制冷冰机房、消防水池、锅炉房、污水处理设施、事故水池、清水池、初期雨水池等（以上公辅工程技改前后无变化）。

本项目不涉及新建建筑物。

若后期工程、装置内容发生变化，不在本次评价范围。

1.3 评价依据

本次评价所依据的国家现行有关安全生产法律、行政法规、部门规章、地方性法规规章以及标准规范见附件 4。

1.4 评价工作经过和程序

本次安全条件评价的工作程序，列于表 1.4-1。

表 1.4-1 安全条件评价工作程序

序号	评价工作程序	内 容
1	前期准备	明确被评价的对象和范围；进行现场调查 收集国内外相关法律法规、技术标准及建设项目的有关资料
2	辨识与分析危险、有害因素	根据建设项目周边环境、生产工艺流程或场所的特点，识别和分析其潜在的、有害因素
3	划分评价单元	在危险、有害因素识别和分析的基础上，根据评价的需要，将建设项目分成若干个相对独立、且具有明显特征界限的评价单元。划分评价单元着重考虑的原则是：生产工艺功能的特点，生产设施、设备的相对空间位置，危险、有害因素的类别，可能发生的事故范围等
4	选择评价方法	根据评价对象的特点，选择适用的定性与定量的评价方法
5	定性、定量分析危险有害程度	根据选择的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量的分析评价，确定事故可能发生的部位、频次、严重程度等级及相关结果，从而为制定安全对策措施提供科学依据
6	安全条件分析	依据国家相关标准和规范，对建设项目的选址、总平面布局、安全间距、与周边的相互影响、自然条件的影响、工艺技术及装备设施的安全可靠性等条件行安全分析

序号	评价工作程序	内 容
7	提出安全对策措施建议	根据定性、定量的评价结果，在可研报告提出的安全对策措施与建议的基础上，进一步提出消除或减弱危险、有害因素影响的有关技术和管理方面的措施及建议
8	做出评价结论	概括评价结果，给出评价对象在评价时的条件下与国家有关法律法规、标准、规章、规范的符合性结论；给出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的预测性结论；作出评价对象是否符合规定的安全条件的结论
9	编制安全条件评价报告	安全条件评价报告作为在建设过程中或实施过程中的安全技术性指导文件，报告文字要求简洁、准确，可同时采用图表和照片，以使评价过程和结论 清楚、明确，利于阅读和审查

第二章建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

2.1.1 企业基本情况

本项目建设单位为滁州金沃生物科技有限公司（以下简称该公司），系安徽金禾实业股份有限公司全资子公司。该公司成立于 2019 年 11 月，注册地址为安徽省滁州市来安县经济开发区创业路 86 号，该公司主要经营：生物领域内的技术研发、技术转让及技术咨询；食品添加剂、香精、香料的研发、生产和销售。

滁州金沃生物科技有限公司基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 建设单位基本情况一览表

企业名称	滁州金沃生物科技有限公司		
工商注册地址	安徽省滁州市来安县经济开发区创业路 86 号		
登记机关	来安县市场监督管理局		
注册资本	壹亿贰仟万圆整	统一社会信用代码	91341122MA2UAKJY69(1-1)
法定代表人	王从春		
主要负责人	王从春	从业人员	240 人
注册安全工程师	2 人	专职安全员(人)	5 人
年工作日(天)	330	生产制度	三班两运转
企业类型	有限责任公司		

2.1.2 企业现有项目情况

滁州金沃生物科技有限公司厂区内现有“年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚项目”。

“两重点一重大”情况：

1. 该项目涉及的氯化工艺为重点监管的危险化工工艺；液氯库构成二级危险化学品重大危险源；

2. 2#罐区、氯化及氯甲烷回收车间构成三级危险化学品重大危险源；格氏车间构成四级危险化学品重大危险源；

3. 该项目涉及重点监管的危险化学品：氯、氨、甲醇、甲苯、氯甲烷、三氯甲烷、天然气（燃料）。

安全设施“三同时”情况：该项目进行了安全设施“三同时”，于2020年8月取得了滁州市应急管理局的危险化学品建设项目（滁应急危化项目安条审字〔2020〕35号）；2021年5月取得了滁州市应急管理局的危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书（滁应急危化项目安设审字〔2021〕16号）；2023年3月进行了安全设施竣工验收评价。

2.1.3 企业现有安全管理情况

安全管理机构及人员：滁州金沃生物科技有限公司设置了安环科作为安全管理机构；配备了5名专职安全生产管理人员。

安全生产管理情况：

1. 公司建立了安全生产责任制，确定了企业主要负责人（总经理）为安全生产第一责任人；确定了各从业人员的安全生产职责。

2. 滁州金沃生物科技有限公司制定了一系列的安全生产规章制度，包括但不限于：安全生产会议管理制度、安全投入保障制度、安全生产奖惩管理制度、安全培训教育制度、公司领导安全生产带班管理制度、特种作业人员安全管理制度、事故隐患排查治理制度、重大隐患排查治理双报告制度、重大危险源安全管理制度、重大危险源包保责任制、危险化学品重大危险源定期评估制度、变更管理制度、应急救援管理制度、应急预案管理制度、安全生产事故事件管理制度、事故管理规定、防火、防爆安全管理制度、防泄漏管理制度、企业从业人员岗位标准、“一岗双责，党政同责”制度、公司绩效考核制度、安全生产法律、法规、标准及其他要求识别和获取管理制度、安全操作规程管理制度、安全生产规章制度和操作

规程评审和修订制度、管理部门、基础班组安全活动管理制度、风险研判及承诺告知制度、风险辨识、分级及管控制度、建（构）筑物管理制度、安全作业证管理制度、危险化学品装卸安全管理规定、生产设施报废和拆除管理制度、安全标准化绩效考核和自评制度、承包商安全管理制度、安全设施管理制度、厂区道路交通管理制度、危险化学品安全管理制度、安全设施安全管理制度、仓库、罐区安全管理制度、安全生产信息管理制度、关键装置、重点部位安全生产管理制度、供应商安全管理制度、承包商安全管理制度、巡回检查管理制度、交接班制度、工艺安全管理制度、检维修安全管理制度、特种设备安全管理制度、危险化学品储存与出库安全管理制度、剧毒化学品安全管理制度、易制毒化学品安全管理制度、易制爆化学品安全管理制度、风险评价作业指导书、测量和监控设备管理制度、开停车管理制度、电气安全管理制度、档案文书管理制度、危险化学品运输管理定期巡检制度、气瓶使用安全管理规范、安全帽使用管理规定、试生产安全管理制度、固体原料、产品装卸安全管理制度、直接作业环节安全监督管理制度、职业卫生管理制度、消防管理制度等。

3. 滁州金沃生物科技有限公司于 2021 年 11 月编制了《滁州金沃生物科技有限公司生产安全事故应急预案》，并在滁州市应急管理局进行了备案（备案编号：34110020210047）。

4. 滁州金沃生物科技有限公司于 2021 年 12 月在来安县应急管理局进行了危险化学品重大危险源的备案。2023 年 10 月 17 日重新备案，备案号：BA 皖 34112220230013

5. 滁州金沃生物科技有限公司于 2022 年 10 月进行了危险化学品登记，登记证书编号：34112200029；登记品种为：氢氧化钠、甲醇、氯甲烷、镁、乙醇（无水）、氯乙烷、氨、三氯甲烷、四氢呋喃、氯气、甲苯、糠醛、氯甲烷。

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目基本情况

1. 项目背景

麦芽酚主要分为甲基麦芽酚和乙基麦芽酚，是一种广谱的香味增效剂，具有增香增甜的作用，能延长食品的储存期，主要应用于肉制品、烧腊、罐头等。全球麦芽酚产能中国占居了 60%，国内主要生产厂家有金禾实业、金沃生物、宁夏万香源、陕西天汉生物等。

为相应国家化工项目退成进园的号召，不在化工园区的麦芽酚生产企业正在进行搬迁工作，导致市场产品出现紧缺。金沃生物为进一步提高产品市场占有率，拟建设“年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚扩建项目”（以下简称“本项目”），建成后全厂将达到年产 6000 吨乙基麦芽酚、2000 吨甲基麦芽酚的规模。

滁州金沃生物科技生产技术在国内外企业中属于领先水平。目前不在化工园区的麦芽酚生产企业正在进行搬迁工作，导致市场产品出现紧缺。金沃公司进一步扩大甲、乙基麦芽酚的产能，对于提高产品市场占有率，增加产品出口，提高企业的经济效益，对企业健康稳定快速发展，有着深远的意义。

2. 建设项目基本情况

建设项目名称：滁州金沃生物科技有限公司年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚扩建项目。

建设内容：本项目主要为车间内部分生产装置变更以及工艺提升，依托厂区原有车间和公辅工程，不涉及新增建构筑物。

建设项目的其它基本情况列于表 2.2-1。

表 2.2-1 建设项目基本情况表

序号	项目	内容
1	项目名称	滁州金沃生物科技有限公司年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚扩建项目

序号	项目	内容
2	项目总投资	6012.14 万元
3	投资单位及出资比例	滁州金沃生物科技有限公司 100%出资
4	生产规模	新增 2000t/a 乙基麦芽酚、1000t/a 甲基麦芽酚（建成后总产能为 6000t/a 乙基麦芽酚、2000t/a 甲基麦芽酚）
5	从业定员	240 人（依托原有，本项目不新增从业人员）
6	建设地点	滁州来安化工园区（滁州金沃生物科技有限公司原有厂区内）
7	项目性质	扩建
8	项目年操作时间	7920h
10	主要原材料	液氯、糠醛、甲苯、乙醇、甲醇、三氯甲烷、液碱、氯甲烷、氯乙烷、镁屑、四氢呋喃、氯化钙、液氨、乙二醇
11	产品、副产品	产品：乙基麦芽酚、甲基麦芽酚；副产品：氯甲烷、碱式氯化镁、氯化钠。
12	涉及安全生产许可的危险化学品及产能	乙醇（回收套用，5820t/a）、甲苯（回收套用，2682t/a）、四氢呋喃（回收套用，1400t/a）、甲醇（回收套用，14310t/a）、三氯甲烷（回收套用，2025t/a）、氯甲烷（副产品，14000t/a）。
13	可行性研究报告编制单位及资质	安徽英特力工业工程技术有限公司，工程咨询单位甲级资信证书
14	项目备案文件	已取得来安县经信局备案表，详见附件

3. 项目国家产业政策符合性辨识

依据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 29 号），本项目不属于淘汰类和限制类。

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）辨识，本项目不涉及淘汰落后危险化学品安全生产工艺设施设备。

依据《滁州市危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》，本项目生产中涉及的原料氢氧化钠、硫酸为滁州市限制和控制类危险化学品。

4. 项目规划选址符合性辨识

本项目拟建于滁州来安化工园区滁州金沃生物科技有限公司原有厂区内，属于安徽省应急厅于2021年2月4日发布“关于安徽省化工园区（第一批）名单的公示”中首批认定的省级化工园区。见附件F6.1。依据《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》（原皖安监三〔2012〕34号）：“新设危险化学品企业须在化工园区或化工集中区域内建设”的规定，本项目选址符合当地政府规划要求。

5. 危险工艺辨识

依据《关国家安监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）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），本项目涉及重点监管危险化工工艺中氯化工艺，生产过程采用DCS自动控制系统，同时设置有安全仪表系统和可燃有毒气体检测报警系统。

6. 重点监管的危险化学品辨识

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》（原安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2013〕12号），本项目涉及重点监管的危险化学品中有氯、氨、甲醇、甲苯、氯甲烷、三氯甲烷，采用DCS自动控制系统，同时设置有安全仪表系统和可燃有毒气体检测报警系统。

7. 精细化工企业化工反应安全风险评估

滁州金沃生物科技有限公司于 2021 年 4 月委托南京拓立科技发展有限公司出具了《滁州金沃生物科技有限公司甲基麦芽酚和乙基麦芽酚生产相关反应风险评估》，本项目甲基麦芽酚氯化反应 $T_p=-10.0^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{MTSR}=-3.4^{\circ}\text{C}$ 、 $T_{D24}\geq 20.0^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{MTT}=74.5^{\circ}\text{C}$ ，该反应 $T_p < \text{MTSR} < T_{D24} < \text{MTT}$ ，反应工艺危险度等级为 2 级；乙基麦芽酚氯化反应 $T_p=-10.0^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{MTSR}=-3.4^{\circ}\text{C}$ 、 $T_{D24}=173.6^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{MTT}=74.5^{\circ}\text{C}$ ，该反应 $T_p < \text{MTSR} < \text{MTT} < T_{D24}$ ，反应工艺危险度等级为 1 级；其余反应（格氏反应、加成反应、水解反应、中和反应等）反应工艺危险度等级均为 1 级。

本项目涉及到重点监管的危险化工工艺氯化工艺，依据《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）的相关要求，建设单位应进行全流程的反应安全风险评估。本次评价在第八章中提出相应的补充对策措施。

2.2.2 主要技术、工艺水平对比

美国 Pfizer 公司和孟山都公司、日本大冢化学药品公司等，是生产乙基麦芽酚的主要厂家。其采用的合成路线较多，如曲酸法（半合成法）、焦袂糠酸法、闭环法、糠醇法、氯化法等。氯化法路线短，工艺条件温和设备简单，三废少、产品易提纯，容易实现工业化，目前，美国、日本都采用这种路线进行生产。我国甲、乙基麦芽酚生产虽然起步较晚，但进展速度快，产品质量已达到了国际水平。不但改变了过去依赖进口的局面，而且已占据全球市场的 60%以上。

目前滁州金沃生物科技生产技术在国内外属于领先水平。公司目前已有年产 4000 吨甲基麦芽酚、1000 吨乙基麦芽酚生产装置。

与公司现有“年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚项目”相比，本项目工艺路线未发生变化，原辅料品种未发生变化，同时本项目依

托原有的自动控制系统，操作控制路线未发生变化，不属于国内首次使用的化工工艺，工艺技术成熟、可靠。

2.2.3 地理位置、用地面积、生产或储存规模

1. 地理位置

来安县位于安徽省东部，处于江淮之间，东邻天长市，江苏六合区，西邻滁州市、明光市，南邻江苏浦口区，北邻江苏盱眙县。本项目地址位于安徽省来安县化工集中区西区，紧靠滁州公路、蚌宁高速公路，地理位置优越，交通便捷。企业所在的区域位置图见附图 1。

本项目位于企业原有厂区内，依托厂区原有生产车间、仓库、控制室等建构物，不新增建构物。该公司厂区北侧为空地，南临创业路（过路为滁州四新科技有限责任公司和安徽省海徽化工有限公司），西侧为安徽友和新材料有限公司（待建）、安徽中雪胶粘材料科技有限公司（待建），东侧为安徽斯迈特新材料股份有限公司、安徽雅美油墨有限公司、滁州市光威化工有限公司（在建）。

2. 用地面积

本项目依托厂区原有建构物，不新增用地。

3. 生产规模

本项目生产规模见表 2.2-2。

表 2.2-2 本项目生产规模一览表

序号	产品名称	生产能力 t/a	备注
产品			
1	乙基麦芽酚	8000	新增产能 2000t/a，建成后合计 6000t/a
2	甲基麦芽酚		新增产能 1000t/a，建成后合计 2000t/a
副产品			
3	碱式氯化镁	17150	新增产能 6670t/a，建成后合计 17150t/a
4	氯甲烷	14000	新增产能 6490t/a，建成后合计 14000t/a
5	氯化钠	3500	新增产能 1500t，建成后合计 3500t/a

2.2.4 主要原辅材料和产品

本项目涉及的原辅材料、回收产品、副产品和产品的储存、运输等情况列于表 2.2-3。

表 2.2-3 本项目主要物料情况一览表

2.2.5 工艺流程、主要装置和设施的布局及其上下游关系

2.2.5.1 生产工艺

一、自动控制

本项目依托厂区原有自控系统。

1) 控制系统

该公司控制系统共包括以下三部分：集散控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、可燃有毒气体检测报警系统（GDS）。在格氏车间、氯化车间（包含氯甲烷回收装置）、升华车间、结晶烘干包装车间、1#罐区、2#罐区、液氯库（包含液氯气化）各设置 1 套 DCS 系统；氯化车间（包含氯甲烷回收装置）、2#罐区各设置 1 套 SIS 系统，控制系统处在控制室内。

2) 控制室

该公司的控制室为单层抗爆控制室。布置在厂区西北侧，采用抗爆结构设计，在东、西两个方向设置人员的安全出口，且没有直接面向甲、乙类工艺装置。抗爆控制室包括操作室、机柜室、空调机室、UPS 室、工程师室等。操作室内设置操作员站、工程师站、历史站、事件顺序记录站、辅助操作台、打印机等，机柜间内设置 DCS 系统柜、SIS 系统柜、GDS 系统柜、DCS 网络通讯柜、电源柜、电信网络柜等。

控制系统、控制机柜设置在已建的抗爆结构的控制室，控制系统采用集散型控制系统（DCS），完成各装置的基本过程控制、操作、监视及管理；设置独立的安全仪表 SIS 系统和气体检测 GDS 系统，自控系统安全可靠。在本项目所涉及的各作业区域，根据物料泄漏的位置，均按规范要求增设了可燃、有毒气体检测报警器，可燃、有毒气体的检测报警系统独立

于 DCS 系统。设置在已建的抗爆结构的区域控制室。

二、生产工艺流程描述

1) 项目采用的工艺:

本项目采用的生产工艺为滁州金沃生物科技有限公司“年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚项目”原有工艺，工艺内容主要为先进行格氏试剂的制备，由氯乙烷（氯甲烷）和镁屑在甲苯、四氢呋喃溶剂存在下进行反应，然后与糠醛加成，再经水解得到糠基醇中间体，将制得的糠基醇在甲醇和水为溶剂的条件下与氯气进行氯化反应，反应结束后再加热进行水解反应，最后用液碱调节 PH 值，生成乙基麦芽酚（甲基麦芽酚）粗品，经升华、结晶得成品。

甲基麦芽酚、乙基麦芽酚的生产工艺基本相同，在格氏反应中，甲基麦芽酚采用氯甲烷制备格氏试剂，乙基麦芽酚采用氯乙烷制备格氏试剂。本项目甲、乙基麦芽酚共用一套生产装置，根据市场需求按批次生产甲基麦芽酚和乙基麦芽酚，不会出现随时转产的现象，一般来说，每年至多转产一次。

2.2.5.2 主要装置（设施）布局及其上下游关系

1. 总平面布局

该公司物流和人流出入口分别位于厂区南侧创业路和北侧园区规划路。厂区分办公区、辅助区和生产区，办公区与生产区和辅助区隔开。

控制室和综合楼位于厂区西北侧，污水处理设施和锅炉房位于厂区东南侧。生产装置区位于厂区中部，按生产流程顺序由南向北依次布置液氯库及液氯气化装置、格氏车间、氯化车间及氯甲烷回收装置、升华车间、结晶烘干包装车间。仓储区位于生产装置区的南侧和北侧，厂区东北侧布置成品库，液氯库南侧布置危险品库。厂区的西南侧布置 1#罐区和 2#罐区，西侧布置动力中心、制冷冰机房、消防水池和循环水池。出入口分别

位于厂区最北和最南侧。

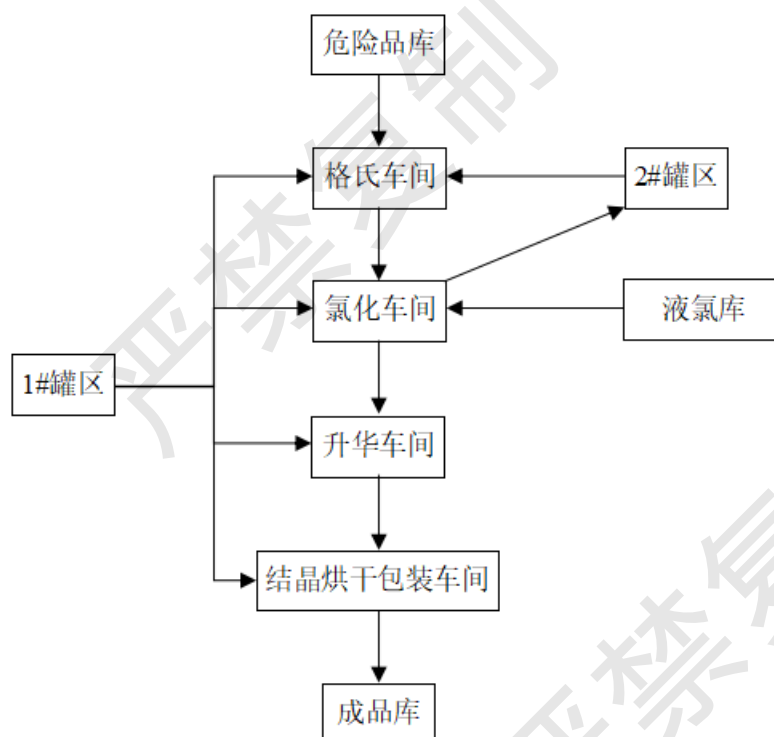
本项目涉及的主要装置、设施包括：液氯库及液氯气化、格氏车间、氯化及氯甲烷回收车间、升华车间、结晶烘干包装车间、危险品库、罐区等。具体位置见附件平总面布置图。

2. 主要生产装置上下游关系

主要车间厂房之间存在上下游关系（液氯库及液氯气化、格氏车间、氯化及氯甲烷回收车间、升华车间、结晶烘干包装车间），为同开同停装置，且装置间直接进料，无供大修设置的中间原料储罐，属于联合装置。

结晶烘干包装车间出乙基麦芽酚、甲基麦芽酚进入成品库内。

主要生产装置上下游关系示意图如下。



2.2.6 配套和辅助工程

本项目配套和辅助工程主要包括供配电、给排水、消防、供热、供冷、供气，内容列于表 2.2-5。

2.2.7 主要装置（设备）和设施

本项目主要生产装置（设备）和设施见表 2.2-6。

表 2.2-6 本项目主要设备设施一览表

2.2.8 主要特种设备

本项目特种设备主要有压力容器和压力管道，主要特种设备参数见表 2.2-7。

2.2.9 主要建、构筑物

本项目主要建、构筑物及其参数见表 2.2-8。

表 2.2-8 主要建、构筑物一览表

序号	名称	结构形式	火灾危险类别	耐火等级	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	安全出口数量	防火分区数量
1	结晶烘干包装车间	钢筋砼框架+轻钢顶	甲类	一级	2255.96	5266.60	4/2	4	2（最大防火分区面积为 2996.25m ² ）
2	升华车间	钢筋砼框架+轻钢顶	甲类	一级	1052.4	2981.04	3	2	1
3	丁类仓库	钢筋砼框架+轻钢顶	丁类	二级	1000	1000	1	3	1
4	氯化车间、氯甲烷回收装置	钢筋砼框架	甲类	一级	1617.8	3862.01	3/2	5	2（最大防火分区面积为 2786.02m ² ）
5	格氏车间	钢筋砼框架	甲类	一级	1029.86	2595.72	3	3	1
6	液氯库及液氯气化装置	排架结构	乙类	二级	822.8	695	1	4	2
7	危险品库	钢筋砼框架	甲类	二级	742.56	742.56	1	7	5（最大防火分区面积为 248.88m ² ）
8	成品库	钢筋砼框架	丙类	二级	720	720	1	2	1
9	动力中心	钢筋砼框架	丁类	二级	1230	1184.72	2	11	1
10	综合楼	钢筋砼框架	/	二级	783	3162	4	3	2（最大防火分区面积为 1596m ² ）
11	控制室	钢筋砼框架	/	一级	334.89	334.89	1	3	1
12	2#罐区	/	甲类	/	470	/	/	/	/
13	1#罐区	/	甲类	/	700	/	/	/	/
14	锅炉房	钢筋砼框架	丁类	二级	447.5	605.09	2/1	2	1

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	安全出口数量	防火分区数量
15	污水处理	/	/	/	4752	327.08	/	/	/
16	废旧设备堆场	/	戊类	/	200	/	/	/	/
17	制冷冰机房	/	乙类	二级	419.76	419.76	1	2	1
注：1.结晶烘干包装车间烘干包装区域为洁净区域。 2.动力中心由变配电间、消防水泵房、空压制氮等组成。 3.本项目所有建构筑物均依托厂区原有，不新增建构筑物。									

2.3 自然条件

1. 地址、地貌

来安县境地势西北高，东南低。北部为丘陵，南部为岗坳相间波状平原，缓丘零星分布；滁河、沛河、新来河两侧为较广阔河谷平原。全县海拔高度小于 220 米，相对高程大于 100 米。境内地貌类型分为丘陵、阶地、河漫滩三种，面积分别约占全县面积 30%、40%、30%。县内丘陵分布在低山外围或居于低山两侧，呈带状，和低山组成梯状地形，分为侵蚀丘陵、玄武岩丘陵、山丘。从止马岭至长山一线为江淮分水岭，以北属淮河流域，以南属长江流域。县内分布高低两级阶地，其中二级阶地为侵蚀阶地，分布在丘陵区河流上游两侧，标高 40~60 米，主要由白垩系、第三系砂砾岩组成。一级阶地为滁河流域分布面积较大的一种地貌类型，标高 20~40 米，为晚更新世黄土覆盖在白垩系、第三系红色砂岩和砂砾岩之上基座阶地。阶面微向滁河倾斜，后缘为支流水系切割，多呈垅岗状，与河漫滩陡坎接触，高差 5~10 米。境内河漫滩发育在滁河及其支流两侧，地势开阔平坦，微向河面倾斜，标高 10~20 米，各支流河谷漫滩发育较窄，上游标高可达 50 米，组成物为全新统亚黏土。滁河北侧支流中上游段，河谷漫滩发育高低两级，高漫滩相对高出河床 5~8 米，为全新世后期地面略有抬升表征。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版)，来安县抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。本项目生产车间、液

氯库、罐区、危险品库、控制室、动力中心等重要场所抗震设防类别为重点设防类（简称乙类），其他按丙类设防，满足抗震设防要求。

2. 气象、水温

来安县属于亚热带湿润季风气候区。特点是：四季分明，季风明显，气候温和，雨量充沛，光照充足，无霜期长。

来安县多年平均气温 15.8℃；多年平均降水量 1028.7 毫米，主要降水量集中在 6—8 月，占全年降水量的 50%；多年平均日照 2076.9 小时（多年平均为近 30 年即 1991—2020 年的平均值）。

2021 年，来安县年平均气温 16.8℃，较常年正常略偏高 1.0℃。年降水量 974.8 毫米，与常年持平。全年日照时数 1909.9 小时，与常年持平。年极端最高气温 36.5℃，出现在 7 月 14 日；年极端最低气温 -10.8℃，出现在 1 月 8 日。全年日降水量 ≥ 0.1 毫米雨（雪）日 100 天，≥ 10.0 毫米雨（雪）日 26 天，≥ 25.0 毫米雨（雪）日 12 天，暴雨日数 9 天。全年出现降雨 143 天，降雪 2 天，雾 31 天，霾 2 天，积雪 1 天，大风 3 天、轻雾 250 天。

第三章 危险、有害因素辨识结果

3.1 危险化学品理化性能指标

本项目存在的物料主要有**原辅物料**：苯、甲醇、液碱、糠醛、氯仿、氯化钙、镁屑、四氢呋喃、液氯、乙醇、氯甲烷、氯乙烷、硫酸（96%）、双氧水（7.5%）。**副产品**：碱式氯化镁、氯甲烷、氯化钠。**产品**：甲基麦芽酚、乙基麦芽酚。

根据《危险化学品目录》（2015 版），上述种物料中属于危险化学品的有：氨（危险化学品序号：2）、氮[压缩的或液化的]（危险化学品序号：172）、甲苯（危险化学品序号：1014）、甲醇（危险化学品序号：1022）、糠醛（危险化学品序号：1235）、硫酸（危险化学品序号：1302）、氯（危险化学品序号：1381）、氯化氢[无水]（危险化学品序号：1475）、氯甲烷（危险化学品序号：1519）、氯乙烷（危险化学品序号：1560）、镁（危险化学品序号：1572）、氢氧化钠溶液（危险化学品序号：1669）、三氯甲烷（危险化学品序号：1852）、四氢呋喃（危险化学品序号：2071）、天然气[富含甲烷的]（危险化学品序号 2123）、乙醇[无水]（危险化学品序号：2568）。属于剧毒化学品的有液氯。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，国务院令 703 号第三次修订，2018 年）、《易制毒化学品的分类和品种目录》（2021 年），本项目涉及的第二类易制毒化学品：三氯甲烷，第三类易制毒化学品：甲苯、硫酸。

根据《各类监控化学品名录》，本项目物料不涉及监控化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），本项目涉及的易制爆危险化学品：镁。

根据《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安监总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2013〕12 号），本项目物料中属于重点监管的危险化学品有：氯、氨、天然气、甲

醇、甲苯、氯甲烷、三氯甲烷。

根据《特别管控危险化学品目录》（2020 年）第一版，本项目物料氯、氨、甲醇、乙醇属于特别管控危险化学品。

爆炸危险性：依据《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）的有关要求，氨、甲苯、甲醇、糠醛、氯甲烷、氯乙烷、镁、四氢呋喃、乙醇等危险化学品具有燃爆性，因此，本项目属于具有爆炸危险性的建设项目。

根据《危险化学品分类信息表》和《危险化学品安全技术全书》（第二版），本项目涉及的危险化学品危险特性指标列于表 3.1-1。

表 3.1-1 危险化学品理化性能指标

序号	化学品名称	危险化学品序号	CAS号	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/m ³)	毒性			
								LD ₅₀	LC ₅₀		
1	氨	2	7664-41-7	液	-54 (CC)	15~28	PC-TWA: 20; PC-STEL: 30	无资料	4230p pm(小鼠吸入, 1h)	乙 A	易燃气体, 类别 2 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
2	氮 [压缩的或液化的]	172	7727-37-9	气	无意义	无意义	无资料	无资料	无资料	戊	加压气体
3	甲苯	1014	108-88-3	液	4(CC); 16(OC)	1.1~7.1	PC-TWA: 50; PC-STEL: 100	636 mg/kg (大鼠经口)	30000 mg/m ³ (小鼠吸入, 2h)	甲 B	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 生殖毒性, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)

序号	化学 品名 称	危险 化学 品序 号	CAS 号	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/m ³)	毒性			
								LD ₅₀	LC ₅₀		
											特异性靶器官 毒性-反复接 触,类别2* 吸入危害,类 别1
4	甲醇	1022	67- 56-1	液	12(C C); 12.2(OC)	6~ 36.5	PC- TWA: 25; PC- STEL: 50	7300 mg/k g(小 鼠经 口)	64000 ppm(大鼠 吸 入, 4h)	甲 B	易燃液体, 类 别2 急性毒性-经 口,类别3* 急性毒性-经 皮,类别3* 急性毒性-吸 入,类别3* 特异性靶器官 毒性-一次接 触,类别1
5	糠醛	1235	98- 01-1	液	60 (CC)	2.1 ~ 19.3	PC- TWA: 5	65m g/kg(大鼠 经 口)	175pp m(大 鼠吸 入, 6h)	乙 B	易燃液体, 类 别3 急性毒性-经 口,类别3* 急性毒性-吸 入,类别3* 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)
6	硫酸	1302	7664 -93- 9	液	无意义	无意义	PC- TWA: 1; PC- STEL: 2	2140 mg/k g(大 鼠经 口)	510mg /m ³ (大 鼠吸 入,2h); 320mg /m ³ (小 鼠吸 入,2h)	戊	皮肤腐蚀/刺激, 类别1A 严重眼损伤/眼 刺激,类别1
7	氯	1381	7782 -50- 5	气/ 液	无意义	无意义	MAC: 1	无资料	850mg /m ³ (大 鼠吸 入, 1h)	乙	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

序号	化学 品名 称	危险 化学 品序 号	CAS 号	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/m ³)	毒性			
								LD ₅₀	LC ₅₀		
											特异性靶器官 毒性-一次接 触，类别3 (呼吸道刺 激)
8	氯化 氢 [无 水]	1475	7647 -01- 0	气	无意 义	无意 义	MAC: 7.5	900 mg/k g(大 鼠经 口)	4600m g/m ³ , 3124p pm(大 鼠吸 入, 1h)	戊	加压气体 急性毒性-吸 入,类别3* 皮肤腐蚀/刺 激,类别1A 严重眼损伤/眼 刺激,类别1
9	氯甲 烷	1519	74- 87-3	气/ 液	-46	8.1 ~ 17.4	PC- TWA: 60; PC- STEL: 120	无资 料	5300m g/m ³ (大鼠 吸 入, 4h)	甲A	易燃气体,类 别1 加压气体 特异性靶器官 毒性-反复接 触,类别2*
10	氯乙 烷	1560	75- 00-3	气/ 液	-50 (CC)	3.6~ 14.8	无资料	无资 料	16000 0mg/m ³ (大 鼠吸 入, 2h); 14600 0mg/k g(小鼠 吸入)	甲A	易燃气体,类 别1 加压气体
11	镁	1572	7439 -95- 4	固	500	下 限: 44~5 9mg/ m ³ ; 上 限: 无资 料	无资料	无资 料	无资 料	乙	丸状、旋屑或 带状: 易燃固体,类 别2
12	氢氧 化钠 溶液	1669	1310 -73- 2	液	/	/	MAC: 2	40m g/kg (小 鼠腹 腔)	/	戊	皮肤腐蚀/刺 激,类别1A 严重眼损伤/眼 刺激,类别1
13	三氯 甲烷	1852	67- 66-3	液	/	/	PC- TWA: 20	908m g/kg(大鼠 经	47702 mg/m ³ , 4h(大	戊	急性毒性-吸 入,类别3 皮肤腐蚀/刺 激,类别2

序号	化学品名称	危险化学品序号	CAS号	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/m ³)	毒性			
								LD ₅₀	LC ₅₀		
								口)	鼠吸入)		严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 致癌性, 类别 2 生殖毒性, 类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1
14	四氢呋喃	2071	109-99-9	液	-14(C C); -20(O C)	1.8~1.8	PC-TWA: 300	1650 mg/kg(大鼠经口)	21000 mg/m ³ , 3h(大鼠吸入)	甲 B	易燃液体, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 致癌性, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
15	天然气 [富含甲烷的]	2123	8006-14-2	气	-218(CC)	5.5~15.0	无资料	无资料	无资料	甲	易燃气体, 类别 1 加压气体
16	乙醇	2568	64-17-5	液	13(C C); 17(O C)	3.3~19.0	/	7060 mg/kg (大鼠经口)	20000 ppm, 10h(大鼠吸入)	甲 B	易燃液体, 类别 2

注：本项目使用的双氧水浓度为 7.5%，小于《危险化学品目录》（2015 版，2022 年修订）中序号 903 “过氧化氢溶液（含量>8%）” 的规定浓度，本次评价不将该原料识别为危险化学品。

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

本项目所涉及的危险化学品包装、储存、运输技术要求及实际情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 危险化学品包装、储存、运输技术条件

序号	类别	技术要求	实际情况
----	----	------	------

序号	类别	技术要求	实际情况
1. 氨			
1.1	包装条件	钢质气瓶。	储罐装
1.2	储存条件	储存于阴凉、干燥、通风的有毒气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，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。储区应备有泄漏应急处理设备	储存在制冷冰机房，并无储存其他物料。
1.3	运输条件	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。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、酸类、卤素、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	采用专用汽车运输
2. 氮			
2.1	包装条件	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。	储罐装
2.2	储存条件	储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备	存于动力中心，自产自用
2.3	运输条件	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等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放	自产自用，不外运
3. 甲苯			
3.1	包装条件	小开口钢桶；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。	储罐装
3.2	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 37℃。保持容器密封。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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	储存于 1# 罐区
3.3	运输条件	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。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。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生的静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。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、高温区。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。公路运输时要按规定路线	采用专用槽车运输

序号	类别	技术要求	实际情况
		行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。	
4.甲醇			
4.1	包装条件	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。	储罐装
4.2	储存条件	储存于阴凉、通风良好的专用库房内，远离火种、热源。库温不宜超过 37℃，保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	储存于 1# 罐区
4.3	运输条件	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。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。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。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、高温区。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。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。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。	采用专用槽车运输
5.糠醛			
5.1	包装条件	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。	储罐装
5.2	储存条件	储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37℃。远离火种、热源。避光保存。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料	储存于 1# 罐区
5.3	运输条件	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。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生的静电。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。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、高温区。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。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。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输	采用专用槽车运输
6. 氯			
6.1	包装条件	钢质气瓶。	钢制储罐
6.2	储存条件	构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。也可将泄漏的储罐或钢瓶浸入石灰乳池中。隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风	储存于液氯库中
6.3	运输	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	采用汽车

序号	类别	技术要求	实际情况
	条件	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	运输
7. 氯甲烷			
7.1	包装条件	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。	储罐装
7.2	储存条件	储存于阴凉、通风的有毒气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。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。储区应备有泄漏应急处理设备	储存于 2# 罐区
7.3	运输条件	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。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、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	采用专用槽车运输
8. 氯乙烷			
8.1	包装条件	钢质气瓶；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。	储罐装
8.2	储存条件	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、活性金属粉末等分开存放，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。储区应备有泄漏应急处理设备	储存于 2# 罐区
8.3	运输条件	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。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、活性金属粉末、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	采用专用槽车运输
9. 镁			
9.1	包装条件	塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶（钢板厚 0.75 毫米，每桶净重不超过 100 公斤）；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶（钢板厚 0.5 毫米，每桶净重不超过 50 公斤）；金属桶（罐）或塑料	根据塑料袋装

序号	类别	技术要求	实际情况
		桶外花格箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。	
9.2	储存条件	储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内，远离火种、热源。库房温度不超过 32℃，相对湿度不超过 75%。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、卤素、氯代烃等分开存放，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	储存于危险品库中
9.3	运输条件	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、酸类、卤素、氯代烃、食用化学品等混装混运。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。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放	采用汽车运输
10.氢氧化钠			
10.1	包装条件	工业品为 200kg、100kg 铁桶包装，桶盖焊接牢固。严格密封，防止吸潮溶化，液碱 250kg 厚铁桶装，桶盖严封不得渗漏。	储罐装
10.2	储存条件	应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。	储存于 1# 罐区，并用隔堤相隔。
10.3	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	采用专用槽车运输
11.三氯甲烷			
11.1	包装条件	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。	储罐装
11.2	储存条件	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、铝、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	储存于 1# 罐区
11.3	运输条件	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。本品属第二类易制毒化学品，托运时，须持有运出地县级人民政府公安机关审批的、有效期为 3 个月的易制毒化学品运输许可证	采用专用槽车运输
12.四氢呋喃			
12.1	包装条件	小开口钢桶，安瓿瓶外普通木箱，螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。	桶装
12.2	储存	通常商品加有稳定剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。	储存于危

序号	类别	技术要求	实际情况
	条件	库温不宜超过 29℃。包装要求密封,不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放,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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料	危险品库
12.3	运输条件	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。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生的静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。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、高温区。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。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。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输	采用汽车运输
13.乙醇			
13.1	包装条件	小开口钢桶;小开口铝桶;安瓿瓶外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。	储罐装
13.2	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 37℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放,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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	储存于 1# 罐区
13.3	运输条件	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。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。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生的静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。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、高温区。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。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。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。	采用专用槽车运输
14.硫酸			
14.1	包装条件	螺纹口或磨砂口玻璃瓶外木板箱;耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。	储罐装
14.2	储存条件	储存于阴凉、通风的库房。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。	储存于污水处理加药罐中。
14.3	运输条件	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《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。本品属第三类易制毒化学品,托运时,须持有运出地县级人民政府发给的备案证明	采用专用槽车运输

3.3 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

3.3.1 危險有害因素分析

一、火灾、爆炸

1. 生产系统

1) 本项目生产装置为甲类生产场所，涉及的原辅料有易燃易爆的氨、甲苯、甲醇、糠醛、氯甲烷、氯乙烷、镁、四氢呋喃、乙醇等，这些易燃易爆的危险化学品遇明火、高热能引起燃烧、爆炸事故。

2) 在生产过程中，各类反应釜工艺过程失控（如温度、压力、流量、反应时间、工艺联锁）、误操作或违章操作、物料配比超限、危险物质含量超限、容器或安全附件因材质或长期腐蚀而损毁等原因，均可能导致各类事故的发生，其中尤其以化学性火灾爆炸事故居多，破坏性也较大。

3) 本项目控制系统接入抗爆结构的区域控制室，区域控制室南侧设置有甲类生产车间，若生产车间发生火灾、爆炸、中毒事故，易对区域控制室造成严重影响。

4) 本项目生产过程自动化拟采用技术先进、可靠的集散控制系统(DCS)，插件是DCS系统重要的配套元器件，从系统、分系统、机柜、印刷电路板到每一个可更换的各独立单元。任何一个插件故障都将导致整个DCS系统或某一控制设备无法正常工作或停止，DCS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；

5) 本项目独立设置了一套安全仪表系统(SIS)，若 SIS 信号报警、联锁点的设置，动作设定值及调整范围未符合生产工艺的要求或者信号报警、安全联锁系统中安装在现场的检出装置和执行器未符合所在场所的防爆、防火要求等原因，均可能导致生产安全事故。

6) 本项目中氯化反应属于重点监管的危险化工工艺。氯化反应是一个放热过程，反应较为剧烈，速度快，放热量较大，可能引起火灾爆炸事故、中毒事故的原因有以下几个方面。

a. 若配料比或氯化剂进料流量控制不当等导致反应失控，有发生火灾、爆炸事故的可能。

b. 如果反应釜搅拌系统发生故障未及时发现，或者出现停电以及备用电源不能及时启动等情况，使反应热不能及时导出，或者搅拌速率不够，物料粘壁等造成局部过热、反应釜飞温，也有可能发生火灾、爆炸和容器爆炸事故。

c. 如果反应釜的温度和压力等未联锁或自动化控制系统失灵，在发生紧急情况下不能立即反应，有发生火灾、爆炸、容器爆炸事故的可能。

d. 如果反应中降温系统出现故障，反应热不易传导出去，使反应釜温度升高，反应剧烈，压力剧增，可能发生容器爆炸、火灾和爆炸事故。

e. 氯气中的杂质，如水、氢气、氧气、三氯化氮等，在使用中易发生危险，特别是三氯化氮积累后，容易引发爆炸危险。

f. 如果由于操作不当或者安全设施失效、未及时检测，或者由于釜设备本身设计、制造等造成的缺陷，可能发生容器爆炸事故。

7) 格氏反应对温度、压力、加料速度有严格的要求，在反应过程中如果循环水等降温系统损坏、反应生成的热量不能及时传导出去，或者加料过快，造成反应加剧，温度或者压力上升过快，反应失控导致火灾、爆炸事故。

由于格氏试剂对水十分敏感，若在反应过程中，物料和设备干燥性不够，则可能造成反应失控，可能引发火灾、爆炸事故。

自动化控制系统失灵，在发生紧急情况下不能立即反应，有发生火灾、爆炸、容器爆炸事故的可能。

8) 本项目涉及氯甲烷的回收利用，气态氯甲烷由罗茨风机送入两级水洗塔用纯水洗涤后送入气柜。气柜中氯甲烷气体经气液分离器后，经三级冷凝器冷凝后气态氯甲烷液化，经螺杆压缩机加压后收集。

a. 若使用时，对气柜中气体置换不彻底，导致氧气含量超标，在后续生产回收过程中氯甲烷与氧气混合发生爆炸，导致火灾事故的发生。

b. 若生产回收之前各管道、气柜进气和出气阀门未进行检查、气柜参数未进行正确调整、未严格控制气柜高度上限等，都会导致气柜存在安全隐患，造成相应的事故后果。

c. 若气柜内部配重块放置不符合相应标准，在后续生产调试过程中未及时发现，可能导致气柜侧翻，造成氯甲烷气体泄漏，导致发生火灾爆炸事故。

d. 若在生产前未对气柜的密封性和绝缘性进行严格检查，导致在后续生产过程中发生气体泄漏，引发火灾爆炸事故。

e. 若气柜气囊不合格，导致再生产过程中氯气等气体进入气柜，会导致燃爆事故得到发生。

f. 若压缩机冷却水压力不足、压力管路出现异常，导致氯甲烷在气柜中积聚，导致气柜压力不断增大，导致发生容器爆炸。

9) 当氨与氯接触时，有着火和爆炸危险，氨与氯等接触会发生剧烈的化学反应。

10) 生产过程中涉及的蒸馏回收的物质有甲苯、四氢呋喃、甲醇、乙醇等，均具有燃爆性，这些物质在加热气化过程中，气态易燃物一旦从设备、管道或阀门中泄漏喷射出来，与空气混合形成易燃易爆的混合气体，喷射过程会产生静电；一旦引爆混合气体，会产生空间爆炸，产生的能量、热源又可能引发蒸馏装置中易燃易爆物质的燃烧或爆炸，导致次生灾

害的发生；易燃易爆气体喷射出来如遇其他点火能，同样有引发火灾、爆炸的危险。

蒸馏过程，如蒸馏物组分不清（有些组分初时含量极低，不易辨识，但多次循环使用，其含量累积增加）、操作人员离岗、温度超标、误操作等可能导致釜底残液变稠、结焦、固化等，有引发火灾、爆炸的可能，当残留物中含有热敏性、燃爆性物质时，则火灾、爆炸的危险性更大。

蒸馏过程，有机溶剂气化升高，经冷凝器换热降温冷凝后液化收集，若管道、设备堵塞或误操作相应阀门关闭、冷却介质不足、安全防护设施缺失或失灵等均可能导致蒸馏系统压力逐步增大，有造成物理爆炸火灾的可能，如发生冲料，有引发火灾、爆炸的可能。

负压蒸馏结束时，系统排空未采用氮气破真空，空气进入蒸馏系统遇高温液体或气体，遇点火源有发生火灾、爆炸的可能。

11) 物料甲苯、甲醇、乙醇、糠醛等物料均是通过管道进行输送的，如因流速过快、超压、误操作、管道材料缺陷或安全附件失效等原因，可能导致物料以高速喷出，产生静电，极易发生火灾爆炸，或大量泄漏的物料在遇到明火或静电等，易发生火灾爆炸事故。

12) 可燃或易燃液体在使用、输送过程中可能产生静电，建筑物、设备、管道、金属护栏（或平台）、电气设备外壳等防静电接地不完备、操作人员和进入危险区域的人员未充分消除人体静电，也会产生静电。若静电的产生、积聚、火花放电且其能量又足以点燃爆炸性混合物时，将导致火灾、爆炸事故的发生。静电不仅引起电力系统火灾爆炸事故，人体也可能因静电电击引起精神紧张、摔倒、坠落，造成二次事故。

13) 若在生产过程中，发生甲苯、乙醇、甲醇等易燃、易爆液体的泄漏事故，遇点火源，有发生火灾、爆炸的可能。其中易发生泄漏的部位通常包括反应设备、管道、阀门、法兰、储罐等。

（1）设备泄漏

生产过程中涉及的设备比较多，如反应釜、输送泵及各类换热器、冷凝器等，造成设备发生泄漏的主要原因有：

a. 设计失误

基建设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、错位等。

选材不当，如强度不够、耐腐蚀性能差、规格不符等。

布置不合理，因管道没有弹性连接，振动、拉伸而使管道破裂。

设备选型不合理，如转速过高、耐温、耐压性能差等；选用的相关检测仪表不合适。

储罐、计量罐未加液位显示或液位显示失灵，反应器未加溢流管或放散管等。

b. 设备的原因

设备加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料。

设备加工质量差，特别是焊工焊接质量差。

施工和安装精度不高，如泵和电机不同轴、机械设备不平衡、管道连接不严密等。

设备长期使用后未按规定的检修期进行检修或检修质量差造成泄漏。

阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换。

设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

腐蚀性物料以及其他腐蚀因素存在是造成设备、管线、容器发生泄漏的最重要和最危险的因素。

(2) 管道系统泄漏

压力管道造成泄漏的主要原因有：

a. 管道设计不合理。

主要表现在管道的柔性不够或管道的支架设置不合理，促使管道因承受过大的应力而导致破坏或泄漏。管道的密封结构或选用的管子和密封材料与所输送的介质的压力、温度、性质及环境条件不相适应而导致泄漏。

b. 生产制造方面的原因。

化工装置的运行条件比较苛刻，因此，管道及管件、阀门的加工制造应按照设计文件规定的材料制造标准生产加工，满足加工精度要求。

c. 安装方面的原因。管道安装中必须遵守工艺操作规程。例如拧紧螺栓必须按一定的次序进行、螺纹匹配、注意螺纹方向等。

d. 操作维修方面的原因。操作不当，维护不周是管道泄漏的直接原因。如在接头处出现微漏不及时处理、密封材料已失效或密封元件损坏了未及时更换、操作阀门时用力过急过猛、不熟悉或不懂得正确使用密封胶或厌氧胶等。

（3）法兰泄漏

法兰是装置中常见的泄漏部位。在管道设计中，过多的使用法兰连接不仅会增加泄漏的几率，而且会降低管道的柔性。

（4）阀门泄漏

阀门连接处的泄漏阀门连接部位产生泄漏的主要原因是密封的结构形式和垫片的材质选用不当、法兰刚性不够或结构不合理、垫片安装不正确、紧固方法不符合要求、管道配置不合理产生过大的振动和附加应力、连接处腐蚀及垫片变形、老化等。

（5）储罐泄漏

该公司涉及到的储罐主要有甲苯、甲醇、乙醇等。储罐泄漏主要是与储罐连接的管道、法兰、阀门等的泄漏，另外，储罐由于外力的撞击、储罐材质选择不合理、压力等级不符合要求、长时间受到腐蚀影响导致壁厚不满足要求等原因也会引起物质的泄漏。

14) 压力容器、压力管道安全附件失效、超压运行、密封失效、质量缺陷、安装不符合规范要求、制造或安装单位无相应资质、安装投用前未办理相关登记、检验手续均可能发生爆炸事故。

15) 本项目升华釜采用导热油进行加热，工作温度 240℃，如导热油泄漏与空气接触会瞬间点燃造成火灾事故。

16) 本项目通过提高主要反应设备的装料系数（57%→78%）来提高单批次反应的产能。

1. 反应釜装料系数升高可能导致反应釜内的空间减少，影响反应物料的搅拌和传热，使反应速度和温度分布不均匀，增加反应失控的可能性。

2. 反应釜装料系数升高可能导致反应釜内的压力增大，增加反应釜的爆炸危险。特别是对于放热反应和气相反应，反应釜内的压力会随着反应的进行而升高，如果超过反应釜的设计压力，可能会造成反应釜的破裂或爆炸。

3. 反应釜装料系数升高可能导致反应釜内的物料溢出，与空气或其他物质发生化学反应，引发火灾、爆炸、中毒等事故。

2. 储运系统

本项目涉及多种危险化学品的储存，包括成品库、危险品库、罐区（含易燃易爆的氯甲烷、氯乙烷、甲苯、甲醇、乙醇及可燃的糠醛）和液氯库。火灾爆炸事故的发生必须具备两个基本条件，即能量危险源(物料泄漏危险源)和诱能失控危险源(火源危险源)。

1) 危险品库储存的四氢呋喃为易燃易爆危险化学品以及易制爆危险化学品镁锭，在输送过程中叉车等机械碰撞桶、包装袋，桶、包装袋质量不过关、破损等原因，易使物料泄漏，泄漏的物料遇点火源等易发生火灾、爆炸事故。

危险品库存在的点火源如下：明火点火源：违规携带和使用火柴、打火机、灯火等违禁品、吸烟；铁器敲击或碰撞产生火花；进行电焊作业时，其动火管理不善或措施不力等。电气点火源：危险品库使用了非防爆照明灯具、电缆未穿管保护、线路安装不符合规范等。火花：作业人员穿着化纤衣着产生静电火花。仓库防雷电设施设计安装不符合要求等。

2) 液氯库中，液氯采用钢瓶储存，液氯不会燃烧，但可助燃，一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸汽也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。几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。

3) 氯乙烷、氯甲烷、糠醛、甲醇、甲苯、乙醇等储罐储存的物质均为易燃易爆危险化学品。这些物料在储存和运输过程中如挥发出易燃易爆的

气体，与空气形成爆炸性混合物，一旦遇到点火源，易发生燃烧、爆炸的严重事故，造成生命财产的巨大损失。

氯乙烷、氯甲烷、糠醛、甲醇、甲苯、乙醇储罐、液氯钢瓶能量危险源(燃料泄漏危险源)的形成原因：各种类型的泄漏事故是造成危险化学品失控、成为危险源的主要原因。主要有：罐体阀门垫片损坏，出现裂缝，引起泄漏；液位计，压力表损坏；管道破裂；罐体焊缝破裂；输送泵损坏等原因；储罐安全阀、呼吸阀或放空管失效，储罐中沉积物含自燃性残留物充装时易发生火灾、爆炸事故。蒸气的排放和积聚：向罐内灌注入产品时，空气有可能通过排气孔进入储罐；储罐有缺陷的圆周密封装置等；测量孔盖、透气孔盖等未盖好的周围区域；检修条件下液体蒸气的排放和积聚。储罐因材质或制造质量缺陷、地基沉降不匀等导致破裂泄漏；物料泵故障或装卸管路破裂等，造成物料泄漏。

易燃易爆储罐区域诱能失控危险源(火源危险源)及其形成：明火点火源：在危险品罐组及液体蒸气易积聚的场违规携带和使用火柴、打火机、灯火等违禁品；在上述场所吸烟；在危险品罐组铁器敲击或碰撞产生火花；另外对危险品罐组进行电焊作业时，其动火管理不善或措施不力等；危险品罐组装卸车辆排气管无阻火器。电气点火源：在危险场所使用了非防爆电器、防爆等级不够的电器以及防爆电器和线路安装不符合规范等。火花：装卸车辆进出危品罐组时装卸操作失误、输送方法或流速不当，或作业人员穿着化纤衣着产生静电火花。静电作为点火源：操作时高速进料。雷电作为点火源：由于未设置防雷装置；防雷电设施设计安装不符合要求。其它点火源：主要包括自燃、冲击摩擦产生火星和高温、超压以及未查清的点火源。充装时引起溢罐甚至容器爆裂，造成易燃物品大量泄漏；管道输送物料后未及时排空、无泄压装置或泄压装置失效；夏季高温时储罐无降温措施；在极端气候条件下储罐或管线因热胀冷缩发生破裂。

氯甲烷等是在通过槽车外运，装卸物料时流速过快导致静电积聚，操

作时未能有效接地、操作错误使得槽车充穿过满、溢流，运输人员携带火种等，均有可能引起火灾或爆炸事故。

槽车在驶入爆炸危险区未安装阻火器或阻火器失效，操作时未能有效接地，驾驶员行驶速度过快，违章驾驶，运输人员携带火种等，均有可能引起火灾或爆炸事故。

车辆鹤管缺少防爆、防静电、防雷措施，或防爆、防静电、防雷措施失效，会造成火灾、爆炸事故的发生。

储罐防雷设施失效，可能导致雷击事故，造成大量的财产损失和人员伤亡，具体表现为：雷电可能引发甲醇、乙醇、甲苯、氯仿、氯甲烷、氯乙烷等储罐的火灾、爆炸事故；同时，雷电还可能导致供配电系统跳闸、停电，对正常的安全生产产生严重影响。

氯甲烷、氯乙烷等储罐为压力容器，若在充装过程中满溢，易发生容器爆炸事故。

4) 装卸过程

装卸过程造成火灾、爆炸的主要危险因素如下：

(1) 装卸易燃易爆物质发生泄漏，装卸易燃、易爆危险化学品的机械和工器具，没有采取消除产生火花的措施；

(2) 装卸过程未采取可靠的静电接地措施；

(3) 运输车辆在装卸完毕后未拆除连接的管道就移车；

(4) 车辆在卸料时未熄火；

(5) 明火或火花控制不严，装卸场所距明火或火花处安全距离不足，装卸现场有人吸烟；

(6) 装卸时未按安全操作规程进行作业，野蛮作业；

(7) 装卸前未对储罐种类、液位、流程等情况进行检查，错将满罐当空罐；

(8) 储罐的安全附件性能缺陷导致憋压、液位指示不明、仪表假数

据、静电接地电阻大等；

(9) 大风、雷雨、大雪等恶劣天气进行装卸作业；

(10) 未配备消防器材、消防水系统以及其他消防设施；

(11) 装卸过程未对车辆、储存设施进行监护、检查，意外情况未及时处理。

5) 运输过程

本项目涉及的部分原辅料，如氯乙烷、镁、甲醇等储存周期较短，物料运输相对频繁，原料在运输过程中可能会因为碰撞、振动、温度变化、静电等原因引发火灾、爆炸、泄漏等事故。

3. 电气设备火灾

1) 本项目各装置的电气设备缺陷、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，是造成火灾、爆炸事故的严重隐患。

2) 本项目各装置的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或安装时未进行穿管、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。从实际发生的电气火灾事故案例统计结果看，因继电器开关打火而引发的火灾事故占有较大的比例。

3) 电缆敷设在廊道、架空支架内，环境恶劣，空间狭小，一旦发生火灾，火焰会沿电缆敷设通道快速蔓延、燃烧并放出有毒物质，使事故扩大。机械损伤、酸、碱、盐水及其他腐蚀性气体、液体都可降低电缆绝缘强度，使绝缘层击穿，产生电弧，引燃起火。

4) 建筑物与各生产装置，尤其是室外大型生产设备的防雷设施失效，

可能导致雷击事故，造成大量的财产损失和人员伤亡，具体表现为：雷电可能引发易燃易爆物料的火灾、爆炸事故，引发有毒气体泄漏造成人员中毒事故，同时，雷电还可能导致供配电系统跳闸、停电，对正常的安全生产造成影响。

4. 项目施工期易引起火灾或爆炸事故的原因，主要有如下几个方面：

- 1) 用氧气和乙炔进行气焊或气割作业时，氧气与乙炔瓶之间或气瓶与明火之间的安全距离不足且无隔离措施，气瓶压力表超检验期使用或损坏，气瓶存放不规范；
- 2) 施工车辆电缆线短路，油管破裂；
- 3) 在电气设备现场周围存放易燃易爆物、腐蚀介质；
- 4) 施工过程中未采取安全防火措施，违章动火，吸烟，电源线路短路、发热、自燃；
- 5) 高层建筑和露天装置防雷接地措施不规范；
- 6) 施工现场未建立动火审批制度和严格的现场防火安全管理制度等。

5. 特殊作业

1) 在检维修作业时，若未按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）进行动火作业、盲板抽堵作业、受限空间作业，易发生各类火灾、爆炸、中毒事故；

2) 若未按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871 - 2022）进行动土作业、断路作业，易发生挖断管道、电力电缆、影响通行等，可能造成各类火灾、爆炸、中毒、触电、车辆伤害等事故。

二、中毒、窒息

中毒：本项目的氨、甲苯、甲醇、糠醛、液氯、三氯甲烷、乙醇、四氢呋喃、氯甲烷、氯乙烷等都具有一定的毒性，一旦具有毒害性的危险化学品发生大量泄漏，会造成人员中毒事故。

窒息：本项目采用氮气作为置换及氮封气体，若氮气大量泄漏，人员若吸入高浓度氮气，可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。

本项目能够操作人员进入的塔、器、储罐等均未受限空间。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处理干净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、设备内搅拌设备电源若没有有效切断并挂牌，搅拌意外启动、作业使用电器漏电）、危险性大，一旦发生事故往往造成严重后果、容易因盲目施救造成伤亡扩大。这些设备连接的有许多管道、阀门，倘若安全措施不落实，未打盲板，阀门内漏，置换、通风不彻底，氧浓度不合格，往往给有害物质和窒息性气体以可乘之机，滞留在受限空间内致使作业人员窒息。

三、灼烫

1. 蒸馏、精馏装置、蒸汽管道等均为高温设备，人员可触及的高温设施的表面温度超过 60°C 时，可对人员造成高温烫伤。若安全措施欠缺，极易发生高温烫伤事故。若保温层破损，极易发生高温烫伤事故。

2. 本项目涉及的物料硫酸、氢氧化钠、氨等危险化学品对人的眼睛、呼吸道黏膜、皮肤都具有不同程度的腐蚀性和刺激性，人体接触后，会造成化学性灼伤。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。溅入眼内可导致角膜穿孔，甚至失明。

3.3.2 分布情况

可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素分布情况，列于下表 3.3-1。

表 3.3-1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素分布

序号	事故类型	危险有害因素	存在的场所或部位
1	火灾	甲苯、四氢呋喃、镁屑、氯甲烷、氯乙烷、糠醛	格氏车间中格氏中转槽、四氢呋喃槽、格氏配料槽、格氏釜、氯甲（乙）烷槽、加成釜、水解釜、三合一机、中间体缓冲槽、中间体储槽、精馏塔、冷凝器、干燥塔、干燥前储槽、减蒸釜、减蒸中转槽等
2		甲醇、氯、氯甲烷、氨	氯化车间、氯甲烷回收装置中甲醇原料槽、糠基醇高位槽、氯化釜、水解釜、氯甲烷气柜、罗茨风机、干燥床、缓冲罐、压缩机、精馏塔、氯甲 3 烷中间槽、冷凝器、水洗、碱洗喷淋吸收装置等
3		导热油、焦油状物质	升华车间中分层槽、预热釜、升华釜、接收釜、冷冻釜、导热油炉等

序号	事故类型	危险有害因素	存在的场所或部位
4	爆炸	乙醇、甲基麦芽酚、乙基麦芽酚	结晶烘干包装车间中煮料釜、水冷釜、结晶釜、离心机、离心母液储罐、破解釜、精馏塔釜、乙回釜、尾气吸收装置等
5		氯	液氯库及液氯气化装置
6		氨	制冷冰机房
7		甲苯、甲醇、乙醇、糠醛	1#罐区
8		氯乙烷、氯甲烷	2#罐区
9		镁屑、四氢呋喃、危废	危险品库
10		甲基麦芽酚、乙基麦芽酚	成品库
11		天然气	锅炉房
12		电气设备	各生产车间、液氯库、罐区、危险品库、成品库、锅炉房、动力中心、制冷冰机房、控制室、综合楼、污水处理区等使用电气设备的区域
13		甲苯、四氢呋喃、镁屑、氯甲烷、氯乙烷、糠醛	格氏车间中格氏中转槽、四氢呋喃槽、格氏配料槽、格氏釜、氯甲（乙）烷槽、加成釜、水解釜、三合一机、中间体缓冲槽、中间体储槽、精馏塔、冷凝器、干燥塔、干燥前储槽、减蒸釜、减蒸中转槽等
14		甲醇、氯、氯甲烷、氨	氯化车间、氯甲烷回收装置中甲醇原料槽、糠基醇高位槽、氯化釜、水解釜、氯甲烷气柜、罗茨风机、干燥床、缓冲罐、压缩机、精馏塔、氯甲3烷中间槽、冷凝器、水洗、碱洗喷淋吸收装置等
15		导热油	升华车间中升华釜、导热油炉等
16	爆炸	乙醇	结晶烘干包装车间中煮料釜、水冷釜、结晶釜、离心机、离心母液储罐、破解釜、精馏塔釜、乙回釜、尾气吸收装置等
17		氯	液氯库及液氯气化装置
18		甲苯、甲醇、乙醇、糠醛	1#罐区
19		氯乙烷、氯甲烷	2#罐区
20		镁屑、四氢呋喃	危险品库
21		氨	制冷冰机房、氯化车间
22		天然气	锅炉房
23	中毒、窒息	甲苯、四氢呋喃、糠醛、氯甲烷、氯乙烷	格氏车间中格氏中转槽、四氢呋喃槽、格氏配料槽、格氏釜、氯甲（乙）烷高位槽、加成釜、水解釜、三合一机、中间体缓冲槽、中间体储槽、精馏塔、冷凝器、干燥塔、干燥前储槽、减蒸釜、减蒸中转槽等
24		氨、氯、甲醇、氯甲烷、氯化氢	氯化车间、氯甲烷回收装置中甲醇原料槽、糠基醇高位槽、氯化釜、水解釜、氯甲烷气柜、罗茨风机、干燥床、缓冲罐、压缩机、精馏塔、氯甲烷中间槽、冷凝器、水洗、碱洗喷淋吸收装置、液氨分离器等
25		三氯甲烷	升华车间中氯仿受槽、二次中和氯仿槽、中和萃取混合器、升华萃取混合器、蒸氯仿槽等设备
26		乙醇	结晶烘干包装车间中煮料釜、水冷釜、结晶釜、离心机、离心母液储罐、破解釜、精馏塔、蒸馏塔、尾气吸收装置等
27		氯	液氯库及液氯气化装置
28		甲苯、甲醇、糠醛、三氯甲烷、乙醇	1#罐区

序号	事故类型	危险有害因素	存在的场所或部位
29		氯乙烷、氯甲烷	2#罐区
30		四氢呋喃、危险废物	危险品库
31		乙基麦芽酚、甲基麦芽酚	成品库
32		硫化氢	污水处理区
33		天然气、一氧化碳	锅炉房
34		氮	动力中心、氮的使用场所
35		氨	制冷冰机房中深冷压缩机组、浅冷压缩机组、备用压缩机组、深冷蒸发式冷凝器、浅冷蒸发式冷凝器、备用蒸发式冷凝器、液氨储罐、辅助储氨器、深冷气氨缓冲罐、浅冷气氨缓冲罐等、氯化车间
36	灼烫 (伤)	表面温度超过 60℃的设备	格氏车间中格氏釜、耙式干燥机、精馏塔、工序干燥塔、减蒸釜、干燥塔、回收釜、高温管道
37		氨、液碱、表面温度超过 60℃的设备	氯化车间、氯甲烷回收装置中氯化釜外循环冷凝器、液氨分离器、水解釜、中和釜、碱洗塔、尾气吸收装置、干燥床、精馏塔、高温管道等
38		表面温度超过 60℃的设备	升华车间中预热釜、升华釜、导热油炉、蒸氨仿釜、保温釜、高温管道等
39		表面温度超过 60℃的设备	结晶烘干包装车间煮料釜、精馏塔、蒸馏塔、高温管道等
		液碱	液氯库及液氯气化应急处理区域
40		液碱	1#罐区
41		液碱、硫酸	污水处理区域
42		表面温度超过 60℃的设备	锅炉房中锅炉、分气缸、管道等
43		氨	制冷冰机房中深冷压缩机组、浅冷压缩机组、备用压缩机组、深冷蒸发式冷凝器、浅冷蒸发式冷凝器、备用蒸发式冷凝器、液氨储罐、辅助储氨器、深冷气氨缓冲罐、浅冷气氨缓冲罐等

3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险有害因素及其分布

3.4.1 危险有害因素分析

1. 触电

1) 变配电室及其各生产装置用电设备的漏电，往往会造成人员触电伤亡。用电设施自身的设计缺陷与安全缺陷是发生漏电的直接原因。如：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如不规范可靠，均有导致电气事故的危险。

3) 电气设备未按规范要求对电缆接头进行密封, 电缆线路因容量与负荷不匹配造成过流、过热, 电缆因线路破损、绝缘失效而发生短路, 将导致电缆“放炮”事故。不严格遵守安全操作规程, 带负荷拉闸, 带地线合闸, 有电挂接地线, 检修时电缆、电容放电不完全等, 均有可能造成触电伤害。一些电气设备若带电导体裸露在外, 防护措施不完善, 作业人员会有触电危险。

4) 本项目电缆沟、电缆夹层等处的所有电缆孔洞和门下的缝隙(含电缆穿墙套管与电缆之间缝隙)若未采用合格的不燃或阻燃材料封堵, 将会发生小动物侵入, 有造成电气设备或线路短路的危险。

5) 在发生突然停电事故时, 若不能及时启动备用电源, 对生产系统将构成严重的安全威胁。生产系统中的电机、机械设备外壳未有效接地、室外电机未采取防雨淋措施、电气线路破损或受潮, 将存在漏电、触电危险。

6) 由于电气设备长期使用, 易出现电气绝缘老化, 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。

2. 机械伤害

本项目使用的各类机械、泵的高速旋转部件、快速移动部件、快速摆动部件、啮合运动部件等, 在缺乏良好的防护设施时, 都极有可能对人员造成夹击、剪切、卷入、拉碾或碰撞等各种不同类型的机械伤害。

3. 高处坠落

本项目高处作业场所较多, 各反应釜/塔以及各类高大设备在设备运行、维护保养、检查修理过程中, 存在大量的高处作业环境。各类登高固定式钢梯、平台、防护栏杆、脚手架等的设计、制造、安装缺陷, 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, 照明不良、思想麻痹、注意力不集中等, 都可能导致作业人员高处坠落或坠物伤人事故的发生。

4. 物体打击

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；堆放的货物倒塌，货物搬运过程中掉落，倾覆、滚动均可造成对作业人员及周围人员的造成伤害甚至严重伤害。

5. 车辆伤害

本项目原料、产品的运入、运出主要通过汽车运输，厂内部分原料、产品则用叉车输送。若机动车无准用证、制动装置不灵敏、方向盘失灵；司机无证驾车、违章行车；超速行驶、司机酒后驾驶、疲劳驾驶；车辆维修保养不善带病运行；车辆意外故障；车辆超载；操作失误等，将可能对现场的工作人员产生碰撞、碾压伤害，对设备设施产生碰撞损害，发生车辆伤害事故。

6. 起重伤害

起重伤害是指由于起重作业引起的伤害事故。该公司生产过程中使用的起重设备有起重机等。在起重作业中由于以下因素都可能造成起重伤害。

1) 起重机吊钩超载断裂、吊运时钢丝绳从吊钩中滑出。

2) 钢丝绳或麻绳断裂造成重物下落；使用报废的钢丝绳；使用的吊具吊运超过额定起重量的重物等造成重物下落。

3) 机械传动部分未加防护，造成机械伤害；违章在钢丝绳上面通过，运动中的钢丝绳将人挤伤或绊倒。

4) 作业区内有人逗留、运行中的起重机的吊具及重物摆动撞击行人。

5) 起重工及其他操作人员未戴安全帽等个人防护用品。

6) 吊挂方式不正确，造成重物从吊钩中脱出。

7) 钢丝绳从滑轮中跳出轮槽。

8) 吊运中制动器、限位器失灵，造成吊钩冲顶，钢丝绳拉断。

9) 现场起吊时，指挥者乱指挥或指挥信号不明时，易使现场起重人员

产生错误判断或错误操作。

10) 起重机械操作员违规操作或操作人员未持经专业技术培训上岗也是导致事故发生的一个主要原因。

7. 容器爆炸

该公司生产过程中涉及空气缓冲罐、反应釜、储气罐、液态气体钢瓶等压力容器和压缩空气、蒸汽输送等压力管道，若内部的有压气体或液化气体解除壳体的约束，迅速膨胀，瞬间释放出内在能量，会造成爆炸事故的发生。

压力容器破裂爆炸的危害，通常有下述几种：

1) 冲击波危害：容器破裂时的能量除了小部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或碎片抛出，大部分产生冲击波可将建筑物摧毁，使设备、管道遭到严重破坏，门窗玻璃破碎，导致周围人员伤亡。

2) 碎片的破坏作用：高速喷出的气体的反作用力把壳体向破裂的相反方向推出。有些壳体则可能裂成碎片向四周飞散而造成危害。

3) 容器内物质泄漏，造成危害。

爆炸的原因有以下几点：

1) 压力容器设计不合理，制造缺陷，结构形状不连续，焊缝布置不当等引起应力集中；设备材质选择不当，制造时焊接质量不合要求及热处理不当等使材料韧性降低；容器壳体受到腐蚀介质的腐蚀，强度降低；未按规定维修保养等可能使容器在生产过程中发生爆炸。

2) 本项目生产涉及压缩空气、蒸汽输送等压力管道，若压力管道存在设计不规范、焊缝缺陷、材料缺陷等问题，遇高热或者压力管道超期服役等有开裂和爆炸的危险。

3) 压力容器、压力管道及其安全附件（如：压力表、温度计、液位计、安全阀等）未按规定定期检验，违反操作规程超压、超温使用而引起爆炸事故的发生。

8. 坍塌

据案例统计，工厂企业中建、构筑物坍塌事故是时有发生。尤其在化工企业，建、构筑物的坍塌，将会导致化学品泄漏或工艺失控，从而引发火灾爆炸等各类事故，造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。建筑物发生坍塌的情况有两种，一是基础工程施工问题造成不均匀沉降或断裂，二是承重构件超过其设计受力极限，或钢构件无防火涂层，发生火灾时，整体框架坍塌。坍塌事故将会造成人员伤亡、设备损坏的严重后果。

9. 淹溺

本项目存在初期雨水池、清水池、污水池、消防水池、循环水池、事故水池等，四周无安全防护或安全防护不规范，或夜间无照明设施、无安全警示标志，可能致使进入该区域的人员误落水中，发生淹溺事故。

10. 其它危害

1) 腐蚀危害：本项目涉及的物料中，氨、氯、氯化氢、液碱、硫酸等众多物质均有一定的腐蚀性，因此存在较腐蚀性危害。安全生产的一个主要措施是力求设备、管道的密闭化，而腐蚀作用则会给密闭措施带来相反的后果。腐蚀作用的影响主要表现为：

(1) 降低设备的使用寿命，引起有害物质泄漏。

(2) 室内外地坪、基础、地沟、池槽等会受到液相腐蚀，引发地坪腐蚀、钢筋混凝土构件裂缝、砖墙粉化、面层剥落、基础削弱、建筑物不均匀沉陷等严重后果，而墙、柱、梁、顶棚、钢梯、平台、支架、钢结构件等则会受到化学介质的气相腐蚀。经过一定时间后，这些建、构筑物的强度会受到影响，给安全生产带来隐患。

(3) 系统内的电气设备、照明灯具、电源开关、导线电缆、接地装置等也会受到腐蚀性介质的侵蚀，从而引发各类电气故障。

2) 夜间作业时能见度受到限制，因此夜间工作比白天工作具有更高的危险性，若缺少防护措施，如照明不良，作业人员疲劳作业均可使得各类事故发生的可能性、严重程度和事故后果比白天作业大。

3) 恶劣天气（强风、大雾、雷电、雨雪、地震等）对本项目安全生产

影响较大，具体分析见 7.1.5 节自然危害分析。

3.4.2 分布情况

可造成人员伤亡的其它危险有害因素分布情况，列于表 3.4-1。

表 3.4-1 可造成人员伤亡的其它危险、有害因素分布

序号	事故类型	危险有害因素	存在的场所或部位
1	触电	电机、照明、供电线路、变配电设施等电气设备	厂内使用各种电气设备等各用电场所。
2	机械伤害	运转过程中各种泵类设备、风机等运动设备	格氏车间中四氢呋喃泵、格氏配料泵、中间体打料泵、精馏采出泵、精馏回流泵、减蒸中转泵、糠基醇打料泵、干燥塔循环泵、盐水回收泵、分层输送泵、分层水输送泵、洗釜水打料泵、压滤前输送泵、压滤后输送泵、冷凝液泵、格氏真空泵、干燥真空泵、精馏真空泵、减蒸真空泵、水洗泵、尾气引风机等附近
3		运转过程中各种泵类设备、风机、离心机等运动设备	氯化车间、氯甲烷回收装置中糠基醇配料泵、甲醇配料泵、氯化循环泵、甲醇输送泵、接受槽打料泵、液碱输送泵、中和分层入料泵、中和凝液输送泵、一级碱洗塔循环泵、二级碱洗塔循环泵、三级碱洗塔循环泵、一级水洗塔循环泵、二级水洗塔循环泵、干燥床废液泵、精馏塔残液泵、残液泵、1#、2#氯甲烷循环泵、废水输送泵等附近
4		运转过程中各种泵类设备、风机、离心机等运动设备	升华车间中分层槽打料泵、升华母液输送泵、中和母液输送泵、预热釜放空受槽泵、蒸汽冷凝液输送泵、真空泵、离心间碱洗塔循环泵、离心间水洗塔循环泵、真空泵尾气一级洗塔循环泵、真空泵尾气二级洗塔循环泵、沥青间一级水洗塔循环泵、沥青间一级水洗塔循环泵、热水泵、风机、1#中和萃取循环泵、2#中和萃取循环泵、1#升华萃取循环泵、2#升华萃取循环泵、受槽打料泵、保温釜打料泵、中和离心机、升华离心机等附近
5		运转过程中各种泵类设备、风机、离心机等运动设备	结晶烘干包装车间中混合乙醇输送泵、煮料釜转料泵、离心机母液输送泵、一次精馏塔转料泵、一次精馏乙醇转料泵、碱解釜转料泵、二次精馏塔转料泵、二次精馏乙醇转料泵、二次残液蒸馏釜转料泵、低纯乙醇转料泵、一次残液蒸馏釜转料泵、一次残液蒸馏釜转料泵、液下热水泵、刮刀离心机、鼓风机、热风引风机、冷风引风机、尾气引风机、离心机等附近
6		运转过程中各种泵类设备机等运动设备	液氯库及液氯气化中事故一级碱洗泵、事故二级碱洗泵、工艺碱洗泵、水喷射真空泵等附近

序号	事故类型	危险有害因素	存在的场所或部位
7		运转过程中各种泵类设备机等运动设备	1#罐区中糠醛打料泵、甲苯打料泵、乙醇打料泵、甲醇打料泵、氯仿打料泵、倒液罐输送泵、液碱打料泵等附近
8		运转过程中各种泵类设备机等运动设备	2#罐区中氯甲烷打料泵、氯乙烷打料泵等附近
9		运转过程中各种泵类设备机等运动设备	动力中心消防主泵、消防稳压泵等附近
10		运转过程中各种泵类设备机等运动设备	循环水站循环水泵等附近
11		运转过程中各种泵类设备机等运动设备	事故池的初期雨水泵、事故水泵等附近
12		运转过程中各种泵类设备机等运动设备	制冷冰机房循环水输送泵、污水输送泵、塔液循环泵等附近
13		运转过程中各种泵类设备机等运动设备	污水处理中提升泵、搅拌泵、污泥进料泵、污泥泵等附近
14	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。
15	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。
16	车辆伤害	汽车、槽车、叉车等	厂内道路。
17	起重伤害	吊车、起重机、电动葫芦等	格氏车间升降机、氯化车间升降机、升华车间电动葫芦与升降机、结晶烘干包装车间升降机等。
18	压力容器、压力管道爆炸	压力容器、压力管道	格氏车间压缩空气缓冲罐、仪表空气缓冲罐、氮气缓冲罐、氯乙(甲)烷槽、氯乙(甲)烷残液槽、格氏釜等压力容器与压力管道
19			氯化车间压缩机后缓冲罐、水解釜、精馏塔残液分离罐、残液槽、分离罐、氯甲烷中间槽、一级循环干燥床、二级循环干燥床、氯甲烷闪蒸槽、压缩空气缓冲罐、仪表空气缓冲罐、氯化冷凝器、一级精馏塔、二级精馏塔、三级精馏塔、液氨分离器等压力容器与压力管道
20			升华车间导热油炉、压缩空气缓冲罐、仪表空气缓冲罐、压料罐等压力容器与压力管道
21			结晶烘干包装车间煮料釜、仪表空气缓冲罐、氮气空气缓冲罐、压缩空气缓冲罐、碱解釜再沸器等压力容器与压力管道
22			液氯库氯气缓冲罐、液氯钢瓶等压力容器与压力管道
23			1#罐区压力管道
24			2#罐区氯甲烷储罐、氯乙烷储罐等压力容器与压力管道
25			制冷冰机房冰机-油分离器、液氨储罐、辅助储氨器、氨气缓冲罐等压力容器与压力管道
26			动力中心压缩空气缓冲罐、压缩空气储罐、仪表空气缓冲罐、仪表空气储罐、氮气储罐等压力容器与压力管道
27			锅炉房燃气锅炉、定期排污膨胀器、连续排污膨胀器等

序号	事故类型	危险有害因素	存在的场所或部位
28	坍塌伤害	厂房、生产装置等	各种构筑物或储罐、尾气吸收塔、厌氧塔等。
29	淹溺	循环水池、污水池、事故池	循环水池、事故池、雨水池、污水处理区域、消防水池等

3.5 重大危险源辨识

1. 辨识依据

依据①：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

2. 单元（系统）划分

“依据①”第3.5条：“生产单元是危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单位”。格氏车间、氯化车间、升华车间、结晶烘干包装车间以及辅助生产的锅炉房、污水处理、制冷冰机房、动力中心分别作为独立的单元进行辨识、分级。

“储存单元是储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立的库房（独立建筑）为界限划分为独立的单元”。1#罐区、2#罐区、危险品库、液氯库、成品库、丁类仓库、堆场分别作为独立的单元进行辨识、分级。

3. 辨识过程

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），根据单元划分依据，各单元及其涉及的危险化学品见表3.5-1，危险化学品重大危险源辨识表见3.5-2。

表 3.5-1 各单元涉及的主要危险化学品

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	格氏车间	涉及	是	四氢呋喃、甲苯、氯乙烷、氯甲烷、糠醛
		氯化车间	涉及	是	甲醇、氯、氯甲烷、氨
		升华车间	不涉及	否	/
		结晶烘干包装车间	涉及	是	乙醇
		锅炉房	涉及	是	天然气
		污水处理	不涉及	否	/
		制冷冰机房	涉及	是	氨
		动力中心	涉及	是	柴油
2	储存单元	1#罐区	涉及	是	甲醇、乙醇、甲苯、糠醛
		2#罐区	涉及	是	氯甲烷、氯乙烷

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
		危险品库	涉及	是	四氢呋喃
		液氯库	涉及	是	氯
		成品库	不涉及	否	/
		丁类仓库	不涉及	否	/
		堆场	不涉及	否	/

表 3.5-8 危险化学品重大危险源分级结果

序号	作业场所	名称	临界量/t	数量/t	β 值	α 值	R 值	重大危险源分级
1	格氏车间	甲苯	500	174.38	1	0.5	$1.20 < 10$	四级
		四氢呋喃	1000 (易燃液体, 类别 2)	40.59	1			
		甲苯	10 (易燃液体, 类别 2, 工作温度高于沸点)	4.8	1.5			
		四氢呋喃	10 (易燃液体, 类别 2, 工作温度高于沸点)	5.54	1.5			
		糠醛	5000 (易燃液体, 类别 3)	10.6	1			
		氯乙烷 (氯甲烷)	10 (易燃气体, 类别 1)	3	1.5			
2	氯化车间及氯甲烷回收装置	甲醇	500	59.68	1		$6.13 < 10$	四级
		甲醇	50 (易燃液体, 类别 2, 氯化工艺)	14.4	1			
		甲醇	10 (易燃液体, 类别 2, 工作温度高于沸点)	9.5	1.5			
		氯	5	0.013	4			
		氯甲烷	10 (易燃气体, 类别 1)	63	1.5			
		氨	10	4.8	2			
3	2#罐区	氯甲烷	10 (易燃气体, 类别 1)	47.1	1.5		$10 \leq 11.81 < 50$	三级
		氯乙烷	10 (易燃气体, 类别 1)	110.4	1.5			
4	液氯库及液氯气化	氯	5	130.24	4		$50 \leq 52.1 < 100$	二级

5. 重大危险源分级结论

综上, 依据表 3.5-8, 液氯库构成二级重大危险源; 2#罐区构成三级危险化学品重大危险源; 氯化及氯甲烷回收车间、格氏车间构成四级危险化学品重大危险源。

第四章 安全评价单元划分结果及理由说明

本次评价将整个评价对象划分为 5 个评价单元，具体评价单元的划分及理由说明见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分及理由说明

序号	单元名称	子单元名称	单元内容	理由说明
1	外部安全条件	/	项目选址、周边环境、自然条件、外部防火间距	外部安全条件与平面布置专项检查
2	总平面布置	/	厂区平面布置、内部防火间距	
3	生产系统	控制系统	控制室	生产工艺流程、装置设施可明显区分并布置在单独区域
		生产车间	格式车间、氯化车间、升华车间	
4	公辅工程	/	供配电、给排水、供热、供冷、消防、污水处理等	本项目配套辅助工程
5	储运系统	罐区	1#罐区、2#罐区	储存设施与生产装置功能不同，具有明显界限
		仓库	液氯库、危险品库、成品库	

第五章 采用的安全评价方法及理由说明

选定的评价方法及理由说明列于表 5-1。

表 5-1 确定的评价方法及理由说明

序号	单元名称	子单元	评价方法	理由说明
1	外部安全条件	/	安全检查表	可以对项目选址与总体布置的合法性进行直观的定性评价
2	总平面布置	/	安全检查表	
3	生产系统	控制系统	预先危险性分析	预先危险性分析通常用于初步设计或工艺装置的研究和开发阶段，可用来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，判定危险等级，提出消除或控制措施，所以采用预先危险性分析法； 对主要装置或设施等作业条件危险性进行定性分析； 对厂区外部防护距离采用定量风险评价法进行评价。
		生产车间	1) 预先危险性分析 2) 定量风险评价法	
4	公辅工程	供配电、给排水、供热、供冷、消防、污水处理等	预先危险性分析	
4	储运系统	罐区	1) 预先危险性分析 2) 定量风险评价法	
		仓库	预先危险性分析	

第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度分析

6.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品分布情况

本项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），化学品及其分布见表 6.1-1。

6.1-1 化学品分布一览表

6.1.2 单元固有危险程度定性分析结果

本节针对生产系统、储运系统和公辅系统进行固有危险程度分析，结果见表 6.1-2，分析过程见附件 3（F3.1）。

表 6.1-2 建设项目固有危险程度定性分析结果

序号	单元	分析内容	分析结果	备注
1	外部安全条件		项目选址条件检查 12 项，全部符合标准规范要求；企业与外部建构筑物防火间距均进行了检查，共 29 项，全部符合相关标准要求，项目选址条件符合要求	见 表 7.1-1 表 7.1-2
2	总平面布置		项目平面布置共检查 11 项，全部符合标准规范要求；项目内部建筑物之间防火间距全部进行了检查，共 76 项，全部符合相关标准要求	见 表 7.1-3 表 7.1-4
3	主要作业场所危险度评价		氯化车间氯化釜和罐区的氯甲烷储罐作业场所危险等级均为 I 级，高度危险；格氏车间的格氏釜和罐区的氯乙烷储罐、甲苯储罐、甲醇储罐、乙醇储罐作业场所危害等级均为 II 级，中度危害；其他作业场所危险等级均为 III 级，低度危害。	见附表 F3.1-1
4	生产系统	通讯、自动控制系统故障事故	危险等级：II～III 级；事故后果：引发突发事件和重大事故	见附表 F3.1-2
		生产装置火灾、爆炸事故	危险等级：IV 级；事故后果：人员伤亡、财产损失	见附表 F3.1-3
		压力容器及管道爆炸事故	危险等级：III 级；事故后果：设备损坏、经济财产损失、人员伤亡	见附表 F3.1-4
		生产装置腐蚀危害事故	危险等级：II～III 级；事故后果：人体被化学灼伤设备、地坪、建构筑物等受腐蚀，火灾、爆炸	见附表 F3.1-5
5	公用工程	中毒窒息、容器爆炸、淹溺事故	危险等级：III 级；事故后果：设备损坏、经济财产损失、人员伤亡	见附表 F3.1-6

序号	单元	分析内容	分析结果	备注
5	储运系统	危险品罐组火灾爆炸、车辆伤害事故	火灾、爆炸事故危险等级：IV级；事故后果：人员伤亡、财产损失； 车辆伤害事故危险等级：III级；事故后果：人员伤亡、财产损失	见附表 F3.1-7
		仓库火灾、爆炸事故	危险等级：IV级；事故后果：人员伤亡、火灾爆炸，财产损失	见附表 F3.1-8
6	本项目	触电事故	危险等级：III级；事故后果：漏电而导致操作人员触电，造成伤亡	见附表 F3.1-9
		电缆火灾事故	危险等级：II级；事故后果：电缆局部起火后可能迅速蔓延，严重时会引起人员中毒、伤亡和设备损坏	见附表 F3.1-10

6.1.3 单元固有危险程度定量分析结果

各个单元的固有危险程度相关计算结果见表 6.1-3。

表 6.1-3

单元固有危险程度定量分析结果

6.2 单元事故后果分析结果

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

本项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品主要有氯甲烷、氯乙烷、甲苯、甲醇、糠醛、乙醇、四氢呋喃、氢氧化钠、氯、氨、镁、三氯甲烷、硫酸，这些化学品在生产、输送过程中均有发生泄漏的可能性。定性方面判定，常温静密封状态下物料泄漏的可能性较小，高温高压下动密封状态下物料泄漏的可能性较大，尤其是在操作条件苛刻的条件下，加上人为操作失误等因素，泄漏的可能性会较大。

化学品泄漏主要有设备、管道和阀门泄漏等情况，其发生的可能性如表 6.2-1。

表 6.2-1 可燃性、爆炸性、毒性、腐蚀性化学品泄漏的可能性

序号	危险物质	危险性	作业场所	泄漏状态	可能性	理由说明
1	氯甲烷	易燃	格氏车间、氯化车间、2#罐区	管道、阀门及设备连续泄漏	E 不易发生	采用自动控制系统，泄漏即报警切断，现场监控，不易发生连续泄漏
2	氯乙烷	易燃	格氏车间、2#罐区	管道、阀门及设备连续泄漏	E 不易发生	采用自动控制系统，泄漏即报警切断，现场监控，不易发生连续泄漏
3	甲苯	易燃、毒性、腐蚀性	格氏车间、1#罐区	管道、阀门及设备连续泄漏	E 不易发生	采用自动控制系统，泄漏即报警切断，现场监控，不易发生连续泄漏
4	甲醇	易燃、急性毒性	氯化车间、1#罐区	管道、阀门及设备连续泄漏	E 不易发生	采用自动控制系统，泄漏即报警切断，现场监控，不易发生连续泄漏
5	糠醛	易燃、急性毒性、腐蚀性	格氏车间、1#罐区	管道、阀门及设备连续泄漏	E 不易发生	采用自动控制系统，泄漏即报警切断，现场监控，不易发生连续泄漏
6	乙醇	易燃	结晶烘干包装车间、1#罐区	管道、阀门及设备连续泄漏	E 不易发生	采用自动控制系统，泄漏即报警切断，现场监控，不易发生连续泄漏
7	四氢呋喃	易燃	格氏车间、危化品仓库	管道、阀门及设备连续泄漏	E 不易发生	采用自动控制系统，泄漏即报警切断，现场监控，不易发生连续泄漏
8	氢氧化钠	腐蚀性	氯化车间、1#罐区	管道、阀门及设备连续泄漏	E 不易发生	采用自动控制系统，泄漏即报警切断，现场监控，不易发生连续泄漏
9	氯	急性毒性、腐蚀性	氯化车间、液氯库	管道、阀门及设备连续泄漏	E 不易发生	采用自动控制系统，泄漏即报警切断，现场监控，不易发生连续泄漏
10	氨	易燃、急性毒性、腐蚀性	氯化车间、制冷冰机房	管道、阀门及设备连续泄漏	E 不易发生	采用自动控制系统，泄漏即报警切断，现场监控，不易发生连续泄漏
11	镁	易燃	格式车间、危化品仓库	管道、阀门及设备连续泄漏	E 不易发生	采用自动控制系统，泄漏即报警切断，现场监控，不易发生连续泄漏
12	三氯甲烷	急性毒性、腐蚀性	升华车间、1#罐区	管道、阀门及设备连续泄漏	E 不易发生	采用自动控制系统，泄漏即报警切断，现场监控，不易发生连续泄漏
13	硫酸	腐蚀性	污水处理	管道、阀门及设备连续泄漏	E 不易发生	采用自动控制系统，泄漏即报警切断，现场监控，不易发生连续泄漏

注 1：连续泄漏：泄漏时间持续 10min 以上；瞬时泄漏：泄漏时间不超过 30s；（依据国家安全生产监督管理总局《安全评价》修订版）

注 2：事故发生可能性分级：A 经常发生 B 容易发生 C 偶尔发生 D 很少发生 E 不易发生 F 极难发生；（依据张景林、崔国璋主编的高等学校安全工程专业教材《安全系统工程》2002 年出版）

6.2.2 出现爆炸性、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

燃烧必须在可燃物质、氧化剂和着火源这三个基本条件同时具备并且相互作用形成一个燃烧系统时，燃烧才会产生。而可燃物质的化学性爆炸必须同时具备下列三个条件才能发生：1) 存在可燃物质，包括可燃气体、蒸气或粉尘；2) 可燃物质与空气（或氧气）混合；3) 混合物浓度达到爆炸极限。

该项目将涉及易燃易爆、有毒的危险化学品甲苯、甲醇、糠醛、乙醇、氯甲烷、氯乙烷、氯、氨等输入到《CASST-QRA 重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》进行计算。

根据上述可知该项目甲苯、甲醇、糠醛、乙醇、氯甲烷、氯乙烷、氨泄漏后会导致火灾、爆炸事故发生需要的时间：最小时间为瞬间，即泄漏后被点燃或大量泄漏后浓度达到爆炸极限引发爆炸。

6.2.3 出现具有毒性化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

若甲醇、糠醛、氯、氨等物质大量泄漏，人员直接接触到相应物质瞬时发生中毒事故。

6.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

由中国安全生产科学研究院的 CAS-STQRA 软件进行了定量计算，模拟计算事故后果影响范围及示意图见表 6.2-2 至表 6.2-24。

6.3 事故案例

本节选择与本项目危险物质、生产工艺相同或相似的生产或存储装置发生过的危化品事故进行分析，列举的事故案例汇总见表 6.3-1。

表 6.3-1 事故案例分析

序号	事故案例	
1	事故名称	氮气窒息事故
	概况	2019 年 3 月 15 日，阜阳欣奕华材料科技有限公司在对水箱进行检维修工作时发生氮气窒息事故。
	后果	导致 2 人死亡，1 人重伤，1 人轻伤
	原因	工作前未进行气体分析，水箱使用氮气长时间吹扫，导致水箱内氮气浓度过高。
	对策措施	1) 落实各级人员的安全生产责任制，加强安全生产综合管理； 2) 强化特殊作业安全管理； 3) 强化检维修作业安全管理； 4) 认真开展安全风险管控和隐患排查治理。
2	事故名称	甲醇中毒事故
	概况	2003 年 10 月 27 日，某公司发生一起甲醇中毒事故。
	后果	2 人急性甲醇中毒，其中一人医院治疗 3 个月后出院。
	原因	甲醇离心泵泄漏
	对策措施	加强设备、管道巡检，加强人员操作规程培训。
3	事故名称	甲醇爆炸事故
	概况	2002 年 3 月 1 日，湖南省某氮肥厂在对甲醇计量槽进行检修，气割作业时发生爆炸事故。
	后果	事故导致 1 人死亡，2 人重伤。
	原因	甲醇计量槽内有参与的甲醇气体，同时用于切断甲醇槽和放空管的盲板不合格，被气割时加热的气体冲破，致使槽内参与的甲醇气体遇火花发生爆炸。
	对策措施	强化特殊作业安全管理，动火作业前对设备进行严格的清洗、置换、分析、监测。
4	事故名称	氯气中毒事故
	概况	2020 年月 29 日，芜湖融汇化工游侠你公司液氯工段在对液氯槽车充装液氯过程汇总，发生氯气泄漏。
	后果	事故导致相邻企业 19 人受伤住院，直接经济损失 48 万元。
	原因	液氯充装作业时，由于充装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。
	对策措施	1) 落实安全生产主体责任； 2) 加强剧毒气体的安全管控； 3) 全面开展危险化学品安全风险隐患集中排查整治。

第七章 安全条件分析结果

7.1 建设项目的安全条件

7.1.1 项目选址条件

1. 检查内容：本项目采用安全检查表法对项目选址条件进行评价，评价内容列于表 7.1-1；企业与外部建构筑物防火间距检查见表 7.1-2，项目区域位置见附图 1，厂区四邻图见附图 2。

表 7.1-1 项目选址条件检查表

表 7.1-2 外部防火间距/安全间距一览表

2. 检查结果

项目选址条件检查 12 项，全部符合标准规范要求；企业与外部建构筑物防火间距均进行了检查，共 29 项，全部符合相关标准要求，项目选址条件符合要求。

7.1.2 外部安全防护距离

1. 个人风险和社会风险

定量风险评估（简称 QRA）是对某一设施或作业活动中发生事故的频率和后果进行表达的系统方法，也可以讲它是一种对风险极小量化管理的技术手段。定量风险评估的核心量化指标为个人风险和社会风险。个人风险是指重大危险源产生在某一固定位置的人员的个体死亡概率，体现为风险等值线。

社会风险为重大危险源能够引起大于等于 N 人死亡的所有事故的累积频率（F）。社会风险与重大危险源周围的人员密度密切相关，用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。F-N 曲线（F 为频率，N 为伤亡人员数）表示可接受的风险水平频率与事故引起的人员伤亡数目之间的关系。当曲线的曲率与“等风险”线不相一致时，F-N 曲线可能反映在诸如含多重致死性的事故仅考虑了一些主要事故。

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/T 37243-2019）第 4.3 条：“涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最

大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离”。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确保外部安全防护距离。

2. 个人风险基准

个人风险是指假设人员长期处于某一危险场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次/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。危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 7.1-3。

表 7.1-3 个人风险基准

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}

3. 社会风险基准

社会风险是指群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率（F），以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N 曲线）来表示，见图 7.1-1。通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。1）若社会风险曲线进入不可接受区，则应采取安全改进措施降低社会风险。2）若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现范围内，尽可能采取安全改进措施。3）若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

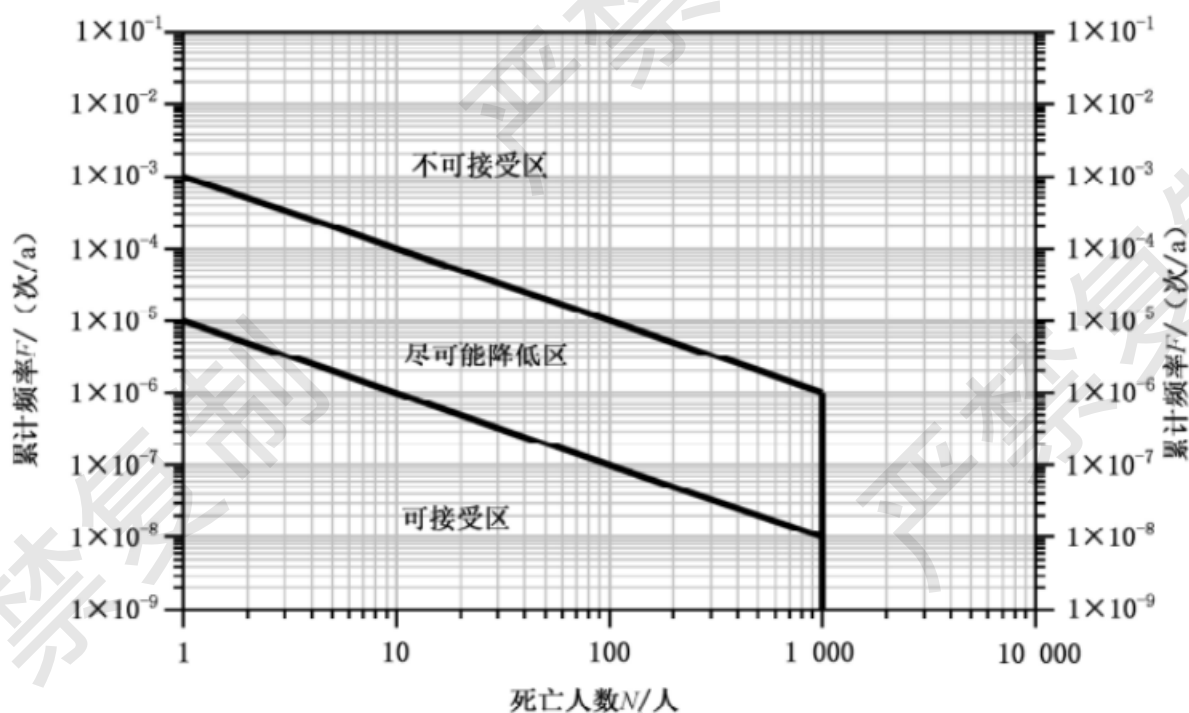


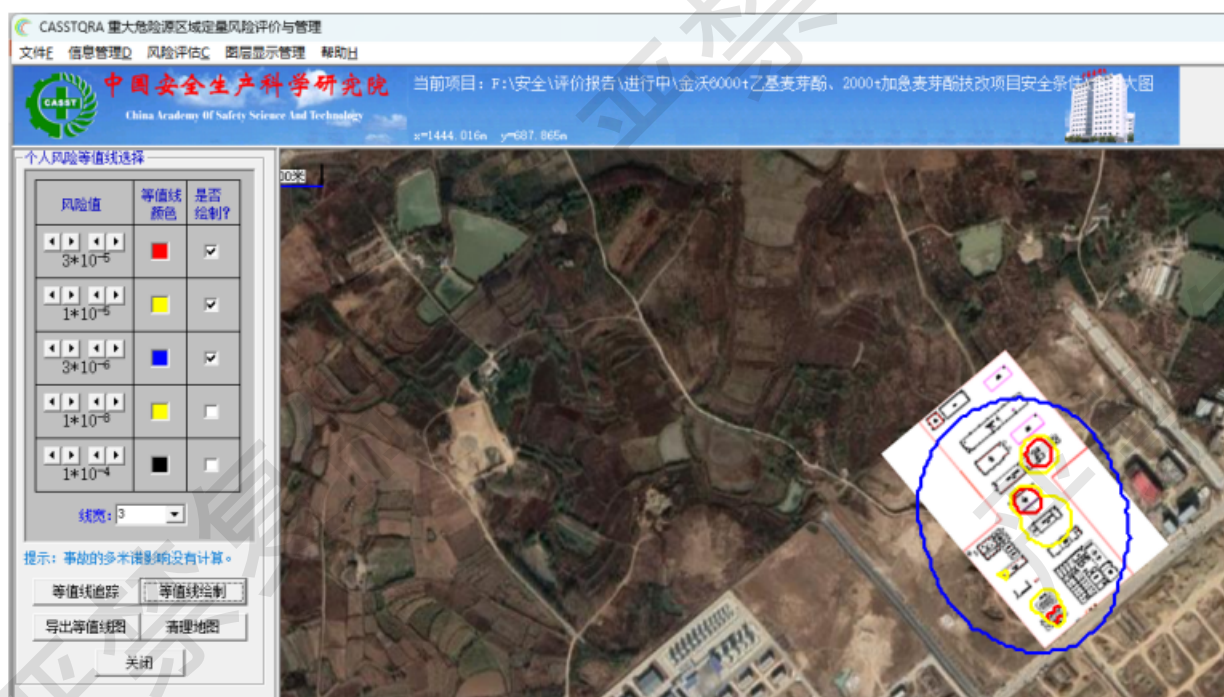
图 7.1-1 社会风险基准

4. 个人风险模拟分析

个人风险计算采用中国安全生产科学研究院编制的重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1 进行。将计算所需数据输入区域定量风险评价软件，即可自动完成个人风险的计算、等值线的追踪和绘制。

(1) 个人风险模拟

依据个人风险基准参照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018) 危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施计算，个人风险等值线图见图 7.1-2。



注: 蓝线为 3×10^{-7} 线, 黄色线为 3×10^{-6} 线, 红色线为 1×10^{-5} 线。

图 7.1-2 个人风险等值线

小结:

1、由图可知在小于个人可接受风险标准（概率值） 3×10^{-7} 的范围内未见以下高敏感防护目标:

- (1) 高敏感防护目标;
- (2) 重要防护目标;
- (3) 一般防护目标中的一类防护目标。

2、由图可知在小于个人可接受风险标准（概率值） 3×10^{-6} 的范围内未见一般防护目标中的二类防护目标。

3、由图可知在小于个人可接受风险标准（概率值） 1×10^{-5} 的范围内未见一般防护目标中的三类防护目标。

小结: 个人可接受风险标准（概率值） 1×10^{-5} （红色线）、 3×10^{-6} （黄色色线）和 3×10^{-7} （蓝色线）的范围内未见以上列出的场所，个人风险可接受。

5. 社会风险分析

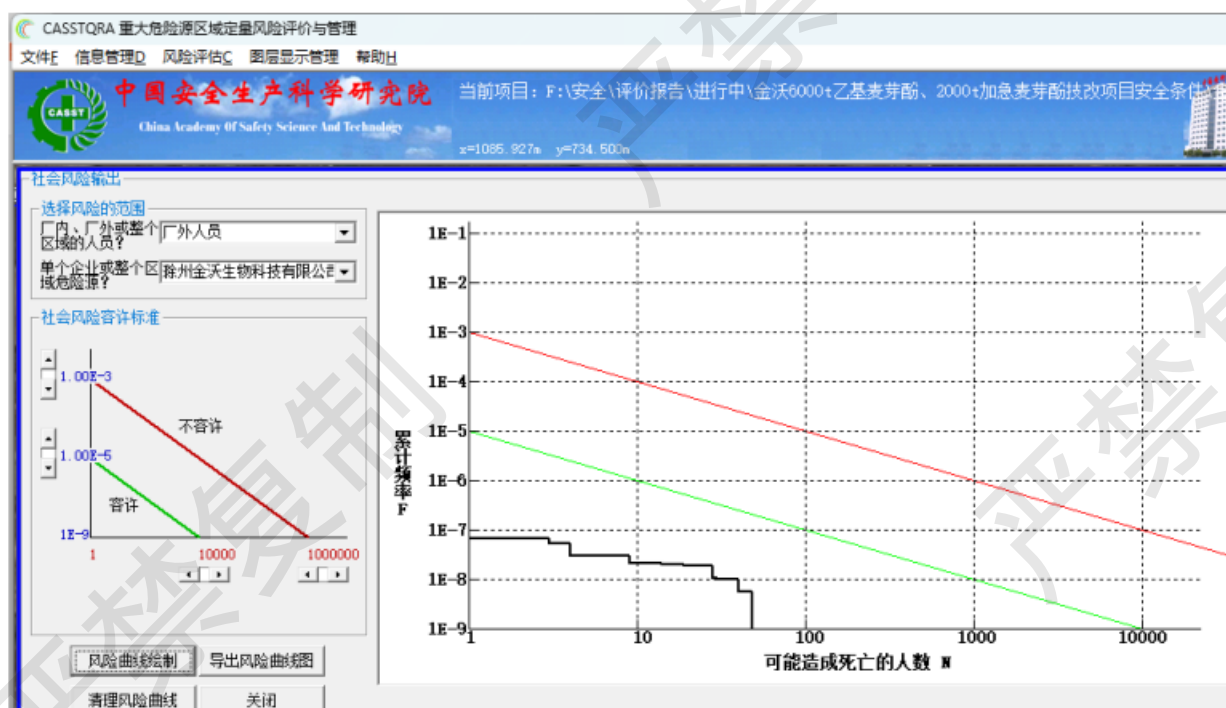


图 7.1-3 社会风险曲线图

(1) 由图 5.1-3 可知, 社会风险模拟曲线位于可接受区域

5. 事故后果模拟结果

整个厂区事故后果模拟结果见表 7.1-4。涉及本项目的事故后果多米诺效应分析见 7.1.4 节和 7.1.5 节。

表 7.1-4 整个厂区事故后果模拟结果

7.1.3 总平面布置和企业内部防火间距

1. 检查内容:

采用安全检查表法对本项目总平面布置进行评价, 评价内容列于表 7.1-5, 内部设施防火间距安全检查见表 7.1-6; 内部设施防火间距见附图 3 项目平面布置图。

表 7.1-5 总平面布置检查表

表 7.1-6 项目内部防火间距检查汇总表

2. 检查结果:

项目平面布置共检查 11 项, 全部符合标准规范要求; 项目内部建筑物之间防火间距全部进行了检查, 共 76 项, 全部符合相关标准要求。

7.1.4 建设项目对周边的影响

该公司厂区北临空地，南临创业路（过路为滁州四新科技有限责任公司和安徽省海徽化工有限公司），西侧为福建友谊集团（待建）、安徽中雪胶粘材料科技有限公司（待建），东侧为安徽斯迈特新材料股份有限公司、安徽雅美油墨有限公司、滁州市光威化工有限公司（在建）。生产装置300m范围内无居民区、医院、学校等环境敏感点，主要危险、有害因素是火灾、爆炸、中毒等。

根据第6.2.4节个人风险和社会风险分析计算，一级、二级、三级个人风险等值线内均无相应类别防护目标，且社会风险在可接受范围内。

通过以上分析，本项目存在的危险、有害因素在采取相应安全对策措施后对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活影响较小，在可接受范围内。

7.1.5 周边对建设项目的影

本项目厂址位于滁州来安化工园区内，与周边已建项目的防火间距符合相关标准规范的要求。

企业服从园区统一规划，周边企业规划建设时应按照国家法律规范要求设计建设，确保与本项目防护距离符合要求，周边单位生产、经营活动或者居民生活对本项目投入生产或者使用后的影响在可接受范围内。

7.1.6 自然条件对本项目的影

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。本报告选择对工程安全影响较大的强风、大雾、雷雨雪、地震和洪水等内容进行分析。

1. 强风

强风可能引起高大设备的晃动、倾覆，使与设备相连的管线断裂，物料泄漏，引起火灾等危害；强风对建筑物受风面积大的建构筑物会产生较

大的风压，结构不牢固的建构筑物有可能在强大的风压下倾倒。同时，强风会对室外作业产生较大影响。

2. 大雾

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。本地区湿度较大（年平均最高相对湿度 80%），大雾天气较多。大雾会造成原料充装、转运作业的视线障碍，导致危险状态难以发现，影响及时处置，从而引发事故。

3. 雷雨雪

雨天（或雪天）作业易发生人员滑跌，同时也增加了车辆行驶的危险性。此外，雨天多伴有雷电发生。雷电对大建（构）筑物有较大影响，如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。本工程必须采取各种切实可行的防雷措施以防止直击雷、雷电波和雷电感应等危害。

4. 地震

本地区地震基本烈度 6 度，本项目生产车间、控制室等设施抗震烈度均按 7 度设防。当地震发生时，大量泄漏的有毒物料可能发生严重的“次生灾害”，可造成厂区人员中毒事故。

5. 内涝

在暴雨天气下，如排水系统被挖断、堵塞、运行不畅等原因，均可能造成厂区内涝，对装置、设备和厂房造成危害。

7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的

7.2.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全可靠性的

本项目的主要技术、工艺和装置、设备、设施安全性分析详见表 7.2-1。

表 7.2-1 主要技术、工艺和装置、设备设施安全性分析

序号	基本情况	安全性
一、技术工艺总体安全性		

序号	基本情况	安全可靠
1	生产工艺	本项目为滁州金沃生物科技有限公司原有生产工艺，同时在原有工艺基础上进行工艺优化，技术成熟、可靠。目前国内主要厂家包括金禾实业、天利海、陕西唐正及肇庆香料，行业产能共计约 1.2 万吨，目前滁州金沃生物科技有限公司掌握技术在国内企业中属于领先水平。生产过程涉及危险化工工艺，采取 DCS 自动控制系统以及独立的安全仪表 SIS 系统和气体检测 GDS 系统。原工艺装置已经进行了安全设施“三同时”工作，且已通过安全设施竣工验收，工艺技术安全可靠。
二、主要装置、设施安全可靠		
1	主要生产装置	本项目主要设备为不锈钢、碳钢和搪瓷，材质具有优良的耐腐蚀性、稳定性和强度，同时也具有良好的绝缘性，耐冲击、抗压能力强。国产化常规生产设备，生产设备经有资质的生产设备企业提供，生产设备安全可靠。
2	自动控制	本项目控制系统、控制机柜设置在已建的抗爆结构的区域控制室，控制系统采用集中型控制系统（DCS），完成各装置的基本过程控制、操作、监视及管理；设置独立的安全仪表 SIS 系统和气体检测 GDS 系统，自控系统安全可靠。
3	可燃、有毒气体检测报警系统	在本项目所涉及的各作业区域，根据物料泄漏的位置，均按规范要求增设了可燃、有毒气体检测报警器，可燃、有毒气体的检测报警系统独立于 DCS 系统。设置在已建的抗爆结构的控制室。
4	火灾报警系统	在生产车间、危险品库等场所设置火灾自动探测器，与可燃气体检测报警仪联动，同时设置有手动报警按钮，报警信号引入中心控制室内，一旦火警确认后，相关工作人员应立即按本公司消防预案，切断相关区域内非消防电源，打开排烟窗，启动消防水泵，组织消防人员按规定要求扑救火源和紧急处理。
分析结论： 技术、工艺成熟、先进，安全可靠良好，装置、设备设施安全可靠		

7.2.2 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

本项目的装置、设备或设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况见表 7.2-2。

表 7.2-2 主要装置、设备设施与危化品生产、储存过程匹配情况

7.2.3 配套和辅助工程安全可靠

本项目的配套辅助工程安全可靠分析列于表 7.2-3。

表 7.2-3 配套辅助工程安全可靠分析

7.2.4 重点监管的危险化工工艺自动控制可靠性

本项目涉及重点监管的危险化工工艺氯化工艺，根据《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》（安监总管三〔2009〕116号）的相关要求。

7.3 事故应急救援

公司针对本项目生产过程中可能发生的各类事故，制定了《滁州金沃生物科技有限公司生产安全事故应急预案》，经专家评审通过后，于 2021 年 11 月 29 日在滁州市应急管理局进行了备案（备案编号：34110020210047）。

公司成立了安全生产事故应急指挥部，公司生产安全事故应急救援指挥部组成如下：

总指挥：王从春（主要负责人）

副总指挥：李孝海

指挥部成员：夏述军、蔡永胜、马海龙、朱文伟、吴传霞

第八章安全对策与建议结论

8.1 安全对策与建议

8.1.1 可行性研究报告中采取的安全对策措施

项目可行性研究报告中采取的安全对策措施见表 8.1-1。

表 8.1-1 可研报告中采取的安全对策措施汇总表

序号	安全对策措施与建议
一	自动控制
1	本项目采用自动控制系统对生产装置等过程参数进行监视、控制。对系统内报警事件和各类报表进行打印输出。工艺过程稳定，产品质量提高，卫生条件大为改善，劳动强度大大降低；对生产的重要工艺参数设置了信号报警，并设有报警显示和连锁。另外，对于现场巡视及开停车时必须在现场观察设就地仪表，主要操作点设置必要的紧急事故停车开关，以保证安全操作。
二	防火防爆措施
2	本项目格氏车间、氯化车间、结晶烘干包装车间按甲类火灾危险类别设置。所有压力容器的设计均按有关规范、标准进行，并配有安全阀、爆破片、紧急放空阀、紧急切断装置等超压保护装置。对于因超温超压可能引起的火灾爆炸危险的设备，设置自动报警信号及自动和手动紧急泄压措施。
3	总平面布置上，各建设装置均按有关规范设计，保证各装置间安全间距、建立环形消防通道。生产装置尽量采用敞开化、露天化布置、保证良好通风和足够的泄爆面积。
4	火源的控制与消除：生产中引起火灾，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。设计中采取安全有效措施，消除和控制火源。管理上应根据生产工艺过程分别采用系统密闭、负压操作、通风置换、控制介质温度、压力和流速等措施来消除火灾和爆炸事故的发生。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	本项目控制室采用抗爆结构。甲类车间和甲类仓库采用门窗泄压，当门窗面积不满足泄压要求时，采用轻质的墙面和轻质屋顶泄压。
三	防雷、防静电及静电接地的安全措施
6	建筑物的防雷接地均按照《建筑物防雷设计规范》中的有关规定设置。具有爆炸危险场所的工艺生产装置及建筑构筑物，均进行了防直击雷及防雷电感应，并做接地体装置，其接地电阻不大于 4 欧姆。其它建筑物已装设避雷网以防直接雷击。
7	所有工艺生产装置及其管线，按工艺介质特点及生产要求，做防静电接地。生产车间内所有的钢制设备与防雷防静电接地网可靠连接；生产区保护接地、防静电接地、防雷接地及变压器中性点的工作接地共用一个接地系统，其共用接地网的接地电阻值不应大于 4 欧姆，若不能满足要求应增加接地极根数。界区采用 50×50×5(L=2.5m) 镀锌角钢，接地连线采用 40×5 镀锌扁钢。所有的连接采用焊接，并补涂沥青漆。所有接地系统需经有关部门检验合格后，方可使用。
8	所有的连接采用焊接，并补涂沥青漆。所有接地系统需经有关部门检验合格后，方可使用。
四	防毒、防腐蚀、防泄漏
9	生产岗位严格执行《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-2014)，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。对有可能接触有腐蚀性物料的场合，除制定严格的操作规程和加强对职工的教育外，还配备了必要的洗眼器、洗手池及防护手套等，用以保护眼睛和皮肤，避免接触有害物。
10	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，进入高浓度环境中要配戴防毒面具。现场要常备 2%硼酸水和 5%碳酸氢钠溶液，以备事故发生时冲洗。
11	有防腐要求的平台、地坪，采用相应的耐腐蚀材料和防腐处理。

序号	安全对策措施与建议
12	危险物质运输应按危险物品管理条例进行, 如发生泄漏应用大量水冲洗或抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉和砂土等扑救。
13	依据国家经贸委 19 号令《危险化学品注册管理规定》, 使用经登记注册的危险化学品。
14	急性中毒的抢救及应急措施: 需在医务室中配备常用急救设备和器械、救护人员使用的防毒面具、保护口罩、氧气呼吸器、人工呼吸器等 (现场无医务室, 但配备有应急救援箱, 箱内配备应急救援药品)。
15	常用的药品和器材: 止血带、洗胃器、洗眼器、受水壶、受水器、甘露醇、葡萄糖、2%硼酸溶液、5%碳酸溶液、1:5000 高锰酸钾溶液。还需呼吸中枢兴奋剂、强心剂、镇静剂和解毒剂等。现场操作人员若呼吸有毒气体太多而中毒时, 须将患者急速离开现场, 送急救室抢救, 后送医院治疗。
16	装置及系统所使用的各种阀门、法兰必须保证质量。重要的阀组要有旁路, 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。
17	公司医务室应 24h 值班, 并配备有各种急救药品, 以防患于未然 (无医务室, 直接依托来安县人民医院)。
四	防噪声
18	设计中尽量选用低噪设备, 对泵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 $\leq 85\text{dB}$, 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。
五	防机械损伤、烫伤
19	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。凡外表大于 60°C 或小于 10°C 的设备、管道均采用绝热 (保冷) 材料隔离, 以防烫伤、冻伤事故发生。
六	其它防范措施
20	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, 以确保安全生产。
21	无盖水池、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。
22	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。
23	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。
24	车间采光照度分别按《建筑采光设计标准》和《工业企业照明设计标准》执行, 生产现场避免眩光产生; 中控室采用大面积发光天棚; 变电所内及工艺要求特殊生产装置的出入口等重要场所及操作岗位设置应急照明, 应急时间 30min。
25	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。
26	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。
27	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。
28	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。
29	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。压力容器及管道的设计、施工、购置须符合国家有关管理规定。
30	生产装置在投产前应进行清洗、吹扫和气密性试验, 应进行试压和试运。

序号	安全对策措施与建议
31	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启闭要求，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。
七	安全色和安全标志
32	化工装置安全色执行《安全色》规定。消火栓、灭火器、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。车间内安全通道、太平门等采用绿色，工具箱、更衣柜等采用绿色。化工装置的管道刷色和符号执行《工业管路的基本识别色和识别符号》的规定。化工装置安全标志执行《安全标志》规定。在化工装置区、化学危险品仓库等危险区设置永久性“严禁烟火”标志。

8.1.2 补充的安全对策措施

根据报告安全评价结果，本节就主要技术、工艺和装置设施，配套辅助工程，主要装置、设备、设施的布局，事故应急救援，安全管理等 5 个方面提出安全对策措施。由于本项目位于滁州来安化工园区滁州金沃生物科技有限公司原有厂区内，不涉及新增建构筑物，选址、建构筑物设计等内容已在“年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚项目”中进行了设计并已竣工验收，本次评价不针对以上内容提出相应的补充措施。

8.1.2.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施

项目主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议见表 8.1-2。

表 8.1-2 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施与建议

序号	依据	对策措施与建议
1	《加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号）（五）	优化设计以预防和控制泄漏。在设计阶段，要全面识别和评估泄漏风险，从源头采取措施控制泄漏危害。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。

序号	依据	对策措施与建议
2	《加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）（六）	优化设备选型。企业要严格按照规范标准进行设备选型，属于重点监控范围的工艺以及重点部位要按照最高标准规范要求选择。设计要考虑必要的操作裕度和弹性，以适应加工负荷变化的需要。要根据物料特性选用符合要求的优质垫片，以减少管道、设备密封泄漏。新建和改扩建装置的管道、法兰、垫片、紧固件选型，必须符合安全规范和国家强制性标准的要求；压力容器与压力管道要严格按照国家标准要求进行检验。选型不符合现行安全规范和强制性标准要求的已建成装置，泄漏率符合规定的，企业要加强泄漏检测，监护运行；泄漏率不符合要求的，企业要限期整改。
3	《加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）（八）	完善自动化控制系统。涉及重点监管危险化工工艺和危险化学品的生产装置，要按安全控制要求设置自动化控制系统、安全联锁或紧急停车系统和可燃及有毒气体泄漏检测报警系统。紧急停车系统、安全联锁保护系统要符合功能安全等级要求。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。
4	《加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）（十八）	完善化工装置泄漏报警系统。企业要按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（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。
5	《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）（一）	完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用。
6	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中整治工作的通知》皖应急〔2021〕74号	涉及危险化工工艺的生产装置，其上下游配套装置须进行全流程自动化控制设计。
7	《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）	5.0.2 安全仪表系统的工程设计应兼顾可靠性、可用性、可维护性、可追溯性和经济性，应防止设计不足或过度设计。 5.0.4 安全仪表系统的功能应根据过程危险及可操作性分析，人员、过程、设备及环境的安全保护，以及安全完整性等级要求确定。 5.0.6 安全仪表系统应符合安全完整性等级要求。安全完整性等级可采用计算安全仪表系统的失效概率的方法确定。 5.0.8 安全仪表系统应独立于基本过程控制系统，并应独立完成安全仪表功能。 5.0.9 安全仪表系统不应介入或取代基本过程控制系统的工作。 5.0.10 基本过程控制系统不应介入安全仪表系统的运行或逻辑运算。 5.0.11 安全仪表系统应设计成故障安全性。当安全仪表系统内部产生故障时，安全仪表系统应能按设计预订方式，将过程转入安全状态。 5.0.15 安全仪表系统应根据国家现行有关防雷标准的规定实施系统防雷工程。

序号	依据	对策措施与建议
8	《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）附件2表1	名称：氯化工艺 反应类型：放热反应 重点监控单元：氯化反应釜、氯气储运单元 重点监控工艺参数：氯化反应釜温度和压力；氯化反应釜搅拌速率；反应物料的配比；氯化剂进料流量；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等；氯气杂质含量（水、氢气、氧气、三氯化氮等）；氯化反应尾气组成等。 安全控制的基本要求：反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；事故状态下氯气吸收中和系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。 宜采用的控制方式：将氯化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氯化剂流量、氯化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。
9	《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）	本项目涉及重点监管危险化学品有氯、氨、天然气、甲醇、甲苯、氯甲烷、三氯甲烷；结合本项目实际情况，建议在下一步设计时至少设计安全控制措施如下： 一般要求： 1) 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； 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。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。 2) 对于氯气 (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$\leq 0.01\%$。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。 3) 对于液氨 (1) 严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。 (2) 在含氨气环境中作业应采用以下防护措施： ——根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态； ——作业环境应设立风向标； ——供气装置的空气压缩机应置于上风侧； ——进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器 (3) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。

序号	依据	对策措施与建议
		4) 对于甲醇 (1) 打开甲醇容器前, 应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在; 避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火, 应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。 (2) 设备罐内作业时注意以下事项: ——进入设备内作业, 必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入; 清洗置换不合格不进入; 行灯不符合规定不进入; 没有监护人员不进入; 没有事故抢救后备措施不进入; ——入罐作业前 30 分钟取样分析, 易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风; 对通风不良环境, 应采取间歇作业; ——在罐内动火作业, 除了执行动火规定外, 还必须符合罐内作业条件, 有毒气体浓度低于国家规定值, 严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊(割)具留在罐内。 (3) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池, 经处理合格后才可排放。
		5) 对于甲苯 (1) 选用无泄漏泵来输送本介质, 如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时, 应增配检测有毒气体检测报警仪(固定式的或便携式的)。采样宜采用循环密闭采样系统。设置必要的安全联锁及紧急排放系统, 通风设施应每年进行一次检查。 (2) 在生产企业设置 DCS 集散控制系统, 同时设置安全联锁、紧急停车系统(ESD) 以及正常及事故通风设施并独立设置。 (3) 装置内配备防毒面具等防护用品, 操作人员在操作、取样、检维修时宜佩戴防毒面具。装置区所有设备、泵以及管线的放空均排放到密闭排放系统, 保证职工健康不受损害。 (4) 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外, 装置中的设备和管道应有惰性气体置换设施。 (5) 充装时使用万向节管道充装系统, 严防超装。
		6) 对于氯甲烷 (1) 氯甲烷遇水能产生具有强腐蚀作用的盐酸, 为了防止设备腐蚀, 在生产过程中的氯甲烷脱除、冷却、回收、干燥、塔再生工序都需要加入适量氢氧化钠进行中和。 (2) 充装时使用万向节管道充装系统, 严防超装。
		7) 对于三氯甲烷 (1) 三氯甲烷挥发性极强, 在大量存在三氯甲烷的区域或使用三氯甲烷作业的人员, 应配备便携式三氯甲烷检测报警仪, 并落实人员管理, 使三氯甲烷检测仪及防护装置处于备用状态。 (2) 作业环境应设立风向标。 (3) 供气装置的空气压缩机应置于年主导风向的上风向。 (4) 重点检测区应设置醒目的标志、三氯甲烷检测仪、报警器及排风扇; 在可能发生三氯甲烷中毒的主要出入口应设置醒目的中文危险危害因素告知牌, 在作业的场所应设置醒目的中文警示标志。 (5) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池, 经处理合格后才可排放。

序号	依据	对策措施与建议
10	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第40号, 2015年5月总局令第79号修正)第十三条	本项目液氯库、2#罐区构成三级危险化学品重大危险源;氯化及氯甲烷回收车间、格氏车间构成四级危险化学品重大危险源,应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺或者相关设备、设施等实际情况,按照下列要求建立健全安全监测监控体系,完善控制措施。 重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置,并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能,记录的数据的保存时间不少于30d。 重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统;装备紧急停车系统。 对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施,设置紧急切断装置;毒性气体的设施,设置泄漏物紧急处置装置,配备独立的安全仪表系统(SIS)。 重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施,设置视频监控系统,安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。
11	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008) 5.1.1	工艺设备(以下简称设备)、管道和构件的材料应符合下列规定: 1. 设备本体(不含衬里)及其基础,管道(不含衬里)及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料,但储罐底板垫层可采用沥青砂; 2. 设备和管道的保温层应采用不燃烧材料,当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时,其氧指数不应小于30。
12	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008) 5.1.2、5.2.7、5.2.25	设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件,设置相应的仪表、自动连锁保护系统或紧急停车措施。 布置在爆炸危险区的在线分析仪表间内设备为非防爆型时,在线分析仪表间应正压通风。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100m²的房间可只设1个。
13	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008) 5.2.27	装置内地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄漏的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下,受污染的消防水应有效收集和排放。
14	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008) 5.2.28	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的围堰和导流设施。
15	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008) 5.7.4、5.7.5	散发比空气重的甲类气体的封闭厂房应采用不发生火花的地面。有可燃液体设备的多层建筑物或构筑物的楼板应采取防止可燃液体泄漏至下层的措施。
16	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008) 6.1.1	罐区的储罐基础、防火堤、隔堤及管架(墩)等,均采用不燃烧材料。防火堤的耐火极限不得小于3h。
17	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008) 6.2.24、6.2.25	储罐的进料管应从罐体下部接入;若必须从上部接入,宜延伸至距罐底200mm处。储罐的进出口管道应采用柔性连接。

序号	依据	对策措施与建议
18	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）7.1.5、7.1.6	距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的管沟应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下。
19	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）7.2.1	可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。公称直径等于或小于 25mm 的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊。
20	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）8.9.1	生产区内应设置灭火器。生产区内配置的灭火器宜选用干粉或泡沫灭火器，控制室、机柜间、计算机室、电信站、化验室等宜设置气体型灭火器。
21	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）8.12.1、8.12.3	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。火灾自动报警系统应设置警报装置，火灾自动报警系统可接收电视监视系统（CCTV）的报警信息，重要的火灾报警点应同时设置电视监视系统。
22	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）8.12.4	甲、乙类装置区周围四周路边应设置手动火灾报警按钮，其间距不宜大于 100m。
23	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）9.1.4	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。
24	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）9.1.5、9.1.6	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。 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。
25	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）9.3.1、9.3.3	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施。 可燃气体、液化烃、可燃液体的管道在下列部位应设静电接地设施：1. 进出装置或设施处；2. 爆炸危险场所的边界；3. 管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。
26	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）4.1.1	具有火灾、爆炸危险的化工生产过程中的防火、防爆设计应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160）和《建筑设计防火规范》（GB 50016）等规定的规定，火灾和爆炸危险场所的电气装置的设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058）。
27	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）4.1.8	化工生产装置区内应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求划分爆炸和火灾危险区域，并设计和选用相应的仪表、电气设备。
28	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）4.1.10、4.1.11	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等卸压系统。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。

序号	依据	对策措施与建议
29	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.2.4	化工生产装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电的金属设备、管道等应设置静电接地,不允许设备及设备内部件有与地绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或采用静电屏蔽方法,屏蔽体应可靠接地。
30	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.2.5	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生过程以及静电危害人身安全的作业区内,所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设计接地。
31	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.2.10、4.2.12	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。化工建设项目应根据生产特点配置必要的静电检测仪器、仪表。
32	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.3.1	化工装置、设备、设施、储罐以及建(构)筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650 等的有关规定。
33	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.4	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,均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的要求设置接地装置。移动式电气设备应采用漏电保护装置。凡应采用安全电压的场所,安全电压标准应按现行国家标准《低压电压(ELV)限值》GB/T 3805 的规定执行。
34	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.6.1	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时,应设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053 的规定。
35	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.6.2、4.6.4	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。埋设于建(构)筑物上的安装检修设备或运送物料用吊钩、吊梁等,设计时应考虑必要的安全系数,并在醒目处标出许吊的极限荷载量。
36	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 5.1.4、5.1.5	对于毒性危害严重的生过程和设,应设计事故处理装置及应急防护措施。毒生危害严重的厂房和仓库建(构)筑物的墙壁、顶棚和地面均应光滑,便于清扫,必要时设计防水、防腐等特殊保护层及专门清洗设施。
37	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 5.1.6、5.6.5	在液体毒性危害严重的作业场所、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、淋洗器的服务半径应不大于15m。洗眼器、淋洗器的冲洗水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定,并应为不间断供水;洗眼器、淋洗器的排水应纳入工厂污水管网,并在装置区安全位置设置救护箱。
38	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 5.6.1、5.6.2	设计具有化学灼伤危害物质的生过程时,应合理选择流程、设备和管道结构及材料,防止物料外泄或喷溅。具有化学灼伤危害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、安全连锁和保险装置,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。
39	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 5.6.3、5.6.4	具有化学灼伤危险的生装置,其设备布置应保证作业场所所有足够空间,并保证作业场所畅通,危险作业点装设防护措施。具有酸碱性腐蚀的作业区中的建(构)筑物地面、墙壁、设备基础,应进行防腐处理。
40	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 6.1	化工装置安全色应符合现行国家标准《安全色》GB 2893 的规定。消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。车间内安全通道、太平门等应采用绿色,工具箱、更衣柜等应为绿色。
41	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 6.2	化工装置安全标志应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 执行规定。化工装置区、油库、罐区、化学危险品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。在有毒有害的化工生产区域,应设置风向标。

序号	依据	对策措施与建议
42	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB 50493-2019) 3.0.4 3.0.8~3.0.10	报警信号应发送至现场报警和有人值守的控制室,并且进行声光报警。可燃气体或有毒气体场所的检(探)测器应采用固定式。可燃气体或有毒气体场所检测报警系统宜独立设置。便携式可燃气体或有毒气体检测报警器的配备,应根据生产装置的场地条件、介质毒性和操作人员的数量等综合确定。
43	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB 50493-2019) 6.1.1	检测比重大于空气的可燃气体检(探)测器,其安装高度应距地坪(或楼地板)0.3~0.6m。检测比重大于空气的有毒气体检测器,应靠近泄漏点,其安装高度应距地坪(或楼地板)0.3~0.6m。
44	《易制毒化学品管理条例》(国务院令 第 445 号) 第五条、第十七条	本项目物料三氯甲烷属于第二类易制毒化学品,甲苯、硫酸属于第三类易制毒化学品,生产、经营、购买、运输和进口、出口易制毒化学品的单位,应当建立单位内部易制毒化学品管理制度。购买第二类、第三类易制毒化学品的,应当在购买前将所需购买的品种、数量,向所在地的县级人民政府公安机关备案。
45	《易制毒化学品管理条例》(国务院令 第 445 号) 第三十四条	易制毒化学品丢失、被盗、被抢的,发案单位应当立即向当地公安机关报告,并同时报告当地的县级人民政府食品药品监督管理部门、安全生产监督管理部门、商务主管部门或者卫生主管部门。
46	《特种设备安全监察条例》(国务院令 第 549 号) 第二十八条	本项目特种设备有压力容器、压力管道等,特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求,在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求,未经定期检验或者检验不合格的特种设备,不得继续使用。
47	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016) 9.1.4.5、9.2.1	安全阀校验合格后,校验单位应当出具校验报告书并且对校验合格的安全阀加装铅封。压力表的校验和维护应当符合国家计量部门的有关规定,压力表安装前应当进行校验,在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线,注明下次校验日期。压力表校验后应当加铅封。
48	《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB50046-2008)	构筑物及建筑物的地面、结构及构件、门窗等使用防腐材料应该符合国家有关标准,不得使用淘汰或不符合安全生产及环保的材料。
49	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231-2003 第 5 条)	工业管道的识别符号由物质名称、流向和主要工艺参数等组成。
50	《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。
51	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999) 4.1、5.1	生产设备及其零部件,必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用,不得对人员造成危险。在规定使用期限内,生产设备应满足使用环境要求,特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。
52	《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999) 5.6.1.3、5.6.1.4	对复杂的生产设备和重要的安全系统,应配置自动监控装置。重要生产设备的控制装置应安装在使操作人员能看到整个设备动作的位置上。对于某些在起动设备时看不见全貌的生产设备,应配置开车预警信号装置。预警信号装置应有足够的报警时间。

序号	依据	对策措施与建议
53	《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999) 5.6.1.5	控制系统应保证,即使系统发生故障或损坏时也不造成危害。系统内关键的元器件、控制阀等均应符合可靠性指标要求。
54	《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999) 6.1.1~6.1.4	人员易触及的可动零部件,应尽可能封闭或隔离。对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件,必须配置必要的安全防护装置。对运行过程中可能超过极限位置的生产设备或零部件,应配置可靠的限位装置。若可动零部件(含其载荷)所具有的动能或势能可能引起危险时,则必须配置限速、防坠落或防逆转装置。
55	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999) 5.7.4	若操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面2m以上时,则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等。
56	《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999) 6.1.6	以操作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,都必须设置安全防护装置。
57	《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999) 6.4.1	生产、使用、贮存和运输易燃易爆物质和可燃物质的生产设备,应根据其燃点、闪点、爆炸极限等不同性质采取相应预防措施: ——实行密闭,严禁跑、冒、滴、漏; ——配置监测报警、防爆泄压装置及消防安全设施; ——避免摩擦撞击; ——消除接近燃点、闪点的高温因素; ——消除电火花和静电积聚; ——设置惰性气体(氮气、二氧化碳、水蒸气等)置换及保护系统; ——在输送可燃气体管道和放空管道上设置水封、阻火器等安全装置。
58	《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999) 6.4.2、6.4.3	爆炸和火灾危险场所使用的电气设备,必须符合相应的防爆等级并按有关标准执行。爆炸和火灾危险场所使用的仪器、仪表必须具有与之配套使用的电气设备相应的防爆等级。 因物料爆聚、分解反应造成超温、超压可能引起火灾、爆炸危险的生产设备,应设置报警信号系统、自动和手动紧急泄压排放装置。
59	《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999) 6.6	能产生噪声和振动的各类生产设备,都必须在产品标准中明确规定噪声、振动指标限值,并在设计中采取有效防治措施。对固有强噪声、强振动设备,宜设置隔离或遥控装置。生产设备噪声、振动的限值指标应符合GBJ87和GB10434的规定。
60	《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999) 6.7.2	对于有毒、有害物质的密闭系统,应避免跑、冒、滴、漏。必要时,应配置监测、报警装置。对生产过程中生、毒危害严重的生产设备,必须设计、安装可靠事故处理装置及应急防护设施。
61	《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999) 7.1	生产设备易发生危险的部位必须有安全标志。安全标志的图形、符号、文字、颜色等均必须符合GB2893、GB2894、GB6527.2、GB15052等标准规定。
62	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008) 9.3.1、9.3.3	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道,均应采取静电接地措施。 可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位应设静电接地设施:1.进出装置或设施处;2.爆炸危险场所的边界;3.管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。

序号	依据	对策措施与建议
63	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.4	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, 均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的要求设置接地装置。移动式电气设备应采用漏电保护装置。凡应采用安全电压的场所, 安全电压标准应按现行国家标准《低压电压(ELV)限值》GB/T 3805 的规定执行。
64	《离心机 安全要求》(GB19815-2021) 5.1.1	离心机应最大限度地采取本质安全设计措施, 通过设计消除风险或减小风险, 通过设计不能适当地避免或充分限制的风险, 应采用安全防护装置或措施。
65	《离心机 安全要求》(GB19815-2021) 5.3.1	针对极限位置、温度、压力、振动等可能导致危险的参数, 电气系统应具备必要的自动监控和报警功能, 在出现某一超限故障时应可靠停止工作, 故障排除前不可启动工作。
66	《离心机 安全要求》(GB19815-2021) 5.7.3.1	离心机处理具有挥发性、易燃或易爆物料时, 应符合密闭要求, 与易燃易爆物料接触的密闭腔体应提供可靠、稳定的惰性气体保护; 在惰性气体保护失效时, 应具备报警和停机功能。
67	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》(应急(2022) 52号) 6.3.4	(1) 涉及重点监管的危险化工工艺和金属有机物合成反应(包括格氏反应)的间歇和半间歇的精细化工反应, 有下列情形之一的, 应开展反应安全风险评估: a) 首次使用新工艺、新配方投入工业化生产的; b) 国外首次引进的新工艺且未进行反应安全风险评估的; c) 现有工艺路线、工艺参数或装置能力(不包括增加设备台套数)发生变更的; d) 因反应工艺问题, 发生过生产安全事故的。 (5) 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。
68	《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》(安监总管三〔2013〕88号) 第(五)条	对涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源(以下统称“两重点一重大”)的生产储存装置进行风险辨识分析, 要采用危险与可操作性分析(HAZOP)技术, 一般每3年进行一次。对其他生产储存装置的风险辨识分析, 针对装置不同的复杂程度, 选用安全检查表、工作危害分析、预危险性分析、故障类型和影响分析(FMEA)、HAZOP技术等方法或多种方法组合, 可每5年进行一次。企业管理机构、人员构成、生产装置等发生重大变化或发生生产安全事故时, 要及时进行风险辨识分析。企业要组织所有人员参与风险辨识分析, 力求风险辨识分析全覆盖。 本项目由于使用原有设备进行扩产, 涉及设备变更、充装系数增加, 应重新进行HAZOP分析, 并根据精细化工反应安全风险评估、SIL定级情况及生产工艺要求重新对原有DCS、SIS系统的控制参数进行补充、变更。
69	《2023年危险化学品安全监管工作要点和危险化学品企业装置设备带“病”运行安全专项整治等9个工作方案的通知》(应急厅[2023]5号)	1.涉及氯化的生产装置, 应规范开展有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估, 应对所有原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试, 应包括蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估。 2.工艺危险度在3级及以上的生产车间(区域), 同一时间现场操作人员不得超过3人。

序号	依据	对策措施与建议
70	《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）	推动涉及重点监管危险化工工艺的生产装置实现全流程自动化控制，2022年底前所有涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置必须实现自动化控制” 本项目涉及重点监管危险化工工艺氯化，建设单位应实现全流程自动化控制，包括从投料至产品包装的所有工序。
71	《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》（T/CCASC1003-2021）	液氯贮槽装料系数应小于等于1.2t/m ³ 且应至少配备一台体积最大的槽作为事故液氯应急备用槽。该备用槽平时应处于负压状态。
72	《烧碱装置安全设计标准》（T/HGJ10600-2019）《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》（T/CCASC1003-2021）	液氯贮槽事故氯装置应与氯气泄漏探测报警器联锁自动启动，碱液浓度应在线监控，且具备24小时连续运行能力。探测报警器宜选用电化学式，量程宜为0-10ppm，一级报警值宜为1ppm，二级报警值宜为3ppm。

8.1.2.3 拟为生产或者储存过程配套和辅助工程

本项目拟为生产或者储存过程配套和辅助工程安全对策措施与建议见表 8.1-4。

表 8.1-4 拟为生产或者储存过程配套和辅助工程安全对策措施与建议

序号	依据	对策措施与建议
1	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）10.3.5	生产厂房应设置灯光疏散指示标志，并应符合下列规定： 1）应设置在安全出口和人员密集的场所的疏散门的正上方； 2）应设置在疏散走道及其转角处距地面高度 1.0m 以下的墙面或地面上。灯光疏散指示标志的间距不应大于 20m。
2	《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）第 4.0.2 条	应急电源与正常电源之间必须采取防止并列运行的措施。
3	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）6.1.1、7.6.1	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。电缆路径的选择，应符合下列规定：（1）应使用电缆不易受到机械、震动、化学、地下电流、水锈蚀、热影响、蜂蚁和鼠害等损伤；（2）应便于维护；（3）应避开场地规划中的施工用地或建设用地；（4）应使电缆路径较短。
4	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）7.6.6	支承电缆的构架，采用钢制材料时，应采取热镀锌或其他防腐措施；在有较严重腐蚀的环境中，应采取向适应的防腐措施。
5	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）7.6.24、7.6.30	电缆沟应采取防水措施，其底部排水沟的坡度不应小于 0.5%，并应设集水坑，积水可经集水坑用泵排出。当有条件时，积水可直接排入下水道。 电缆沟盖板宜采用钢筋混凝土盖板或钢盖板。钢筋混凝土盖板的重量不宜超过 50kg，钢盖板的重量不宜超过 30kg。

序号	依据	对策措施与建议
6	《低压配电设计规范》(GB 50054—2011) 7.6.38	电缆通过下列地段应穿管保护,穿管内径不应小于电缆外径的1.5倍:(1)电缆通过建筑物和构筑物的基础,散水坡、楼板和穿过墙体等处;(2)电缆通过铁路、道路处和可能受到机械损伤的地段;(3)电缆引出地面2m至地下200mm处的部分;(4)电缆可能受到机械损伤的地方。
7	《交流电气装置的接地设计规范》(GB 50065—2011)	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,均应按现行国家标准的要求设置接地装置。
8	《20kV及以下变电所设计规范》(GB 50053—2013) 3.1.4	电气设备的接地应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065和《低压电气装置》(或《建筑物电气装置》)GB/T16895系列标准的有关规定。
9	《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB/T50062—2008)	2.0.1 电力设备和线路应装设反应短路故障和异常运行的继电保护和自动装置。5.1.18 条 电缆敷设应排列整齐,不宜交叉,加以固定,并装设标志牌。7.0.2 条 在电缆穿过墙壁、楼板或进入电气盘、柜的孔洞处,用防火堵料密封封堵。8.0.1 条 电缆支架、槽盒、保护管等的金属部件防腐层应完好,接地应良好。
10	《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140—2005) 5.5.1	应按照《建筑灭火器配置设计规范》配置,灭火器应设置在明显和便于取用的地点,且不得影响安全疏散。
11	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571—2014) 5.5.1、5.5.2	化工装置的建筑物及生产装置的采光设计应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033的规定。化工装置的照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034和《化工企业照明设计技术规定》HG/T 20586的规定。
12	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603—2022) 5.1	危险化学品仓库应采用隔离储存、隔开储存、分离储存的方式对危险化学品进行储存。根据危险品性能分区、分类、分库贮存,各类危险品不得与禁忌物料混合贮存、贮存化学危险品的建筑物、区域内严禁吸烟和使用明火。
13	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603—2022) 5.2	选择符合危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。
14	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603—2022) 5.3	应根据危险化学品仓库的设计和经营许可要求,严格控制危险化学品的储存品种、数量。
15	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603—2022) 5.4	危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。
16	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603—2022) 5.9	剧毒化学品、易燃气体、氧化性气体、急性毒性气体、遇水放出易燃气体的物质和混合物、氯酸盐、高锰酸盐、亚硝酸盐、过氧化钠、过氧化氢、溴素应分离储存。
17	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603—2022) 5.10	剧毒化学品、监控化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品,应按规定将储存地点、储存数量、流向及管理人员的情况报相关部门备案,剧毒化学品以及构成重大危险源的危险化学品,应在专用仓库内单独存放,并实行双人收发、双人保管制度。

序号	依据	对策措施与建议
18	《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603 - 2022) 11.3	11.3.1 危险化学品储存作业前,应先对仓库通风。 11.3.2 进入储存爆炸物及其他对静电、火花敏感的危险化学品仓库时,应穿防静电工作服,不应穿钉鞋,应在进入仓库前消除人体静电;应使用具备防爆功能的通信工具,不应使用易产生静电和火花的作业机具。 11.3.3 储存仓库内禁止进行开桶、分装、改装作业。 11.3.4 不应在恶劣天气进行装卸作业。
19	仓储场所消防安全管理通则 (GA1131-2014) 6.8	库房内堆放物品应满足以下要求: a) 堆垛上部与楼板、平屋顶之间的距离不应小于 0.3m; b) 物品与照明灯具之间的距离不应小于 0.5m; c) 物品与墙之间的距离不应小于 0.5m; d) 物品堆垛与柱之间的距离不应小于 0.3m; e) 物品堆垛与堆垛之间的距离不应小于 1m。
20	仓储场所消防安全管理通则 (GA1131-2014) 6.9	库房内需要设置货架堆放物品时,货架应采用非燃烧材料制品。货架不应遮挡消火栓、自动喷淋系统喷头以及排烟口。
21	仓储场所消防安全管理通则 (GA1131-2014) 6.10c)	甲、乙类物品的包装应牢固、密封,发现破损、残缺、变形和物品变质、分解等情况时,应及时进行安全处理,防止跑、冒、滴、漏。
22	仓储场所消防安全管理通则 (GA1131-2014) 7.6	甲、乙类物品在装卸过程中,应防止震动、撞击、重压、摩擦和倒置,操作人员应穿戴防静电的工作服,不应使用易产生火花的工具,对能产生静电的装卸设备应采取静电消除措施。
23	仓储场所消防安全管理通则 (GA1131-2014) 8.6	室内储存场所内敷设的配电线路,应穿金属管或难燃硬塑料管保护,不应随意乱接电线,擅自增加用电设备。
24	仓储场所消防安全管理通则 (GA1131-2014) 9.2、9.3	仓储场所内应禁止吸烟,并在醒目处设置“禁止吸烟”的标志。仓储场所不应使用明火,并应设置醒目的禁止标志。
25	仓储场所消防安全管理通则 (GA1131-2014) 10.4、10.6	仓储场所设置的消防通道、安全出口应设置明显标志,并保持畅通,不应堆放物品或设置障碍物。 仓储场所应设置明显标志划定各类消防设施所在区域,禁止圈占、埋压、挪用和关闭,并应保证该类设施有正常的操作和检修空间;化学危险品贮存区域或建筑物内输配电线路、灯具、火灾事故照明和疏散指示标志应符合安全要求。
26	仓储场所消防安全管理通则 (GA1131-2014) 10.7	仓储场所设置的消火栓应有明显标志。室内消火栓箱不应上锁,箱内设备应齐全、完好。距室外消火栓、水泵结合器 2m 范围内不应设置影响其正常使用的障碍物。
27	《仓库防火安全管理规则》(公安部令第 6 号) 第二十七、三十、三十一条	进入库区的所有机动车辆,必须安装防火罩。进入甲、乙类物品库房的电瓶车、铲车必须是防爆型的;进入丙类物品库房的电瓶车、铲车,必须装有防止火花溅出的安全装置。 各种机动车辆装卸物品后,不准在库区、库房、货场内停放和修理。
28	《仓库防火安全管理规则》(公安部令第 6 号) 第三十七	甲、乙类物品库房和丙类液体库房的电气装置,必须符合国家现行的有关爆炸危险场所的电气安全规定。
29	《仓库防火安全管理规则》(公安部令第 6 号) 第四十一条	库区的每个库房应当在库房外单独安装开关箱,保管人员离库时,必须拉闸断电。禁止使用不合格的保险装置。

序号	依据	对策措施与建议
30	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023）第 5.3.1 条	蒸馏过程应重点监控塔釜温度、塔釜液位、重点塔板温度、塔顶温度、塔顶回流量、压力等工艺参数。 蒸馏塔（釜）塔底应设置压力检测仪表、温度检测仪表，热媒管线应设置调节阀。塔底压力检测仪表（或温度检测仪表）与热媒管线调节阀构成自动调节控制回路。 蒸馏塔（釜）塔底应设置液位检测仪表，出料管线应设置调节阀。塔底液位检测仪表与出料调节阀构成自动调节控制回路。 蒸馏塔（釜）塔顶应设置温度检测仪表，塔顶回流管线宜设置调节阀，塔顶温度检测仪表与塔顶回流调节阀构成自动调节控制回路。
31	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023）第 5.3.3 条	本项目蒸馏单元冷凝器应重点监控介质的温度，冷媒的流量、温度、压力等工艺参数。冷凝器物料出口应设置温度检测仪表，冷媒管线宜设置调节阀，物料出口温度检测仪表与冷媒调节阀构成自动调节控制回路。冷凝器冷媒进料管线宜设置流量检测仪表，冷媒进料流量检测仪表与再沸器热媒进料调节阀构成连锁控制回路，当冷媒进料流量检测仪表低低限报警时连锁切断再沸器热媒进料。
32	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023）第 5.3.4 条	1. 应重点监控回流罐液位、压力等工艺参数。 2. 回流罐应设置液位检测仪表，采出液管线宜设置调节阀。回流罐液位检测仪表与采出液调节阀构成自动调节控制回路。 3. 回流液管线宜设置流量检测仪表及回流调节阀。流量检测仪表和回流调节阀构成自动调节控制回路，根据回流比的工艺要求控制调节阀、实现回流液流量的自动控制。 4. 回流罐有气体采出的管线宜设置流量检测仪表（或压力检测仪表）和采出调节阀。按照气体采出比值的工艺要求控制气体采出调节阀的开度、实现气体采出流量的自动控制。
33	《危险化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2022）	本项目在滁州金沃生物科技有限公司原有项目基础上进行扩建，涉及设备改造，在改造过程中以及日常检维修中涉及到动火作业、受限空间作业、盲板抽堵、临时用电等特殊作业，应按照相关标准规范作业。
34	/	建设单位应与上游原料供给单位明确相应的运输周期，确保原料，尤其是氯乙烷、甲醇、镁屑等物料的供应量能够满足项目的生产需要。
35	/	建设单位应采用 DCS 系统对卸车的速度、流量、液位等参数进行控制，严格控制卸车的速度和流量，避免泵因为流量过大而抽空。
36	/	储罐区采用氮封的固定顶式可燃液体储罐应设氮封阀，与氮气系统连锁，罐内压力低于氮封阀压力时向储罐内自动补充氮气。

8.1.2.4 建设项目中主要装置、设备、设施的布局（包括总平面布置）

本项目主要装置、设备、设施的布局（包括总平面布置）安全对策措施与建议见表 8.1-5。

表 8.1-5 主要装置、设备、设施的布局（包括总平面布置）安全对策措施与建议

序号	依据	对策措施与建议
----	----	---------

序号	依据	对策措施与建议
1	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）4.3.4	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。
2	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）4.3.8	管架支柱（边缘）、照明电杆、行道树或标志杆等距道路路面边缘不应小于0.5m。
3	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）4.2.12 5.2.1	生产车间、仓库、罐区、公用工程之间的防火间距满足《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）和《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）的标准要求，建设时应予以落实。
4	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）7.1.2	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于5m。在跨越道路的可燃气体、液化烃和可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。
5	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）7.1.3、7.1.4	可燃气体、液化烃、可燃液体的管道横穿道路时应敷设在管涵或套管内。永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。
6	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）7.2.2、7.2.4	可燃气体、液化烃和可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。可燃气体、液化烃和可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。
7	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）7.2.16	进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和8字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于8m的平台应在两个方向设梯子。
8	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）7.3.3	生产污水管道的下列部位应设水封，水封高度不得小于250mm： 1. 工艺装置内的塔、加热炉、泵、冷换设备等区围堰的排水出口； 2. 工艺装置、罐组或其他设施及建筑物、构筑物、管沟等的排水出口； 3. 全厂性的支干管与干管交汇处的支干管上； 4. 全厂性支干管、干管的管段长度超过300m时，应用水封井隔开。
9	《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）4.1.12	危险性的作业场所，应设计安全通道和出口，门窗应向外开启，通道和出入口应保持畅通。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑物一端。
10	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）3.2.1、3.3.1	本项目甲类车间耐火等级均为一级，符合规范要求，在建设过程中，相应建筑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表3.2.1的规定。除本规范另有规定外，厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表3.3.1的规定。
11	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）3.6.2、3.6.3	有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施，泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。

序号	依据	对策措施与建议
12	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 4.1.5	化工区中的生产、辅助生产、公用工程、交通运输、仓储等设施,应统一规划、合理布局。分期建设时,应以近期为主、近远期结合、一次规划、分期实施,并应根据生产的发展趋势及具体建设条件留有发展余地。
13	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 5.2.7 条 1 项	装置区的管廊和设备布置,应与相关的厂区管廊、运输路线相互协调、衔接顺畅。
14	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 6.1.4 9.1.9	分期建设的工程,近远期的竖向设计应相互协调,运输设计应统一规划、近期布置集中、远期发展合理。
15	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 7.1.1	管线综合布置应与工厂总平面布置、竖向设计和绿化布置相结合,并应统一规划。管线之间、管线与建筑物、构筑物、道路、铁路等之间在平面及竖向上应相互协调、紧凑合理、有利厂容。
16	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 7.1.5	分期建设的工厂,管线带布置应全面规划、近期管线集中、远近期结合。近期管线穿越远期用地时,不得妨碍远期用地的使用。新建厂区的管线带内,应预留中远期管线的用地,余量宜为 10%~20%。
17	《工业企业内铁路、道路运输安全规程》(GB 438-2008) 6.1.10	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。
18	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 7.1.2 7.1.3	管线敷设方式,可根据管道内介质的性质、地形、生产安全、交通运输、施工、检修等因素综合确定。管线综合布置应符合下列要求:1) 应满足生产、安全、施工和检修要求。2) 管线应敷设在规划的管线带内,管线带应平行于相邻的道路布置。3) 宜减少管线与铁路、道路交叉。必须交叉时,交叉角不应小于 45°。4) 地下干管应布置在其用户较多的道路一侧,也可将干管分类布置在道路两侧。5) 装置内部管廊及地下管线的布置,应与主管廊及地下干管在平面及竖向上合理连接,并应有效利用装置内管廊下方空间,布置有关设施。

8.1.2.5 事故应急救援措施和器材、设备

本项目事故应急救援措施和器材、设备安全对策措施与建议见表 8.1-6。

表 8.1-6 事故应急救援措施和器材、设备安全对策措施与建议

序号	依据	对策措施与建议
1	《安全生产法》(主席令第 88 号) 第八十二条	企业应当配备必要的应急救援器材、设备和物资,并进行经常性维护、保养,保证正常运转。
2	《职业病防治法》(主席令第 52 号) 第二十三条	对可能发生急性职业损伤的有毒、有害工作场所,用人单位应当设置报警装置,配置现场急救用品、冲洗设备、应急撤离通道和必要的泄险区。

序号	依据	对策措施与建议
3	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号，2019年）第三十三条	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，应当至少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；每半年至少组织一次现场处置方案演练。
4	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号，2019年）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。
5	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号，2019年）第三十五条	应急预案编制单位应当建立应急预案定期评估制度，对预案内容的针对性和实用性进行分析，并对应急预案是否需要修正作出结论。企业应当每三年进行一次应急预案评估。应急预案评估可以邀请相关专业机构或者有关专家、有实际应急救援工作经验的人员参加，必要时可以委托安全生产技术服务机构实施。
6	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB 30077-2013）6.1	在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点。作业场所应急物资配备标准应符合要求。
7	《危险化学品单位应急救援物资配备标准》（GB30077 - 2013）8.1	危险化学品单位，除作业场所和应急救援队伍外的其它部门应根据应急响应过程中所承担的职责任务配备有关的应急救援物资。
8	/	建设单位应设置相应的可燃、有毒气体检测报警与事故通风连锁，如氨、氯等毒性较高的物质泄漏时，连锁开启事故风机。

8.1.2.6 安全管理

本项目安全管理安全对策措施与建议见表 8.1-7。

表 8.1-7 安全管理安全对策措施与建议

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	建设单位应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。
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。
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。
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。
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）第五十一条	企业必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
6	《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。
7	《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。
8	《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)第二十九条	生产经营单位应当为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品, 教育、督促从业人员按照使用规则佩戴、使用。生产经营单位不得以现金或者其他物品替代劳动防护用品。 生产经营单位购买劳动防护用品时, 应当查验产品质量合格证明; 购买特种劳动防护用品时, 还应当查验产品生产许可证和安全标志, 并建立采购档案。
9	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016, 2021年修订)第7.1.4条	压力容器使用单位应当建立压力容器装置巡检制度, 并且对压力容器本体及其安全附件、装卸附件、安全保护装置、测量调控装置、附属仪器仪表进行经常性维护保养, 对发现的异常情况及时处理并且记录, 保证在用压力容器始终处于正常使用状态。
10	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016, 2021年修订)第7.1.5.1条 第7.1.5.2条	压力容器使用单位按照相关要求对使用的压力容器每月进行1次月度检查, 每年至少进行1次年度检查。
11	《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。
12	《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。
13	《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。
14	《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。
15	《个人防护装备配备规范 第1部分: 总则》(GB39800.1-2020) 《个人防护装备配备规范 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。
16	《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。
17	《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。

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
18	《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。
19	《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。
20	《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院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。
21	《有限空间作业安全指导手册》 应急厅函〔2020〕299号 第4.1条	有限空间作业安全管理措施: 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施设备 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
22	《有限空间作业安全指导手册》 (应急厅函〔2020〕299号) 第4.2条	有限空间作业过程风险防控应严格遵守作业审批、作业准备、安全作业、作业完成等相应规定。
23	《有限空间作业安全指导手册》 (应急厅函〔2020〕299号) 第4.3条	存在有限空间作业的单位应严格落实各项安全防控措施,定期开展排查并消除事故隐患。
24	《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》皖安办〔(2020) 75 号〕第六条	存在有限空间作业的生产经营单位应当建立下列安全生产制度和规程:(一)有限空间作业安全责任制;(二)有限空间作业风险辨识评估制度;(三)有限空间作业审批制度;(四)有限空间作业现场安全管理制度;(五)有限空间作业现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员安全培训教育制度;(六)有限空间作业应急救援预案编制及演练制度;(七)有限空间作业安全操作规程。
25	《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(皖安办〔2020〕75号)第七条	生产经营单位应当对从事有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员进行专项安全培训。专项安全培训应当包括下列内容:(一)有限空间作业的危险有害因素和安全防范措施;(二)有限空间作业的安全操作规程;(三)检测仪器、劳动防护用品的正确使用;(四)紧急情况下的应急处置措施。安全培训应当有专门记录,并由参加培训的人员签字确认。
26	《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(皖安办〔2020〕75号)第八条	生产经营单位应当对本生产经营单位的有限空间进行辨识,确定有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情况,建立有限空间管理台账,并及时更新。
27	《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(皖安办〔2020〕75号)第二十一条	生产经营单位有限空间作业还应当符合下列要求:(一)保持有限空间出入口畅通;(二)设置明显的安全警示标志和警示说明;(三)作业前清点作业人员和工器具;(四)作业人员与外部有可靠的通讯联络;(五)监护人员不得离开作

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
		业现场,并与作业人员保持联系;(六)存在交叉作业时,采取避免互相伤害的措施;(七)易燃易爆场所或者环境下,严禁使用机械切割、破拆,防止引发爆燃、爆炸等。
28	《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)	涉及爆炸危险性、甲类乙类火灾危险性、有毒气体和窒息危险性的生产、储存装置区原则上除巡检人员外,不应配备其他现场作业人员,必须配备的,独栋厂房(装置)内现场作业人员总数不得超过9人。 加强高危作业过程风险管控。企业实施开停车、检维修作业前,根据实际情况制定作业方案并组织本企业相关专业技术人员或省市级专家进行论证,论证通过后方可组织实施。系统性检维修时,同一作业平台不得超过9人,同一受限空间内原则上不得超过3人,确需超过3人的,不得超过9人;临时性检维修时,同一作业平台或同一受限空间内原则上不得超过3人。规范动火、进入受限空间等特殊作业管理,严格落实特殊作业审批制度,以零容忍态度严格查处特殊作业违法违规行为;企业应建立并严格执行承包商评估考核和淘汰制度,实行统一安全管理,承包商不得独自审批和实施特殊作业。 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。危险化学品企业应支持员工在职提升化工安全相关学历水平,建立完善激励机制,吸引和稳定安全技术技能人员队伍。企业现有主要负责人、分管安全生产负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人等人员安全资质条件过渡政策和达标管理的原则,参照《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则(试行)》相关要求执行。
29	《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。
30	《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022) 第12.2、12.3条	1、危险化学品仓库管理人员应具备危险化学品储存管理范围相关的安全知识和管理能力。 2、危险化学品仓库从业人员应能理解化学品安全技术说明书的内容并掌握风险防范措施,掌握岗位操作技能。
31	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》	自2020年5月起,对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业,新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称,新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
		存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平,新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历;不符合上述要求的现有人员应在 2022 年底前达到相应水平。危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。
32	《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的通知》(安监总管三[2013]88 号)	作业安全管理: 1) 建立危险作业许可制度。企业要建立并不断完善危险作业许可制度,规范动火、进入受限空间、动土、临时用电、高处作业、断路、吊装、抽堵盲板等特殊作业安全条件和审批程序。实施特殊作业前,必须办理审批手续。 2) 落实危险作业安全管理责任。实施危险作业前,必须进行风险分析、确认安全条件,确保作业人员了解作业风险和掌握风险控制措施、作业环境符合安全要求、预防和控制风险措施得到落实。危险作业审批人员要在现场检查确认后签发作业许可证。现场监护人员要熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态,具备应急救援和处置能力。作业过程中,管理人员要加强现场监督检查,严禁监护人员擅离现场。
33	《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的通知》(安监总管三[2013]88 号)	变更管理: 1) 建立变更管理制度。企业在工艺、设备、仪表、电气、公用工程、备件、材料、化学品、生产组织方式和人员等方面发生的所有变化,都要纳入变更管理。变更管理制度至少包含以下内容:变更的事项、起始时间,变更的技术基础、可能带来的安全风险,消除和控制安全风险的措施,是否修改操作规程,变更审批权限,变更实施后的安全验收等。实施变更前,企业要组织专业人员进行检查,确保变更具备安全条件;明确受变更影响的本企业人员和承包商作业人员,并对其进行相应的培训。变更完成后,企业要及时更新相应的安全生产信息,建立变更管理档案。 2) 严格变更管理。 工艺技术变更。设备设施变更。主要包括设备设施的更新改造、非同类型替换(包括型号、材质、安全设施的变更)、布局改变,备件、材料的改变,监控、测量仪表的变更,计算机及软件的变更,电气设备的变更,增加临时的电气设备等。管理变更。主要包括人员、供应商和承包商、管理机构、管理职责、管理制度和标准发生变化等。 3) 变更管理程序。申请。按要求填写变更申请表,由专人进行管理。 审批。变更申请表应逐级上报企业主管部门,并按管理权限报主管负责人审批。实施。变更批准后,由企业主管部门负责实施。没有经过审查和批准,任何临时性变更都不得超过原批准范围和期限。验收。变更结束后,企业主管部门应对变更实施情况进行验收并形成报告,及时通知相关部门和有关人员。相关部门收到变更验收报告后,要及时更新安全生产信息,载入变更管理档案。
34	《特种设备安全法》第三十二条	应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。
35	《特种设备安全法》第三十三条	应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内,向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记,取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。

序号	依据条款	采用的安全对策与建议
36	《特种设备安全法》第五十四条	应当按照安全技术规范的要求向特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员提供特种设备相关资料和必要的检验、检测条件，并对资料的真实性负责。
37	《特种设备安全法》第六十九条	应当制定特种设备事故应急专项预案，并定期进行应急演练。
38	《特种设备安全法》第七十条	特种设备发生事故后，事故发生单位应当按照应急预案采取措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失，保护事故现场和有关证据，并及时向事故发生地县级以上人民政府负责特种设备安全监督管理的部门和有关部门报告。

8.2 结论

8.2.1 建设项目选址的安全条件

本项目位于滁州来安化工园区现有厂区内，符合当地政府的产业布局 and 当地政府规划；项目所在地的地质、地震、水文等自然条件较好，周边无重要公共建筑、基本农田保护区、自然保护区、军事禁区及管理区等法律、行政法规予以保护的区域，本项目与外部安全防火间距符合标准要求。项目选址条件符合要求。

8.2.2 总平面布置

项目总平面布置考虑了所在地区的具体条件和厂区周边情况，能够根据企业的性质、规模、工艺流程布置建构筑物及有关生产设施，做到将厂区按功能分区，并符合工艺流程需要。设计确定的主要装置、建构筑物内部防火距离符合要求，与其他项目衔接、防火间距等符合要求，总平面布置合理。

8.2.3 主要技术、工艺和装置、设备的安全可靠性

本项目的生产规模、主要工艺技术条件，符合国家相关产业政策要求。采用的技术、工艺与设备成熟、安全可靠性论证。生产过程设有 DCS 控制系统，以及独立的安全仪表 SIS 系统和气体检测 GDS 系统。主要技术、工艺和装置、设备安全可靠性，符合要求。

8.2.4 结论意见

本项目符合国家产业政策，设备选型性能可靠，工艺流程顺畅、生产工艺技术成熟，生产过程采用 DCS 自动控制、安全仪表系统和可燃有毒气体检测报警系统，总体布局合理。经分析本项目存在火灾、爆炸、中毒与窒息、腐蚀危害、机械伤害等主要危险、有害因素。本项目氯化车间及氯甲烷回收装置、格氏车间构成四级危险化学品重大危险源，2#罐区、液氯库及液氯气化装置构成三级危险化学品重大危险源。本评价报告就上述危害进行了定性定量分析评价，并提出了相应的安全措施。

本项目符合国家现行有关安全生产的法律、行政法规、部门规章、技术标准要求，具备《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第45号，2015年5月总局令第79号修正）规定的安全条件，符合要求。

第九章 与建设单位交换意见的情况结果

本项目在评价过程中，对以下内容与滁州金沃生物科技有限公司技术人员、管理人员交换意见并协调一致。

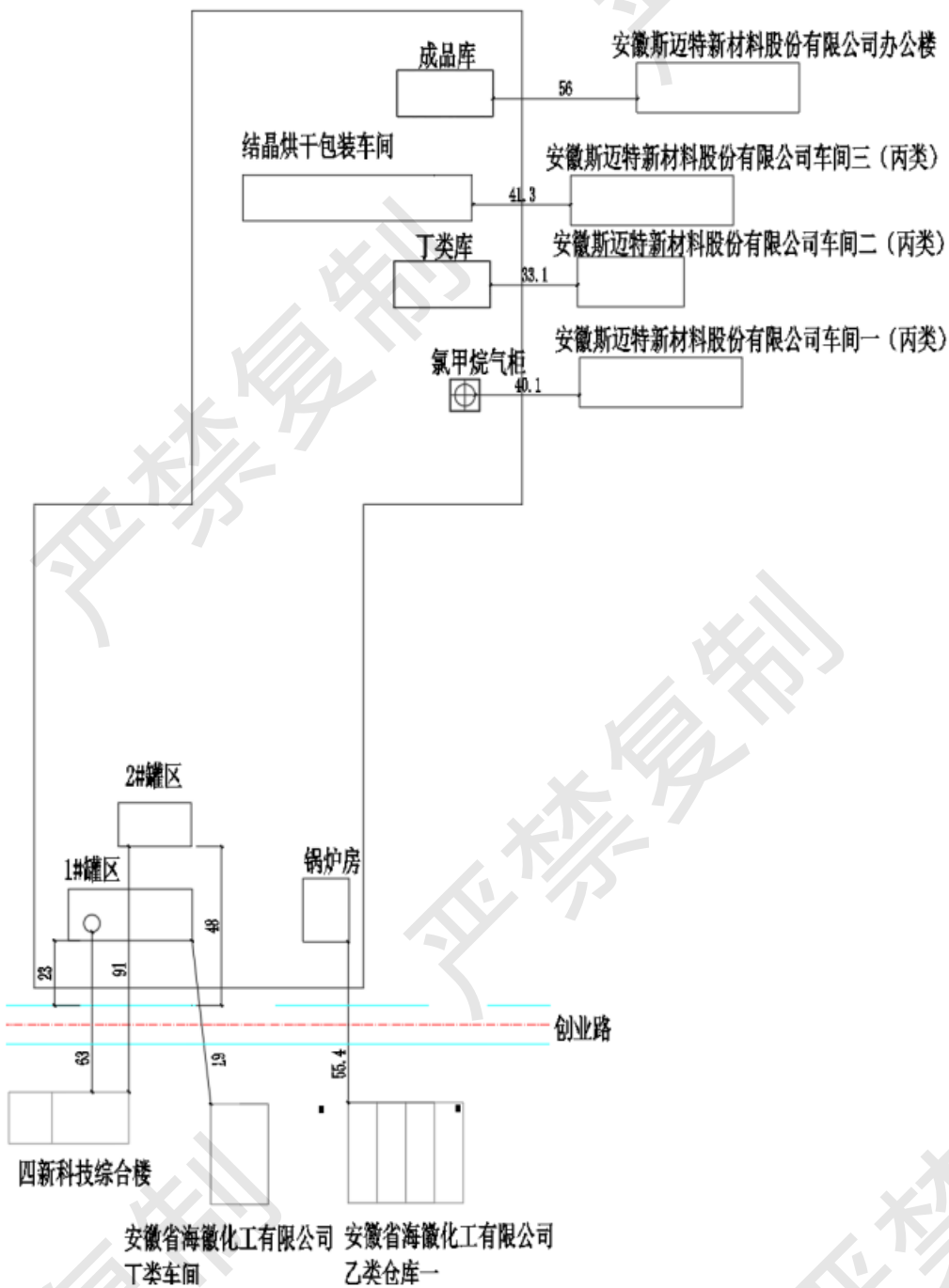
1. 关于工艺流程、原辅材料的种类、储存数量、设备变化情况，双方进行了多次对接与分析。
2. 本项目依托的公辅工程情况经双方多次沟通确认。
3. 报告初稿后交该企业征求意见。
4. 本项目依托的供配电、给排水、供气、供热等经双方多次沟通确认。

附件 1 附图

附图 1 区域位置图



附图 2 厂区四邻图



附图 3 本项目平面布置图

附后

附件2 安全评价方法简介和重大危险源分级

F2.1 安全检查表（SCL）

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。检查表的编制过程中，应邀请对工艺过程、生产设备、作业情况较熟悉，并且具有较丰富的安全技术知识与安全管理经验的人员，共同深入分析评价对象，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等，最终编制完成安全检查表。然后再依照检查表，逐一对项目的安全技术和管理工作进行审查。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。

F2.2 预先危险性分析（PHA）

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。

预先危险性分析的主要步骤包括：①熟悉对象系统；②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性等级；⑤制定相应的安全措施。

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。

F2.3 危险度评价法

危险度评价方法是中国石油化工集团公司编制的。该方法在借鉴日本劳动省安全六阶段定量评价法的基础上，结合我国 GB50160、GB5044、HG20660 等标准和规范，增加了关于压力容器、危险介质毒性分类等因素的考虑，制定了新的“危险度取值方法”，按“物质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”五个环节对各评价单元赋分，其危险度分别以 A=10 分、B=5 分、C=2 分、D=0 分予以赋值计分，然后按各单元分值之和的大小，确定危险程度等级。评价赋分总分值在 16 分以上为 I 级（高度危险）、11~15 分为 II 级（中度危险）、10 分以下为 III 级（低度危险）。单元内若有取值差异时，按较大值计算总分值。

危险度分级见表 F2-1，危险度取值方法见表 F2-2。

该评价方法简单、实用，评价结果具有一定的参考价值，适用于对评价单元危险度的初步分级。

表 F2-1 危险度分级表

单元总赋分值	危险等级	危险程度
≥ 16	I	高度危险
11~15	II	中度危险
≤ 10	III	低度危险

表 F2-2 危险度评价取值方法

项目	分值	10 分 (A)	5 分 (B)	2 分 (C)	0 分 (D)
物质（系指原材料、中间体或产品中危险程度最大的物质）		1. 甲类可燃气体； 2. 甲 A 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、B 类可燃液体； 2. 丙类固体； 3. 中、轻度危害介质	不属于 A-C 项的物质
容量		气体 1000m ³ 以上 液体 100m ³ 以上	气体 500~1000m ³ 液体 50~100m ³	气体 100~500m ³ 液体 10~50m ³	气体 <100m ³ 液体 <10m ³
温度		1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上	(1) 在 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℃ 使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 使用，操作温度在燃点之下
压力		100MPa	10~100MPa	1.6~10MPa	1.6MPa 以下

项目	分值	10分(A)	5分(B)	2分(C)	0分(D)
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) 系统进入空气中的不纯物质, 可能发生危险的操作 (3) 使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的操作 (4) 单批次操作	(1) 轻微放热反应(如加氢、水合、异构化、磺化、中和等反应)操作 (2) 精制操作中伴有化学反应 (3) 单批次, 但开始用机械等手段进行程序操作 (4) 有一定危险操作	无危险的操作

F2.4 危险化学品重大危险源分级方法

一、分级原则

采用单元内各种危险化学品实际存在(在线)量与其在《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)中规定的临界量比值, 经校正系数校正后的比值之和R作为分级指标。

二、R的计算方法

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

式中: $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品实际存在(在线)量(单位: t); $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量(单位: t);

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ —与各危险化学品相对应的校正系数;

α —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

三、校正系数 β 及R值分级区间的确定

根据单元内危险化学品的类别不同, 设定校正系数(β)值, 见表F2-2和表F2-3:

表F2-2 校正系数 β 取值表

危险化学品类别	毒性气体	爆炸品	易燃气体	其他类危险化学品
β	见表F1-2	2	1.5	1

注: 危险化学品类别依据《危险货物品名表》中分类标准确定。

表 F2-3 常见毒性气体校正系数 β 取值表

毒性气体名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
β	2	2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
β	5	5	10	10	20	20	20

注：未在表 2 中列出的有毒气体可按 $\beta=2$ 取值，剧毒气体可按 $\beta=4$ 取值。

四、校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数（ α ）值，见表 F2-4。

表 F2-4 校正系数 α 取值表

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

五、分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 F2-5 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 F2-5 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

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

附件 5 收集的文件资料目录

1. 项目安全条件评价合同书；
2. 《滁州金沃生物科技有限公司年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚扩建项目可行性研究报告》（安徽英特力工业工程技术有限公司）；
3. 《滁州金沃生物科技有限公司年产 4000 吨乙基麦芽酚、1000 吨甲基麦芽酚项目安全设施竣工验收评价》（安徽省化工研究院）；
4. 滁州金沃生物科技有限公司为本次评价提供的其它资料。