

第 70 号发布，依据《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》主席令第 88 号修订，修订实施日期 2021 年 9 月 1 日）要求，危险物品的生产、经营、储存单位，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。建议建设单位按要求设立专职安全生产管理机构，并配备符合要求的安全生产管理人员。生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。

14) 安全管理制度需完善补充重点是危险作业过程受控管理；完善动火作业安全制度；高处作业安全制度；临时用电安全制度；作业许可内部审批制度；进入受限空间作业安全制度以及作业条件发生改变后的变更管理；补充员工劳动保护用品配置清单。

15) 企业应依据《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 88 号，根据中华人民共和国应急管理部令第 2 号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修订，2019 年 9 月 1 日起施行）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）等编制生产安全事故应急预案，进行论证，在当地应急管理局进行备案，并定期进行演练。

16) 劳动保护用品建议参照《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 和《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》GB 39800.1-2020 进行完善落实。

17) 承包商管理

(1) 企业须建立承包商安全管理制度，将承包商在本企业发生的事故纳入企业事故管理。企业选择承包商时，要严格审查承包商有关资质，包括设计、施工、监理单位，不得出现转包现象，定期评估承包商安全生产业绩，及时淘汰业绩差的承包商。企业要对承包商作业人员进行严格的入厂安全培训教育，经考核合格的方可凭证入厂，禁止未经安全培训教育的承包商作业

人员入厂。企业要妥善保存承包商作业人员安全培训教育记录。

（2）承包商进入作业现场前，企业必须与承包商作业人员进行现场安全交底，审查承包商编制的施工方案和作业安全措施，与承包商签订安全管理协议，明确双方安全管理范围与责任。现场安全交底的内容包括：作业过程中可能出现的泄漏、火灾、爆炸、中毒窒息、触电、坠落、物体打击和机械致害等方面的危害信息。承包商要确保作业人员接受了相关的安全培训，掌握与作业相关的所有危害信息和应急预案。企业要对承包商作业进行全程安全监督。

8 安全评价结论

8.1 评价总结

8.1.1 危险、有害因素辨识和分析

根据对新疆阜华生物科技有限公司年产 2 万吨氨基酸、5 万吨氨基酸肥料、300 吨硫酸软骨素项目（一期）工艺系统及其公用工程等设施的危险、有害因素分析，得出以下结论：

1) 新疆阜华生物科技有限公司年产 2 万吨氨基酸、5 万吨氨基酸肥料、300 吨硫酸软骨素项目（一期）生产过程主要涉及物质：本项目原辅料为毛发、浓硫酸（98%）、氨水（20%）、盐酸（31%）、氢氧化钠溶液（32%）；产品为氨基酸原液；公用工程辅助物料为柴油发电机需要的燃料柴油，蒸汽锅炉燃料天然气。

2) 依据《危险化学品目录（2015 版）》（应急厅函[2022]300 号修改），属于危险化学品的有：浓硫酸（98%）、氨水（20%）、盐酸（31%）、氢氧化钠溶液（32%）、柴油、天然气。

3) 本项目危险化学品燃料天然气涉及重点监管危险化学品。

4) 本项目硫酸、盐酸属于第三类易制毒化学品。

5) 本项目不涉及易制爆化学品。

6) 本项目在生产及储存过程中存在着火灾、可燃气体爆炸、灼烫、中毒、窒息、腐蚀、容器爆炸、触电伤害、机械致害、高处坠落、物体打击、厂（场）内车辆致害、淹溺等。

7) 本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

8) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局 40 号令，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正）的有关规定，对本项目进行危险化学品重大危险源辨识，通过分析辨识，本项目不构成重大危险

源。

9) 本项目与周边企业、建（构）筑物的安全距离符合法律法规的要求，周边 1km 范围内无敏感企业，无居住区及重要保护区域、设施等，除正常的管理人员与生产工人外，基本无其他人员流动，故正常情况下项目周边环境与本项目间基本无影响。

8.1.2 定性、定量评价

1) 根据周边环境、总平面布置安全检查表及本项目位于铁门关市第二师铁门关经济技术开发区化工园区，该园区已通过化工园区认定，符合当地规划要求，场地可满足近期和远期发展要求；无不良地质情况，不受洪水、潮水和内涝的威胁；有满足本项目所必需的水源和电源，原料供应有保障，交通运输方便；与周边设施的防火间距满足要求，周边无法律、法规予以保护的区域。经过分析，本项目选址符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）等相关标准的要求；本项目主要装置、设施与周边设施的防火距离经过检查分析，满足《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）标准规范的要求；本项目主要装置、设施总平面布置防火间距满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 的要求。

2) 通过该项目生产单元进行预先危险性分析，危险等级为 I 级(安全的)的有 0 项，危险等级为 II 级(临界的)的有 6 项，危险等级为 III 级(危险的)的有 1 项，危险等级为 IV 级(灾难性的)的有 0 项。

通过该项目储运单元进行预先危险性分析，危险等级为 I 级(安全的)的有 0 项，危险等级为 II 级(临界的)的有 4 项，危险等级为 III 级(危险的)的有 3 项，危险等级为 IV 级(灾难性的)的有 0 项。

通过该项目公用工程及辅助工程单元进行预先危险性分析，危险等级

为 I 级(安全的)的有 0 项，危险等级为 II 级(临界的)的有 12 项，危险等级为 III 级(危险的)的有 10 项，危险等级为 IV 级(灾难性的)的有 0 项。

其中工艺装置单元中可燃气体爆炸危险等级均为 III 级；储运单元储罐基础不均匀下沉、物料泄漏导致化学灼伤、中毒、火灾危险等级均为 III 级；

公用工程及辅助工程中供配电系统子单元中火灾危险等级为 III 级；自控系统仪表故障、紧急停车装置失灵、计算机、DCS 系统无法显示、自动检测部分故障危险等级均为 III 级；蒸汽系统的火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸的危险等级为 III。

企业应密切关注该类危险、有害因素，落实各项安全措施，必须引起极高的关注度。

本项目中还存在其他中毒、窒息、机械致害、高温灼烫、触电、高处坠落、起重致害、厂（场）内车辆致害、坍塌、噪声与振动等危害，危险等级为 II 级，应予以排除或采取措施控制。

企业应重点围绕预防、控制、消除和减弱火灾爆炸、中毒、化学灼伤等事故方面设置安全设施，加强安全管理。

具体评价过程见 F4.2。

3) 通过危险度分析评价本项目盐酸储罐、硫酸储罐、氨水储罐、液碱储罐固有危险等级为 II 级，属中度危险。

水解釜、中和釜固有危险等级为 III 级，属轻度危险。

根据危险度最大确定原则，本项目生产工艺装置属于轻度危险、储罐区属于中度危险，需在生产过程中采取严格的安全措施，防止风险事故的发生。

4) 本项目设备设施无法产生事故模型。故本项目不产生多米诺效应。

5) 外部安全防护距离，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）本项目涉及易燃液体柴油，但其设计最大量为与临界比值之和为 0.00017 与《危险化学品重大危险源辨识》

（GB18218-2018）中规定的临界值比值之和远远小于 1。因此，本项目外部安全防护距离生产装置和储存设施按相关《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 等规范执行，本项目相关防火间距满足要求。

8.1.3 事故案例分析总结

本项目在调试、运行、维修过程中，均可能发生以上类型的火灾、爆炸、中毒及化学灼烫等事故，因此，在日常生产中应吸收同类事故的经验教训，严格遵守操作规程及各项安全管理制度，避免违章作业，严把设备质量关，及时发现各类事故隐患，尽可能地杜绝事故发生，以实现整个项目的本质安全化。

8.1.4 安全对策措施与建议总结

通过对本项目存在的危险、有害因素进行分析辨识，报告对本项目在项目选址、总平面布置、主要技术、工艺和装置、设备、公用工程及辅助设施、安全管理等方面提出了安全对策措施及建议。

8.2 结论

综上所述，本报告识别了新疆阜华生物科技有限公司年产 2 万吨氨基酸、5 万吨氨基酸肥料、300 吨硫酸软骨素项目（一期）潜在的危险、有害因素，可能发生的事故的类型、特点、严重程度及应采取的防范措施；论证了本项目安全条件及安全生产条件的可靠性；本项目符合《中华人民共和国安全生产法》以及《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等国家有关法律、法规、标准、规范的要求，本项目建成后的安全条件能够满足要求。



9 与建设单位交换意见的情况和结果

在编制报告过程中，企业及评价单位多次通过电话和电子邮件进行交流，一方面，针对该项目可研中不明确之处与建设单位交换意见；另一方面，在本安全评价报告编制完成后，也与建设单位交换了意见。交流意见主要如下：可研中描述不明确的地方，如总平面布置、工艺及辅助设备、自动控制、公用工程及辅助设施等方面。

建设单位明确表示，对本报告中所提出的危险、有害因素要引起重视，同时将报告中所提出的安全对策措施与建议作为安全设施设计、项目施工和生产运行时的依据，保证该项目的施工和运行的本质安全。

新疆阜华生物科技有限公司对本次安全评价报告（电子交流版）的内容进行了核对和修改，同意我单位在本报告中提出的安全对策措施与建议，认可本报告的结论。

项目建设单位：新疆阜华生物科技有限公司

签字（盖章）：



项目安全评价单位：新疆新昊兴安全咨询有限责任公司

签字（盖章）：



F1 评价依据

F1.1 国家法律、法规、政府规章、规范性文件

- 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第70号发布，依据《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》主席令第88号修订，修订实施日期2021年9月1日）

- 《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令，第六十四号。由中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十九次会议于2025年12月27日通过，2026年5月1日起施行。）
- 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第28号，依据《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》中华人民共和国主席令第24号第二次修正，实施日期2018年12月29日）
- 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第52号；2018年12月29日修订）

- 《中华人民共和国劳动合同法（修正案）》（中华人民共和国主席令第29号，实施日期2008年1月1日；中华人民共和国主席令第65号，根据《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国劳动合同法〉的决定》修订，2013年7月1日起施行。）

- 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[1998]第4号，根据2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律》中华人民共和国主席令第81号第二次修正，修订实施日期2021年4月29日）

- 《中华人民共和国职业病防治法（2018年版）》（中华人民共和国主席令第60号，依据《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》中华人民共和国主席令第24号第四次修正，修订实施日期2018年12月29日）

- 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号，

2014 年 1 月 1 日实施)

- 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令 373 号，依据《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》（国务院令 549 号）修订，实施日期 2009 年 5 月 1 日）

- 《建设工程安全生产管理条例》中华人民共和国国务院令 393 号，2003 年 11 月 12 日国务院第 28 次常务会议通过，2004 年 2 月 1 日起实施）

- 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令 375 号，2010 年 12 月 8 日国务院第 136 次常务会议通过，2011 年 1 月 1 日起施行）

《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》（国办发〔2016〕88 号）

- 《安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026 年)》（国务院安委会，2024 年 1 月 21 日发布）

- 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 88 号，根据中华人民共和国应急管理部令第 2 号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修订，2019 年 9 月 1 日起施行）

- 《危险化学品安全管理条例》(国务院令 344 号公布，2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议修订通过(591 号)，根据 2013 年 12 月 7 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订（645 号）

- 《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令 493 号，根据《关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令 77 号）修订，实施日期 2015.5.1）

- 《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号，依据应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015 版）》实施指南（试行）涉及柴油部分内容的通知修订，实施日期 2023 年 1

月 1 日)

- 《特别管控的危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号，自 2020 年 5 月 30 日起施行）

- 《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危险化学品名录的通知》安监总管三〔2013〕12 号，自 2013 年 2 月 5 日起施行）

- 《易制毒化学品管理条例》（2005 年 8 月 26 日中华人民共和国国务院令 第 445 号发布 根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第一次修订 根据 2016 年 2 月 6 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订 根据 2018 年 9 月 18 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订）

- 《易制毒化学品的分类和品种目录》（2025 年版，公安部、商务部、卫生健康委、应急管理部、海关总署、国家药监局于 2025 年 6 月 20 日联合发布公告，实施日期 2025 年 7 月 20 日）

- 《卫生部关于印发《高毒物品目录》的通知》（卫法监发〔2003〕142 号，2003 年 6 月 10 日起施行）；

- 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全监管总局第 3 号令，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号修正，2015 年 7 月 1 日起施行）；

- 《安全生产培训管理办法》（国家安全监管总局第 44 号令，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号修正，2015 年 7 月 1 日起施行）；

- 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局 30 号令，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号修正，2015 年 7 月 1 日起施行）；

- 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）（公安部 2017 年 5 月 11 日实施）
- 《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局第 40 号，根据<国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定[安监总局令第 79 号]>修订，修订实施 2015.7.1）
- 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全监管总局令第 36 号，根据 2015 年 4 月 2 日国家安全监管总局令第 77 号修改，2015 年 5 月 1 日起施行）；
- 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知，应急厅〔2020〕38 号，2020 年 10 月 23 日）
- 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知，应急厅〔2024〕86 号，2024 年 3 月 8 日）
- 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局第 45 号令，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）
- 国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》的通知（安监总危化〔2007〕255 号，2007 年 12 月 12 日）
- 《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》(国市场监督管理总局令第 74 号，自 2023 年 5 月 5 日起施行)
- 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号，2022 年 11 月 21 日发布）
- 《新疆维吾尔自治区安全生产条例》（2007 年 9 月 28 日新疆维吾尔自治区第十届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过 2023 年 9 月 28 日新疆维吾尔自治区第十四届人民代表大会常务委员会第五次会议修订，

2023 年 12 月 1 日起施行）

• 《新疆维吾尔自治区消防条例》（2011 年 3 月 25 日新疆维吾尔自治区第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过 根据 2012 年 3 月 28 日新疆维吾尔自治区第十一届人民代表大会常务委员会第三十五次会议《关于修改部分地方性法规的决定》第一次修正 根据 2022 年 7 月 29 日新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会第三十四次会议《关于修改〈新疆维吾尔自治区消防条例〉的决定》第二次修正 根据 2024 年 11 月 28 日新疆维吾尔自治区第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议《关于修改〈新疆维吾尔自治区农村集体经济组织资产管理条例〉等九部地方性法规的决定》第三次修正，新人常[2024]44 号）

F1.2 国家及行业标准

- 《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020
- 《建筑设计防火规范（2018 版）》GB 50016-2014
- 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022
- 《消防设施通用规范》GB55036-2022
- 《城镇燃气技术规程》GB 55009-2021
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
- 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- 《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011
- 《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012
- 《防止静电事故通用要求》GB 12158-2024
- 《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018
- 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》GB 17681-2024
- 《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》GB 2893.5-2020

- 《安全色和安全标志》GB 2894-2025
- 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》GB 39800.1-2020
- 《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083-2023
- 《中国地震动参数区划图》GB 18306-2015
- 《低压配电设计规范》GB 50054-2011
- 《供配电系统设计规范》GB 50052-2009
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013
- 《火灾自动报警系统施工及验收标准》GB 50166-2019
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005
- 《工业金属管道设计规范（2008 年版）》GB 50316-2000
- 《工业企业总平面设计规范》GB 50187-2012
- 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015
- 《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009
- 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008
- 《储罐区防火堤设计规范》GB 50351-2014
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018
- 《化学品分类和标签规范》GB 30000-2013
- 《化学品分类和标签规范 第 7 部分：易燃液体》GB 30000.7-2013
- 《化学品分类和标签规范 第 14 部分：氧化性液体》GB 30000.14-2013
- 《化学品分类和标签规范 第 17 部分：金属腐蚀物》GB 30000.17-2013
- 《化学品分类和标签规范 第 19 部分：皮肤腐蚀/刺激》GB 30000.19-2013
- 《特种设备重大事故隐患判定准则》GB 45067-2024
- 《重大火灾隐患判定规则》GB 35181-2025

- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019
- 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》 GB/T 50011-2010
- 《建筑照明设计标准》 GB/T 50034-2024
- 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T 50046-2018
- 《工业电视系统工程设计标准》 GB/T 50115-2019
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T 13861-2022
- 《用电安全导则》 GB/T 13869-2017
- 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》
GB/T 8196-2018
- 《钢制对焊管件类型与参数》 GB/T 12459-2017
- 《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T 33000-2016
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T 29639-2020
- 《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
- 《固定式金属梯及平台安全要求第 1 部分:直梯》 GB 4053.1-2025
- 《固定式金属梯及平台安全要求第 2 部分:斜梯》 GB 4053.2-2025
- 《固定式金属梯及平台安全要求第 3 部分:工业防护栏杆及平台》 GB
4053.3-2025
- 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》
GB/T8196-2018
- 《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备 第 1 部分: 技术要求》
GB/T 38144.1-2019
- 《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备 第 2 部分: 使用指南》
GB/T 38144.2-2019
- 《工业企业设计卫生标准》 GBZ 1-2010

- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》GBZ2.1-2019

- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》GBZ2.2-2007

- 《自动化仪表选型设计规范》HG/T 20507-2014

- 《仪表供电设计规范》HG/T 20509-2014

- 《仪表供气设计规范》HG/T 20510-2014

- 《仪表系统接地设计规范》HG/T20513-2014

- 《化工企业腐蚀环境电力设计规程》HG/T 20666-1999

- 《分散型控制系统工程设计规范》HG/T20573-2012

- 《化工设备、管道外防腐设计规定》HG/T20679-2014

- 《控制室设计规范》HG/T 20508-2014

- 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016

- 《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单
TSG 21-2016/XG1-2020

- 《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF 0431-2025

- 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》

AQ3067-2026

- 《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规范》AQ 3053-2015

- 《安全预评价导则》AQ/T 1081-2022

F1.3 其他资料

1) 安全评价合同及委托书；

2) 《新疆阜华生物科技有限公司年产二万吨氨基酸、五万吨氨基酸肥料、三百吨硫酸软骨素项目可行性研究报告》（临沂市圣龙节能技术服务有限公司）；

3) 新疆阜华生物科技有限公司提供的项目其它资料、文件。

F2 危险、有害因素的辨识及分析过程

F2.1 危险、有害物质

F2.1.1 主要危险、有害物质

本项目涉及到的各种物料情况如下：

本项目原辅料为毛发、浓硫酸（98%）、氨水（20%）、盐酸（31%）、氢氧化钠溶液（32%）；产品为氨基酸原液；公用工程辅助物料为柴油发电机需要的燃料柴油、蒸汽锅炉燃料天然气，仪表用气压缩空气。

依据《危险化学品目录（2015 版）》（应急厅函[2022]300 号修改），属于危险化学品的有：氨水（20%）、浓硫酸、盐酸、氢氧化钠溶液、柴油、天然气。

本项目涉及的危险化学品其危险特性如下表所示。

1) 氨水

表 F2.1-1 氨水理化性质及危险特性一览表

标识	中文名	氨水	英文名	ammoniumhydroxide
	分子式	NH ₃ ·H ₂ O	相对分子质量	35.045
成份组成	主要成分	氨气的水溶液	离子	铵根离子, 氢离子, 氢氧根离子
	外观与性状	无色透明且具有刺激性气味		
	主要用途:	用于制药工业, 纱罩业, 晒图, 农业施肥等		
危险性概述	侵入途径	吸入、食入		
	健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性, 引起咳嗽、气短和哮喘等; 重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。 慢性影响: 反复低浓度接触, 可引起支气管炎; 可致皮炎。		
	燃爆危险	本品不燃		
	CAS 号	1336-21-6		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅, 如呼吸困难时给输氧。如呼吸停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。		
消防措施	危险特性	若遇高热容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法	本品不燃。雾状水、二氧化碳、砂土。		
泄漏应急处理	应急行动	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。也可以用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收, 然后以少量加入大量水中, 调节至中性, 再放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		

操作处置与储存	操作处置注意事项	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。		
	最高允许浓度	中国及前苏联：MAC（mg/m3）未制定标准		
	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供洗眼设备。		
	呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，应该佩戴导管式防毒面具或直接式防毒面具。		
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜		
	身体防护	穿防酸碱工作服。		
	手防护	戴橡胶手套。		
	其它防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。		
理化性质	熔点（℃）：-77	挥发性：易挥发		
	密度：0.91g/cm3(25%)、0.88g/cm3(32%)	沸点（℃）：37.7℃(25%)、24.7℃(32%)		
	水溶性：易溶	饱和蒸气压（kPa）：1.59kPa(20℃)		
	燃烧热（kJ/mol）：无意义	临界温度（℃）：无意义		
	临界压力（MPa）：3.4	辛醇/水分配系数：无资料		
	闪点（℃）：无意义	引燃温度（℃）：无意义		
	爆炸极限：25%—29%	稳定性：不稳定		
毒理数据	1、急性毒性：人体口服 LDLo：43mg/kg；人体吸入 LCLo：5000ppm；人体吸入 TCLo：408ppm； 小鼠口服 LD50：350mg/kg；小鼠皮下 LDLo：160mg/kg；小鼠静脉 LD50：91mg/kg；小猫口服 LDLo：750mg/kg；小兔皮下 LDLo：200mg/kg；大鼠经口 LD50：350mg/kg。 2、急性毒性 LD50：350mg/kg（大鼠经口） 3、刺激性家兔经皮：250μg，重度刺激。家兔经眼：44μg，重度刺激。			
	包装类别	053	危险货物编号	82503
包装	包装标志	腐蚀品	包装方法	氨水罐车
废弃处置	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入废水系统。			
储存运输注意事项	储存区周围应设围栏或围墙，并有明显的警示标示。储存室应阴凉、必须通风良好，远离火种、热源，室温不宜超过30℃。与酸类、金属粉末等分开存放，切记混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
	采用钢瓶运输时，必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。铁路运输时要禁止溜放。			

2) 浓硫酸

表 F2.1-2 浓硫酸理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：硫酸			危险货物编号：81007		
	英文名：Sulfuricacid			UN 编号：1830		
	分子式：H2SO4		分子量：98.08		CAS 号：7664-93-9	
理化	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭。				
	熔点（℃）	10.5	相对密度(水=1)	1.83	相对密度(空气=1)	3.4

性质	沸点 (°C)	330	饱和蒸气压 (kPa)		0.13/145.8°C	
	溶解性	与水混溶。				
毒性 及 健康 危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD50:2140mg/kg(大鼠经口) LC50:510mg/m³2 小时(大鼠吸入); 320mg/m³, 2 小时(小鼠吸入)				
	健康危害	对皮肤、黏膜等组织有强烈刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊,以致失明;引起呼吸道刺激症状,重者发生呼吸困难和肺水肿;高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡,愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤,甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响:牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。				
	急救方法	皮肤接触:脱去污染的衣着,立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗,就医。 眼睛接触:立即提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟,就医。吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2%~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入,就医。 食入:误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服,不可催吐,立即就医。				
燃烧 爆炸 危险 性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氧化硫	
	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)		/	
	引燃温度 (°C)	/	爆炸下限 (v%)		/	
	危险特性	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应,甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇水大量放热,可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。				
	火灾危险性	丙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。				
	储运条件与 泄漏处理	储运条件:储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物,碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。泄漏处理:疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,建议应急处理人员戴好面罩,穿化学防护服。不要直接接触泄漏物,勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触,在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散),但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合,然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗,经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏,利用围堤收容,然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。				
灭火方法	砂土。禁止用水。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触,立即撤离现场,隔离器具,对人员彻底清污。蒸气比空气重,易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路,通知有潜在水体污染的下游用户,通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在					

		安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。
--	--	------------------------

3) 盐酸

表 F2.1-3 盐酸理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：盐酸；氢氯酸				危险货物编号：81013	
	英文名：Hydrochloric acid; Chlorohydric acid				UN 编号：1789	
	分子式：HCl		分子量：36.46		CAS 号：7647-01-0	
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味；				
	熔点（℃）	-114.8	相对密度（水=1）	1.20	相对密度（空气=1）	1.26
	沸点（℃）	108.6	饱和蒸气压（kPa）		30.66/21℃	
	溶解性	与水混溶，溶于碱液；				
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收；				
	毒性	LD50：900mg/kg（兔经口）；LC50：3124ppm，1 小时（人鼠吸入）				
毒性及健康危害	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等；误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等；眼和皮肤接触可致灼伤；慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害；				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟；或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗；若有灼伤，就医治疗；眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗；吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处；呼吸困难时给输氧；给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入；就医；食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐；立即就医；				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氯化氢；	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气；遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体；与碱发生中和反应，并放出大量的热；具有强腐蚀性；				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物；				

	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥、通风处；应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放；不可混储混运；搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏；分装和搬运作业要注意个人防护；运输按规定路线行驶；泄漏处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服；不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水；更不要让水进入包装容器内；用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置；也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统；如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃；
	灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和；也可用大量水扑救；

4) 氢氧化钠溶液

表 F2.1-4 氢氧化钠理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱；苛性钠				危险货物编号：82001	
	英文名：Sodiun hydroxide; Caustic soda; Sodiun hydrate				UN 编号：1823	
	分子式：NaOH		分子量：40.01		CAS 号：1310-73-2	
理化性质	外观与性状	白色不透明固体，易潮解；				
	熔点（℃）	318.4	相对密度（水=1）	2.12	相对密度（空气=1）	/
	沸点（℃）	1390	饱和蒸气压（kPa）		0.13/739℃	
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮；				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收；				
	毒性	LD50: LC50:				
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性；粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克；				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟；若有灼伤，就医治疗；眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟；或用 3%硼酸溶液冲洗；就医；吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处；必要时进行人工呼吸；就医；食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		可能产生有害的毒性烟雾；	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度	/	爆炸下限（v%）		/	

	(°C)					
	危险特性	与酸发生中和反应并放热；遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气；本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液；具有强腐蚀性；				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水；				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋；应与易燃或可燃物及酸类分开存放；搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏；雨天不宜运输； 泄漏处理：隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服；不要直接接触泄漏物，用洁净的铲子收集于干燥洁净有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统；也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统；如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃；				
	灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤；				

5) 柴油

表 F2.1-5 柴油理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：柴油	英文名：Diesel oil; Diesel fuel	化学类别：烷烃
理化特性	外观与性状：稍有粘性的棕色液体 相对密度（水=1）：0.810~0.855 熔点（°C）：-35~20 主要用途：用作柴油机的燃料。		
危险性概述	爆炸性气体分类：IIAT3 相对密度（空气=1）：>1 沸点（°C）：282~338°C 危险性综述：本品可燃，具刺激性，对环境有危害，对水体和大气可造成污染。 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和大量清水清洗污染皮肤。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。 吸入：脱离现场。脱去污染的衣着，至空气新鲜处，就医。防止吸入性肺炎。 食入：误服者饮牛奶或植物油，洗胃并灌肠，就医。		
燃爆性及消防	燃烧性：易燃 稳定性：稳定 聚合危害：不能出现 闪点（°C）：>55 引燃温度（°C）：257 爆炸极限（V%）：1.5-4.5 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳 禁忌物：强氧化剂、卤素 危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增		

	大，有开裂和爆炸的危险。 灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土、雾状水。
泄漏处理	切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运到空旷处焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
操作处置与储存	操作处置注意事项：密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
个体防护	检测方法： 工程控制：密闭操作，注意通风。 呼吸系统防护：一般不需特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴供气式呼吸器。 眼睛防护：必要时戴安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服。 手防护：必要时戴防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
生态学	生态学资料：该物质对环境有危害，建议不要让其进入环境。对水体和大气可能造成污染，破坏水生生物呼吸系统。对海藻应给予特别注意。
废弃处置	废弃方法：处置前应参阅国家和地方有关法规。用焚烧法处置。
运输信息	运输注意事项：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。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、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、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。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。

6) 天然气

表 F2.1-6 天然气理化性质及危险特性一览表

标识	中文名：甲烷、沼气英文名：methane、Marsh gas
成分	主要成分：甲烷 CAS 号：8006-14-2 相对分子质量：16.04 分子式：CH ₄ 化学类别：烷烃
危险性概述	危险性类别：第 2.1 类易燃气体 危险性综述：本品易燃，具窒息性。 侵入途径：吸入。 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30% 时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。
急救措施	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
消防措施	燃烧性：易燃最大爆炸压力 (MPa)：0.717 最小点火能 (mJ)：0.28 闪点 (°C)：-188 引燃温度 (°C)：538 其爆炸极限 [% (V/V)]：5.3 ~ 15 危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 灭火方法：切断气源。若不能切断气源。则不允许熄灭泄漏处的火焰，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿戴防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可能将漏气的容器移至空旷处，注意通风，漏气容器要妥善处理，修复，检验后再用。
操作处置与储存	操作处置注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂等分开存放，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。

暴露 控制/ 个体 防护	中国 MAC (MG/M³)：未制定标准 前苏联 MAC (mg/m³)：300 美国 TLV-TWA：ACGIH 室息性气体 美国 TLV-STEL：未制定标准 工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防素防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
理化 特性	外观与性状：无色无臭气体。 熔点 (°C)：-182.5 相对密度 (°C)：0.42 (-164°C) 沸点 (°C)：-161.5 相对密度 (°C)：0.55 饱和蒸气压 (kPa)：53.32 (-168.8°C) 燃烧热 (kJ/mol)：889.5 临界温度 (°C)：-82.6 临界压力 (MPa)：4.59 辛醇/水分配系数：无资料 溶解性：微溶于水、溶于醇、乙醚。 主要用途：用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
稳定性 和反应 活性	稳定性：稳定聚合危害：不聚合禁忌物：强氧化剂、氟、氯。 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。

F2.1.2 重点监管的危险化学品

据《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）的规定，本项目锅炉燃料天然气涉及重点监管的危险化学品。

企业应针对重点监管的危险化学品的物质特性，在工作场所应安装可燃气体检测报警器，建立独立的局部排风和全面通风，远离火种、热源；并按照规定编制完善的、可操作性强的危险化学品事故应急预案，配备必要的应急救援器材、设备，加强应急演练，提高应急处置能力。其安全措施和应急处置原则如下：

表 F2.1-7 天然气的应急处置的安全措施和应急处置原则一览表

特别警示	极易燃气体。
------	--------

理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点 -182.5℃，沸点 -161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42(-164℃)，临界压力 4.59MPa，临界温度 -82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8℃)，爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。 【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 （2）生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 （3）天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。 （4）含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；

	危险临界浓度为3级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 （5）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。 （2）应与氧化剂等分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备。 （3）天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 （3）车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要将车开到安全地方进行灭火或堵漏。 （4）采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。

则	【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。
---	--

F2.1.3 易制毒危险化学品辨识

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号）及附表《易制毒化学品的分类和品种目录》（2025 年版，公安部、商务部、卫生健康委、应急管理部、海关总署、国家药监局于 2025 年 6 月 20 日联合发布公告，实施日期 2025 年 7 月 20 日）进行辨识：本项目硫酸、盐酸属于第三类易制毒化学品。

F2.1.4 易制爆危险化学品辨识

依据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（中华人民共和国公安部公告）进行辨识：本项目不涉及易制爆化学品。

F2.1.5 高毒物品辨识

依据《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》（卫法监发[2003]142 号）及附表《高毒物品目录》进行辨识：本项目不涉及高毒物品。

F2.1.6 特别管控危险化学品

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部<公告>2020 年第 3 号）进行辨识：本项目不涉及特别管控的危险化学品。

F2.1.7 危险化工工艺辨识

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

F2.2 选址、总平面布置、建构筑物的危险、有害因素的辨识与分析

根据该项目厂址及周边环境、厂区总平面布置方案，对可能存在的危险、有害因素进行辨识。厂址、总平面布置及建构筑物危险有害因素辨识见下表。

表 F2.2-1 厂址、总平面布置及建构筑物危险有害因素辨识

序号	可能存在的危险、有害因素		危害后果
一	厂址及周围环境		
1	若厂址自然条件不适当。	工程地质条件	该项目涉及中和釜、水解釜、水洗塔、碱洗塔、罐区等设备的建设，如果工程地质条件达不到要求，可能造成基础下沉、地表开裂、装置不均匀沉降、倾斜，管道连接处断裂等，从而导致物料泄漏、火灾、爆炸、中毒、坍塌等事故。 1.拟建工程区地震基本烈度为Ⅷ度，如遇地震可能导致储罐、建筑物、管线坍塌、有毒有害物质泄漏事故，造成灼烫、中毒和窒息导致人身伤亡。 2.厂址所在地若出现坍塌等地质灾害，将造成构建筑物、设备基础下沉、坍塌，设备管线等弯曲破裂，导致事故发生。 3.厂址所在地土质对钢筋混凝土结构等具有腐蚀性，如建构筑及设施基础未按相关要求防腐，则有可能造成设备基础下沉、坍塌，设备管线等弯曲破裂，导致事故发生。
		工程地质	若存在有害物质的场地坪未经处理，有害物质跑冒滴漏会污染地下水及土壤。因排污不当，无事故水池，厂区危险物质或污水会污染附近的地表水。
		气象条件	1.夏季若遇高温，则可能对本工程产生如下影响： 1) 有毒物料挥发引起人员中毒； 2) 引起人员中暑。 2.冬季若遇严寒则可能因物料结晶凝固，管道堵塞，或因管道、阀门冻裂而发生事故。 3.大风和风沙是项目所在地较为严重的灾害天气。如遇大风天气可能导致建筑及设备、设施损坏，危险物质泄漏，甚至引起火灾、爆炸、中毒。 4.该项目厂区地势较为平坦，建构筑物、设备装置可能因遭受雷击而导致火灾、爆炸事故。雷电还可导致雷击伤亡事故。

序号	可能存在的危险、有害因素	危害后果
2	若厂址不符合国家及地方城乡建设规划。	影响当地社会经济的发展。
3	若厂址与周围民用建筑、企事业单位的距离不符合安全卫生、防火规定。	火灾、爆炸或有毒物质泄漏事故发生时，危及附近人员、设施的安全。
4	若厂址的交通运输条件差。	运输过程中易发生安全事故；厂内发生事故时救援力量不能及时达到；因原辅材料运输困难，而影响生产设施的正常运行。
5	若厂址与外部消防支援力量距离过远。	一旦发生火灾、爆炸事故，不能得到及时救援，使事故扩大，后果加重。
6	若厂址水、电供应得不到有效保障。	影响设施的正常运行，并因突然停水、停电，引发火灾、爆炸、有毒物质泄漏等事故。
7	厂内若消防安全标志不规范或缺失未及时补充。	一旦发生火灾、爆炸事故，人员不能及时疏散，使事故扩大，后果加重。
二	总平面布置	
1	若项目功能分区不合理，生产区、辅助生产区、公用工程区未相对集中，分别布置。	危害因素交叉影响，生产、管理活动不能有效进行。一旦发生火灾、可燃气体爆炸、中毒事故，会使事故蔓延扩大，后果加重。
2	若散发有害气体、噪声等的生产、储存场所未与生活、管理、辅助场所布置时，未考虑风向影响，或未采取措施进行有效隔离。	职工健康受到威胁，导致职业病。
3	若架空电力线与建、构筑物或生产装置的防火距离不符合要求。	架空电力线断裂，电杆倒塌，电气火花导致引发火灾，也可造成触电事故；场内设施对电网安全构成威胁，如腐蚀性气体可腐蚀损坏电线、电杆，火灾、可燃气体爆炸事故发生时，使电线烧毁，电网瘫痪。
4	若厂内道路不符合要求。	因路况不良而导致厂（场）内车辆致害事故或因车辆碰撞、刮擦，使路旁、路上空设施、管道中或车辆上的危险物质泄漏，发生中毒、灼伤、火灾、爆炸事故；消防通道、安全通道设置不符合要求，火灾发生时，影响及时有效的扑救与疏散。
三	建构筑物	
1	若建、构筑物间的防火、安全间距不符合要求。	易燃易爆设施与明火点过近，火星、火花引发火灾、爆炸；易燃易爆、有毒设施与人员集中场所过近，一旦发生火灾、爆炸或有毒物质泄漏，造成群死群伤；建、构筑物见防火间距不够，一旦发生火灾，将会蔓延扩大，加重伤亡与损失。
2	若建、构筑物的耐火等级不符合要求。	
3	若建、构筑物的占地面积、层数、安全疏散不符合要求。	
4	若建、构筑物的防雷、防震、防腐蚀设计不符合要求。	防腐蚀缺陷，建、构筑物易因腐蚀而损坏；防雷、防震措施缺陷，建、构筑物可能遭受雷击、地震等自然灾害的影响，引发火灾、可燃气体爆炸、中毒、灼伤或坍塌事故。
5	若建、构筑物的朝向不利于通风、采光。	使中毒、操作失误引起伤害事故发生的可能性加大或因易燃气体积聚，发生火灾、爆炸。

F2.3 工艺过程中的危险、有害因素辨识

本项目为新疆阜华生物科技有限公司年产二万吨氨基酸、五万吨氨基酸

肥料、三百吨硫酸软骨素项目（一期），在生产、储存、装车过程中危险性分析如下：

F2.3.1 火灾、可燃气体爆炸危险有害因素分析

1) 本项目中和釜通过底部加入氨水，对水解液进行中和。如控制不当氨水大量通入中和釜在高温条件下会挥发氨气聚集在中和釜上部。如中和釜密封不良发生泄漏可能造成可燃气体爆炸事故。

2) 本项目中和釜通过底部加入氨水，对水解液进行中和。中和反应为放热反应如循环水异常导致中和釜温度过高可能导致氨气聚集在中和釜上部造成可燃气体爆炸事故。

3) 氨水卸车过程如发生泄漏，遇明火、高温或强氧化剂可能发生可燃气体爆炸。

4) 供电线路的选型不符合作业场所的环境要求，或者供电线路在运输、敷设和地面施工及遇到小动物啃咬等机械致害、铅皮（铝皮）龟裂、胀裂、终端头或中间端头爆炸、绝缘击穿、金属护套腐蚀穿孔等故障，可能会导致火灾事故的发生。

5) 电气装置超负荷运行或带故障使用，或者电气装置附近堆放有易燃、易爆和腐蚀性物品，或者露天使用的用电设备、配电装置没有采取防雨、防雪、防雾的措施，或者发生电气火灾时，没有立即断开电源，采用专用的消防器材进行灭火，或者用电设备和电气线路的周围没有足够的安全通道和工作空间等，导致火灾事故的发生。

6) 本项目锅炉使用燃料为天然气，天然气管道在运行过程中会受到内外部腐蚀、应力腐蚀、机械破坏、焊接缺陷、结构缺陷、外力、自然灾害等多种因素的影响，从而产生穿孔或断裂，一旦发生泄漏，天然气将与空气混合形成爆炸性混合物，如达到燃烧爆炸极限，遇火源，就有可能发生火灾或可燃气体爆炸，导致人员伤亡和造成严重的财产损失。

7) 锅炉间管道上有各种管件如阀门、法兰等，若阀门、法兰连接处密封性不严、未设置垫片或垫片密封性能不好，可能导致发生燃气泄漏，遇到点火源可能发生可燃气体爆炸事故。

F2.3.2 中毒、窒息风险分析

1) 本项目涉及硫酸、盐酸，如发生设备密封不严或磨损如泵的机械密封、设备与设备衔接不严、高温或极寒导致的热胀冷缩使管道法兰口发生跑冒滴漏等都会造成硫酸、盐酸泄漏。如遇到对泄漏硫酸直接喷水或泼水清洗地坪等情况，会导致硫酸放热并形成大量硫酸蒸汽。泄漏的盐酸会挥发氯化氢气体。

硫酸蒸气有刺激作用，引起黏膜和上呼吸道的刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症，皮肤接触引起灼伤。口服硝酸，引起上消化道剧痛、烧灼伤以至形成溃疡；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以至窒息等。

氯化氢气体蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔黏膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等；

2) 本项目使用 20%氨水、如卸车时发生泄漏、管线有跑冒滴漏现象等均可能形成有毒环境，造成人员中毒。

4) 本项目设置柴油发电机，如发电机尾气管线未直通室外，可能导致烟气聚集发电机间作业人员中毒。

5) 本项目锅炉使用天然气作为燃料，空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。

F2.3.3 灼烫风险分析

1) 高温烫伤

(1) 高温设备如蒸汽管线、水解釜等未做好保温，导致体表温度过高，

形成高温表面工作人员不慎接触可导致烫伤事件发生。

(3) 本项目燃气锅炉房设有蒸汽锅炉，燃气锅炉房内部分设备、管道存在高温表面，蒸汽锅炉产生高温、高压蒸汽。厂内蒸汽管道可能会发生蒸汽泄漏。不慎接触高温表面或遇到蒸汽泄漏会造成工作人员的烫伤。

(4) 如前述的高温设备、高温介质放出的热量可以使作业场所局部环境温度升高。高温易使人疲劳，精神不振，可导致人体体温调节中枢功能紊乱，甚至发生中暑等，影响精神集中，造成误操作。

2) 化学灼伤

项目涉及浓硫酸、盐酸、液碱。如果相关阀门、管道渗漏、涉酸泵机械密封损坏等，会造成操作人员被灼烫的风险。造成灼烫的主要原因有：

(1) 如果人员未穿戴防护用品或防护不当，接触这些酸碱，会造成化学灼伤。

(2) 酸性物质不仅对管道设备、管道、阀门、钢结构能产生一定的化学腐蚀，如果人员防护不当，或者设备设施故障导致化学品泄漏，接触这些物质，还会对人体造成腐蚀性的化学灼伤。

(3) 若物料泄漏、喷溅；装车操作不当、个人防护不够、机泵的机械密封磨损以及违章检修、操作错误等均可能发生化学灼伤事故。

(4) 腐蚀、刺激性物料在生产、储存过程中，如果由于操作不当，容器破损，或者输送腐蚀性液体的泵、管道及其密封连接处破损或破裂，造成物料泄漏，接触或喷溅到没有适当安全防护的人手上、身上或接触后未正确处理，则有对接触人员造成化学灼伤的可能。

F2.3.4 腐蚀

生产系统中使用硫酸、盐酸等化学物质。这些介质有强腐蚀作用，对建（构）物砼、钢结构、机械设备、电器线路、道路、地面进行腐蚀，可能造成建（构）筑物基础、梁、柱破坏，钢结构失去强度；机械设备强度减弱；

电器线路接触电阻增加、短路、断路；接地线路损坏；道路破损从而引发火灾、爆炸、坠落、坍塌、触电等各种事故。

1) 硫酸、盐酸对金属材料有很强的腐蚀性，可造成罐体、管道、阀门等金属设备的局部腐蚀，如孔蚀、缝隙腐蚀等。若工作人员未做好防护措施则可引起硫酸的泄漏，进而引起燃烧、中毒窒息事故；

2) 硫酸、盐酸的储存、使用过程中最主要的危险有害因素就是泄漏而引起的腐蚀危害。硫酸有强烈的腐蚀性和吸水性，当酸大量泄漏时，常常引起地面大面积腐蚀，地面凸起，致使厂房倒塌，设备基础下陷、倾斜，构架、管道变形开裂，危及厂房等建筑物，有时腐蚀深达几米，严重威胁安全生产。

3) 生产中酸液严重的腐蚀着机械、设备、管路、阀门和垫片，填料，致使设备壁厚减薄，强度下降，设备、管路、阀门泄漏，物料外溢会造成中毒等事故的发生，电气、仪表等设备，会因腐蚀而导致绝缘破坏，接触不良，致使电气、仪表失灵发生各种事故。

4) 依据地勘报告本项目场地土具有腐蚀性，如未按设计要求做好相应的防腐措施。可能造成建（构）筑物基础、梁、柱破坏，钢结构失去强度。

5) 防护堤破损、防护堤高度不足及防护堤踢脚线距离储罐过近均会导致腐蚀性液体泄漏扩散至厂区地面及渗入地下，对建筑造成破坏，及污染对下水。

F2.3.5 容器爆炸

本项目涉及容器爆炸的设备有压缩空气储罐、水解釜等。由于设备存在缺陷，超压，安全附件失效，作业人员操作失误引起的爆炸事故。发生爆炸的原因可能有。

1) 压力容器由于安全阀、压力表等安全设施失灵；压力容器的设计、制造、材质、安装的缺陷，或违章作业都有可能发生超压爆炸。

2) 压力容器的超压爆炸。压力容器会因超压、运行时间过长、腐蚀减

薄等原因发生爆炸事故。

3) 压力容器延性破裂、脆性破裂、疲劳破裂、腐蚀性破裂、蠕变失效引起爆炸。如压缩空气储罐、烘缸等设备均可能发生物理性爆炸；安全阀失灵、憋压，烘缸、压缩空气储罐可能发生物理性爆炸等。常见的原因主要如下。

(1) 设计、制造、安装上存在缺陷，质量不符合安全要求。

(2) 安全装置失灵，不能正确地反应温度、压力和起到保护作用。

(3) 操作人员不懂安全操作常识或违反操作规程。

4) 压力容器未设置安全附件或者安全附件与压力容器不匹配，可能导致容器超压发生物理爆炸。

锅炉：本项目原始开车通过燃气锅炉提供蒸汽，后期通过余热锅炉回收废热提供蒸汽。锅炉常见事故类型有壳体爆炸事故、炉管爆裂、锅炉严重缺水等。

1) 壳体爆炸事故

锅炉壳体爆炸是指压力急剧升高，超过锅炉受压元件材料所能承受的极限压力时发生的爆炸。主要原因有以下几个方面：

(1) 非法制造，锅炉焊接质量低劣，焊缝全部采用不开坡口的浮焊，大部分焊缝的熔深只有 2~3mm，有的焊缝部位采用塞钢板条填焊，造成锅炉强度严重不足。

(2) 当锅炉的蒸气温度升高而蒸气流量减少时，锅炉的气压就会急剧上升，当超出许可工作压力时，就会发生锅炉超压爆炸事故。这类事故的引发原因有很多，如锅炉自身的安全阀、压力表损坏或安装错误、工作人员操作失误等，这些都会导致锅炉的主要承压元件所承受的压力超出其承载能力，而造成锅炉爆炸。

(3) 安全阀、压力表、液位计失灵，管线无水、断水、操作失误等。

2) 炉管破裂

锅炉严重缺水、烘干后加水，管子局部过热是导致炉管爆裂的典型事故。发生此类事故的主要原因有：

(1) 指挥不当，或操作失误，采取快速和连续排污法，使锅炉严重缺水。

(2) 锅炉仪表失灵，水表安装不良，有向下倾斜的现象，致使水表连管积水或未按规定冲洗水位计，使之严重缺水后形成假液位，液位指示警报失灵。

(3) 水质管理差，锅炉给水处理长期不良或根本没有进行水质处理，致使水质硬度、碱度含盐量大大超过规定指标，则在炉管内壁沉积形成严重的水垢或使炉管堵死。

(4) 自动给水失灵，发生严重缺水烧干时，操作人员不但没有停炉反而大量补水，致使锅炉水冷壁管爆炸。

(5) 设计制造缺陷，锅炉过热器发生磨穿爆管事故。

(6) 操作违章，判断失误。操作中脱岗、串岗，事故发生后没有及时采取正确措施而使事态扩大。

(7) 超负荷运行，锅炉管束由于材料疲劳损坏失效。

(8) 锅炉管束磨损，由于工业蒸汽直接冲刷管子，长期运行后使管壁减薄造成炉管突然断裂。

3) 锅炉严重缺水

由于锅炉给水系统出现故障、水量不足，或者锅炉给水系统中窜入高压气体等原因引起锅炉严重缺水，导致锅炉爆炸事故的发生。

F2.3.6 厂（场）内车辆致害

厂（场）内车辆致害指厂内机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。本项目原辅料及成品均采用车辆运输，且厂内运

输配备叉车，在行驶过程中，可能引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。发生厂（场）内车辆致害的主要事故原因如下：

- 1) 车辆安全行驶制度不落实。（如：厂内机动车或汽车在运行过程中人货混装，装载、运输作业缺乏统一指挥或管理等）
- 2) 管理规章制度或操作规程不健全。
- 3) 非驾驶员驾车。按照有关规定，企业内机动车驾驶员须经过专业培训、考核，取得合法资格后方准驾车。
- 4) 车辆维修不及时。致使车辆带“病”运行，从而导致事故的发生。
- 5) 交通信号；标志、设施缺陷。
- 6) 作业环境差，道路、照明和场地等不符合安全要求。
- 7) 驾驶人员的身体有疾患、睡眠不足或心理不适。
- 8) 超载、超速运输。
- 9) 恶劣的天气情况下没有慢速行驶等。
- 10) 厂区内未进行限速，车辆在厂内超速行驶易发生厂（场）内车辆致害。

F2.3.7 触电

触电伤害主要发生在配电室、配电线路和用电设备等部位。伤害方式一般是由电流的热效应、化学效应、机械效应对人体造成的局部伤害，形成电弧烧伤、电流灼伤等。产生触电的原因主要有带负荷拉开裸露的闸刀开关、误操作引起短路、近距离靠近高压带电体作业；线路损坏或老化短路、人体过于接近带电体等。如果各种电气安全净距离不够、安全设施和安全技术措施不完备，或违章作业，则有可能发生电击、电灼伤的触电危险。

F2.3.8 机械致害

机械致害事故是由人的不安全行为和机械本身的不安全状态所造成的。本项目存在机械致害的危险部位主要是各种泵机、皮带输送机等的传动部位

等。如果这些机械设备的转动部件外露或防护措施和必要的安全装置不完善，很容易造成人体伤害事故。

F2.3.9 高处坠落

高处坠落伤害事故，多数是由于工人的违章作业；平台、扶梯的栏杆不符合安全要求；高空作业不挂安全网、不戴安全帽、不系安全带；高空作业用力不当，重心失稳等所造成的。本项目生产装置中有许多塔器等，高处作业场所较多，如果各类登高固定式钢梯、平台、防护栏杆等的设计、制造、安装缺陷及不良气候条件下防滑性能下降、扶手滑湿、照明不良、思想麻痹、注意力不集中等，作业人员在进⾏维护保养、巡回检查、检修等工作中，可能会发生高处坠落伤害事故。

F2.3.10 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。项目在检修过程中，如违反劳动纪律或作业失误，脱落的工器具，有可能造成物体打击事故。

F2.3.11 起重致害

起重致害是指各种起重作业中发生的挤压、坠落、物体打击和触电事故。本项目的有起重设备单梁桥式起重机、电动单轨起重机、电动葫芦等，其危害因素主要表现为起吊钢缆断裂、吊钩严重磨损断裂或滑动件滑脱、碰撞或限位装置失灵等。起重机超载、产品未达到规定要求、违章操作、无证操作、开关失灵、突然停电等原因均会导致起重致害事故的发生。

F2.3.12 淹溺

该项目循环水池、事故水池、消防水池等涉及较多的水池，在巡检、作业过程中，如果作业平台没有防滑措施、人行通道的护栏缺失、安全防护用品穿戴不全、作业人员违章疏忽等，作业人员在操作、检修及巡视时存在跌落循环水池造成淹溺的危险。

F2.3.13 噪声和振动危害

噪声对人体的影响是全身性和多方面的。噪声能引起心血管病及消化系统等疾病的高发；会造成听力减弱或丧失；会影响大脑思维、语言传达以及对必要声音的听力，造成工作效率下降、误操作率上升。

生产场所的主要噪声源设备有各种泵机、风机等设备。此外，管道系统噪声也较突出。若个人防护不当，这些稳态生产噪声，会对作业人员造成危害。

振动可以导致人体产生振动病，主要表现为对足的损害，常见情况为足部周围神经与血管改变，脚及脚部肌肉有触痛感。设备的振动可能造成密封失效、焊缝开裂或管件因不断摩擦造成壁厚减薄，造成介质泄漏，污染环境，乃至发生火灾、可燃气体爆炸事故；设备上的控制仪表因振动，有可能造成失灵、误报等事故。

F2.4 主要设备的危险、有害因素分析

F2.4.1 水解釜

1) 水解釜操作温度 113℃-115℃，夹套压力 0.5MPa。设备设计/制造缺陷、材质老化、超温超压、安全附件失效可能导致物理性爆炸，造成灾难性后果。高温部件（如夹套、蒸汽管路）会造成严重烫伤。

2) 操作、维护、取样或泄漏时接触酸液会造成严重化学灼伤。挥发的氯化氢气体具有强刺激性、腐蚀性，吸入会严重损伤呼吸道和肺（甚至致死）。泄漏的酸液或酸雾也会腐蚀周边设备设施。

3) 水解反应剧烈放热。如果温度控制失灵，可能导致反应温度急剧上升。温度升高会加剧酸腐蚀性、产生更多酸蒸汽、导致压力剧增，形成正反馈，最终可能引发反应失控和爆炸。

4) 中和釜酸碱中和是剧烈的放热反应。加入速度快、浓度高（20%氨水加到酸性水解液中）或冷却不足会导致釜内温度急剧升高。剧烈反应放热

可能导致局部沸腾、泡沫化严重，甚至物料喷涌，造成高温/腐蚀性物料喷溅。产生的大量气体会加剧喷溅。

5) 中和釜釜内温度急剧升高会导致氨大量挥发。泄漏或喷溅导致氨气快速扩散。高浓度氨气具有窒息性、刺激性、腐蚀性，急性中毒可致命。氨气与空气可形成爆炸性混合物。剧烈反应、摩擦或静电火花可能引发可燃气体爆炸事故。

F2.4.2 稀硫酸罐、硫酸配置器、计量罐等

设备中稀硫酸罐、稀硫酸计量罐、硫酸配制器、盐酸计量罐、稀酸接收罐等设备中均有硫酸、盐酸类介质存在，属于具有一定储存功能的生产设备。其危险、有害因素主要存在于设备材质、结构、外形和制造加工过程几个方面。在材质方面，耐腐蚀性和强度是影响设备安全性和可靠性的主要因素。在化工生产过程中腐蚀性是普遍存在的，在任何使用条件和环境条件下都完全耐腐蚀的材料是不存在的。反应物料的 pH 值，化学亲和力，物料中的微量组分，在反应中物料的运动速度、温度浓度和压力等工艺条件都会对设备腐蚀性产生影响。材料强度也是影响设备安全性的重要因素，主要是指张力强度、高温条件下的蠕变强度以及低温工况时的冲击值。

设备制造过程中的焊接缺陷或材质缺陷以及在长期运行的过程中受到反应物料的腐蚀影响，设备腐蚀会导致反应物料外泄。泄漏的有毒物质会使作业人员中毒。

F2.4.3 储罐

本项目硫酸罐、盐酸罐、液碱、氨水为固定顶罐；发生事故的原因主要有：选材不当，制定焊接安装工艺存在隐患；储罐设计和使用缺陷；储罐的维护和管理缺陷。常见的破坏形式有吸瘪、翘底和胀裂等。具体其危险性如下：

1) 储罐可能因材质不合格、腐蚀、应力变形、焊接质量差、密封不良、

操作不当等原因发生泄漏，遇点火源即发生中毒、灼伤事故。

2) 系统内的各种阀门可能因垫片破损、冻裂或材质缺陷，而产生泄漏，发生灼伤事故。

3) 操作人员进入进罐检修等有限空间作业时，未严格执行审批制度或无人监护、未进行吹扫置换、检测，遇残留的可燃/有毒气体，则会引发可燃气体爆炸事故和人员中毒事故。

4) 储罐为高大设备，当防护设施存在缺陷，有可能发生人员高处坠落事故。

5) 在罐进液过程中，由于液位计显示失灵、人员检查不到位等原因，极易发生储罐冒顶事故。

6) 储罐的安全附件如通气孔堵塞，温度、压力、液位指示失灵，是物料储存中严重的事故隐患。由于设计或使用问题，造成储罐的呼吸不畅，在储罐出料过快或气温骤降时发生储罐吸瘪。吸瘪的部位多发生在储罐的顶部，轻则引起储罐变形，重则引起储罐严重凹瘪。

7) 在进料过程中呼吸阀、阻火器及呼吸管路阻塞，储罐过满或罐内液体蒸气压大幅上升等造成储罐超压。当储罐的内压力超过其设计压力后，往往会超过向下的反作用力而发生翘底甚至胀裂破坏。

8) 冬季寒冷天气，地上储罐各部位温差引起的内应力以及钢板冷脆性能可引起储罐发生裂纹。

9) 储罐焊接施工引起的裂纹。主要有：焊接过于集中引起焊接热应力产生的裂纹；储罐结构变形和尺寸偏差较大造成应力产生的裂纹；焊接缺陷，如咬边、夹渣、气泡等，增加了应力集中产生的裂纹。

10) 储罐基础下沉，在罐底和罐身上产生了较大的应力，引起罐体的变形、折皱、裂纹等。

11) 新建储罐钢板未经严格检查，焊接时用潮湿焊条或焊接技术不高，

以致焊缝里产生气泡，在腐蚀环境中造成罐体砂眼，引起物料渗漏。

F2.4.4 机泵类

1) 机泵抽空或憋压，引起机械密封泄漏。

2) 机泵轴承缺润滑油或润滑油含有杂质，发生金属间摩擦生成高温使轴承在高温下抱轴。

3) 机泵冷却水系统中断使机械运动产生的热不能带走，导致润滑油温度升高，粘度降低使轴承温度过高而发生抱轴事故。

4) 机泵防护罩损坏或无防护罩，操作人员在维护、检查时，极易发生绞碾伤害。

5) 机泵电机过载，定子绕阻温度过高使绝缘熔化短路，还可能发生电机烧毁事故或引起电机轴承抱轴事故。

6) 机泵出口止回阀板脱落、当机泵停运后未关出口阀门，在出口压力的作用下引起转子倒转，倒转严重时会使反扣备帽松动或脱落而导致叶轮脱落。

7) 如爆炸危险区域内未选用合适环境防爆等级的防爆电机可能引发可燃气体爆炸事故。

F2.4.6 阀门和管道

1) 管线与阀门因冷热应力、各种腐蚀穿孔、裂纹、砂眼、焊口开裂等原因发生泄漏，可能发生火灾、中毒、灼烫。

2) 阀门密封件损坏失效，也会发生物料外泄而导致事故。

3) 安全阀、调节阀、压力表未定期检验，当事故发生时，可进一步导致事故恶化。

4) 输送硫酸的管道及阀门未采取保温措施，因气温低时造成管道堵塞和阀门不能启闭，使用明火烘烤等会造成泄漏、中毒、灼烫等伤害。

5) 工艺管道由于老化、腐蚀等原因，可能发生泄漏，酸液、碱液等会

造成化学灼伤。

6) 工艺管道在外力破坏下，如物体打击，机械撞击等情况下，可发生物料泄漏，泄漏盐酸如泄漏，则可能发生中毒事故。

7) 在进行工艺管道检修时，由于管内液体、气体残余，未进行气体置换，检修人员易发生中毒事件。

F2.4.7 锅炉

本项目锅炉房设置有蒸汽锅炉。锅炉常见事故类型有壳体爆炸事故、炉管爆裂、锅炉严重缺水等。

1) 壳体爆炸事故

锅炉壳体爆炸是指压力急剧升高，超过锅炉受压元件材料所能承受的极限压力时发生的爆炸。主要原因有以下几个方面：

(1) 非法制造，锅炉焊接质量低劣，焊缝全部采用不开坡口的浮焊，大部分焊缝的熔深只有 2~3mm，有的焊缝部位采用塞钢板条填焊，造成锅炉强度严重不足。

(2) 当锅炉的蒸气温度升高而蒸气流量减少时，锅炉的气压就会急剧上升，当超出许可工作压力时，就会发生锅炉超压爆炸事故。这类事故的引发原因有很多，如锅炉自身的安全阀、压力表损坏或安装错误、工作人员操作失误等，这些都会导致锅炉的主要承压元件所承受的压力超出其承载能力，而造成锅炉爆炸。

(3) 安全阀、压力表、液位计失灵，管线无水、断水、操作失误等。

2) 炉管破裂

锅炉严重缺水、烘干后加水，管子局部过热是导致炉管爆裂的典型事故。发生此类事故的主要原因有：

(1) 指挥不当，或操作失误，采取快速和连续排污法，使锅炉严重缺水。

(2) 锅炉仪表失灵，水表安装不良，有向下倾斜的现象，致使水表连管积水或未按规定冲洗水位计，使之严重缺水后形成假液位，液位指示警报失灵。

(3) 水质管理差，锅炉给水处理长期不良或根本没有进行水质处理，致使水质硬度、碱度含盐量大大超过规定指标，则在炉管内壁沉积形成严重的水垢或使炉管堵死。

(4) 自动给水失灵，发生严重缺水烧干时，操作人员不但没有停炉反而大量补水，致使锅炉水冷壁管爆炸。

(5) 设计制造缺陷，锅炉过热器发生磨穿爆管事故。

(6) 操作违章，判断失误。操作中脱岗、串岗，事故发生后没有及时采取正确措施而使事态扩大。

(7) 超负荷运行，锅炉管束由于材料疲劳损坏失效。

(8) 锅炉管束磨损，由于工业蒸汽直接冲刷管子，长期运行后使管壁减薄造成炉管突然断裂。

3) 锅炉严重缺水

由于锅炉给水系统出现故障、水量不足，或者锅炉给水系统中窜入高压气体等原因引起锅炉严重缺水，导致锅炉爆炸事故的发生。

F2.5 公辅设施、有害因素分析

F2.5.1 供配电、电气设施危险、有害因素分析

1) 断电

(1) 因供电系统或电力设备、线路及控制元件故障可能致使电网瓦解，全装置停电或局部突然停电。若连续生产中突然断电且不能及时恢复，会造成整个工艺系统瘫痪。

(2) 如断电情况下柴油发电机异常且 UPS 电源失效，可能导致整个控制系统及工艺系统发生瘫痪，不能进行紧急停车。为防止意外此类情况需要

现场作业人员手动进行停车作业。

（3）如断电情况消防备用电源失效可能导致火灾不能及时发现，造成火灾扩大，需要现场作业人员启动柴油机消防泵。

2) 触电和电弧灼伤

（1）该工程各类机泵、电气设备数量多，大功率电机多。人员在操作设备过程中，可能由于电气线路短路、绝缘破损漏电、保护失灵等，引发触电伤亡、电弧灼伤事故。

（2）电气接地网接地电阻不合格、存在质量缺陷，当电气设备或电气线路绝缘损坏时，可能导致设备外壳带电，发生人员触电事故。

（3）非电工专业人员违规操作电气设备，操作不当，可能导致触电和电弧灼伤事故。

3) 电气、雷电和静电火灾

（1）高压电力线路因操作不当、外力损坏会产生高压电弧火花，变压器内部短路可引起壳体爆炸，造成变压器油外泄，着火蔓延。

（2）电器设备接地设施失效、电器设备线路绝缘损坏、线路短路，或没有按规定设置漏电保护，防爆场所电器设备、线路、照明不符合防爆要求等，可能引发电气火灾。

（3）电缆、电线、电气设备老化、受腐蚀损坏，长时间超负荷使用等原因均可引起短路、发热，引发火灾。

（4）设备和建筑物防雷、防静电接地设施不合格或失效，可能引发雷电或静电可燃气体爆炸事故。储罐装车区，存在人体静电、液流静电、气流静电、设备车辆静电等诸多危险因素，静电火灾危险尤需防范。

F2.5.2 给排水系统危险、有害因素分析

1) 循环水系统冷却水塔为高大设备，人员在检修时，如安全措施不当，可能发生高处坠落伤人事故；循环水池、事故水池、消防罐等四周未设置防

护栏，可能发生人员淹溺事故；水泵机械转动部位安全防护装置设置不完善或防护设施不齐全，可能造成人员机械致害。

2) 消防水池、事故水池雨水收集池等，如果水池护栏、盖板设计安装不规范，操作人员疏忽大意，有可能发生淹溺事故。人员在水池附近作业，如个体防护不够，会影响身体健康甚至发生中毒事故。

3) 本项目循环水系统需持续补水。若供水中断或供水压力不足，将会导致工艺参数异常，如温控失效低温可能导致系统停车，反应终止。高温可能导致反应失控造成严重后果。

F2.5.3 消防设施的危险、有害因素分析

项目消防设施包括消火栓、灭火器等，如果不按要求进行设置或维护不当，不能保证其完整好用，在事故发生时，不能有效发挥作用，其危险性如下：

1) 消防设施未按《建筑设计防火规范（2018 版）》GB50016-2014 要求进行设计、施工，在发生火灾事故时，不能及时扑救，可能导致事故扩大。

2) 消防电源如不能满足负荷要求，当发生火灾停电时，消防系统将处于瘫痪状态。设置消防备用柴油泵，并应满足 100%负荷。

3) 配置灭火器、消火栓以及其他简易实用的灭火工具与扑救火灾类型不符或数量不足，当发生着火时不能及时扑救，而导致火灾事故。

4) 寒冷季节，没有对消防栓、消防管网、灭火器等消防设备采取防冻措施，可能导致消防设施损坏，起不到消防的作用。

5) 未安装消防通讯及信号报警设施，未能及时发现火灾隐患，导致火灾事故扩大。

6) 消防给水系统管道压力不足，不能达到消防水压的要求，导致火灾事故扩大。

7) 工程消防给水系统可能因上游水源供水不足，或因配套管阀故障造

成供水中断或供水压力不足。在厂区发生火灾时，会造成消防灭火失效，导致事故扩大蔓延。

8) 灭火器失效，未按期更换；室内外消火栓、消防供水管网损坏；消防安全疏散通道、安全出口、消防通道不畅；火灾应急照明、疏散指示标志、消防安全标志不全；其他防火、灭火、抢险、报警救援装备和设施不全，火灾事故后，不能及时扑救，将人员伤亡和财产损失扩大。

9) 消防电源如不能满足一级负荷要求，当发生火灾停电时，消防系统将处于瘫痪状态。设置消防备用柴油泵，并应满足 100% 负荷。

10) 未安装消防通讯及信号报警设施，未能及时发现火灾隐患，导致火灾事故扩大。

11) 火灾自动报警因硬件故障（如探测器失效、控制器故障等）、安装缺陷、人为操作失误均可能导致未及时发现隐患或联动失败导致火灾扩大。

F2.5.4 自控仪表危险、有害因素分析

1) 自控仪表失效：工程各处使用 DCS 自控仪表和联锁保护系统。对要求强制性检测的安全阀、压力表、液位计等仪器、仪表若未定期检定、检修，造成各点温度、压力、流量、液位的仪表指示失真，DCS 等自控仪表出现故障，可能导致超温、超压、联锁保护失效、工艺运行失控甚至设备损坏，造成物料溢出等后果，引发火灾及中毒窒息事故。

2) 可燃、有毒气体报警器失灵：可燃、有毒气体报警器失灵，可能延误处理早期事故的时机，造成火灾、可燃气体爆炸、中毒、窒息等事故后果的扩大。

F2.6 仓储、装车、运输过程中的危险性分析

1) 如罐区防护堤内的有效容积小于罐组内 1 个最大储罐的容积，当储罐发生泄漏时物料可能漫出防护堤。

2) 如立式储罐至防护堤内堤脚线的距离小于罐壁高度的一半，则储罐

发生泄漏物料直接喷溅出防护堤。

3) 若操作人员不严格遵守充装安全规程，不按规定穿着防酸碱服装、做好装车前的阀门连接，有物料泄漏危险风险并导致人员受伤风险。

4) 装卸时，由于管线破裂、密封垫破损、快速接头紧固栓松动等原因，使物料滴漏，如地坪未做防腐处理会导致物料渗入地面造成腐蚀风险。

5) 若装卸管未安装止回阀，或者止回阀出现故障、拆卸检修后未及时恢复安装，在装卸作业结束后，装卸泵进、出口阀门未关闭或内漏，造成物料泄漏会造成腐蚀风险或作业人员被灼伤。

6) 在装卸区发生物料泄漏事故时，未能采取安全有效的控制和回收措施，致使物料漫流和大量蒸发弥散，可能造成作业人员中毒。

7) 装卸车辆聚集、在事故情况下疏散线路不清、指挥不当有可能使事故扩大。

8) 若物料在装卸过程中装卸设施设计不可靠、连接不牢固、人员违章操作，易导致物料发生泄漏，引发火灾、化学灼伤、中毒等事故的发生；若事故发生后未及时切断泄漏点前后阀门、人员未经逃生疏散培训、现场未能及时疏散人员，易引起事故后果的扩大。

F2.7 装置开停车危险、有害因素分析

F2.7.1 开停车操作危险分析

1) 装置开车

(1) 装置开工时无详细的开工方案和应急措施，常常因违章操作、违章指挥而发生事故，如：开车前未确保公用设施运行正常，工艺水、循环水等运行参数合格而引发危险。

(2) 设备从常温、常压升到操作温度、压力必须保持一定速率，升温、升压过快产生的热应力、压力降会损坏设备，可造成重大事故。

(3) 开工过程中，还要认真检查有关阀门（盲板），防止发生窜气、

倒液，造成事故。

2) 装置停车

(1) 停车过程中，若降温降量的速度过快，温度的骤变会引起设备和管道的变形、破裂和泄漏，导致物料泄漏；

(2) 若停车时设备和管道内的物料未排尽，残存的物料未采取相应措施，就地排放，可能导致窒息事故的发生；若停车阶段执行的各种操作出现失误，也可能导致各种事故的发生。

(3) 停工中，设备按停工步骤要减负荷，并切断工艺介质的进料。各种工艺物料的减量及切断都有严格的先后顺序，切断后还要防止发生泄漏。如果操作不当，有可能造成事故。

(4) 与开工操作一样，设备的降压、降温也严格控制速率。降温速度过快，会产生热应而损坏设备。降压速度过快，可因压差大或气（液）体倒流，而造成事故。

F2.7.2 吹扫、置换和清洗期间危险因素分析

对有毒气体的置换，若置换和被置换介质的密度分析错误，从而置换和被置换介质的进出口和取样部位选择错误，可能导致置换不彻底，发生人员中毒窒息的事故；用惰性气体置换过的设备，在进入作业前，若未用空气将惰性气体置换掉，可能发生人员窒息的事故。

清洗时，若未进行物料等气体含量检测，人员未采取防范措施，可能发生人员中毒事故；若动火前未分析检测设备内可燃、有毒气体含量，可能导致可燃气体爆炸、中毒事故。

F2.7.3 抽堵盲板危险因素分析

抽堵盲板时若未采取必要的安全措施，可能发生高处坠落、中毒、火灾等事故；若盲板的强度不够或密封不良，也可能导致上述事故的发生；若未做好盲板的检查登记，未挂标识牌，可能发生错堵、漏堵或漏抽的事故。

F2.8 施工及检修过程中的危险性分析

1) 施工过程中的危险、有害因素分析

(1) 本项目施工过程中存在高处作业、交叉重叠作业、起吊运输、焊接等一系列危险作业。

(2) 高空落物、运行中的旋转机械等。如：在高空作业现场，由于没有有效防护，落物伤人；运行中的机器设备没有安全防护罩，其运动部分裸露在外，与人体接触，造成伤害。电机外壳接地线损坏或接地电阻超标，就会对工作人员存在潜在的危害，进而引发触电事故。

(3) 作业人员在作业中违反安全工作规程，不能正确着装，不按规程要求操作，就可能引发人身事故或恶性误操作。如：有的作业人员高处作业时不戴安全带，心存侥幸。有的电气工作人员不使用规定的绝缘工具进行电气作业，造成触电伤害等。

(4) 个别领导不按规章办事，违章指挥或强令冒险作业等，均可能造成事故。

(5) 使用非专业人员搭设脚手架，易发生脚手架倒塌伤人事故；施工现场孔洞无安全盖板，临空面无防护栏杆，易发生高空坠落事故。

2) 检修过程中的危险、有害因素分析

检维修人员在对生产装置的检修过程中，如果因检修作业人员未能够对所承担的检修工作进行充分的风险辨识，而造成作业时的防范措施不到位，很可能导致在工作中产生某种失误，从而造成事故的发生。根据危险作业的类别，对检维修期间存在的危险有害因素辨识如下：

(1) 动火作业

在动火作业时若作业人员未持证上岗、酒后上岗、上岗精神状态不佳；未采取防止火花散落、飞溅措施；电线（气焊带）破损老化、无漏电保护器、焊机外壳带电、焊钳绝缘不好、气瓶安全附件损坏缺失、两瓶安全距离不足；

防爆区域内违章使用手砂轮、电钻等手持工具及手持工具的临时线连接线不规范；操作人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业等均有可能导致火灾、可燃气体爆炸事故发生。

（2）登高作业

若操作人员在登高作业时未正确穿戴劳动防护用品、违章作业，可能发生高处坠落事故。

（3）受限空间作业

受限空间内存在缺氧、高温、有毒有害等因素，若作业前未对受限空间内易燃易爆、有毒气体进行置换，操作人员及监护人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业，未使用安全电压的照明器具等，可能导致火灾、爆炸、中毒窒息事故发生。

（4）吊装作业

若起重机械超过使用期限或未按时检验，操作人员、监护人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业，大型物件的吊装作业未编制吊装方案或吊装方案未审批，夜间吊装照明不足，大风等恶劣天气进行吊装作业等，可能会导致起重致害事故。

（5）动土作业

若未按规定进行分析，办理动土票就违章动土，现场无警示标志、警戒线，现场开挖的土石方及施工材料随意乱堆，可能导致厂区内道路动土后遇到突发事件，消防、救护等特种车辆无法通行，无关人员误入作业区域，进入防爆区域的机动车辆未安装阻火器，动土过程损坏地下管线、电缆，动土过程中发生坍塌、坠落、中毒、触电等事故。

（6）电气检修作业

电气检修作业时若操作人员、监护人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业，可能导致人体遭受电击、电弧引起烧伤、电弧引起爆炸冲击受伤；引

发火灾、爆炸以及造成装置停电等事故。

（7）临时用电作业

临时用电不规范可能导致人员遭受电击、电弧伤，若在爆炸危险区域内，还有可能发生可燃气体爆炸危险。

（8）转动设备检修作业

在检修转动设备时，如未断电，并在操作柱挂检修牌。若人员误操作电源产生误转动；所检修设备（或备件）较大（重）时，所采取的安全措施不当；操作人员未正确穿戴劳动防护用品、违章作业等，可能导致机械致害事故发生。

F2.9 自然环境危险因素分析

1) 温度影响分析

本项目区年极端最高温度 43℃。

高温气候使电气设备散热冷却困难，易发生设备过热烧毁事故，操作人员在高温的环境中工作，容易造成中暑；操作人员在高温的环境中工作，注意力不易集中、反应时间延长、作业失误率增多，这些因素都可能造成高空坠落或机械致害事故的发生。

本项目区年极端最低温度-32.7℃。

消防设施未采取防冻措施，可能造成火灾事故时，消防设施不能投入使用造成火灾事故扩大，也可能因为采暖不足造成人员冻伤。

冬季寒冷气候有可能引起设备、设施、管路等结晶凝固，从而影响正常生产。在低温环境中工作亦可能造成操作人员冻伤或手脚操作不便，这些因素都可能导致事故的发生。

2) 风频、风向条件影响分析

项目所在地大风天气可能毁坏电力系统和设施，造成设备突发断电和电气线路短路，易引起设备、电器损坏及火灾事故；大风天气引起的沙尘会造

成电力高压线路瓷瓶积附灰尘、污物，可引起“污闪”停电，引发高压供电线路故障，造成企业停产甚至发生事故。

3) 雷暴天气影响

雷击闪电对项目的设备设施、建构筑物存在潜在的威胁，雷击闪电事故发生的瞬间，会产生超高压超大电流，可能毁坏厂区内的设备、设施和建（构）筑物。

雷击可能破坏电气线路的绝缘引起短路，导致电气火灾，还可能引起严重的触电事故。雷击在金属管道上会产生冲击电压，使雷电波沿管道迅速传播。若侵入建筑物内，可造成配电装置和电气线路绝缘层击穿短路，引起建筑物内的可燃物品燃烧。

4) 地震影响

该地区地震抗震设防烈度为 8 度，一旦发生地震可能造成厂房及建筑设施垮塌，可造成作业人员伤亡；地震破坏厂区公用设施可使水、电、通讯中断，可造成断水、火灾、无法及时救援等严重后果。

5) 暴雨和洪水

当雨量过大或洪水等自然灾害发生时，生产场所因排水不畅，有可能受水淹，造成设备和设施冲垮、下陷、断裂、损坏、扭曲等，可导致污水、物料外泄。园区大量降水时，若未采取处理措施，出现集水井污水漫溢，造成厂区被淹，可引起其它连锁事故。

6) 各类自然灾害的发生往往具有难以预测性和不可抗拒性。其一旦发生，常常使人们措手不及，严重时会导致设备毁坏、人员伤亡等重大灾难性事故。

F2.10 管理的不安全因素辨识

F2.10.1 人的不安全行为

在作业过程中由于操作者安全意识淡薄，心理异常或存在不安全的行为

习惯，都会成为引发事故发生的根源。此外，人机关系的不合理、不协调也是潜在的危险有害因素。

1) 行为性危险有害因素

管理者指挥失误或违章指挥、作业者的误操作或违章操作、监护人员的监护不到位等失误行为都能引发事故。

2) 心理、生理性危险有害因素

作业者的体力和视力等负荷超限（体力、视力、听力及其它负荷超限）；健康状况异常，带病作业；从事禁忌的作业；心理异常（情绪异常、冒险侥幸心理、过度紧张等心理异常）；辨识功能缺陷（反应迟钝，辨识错误等辨别功能缺陷）以及其他心理、生理性危险有害因素都可能导致事故的发生。

人机系统匹配不合理，作业面狭窄、操作不方便等。

F2.10.2 安全管理制度

制度方面的因素表现为制度不健全、措施不具体、执行不落实和修订不及时几个方面。

制度不健全，就是没有按照国家、地区及行业的有关法律、法规及标准建立健全符合本单位实际情况的安全管理规章制度，以致人员在生产运行中无章可循，但实施后不能起到应有的效果，从而导致事故的发生。

执行不落实，是指人员违章操作，即违反操作规程和安全管理规章制度，不按上级主管领导或部门规定开展生产活动。

表 F2.10-1 安全生产管理缺陷的危险、有害因素分析表

管理项目	管理风险	导致后果
安全生产责任制	未建立安全生产责任制，或安全生产责任制不健全	造成各级安全责任不明确，安全措施不能及时采取，引发事故
	没有明确的单位安全第一责任人职责规定，没有与所属单位安全第一责任人签订安全管理责任状	造成单位安全第一责任人工作没有压力和动力，职责不明确、责任不落实
	领导干部没有定点承包关键装置、要害部位，没有文件和检查记录可查	关键装置和要害部位得不到有效监督，易导致影响较大的责任事故发生

管理项目	管理风险	导致后果
	没有建立落实安全生产责任制的监督、检查机制	易造成安全责任制流于形式，无约束力
安全生产管理制度	没有组织制定各项安全管理规章制度	无章可循，导致责任事故发生
	未落实易制毒化学品储存管理	未执行双人双锁易造成管理导致责任边界模糊出现非法提取/盗用情况；未落实领用台账可能导致化学品流向不明；未向主管部门备案会导致脱离监管闭环等
	安全生产管理制度内容不全面	易出现管理漏洞，引发事故
	安全生产管理制度脱离实际，操作性不强	安全管理制度无法落实，引发事故
	不经常检查安全生产管理制度的执行情况	管理失控
	安全生产管理制度未与时俱进，不及时修改完善	安全管理不能适应新形势需要，出现漏洞
	安全管理没有做到在进行生产计划、布置、检查、总结、评比的同时对安全工作进行计划、布置、检查、总结、评比	易淡化安全意识，忽视安全管理，不能及时总结经验教训，导致事故重复发生
安全生产操作规程	未组织制定安全生产操作规程	致使人员操作无序，导致设备等事故发生
	安全生产操作规程内容不全，没有涵盖各岗位	易造成部分工种人员操作失误，引发事故
	安全生产操作规程不符合岗位实际，操作性不强	安全操作规程起不到指导作用，影响安全
	从业人员不熟悉安全操作规程，未掌握本岗位安全操作技能	造成无意识违章作业，引发事故
机构设置和人员配备	未设置安全生产管理机构，或者机构不健全	不能实现安全组织化管理，易出现漏洞，导致事故发生
	未配备专职安全生产管理人员，或配备不足	致使安全管理力量薄弱，安全工作不落实
	安全生产管理机构或专职安全生产管理人员没有定期检查安全生产工作	造成安全状况不明，不能实现动态管理
管理能力	单位主要负责人未经有关部门培训考核合格，不具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力	造成安全决策指挥失误，导致系统处于危险状态
	安全生产管理人员未经有关部门培训考核合格，不具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力	导致具体实施的安全方案和措施不科学，不符合实际，引起事故频发
安全投入	对新建、改建、扩建工程项目的安全设施，没有与主体工程同时设计、施工、同时投入生产和使用	造成安全设施和措施不落实，形成事故隐患
	教育培训费用缺乏或不足	影响全员安全专业技能和意识的提高

管理项目	管理风险	导致后果
	重大隐患治理及安全技措费用缺乏或不足	造成不能有效治理安全隐患，引发事故
	劳动保护用品、保健品及劳动防护器材、用具配置费用不足	劳动防护不到位，危及健康和人身安全
	没有依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费	造成员工工伤医疗等没有保证
人员培训	对从业人员安全教育和培训不够，未具备必要的安全生产知识和安全操作技能	造成员工安全技术素质低，直接或间接导致事故发生
	采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，未对从业人员进行专门的安全生产教育和培训	造成员工不能有效掌握新工艺、新技术、新材料和新设备的安全技术，引发事故
	特种作业人员没有按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业资格证书	违章上岗操作，引发特种设备损坏和人身安全事故
	新职工上岗前未进行安全教育和技能培训，变换工种未进行安全教育和转岗培训考核	造成员工不适应新的工作环境，不具备相应工种的操作技能和安全知识，引发事故
	对各类季节性用工人员没有进行安全教育和操作技能培训	造成操作工安全技术素质低，直接导致设备、人身事故发生
应急救援和事故管理	未制定并实施本单位的故事应急救援预案，未建立应急救援组织，应急救援队伍不落实	不能有效预防事故，在事故状态下不能实施快速有效救援，致使生命财产损失加大
	未配备应急救援物资、设备和器材	救援预案缺乏物质基础支持，无法实施
	事故应急救援预案无演练计划，未实施演练	不能保证救援预案的可操作性和有效性
	未建立事故分类和等级划分标准及调查、处理、报告、登记、制度，没有事故管理档案、未做到“四不放过”	造成事故管理混乱，事故责任不清，事故原因和经验教训不能得到及时总结

F2.11 危险化学品重大危险源辨识

F2.11.1 危险化学品重大危险源辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）及《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局第 40 令）的有关要求，对本项目进行危险化学品重大危险源辨识。

F2.11.1.1 危险化学品重大危险源物质辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）及《化学品分类和标签规范》（GB30000-2013），本项目涉及到的危险化学品重大危险源物质有柴油发电机燃料柴油、蒸汽锅炉燃料天然气。

柴油按不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3 辨识，其临界量 5000t。

物质的种类及其危险特性见下表：

表 F2.11-1 危险化学品重大危险源物质识别一览表

物质名称	危险特性	主要存在场所	临界量
柴油	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	柴油储罐	5000t
天然气	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。	燃气管道	50t

F2.11.1.2 危险化学品重大危险源单元划分

依据《危险化学品重大危险源辨识》中对“单元”的定义：“涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元”。因此，将本项目划分为生产单元和储存单元。

1) 依据《危险化学品重大危险源辨识》中对“生产单元”的定义：“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元”。

2) 依据《危险化学品重大危险源辨识》中对“储存单元”的定义：“用于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，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元”。

柴油储存在柴油发电机间储油罐内及消防泵房储油间内，故分 2 个储存子单元。

F2.11.1.3 重大危险源物质存量统计

评估组经调查、收集资料后，对该项目危险化学品重大危险源物质的存量进行统计计算，详细计算情况如下表：

表 F2.11-2 重大危险源物质存在量计算统计一览表

序号	单元划分	子单元划分	涉及到的重大危险源物质	进料、出料或物质的循环气中的组分量	在线量 (t)
1	储存	柴油发电机房柴油储罐	柴油	1m ³	0.85

序号	单元划分	子单元划分	涉及到的重大危险源物质	进料、出料或物质的循环气中的组分流量	在线量 (t)
	单元	消防泵站柴油储罐	柴油	1m ³	0.85
注 1: 本项目天然气仅存在于天然气管线, 在线量极少故忽略不计。					

F2.11.4 重大危险源计算分级过程及结论

1) 辨识指标

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218-2018 中表 1、表 2 规定的临界量, 即被定为重大危险源。

2) 辨识指标计算方法

单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况:

(1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时, 该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量, 若等于或超过相应的临界量, 则定为重大危险源。

(2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时, 按下式计算, 若满足下式, 则定为重大危险源。

$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1$, 式中:

S——辨识指标;

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

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

3) 计算结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218-2018 中的辨识方法, 将本报告中的各危险化学品重大危险源物质存量统计数据代入, 辨识结果如下表所示。

表 F2.11-3 危险化学品重大危险源辨识结论

序号	单元划分	子单元划分	物质名称	在线量(t)	临界量(t)	q/Q	$\Sigma q/Q$	是否构成重大危险源	备注
1	储存单元	柴油发电机房柴油储罐	柴油	0.85	5000	$\frac{0.0001}{7}$	$\frac{0.0001}{7}$	否	
		消防泵站柴油油箱	柴油	0.85	5000	$\frac{0.0001}{7}$	$\frac{0.0001}{7}$	否	

因此，得出结论：新疆阜华生物科技有限公司年产2万吨氨基酸、5万吨氨基酸肥料、300吨硫酸软骨素项目（一期）不构成危险化学品重大危险源。

F3 评价方法简介

F3.1 安全检查表法

安全检查表方法是系统安全工程中的一种最基本、最简便、广泛应用的系统危险性评价的方法。安全检查表用于查找系统中各种潜在的事故隐患。安全检查表是由对项目比较熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、评定系统安全等级标准等内容的表格，对系统进行检查，从而评价出系统的安全等级。

1) 编制安全检查表的主要依据是：

- (1) 有关的安全法规、标准、规程；
- (2) 国内外相关的事故案例；
- (3) 同类生产单位的经验、教训；
- (4) 其他分析方法的结果。

2) 安全检查表的编制步骤如下：

- (1) 熟悉系统。包括评价对象的结构、功能、工艺流程、操作条件、总图布置、已有的安全卫生设置等。
- (2) 收集资料。收集与评价对象有关的安全法规、标准、制度、过去发生过的事故案例，作为评价依据。
- (3) 划分单元。按功能或结构：将系统划分为若干子系统或单元，逐个分析潜在的危险因素。
- (4) 选择或拟定合适的安全检查表。

F3.2 预先危险分析法

预先危险分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析

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，确定系统的危险性指数，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成事故，避免考虑不周所造成的损失。

在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度，将各类危险性划分为 4 个等级，见下表。

表 F3.2-1 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统破坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统破坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

F3.3 危险度评价法

危险度评价法借鉴日本劳动省安全评价六段法第三阶段定量评价的定量评价表，规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作五个项目共同确定，其危险度分别按 A=10、B=5、C=2、D=0 赋值计分，危险度评价取值标准见下表。

表 F3.2-1 危险度评价取值一览表

项目 \ 分值	10 分 (A)	5 分 (B)	2 分 (C)	0 分 (D)
物质	1) 甲类可燃气体; 2) 甲 A 及液态烃; 3) 甲类固体; 4) 极度危害介质。	1) 乙类可燃气体; 2) 甲 B、乙 A 可燃液体; 3) 乙类固体; 4) 高度危害介质。	1) 乙 B、丙 A、B 可燃液体; 2) 丙类固体; 3) 中、轻度危害介质。	不属 A~C 项物质。
容量	1) 气体 1000m ³ 以上; 2) 液体 100m ³ 以上。	1) 气体 500m ³ ~1000m ³ ; 2) 液体 50 m ³ ~100 m ³	1) 气体 100m ³ ~500m ³ 2) 液体 10m ³ ~50m ³	1) 气体<100m ³ 2) 液体<10m ³
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上。	1) 1000℃以上使用，其操作温度在燃点以下; 2) 250℃~1000℃使用，操作温度在燃点以上。	1) 250℃~1000℃使用，其操作温度在燃点以下; 2) 250℃以下使用，其操作温度在燃点以上。	250℃ 以下 使用，其操作温度在燃点以下。
压力	100MPa 以上	20MPa~100MPa	1MPa~20MPa	1MPa 以下

分值 项目	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) 爆炸极限范围内或其附近的操作。	1) 中等放热反应操作; 2) 系统进入不纯物质, 可能发生危险的操作; 3) 有可能发生粉尘爆炸的操作; 4) 单批式操作。	1) 轻微放热反应操作; 2) 精制操作中伴有的化学反应; 3) 单批式, 但开始用机械等手段进行程序操作; 4) 有一定危险的操作。	无危险操作。

注：物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）

按分数之和把危险度分成三级，16 分以上是高度危险单元（I 级），11～15 分为中度危险单元（II 级），10 分以下为低危险单元（III 级）。危险度分级标准见下表。

表 F3.2-2 危险度分级一览表

等级	分数	危险程度
III 级	10 分以下	低度危险
II 级	11 分～15 分	中度危险
I 级	16 分以上	高度危险

F3.4 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）中的相关要求对本项目外部安全防护距离进行确定，该规范中对于外部安全防护距离的确定流程如图 F3.4-1。

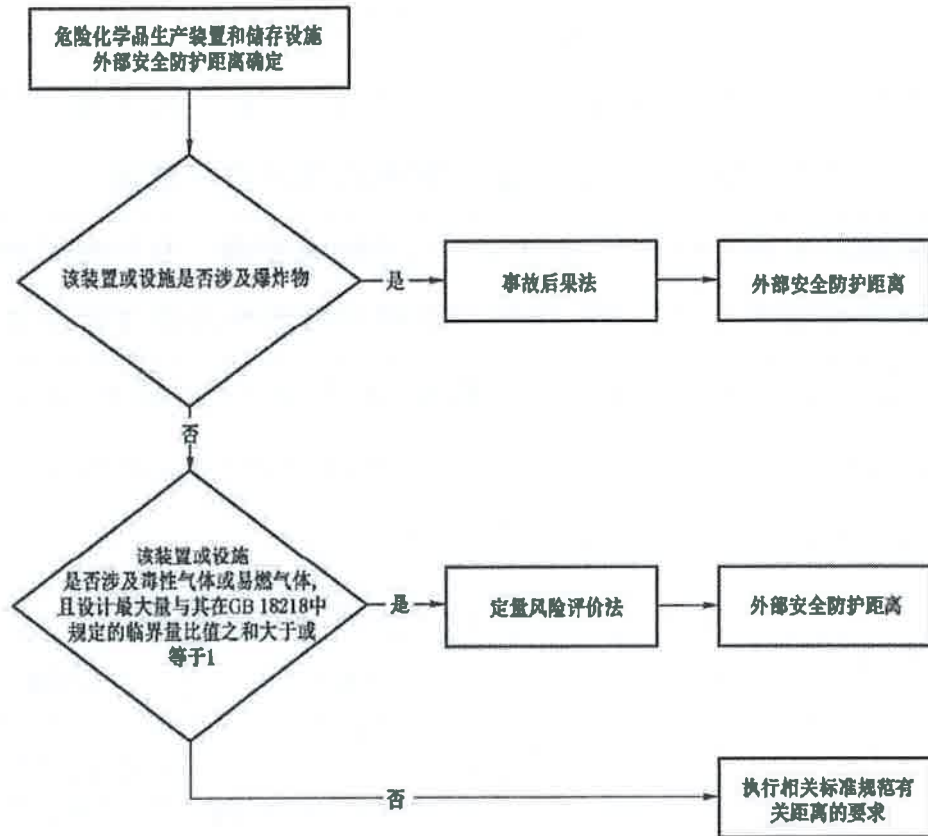


图 F3.4-1 外部安全防护距离确定流程

F4 定性、定量评价过程

F4.1 项目周边环境、总平面布置、建构筑物单元评价

F4.1.1 项目选址、总平面布置、建构筑物安全检查表

新疆阜华生物科技有限公司年产二万吨氨基酸、五万吨氨基酸肥料、三百吨硫酸软骨素项目（一期）选址与总图布置是否符合《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 等相关规范要求，检查结果见安全检查表 F4.1-1。

表 F4.1-1 项目选址及周边环境单元安全检查表

序号	检查项目	标准要求	依据标准	可研规划	检查结果
一	厂址条件				
1	厂址规划	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.1 条	本项目位于第二师铁门关经济技术开发区化工园区内，已取得当地自然资源局的规划选址意见，符合当地规划要求。	符合
2	厂址方位	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.8 条	项目所在地区主导风向为东风，全年最小风频为北风，园区已经通过化工园区认定，其规划位置符合要求。	符合
3	交通运输	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.6 条	厂址所在地周边有园区公路，交通运输条件较为优越。	符合
4	工程地质及自然环境	厂址不应选择在下列地段或地区：			
		地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.13 条	地震基本烈度为 8 度	符合
		工程地质严重不良地段。		工程地质为对建筑抗震不利地段，非工程地质严重不良地段。	符合
		重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区。		无上述区域	符合
		国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。		无上述区域	符合
		对飞机起降、电台通信、电视		无上述区域	符合

序号	检查项目	标准要求	依据标准	可研规划	检查结果
		传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。			
		供水水源卫生保护区。		无上述区域	符合
		易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。		无上述区域	符合
		不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。		无上述区域	符合
		在爆破危险区范围内。		无上述区域	符合
		大型尾矿库及废料场（库）的坝下方。		无上述区域	符合
		有严重放射性物质污染影响区。		无上述区域	符合
		全年静风频率超过 60% 的地区。		不超过 60%	符合
5	自然条件	厂址不应受洪水、潮水和内涝威胁。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.2.4 条	厂址不受洪水、潮水和内涝威胁。	符合
6	厂址方位	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.10 条	项目周边无上述区域。	符合
7	水电情况	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 3.1.7	本项目水源电源可靠，可满足项目需要。	符合
8	原材料供应	厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.5 条	本项目主要原料为毛发，供应能满足要求，辅料硫酸有就近生产企业。	符合
二	总平面布置				
1	生产设施的布置，应根据工艺流程、生产的火灾危险性类别、安全、卫生、施工、安装、检修及生产操作等要求，以及物料输送与储存方式等条件确定；生产上有密切联系的建筑物、构筑物、露天设备、生产装置，应布置在一个街区或相邻的街区内。		《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.1 条	生产设施按工艺流程分区布置。	符合
2	可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，在山区或丘陵地区时，应避免布置在窝风地段。		《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.2 条	本项目酸碱罐区位于最小频率风北风的上风向。	符合
3	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉		《化工企业总图运输	本项目酸碱罐区	符合

序号	检查项目	标准要求	依据标准	可研规划	检查结果
		尘的设施，应避免人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产设 备区全年最小频率风向的上风侧。	设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.3 条	于最小频率风北风 的上风向。避开人员 集中活动场所办公 服务区，位于最小频 率风向的上风侧。	
4		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。	《化工企业总图运输 设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.7 条第 1 款	符合上述要求。	符合
5		装置的控制室、变配电室、化验室、办 公室等宜布置在装置外，当布置在装置 内时，应布置在装置区的一侧，并应位 于爆炸危险区范围以外，且宜位于可燃 气体、液化烃和甲、乙类设备全年最小 频率风向的下风侧。	《化工企业总图运输 设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.7 条第 3 款	装置的控制室、变配 电室均布置在装置 外。	符合
6		生产装置中所使用化学品的装卸和存放 设施，应布置在装置边缘、便于运输和 消防的地带。	《化工企业总图运输 设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.7 条第 4 款	装卸和储存设施布 置在装置北侧和东 北侧边缘，罐区周边 设置环形消防通道。	符合
7		全厂性控制室的布置应符合下列要求： 1) 有爆炸危险的甲、乙类生产装置的全 厂性控制室应独立布置，当靠近生产装 置布置时，应位于爆炸危险区范围以外， 并宜位于可燃气体、液化烃和甲、乙类 设备以及可能泄漏、散发毒性气体、腐 蚀性气体、粉尘及大量水雾设施的全 年最小频率风向的下风侧。 2) 应避免噪声、振动及电磁波对控制室 的干扰。 3) 沿主干道布置的控制室，最外边的轴 线距主干道中心的距离不宜小于 20m。	《化工企业总图运输 设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.8 条	控制室位于厂前区， 位于爆炸危险区范 围以外，处全年最小 频率风向的下风侧。 控制室位于厂前区 可避免噪声、振动及 电磁波。	符合
8		运输设计应合理组织货流和人流，各种 运输线路、车站、码头前沿和人流繁忙 的道路应减少相互间的平面交叉与干 扰。	《化工企业总图运输 设计规范》 GB50489-2009 第 9.1.5 条	项目人流和货流入 口通道分开设置。	符合
9		装置的控制室、机柜间、变配电所、化 验室、办公室等不得与设有甲、乙 A 类 设备的房间布置在同一建筑物内。装置 的控制室与其他建筑物合建时，应设置 独立的防火分区。	《化工企业总图运输 设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.16 条	装置的机柜间、变配 电所、化验室未与设 有甲、乙 A 类设备 的房间布置在同一 建筑物内。	符合
10		总平面布置的防火间距，不应小于表 4.2.9 的规定。	《精细化工企业工程 设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.2.9 条	项目区总平面布置 防火间距符合要求， 见 F4.1.2 节。	符合
11		除本规范另有规定外，乙、丙、丁、戊 类仓库之间及与民用建筑的防火间距， 不应小于表 3.5.2 的规定。	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.5.2 条	项目区总平面布置 防火间距符合要求， 见 F4.2.2 节。	符合

序号	检查项目	标准要求	依据标准	可研规划	检查结果
12	甲、乙、丙类液体储罐区，液化石油气储罐区，可燃、助燃气体储罐区和可燃材料堆场等，应布置在城市（区域）的边缘或相对独立的安全地带，并宜布置在城市（区域）全年最小频率风向的上风侧。		《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 4.1.1 条	本项目罐区位于，最小频率风北风的上风向。	符合
13	甲、乙、丙类液体储罐之间的防火间距不应小于表 4.2.2 的规定		《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 4.2.2 条	项目区总平面布置防火间距符合要求，见 F4.2.2 节。	符合
三	建构筑物				
1	厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于 GB50016-2014 表 3.7.4 的规定。		《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.7.4 条	厂房按规范要求设置安全出口，符合要求。	符合
2	厂房每层的疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度，应符合《建筑设计防火规范》中第 3.7.5 条的规定。		《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.7.5 条	厂房每层的疏散楼梯、走道、门的各自总宽度符合规范要求。	符合
3	甲、乙、丙类厂房（仓库）、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级		《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 8.1.1 条	建筑耐火等级满足要求。	符合
四	厂内道路				
1	厂内道路布置在符合厂区总平面布置的前提下，尚应符合下列要求： 1.应满足生产、交通运输、消防、安全、施工、安装及检修的要求。 2.全厂道路网的布置应与厂区总平面布置功能分区和街区划分相结合，并与场地竖向设计和主要管线带的走向相协调，且宜与主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直布置。 3.主、次干道布置和人、货流向应合理。 4.厂内道路不宜中断，当出现尽头时，其终端应设置回车场面积应根据所通行的车辆最小转弯半径和路面宽度确定。 5.厂内道路与厂外公路的衔接应短捷、通畅。		《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 9.3.1 条	厂内道路符合上述规定，满足生产、交通、安全需求、道路主次布置人货流向合理。	符合
2	厂内道路路面宽度应根据车辆通行、消防和人行需要确定，并宜符合下列规定： 1.路面宽度宜按表 9.3.4 确定。 2.各类道路可根据需要，分段采用不同宽度。不同宽度线段宜在道路交叉口处划分。		《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 9.3.4 条	本项目为小型厂，主干道宽度 10m 满足要求	符合
3	厂内道路最小圆曲线半径不宜小于 15m。厂内道路交叉口路面内边缘转弯半径应根据其行驶车辆的类别确定，可按		《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009	本项目转弯半径为 15m。	符合

序号	检查项目	标准要求	依据标准	可研规划	检查结果
	表 9.3.5 的规定选用。		第 9.3.5 条		

F4.1.2 厂内各装置之间防火间距检查

该项目主要装置、设施与周边设施距离情况如下表所示。

表 F4.1-2 主要装置、设备设施与建（构）筑物防火间距表

序号	名称	相邻装置、设施名称	方向	标准距离/规划距离 m	查看依据	结果
1	1#仓库 (甲类、二级)	厂区围墙	东	15/15.5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9	符合
		2#仓库（丙类、二级）	南	15/19.5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9注9 按《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014第3.5.1条	符合
		3#车间（丙类、二级）	西	15/20	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9	符合
		液氨卸车鹤管（规划）	北	14/37	《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014 第4.2.8条	符合
		酸碱罐区泵区		-/43.5	-	符合
		1#液碱储罐（戊类，H=9m）		-/48.9	-	符合
		2#（20%氨水）储罐（戊类，H=9m）		-/48.9	-	符合
2	2#仓库 (丙类、二级)	厂区围墙	东	5/21.5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9注9 按《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014第3.4.12条	符合
		5#车间（规划、丙类、二级）	南	15/31.5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9注9	符合
		3#车间（丙类）	西	15/30		符合
		4#车间（规划、丙、二级）		15/30		符合
		1#仓库（甲类、二级）	北	15/19.5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9注9 按《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014第3.5.1条	符合
3	3#车间	1#仓库（甲、二级）	东	15/30	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020	符合

序号	名称	相邻装置、设施名称	方向	标准距离/规划距离 m	查看依据	结果
	(丙类、二级)				表4.2.9	
		2#仓库 (丙、二级)	东	15/30	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9注9	符合
		4#车间 (规划、丙、二级)	南	10/16.5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9	符合
		厂区围墙	西	10/20.5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9	符合
		2#车间 (规划、甲、二级)	北	12/20.5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9	符合
4	控制室 (一级、丁类)	综合楼 (规划、民建)	东	10/10	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9注10 按《建筑设计防火规范 (2018年版)》GB50016-2014第3.4.1条	符合
		调压柜 (中压 A)	南	23/4	《城镇燃气设计规范 (2020版)》GB50028-2006 第6.6.3条	符合
		厂区围墙	南	5/30.1	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9注10	符合
		厂区围墙	西	5/11	按《建筑设计防火规范 (2018年版)》GB50016-2014第3.4.12条	符合
		4#车间 (规划、丙、二级)	北	10/30.5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第3.4.1条	符合
5	变配电室 (20kV 以下, 丙类)	厂区围墙	北	5/32	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9	符合
		消防泵房 (丁类、二级)	东	10/10	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9 按《建筑设计防火规范 (2018年版)》GB50016-2014第3.4.1条	符合
		5#盐酸储罐	南	-/21	-	符合
		8#液氨储罐 (规划乙)		20/35	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9	符合
		1#车间 (甲、二级)	西	15/35.5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9	符合

序号	名称	相邻装置、设施名称	方向	标准距离/规划距离 m	查看依据	结果
6	消防泵房（丁、二级）	维修区（丁）	东	10/12	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9注10 按《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014第3.4.1条	符合
		厂区围墙	北	5/32	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9注10 按《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014第3.4.12条	符合
		盐酸储罐（丙）		-/26	-	符合
7	锅炉房（丁、二级）	9#邻二甲苯（规划、甲类、50m³）	南	20/28.5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9	符合
		变配电室（20kV 以下，丙类）	西	10/12	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9注10 按《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014第3.4.1条	符合
		厂区围墙	北	5/10	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9	符合
		消防水池	西	/	/	符合
		维修区（丁类、二级）	南	10/12	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9注10 按《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014第3.4.1条	符合
		调压柜（中压 A）	南	4/5	《城镇燃气设计规范（2020版）》GB50028-2006 第6.6.3条	符合
		厂区围墙	东	5/9.1	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9	符合
8	维修区（丁类、二级）	锅炉房（丁、二级）	北	10/12	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9注10 按《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014第3.4.1条	符合
		调压柜（中压 A）	北	4/5	《城镇燃气设计规范（2020版）》GB50028-2006 第6.6.3条	符合
		消防泵房（丁类、二级）	西	10/12	《精细化工企业工程设计	符合

序号	名称	相邻装置、设施名称	方向	标准距离/规划距离 m	查看依据	结果
					防火标准》GB51283-2020 表4.2.9注10 按《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014第3.4.1条	
		9#邻二甲苯（规划、甲类、50m3）	南	20/28.5	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 表4.2.9	符合
		厂区围墙	东	5/9	《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014 第3.4.12条	符合

F4.1.3 罐区内部防火间距检查

该项目罐区内部防火间距情况如下表所示。储罐至防火堤标准防火间距下表 H 包含储罐标高。

表 F4.1-3 罐区内部防火距离安全检查表

序号	区域或设施	相邻区域或设施	标准防火间距 (m)	规划间距 (m)	依据标准	检查结果
1	酸碱罐区 1 台液碱、1 台 20%氨水罐、2 台硫酸储罐、2 台盐酸储罐；均为固定顶立式储罐，容积均为 298m ³ ，H=9m。	储罐与东侧防护堤	0.5H=4.5m	4.8	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF 0431-2025 8.1.7	符合
		储罐与西侧防护堤	0.5H=4.5m	4.7	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF 0431-2025 8.1.7	符合
		储罐与南侧防护堤	0.5H=4.5m	4.9	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF 0431-2025 8.1.7	符合
		储罐与北侧防护堤	0.5H=4.5m	4.9	《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF 0431-2025 8.1.7	符合
		储罐与储罐间距	-	2/2.5/3	-	符合

F4.2 预先危险性分析

F4.2.1 生产装置的预先危险性分析

本项目预先危险性分析单元划分为 3 个评价单元。具体划分详见表 F4.2-1。

表 F4.2-1 项目预先危险性分析单元划分一览表

序号	评价单元	评价子单元	设备设施
----	------	-------	------

序号	评价单元	评价子单元	设备设施
1	生产单元	生产单元	酸碱计量罐、水解釜、中和釜、板框压滤机、水洗塔、碱洗塔
2	储运及装卸单元	罐区、仓库	氨水储罐、液碱储罐、硫酸储罐、盐酸储罐、罐区机泵等
3	公用工程单元	供配电系统、仪表自控系统	电机、仪表、机泵

根据各单元危害因素，通过运用预先危险性分析方法，大体识别系统的主要危险，鉴别产生危险的原因，预测事故发生后对人员及系统产生的影响，判定识别的危险性等级，并提出安全措施，预先危险性分析见下表。

1) 生产单元预先危险性分析评价

表 F2.2-2 生产单元预先危险性分析表

评价单元	危险因素	触发事件及原因	事故后果	危险等级	防范措施
工艺装置单元	可燃气体爆炸	1、中和釜温度过高如温度控制系统异常，氨气析出聚集在釜内上部； 2、水解釜温度控制失灵，水解反应失控导致水解釜爆炸。	会造成人员伤亡和系统损坏	III	1.加强岗位操作工技能培训； 2.定期对设备管道进行检查，保证完好； 3.完善操作规程，定期组织人员巡检。 4.水解釜通过低压蒸汽保障水解釜温度，并设置温度调节阀控制循环水供水，来平衡水解釜温度。 5.水解釜设置温度指示报警与循环水调节阀形成单回路控制。 6.中和釜设置温度指示报警，余循环水供水调节阀形成单回路控制。
	中毒	1、硫酸水解及浓硫酸稀释过程，反应失控，释放大量硫酸蒸汽。 2、中和釜氨水过量导致中和反应过快，氨气析出。	人员中毒	II	1.加强岗位操作工技能培训；2.定期对设备管道进行检查，保证完好；3.完善操作规程，定期组织人员巡检；4.完善特种作业开票制度，严格遵守相关作业流程；5.中和釜安装 PH 分析仪与氨水调节阀形成单回路控制；6.硫酸配套器设置循环水冷却，防止稀释过程产热过多。 7.安装边墙轴流风机对厂房进行机械通风。8.稀硫酸罐等尾气通过风机输送至洗涤塔处理。
	机械致害	1.操作工违章操作；2.转动设备部位无防护措施或防护罩不符合要求；3.检修时被挤、压、砸伤。	人员伤亡	II	1.加强安全教育； 2.加强转动部位防护措施检修力度。 3.危险区域安装防护罩。

评价单元	危险因素	触发事件及原因	事故后果	危险等级	防范措施
	灼烫	1.高温设备的高温表面未采取隔热措施。 2.管线法兰连接处、焊接处、阀门因材质不符合要求或在设计、安装等存在缺陷，导致酸液喷出。 3.各类涉酸机泵因机械密封损坏导致酸液漏出，如未及时发现导致机泵进一步被腐蚀，将导致硫酸喷溅。 4.管线法兰连接处未安装防喷溅保护套。 5.作业过程中未正确佩戴劳动保护用品。 6.硫酸配置器配置过程工艺水通入异常，导致产生过多热量，损坏内衬导致物料泄漏。动物毛发过多或过少可能导致产品质量不一。	人员灼伤	II	1.定期对设备管道进行检查，保证完好；2.完善操作规程，定期组织人员巡检；3.人员防护用品穿戴到位。4.硫酸配置器出口设置温度远传指示，可及时发现异常。动物毛发采用成规格包装防止添加量异常。
	触电	1.机泵等转动设备静电接地失效，静电积聚，人员接触产生电伤害；2.设备线路老化破损，设备线路漏电，人员误接触。3.检修设备时带电作业。	人员受伤	II	1.建立健全电气设备、线路检修制度并按要求定期检修；2.加强职工电气安全教育。3.实行检修作业前定点停电制度。
	高处坠落	单元内的水洗塔、碱洗塔、反应釜等设备的高度都超过了2m。如果： 1.梯、台、栏杆等损坏。 2.作业人员注意力不集中或违章操作。 3.天气恶劣，梯、台湿滑。 4.高处作业时作业人员未持证上岗； 5.高处作业未按规定使用安全防护用品。	人员伤害	II	1.登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2.登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3.在屋顶等高处作业搭设防护栏杆、安全网； 4.安全带安全网、栏杆、护墙、平台要定期检查确保完好。 5.高处作业人员应持登高证作业； 6.高处作业应严格按照规定使用安全防护用品。
	厂（场）内车辆致害	1.车辆有缺陷； 2.车辆未定期维护； 3.车辆超速或超载； 4.违章驾驶；酒后驾驶； 5.违章作业；	引起人体坠落和物体下落、挤压事故	II	1.使用前检查车辆； 2.车辆定期保养； 3.严禁超速超载； 4.人员持证驾驶； 5.严禁酒后作业； 6.严禁客货混载。
	噪声与振动	1.转动设备选型未考虑噪声要求，设备噪声超标；2.人员未使用噪声防护用品，且长时间处于高噪声环境。	人员听力损害	II	1.设计阶段应选取同类设备中低噪声产品；2.噪声环境操作人员按要求佩戴防护用具，并且尽量减少高噪声环境停留时间。

F4.2.2 储运单元的预先危险性分析

结合危险有害因素辨识和评价单元划分,选取本系统单元储罐、2#仓库、作为评价对象。预先危险性分析评价过程见下表。

表 F4.2-3 储运、装卸单元预先危险性分析

评价单元	危险有害因素	原因及影响因素分析	事故后果	危险等级	安全措施
罐区	基础不均匀下沉	1.地质条件差; 2.地基处理不好; 3.罐底板强度设计有误; 4.地震、滑坡等造成罐体偏移。	罐体不稳,底板及罐壁撕裂,导致物料外泄	III	1.取得准确地质资料,根据进行可靠的基础设计; 2.对基础施工质量进行监察; 3.安装抗震装置。
	物料泄漏导致化学灼伤、中毒	1.焊缝腐蚀损坏; 2.人孔垫等部件老化; 3.仪表、自动切断阀等附件失灵或操作不当造成储罐内物料满罐外溢; 4.泄漏物料大量挥发有毒物质。 5.罐内检修时可能导致中毒事故。	硫酸、盐酸、液碱,导致人员灼伤;氨水、盐酸可能会造成人员中毒。	III	1.按时巡检;保证安装焊接质量;定期检查、更换密封垫; 2.仪表、自动切断阀等安全附件要定期进行检查、检测、维护保养; 3.严格操作、认真巡检,避免发生满罐等事故; 4.操作人员佩戴有效的防护用品。 5.严格遵守有限空间作业规程; 6.罐区设置带淋浴器的洗眼器。
	高处坠落	1.焊接质量存在缺陷 2.斜梯设计不规范 3.大风、雨雪等恶劣天气上罐作业 4.人员违章操作	人员高处坠落 人员伤亡	II	1.按规范设计,精心制造,加强监督 2.加强焊接施工管理 3.大风、雨雪等恶劣天气严禁上罐作业 4.加强人员安全培训教育
	厂(场)内车辆致害	1.车辆有缺陷; 2.车辆未定期维护; 3.车辆超速或超载; 4.违章驾驶;酒后驾驶;	引起人体坠落和物体下落、挤压事故	II	7.使用前检查车辆; 8.车辆定期保养; 9.严禁超速超载; 10.人员持证驾驶; 11.严禁酒后作业; 12.严禁客货混载。
	卸车导致灼烫、中毒	1.操作工擅离岗位,或注意力不集中,造成物料泄漏; 2.管道或阀门损坏; 3.管道材质质量不合格; 4.作业过程未佩戴或未正确佩戴劳动防护用品; 上述情况都可能造成作业人员受到化学灼伤;	硫酸、盐酸、液碱,导致人员灼伤;氨水、盐酸可能会造成人员中毒。	II	1.严格执行装卸车操作规程。 2.加强设备管理,定期检查,防止物料泄漏; 3.加强作业人员安全培训,使作业过程正确佩戴劳动防护用品; 4.罐区装卸处设置带淋浴器的洗眼器。
2#仓库	火灾	1.毛发为可燃固体如遇明火可发生燃烧。 2.防雷防静电设施失效,雷击可能造成火灾事故。	人员伤亡; 引发仓库火灾。	III	1.加强岗位操作工技能培训; 2.2#仓库存在毛发等可燃质场所严禁烟火;3.完善操作规程,定期组织人员巡检。
	坍塌	1.物品堆放不满足要求,库房内未设	人员受伤	II	1.危险化学品的堆放严格按照标

评价单元	危险因素	原因及影响因素分析	事故后果	危险等级	安全措施
		置安全通道，堆垛与门、柱等的距离不满足要求。 2.物品超高堆放，现场无警示标志。			准要求进行。 2.制定严格的操作规程。 3.现场设置警示标志。

F4.2.3 公用工程及辅助工程单元的预先危险性分析

本项目的公辅设施主要包括供配电系统、蒸汽系统、仪表自控系统。

F4.2.3.1 供配电系统预先危险性分析

表 F4.2-4 供配电系统预先危险性分析表

评价单元	危险因素	原因及影响因素分析	事故后果	危险等级	安全措施
变压器	火灾	1.变压器发生冷却油泄漏。 2.高压套管进水。 3.电源短路打火。	1.设备损坏，人员烧伤。 2.引起主变压器烧毁。 3.电弧将主变压器外壳油污引燃起火。	III	1.保证材质和焊接质量；操作人员按规定着装，并遵守安全操作规程。 2.搞好安全防护设施，做好安全用电。 3.加强安全检查，确保电气设施运行可靠。
	触电	电气设备漏电，或违章操作，或带电检修，接触电气设施。	人员触电伤害	II	严格遵守操作规程，搞好安全防护设施，做好安全用电监护，避免 1 人操作，并认真执行拉闸、断电、挂牌的安全检修程序，必要时可上锁；同时操作人员应着装上岗，并有人监护。
	瓷瓶故障	瓷瓶质量差、耐压等级低、瓷瓶老化等。	电气短路、引发火灾、造成设备损坏。	II	严格进货渠道，保证电气设施质量，并且坚持安全巡检，确保电气设施运行安全，同时要做好安全用电监测发现异常时，应尽快找出故障原因，避免带病运行
高压配电装置	火灾、爆炸	电容器断开和接入过程中，由于过电压和涌进电流的存在，会引起短路击穿。	电容器爆裂。	III	严格进货渠道，保证电容器质量，并且严格遵守操作规程，加强巡检和监测，发现隐患时，应尽快安排更换。
		误操作，或违章操作。	电气短路着火、爆炸，或触电	III	严格遵守操作规程，加强安全监督，避免误操作，或违章操作。
	毒物危害	断路器在拉、合的过程中可产生电弧，使 SF ₆ 分解出一些有毒的低氟化物。	人员健康伤害	II	SF ₆ 气体需要采取专门措施，防止低氟化合物对人体的危险和影响。
	高处坠落	人员登高检查电气设施，护栏及操作平台不牢固、不防滑或人员操作不慎坠落。	人员伤亡。	II	1.确保护栏及操作平台完好牢靠； 2.登高作业须集中注意力并有人监护，并采取系安全带等进行安全防护。

评价单元	危险因素	原因及影响因素分析	事故后果	危险等级	安全措施
	机械致害	因对电气设备操作不当，或违章操作，或设备带病运转，或控制系统故障。	导致电气设备损坏，造成机件伤人。	II	严格遵守操作规程，确保设备润滑良好，确保设备性能完好。
		人员违章接触转动件，或转动部件防护罩失效，或未按要求劳保着装。	人员肢体伤害。	II	严格遵守操作规程，搞好安全防护设施，确保防护罩完好。操作人员按规定着装。
	物体打击	油开关发生超压、超温爆裂。	导致电气设备损坏，造成机件伤人	II	严格遵守安全操作规程，杜绝违章，避免油开关发生超压、超温爆裂。
用电设备及电缆		1.电缆电线老化、破损引起短路； 2.电气设备接触不良，过热短路；			1.更换电缆电线，处理破损处 2.详细检查设备安装及接线情况，发现安装、接线问题及时处理； 3.按规范要求设置接地网及接地，定期检测接地电阻；
	火灾爆炸	3.接地不良或接地系统不符合要求； 4.无绝缘地毯； 5.室内堆放可燃物质，遇电火花 6.室内进入易燃易爆气体，浓度达到爆炸极限，通风不良，遇电火花爆炸； 7.超负荷运行，设备或电缆电线过热短路； 8.违章操作或误操作。	设备损坏、人员伤亡、停电、停工	III	4.配置符合规范的绝缘地毯或绝缘地板； 5.严禁在配电室堆放杂物； 6.应加强室内通风，严格执行操作规程，加强巡检，定期检测； 7.严格管理装置区临时用电，避免超负荷，同时加强巡检，发现设备故障及时处理，避免设备故障短路等事故的发生； 8.提高技术素质，持证上岗，严格执行操作规程，严禁违章操作。
	电气伤害	1.设备线路正常维护检查、检测等，防护不当触电； 2.打扫卫生防护不当，触电； 3.断、送电操作不当； 4.设备漏电，接地保护失灵。	人员触电	II	1.提高安全意识，加强个人防护； 2.提高技术素质，严格执行操作规程，严禁违章操作； 3.加强设备及线路维护保养，避免接地网漏电； 4.定期检测接地电阻，保持完好、可靠。 5.配电室内应设置安全通道及逃生通道并保证通畅。

F4.2.3.2 仪表自控系统预先危险性分析

表 F4.2-5 仪表自控系统预先危险性分析

评价单元	危险因素	原因及影响因素分析	事故后果	危险等级	安全措施
自控系统	仪表故障	1.工艺堵住仪表的测量引线和测量部位，就会使测量不准，或不动作。 2.仪表测量部位或调节阀某部位泄漏介质，轻则造成仪表不准确。	系统控制失灵，影响生产。	III	1.各类仪表只允许在无损坏，并有检定合格封印及未超出检定周期条件下方可使用。 2.在选择各类仪表时，要考虑被测量值和特性。以

评价单元	危险因素	原因及影响因素分析	事故后果	危险等级	安全措施
		3.调节阀杆卡、使阀芯不动作，不能实现对物料的调节作用。 4.元器件腐蚀、变形、变质，或处于振动场所等，使仪表测量不准，或整台仪表冻坏。 5.导线断线，造成无信号。 6.端子接触不良，造成信号不准、失控等。 7.电缆、电线受磁场干扰，导致信号有误，造成不准或误动作。 8.仪表元器件老化或质量低劣，使仪表功能受损。			便保证测量精度。 3.对使用中的各类仪表，应按其使用的不同条件，定期进行检测。 4.仪表工应当认真做好仪表的日常维护工作，保证仪表的正常运行。仪表的日常维护大致有以下几种工作内容： ①巡回检查 ②定期润滑 ③定期排污 ④保温拌热 ⑤故障处理
	紧急停车装置失灵	紧急停车装置，阀门无动作。	DCS 控制失灵，影响生产。	III	1.定期启动阀门，检查其动作可靠性。 2.定时对阀门进行维护。
	计算机、DCS 系统无法显示	1.计算机、DCS 系统发生死机、黑屏和蓝屏，各项工艺参数无法显示，现场工艺参数不能及时汇总，易造成事故。 2.UPS 供电中断。	影响生产。	III	1.选用较宽频率跟踪范围的 UPS 电源。 2.选用智能化的 UPS 电源供电系统。
	自动检测部分故障	1.检测仪表失效。 2.检测仪表电击穿。 3.逻辑运算器故障。 4.检测仪表缺少冗余配置。	系统控制失灵，影响生产。	III	1.选用合格检测仪表及逻辑运算，并加强维护。 2.线路安装电涌保护器，防止元器件雷电击穿。 3.重要联锁信号的检测部分应与监控部分分开独立设置。 4.检测部分要有冗余设置。

F4.2.3.3 蒸汽系统预先危险性分析

采用预先危险性分析对本项目的蒸汽系统进行预先危险性分析评价，评价过程如下表所示：

表 F4.2-6 蒸汽系统预先危险性分析表

评价单元	危险因素	原因及影响因素分析	事故后果	危险等级	安全措施
蒸汽系统	火灾、可燃气体爆炸	1、天然气管道设计不合理、材质不合格、防腐等级不足，天然气设备及管线损坏，阀门或垫片	人员伤亡、财产损失	III	1、从设计、设备选型、施工方面采取措施，严把设备工程质量关，不留隐患。

评价单元	危险因素	原因及影响因素分析	事故后果	危险等级	安全措施
		老化、损坏等原因，造成天然气泄漏。 2、天然气将与空气混合形成爆炸性混合物，如达到爆炸极限。 3、天然气管道未按要求接地、跨接，导致天然气管道中静电积聚。 4、从业人员工作服、工作鞋不是防静电。 5、检维修使用非防爆工器具。 6、违章作业。 7、供电线路，用电设备如出现短路、过载、接触不良等，也可引发电气火灾危险。 8、缺少防雷装置或防雷装置配置不当，可能因雷击造成火灾。 10、若设备转动部位润滑不良，转动部位高温，遇可燃物可引发火灾。	失、设备设施损坏		2、设置“禁止明火”“禁止吸烟”等安全警示标志。 3、锅炉间内严禁吸烟，禁止携带火种。 4、按照规范设计、施工防雷接地和静电跨接，且定期检测，保证完好有效。 5、配备防爆工具、防静电工作服、防静电鞋。 6、加强对设备、设施的定期检查，并记录。 7、加强人员安全教育培训，严格按照操作规程作业，不得违章作业。
	容器爆炸	1、锅炉制造与安装方面存在缺陷。 2、安全附件失灵：1)安全阀安装和调整不符合要求；2)安装和使用不当，如连通管堵塞等；3)压力表不准或失灵等；4)给水设备或给水截止阀损坏；5)排污阀泄漏。 3、管理不善：1)水质管理不良，积垢太厚，以致锅炉产生苛性脆化裂纹；2)水位过高或过低，3)超温、超压运行；4)司炉工人擅离岗位，或让无独立操作能力的人看管锅炉，或因司炉人员做其它工作而未认真监视仪表等；5)误操作，司炉经验不足，错误判断而进行错误操作，如误把缺水当作满水，而大量排水等；6)缺乏定期检修制度，不能及时发现锅炉在长期运行中所形成的缺陷。	人员伤亡、设备设施损坏	III	1、购买有合格证书和制造监督检验证书的锅炉，保证设备本质安全。 2、安装方面采取措施，严把设备工程质量关，不留隐患。 3、定期对安全阀、压力表、水位计等附件进行校验和日常维护，确保它们的灵敏可靠。 4、司炉工必须持证上岗。 5、制订并不断完善锅炉安全操作规程，加强对司炉人员安全知识的培训、教育，提高安全意识和操作技能，在工作中杜绝“三违现象”。 6、按照国家法规要求定期报送质量技术监督部门进行检验，检验合格后才可以运行。 加强锅炉日常检查和维护。
	窒息	1.可燃气体检测探头未安装，或未正常工作导致泄漏气体时不能及时报警，可能导致现场作业人员窒息。 2.设备、管线法兰连接处、焊接处、阀门因材质不符合要求或在设计、安装等存在缺陷，导致天然气泄漏。	人员伤亡	II	1.严格控制设备质量及其安装质量，消除泄漏的可能性。 2.泄漏后应采取措施消除泄漏源，疏散有关人员。 3.加强对天然气检测及报警，检修时要将天然气管道放散并置换干净。
	机械致害	1.各种机械的转动和传动部位，由于没有安装防护罩或已有防护罩不符合安全要求；	人员伤亡	II	1.定期检修设备； 2.严格遵守操作规程；

评价单元	危险因素	原因及影响因素分析	事故后果	危险等级	安全措施
		2.设备检修规程不健全; 3.作业人员缺乏防护。			3.确保安全防护装置齐全有效。
	高温灼烫	1.人员接触蒸汽管道的高温表面。 2.管道损坏泄漏高温蒸汽,可能造成人员的烫伤。	人员烫伤	II	1.蒸汽管线等高温设备保温层保持完好; 2.落实设备维修保养制度; 3.严格执行操作规程。
	触电伤害	1.电气设施故障、老化; 2.安全防护设施失效; 3.防护用品佩戴不全; 4.违反操作规程。	人员伤亡	II	1.定期检修电气设施,及时更新老化部件; 2.检修安全防护装置; 3.按要求佩戴防护用品; 4.严格遵守操作规程。
蒸汽系统	火灾、可燃气体爆炸	1、天然气管道设计不合理、材质不合格、防腐等级不足,天然气设备及管线损坏,阀门或垫片老化、损坏等原因,造成天然气泄漏。 2、天然气将与空气混合形成爆炸性混合物,如达到爆炸极限。 3、天然气管道未按要求接地、跨接,导致天然气管道中静电积聚。 4、从业人员工作服、工作鞋不是防静电。 5、检维修使用非防爆工器具。 6、违章作业。 7、供电线路,用电设备如出现短路、过载、接触不良等,也可引发电气火灾危险。 8、缺少防雷装置或防雷装置配置不当,可能因雷击造成火灾。 10、若设备转动部位润滑不良,转动部位高温,遇可燃物可引发火灾。	人员伤亡、财产损失、设备设施损坏	III	1、从设计、设备选型、施工方面采取措施,严把设备工程质量关,不留隐患。 2、设置“禁止明火”“禁止吸烟”等安全警示标志。 3、锅炉间内严禁吸烟,禁止携带火种。 4、按照规范设计、施工防雷接地和静电跨接,且定期检测,保证完好有效。 5、配备防爆工具、防静电工作服、防静电鞋。 6、加强对设备、设施的定期检查,并记录。 7、加强人员安全教育培训,严格按照操作规程作业,不得违章作业。
	锅炉爆炸	1、锅炉制造与安装方面存在缺陷。 2、安全附件失灵:1)安全阀安装和调整不符合要求;2)安装和使用不当,如连通管堵塞等;3)压力表不准或失灵等;4)给水设备或给水截止阀损坏;5)排污阀泄漏。 3、管理不善:1)水质管理不良,积垢太厚,以致锅炉产生苛性脆化裂纹;2)水位过高或过低,3)超温、超压运行;4)司炉工人擅离岗位,或让无独立操作能力的人看管锅炉,或因司炉人员做其它工作而未认真监视仪表等;5)误操作,司炉经验不足,错误判断而进行错误操作,如误把缺水当作满水,而大量排水等;6)	人员伤亡、设备设施损坏	III	1、购买有合格证书和制造监督检验证书的锅炉,保证设备本质安全。 2、安装方面采取措施,严把设备工程质量关,不留隐患。 3、定期对安全阀、压力表、水位计等附件进行校验和日常维护,确保它们的灵敏可靠。 4、司炉工必须持证上岗。 5、制订并不断完善锅炉安全操作规程,加强对司炉人员安全知识的培训、教育,提高安全意识和操作技能,在工作中杜绝“三违现象”。 6、按照国家法规要求定期报送质量技术监督部门进行检验,检验合格后才可运行。

评价单元	危险因素	原因及影响因素分析	事故后果	危险等级	安全措施
		缺乏定期检修制度,不能及时发现锅炉在长期运行中所形成的缺陷。			加强锅炉日常检查和维护。
	中毒窒息	1.可燃气体检测探头未安装,或未正常工作导致泄漏气体时不能及时报警,可能导致现场作业人员窒息。 2.设备、管线法兰连接处、焊接处、阀门因材质不符合要求或在设计、安装等存在缺陷,导致天然气泄漏。	人员伤亡	II	1.严格控制设备质量及其安装质量,消除泄漏的可能性。 2.泄漏后应采取措施消除泄漏源,疏散有关人员。 3.加强对天然气检测及报警,检修时要将天然气管道放散并置换干净。
	机械致害	1.各种机械的转动和传动部位,由于没有安装防护罩或已有防护罩不符合安全要求; 2.设备检修规程不健全; 3.作业人员缺乏防护。	人员伤亡	II	1.定期检修设备; 2.严格遵守操作规程; 3.确保安全防护装置齐全有效。
	高温灼烫	1.人员接触蒸汽管道的高温表面。 2.管道损坏泄漏高温蒸汽,可能造成人员的烫伤。	人员烫伤	II	1.蒸汽管线等高温设备保温层保持完好; 2.落实设备维修保养制度; 3.严格执行操作规程。
	触电伤害	1.电气设施故障、老化; 2.安全防护设施失效; 3.防护用品佩戴不全; 4.违反操作规程。	人员伤亡	II	1.定期检修电气设施,及时更新老化部件; 2.检修安全防护装置; 3.按要求佩戴防护用品; 4.严格遵守操作规程。

F4.3 危险度分析评价

采用危险度评价方法对本项目主要生产、储存设施进行评价,具体评价内容见下表。

表 F4.3-1 生产、储存设施危险度评价表

序号	主要设备	危险物质	温度(°C)	压力(MPa)	危险度评价						
					物质	容量	温度	压力	操作	总分	等级
1	水解釜	硫酸、盐酸	125	常压	2	0	0	0	2	4	III
2	中和釜	氨水、硫酸、盐酸	60	常压	2	2	0	0	5	9	III
3	盐酸储罐	盐酸	20	常压	2	10	0	0	0	12	II
4	硫酸储罐	硫酸	20	常压	2	10	0	0	0	12	II
5	氨水(20%)储罐	氨水	20	常压	2	10	0	0	0	12	II
6	液碱储罐	氢氧化钠	20	常压	2	10	0	0	0	12	II

项目危险度分析结果如下:

本项目盐酸储罐、硫酸储罐、氨水储罐、液碱储罐固有危险等级为II级,

属中度危险。

水解釜、中和釜固有危险等级为III级，属轻度危险。

根据危险度最大确定原则，本项目生产工艺装置属于轻度危险、储罐区属于中度危险，需在生产过程中采取严格的安全措施，防止风险事故的发生。

F4.4 外部防护距离的符合性分析

F4.4.1 外部安全防护距离概述

1) 外部防护距离定义

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）中的定义，外部安全防护距离是指：为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

2) 外部安全防护距离确定流程

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019），危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程见下图。

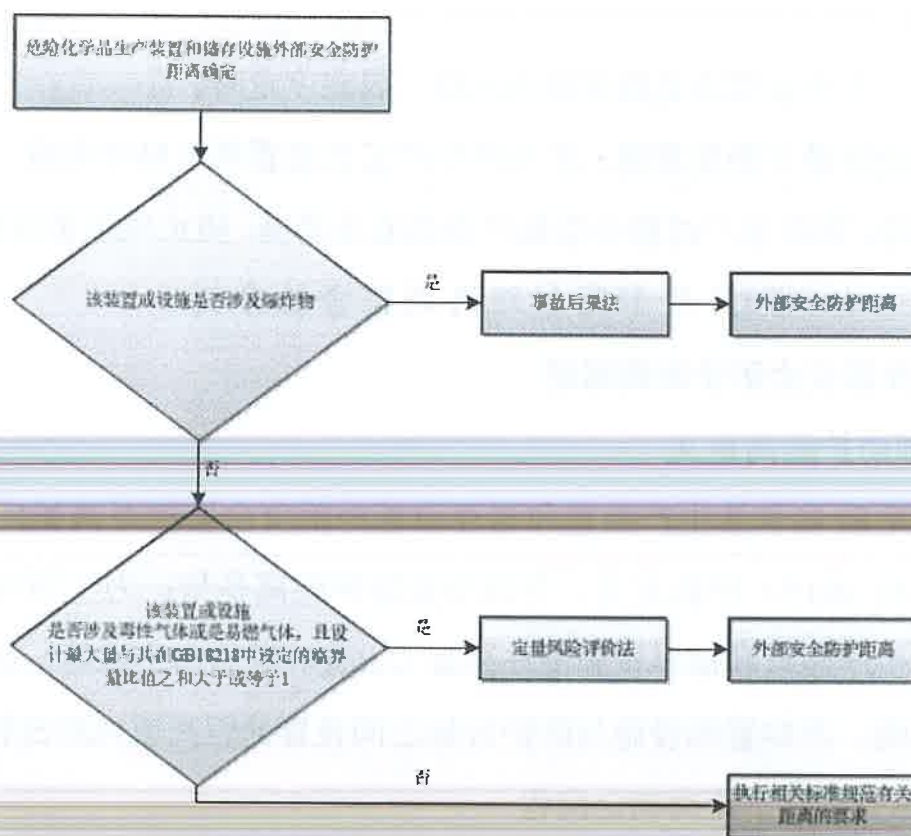


图 F4.4-1 外部安全防护距离确定流程

(1) 涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

(2) 涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的临界值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估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，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

(3) 除上述规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

3) 外部安全防护距离判定

本项目涉及易燃液体柴油，但其设计最大量为与临界比值之和为0.00017与《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的临界

值比值之和远远小于 1。因此，本项目外部安全防护距离生产装置和储存设施按相关《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 等规范执行，相关防火间距满足要求，见 2.4.1 节。

F4.4.2 多米诺效应分析

根据《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》中《化工园区安全风险排查治理检查表》要素 3 第 13 条的要求，对本项目与周边企业的相互影响进行多米诺效应分析。

（1）多米诺效应的定义及影响因素

多米诺效应是指一个企业的危险源发生安全事故时可能会引起其他企业的危险源也相继发生安全事故，从而造成更大安全事故的现象。其核心是事故扩展传播与后果影响扩大，包含 3 个基本要素：①初始事故场景及其物理影响，如火灾热辐射、爆炸冲击波、爆炸碎片等；②潜在的二次或一阶扩展事故场景，源于初始事故的扩展传播，危险化学品发生泄漏，使后果影响扩大；③后果影响扩大的目标设备或单元。火灾热辐射、爆炸冲击波、爆炸碎片是三类主要的物理影响因素，即致损因子。火灾热辐射可导致目标设备的壳壁或结构材料发生高温强度下降，同时火焰还有点火引燃的危险。爆炸冲击波可使目标设备发生屈服、倒塌、破裂、分解、整体位移、连接管线断裂、安全装置功能失效等，其传播路径还可产生二次碎片危险。爆炸碎片可穿透容器、切断支撑或管线，高温碎片也有点火或加热的危险，碎片来源包括容器爆炸破裂产生的小碎片、爆炸分解的零部件等。

本项目无蒸汽云爆炸、池火灾、有毒气体扩散等事故模型。故本项目不产生多米诺效应。

但是本项目如发生火灾事故可能对周边企业如磐海化学甲类车间、可燃液体储罐及其他企业造成一定影响。

F5 事故案例分析

F5.1 氨气中毒事故

1) 事故经过:

1 月 19 日 12 时 40 分,浙江省慈溪化肥厂冷冻岗位,因女工玩耍踩断氨管致 3 人氨中毒死亡。

1 月 19 日 12 时,该厂临时停车期间,合成车间 4 名女工在清扫完卫生后到冷冻岗位室外晒太阳时,其中 1 名分析工双脚踩氨油分离器进液管上上下下跳动玩耍,不慎将进液阀门连接管丝扣踩断,致使大量氨从断管处外泄,4 人中除 1 人逃离外,其余 3 人均中毒昏倒,经抢救无效而死亡。

2) 事故原因分析:

(1) 管接头选材不符合设计要求,以铸铁件代替钢件。

(2) 原设计该管道离地 1.9 米,因分离效果不好,经两次修改后,该管距地 260 毫米,使用砖块作支撑。1981 年 12 月 26 日在拆除液氨贮槽危棚时,有人将砖头撤去,致使该管悬空。

(3) 踩断管线的女分析工违反有关规定,在工作时间内踩在生产管道上跳着玩。

(4) 因当时更换合成大槽,冷冻系统存氨备开车用,冷冻系统的 4 个阀门(平衡阀、冷却排管进出口阀、液氨贮槽进口阀)全部呈开启状态,致在氨油分离器平衡管根部断裂后,大量液氨从氨油分离器、液氨贮槽和冷却排管内排出,而扩大了事故。

(5) 有关人员违反国务院颁发的有关规定,将位于冷冻岗位室外西侧的安全通道堆放大量电气杂物,把通道堵死,致使 2 名分析工受阻而中毒死亡。

3) 防范措施

(1) 对氨系统进行全面检查,更换材质不符合要求的管阀件。

(2) 对各种管道支架进行检查，没有的均补装铁件或水泥件支架。

(3) 疏通厂内应设有安全通道。

(4) 停车检修期间对贮存有毒、易燃、易爆介质的容器场所周围设置防护栏，并悬挂醒目的安全标志。

F5.2 浓硫酸卸酸作业灼烫事故

1) 事故基本情况

(1) 事故经过。2017 年 7 月 22 日 8 时许，稳泰化工公司提纯车间调和设备员工杜芳才进行浓硫酸卸酸作业，共卸浓硫酸 17 吨，用时约 2 小时。卸酸作业完成后，杜芳才离开了提纯车间。10 时 8 分许，仓库作业员李辉平进入提纯车间找杜芳才，因杜芳才未在车间内，李辉平在车间里等待。10 时 10 分许，杜芳才返回提纯车间，准备将低位 1 号硫酸罐的浓硫酸（浓度 95%）用浓硫酸泵抽到高位 6 号硫酸罐。在见到李辉平后，两人打了招呼。之后杜芳才打开 1 号硫酸罐的阀门然后到车间外面的泵浦区转换 6 号硫酸罐的管路阀门，而李辉平则在窗口处观看杜芳才进行操作。杜芳才操作完后，起身站到一旁，李辉平则返回到车间的硫酸泵电源开关处开启了硫酸泵。而此时杜芳才因感觉 6 号硫酸罐的管路阀门没有完全打开，准备再去打开阀门，但因硫酸泵电源开关已接通，硫酸泵产生的压力冲裂了硫酸泵的前盖（聚偏氟乙烯材质），浓硫酸（浓度 95%）从前盖的裂缝喷射到正在俯身开阀门的杜芳才身上，导致杜芳才全身多处深 II 度烧伤。

(2) 事故设备和人员情况。事故中的浓硫酸泵为 MED 型非自吸式耐酸碱泵浦，泵体材质为 PVDF（聚偏氟乙烯）。该泵是稳泰化工公司 2016 年 6 月从嘉善川田环保科技有限公司订购，2016 年 7 月安装使用，事故发生前浓硫酸泵除法兰处有滴漏硫酸的现象，其他部件工作状态正常。

2) 事故直接原因：

稳泰化工公司提纯车间员工杜芳才在操作 6 号硫酸罐的管路阀门时未能

将阀门完全打开，在李辉平开启硫酸泵电源后，因阀门未能完全打开导致管内压力增大，致使硫酸泵的前盖破裂。同时因杜芳才与仓库管理员李辉平沟通不到位，杜芳才在李辉平开启了硫酸泵的情况下仍进入到 6 号硫酸罐的管路阀门处作业，最终在硫酸泵前盖破裂时管内的硫酸由于压力的作用喷射到未穿戴防护用品的杜芳才身上，导致灼烫事故的发生。

3) 事故直接原因：

有关责任单位存在的主要问题稳泰化工公司提纯车间安全管理不到位，未按有关规定要求开展企业日常安全管理工作。

(1) 未按规定督促员工严格执行本单位安全操作规程。违反《中华人民共和国安全生产法》第四十一条②的规定，稳泰化工公司对公司的管制车间管理制度不完善，管理不到位，未能督促公司员工严格执行本单位制定的管理规定，导致无关人员随意进入管制车间违章操作的情况出现。

(2) 未能及时发现并消除事故隐患。违反《中华人民共和国安全生产法》第四十二条③的规定，稳泰化工公司安全管理不到位，没有及时发现并消除调和人员作业时未按照要求穿戴防护用具。

(3) 未能按要求设置安全警示标志。违反《中华人民共和国安全生产法》第三十二条④和《危险化学品安全管理条例》第二十条第二款⑤的规定，稳泰化工公司在浓硫酸电源开关、浓硫酸阀门处未设置安全警示标志。

4) 事故主要教训

(1) 稳泰化工公司安全管理不到位。稳泰化工公司虽有制定危险化学品管理相关管理制度和电池液（硫酸）装卸操作规范，但在实际管理过程中，制度落实不到位，致使无关人员随意进入管制车间违章操作。

(2) 稳泰化工公司从业人员安全意识淡薄。稳泰化工公司员工对浓硫酸的危险性认识不足，安全教育和培训流于形式，未能严格执行本单位制定的安全管理制度和操作规程，在作业过程中不按规定穿戴防护用具。

5) 事故防范措施建议:

根据生产安全事故“四不放过”原则，为吸取本事故的深刻教训，防止同类事故的发生。结合本次事故的实际情况，特提出以下意见：

(1) 稳泰化工公司应认真吸取本次事故的深刻教训，将本次事故在全公司进行通报。进一步加强各级安全生产培训教育，让全体员工清楚牢记自己岗位的安全操作规程和安全守则，杜绝违章指挥、违章作业、消除安全隐患，树立牢固的安全理念。

(2) 稳泰化工公司应认真落实安全生产主体责任，加强对公司危险、重点要害部门的监督管理，制定行之有效的管理制度，定期开展安全检查，特别是重点岗位作业人员的安全防护用品必须严格遵守规定进行佩戴，及时发现和制止违章作业行为。

(3) 稳泰化工公司应对装卸浓硫酸的泵浦、阀门、管道、电路加强检查和设备改造，对重要的部位设置安全警示标志，消除安全隐患。

(4) 稳泰化工公司应加强建设企业安全文化，注重以人为本，加强对员工的安全生产教育和培训，从根本上提升公司员工安全意识，从而促进企业持续、稳定、安全发展。

F5.3 厂（场）内车辆致害

1) 事故经过

2018 年 12 月 6 日上午 9 时 40 分左右，安徽华星化工有限公司运营部物管中心叉车驾驶员熊如桂驾驶叉车(牌照：厂车皖 E01731)从纬五西路转经二路向北行驶，与从空压站北路往东行走的李信在经路与空压站北路丁字路口触碰，发生一起叉车伤害事故。事故发生后，该公司立即将受害人送往和县人民医院抢救，上午 10 点左右抢救无效死亡。

2) 事故原因分析

事故直接原因是安徽华星化工有限公司物管中心叉车驾驶员熊如桂违

反叉车操作规程在叉车前方堆放的两袋废盐渣遮挡其驾驶视线，且叉车货叉上的托盘距地面高度过低（标准为 30cm，实际为十几厘米）情况下，依然驾驶叉车进行货物运输将步行的动力分公司员工李信撞到，又被车货叉上的托盘及路面挤压，致其因外伤致主动脉断裂伴心脏破裂死亡。

事故的间接原因：1、该公司物管中心安全责任落实不到位，隐患排查治理不到位；2、李信安全意识淡薄，靠道路中间行走。

调查组认定，此次事故属于该公司物管中心安全生产责任落实不到位、违反安全操作规程作业造成的一起一般生产安全责任事故。

3) 预防措施

（1）深刻吸取事故教训，进一步落实安全生产企业主体责任。切实加强公司各部门、车间安全生产责任制的落实，牢固树立安全第一意识，完善安全生产目标管理考核办法，严格落实安全生产奖惩措施。

（2）强化安全生产教育培训工作。一是确保企业主要负责人、安全生产管理人员和特种作业人员等“二项岗位”人员持证上岗率必须达到 100%；二是认真开展安全生产警示教育活动，深刻吸取事故教训，举一反三，增强全员安全第一的责任意识；三是认真开展岗位练兵，学习操作规程，辨识岗位安全风险，掌握岗位应急处置知识，提升岗位操作技能。

（3）加强安全生产“反三违”工作，杜绝“三违”现象，对安全生产“三违”行为严惩不贷。

（4）加强厂区道路运输车辆安全管理。一是车辆要符合资质要求且定期检测合格；二是驾驶人员要经培训教育合格，持证上岗；三是优化厂区内货物运输，将厂区内货物长距离运输改为平板车运输，降低安全风险又降低公司成本。

（5）进一步深入开展隐患排查治理，深入开展安全生产大排查大清理。认真完善和落实岗位、车间、公司各项规章制度；强化风险辨识管控，隐患

排查治理，应急管理，不断提升本公司的本质安全水平，有效防范各类安全生产事故发生。

F5.4 潍坊华浩农化有限公司“6·5”较大淹溺窒息事故案例

2016 年 6 月 5 日 13 时 52 分左右，潍坊华浩农化有限公司水溶肥生产车间发生一起淹溺窒息事故，造成 3 人死亡，直接经济损失约 240 万元。

1) 事故发生经过

2016 年 6 月 5 日 14 时左右，操作工荣绍增打开上料泵，准备向 1#搅拌釜内进料，发现氨基酸原液不能从原料罐中抽出，于是爬到顶打开人孔盖查看内情况，并让处在地面的包装女工李军香找来一根竹竿递给他测量罐内液位(液位约 40cm)。由于竹竿长度仅有 2m 左右，荣绍增没能从人孔处探到罐底，交李军香将竹竿放回原处。李军香到车间外南院水管处冲洗竹下部(一小段沾有原液)后放下竹竿，洗完手后回到车间时发现荣绍增不在，于是到顶查看，发现人孔处有一绳子顺入罐内、荣绍增半倚在罐壁上，喊他抓住绳子时已无清醒回应，李军香随即大声呼救。

潍坊华浩农化有限公司“6·5 较大淹溺事故现场在车间外部北院进行装卸作业的季汝武、季书河听到呼救后，迅疾跑进车间爬到罐顶，在未佩戴任何防护装备的情况下，直接从人孔相继进入施救。随后赶到的职工华德国看到了两人入罐，爬上顶从人孔发现人已倒在底，随即下到地面卸开罐北端近底部的排空管法兰盖排液。期间，华德龙及于子建、王立伟(潍坊大救星生物科技有限公司业务人员)也从北院办公室赶到事故现场，于子建拨打了报警电话 119 和 120。消防和急救人员赶到现场，消防人员将 3 人自内救出，荣绍增已无生命迹象，季汝武、季书河被送往医院，经抢救无效于当日 20 时 40 分左右死亡。事故共造成 3 人死亡。

2) 事故原因和性质

(1) 直接原因

原料罐内缺氧，存在一氧化碳气体(缺氧和一氧化碳气体产生原因见事故原因技术分析报告)，内存有高约 0.4m 粘稠状液体物料，体发滑;荣绍增未进行氧浓度及有毒气体浓度检测未佩戴个体防护用品，贸然进入原料罐，因缺氧晕倒，滑落入氨基酸原液中吸入过量液体窒息死亡;季汝武、季书河未佩戴个体防护用品，盲目进入内施救，因缺氧晕倒，滑落入氨基酸原液中吸入过量液体窒息死亡，导致事故后果扩大。

（2）间接原因

1、华浩农化公司违规生产。《肥料登记管理办法》(农业部令第 32 号，农业部令第 38 号修正第五条规定，未经登记的肥料产品不得生产。山东省农业厅《省级肥料登记审批服务指南》规定企业取得肥料登记审批，其产品的原料、生产工艺、生产场所对工人的保护措施等生产条件需综合审核通过。

华浩农化公司虽有五种肥料登记证，但明知太救星生物科技公司委托加工的大救星牌“壳力丰”虾青素根膨果肥未进行肥料登记、各项生产条件未经综合审核，依然违规组织生产。

2、现场作业安全管理缺失。华浩农化公司未按照《密闭空间作业职业危害防护规范》(GBZIT205)、《缺氧危险作业安全规程》(GB8958)等标准要求，进行风险辨识，制定密闭空间和缺氧作业方面的管理制度和操作规程;作业现场没有符合要求的通风、检测、防护、照明等安全生产防护设施和个人防护用品;作业人员未经通风和检测进入原料;企业无密闭空间和缺氧作业方面的应急救援预案，导致事故发生后，现场作业人员盲目施救。

3、企业安全教育培训不到位。华浩农化公司未开展有效的安全教育培训，无安全生产教育和培训计划。员工安全意识差，缺乏必要的自我保护意识;安全知识缺乏，对生产过程和生产工艺有害因素认识不足;安全技能、应急救援能力差，遇到紧急情况，盲目施救，导致事故伤亡扩大。

3) 事故性质

经调查认定，潍坊华浩农化有限公司“6-5 较大淹溺窒息事故是一起生产安全责任事故。

4) 对企业及企业相关人员的处理情况

(1) 移交司法机关处理人员

华德龙，华浩农化公司主要负责人，是企业安全生产责任第一人，未依法履行安全生产管理职责，安全生产责任制不落实，安全生产规章制度和操作规程不健全，开展本企业安全生产教育和培训计划不到位，未认真督促、检查本企业的安全生产工作，未及时消除生产安全事故隐患，组织企业违规生产肥料，事故发生后，组织应急救援不当；对事故的发生负有主要责任。鉴于涉嫌犯罪，由司法机关依法处理。依据《安全生产法》第九十二条之规定，由城区安监局对其处以上一年年收入 40% 的罚款。

(2) 对有关单位和人员的处罚、处理

1、华浩农化公司。企业安全生产主体责任不落实，安全生产管理制度和操作规程不健全；无安全生产教育和培训计划，未开展有效的安全教育培训；明知大救星生物科技有限公司委托加工的大救星牌“壳力丰”虾青素根膨果肥未进行肥料登记、各项生产条件未经综合审核，但依然违规组织生产；现场作业安全管理缺失；无密闭空间和缺氧作业方面的应急救援预案，事故发生后，盲目施救，导致事故伤亡扩大。对事故发生负有主要责任，依据《安全生产法》第一百零九条第二项之规定，由潍城区安监局对其处以 70 万元罚款。

2、由潍城区农业局对大救星生物科技有限公司假冒华浩农化公司的农肥（2009）准字 1324 号肥料登记证号行为依法处理，并对该公司大救星牌根救星、黄央救星、威震天、菌救星、壳力丰系列肥料的生产、销售行为进一步调查处理。

F5.5 碱液烫灼伤事故

1) 事故经过

2006 年 3 月 15 日 15 时，某化工厂反应釜岗位操作工蒋某，在向反应釜内加入热碱液过程中，发现压力升高，即开排液阀门向回收池内排液。此时，沉降槽正因清除沉渣而停用，排液管口接着一节 3m 长的旧消防水带。由于蒋某把排液的阀门开得过大，接管的消防水带摆动出回收液池外，蒋某不假思索地赶过去牵拉水带，想重新放入回收池内。不料，摆动的水带溅出的少量热碱液溅到他的面部和颈部，致其烫灼伤。在对蒋某受伤处进行一番清水冲洗后，为慎重对待，又将其送医院救治。

2) 原因分析

直接原因：人的不安全行为。蒋某在排液时，思想麻痹大意，阀门开得过大，致使牵入回收池的消防水带摆动出池外，溅出的热碱液致其烫灼伤；蒋某违反了操作规程，冒险蛮干，不是先关小或关住排液的阀门再去固定消防水带，而是在阀门开大、消防水带摆动剧烈的情况下去牵拉消防水带；蒋某没有按规定穿劳动防护用品，在不佩戴安全防护面罩和穿防护靴的情况下，就去处理正在摆动的排液消防水带的异常情况。

间接原因：物的不安全状态。接液管的消防水带未进行有效固定，致使排液阀门开大时消防水带摆动过大，热碱液乱溅。车间放松了对员工的安全管理，致使出现了员工上岗操作不按规定穿戴劳动防护用品的违章行为。车间热碱液预防烫灼伤预案培训不到位，操作工缺乏基本的安全意识和警惕性。

3) 防范措施

(1) 车间要编制反应岗位防止烫灼伤预案，对岗位操作人员进行培训，并制成安全警示标牌，挂在反应釜处。

(2) 车间要为反应釜岗位设备检修编制一套完整的检修方案，并对岗位操作工、维修工进行认真的培训，防止类似事故重复发生。

(3) 对全厂劳动防护用品（面罩、手套、长筒水靴）进行一次细致清

查，配置齐全，任何时候都不能缺少和破损，以确保操作人员的正确穿戴。

（4）将蒋某烫灼事故编成案例，发至全厂所有岗位，组织学习，举一反三，让所有人都吸取事故教训。

F5.6 锅炉爆炸事故案例

1) 事故发生主要经过

2000 年，文水县嘉宝酒业有限公司从交城县安定村鑫宇焊接厂拉回一台锅炉。锅炉的钢板、封头、冲天管、火管是由嘉宝酒业有限公司自备，由交城县安定村鑫宇焊接厂制造成没有任何附件的立式火管蒸汽锅炉，经嘉宝酒业有限公司维修人员开孔安装了安全阀、压力表、水位计、上水、主汽管、排污附件后，就位安装。

炉体骤然释放出强大气流，锅炉失稳倒落在距锅炉原地 6 地米外的空地上，烟囱落在距锅炉本体 10 余 米处的空地_上断为数节，锅炉底部在灰坑炸成一个 1.5x4 米的大坑，原炉的燃煤灰四周飞落，在场的 4 人，2 人死亡，2 人重伤，距锅炉较远的 2 人也不同程度地受了轻伤。

2) 事故前设备状况

事故发生后，通过现场勘察，向有关当事人和群众调查了解该锅炉是嘉宝酒业有限公司从太原买回两废旧碟形封头(中 2200×10)和(中 108×6)的钢管，榆次制做两个封头。(2500×14、2200×14)，交城购买 10mm 钢板，由交城县安定村鑫宇焊接厂制做的一台(6200×2500)立式火管锅炉，装有安全 阀一个，压力表一个，水位计两个，排污阀组，从锅炉的设计、制造、安装直到投入使用，均无任何资料、图纸、材质证明，也未向有关部门办理过任何手续，属非法制造锅炉。

3) 事故破坏情况

锅炉的爆炸点是在上烟室上封头，与冲天管的角焊缝根部初裂，尔后沿碟形封头两端撕开长 1700mm 的 大口，未撕开的部分有明显的不规则向下

鼓包变形，烟囱的第一道法兰 螺栓断开折成数段，炉坑下部炸出一个 $1.5 \times 4\text{m}$ 的大坑，由于没有锅炉房，没有造成建筑物的损失。

4) 事故原因分析

通过事故调查了解，该锅炉是私自设计、土法制造、自行安装投入使用的非法私造锅炉，各个环节均没有任何资料与合法手续，整个制造、安装，使用过程中的人员都没有经过专业方面的培训学习，锅炉知识比较匮乏。是造成这次事故的主要原因。

从锅炉的状况看，属粗制滥造，所有材料均非锅炉专用，特别是上烟箱的两个封头，是从原废旧化工设备上割下来的，外表面有黄色漆防腐涂层内表面腐蚀比较严重，部分部位的腐蚀凹坑接近板厚的一半，从断口看，钢板已成层状断面，没有塑性变形，氢脆明显，且与冲天管直角焊口连接，结构极不合理，焊缝超宽，且有较长而深的咬边。碟形封头水平直面较大，板材较薄，在变形外向受力的情况下，鼓包变形直到从焊口根部开裂，继而向两端撕开，导致大量汽流向烟管、烟囱涌出，是形锅炉爆炸事故的直接原因。

锅炉在制造完工后，在无任何科学依据的情况下，进行了两次 $0.7 \sim 0.9\text{MPa}$ 的冷态水压试验，操作方法是用水泵多级给水泵加压，也未保压，难以发现缺陷。锅炉安全阀定压与工作压力是没有任何理论依据的情况下，随意确定工作压力，是造成这次事故的间接原因。

5) 预防事故重复发生的措施

嘉宝酒业有限公司应停业整顿，对不合格锅炉立即报废处理，重新购买安装符合国家要求的合格锅炉，建立健全各项管理制度，对公司各有关人员进行安全培训，使其真正树立“安全第一、预防为主”的方针，严格执行锅炉压力容器各项安全技术法规。待有关部门验收合格后方面恢复生产。

F5.7 事故案例小结

新疆阜华生物科技有限公司在安全生产管理当中应当吸取以上各事故

案例的教训，严格遵守操作规程和安全管理规章制度，杜绝违章作业；同时，应加强对职工的培训和安全教育，使其清楚作业对象的危险源、危险因素以及预防处理措施，避免或减少事故发生，提高发生事故时的应变能力和自我保护能力。

F6 相关附件及附图

附件

- 1、项目安全评价委托书
- 2、营业执照
- 3、项目的备案证明
- 4、国有建设用地交地确认书
- 5、建设用地规划许可证、建设工程
- 6、设计联络单

附图

- 1、区域位置图
- 2、平面布置图
- 3、工艺流程图

安全评价委托书

新疆新昊兴安全咨询有限责任公司：

为确保本单位新疆阜华生物科技有限公司年产2万吨氨基酸、5万吨氨基酸肥料、300吨硫酸软骨素项目（一期）的生产活动安全运行，根据《中华人民共和国安全生产法》及有关法律、法规的规定，现委托贵公司对我单位进行安全预评价。

我们将在此次安全评价中积极配合贵公司的工作，并且保证所提供资料的真实性和有效性。

