

前 言

安全生产是发展我国社会主义市场经济的重要条件，是企业管理的一项基本原则。党和政府对安全生产工作十分重视，“安全第一、预防为主、综合治理”是党和国家始终不渝的安全生产方针。

近年来，由于危险化学品重大危险源管理失控而导致的重、特大安全事故时有发生，危险化学品重大危险源的监督管理已经受到国家、行业和相关的高度重视。依据《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2002]第70号发布，主席令[2021]第88号修正，2021年9月1日起实施）第四十条规定：“生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府应急管理部门和有关部门备案。有关地方人民政府应急管理部门和有关部门应当通过相关信息系统实现信息共享。”危险化学品重大危险源安全评估是以辨识危险化学品重大危险源为目标的安全评估过程，它是利用系统安全过程的方法对重大危险源存在的危险性进行定量和定性分析，得出危险化学品重大危险源发生危险的可能性及其后果严重程度，是寻找用最少的安全投资，得出最有成效的控制重大危险源的途径，使过程存在的风险程度控制在可承受范围的全过程。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》等法律、法规、文件精神 and 安全生产监督管理部门的要求，宁夏华御化工有限公司（以下简称“该公司”）委托宁夏安普安全技术咨询有限公司（以下简称“我公司”）依据《宁夏回族自治区危险化学品重大危险源监控管理办法》（宁政发〔2008〕77号）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该公司危险化学品生产单元和储存单元进行危险化

学品重大危险源辨识、评估。

接到委托后，我公司组织有关技术人员组成安全评估组，评估组成员认真地对委托方提供的技术资料、图纸等进行了查阅，对生产现场进行了实地考察，咨询调研。按照国家有关法律、法规、标准、规范和规程等有关规定、要求，针对该公司危险化学品重大危险源生产运行中可能存在的危险、有害因素及其危害程度进行了全面识别与分析。并根据评估需要，选择科学、合理的评估模型对可能发生的事故种类及严重程度进行定性、定量评估。在此基础上，进行危险化学品重大危险源等级划分；对照相关规范和标准要求，提出防范事故的安全措施和建议；最后得出评估结论。

委托方提供的证件、文件和资料是本评估报告的重要依据，应对其真实性负责。若委托方提供虚假的证件、文件、资料等，我公司将不承担法律责任。我公司在委托方提供的证件、文件、资料的基础上，遵循政策性、科学性、公正性、针对性的原则开展评估工作。

在本次危险化学品重大危险源评估过程中得到了委托单位有关负责人的大力支持和协助，使得工作顺利开展，在此表示衷心感谢！

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2022年03月17日

非常用术语、定义及符号的说明

[危险化学品]具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人员、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

[危险化学品生产企业作业场所]可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。

[危险因素]对人造成伤亡或者对物造成突发性损坏的因素。

[有害因素]影响人的身体健康，导致疾病或者对物造成慢性损坏的因素。

[危险程度]对人造成伤亡和对物造成突发性损坏的尺度。

[有害程度]影响人的身体健康，导致中毒、疾病或者对物造成慢性损坏的尺度。

[事故]事故是造成人员伤亡、财产损失、环境破坏、违背人们意愿的意外事件。事故的发生往往伴随着能量和危险物质的意外释放。

[重大事故]重大事故是在一项活动过程中发生的重大火灾、爆炸或毒物泄漏事故，并给现场人员、公众带来严重危害，或对财产造成重大损失，对环境造成严重污染。

[事故隐患]事故隐患是指作业场所、设备及设施的不安全状态，人的不安全行为和管理上的缺陷，是引发安全事故的直接原因。事故隐患是控制危险源的安全措施的失效或缺失。

[危险源]危险源是导致事故发生的根源，是具有潜在意外释放的能量和（或）危险有害物质的生产装置、设施或场所。

[危险化学品重大危险源]长期地或者临时地生产、储存、使用和经营危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

[单元]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。

[临界量]某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

[生产单元]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，以切断阀作为分割界线划分为独立单元。

[储存单元]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）为界限划分为独立单元。

[风险] 发生特定危害事件的可能性以及发生事件后果严重性的结合。

[定量风险评] 对某一装置或作业活动中发生事故频率和后果进行定量分析，并与可接受风险标准比较的系统方法。

[个人风险]因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内（通常为年）的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

[社会风险]能够引起大于等于个人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常为年）的死亡人数。通常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。

[安全设施]企业（单位）在生产、经营活动中将危险、有害因素控制在安全范围以内及预防、减少、消除、危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

目 录

第一章 编制说明及主要依据	1
1.1 评估目的	1
1.2 评估对象	1
1.3 评价范围	1
1.4 评估分级程序	2
1.5 评估工作内容	2
1.6 评估的主要依据	3
第二章 被评估单位基本情况	10
2.1 被评估单位简介	10
2.2 自然环境概况	12
2.3 区域位置及周边环境	13
2.4 总平面布置及构筑物	15
2.5 生产工艺、设备设施情况	17
2.6 公用工程及辅助设施	74
第三章 事故发生的可能性及危害程度	105
3.1 主要危险物质危险分析	105
3.2 危险有害因素分析	114
3.3 发生事故的可能性、类型及危害程度	130
3.4 典型事故案例	138
第四章 个人风险和社会风险值	153
4.1 个人风险和社会风险依据	153
4.2 个人风险和社会风险结果	155
第五章 危险化学品重大危险源安全条件分析	160
5.1 重大危险源与周边重点防护目标距离情况	160
5.2 可能受事故影响的周边场所和人员情况	161
5.3 周边环境对重大危险源的影响	161
第六章 危险化学品重大危险源辨识及分级	162

6.1 辨识及分级依据	162
6.2 重大危险源辨识	164
6.3 危险化学品重大危险源分级	169
第七章 重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施	170
7.1 重大危险源安全管理措施	170
7.2 安全技术措施	180
7.3 重大危险源监控系统	182
第八章 事故应急措施	187
8.1 已建立的重大危险措施	187
8.2 事故应急演练情况	190
8.3 事故应急措施	191
第九章 评估结论及建议	193
9.1 安全对策措施与建议	193
9.2 评估综述	193
9.3 评估结论	195
附 录	196

第一章 编制说明及主要依据

1.1 评估目的

本次安全评估的主要目的有：

1.通过危险化学品重大危险源评估，对危险化学品重大危险源存在安全缺陷和事故隐患进行整改和治理，采取有效措施，消除事故隐患，确保安全生产。

2.建立和完善危险化学品重大危险源监控和管理的规章制度，建立危险源监控、治理长效机制。

3.完善危险化学品重大危险源监控、监测措施和应急救援预案，切实落实危险源监控、监测，定期组织事故应急救援演练。

4.将危险化学品重大危险源的登记、检测、监控、应急救援工作同事故隐患的排查治理结合起来，统筹安排，加强对危险化学品重大危险源的监控措施的落实同时，加大对现场隐患的排查治理力度，确保安全生产。

1.2 评估对象

宁夏华御化工有限公司危险化学品重大危险源。

1.3 评价范围

依据委托，确定本次评估的范围为：该公司在役生产装置及其配套公用工程和安全设施情况。生产装置主要包括：5万 t/a 氯化苯装置、6万 t/a 对/邻硝基氯苯装置、2万 t/a 对氨基苯甲醚装置、4万 t/a 烧碱装置和29万吨离子膜烧碱技改项目（一期12万吨已建成，正在试生产，本次只对试运行装置进行重大危险源辨识）、6000t/a 邻氨（硝）基苯酚装置、合成高温导热油系列产品项目（一期）装置和污水处理及资源化回收项目（酚钠精制装置）。

1.4 评估分级程序

本次安全评估的程序见图 1.4-1:

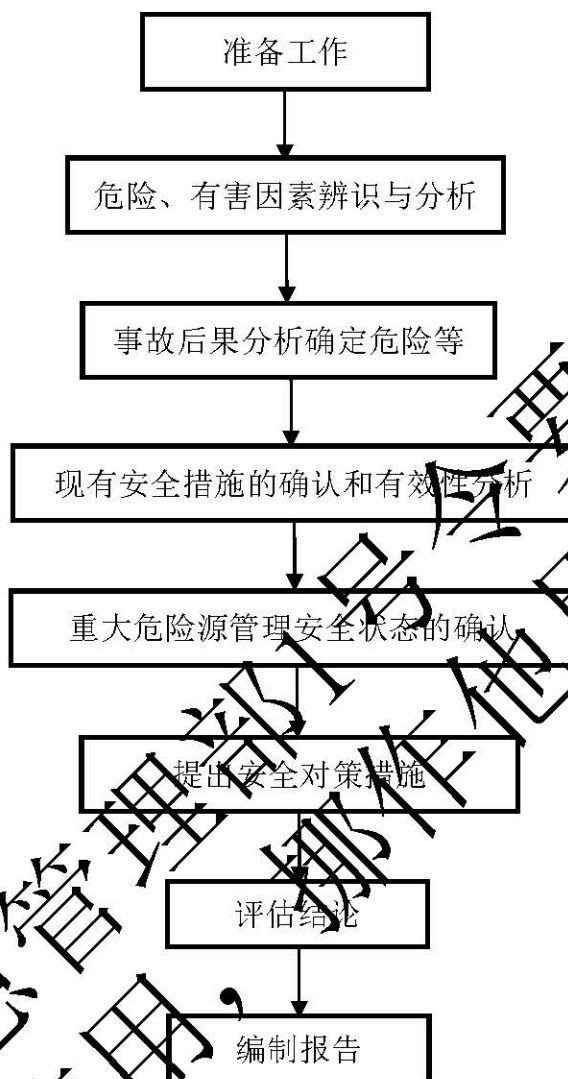


图 1.4-1 危险化学品重大危险源评估程序框图

1.5 评估工作内容

- 1.前期准备: 确定评估对象、评估范围、现场勘察、资料收集等;
- 2.危险有害因素辨识: 采用资料分析、系统分析的方法, 结合作业工艺、现场检查结果进行危险、有害因素辨识;
- 3.危险化学品重大危险源评估: 发生事故的可能性、类型及危害程度;
- 4.提出安全对策措施: 针对作业过程中的主要危险、有害因素提出安全防范的对策措施;
- 5.综合论证: 做出评估结论, 编制评估报告。

1.6 评估的主要依据

1.6.1 法律

1. 《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2002]第 70 号发布，主席令[2021]第 88 号修正，2021 年 9 月 1 日起实施）
2. 《中华人民共和国消防法》（主席令[1998]第 4 号发布，主席令[2021]第 81 号修正，2021 年 04 月 29 日起实施）
3. 《中华人民共和国环境保护法》（主席令[1989]第 22 号发布，主席令[2014]第 9 号修正，2015 年 01 月 01 日起实施）
4. 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令[1997]第 94 号发布，主席令[2008]第 7 号修正，2009 年 05 月 01 日起实施）
5. 《中华人民共和国防震减灾法》（主席令[1997]第 94 号发布，主席令[2008]第 7 号修正，2009 年 05 月 01 日起实施）
6. 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令[2007]第 69 号发布，2007 年 11 月 01 日起实施）

1.6.2 行政法规

1. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，国务院第 645 号修订，自 2013 年 12 月 7 日起施行）
2. 《生产安全事故报告和调查处理条例（2015 年修订）》（国务院令 第 493 号）
3. 《特种设备安全监察条例》（国务院令 第 549 号）
4. 《工伤保险条例》（国务院令 第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）
5. 《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号，自 2019 年 4 月 1 日起施行）
6. 《易制毒化学品管理条例（2018 年修订）》（国务院令 第 445 号，第 703 号修改）
7. 《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）

8. 《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号）

9. 《气象灾害防御条例》（国务院令第 570 号）

1.6.3 部门规章

1. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011 年 8 月 5 日国家安全监管总局令第 40 号公布，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）

2. 《危险化学品目录》（国家安全生产监督管理总局等 10 部门公告〔2015〕第 5 号）

3. 《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）

4. 《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）

5. 《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 号公布，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）

6. 《易制爆危险化学品名录》（2017 修订版）

7. 《国家安全生产监督管理总局关于公布首批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）

8. 《国家安全生产监督管理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）

9. 《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）

10. 《国务院安全生产委员会关于印发全国安全生产专项整治三年行动计划的通知》（安委〔2020〕3 号）

11. 《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发〔2011〕40 号）

12. 《国家安全生产监督管理总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》（安监总管三〔2012〕103 号）

13. 《生产经营单位安全培训规定》（2006 年 1 月 17 日国家安全监管总局令第 3 号公布，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监管总局令第 80 号修正）

14. 《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家生产监督管理总局令第 88 号，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修正）

15. 《危险化学品登记管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 53 号）

16. 《防雷减灾管理办法（2013 年修订）》（中国气象局令第 24 号）

1.6.4 地方性法规及规章

1. 《宁夏回族自治区安全生产条例》（经 2006 年 9 月 27 日宁夏回族自治区九届人大常委会第 24 次会议通过，2015 年 11 月 26 日宁夏回族自治区第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议审议通过了修订，并从 2016 年 1 月 1 日起施行）

2. 《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国消防法〉办法》（自治区人大常委会公告〔2010〕第 69 号）

3. 《宁夏回族自治区重大安全事故行政责任追究规定》（2002 年 6 月 21 日宁夏回族自治区人民政府第 43 号令发布自 2002 年 8 月 1 日起施行）

4. 《自治区应急管理厅关于进一步加强危险化学品生产企业安全生产行政许可工作的通知》（宁应急〔2021〕35 号）

5. 《宁夏回族自治区生产安全事故应急预案管理办法（试行）》（宁政办发〔2011〕117 号）

6. 《关于印发〈生产安全事故应急演练指南〉的通知》（宁安监应急发〔2011〕234 号）

7. 《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区危险化学品安全综合治理实施方案的通知》（宁政办发〔2017〕25 号）

8. 《自治区安监局关于加强全区业安全生产应急预案管理工作的通

知》（宁安监应急〔2018〕50号）

9. 《宁夏回族自治区安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理办法（2019修正）》（宁夏回族自治区人民政府令第97号）

10. 《宁夏回族自治区危险化学品安全管理办法》（宁夏回族自治区人民政府令第109号，2019年12月26日自治区人民政府第49次常务会议讨论通过，自2020年2月15日起施行）

11. 自治区应急管理厅文件《关于进一步加强危险化学品生产企业安全生产行政许可工作的通知》（宁应急〔2021〕35号）

12. 《全区安全生产专项整治三年行动方案》（宁安委〔2020〕5号）

13. 《自治区应急管理厅关于印发自治区危险化学品安全生产风险监测预警系统运行管理机制（试行）的通知》（宁应急〔2020〕86号）

14. 宁夏回族自治区党委办公厅人民政府办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》的通知（宁党办〔2020〕50号）

1.6.5 国家标准

1. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

2. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

3. 《危险货物品名表》（GB12268-2012）

4. 《化学品分类和标签规范 第18部分：急性毒性》（GB30000.18-2013）

5. 《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》（GB/T16483-2008）

6. 《化学品安全技术说明书编写指南》（GB/T17519-2013）

7. 《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）

8. 《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）

9. 《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》（GB17914-2013）

10. 《化学品安全标签编写规定》（GB15258-2009）

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

12. 《建筑设计防火规范[2018年版]》（GB50016-2014）

13. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
(GB/T29639-2020)
14. 《氢气使用安全技术规程》(GB4962-2008)
15. 《氯气安全规程》(GB11984-2008)
16. 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)
17. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2009)
18. 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)
19. 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
20. 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)
21. 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)
22. 《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T33000-2016)
23. 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)
24. 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)
25. 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)
26. 《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)
27. 《个体防护装备选用规范》(GB11651-2008)
28. 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
29. 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)
30. 《继电保护和安全自动装置技术规程》(GB/T14285-2006)
31. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB/T50062-2008)
32. 《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/T 8196-2018)
33. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)
34. 《用电安全导则》(GB/T13869-2017)
35. 《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)
36. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003)

37. 《固定式钢梯及平台安全要求第1部分钢直梯》(GB4053.1-2009)
38. 《固定式钢梯及平台安全要求第2部分钢斜梯》(GB4053.2-2009)
39. 《固定式钢梯及平台安全要求第3部分工业防护栏杆及钢平台》(GB4053.3-2009)
40. 《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB50493-2019)
41. 《安全色》(GB2893-2008)
42. 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
43. 《化学品生产单位特殊作业安全规程》(GB30871-2014)
44. 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
45. 《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)
46. 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》(GB50093-2013)
47. 《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)
48. 《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)
49. 《泡沫灭火系统设计规范》(GB50151-2010)
50. 《工业车辆 安全要求和验证 第1部分: 自行式工业车辆(除无人驾驶车辆、伸缩臂式叉车和载运车)》(GB 10827.1-2014)
51. 《场(厂)内机动车辆安全检验技术要求》(GB/T16178-2011)

1.6.6 行业标准

1. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)
2. 《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010)
3. 《危险场所电气防爆安全规范》(AQ3009-2007)
4. 《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)
5. 《石油化工企业供电系统设计规范》(SH/T3060-2013)
6. 《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)

7. 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）
8. 《液氯使用安全技术要求》（AQ3014-2008）
9. 《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T20666-1999）
10. 《自动化仪表选型设计规定》（HG/T20507-2014）
11. 《仪表供气设计规定》（HG/T20510-2014）
12. 《控制室设计规定》（HG/T20508-2014）

1.6.7 其他资料

1. 该公司营业执照、安全生产许可证、危险化学品登记证
2. 《宁夏华御化工有限公司煤焦化苯深加工项目重大危险源安全评估报告》（宁夏石化银骏安全技术咨询有限公司 2019 年 6 月编制）
3. 《宁夏华御化工有限公司安全现状评价报告》（宁夏石化银骏安全技术咨询有限公司 2022 年 1 月编制）

第二章 被评估单位基本情况

2.1 被评估单位简介

宁夏华御化工有限公司成立于 2009 年 12 月，位于宁夏回族自治区中卫市工业园区，由江苏苏化集团有限公司、江苏苏化集团张家港有限公司、江苏新沂市华益投资管理有限公司联合成立。公司占地 1000 亩，总投资逾 10 亿元，注册资本 35000 万元，法定代表人为范德芳，员工 705 人，其中白班 200 人，倒班 505 人，倒班实行三班两倒制度。公司已建立安全生产委员会，并设安全环保部，配备专职安全管理人员 19 人，注册安全工程师 1 人。公司主要经营范围：其他基础化学原料制造；危险化学品生产；危险化学品经营；化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；专用化学品制造（不含危险化学品）；专用化学品销售（不含危险化学品）；日用化学品制造；日用化学品销售；消毒剂生产（不含危险化学品）；消毒剂销售（不含危险化学品）；石油制品制造（不含危险化学品）；石油制品销售（不含危险化学品）；合成材料制造（不含危险化学品）；热力生产和供应；新材料技术研发；生物化工产品技术研发；生物农药技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

2.2 自然环境概况

2.2.1 气象条件

中卫市深居内陆，远离海洋，靠近沙漠，属半干旱气候，具有典型的内陆性季风气候和沙漠气候的特点。春暖迟、秋凉早、夏热短、冬寒长，风沙多，干旱雨少。据中卫市 1959~2007 年气象资料，中卫市多年平均降水量 181mm，降水，年内分配不均，多集中在 7~9 三个月，多年平均水面蒸发量为降水量的 6 倍多，属干旱地区，水面蒸发的年际变化小，年内变化大，其随各月气温、湿度、日照、风速的变化而变化。11 月至次年 2 月为结冰期，水面蒸发量小。水面蒸发量最小月出现在最低月的 1、12 月份，春季风大，气温回升，蒸发量增大，最大月蒸发量一般出现在 6、7、8 月份。9 月、10 月随气温的下降水面蒸发量逐渐减少。

表 2.2-1 该公司所在地区近 20 年气象资料一览表

年平均气温	8.8℃	全年最大风速	20.3m/s
最冷 1 月平均气温	-7.5℃	全年最大降水量	179.6mm
最热 7 月份平均气温	24.3℃	全年最大积雪量	308.2mm
极端最低气温	-29.2℃	最大积雪深度	12cm
极端最高气温	37.6℃	初霜期	10 月 4 日~15 日
多年平均日温差	14.3℃	终霜期	4 月 12 日~21 日
年平均大气压	876.5hpa	无霜期	159d~169d
海拔高度	1225.6m	夏季主导风向	东南风
年平均相对湿度	57%	冬季主导风向	西北风
全年平均风速	2.2m/s		

2.2.2 工程水文地质

中卫市地质为第四系松散层，地层以砂、砂砾石为主，第四系以下为第三系红柳沟组泥岩、砂质泥岩夹薄层砂岩，第三系以下为泥盆系砂岩、砂质泥岩；主要河流是黄河及其支流长流水、清水河，地下水主要以第三系孔隙潜水为主，由于受构造控制，地下水的赋存和补给条件较差。

2.2.3 基本地震烈度

根据《建筑抗震设计规范（2016 修订版）》（GB5011-2010），该公司所在地抗震设防烈度为 VIII 度。

2.3 区域位置及周边环境

2.3.1 区域位置

宁夏华御化工有限公司位于宁夏中卫工业园区。厂区占地为阶梯形，主厂区东西方向宽 850m，南北方向长 500m，厂区总占地面积约为 532800m²。

中卫市位于宁夏回族自治区中西部，宁、甘、蒙三省区交汇处，东与吴忠市接壤，南与固原市及甘肃省靖远县相连，西与甘肃省景泰县交界，北与内蒙古阿拉善左旗毗邻，地处东经 104°17'~106°10'，北纬 36°06'~37°50'，东西宽约 130km，南北长约 180km。厂址区域位置图见图 2.3-1。



图 2.3-1 区域位置图

2.3.2 周边环境

宁夏华御化工有限公司厂址位于宁夏中卫工业园区东北部，厂址东侧为园区道路；东南方向 6100m 处有黑山村、新安寺；南侧为园区规划路、架空高压线、宁夏亚东化工有限公司、宁夏奥斯化工有限公司和宁夏瑞泰化工有

限公司；西侧为利安隆（宁夏）新材料有限公司；西北侧照壁山水库（本项目供水源）和宁夏金象医药化工有限公司；北侧为宁夏中盛新科技有限公司。本项目与周边企业、设施、居民距离情况详见表 3.3-1，与周边关系示意图见图 2.1-1。

厂址周围没有学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；厂址周围供水水源、水厂及水源保护区：西北 1900m 处为照壁山湖（为该公司供水源）；厂址周围没有车站、码头、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；厂址周围没有基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；厂址周围河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区：距沙坡头国家级自然保护区（实验区）最近距离为 15000m。厂址周围没有军事禁区、军事管理区等其它法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

表 2.3-1 该公司装置设施与周边企业、设施、居民距离情况一览表

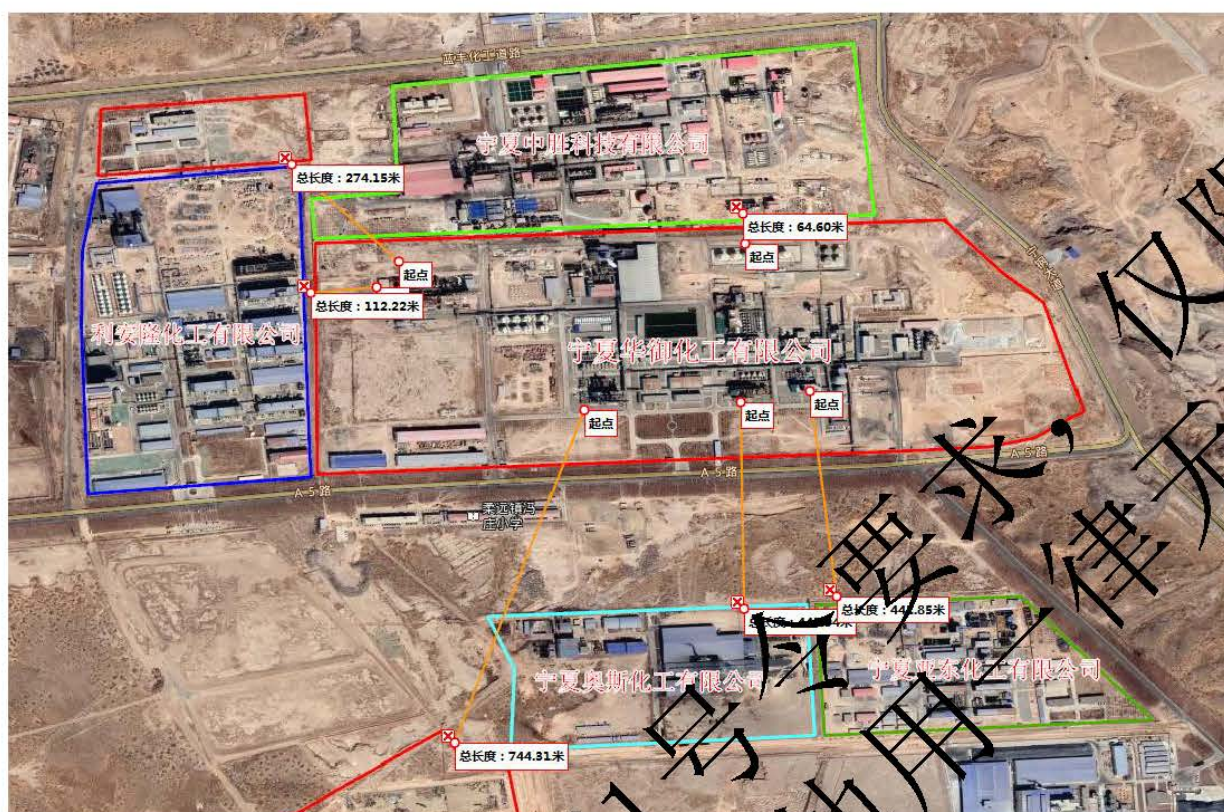


图 2.3-1 厂区周边关系示意图

2.4 总平面布置及构筑物

2.4.1 总平面布置

图 2.4-1 宁夏华御化工有限公司平面布置图

2.4.2 建构筑物

该公司根据工艺生产需要，生产车间、房、罐区采用现浇钢筋混凝土框架结构，维修和备件库采用排架结构，辅助、服务设施采用砖混结构。根据不同的建（构）筑物及其重要性采用相应的地基处理方法。对上部荷载较大的建（构）筑物采用框架独立基础，一般的建（构）筑物采用条形地基。

2.5 生产工艺、设备设施情况

2.5.1 工艺方案

2.5.1.1 工艺过程

该公司以苯和来自烧碱装置的氯气为初始原料，苯氯化生产氯化苯（部分外售），经硝化反应生产邻/对硝基氯苯（部分外售），部分经醚化和加氢反应生产对氨基苯甲醚，产品外售。该厂区的总工艺流程示意图见下图。

图 2.5-1 总工艺流程示意图

4.5.1.2 烧碱装置工艺流程简述

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

图 2.5-2 烧碱装置生产工艺流程图

2.5.1.3 氯苯生产工艺流程

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

图 2.5-3 氯苯工艺流程示意图

2.5.1.4 对/邻氯硝基苯生产工艺流程

对/邻氯硝基苯生产工艺流程图

此件按照应急管理厅1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理厅1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

图 2.5-4 对/邻硝基氯苯生产工艺流程图示意图

2.5.1.5 对氨基苯甲醚生产工艺流程

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理厅1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

2.5.2 工艺系统主要设备

表 2.5-1 4 万 t/a 烧碱装置主要设备一览表

表 2.5-2 29 万 t/a 离子膜烧碱技改项目（一期 12 万 t/a）装置主要生产设备一览表

此文件按照应急管理部和1号令要求，仅限在网上公开使用，挪作他用一律无效。

此文件按照应急管理部和1号令要求，仅限在网上公开使用，挪作他用一律无效。

此文件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

2.6 公用工程及辅助设施

2.6.1 供配电

1. 供电电源

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

表 2.6-1 主要供电设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	35kV变压器	16000kVA	台	1
2	10kV变压器	S11-M-1250/10	台	8
3	高压开关柜	kYN28A-系列	台	10
4	配电变压器	SG10-800~2000/10/0.4	台	7
5	控制保护屏	Pk-10	台	3
6	低压配电柜	MNS系列	台	100
7	动力配电箱	XLL系列	台	40
8	照明配电箱		台	20
9	直流屏	PED-W 200AH	套	2
10	UPS	60kVA /30kVA	套	2

4.主要设备选型

电力电缆采用交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套，埋地敷设，配电方式采用放射式，电压等级为 380V。低压用电设备的配电电压为 380/220V，50Hz，配电系统采用 TN-S 制，采用放射式和树干式相结合的配电方式。

380V 用电设备（200kW 以下电动机）、检修电源 380/220V、照明电源 380/220V 均采用三相四线制，中性点（TN-S）接地系统。

5.防雷接地

(1) 防雷措施

1. 生产装置、厂房

按二类防雷设计，建筑的防雷装置满足防直击雷、侧击雷、防雷电感应及雷电波的侵入，并设置总等电位联结，且工艺的放空管设置阻火器。在建筑物屋面上设立避雷针和避雷网等设施；所有电气设备正常不带电的金属外壳、电缆金属外皮及电线、电缆保护钢管等可靠接地，架空和埋地的金属管道在进出建筑物处就近与防雷接地装置相连，竖直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端与防雷接地装置连接。

在建筑物屋面上设立避雷网作为防直击雷装置；避雷网采用-25×4 热镀锌扁钢，并将其连接成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的避雷网格，女儿墙上

避雷线所设支架高度为 100mm，支撑点间距直线段不大于 1m，转弯处不大于 0.5m。

引下线：利用建筑物的或金属构件主钢筋做防雷引下线。钢筋应焊接。引下线平均间距不大于 18m，引下线上端伸出屋面 300mm 用-25×4 热镀锌扁钢与接闪器焊连，引下线下端应与基础接地网焊连。

建筑物四角的防雷引下柱在距室外地面上 0.5m 处设测试卡子。在作为防雷引下线的每根混凝土柱的室外距地面 500mm 处用-60×6，L=100mm 的扁钢做预埋连接板，室内距地面 300mm 处用-40×6，L=100mm 的扁钢作引出连接板供设备接地时连接用，由土建施工时预埋。

2) 罐区（含原料罐区、成品罐区、盐酸罐区、中间罐区等）：

按二类防雷设计，建筑的防雷装置满足防直击雷、侧击雷、防雷电感应及雷电波的侵入，并设置总等电位联结。将罐外壁直接接地，以防直击雷，接地点 2 处。

3) 消防泵房、空压/制氮、冷冻公用工程房：

按三类防雷设置，建筑的防雷装置满足防直击雷、侧击雷、防雷电感应及雷电波的侵入，并设置总等电位联结。

(2) 保护接地

低压配电系统采用 TN-S 制。电气设备除工艺操作不允许接地的设备外，其余所有配电设备、用电设备正常不带电的金属外壳均设置保护接地，所有可能产生静电的工艺设备、管道、管架、装车台等均设置静电接地。系统中的工作接地、保护接地、防静电接地共用一个接地系统。在电缆桥架内通长敷设一根-25×4 的热镀锌扁钢，每隔 25m 接地一次，全厂所有正常不带电的电气设备金属外壳、穿线钢管、铠装电缆金属外皮、电缆桥架等均进行保护接地。电源在进户处 PE 线应重复接地。低压电源线路引入的总配电柜处装设过电压保护器。

(3) 防静电接地

金属输液管线及氢气管线的始末端以及直线段每隔 100m 处，设防静电接地装置。工艺金属设备、金属管道、钢管架和钢栈桥等，作电气连接并可靠接地，室外钢质封闭气罐的防雷接地装置兼作防静电接地之用。在爆炸性环境入口处设置裸露的金属触摸牌，并与接地网可靠连接，操作人员进入该场所之前，应徒手或徒手戴防静电手套触摸金属触摸牌，以导走人体从外界带来的静电电荷。

(4) 接地装置及接地电阻

接地极采用联合接地体，共用接地装置，接地体利用建筑物桩基、基础底梁上的上下两层两根通长焊接的主钢筋形成的基础接地网，并设人工接地极，接地极采用热镀锌角钢 $L50 \times 5$ 、 $L=2500$ 。室外接地干线采用热镀锌扁钢-40 $\times$ 4，室内接地干线采用热镀锌扁钢-25 $\times$ 4，室内水平接地干线埋地暗敷，室外满地暗敷，埋深 1m。

厂房的防雷接地、防静电接地、保护接地共用一接地装置，其接地电阻不大于 1Ω 。

宁夏联安雷电防护技术研究所（有限公司）于 2021 年 9 月 24 日-25 日对该公司进行了检测，所测该项目中防雷防静电数据均符合国家有关标准要求。有效期至 2022 年 3 月 26 日。

2.6.2 给排水

1. 给水

该厂区工业水和生活用水来自宁夏中卫工业园区供水厂，园区供水厂水源来自照壁山水库，该水库为整个中卫工业园区的供水水源，库容量为 900 万 m^3 ，水库水源引自黄河。该公司建有取水量为 $1000m^3/h$ 的取水管网与中卫工业园供水管网对接，接水点位于厂区外南侧公路的北侧，水压为 0.5MPa。该公司建有 2 个 $8000m^3$ 的蓄水池。

2. 用水量

该厂区用水主要是生产循环冷却水系统和新鲜水补水系统、锅炉补充

水、消防用水，正常新鲜水最大供水量为 $146\text{m}^3/\text{h}$ ，厂区职工生活用水量 $67\text{m}^3/\text{d}$ ，循环水新鲜水补充量 $56\text{m}^3/\text{h}$ ，锅炉补充新鲜水 $4.0\text{m}^3/\text{h}$ ，消防用水 $150\text{L}/\text{s}$ ，用水部位压力 0.80MPa 。

3. 给水系统

厂区给水系统划分为：生产给水系统、生活给水系统、稳高压消防给水系统、工艺循环水系统和应急蓄水系统。

(1) 生产给水系统

生产给水系统主要为满足锅炉给水、循环水补充水、消防水池补水、罐区夏季喷淋等生产用水要求而设置，新鲜用水量为 $146\text{m}^3/\text{h}$ ，厂区管道管材采用钢管，管网呈环状布置，管网直径 $\text{DN}600$ ，供水压力 0.5MPa ，送到各用水点。

生产给水泵为 3 台，2 开 1 备，1 台单机性能： $Q=800\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=45\text{m}$ ；1 台单机性能： $Q=374\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=38\text{m}$ ；1 台单机性能： $Q=180\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=38\text{m}$ 。

(2) 生活给水系统

厂区管道管材采用钢管，与化工园区生活给水管网连接，管网直径 $\text{DN}100$ ，供水压力 0.35MPa ，送到各用水点。

(3) 稳高压消防给水系统

厂区采用独立的稳高压给水系统，供水压力 1.0MPa ，同一时间火灾次数为一次，工艺装置及辅助生产设施消防用水量为 $150\text{L}/\text{s}$ ，火灾延续供水时间为 4h ，所需消防储量为 2160m^3 。

$2 \times 8000\text{m}^3$ 矩形钢筋混凝土贮水池（一用一备），做为生产蓄水池兼作消防水池，消防水池部分设置成两格。消防水池设有液位监测仪表以保证消防水量，通过液位计报警控制消防水不作它用，液位计在水位低于 1.50m 时报警。水池有效容量完全满足该公司最大装置火灾持续时间的消防水量要求。

消防泵选用离心泵 3 台，2 开 1 备，单机性能： $Q=80\text{L}/\text{s}$ ， $H=110\text{m}$ ；

稳压泵采用多级离心泵 2 台，1 开 1 备，单机性能： $Q=5L/s$ 。

厂区管网呈环状布置，管材采用钢管，消火栓采用 SA100/65-1.6 型室外地下式消火栓，生产装置及产品罐区室外消火栓布置间距不大于 60m。

(4) 工艺循环水系统

厂区工艺循环水系统循环水量为 $10000m^3/h$ ，循环冷却水采用敞开式循环冷却系统，采用逆流式机械通风冷却塔。系统运行中采用旁滤处理系统。浓缩倍数 $N=3$ 。循环补水由生产给水系统补水。

醚化装置循环水由醚化装置新建的工艺循环水系统提供，循环水量为 $2 \times 800m^3/h$ 。

高温导热油系列产品项目（一期）装置新建一套循环水装置，循环量为 $1400m^3/h$ 。

4.排水系统

厂内排水实行“清污分流、雨污分流”，在公司污水处理站进行处理后排入宁夏中卫工业园区排水主管网。

该厂区排水系统分为高浓度生产污水、低浓度生产废水、生活污水、清净下水和雨水排水系统。

该厂区废水为软水站产生的含盐废水及职工的生活废水，产生量分别为 $150350t/a$ ($18.8t/h$)、 $47780t/a$ ($2.2t/h$)。烧碱装置、氯化苯装置、邻/对硝基氯苯装置、邻/对氨基苯甲醚装置废水产生量分别为 $33345t/a$ ($4.17t/h$)、 $33000t/a$ ($4.125t/h$)、 $95700t/a$ ($12.0t/h$)、 $99000t/a$ ($11.3t/h$)。职工生活污水排入园区污水处理厂，装置产生的废水经过处理 COD 达标后一并送入园区污水处理厂。软水站产生的含盐废水和氯气装置产生的含盐废水排入经厂区沉淀处理池处理后一并排入园区污水处理厂。

雨水排水：厂区的雨水及非污染的水经厂区的雨水排水管网排入园区雨水排水系统。

清净下水：该公司设有清净下水收集和处理系统。当发生事故时，工艺

装置区或储罐区围堤内的物料及污染的消防水全部由废水管道收集后，贮存于 3 座有效容积 3000m^3 事故水池内，通过管道送污水处理装置处理，经处理检验达标后排放。

厂区事故消防用水量为 2160m^3 ，事故收集池的容量能够满足该公司需要。

2.6.3 消防

1. 依托消防设施

该公司消防站依托中卫工业园区的中卫市消防特勤支队。特勤支队距离该公司 5km ，接到报警后， 5min 不能及时赶到现场，前期火灾主要靠企业进行自救。

消防特勤支队位于中卫工业园区东部，宁钢大道西侧，由市公安消防支队负责建设并统一管理。消防站配备消防车 8 辆，装备器材 1000 件，部分车辆和器材是专门用于化工事故的应急装备，消防站人员和装备均能满足该公司的消防需要。

中卫工业园区园区消防站正在建设，地点位于华御公司金象化工西北角，距离华御公司约 5km 。

2. 消防水系统

(1) 全厂消防水管网

该厂区地下消防水管为统一的环状管网，管道采用管径为 $\text{DN}300$ 的无缝钢管，管网深埋于冰冻线 1200mm 以下，对厂区的消火栓、消防水炮、固定式冷却系统、泡沫系统进行供水。

消防系统供水水源来自厂区消防水池，补水水源来自工业水。

该公司已建的消防供水系统为 1.1MPa 稳高压系统，设置钢筋混凝土消防水池 $2 \times 8000\text{m}^3$ （一用一备）。采用液位计自动控制保证消防水量，通过液位计报警控制消防水不作它用，液位计在水位低于 1.50m 时报警。水池的补水时间不超过 48h 。消防水池设防冻措施。

装置同一时间火灾次数为一次，生产装置区最大消防水需求点为有机原

料罐区，按灭火延续时间、冷却用水延续时间 4h，最大消防水用量 150L/s，合计一次消防用水量为 2160m³。消防水池可满足该公司的要求。

(2) 全厂消防水泵站

3. 泡沫消防系统

该公司共设置 3 套固定式泡沫灭火系统，1 套半固定式泡沫灭火系统。其中氯化苯装置、有机罐区、成品罐区、正苯醚装置、甲醚加氢装置、甲醚醚化装置均为固定式泡沫灭火系统，固定式泡沫灭火系统由压力式泡沫比例混合装置、泡沫管道、泡沫发生器、固定式泡沫消火栓、泡沫竖管组成，装置区内沿道路、罐区周边及必要的厂房内均设置了泡沫消火栓。

邻氨基苯酚装置为半固定式泡沫灭火系统，由泡沫消防车、泡沫竖管、泡沫发生器组成。

4. 移动式灭火器

各危险地点配置相应数量和种类的移动式灭火器，用以扑救小型初始火灾。在生产装置区配置适量的手提式 ABC 类干粉灭火器或推车式的 ABC 类干粉灭火器；在仪表、控制室、电气设备间及质量监测部的分析室等处配置适量的手提式二氧化碳灭火器或推车式的二氧化碳灭火器；在通常的建筑物或房间内配置适量的手提式 ABC 类干粉灭火器。

5. 全厂火灾报警系统

火灾自动报警系统分装置内的火灾报警系统和全厂火灾报警系统。装置内火灾报警设备与全厂报警系统连接，火灾报警回路中的导线正常环境采用 NH-RVS2×1.5mm² 型电缆，爆炸危险性环境采用 NH-KVVP-IA-0.45/0.75kV2

×1.5mm² 型本安电缆，火灾探测器的传输线路穿镀锌钢管保护暗敷，明敷时保护管上刷防火涂料，防爆接口箱安装在附近安全区域内。全厂火灾报警控制器 JB-QG-GST200 设在消防站控制室。

厂区共设有 116 套火灾报警装置。各建筑内安装可燃气体探测器和手动报警按钮；在爆炸危险区内使用防爆型设备。所有火警控制器可以将发生火情的区域信息及时通知值班人员。操作人员接警并确认后，应立即启动消防系统，同时使用消防专用电话向当地消防站报警。

在生产装置内，按照不同地点的使用要求，采用适应所处环境特征的防爆型、和防护等级的手动报警按钮，感温，感烟，声光报警器及可燃气体探测器做为检测设施。防爆接口模块（包括安全栅等）和控制模块等安装在火警端子接线箱内。

在配电室、仓库等设感烟、感温控制器以及报警按钮，在装置区现场设手动报警按钮，声光报警器等。

另外消防泵房、控制室、配电室、危险工艺装置区配置消防专线电话。

当探测器、手动报警按钮等动作时，消防报警系统将立即自启动，发布报警信号；当中心控制室确认火灾后，控制并接受发生火灾处的反馈信号；同时切断该区域的非消防电源。

2.6.4 储运系统

表 3.6-2 罐区储罐情况一览表

2.6.5 自动控制及安全联锁

1.控制方式

厂区内各生产装置采用 DCS 控制，控制室内设置有机柜室和操作站，现场的信号如压力、温度、流量、液位等参数引入至控制室，在 DCS 系统操作站进行显示、记录、控制、报警及联锁。

氯化苯装置、硝基氯苯装置和合成高温导热油系列产品项目（一期）装置在 DCS 上设置了相关联锁，重点监管危化工艺：氯化苯装置、硝基氯苯装置、烧碱装置、对氨基苯甲醚装置以及一级重大危险源有机原料罐区、液氯储存单元均设置有独立的 SIS 系统，采用计算机完成过程的数据采集、过程控制、安全报警、联锁保护等功能，以集中控制为主，采用 DCS 集散控制系统进行整个装置的控制、监视。生产过程中的主要工艺参数将在 CRT 上集中显示、记录、报警，并通过控制系统进行调节、联锁和计算。现场一些设备设置就地压力、温度指示装置中需要集中检测的工艺参数信号从现场通过电缆直接送入控制室。

2. 安全仪表系统

厂区仪表选型在满足工艺过程检测及控制功能的前提下，选用技术先进，质量可靠，便于维护的仪表设备。针对不同的物料选择相应的仪表，如接触酸性物料和碱性物料的仪表除了测量精度外，还考虑了防腐问题。除有特殊材料要求外，均使用不锈钢，需要远传的仪表信号均为电动型。采用 4~20mA DC 二线制变送器，部分仪表还带有现场指示仪表。

仪表传输信号：一般情况下采用标准传输信号，如现场至控制室仪表传输信号为 4~20mA DC。

仪表材质：该项目测量元件一般采用 316 不锈钢，温度计套管全部采用

不锈钢材质，调节阀阀体选用铸钢材质，阀内组件采用 316 不锈钢，特殊需要时按要求选用相应材质。

仪表防爆与防护：处于爆炸危险区域的装置使用的仪表一律使用本质安全型仪表，防爆等级不低于 Exia II CT4。少数场所使用隔爆型仪表，防爆等级不低于 Exd II CT4。

温度仪表：根据工艺要求的不同，需要集中检测的工艺参数温度传感器主要使用 RTD.Pt100 热电阻、K 分度号的热电偶，比如各危化工艺反应釜、苯、氯苯、硝酸、甲醇、液氨储罐等上均设置温度仪表。

压力仪表：设置酸性介质的压力测量，就地指示的采用隔膜压力表，集中指示的采用单法兰压力变送器。一般介质采用不锈钢压力表或普通压力变送器进行测量，比如碱洗塔、反应釜、苯、氯苯、硝酸、甲醇、液氨储罐等上均设置压力仪表。

液位仪表：有腐蚀物料的现场指示液位和远传液位依据不同物料分别采用磁翻板液位计、压差变送器、雷达液位计、外贴式液位计或单法兰液位计进行测量，比如苯、氯苯、硝酸、甲醇、液氨储罐等上均设置液位仪表。

3.安全联锁

依据《国家安全生产监督管理总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三[2009]116 号）和《国家安全生产监督管理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），该公司涉及的危险化工工艺有：硝基氯苯生产涉及硝化工艺，氯苯生产涉及氯化工艺，烧碱装置涉及电解工艺，对氨基苯甲醚生产涉及加氢工艺。涉及危险化工工艺的生产装置的安全联锁情况如下：

（1）氯化苯装置安全联锁（SIS 联锁）

氯化反应：

①苯高位槽 V0205 的液位与氯气进料联锁：

此件按照应急管理厅1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

④氯气分配台的压力与氯化器氯气进料联锁

DCS 联锁如下表：

表 2.6-3 氯气分配台的压力与氯化器氯气进料 DCS 联锁

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

© 2003 年 12 月 20 日 12:00:00 时， 系统运行正常。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

表 2.6-4 DCS 联锁表

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

(3) 硝基氯苯装置安全联锁

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

表 2.6.6 氨气压缩机报警、联锁项目一览表

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；该公司重大危险源中的苯、甲醇、硝酸、氯化苯、液氯、氢气、液氯储槽等重点设施均设置了紧急切断装置，毒性气体（氯气）设施，配套了吸风和事故氯气吸收处理装置；该项目重大危险源区域以及储存剧毒物质（液氯、氯气）的区域均设置了视频监控系统。

(8) 可燃有毒气体检测报警系统

厂区内各装置、罐区设置 GDS 系统，设置可燃/有毒气体检测报警仪。在各个工序有可能散发可燃/有毒气体的地点设置检测探头，报警系统的报警信号送至各控制室，以便及时监控现场状况。本次评价范围内涉及的可燃、有毒气体探测器一览表详见附件 F5.3。

(9) 仪表电源

DCS 控制系统电源采用两路供电，一路市电，一路不间断电源系统（UPS）供电。SIS 系统电源采用两路供电，均为 UPS 供电。供电时间不少于 30min。

3.6.6 制冷系统和氢压站

该公司设置冷冻站，总冷量为 $3 \times 7.5 \times 104 \text{ kJ/h}$ ，温度分别为 -20°C 和 5°C ，采用 2 台螺杆氯化钙机组和 4 台淡水机组。冷冻盐水主要供氯苯装置、烧碱装置和硝基氯苯装置使用。

该公司设置氢压站，配置氢压机 4 台，氢压机 1#、2#、3#均为 $15 \text{ m}^3/\text{min}$ ，4# $2200 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，氢压站外配套 1 座 549 m^3 氢气柜，常温，压力 0.0042 MPa ，氢气用于甲醚加氢装置和二苯醚厂邻氨基苯酚装置。

2.6.7 采暖通风

1. 供热

现有生产需要的蒸汽来自该公司锅炉房（ 2.5 MPa 蒸汽），各装置根据自身生产工艺需要，通过减温减压器，将 2.5 MPa 的蒸汽减压到工艺所需的规格。

该公司建有型号为 SZL25-2.5-AII 的 3 台 25t/h 的蒸汽锅炉，额定蒸汽压力 2.5MPa，额定蒸汽温度 230℃。为确保锅炉的安全运行，在每台锅炉安装 2 台安全阀，1 台电视监控系统，在锅炉控制室远程监视锅炉的液位。

该公司建有 2 台 250 万大卡的导热油炉，型号为 YY(Q)W-3000Y，采用天然气为燃料。天然气来自工业园区天然气专用管线，管线长为 500m，直径为 DN150，气量为 640m³/h，压力为 40kPa。将导热油加热作为热源，管道通过管廊敷设至使用地点，为二苯醚反应设备和粗、精制设备进行加热。

2. 采暖

该公司冬季需要对生产、生活设施采暖，包括生产岗位的控制间、生活区宿舍、办公楼、泵房等。采暖热媒为 70~100℃ 热水（部分低压蒸汽），经换热站汽水、水二级换热器制取，室内采暖系统原则上采用铸铁散热器采暖，通风负荷较大时，采用散热器与暖风机相结合的方式采暖，采暖外管采用直埋方式排放。

3. 通风

氯化苯、硝基氯苯等厂房为敞开式框架结构采用自然通风机械通风相结合。氢压站采用自然通风和机械通风相结合。氢压站的房顶上设置自然通风口。通风量较大的车间采用自然通风、墙上轴流风机或屋顶风机强制全面通风方式。DCS 控制室采用空调来调节室内温度。

第三章 事故发生的可能性及危害程度

3.1 主要危险物质危险分析

依据《危险化学品目录》（2015 版），该公司危险化学品有：氯化钠、氢氧化钠、氢氧化钠溶液[含量 $\geq 30\%$]、盐酸、三氯化铁、氯（氯气和液氯）、氢气、次氯酸钠溶液[含有效氯 $> 5\%$]、苯、氯苯、二氯苯、氯化氢、硝酸、硫酸、对氯硝基苯、邻氯硝基苯、间氯硝基苯、2,4-二硝基氯苯、甲醇、甲醇钠、雷尼镍（镍催化剂）、对氨基苯甲醚、苯酚溶液、氢氧化钾、氢氧化钾溶液[含量 $\geq 30\%$]、联苯、天然气[富含甲烷的]、对硝基苯酚、对硝基苯酚钠、液氨、邻氨基苯酚、邻硝基苯酚、乙醇、氨（液氨，压缩的）。其中产品氯属于剧毒化学品。

表 3.1-1 液化天然气危险、有害特性表危险化学品明细

此文件按照应急管理部和1号令要求，仅限
在网上公开使用，挪作他用一律无效。

备注：该厂小，可批给厂时，遵守多数有机溶剂。5"；备注母注-吸八，关闭5"；符

此件按照应急管理厅1号令要求，仅限
在网上公开使用，挪作他用一律无效。

3.2 危险有害因素分析

3.2.1 自然危险、有害因素分析过程

宁夏华御化工有限公司位于中卫市沙坡头区美利工业园区，中卫市地处宁夏中西部，深入大陆内部，西邻甘肃，北接内蒙，处于中温带干旱气候区，由于西北部紧贴腾格里沙漠，属于具有沙漠性特征的温带大陆性气候。灾害性天气主要有干旱、大风、雷暴和霜冻。

1.地震

该公司建构筑物如地基处理不当，将可能出现地基沉降不均匀不沉等现象，进而损坏设备设施，甚至引发设备泄漏事故等。对载荷较大或沉降较为敏感的建构筑物，如塔基础、压缩机基础等，应采取桩基础。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，该公司所处地区地震动峰值加速度为 0.2g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，该项目地震设防基本烈度Ⅷ度。

2.气象灾害

宁夏华御化工有限公司所在地区极端最高气温 37.6℃，极端最低气温 -29.2℃，历年平均相对湿度 57%，春旱多风，升温快，夏季炎热，雨量集中，秋季较短，降温快，冬季干冷少雪。全年日照时间长，蒸发强烈，昼夜温差大。

气温对该公司生产装置的作业天数不会产生影响，只是对操作人员的健康产生一定程度的不利影响，例如在夏季有可能造成高温作业危害、冬季有可能造成低温作业危害等，从而间接影响到作业安全。因此，室外操作检修人员应进行有效防护，以防被冻伤。为防止冻坏设备和管线，应对设备和管道进行防冻防凝要求，采取有效的防冻措施，并考虑材质的防冻要求。

3.大风

该项目所在地区历年平均风速 2.2m/s，夏季多南风，其它季节多西北风。

大风对室外操作人员的安全将产生不利影响，有可能引起高处坠落等伤亡事故，有可能产生设备倒塌损坏、并有可能引发二次事故（火灾爆炸、电击伤害等）。高架设备设施。如钢结构作业平台、储罐等，应采取防风措施，防止发生倒塌等事故。

其他影响：自控的流量、温度、压力、液位等一次仪表，变送器，仪表箱；可燃、有毒气体浓度报警的探头、工业电视监控探头、现场火灾手动按钮；以及流量计、温度计、压力表、液位计等一些就地指示仪表，都在露天，都受到沙尘的危害，有可能使传输信号终断或接收信号不准确，失去对装置的监控能力。在生产运行过程中，自控的一次仪表、变送器、仪表箱和报警器的探头、为了防止风沙袭击，可以包上，对于必须裸露的探头，要勤检查，清理其沙尘。

4.降雨

降雨会导致作业面环境不良，增大发生滑倒、摔伤等人员伤亡事故的可能性，降雨特别强大时，会影响人员视线，引发事故。暴雨通常都伴随大风雷暴发生，在暴雨天气里，为安全起见，操作人员宜停止户外作业。

5.洪灾

该公司所在地降水主要集中在七、八、九月，全年最大降水量 179.6mm。厂址标高若低于内涝水位要求，且厂区未设有雨水泵房或能力不足，存在发生内涝影响生产的可能。

6.其他

该公司所在区域无各类（风景、自然、历史文物古迹、水源等）保护区、无具有开采价值的矿藏区、各种（滑坡、泥石流、溶洞、流砂等）直接危害地段、高放射本底区、采矿陷落（错动）区、淹没区，也不存在地方病高发区和化学废弃物建设。

综上所述，该公司所在地的自然条件对该公司有一定影响，但已采取了相应的防范措施，所在地的自然条件对该公司的影响能降到可接受的程度。

3.2.2 工艺过程及设备危险因素分析过程

1.火灾爆炸危险因素分析

(1) 生产装置区火灾爆炸危险因素分析

生产装置区、中间储罐区发生火灾爆炸的最主要的原因，是发生物料泄漏引起的，装置出现泄漏的原因和特点有：

1) 泄漏点多为设备、管道的动静密封点，如各种塔、罐、泵等设备与管道的连接处，法兰密封和阀门连接处，压力容器应力集中点，焊接应力集中点及焊缝处等，以及频繁启闭的阀门上。

2) 生产过程中由于容易出现无组织挥发而在现场积聚可燃气体，易燃易爆场所应保持良好的通风状态，以防止易燃易爆物料泄漏后蒸汽积聚达到爆炸极限。如果作业场所因设备密封性差、通风设施不完善、空间存在死角，空气中积累可燃气体与空气混合达到爆炸极限，遇到高温或静电火花等点火源可能发生火灾爆炸。

3 该公司涉及的苯、氨、氯苯、对硝基氯苯、硝基苯甲醚、对氨基苯甲醚、氢气、甲醇、乙醇等属于易燃易爆物质，生产现场应使用相应等级的防爆电器，以防止在发生易燃易爆物质泄漏等意外情况时变成点火源而发生火灾爆炸事故。如果作业场所的电动机、控制柜、开关、照明等电气设备不防爆或防爆等级不够，生产和操作过程中金属撞击产生电火花，当现场出现泄漏等异常情况时，可能引燃可燃气体而发生火灾、爆炸事故。

4) 泄漏事故与火灾爆炸及中毒等事故是紧密联系在一起的。一旦发生物料泄漏，将在空间形成爆炸性混合气体，遇到点火源，或在自身高温、高流速的作用下，立即出现火灾爆炸事故，爆炸产生有毒气体导致中毒事故发生。

5) 作业人员的不安全行为。如判断失误、误操作或违章操作引起塔、罐、管道超温、超压，进而导致物料泄漏等。

6) 工程设计与安装缺陷。如工艺流程或参数设计不合理，设备选型选材

不当，设备安装质量差，或设备存在质量缺陷或故障，如容器和管道未焊透或内部有气孔，检测装置、安全保护装置失灵，阀门劣化，法兰密封不良，以及钢材疲劳，导致裂缝增长等。

7) 在生产操作过程中，由于各种意外事件，如突然停电、进料中断等，使得介质温度大幅度波动，可能造成静密封点泄漏。

8) 各种生产装置、储存设施的进出口连接处接头、阀门、法兰等密封圈密封不严、材质不对或破损，设备、管线上的焊缝开裂或受到腐蚀产生砂眼、裂纹，氢气、甲醇、乙醇、氨、苯等易燃易爆物料发生跑、冒、滴、漏，遇点火源可能引发火灾爆炸事故。

9) 如果在现场违章动火，遇到设备管线泄漏出来的可燃物料或系统散发的易燃易爆气体，可能引发火灾爆炸事故。装置检修时如果需要对设备管线动火，必须严格按规程进行隔绝、置换、分析合格，并采取防范措施后才能进行。如果违章动火，极有可能引发爆炸事故。

10) 生产装置区、储罐区如果防雷、防静电设施失效，在雷雨天气遭受雷击产生静电火花时，或正常生产时设备管道上因流体流动产生静电积聚过多而发生放电时，可能点燃泄漏的物料和挥发性气体而引发火灾、爆炸事故。

11) 生产装置中各种输送管道在运行中可能产生静电积聚现象，如果没有静电跨接、导除设施，或跨接导除设施不良，静电积聚到一定程度会发生静电放电现象，此时如果遇到物料泄漏，极易引发火灾爆炸事故。

12) 开车前、停车后整个生产系统或需要检修的部分，如果没有整体置换，会因温度、压力的变化，造成生产系统内形成负压，吸入空气形成爆炸性气体导致火灾爆炸。

13) 如果工人责任心不强、技术素质差，违章、盲目、误操作，或在现场私自吸烟、存放易燃易爆物品、不按要求穿戴和使用劳保及防护用品，从而引发火灾爆炸的危险。

14) 设备、管道如果年久使用, 受到腐蚀, 造成耐压性、强度不足, 或设备、管道法兰连接处密封性变差, 易发生泄漏, 可能引发火灾爆炸事故。

15) 安全标准化管理执行不力, 厂内开挖地面等动土作业, 没有申请、没有由电气、供水、工艺等主管部门领导批准, 违章动土作业, 有损及地下电气、供水、工艺设施, 造成停电、停水、停蒸汽、泄漏, 可能引发工艺失控而发生火灾爆炸事故。

16) 控制系统的仪表若出现失灵、损坏或误操作, 电源、气源出现故障等, 有引发装置事故导致甲醇、氢气、氨、乙醇、苯等易燃易爆物质泄漏, 继而发生火灾爆炸等事故。

17) 电气火灾: 厂内使用大量电气设施, 电气线路中, 除变压器易发生火灾外, 当电器元件、电气线路发生短路、过载、接触不良、绝缘不好和有外来火源等, 都易引发电气火灾。电缆的绝缘材料、填充物和覆盖层都具有可燃性, 遇到高温或外界火源极易被引燃, 电缆一旦着火会很快蔓延, 波及临近的电缆和电气设备使火灾扩大。造成电缆火灾的主要因素有以下几点:

①在电缆设计布置方面, 电缆过于靠近高温管道, 而又缺乏有效的隔热措施, 使电缆长期处于高温环境, 容易产生老化, 破坏电缆的绝缘, 使电缆绝缘层开裂短路而导致火灾;

②电缆敷设不规范, 布置不整齐, 任意交叉, 制作电缆终端头和中间接头不按规范要求, 接触不良或封闭绝缘不良, 电阻增大引起发热着火或安装时电缆的曲率半径过小, 使绝缘损坏造成短路;

③电缆在地沟或埋地敷设时, 由于潮湿或被酸碱盐溶液长期浸泡, 容易使电缆绝缘老化, 引起短路, 发生火灾;

④电缆在选择不当, 不匹配, 运行中经常过负荷、发热等现象, 使电缆绝缘老化、绝缘强度降低, 引起电缆相间或相对的击穿短路, 或过电压

使电缆击穿短路起火；

⑤电热器具和照明灯具形成引燃源。

18) 检修使用的氧气、乙炔（焊接气体）发生火灾、爆炸检修过程中使用氧气、乙炔（焊接气体）进行焊接、切割等作业，乙炔泄漏遇点火源会发生火灾、爆炸；使用过程中氧气、乙炔放置不规范，气瓶之间的安全距离不足也可能引发火灾、爆炸。

此外，用电接线不规范、使用电器工具不防爆或防爆绝缘差也会导致火灾爆炸事故。

(2) 储存区火灾爆炸危险因素分析

该公司储存区有储煤场和罐区，煤粉易形成爆炸性粉尘，遇火源可能发生火灾爆炸事故。罐区所涉及的物料甲醇、乙醇、苯、液氨、邻硝基氯苯、对氨基苯甲醚等均属于易燃易爆物质，若发生事故，造成的损失及影响较大。其主要原因分析如下：

1) 值班操作人员责任心不强，劳动纪律松懈，不按规定时间检查，甚至脱岗、睡岗，若联锁失效，在储罐已处于满罐的情况下，还盲目向罐内进料，易造成储罐冒顶跑料，遇引火源发生火灾事故；

2) 储罐液位计失灵、未设置高液位报警器或报警器失灵、泵发生故障失控等也会造成储罐冒顶跑料，遇引火源发生火灾危险；

3) 若罐壁钢材存在缺陷或焊缝质量低劣，如夹渣、裂纹、材质不同、未焊透等缺陷，在运行中反复进行进、出油作业时，会因疲劳破坏造成储罐从焊缝处撕裂、漏料，遇引火源发生火灾事故；

4) 钢制储罐由于受潮或者受大气中的 H_2S 、 CO_2 、 SO_2 及水蒸汽等气体的影响，产生氧化锈蚀及腐蚀层，会使储罐的严密性下降和应力改变，出现局部锈蚀穿孔漏料，遇明火或静电火花发生火灾事故；

5) 储罐内的可燃性蒸气遇明火后，发生火灾，瞬间放出巨大的能量，使储罐燃烧爆炸；

6) 罐顶密封不严, 可燃蒸汽泄漏; 进罐作业时, 使用不防爆的灯具或其他明火照明; 储罐未安装导除静电装置或导除静电装置失灵, 由于易燃物料输送, 静电放电打火; 防雷接地线失效或不能全部导除雷电电流等原因, 都可能导致火灾事故;

7) 因管线内外严重腐蚀; 工作压力超过了管线的承受强度; 物料温度或气温突然变化, 管线受到急剧膨胀或收缩; 管线受外力或液压的振动, 受沉重物体的压轧、打击而损坏, 都可能使之发生破裂, 跑、冒、漏现象, 易发生火灾事故;

8) 储罐区如安装的检测报警装置没有定期检测, 报警装置失灵, 易燃或有毒物料发生泄漏时, 不能及时发现, 而导致事故扩大化;

9) 防火堤内敷设的工艺管道, 在检修或新更换后, 穿越防火堤处没有及时用非燃烧材料密封, 一旦发生火灾事故, 就会造成事故扩大化;

10) 作业人员携带火种(如火柴、打火机等)和易产生静电的物品(如手机、产生静电的衣着等), 及人体静电未消除进入罐区或储罐, 因静电火花极易引发火灾事故的发生;

11) 如储罐本体的防雷防静电接地系统未按规定设计安装, 或接地设施损坏, 密封损坏, 物料泄漏, 遇雷击或静电积聚放电可能发生火灾事故;

12) 如使用铁制工具敲击储罐可能因撞击火花引发火灾爆炸事故。

(3) 电气设备、线路问题引发的火灾、爆炸

电气设备、线路不仅本身存在电气火灾的危险, 还可能成为点火源, 引发火灾、爆炸事故。电气设备、线路着火的原因有以下几方面:

1) 电气设备、线路负荷过载, 此时发热量往往大大超过允许限度, 轻则加速绝缘层老化, 重则会使可燃绝缘层燃烧而引起火灾;

2) 电气设备、线路短路, 造成电气回路中电流突然增大, 在短路处可产生高达 700°C 的火花, 甚至产生 6000°C 以上的电弧, 使金属导线熔化和绝缘材料燃烧;

3) 电气设备、线路接头不良, 接触电阻过大, 当电流通过时, 会产生很大的热量, 使绝缘层损坏、燃烧, 使金属导线变色甚至熔化, 严重时可引起附近的易燃物质着火而造成火灾;

4) 电气设备、线路质量差, 选型、安装不当; 线路散热不良、过热或高温烘烤; 设备绝缘老化、损坏等, 均可引发电气火灾;

5) 电气设备、线路发生火灾或电气设备产生的电火花或电弧均有可能引起附近的可燃物质着火, 引发火灾事故。

此外, 变配电装置可能会由于以下原因而发生电气火灾、爆炸事故:

1) 变压器制作质量差以及选型过程中未充分考虑裕量, 设计时选用的导线和设备或载流超过额定值、铜铝接头电解, 造成过负荷, 引起铁芯发热, 造成变压器长时间处于高温状态。设备故障、长时间过电压, 容易造成涡流损耗或磁滞损耗增加、瞬间大电流, 散热通风不良, 与周围物体安全距离不够可引起周围易燃物质发生火灾, 同时也可造成变压器发生火灾;

2) 变配电系统由于绝缘老化或受高温、潮湿、腐蚀作用而失去绝缘能力、在电气设备安装中绝缘受到机械伤害、雷击过电压击穿绝缘以及接线错误、碰壳、接触不良、负载短路、蛇、鼠、雀等小动物进入导致线路短路打火等引起火灾;

3) 变压器绝缘被击穿(不按期检修检验、密闭不良、雨水浸入变压器乙炔含量高等), 分接开关和绕组连接处接触不良, 产生高温, 磁路发生故障、铁芯故障, 产生涡流发热, 引起变压器故障等;

4) 缺少避雷设施, 避雷设施接地不良, 接地电阻过大, 雷击时数十至数百万伏的雷电冲击能使电器、设备的绝缘材料损坏, 造成大面积停电短路, 造成火灾事故;

5) 若易燃易爆物料的蒸气进入车间配电室, 在室内通风不良的条件下蒸气与空气混合达到爆炸极限时, 遇火花可能发生爆炸事故, 进而引起火灾。

(4) 控制系统问题引发的火灾、爆炸

该公司在生产过程中存在易燃物质，若控制系统出现问题使工艺过程失去控制，有可能造成泄漏事故的发生，易燃物质遇火源或静电等可能引起火灾、爆炸事故。

(5) 静电问题引发的火灾、爆炸

物料主要通过管道输送，在装卸、输送过程中，若流速过快，会蓄积静电，若设备、管道无可靠的静电导除设施，遇易燃物料泄漏、静电放电可引发火灾、爆炸事故。另外，若物料大量泄漏，泄漏过程中流体本身摩擦产生的静电，也有引发火灾、爆炸的危险。

职工未穿防静电工作服或穿着易产生静电的化纤衣服，遇物料泄漏可能引发火灾、爆炸事故。

2.中毒和窒息危险因素分析

(1) 工艺过程中涉及的物料苯、苯酚、二氯苯、氯化氢、2,4-二硝基氯苯、对硝基氯苯、氯、硝基苯甲醚、对硝基苯甲醚、对硝基苯酚、甲醇、液氨等均具有一定的毒性，可通过设备、管道、输送泵的泄漏流淌、挥发而通过呼吸道、皮肤接触，甚至通过口腔、眼睛接触等途径引起中毒。

(2) 在生产过程中经常需要对设备进行检修，还需要人员进入设备内部进行长时间作业。在检修、进塔入罐之前必须对设备进行隔绝、清洗、置换和通风，经过氧含量分析合格开具进塔入罐作业证后，在采取个体防护措施和监护的条件下才能进入设备内作业。如果违反以上规定，很可能因为设备管道内漏、有毒物质清洗不尽、缺氧等原因引发中毒、窒息事故。

(3) 在生产过程中使用氮气作保护气体。氮气在室内释放或泄漏太多在空气中的含量过高，人在吸入时气氧分压下降，引起缺氧窒息。人如果吸入浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、精神恍惚、步态不稳，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度时，时间过长患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。

3.容器爆炸

生产装置中使用的压力容器存在爆炸的可能，发生压力容器爆炸主要有以下几方面原因：

(1) 压力容器应由有资质的单位进行设计、制造和安装，如果设计、选材、制造、安装中存在质量隐患，运行中可能引起爆炸；

(2) 压力容器因材质不合理、热处理不当等原因，引起某一方面或几方面物理性质不符合要求，导致运行中突然爆炸。

(3) 压力容器长期运行中承受高温高压而引起金属材质发生疲劳、老化；

(4) 长期疏于保养而导致压力容器发生化学腐蚀、氢腐蚀、磨损等情况、结构强度下降；

(5) 生产过程中违章操作或工艺失控导致压力容器承受的温度、压力超过设计极限，紧固螺栓太少或大小、违章利用压力管道作吊装点、管道意外受到撞击等。

(6) 压力容器属于国家要求定期检验的特种设备，如果压力容器没有定期进行检验，设备严重腐蚀或违规使用而降低耐压性能未及时发现，可能引发压力容器破裂爆炸和物料泄漏，遇明火容易发生火灾爆炸。

(7) 压力容器应配套使用安全阀、压力表等安全附件，且安全附件属于国家强制检测设备，如果安全阀等安全附件没有定期进行检验、安全附件不全或失效，设备、管道严重腐蚀而降低耐压性能未及时发现，可能在发生工艺失常的情况下，不能有效地保护压力容器，可能导致压力容器爆炸事故。

(8) 压力容器的材料长期在高压作用下会发生持续的塑性变形积累，改变其晶相组织而引起材质强度、延伸率等机械性能降低，使材料内部结构产生拉伸、鼓泡、变形和裂纹，超过极限会导致破坏。

4.灼烫危险因素分析

(1) 高温灼烫

生产过程中高温设备和高温管道多、密封点多。高温设备、管道及管件等设施没有保温或保温缺损，暴露部分可能造成作业人员烫伤。蒸汽、高温介质的管道材质不符合要求，蒸汽阀门的阀体、大盖等部位质量出现问题，密封垫片破损等均可能造成高温物料泄漏、喷溅，导致现场人员高温烫伤。

(2) 化学灼伤

①氢氧化钠、盐酸、硝酸、硫酸、三氯化铁、次氯酸钠溶液、二氯苯、联苯等对设备、管道具有腐蚀作用，在输送、使用过程中，若管道、法兰、阀门、输送泵的密封填料因腐蚀、老化严重或操作不当不装屏蔽防护罩造成泄漏、飞溅，有引起化学灼伤的危险；

②烧碱、硫酸的槽车进行装卸作业和操作使用过程中，人员应按规定进行操作，如果违章操作、人员缺乏相应的劳动防护用品、操作不慎等，容易造成化学灼伤；

③制冷系统液氨如果泄漏，操作人员皮肤接触或吸入可引起化学灼伤。

5.可能导致作业人员伤亡的其他的危险有害因素分析

(1) 触电

1) 生产现场有大量的物料泵、压缩机、变电站、配电柜、控制柜等用电器、大功率机电设备和变电装置及临时用电。为防止出现漏电、短路等故障而导致人身事故，工艺装置中各种电气设施和线路的设计安装应遵循相应的电气安全技术标准和安全防护措施，如采用绝缘、屏护、接地接零、安全电压、安装触电保护器等。如果电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，未严格遵循相关的技术标准，或在运行中缺乏必要的维护，导致设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE线断线等隐患，对作业人员和检修人员会造成触电威胁。

2) 电气设备运行管理是安全管理的重要部分，如电气管理不力，安全管理制度不完善或不落实，没有必要的安全组织、防范措施，检修现场管理混乱，无警告标牌，易造成联系不周而误送电和触电。

3) 专业电工或机电设备操作人员的操作失误,或违章作业等造成触电;电工使用的工具绝缘性不好、未经过检验,易造成触电事故。

4) 无电工作业证人员违章操作电气设备,极易发生触电。

5) 电气设备安装不合理、不规范;电气设备最小净距不够,通道最小宽度小于规定值,线路对地距离不合要求,接地装置不符合规定,落地变压器无围栏,照明安装不当,电气设备安装不合格,导线无穿墙套管等。

6) 安全技术措施、组织措施不落实;违犯安全操作规程、误操作;两票三制执行不认真、带负荷拉合刀闸,带地线合断路器,带电挂接地线,误入带电间隔,误分合断路器,私自扩大工作范围,私自乱拉乱接临时电线,非电工人员操作维修电气设备,带电移动和维修电气设备,带电登杆或爬变压器工作台,高位作业(天车、塔、梯等)误碰带电体或误送电,使用电气工具、护品有缺陷或不合理,方法不对等。

7) 设备维修不及时(设备、机具保护线中断、电源线松动、受潮、绝缘损坏等)。

(2) 高处坠落

1) 在值班巡检和登高作业时,存在平台、钢梯踏板、护栏不规范或年久失修、平台无防滑措施、工作人员作业时精力不集中等情况,均有发生高处坠落的危险。

2) 高处作业时,若未办理高处安全作业证,或作业人员安全措施落实到位,未系安全带或安全绳或在不良气候条件下作业等,均有发生高处坠落的危险。高处作业下方有人通过,若高处作业人员违章抛掷物体或失手造成工具等重物坠落,有砸伤下方人员的危险。

3) 上下交叉作业,若无安全防护措施,工具包使用不正确,工具或其它部件不慎落下,可能会对下方人员造成物体打击伤害。

4) 操作过程中因高处物体摆放不牢、不当,一旦坠落,有对下方人员造成物体打击伤害的危险。

5) 在检修过程中, 因高处的工具、零部件放置不当, 检修现场混乱, 有工具、零部件坠落对下方人员造成物体打击伤害的危险。

(3) 机械伤害危险因素分析

1) 使用大量的输送泵、压缩机等运转机械, 设备上有各种形式的传动部件, 如联轴器等。这些传动设备的暴露部分如果没有防护罩, 或防护罩结构、尺寸不规范, 操作人员在附近进行操作或检修等作业时, 有发生机械伤害的危险。

2) 传动设备检修时, 或大型机组盘车时, 如果电器开关不悬挂警示牌, 可能出现误启动开关而伤人, 或开车时操作设备的人员与操作控制柜的人员配合不当, 很容易发生操作人员被突然启动的设备伤害的危险。

3) 设备操作、检修间距不足, 作业现场杂乱、地面积水积油, 作业、维修人员注意力不集中, 或用力过猛, 身体失去平衡, 接触到运转设备, 易发生机械伤害事故。

4) 现场人员着装不符合安全规定, 长发未按规定盘起等, 可能引发机械伤害事故。

(4) 物体打击危险因素分析

1) 进入生产现场的作业人员, 如未按规定佩戴安全帽, 有高处物体坠落击中人体造成意外伤害的可能。

2) 塔、设备、架空管道等, 在生产及检修过程中, 在上下交叉作业时, 上部作业工序工具或物料从高处坠落, 有对下部作业人员造成高空落物打击, 造成事故的可能。

(5) 车辆伤害危险因素分析

车辆伤害是指机动车辆引起的伤害事故, 如: 车辆行驶过程中发生挤压、撞车或倾覆等造成的人身伤害; 车辆行驶中因撞击导致建筑物、构筑物或堆积物倒塌、物体飞溅等造成的人身伤害等。

原料及产品的运输主要依靠机动车辆。运输车辆在场内行驶或装卸车

时,若存在车况不佳或驾驶员违章行车、倒车或驾驶员注意力不集中、操作失误、酒后驾车、车速过快等情况,有发生车辆伤害的危险。

公司原料及产品主要靠汽车运输进厂及出厂,如厂区道路状况差、司机注意力不集中、误操作、装卸不规范或恶劣气候条件,都有可能发生车辆伤害事故,造成人员伤亡。

(6) 淹溺

消防水池、循环水池、污水池,若管理不当或无充足的照明设施、围栏警示标志,在水池附近活动有因人员身体不适、不小心失足跌落造成落水淹溺的危险。

(7) 坍塌

储煤场膨料、库房堆积过高有可能发生坍塌事故。

(8) 噪声和振动

机械设备的运转会产生噪声,噪声对人的影响主要体现在对人的生理和心理的影响上。在生理上噪声会引起听力损伤、心脏病、消化系统和生殖系统功能紊乱以及神经衰弱等。噪声对神经系统的影响体现在失眠、疲劳、头晕、头痛和记忆力减退等方面。噪声对人的心理影响,主要体现在操作人员的疲劳、烦恼、迟钝和注意力不集中,从而造成工作效率下降。

机泵运转时不但产生噪声,还存在管道振动,管道振动会使管道结构产生疲劳破坏,若振动状态持续下去,将会引起管线的疲劳损伤、小口径管线损坏、测量计及接管、阀门等的损坏以及噪声产生。

(9) 高温

产生高温危害的部位主要是高温物料管线、蒸汽管线等,长期在强烈高温辐射下工作,会严重影响身心健康。

高温危害主要有:

1) 人员受环境热负荷的影响,作业能力随温度的升高而明显下降。研究资料表明,环境温度达到 28℃时,人的反应速度、运算能力、感觉敏感性

及感觉运动协调功能都明显下降。35℃时仅为一般情况下的 70%左右；极重体力劳动作业能力，30℃时只有一般情况下的 50%-70%，35℃时仅有 30%左右。使劳动效率降低，增加操作失误率。

2) 高温环境会引起中暑，长期高温作业（数年）可出现高血压、心脏受损和消化功能障碍病症。也会使人体的骨钙大量丢失，引起骨质疏松症。

3) 在高温作业区作业，容易发生高温烫伤事故。造成高温烫伤事故的原因主要是在高温作业区域未按规定设置安全防护设施或高温作业安全警示标志、操作人员未按规定使用劳动保护用品，违章作业造成的。

(9) 低温

生产装置低温设备及管线环境低温，在液氨附近作业或冬长时间的室外作业均有可能发生低温冻伤事故。

(10) 电磁辐射

变配电所均会产生电磁辐射。电磁环境对生物系统产生的影响，决定于电磁源的波长（频率）及其能量的大小。频率越高能量越大，对人体的影响也就越大。

“非离子辐射”是电磁频谱中频率和能量较低频段部分的通用术语，指该频率段中光子能量太微弱，不足以断开细胞分子间的化学键。它们包括紫外线（UV）辐射和可见光波、红外线波、射频与微波，以及极低频与静止的电场和磁场。

输变电设施会产生工频电场、磁场、无线信号干扰和一些噪音。输变电系统的电磁辐射是感应场，是感应磁场和感应电场，这种感应场随着距离的增大会迅速衰减，一般都是离它很近的时候会有影响。

变压器在运行过程中会产生电磁辐射。如果这种电磁辐射超过规定的能量限值，就会形成电磁辐射污染，对人体产生危害。

(11) 化学因素

根据《职业病危害因素分类目录》，该公司在生产过程中存在的化学因

素有：氯气、氨、苯、联苯、二氯苯、甲醇、氢氧化钠、盐酸。

氯气：对眼、呼吸系统粘膜有刺激作用。可引起迷走神经兴奋、反射性心跳骤停。急性中毒：轻度者出现粘膜刺激症状：眼红、流泪、咳嗽，肺部无特殊所见；中度者出现支气管炎和支气管肺炎表现，病人胸痛，头痛、恶心、较重干咳、呼吸及脉搏增快，可有轻度紫绀等；重度者出现肺水肿，可发生昏迷和休克。有时发生喉头痉挛和水肿。造成窒息。还可引起反射性呼吸抑制，发生呼吸骤停死亡。慢性中毒：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘和肺水肿；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。

氨：低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部X线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部X线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、痰多、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。

苯：高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒；长期接触苯对造血系统有损害，引起慢性中毒。急性中毒：轻者有头痛、头晕、恶心、呕吐、轻度兴奋、步态蹒跚等酒醉状态；严重者发生昏迷、抽搐、血压下降，以致呼吸和循环衰竭。慢性中毒：主要表现为神经衰弱综合征；造血系统改变：白细胞、血小板减少，重者出现再生障碍性贫血；少数病例在慢性中毒后可发生白血病(以急性粒细胞性为多见)。皮肤损害有脱脂、干燥、皲裂、皮炎。可致月经量增多与经期延长。

联苯：中毒主要表现为神经系统和消化系统症状，如头晕、头痛、眩晕、嗜睡、恶心、呕吐等，有时可出现肝功能障碍。高浓度接触，对呼吸道和眼睛有明显刺激作用。长期接触可引起头痛、乏力、失眠以及呼吸道刺激症状。

可致过敏性或接触性皮炎。

二氯苯：（邻二氯苯）吸入本品后，出现呼吸道刺激、头痛、头晕、焦虑、麻醉作用，以致意识不清；液体及高浓度蒸气对眼有刺激性；可经皮肤吸收引起中毒，表现类似吸入；口服引起胃肠道反应；皮肤接触可引起红斑、水肿。（间二氯苯）吸入后引起头痛、倦睡、不安和呼吸道粘膜刺激；对眼和皮肤有强烈刺激性；口服出现胃粘膜刺激、恶心、呕吐、腹泻、腹绞痛和紫绀；慢性影响：可能引起肝肾损害。

甲醇：对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。

氢氧化钠：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。具有强烈腐蚀性。

盐酸：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。

3.3 发生事故的可能性、类型及危害程度

3.3.1 危险识别和泄漏场景辨识

化工企业内危险性装置分布较集中，危险性装置之间互相影响，如果某个装置发生失效可能导致扩展事故发生，为防止事故发生扩展，需要分析化

厂内容易发生扩展的事故类型，降低后果扩展的概率，或者减轻后果严重程度。

该公司储存物质苯、氯苯、甲醇、乙醇为易燃液体，液氨、氢气为易燃气体，均具有易燃易爆性，若泄漏后其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇到激发能源（明火、高热、火花等）可能发生爆炸事故；储存物质氯、苯为毒性介质，液氯为剧毒化学品，苯为极度危害，若泄漏后，易造成中毒事故。

若储罐发生泄漏，遇点火源发生火灾爆炸事故所造成的破坏范围是比较大的；物料泄漏事故的发展复杂多变，不同阶段影响事故后果严重程度的主导因素不同，主要包括燃烧爆炸、中毒伤亡、环境污染三个方面。火灾和爆炸事故引发事故扩展的次数最多，其中常见的火灾形式包括喷射火及池火，爆炸的形式包括沸腾液体扩展蒸气爆炸（BLEVE）及蒸气云爆炸。中毒会发生中毒扩散。

3.3.2 事故评估单元

该公司危险度大于 11 的设备包括电解槽阴极、氢气柜、苯计量罐、初馏塔、精馏塔、氯化苯储罐、硝油塔、浓硝酸罐、醇钠釜、醚化釜、大脱醇釜、小脱醇釜、主反应釜、甲醇罐、硝酸储罐、苯储罐、甲醇储罐、氯苯储罐、液氨储罐、盐酸储罐、液碱储罐、对氯硝基苯储罐、邻氯硝基苯储罐和间氯硝基苯储罐，QASST-ORA 软件采用先进的易燃、易爆、有毒物质泄漏扩散、火灾、爆炸和毒物影响模型，根据设备、储罐内介质，该公司选用电解槽阴极、氢气柜、苯计量罐、初馏塔、精馏塔、氯化苯储罐、醇钠釜、醚化釜、大脱醇釜、加氢装置主反应釜、加氢装置甲醇罐、苯储罐、甲醇储罐、氯苯储罐、液氨储罐和液氯储罐，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）的要求，对上述设施进行事故后果模拟。

3.3.3 分析事故概率

各类设备破裂、孔泄漏及与储罐相连接管线断裂等事故发生的可能性可

参照《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）附录C中所述同类设备典型泄漏场景泄漏频率值的有关规定执行，具体见下表所示。

表 3.3-1 同类设备泄漏频率值

设备类型	泄漏频率			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
管道 每米每年				
20mm 直径管道	3×10^{-5}	—	—	1×10^{-6}
25mm 直径管道	2×10^{-5}	—	—	2×10^{-6}
50mm 直径管道	1×10^{-5}	—	—	2×10^{-6}
100mm 直径管道	3×10^{-6}	2×10^{-6}	—	2×10^{-7}
150mm 直径管道	1×10^{-6}	1×10^{-6}	—	3×10^{-7}
200mm 直径管道	1×10^{-6}	1×10^{-6}	3×10^{-7}	7×10^{-8}
250mm 直径管道	7×10^{-7}	1×10^{-6}	3×10^{-7}	7×10^{-8}
300mm 直径管道	3×10^{-7}	1×10^{-6}	1×10^{-7}	7×10^{-8}
400mm 直径管道	3×10^{-7}	7×10^{-7}	7×10^{-8}	7×10^{-8}
>400mm 直径管道	2×10^{-7}	7×10^{-7}	7×10^{-8}	3×10^{-8}
固定的常压容器和储罐泄漏频率值 每年				
单防罐（泄漏到大气中）	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	2×10^{-5}
双防罐（泄漏到大气中）	—	—	—	1.2×10^{-8}
双防罐（泄漏到外罐中）	1×10^{-4}	1×10^{-5}	1×10^{-7}	5×10^{-8}
全防罐（泄漏到大气中）	—	—	—	1×10^{-8}
半地下储罐	—	—	—	1×10^{-8}

3.3.4 分析预测事故后果

CASST-QRA 软件采用了先进的易燃、易爆、有毒物质泄漏扩散、火灾、爆炸和毒物影响模型，经过了多个区域性定量风险评价项目试点应用的实际验证，并结合了专业从事定量风险评价工作专家的宝贵经验，是高新技术和丰富经验的结晶。

表 3.3-2 事故模拟参数一览表

此文件按照应急管理部和1号令要求，仅限在网上公开使用，挪作他用一律无效。

2.主要事故后果图

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理厅1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

3.4 典型事故案例

3.4.1 重庆市天原化工总厂氯气泄漏、爆炸重大事故

1. 事故经过

事故发生前的 2004 年 4 月 15 日白天，该厂处于正常生产状态。15 日 17 时 40 分，该厂氯氢分厂冷冻工段液化岗位接总厂调度令开启 1 号氯冷凝器。18 时 20 分，氯气干燥岗位发现氯气泵压力偏高，4 号液氯贮罐液面管在化霜。当班操作工两度对液化岗位进行巡查，未发现氯冷凝器有何异常，判断 4 号贮罐液氯进口管可能有堵塞，于是转 5 号液氯贮罐（停 4 号贮罐）进行液化，其液面管也不结霜。21 时，当班人员巡查 1 号液氯冷凝器和盐水箱时，发现盐水箱内氯化钙（ CaCl_2 ）盐水大量减少，有氯气从氨蒸发器盐水箱泄出，从而判断氯冷凝器已穿孔，约有 4m^3 的 CaCl_2 盐水进入了液氯系统。

发现氯冷凝器穿孔后，厂总调度室迅速采取 1 号氯冷凝器从系统中断开、冷冻紧急停车等措施。并将 1 号氯冷凝器壳程内 CaCl_2 盐水通过盐水泵进口倒流排入盐水箱。将 1 号氯冷凝器余氯和 1 号氯液气分离器内液氯排入排污罐。15 日 23 时 30 分，该厂采取措施，开启液氯包装尾气泵抽取排污罐内的氯气到次氯酸钠和漂白液装置。16 日 0 时 48 分，正在抽气过程中，排污罐发生爆炸。1 时 33 分，全厂停车。2 时 15 分左右，排完盐水后 4h 的 1 号盐水泵在静止状态下发生爆炸，泵体粉碎性炸坏。险情发生后，该厂及时将氯冷凝器穿孔、氯气泄漏事故报告了化医集团，并向市安监局和市政府值班室作了报告。为了消除继续爆炸和大量氯气泄漏的危险，重庆市于 16 日上午启动实施了包括排危抢险、疏散群众在内的应急处置预案，16 日 9 时成立了以一名副市长为指挥长的重庆天原化工总厂“4·16”事故现场抢险指挥部，在指挥部领导下，立即成立了由市内外有关专家组成的专家组，为指挥部排险决策提供技术支撑。经专家论证，认为排除险情的关键是尽量消耗氯气，消除可能造成大量氯气泄漏的危险。指挥部据此决定，采取自然减压排氯方

式，通过开启三氯化铁、漂白液、次氯酸钠 3 个耗氯生产装置，在较短时间内减少危险源中的氯气总量；然后用四氯化碳溶解罐内残存的三氯化氮（ NCl_3 ）；最后用氮气将溶解 NCl_3 的四氯化碳废液压出，以消除爆炸危险。10 时左右，该厂根据指挥部的决定开启耗氯生产装置。16 日 17 时 30 分，指挥部召开全体成员会议，研究下一步处置方案和当晚群众的疏散问题。17 时 57 分，专家组正向指挥部汇报情况，讨论下一步具体处置方案时，突然听到连续 2 声爆响，液氯贮罐发生猛烈爆炸，会议被迫中断。据勘察，爆炸使 5 号、6 号液氯贮罐罐体破裂解体并形成一个长 9m、宽 4m、深 2m 的炸坑。以炸坑为中心，约 200m 半径的地面和构筑物上有散落的大量爆炸碎片，爆炸事故致 9 名现场处置人员因公殉职，3 人受伤。爆炸事故发生后，引起党中央、国务院领导的高度重视，温家宝、黄菊、华建敏等中央领导同志对事故处理与善后工作作出重要指示，国家安监局副局长孙华山等领导亲临现场指导，并抽调北京、上海、自贡共 8 名专家到重庆指导抢险。这个过程一直持续到 4 月 19 日，在将所有液氯贮罐与气化器中的余氯和 NCl_3 采用引爆、碱液浸泡处理后，才彻底消除了危险源。

2. 原因分析

天原“4-16”爆炸事故是该厂液氯生产过程中因氯冷凝器腐蚀穿孔，导致大量含有铵的 CaCl_2 盐水直接进入液氯系统，生成了极具危险性的 NCl_3 爆炸物。 NCl_3 富集达到爆炸浓度和启动事故氯处理装置振动引爆了 NCl_3 。

(1) 直接原因

①设备腐蚀穿孔导致盐水泄漏，是造成 NCl_3 形成和聚集的重要原因。根据重庆大学的技术鉴定和专家的分析，造成氯气泄漏和盐水流失的原因是氯冷凝器列管腐蚀穿孔。腐蚀穿孔的原因主要有 5 个方面：一是氯气、液氯、氯化钙冷却盐水对氯冷凝器存在普遍的腐蚀作用；二是列管内氯气中的水分对碳钢的腐蚀；三是列管外盐水中由于离子电位差对管材发生电化学腐蚀和点腐蚀；四是列管与管板焊接处的应力腐蚀；五是使用时间已长达 8 年并未

进行耐压试验，使腐蚀现象未能在明显腐蚀和腐蚀穿孔前及时发现。

调查中还了解到，液氯生产过程中会副产极少量 NCl_3 。但通过排污罐定时排放，采用稀碱液吸收可以避免发生爆炸。但 1992 年和 2004 年 1 月，该液氯冷冻岗位的氨蒸发系统曾发生泄漏，造成大量的氨进入盐水，生成了含高浓度铵的 CaCl_2 盐水（经抽取事故现场 CaCl_2 盐水测定，盐水中含 NH_4^+ 与 NH_3 总量为 17~64g/L）。由于 1 号氯冷凝器列管腐蚀穿孔，导致含高浓度铵的 CaCl_2 盐水进入液氯系统，生成了约 486kg（理论计算值）的 NCl_3 爆炸物，为正常生产情况下的 2600 余倍。是 16 日凌晨排污罐和盐水泵相继发生爆炸以及 16 日下午抢险过程中演变为爆炸事故的内在原因。

② NCl_3 富集达到爆炸浓度和启动事故氯处理装置造成振动，是引起 NCl_3 爆炸的直接原因。经调查证实，该厂现场处理人员未经指挥部同意，为加快氯气处理的速度，在对 NCl_3 富集爆炸危险性认识不足的情况下，急于求成，判断失误，凭借以前的操作处理经验，自行启动了事故氯处理装置，对 4 号、5 号、6 号液氯贮罐及 1 号、2 号、3 号氯化器进行抽吸处理。在抽吸过程中，事故氯处理装置水封处的 NCl_3 因与空气接触和振动而首先发生爆炸，爆炸形成的巨大能量通过管道传递到液氯贮罐内，搅动和振动了罐内的 NCl_3 ，导致 5 号、6 号液氯贮罐内的 NCl_3 爆炸。

(2) 间接原因

①压力容器日常管理差。检测检验不规范，设备更新投入不足。

A、国家质量技术监督局《压力容器安全技术监察规程》（以下简称《容规》）第 117 条明确规定：“压力容器的使用单位，必须建立压力容器技术档案并由管理部门统一保管”，但该厂设备技术档案资料不齐全，近 2 年无维修、保养、检查记录，压力容器设备管理混乱。

B、《容规》第 132 条、133 条分别规定：“压力容器投用后首次使用内外部检验期间内，至少进行 1 次耐压实验”。但该厂和重庆化工节能计量压力容器监测所没有按照该规定对压力容器进行首检和耐压实验，检测检验工

作严重失误。发生事故的氯冷凝器在 1996 年 3 月投入使用后，一直到 2001 年 1 月才进行首检，2002 年 2 月进行复检，2 次检验都未提出耐压试验要求，也没有做耐压试验。致使设备腐蚀现象未能在明显腐蚀和腐蚀穿孔前及时发现，留下了重大事故隐患。③该厂设备陈旧老化现象十分普遍，压力容器等安全设备腐蚀严重，设备更新投入不足。

②安全生产责任制落实不到位，安全生产管理力量薄弱。2004 年 2 月 12 日，重庆化医控股（集团）公司与该厂签订安全生产责任书以后，该厂未按规定将目标责任分解到厂属各单位和签订安全目标责任书，没有将安全责任落实到基层和工作岗位，安全管理责任不到位。安全管理人员配备不合理，安全生产管理力量不足，重庆化医控股（集团）公司分管领导和该厂厂长等安全生产管理人员不熟悉化工行业的安全管理工作。

③事故隐患督促检查不力。重庆天原化工总厂对自身存在的事故隐患整改不力，特别是该厂“2·14”氯化氢泄漏事故后，引起了市领导的高度重视，市委、市政府领导对此作出了重要批示。为此，重庆化医控股（集团）公司和该厂虽然采取了一些措施，但是没有认真从管理上查找事故的原因和总结教训，在责任追究上采取以经济处罚代替行政处分，因而没有让有关责任人员从中吸取事故的深刻教训，整改的措施不到位，督促检查力度也不够，以至于在安全方面存在的问题没有得到有效整改。“2·14”事故后，本应增添盐酸合成尾气和四氯化碳尾气的监控系统，但直到“4·16”事故发生时都未配备。

④对 NCl_3 爆炸的机理和条件研究不成熟，相关安全技术规定不完善。国内有关权威专家在《关于重庆天原化工总厂“4·16”事故原因分析报告的意见》中指出：“目前，国内对 NCl_3 爆炸的机理、爆炸的条件缺乏相关技术资料，对如何避免 NCl_3 爆炸的相关安全技术标准尚不够完善”，“因含高浓度铵的 CaCl_2 盐水泄漏到液氯系统，导致爆炸的事故在我国尚属首例”。这表明此次事故对 NCl_3 的处理方面，确实存在很大程度的复杂性、不确定

性和不可预见性。故这次事故是因为氯碱行业现有技术条件下难以预测、没有先例的事故，人为因素不占主导作用。同时，全国氯碱行业尚无对 CaCl_2 盐水中铵含量定期分析的规定，该厂 CaCl_2 盐水 10 余年未更换和检测，造成盐水中的铵不断富集，为生成大量的 NCl_3 创造了条件，并为爆炸的发生埋下了重大的潜在隐患。

3. 防范措施

重庆天原化工总厂“4·16”事故的发生，留下了深刻的沉痛的教训，对氯碱行业具有普遍的警示作用。

①天原化工总厂有关人员对氯冷凝器的运行状况缺乏监控，有关人员对 4 月 15 日夜里氯干燥工段氯气输送泵出口压力一直偏高和液氯贮罐液面管不结霜的原因，缺乏及时准确的判断，没能在短时间内发现氯气液化系统的异常情况，最终因氯冷凝器氯气管渗漏扩大，使大量冷冻盐水进入氯气液化系统，这个教训应该认真总结。有关氯碱企业应引以为戒。

②目前大多数氯碱企业均沿用液氯间接冷却 CaCl_2 盐水的传统工艺生产液氯，尚未对盐水含铵量引起足够重视。有必要对冷冻盐水中含铵量进行监控或添置自动报警装置。

③加强设备管理，加快设备更新步伐，尤其要加强压力容器与压力管道的监测和管理，杜绝泄漏的产生。对在用的关键压力容器，应增加检查、监测频率，减少设备缺陷所造成的安全隐患。

④进一步研究国内有关氯碱企业关于 NCl_3 的防治技术，减少原料盐和水源中铵形成 NCl_3 后在液氯生产过程中富集的风险。

⑤尽量采用新型致冷剂取代液氨的液氯生产传统工艺，提高液氯生产的本质安全水平。

⑥从技术上进行探索，尽快形成一个安全、成熟、可靠的预防和处理 NCl_3 的应急预案，并在氯碱行业推广。

⑦加强对 NCl_3 的深入研究，完全弄清其物化性质和爆炸机理，使整个

氯碱行业对 NCl_3 有更充分的认识。

⑧加快城市主城区化工生产企业，特别是重大危险源和污染源企业的搬迁步伐，减少化工安全事故对社会的危害及其负面影响。

3.4.2 氯气管道泄漏引发的中毒

28 日晚，青海省一企业发生氯气泄漏事故，共导致 23 名施工人员中毒，其中一名女工中毒较为严重。

1. 事故经过

据了解，28 日晚 8 时许，湟中县甘河工业园区天泰制钠有限责任公司的氯气管线出现一处裂缝，氯气由此泄漏，整个过程持续了 5min 左右。氯气随风飘至离天泰制钠有限责任公司只有一墙之隔的再生铝厂的施工区，在此居住及施工的 100 多位工人中，有 19 名工人当时出现明显的头晕、恶心、咳嗽、胸闷、眼睛刺痛等中毒症状，于当晚 10 时半被送至湟中县第一人民医院住院治疗。

2. 原因分析

- (1) 巡检不及时，管道出现裂缝没有及时检修。
- (2) 工艺原因，在生产过程中没有保持氯气管道负压。

3. 防范措施

- (1) 加强对职工的培训力度，严格执行工艺安全技术规程。
- (2) 加强巡视力度，发现安全隐患及时汇报，及时解决生产过程中出现的跑、冒、滴、漏等安全问题。

3.4.3 氢气管道破裂造成氢气爆炸事故分析

2001 年 2 月 27 日，江苏省盐城市某工厂的氢气管道突然破裂，引起氢气外泄爆炸事故，死亡 5 人，26 人受伤。

1. 事故经过

2001 年 2 月 27 日 16 时 45 分，江苏省盐城市某工厂的氢气管道突然破裂，随即氢气大量泄漏。厂领导立即命令操作工关闭主阀、附阀，全厂紧急

停车。大约 5min 后，正当有关人员紧张讨论如何处理事故时，氢气处理车间突然发生爆炸，在面积约千余平方米的爆炸中心区，氢气处理车间近 10m 高的厂房被炸成一片废墟，附近厂房数百扇窗户上的玻璃全部震碎，爆炸致使氢气处理车间当场死亡 3 人，另有 2 人因伤势过重抢救无效死亡，26 人受伤。

2.事故分析

在这起事故中，管道破裂大量氢气泄漏后，已经具备了爆炸的客观条件。根据爆炸理论，可燃气体在空气中燃爆必须具备以下条件：一是可燃气体与空气形成的混合物浓度达到爆炸极限，形成爆炸性混合气。管道破裂后，氢气大量泄漏，立即形成易燃易爆混合气体，并迅速扩散。氢气在空气中爆炸极限是 4%~75%，其浓度达到 18.3%~59%就会发生爆轰。二是有能够点燃爆炸性混合气的点火源。当氢气从管道大量泄漏喷出时，氢气和管道破裂部位急剧摩擦，产生高静电压。当静电荷积聚到一定量时，就会击穿空气介质对接地体放电，产生静电火花，从而引发爆炸。

3.事故教训与防范措施：

这起事故的发生，主要在于设备、设施的安全管理存在缺陷，未能及时发现管道隐藏的事故隐患，也未能及时维护更换。在防范措施上要做到：

(1) 切实加强设备的安全管理，对容易造成腐蚀、破损的管道、阀门等，要定期进行技术分析和系统检漏，并利用设备周期大检修之际彻底检修。

(2) 在工厂防火防爆区内严禁明火，进入该区域人员应穿防静电服或纯棉工作服；在该区域内严禁使用手机等通信设备；防火防爆区内电气设施包括照明灯具、开关应为防爆型，电线绝缘良好、接头牢靠；防火防爆区内严禁存在暴露的热物体。

(3) 加强相关安全技术知识的培训，提高职工对有关设备危险性的认识，建立健全各项规章制度，认真贯彻执行有关安全规程。

(4) 制定应急预案，加强应急预案的演练，提高企业管理人员处理紧

急情况的能力。在这起事故中，如果能及时撤出生产人员，就会减少人员伤亡。

3.4.4 粗苯泄漏事故案例分析

1998年10月11日下午4时，湖北某市一焦化企业发生粗苯泄漏事故，由于疏散及时，没有造成人员伤亡。

(1) 事故经过

11日下午4时，湖北某市一焦化企业附近河面中涌出黑色不明液体，并散发出芳香味气体。从下午5时开始，市消防、特勤大队100多名官兵先后赶到现场并立即寻找泄漏点。市有关方面于下午6时组织人员疏散，由于疏散及时，没有造成人员伤亡。

据介绍，该企业共有3条管道向附近的一条河中排生产和生活污水，每条管道直径约30cm。经气体探测器检测，并取样化验，确认泄漏液体为苯，经查勘，该厂粗苯储罐一阀门内漏，粗苯从雨水暗沟进入生产排污管道。据估计，约有600kg粗苯泄漏。企业立即组织维修人员更换阀门，抢救人员立即封堵雨水暗沟和排污管道。消防官兵及时在河的下游用沙包堵住河道，使苯不再污染下游。抢救人员还向河中喷射了泡沫，以防气体挥发。

粗苯的主要成分为苯、甲苯和二甲苯。苯对皮肤、眼睛和上呼吸道有刺激作用。吸入液态苯能引起肺水肿和出血，苯可以造成皮肤脱脂引起红斑、起疱、干燥和鳞状皮炎，人体吸入后会出现中枢抑制，并有致癌作用。幸亏事故的当日下午该市下起暴雨，雨水在一定程度上稀释了河水中苯的浓度，降低了危险性。

(2) 事故原因

阀门内漏的主要原因是该阀门长时间使用，开关频繁，阀头脱落，导致粗苯泄漏事故发生，设备安全管理不到位，没有定期检查、检修是间接原因。

第四章 个人风险和社会风险值

4.1 个人风险和社会风险依据

个人风险是指假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。通常用个人风险等值线表示。

《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中规定的风险基准如下：

表 4.1-1 可容许个人风险标准

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
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
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}

注：防护目标按设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

高敏感防护目标包括下列设施或场所：a) 文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。b) 教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的师生生活场所。c) 医疗卫生场所。包括：医疗，保健、卫生、防疫康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。d) 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。e) 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所；

重要防护目标包括下列设施或场所：a) 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。b) 文物保护单位。c) 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、

寺院、道观、教堂等场所。d) 城市轨道交通设施。包括：独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。e) 军事、安保设施。包括专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。f) 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。g) 其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所；

一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）表 1。

2. 社会风险评估

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）相关内容：

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。

通过两条风险外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。

a) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

b) 若社会风险曲线进入可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

c) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

通过定量风险评价，危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足下图所示可容许社会风险标准要求：

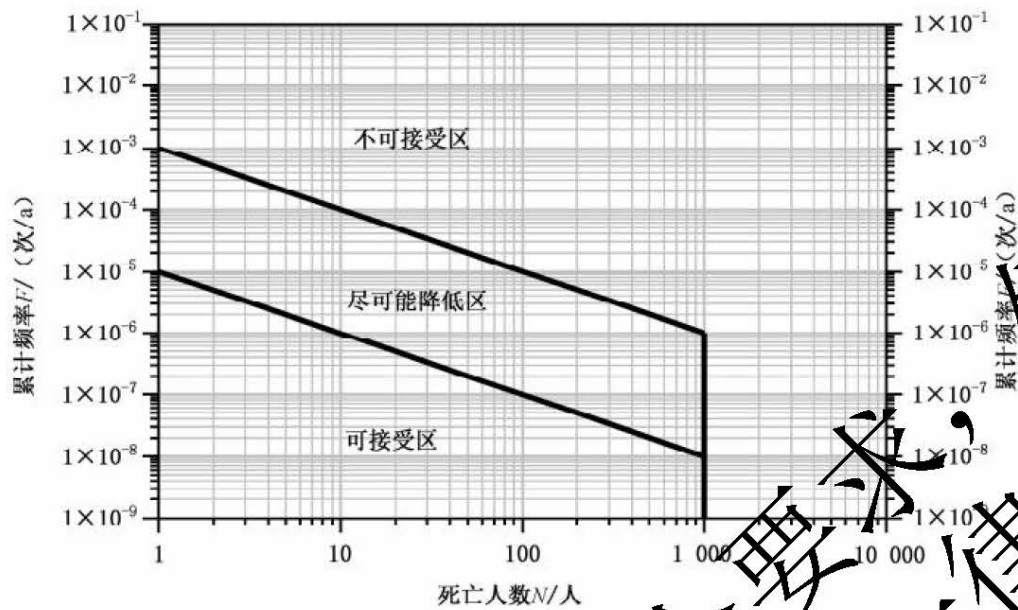


图 4.1-1 可容许社会风险标准 (F-N) 曲线

4.2 个人风险和社会风险结果

依据宁夏石化银骏安全技术咨询有限公司为宁夏华御化工有限公司编制的《安全现状评价报告》(2022年1月12日),采用采用中国安全科学研究院《重大危险源区域定量风险评估软件》进行模拟计算。

通过软件模拟计算个人风险，如图4.19-4所示，红色曲线为 3×10^{-6} /年的个人风险等值曲线，粉色曲线为 1×10^{-5} /年的个人风险等值曲线，橙色曲线为 3×10^{-5} /年的个人风险等值曲线，则对应的个人风险可接受情况如下表所示。

表 4.2-1 个人风险基准情况分析

个人可接受风险标准值	判断标准	分析结论
3×10^{-6}	高敏感目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	满足该风险标准要求
1×10^{-5}	一般防护目标中的二类防护目标	满足该风险标准要求
3×10^{-5}	一般防护目标中的三类防护目标	满足该风险标准要求

个人风险模拟结果分析：

(1) 该公司 3×10^{-6} 的个人风险等值线未覆盖《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018) 中的“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”；

(2) 该公司的 1×10^{-5} 个人风险等值线未覆盖《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018) 中的“一般防护目标中的二类防护目标”；

(3) 该公司 3×10^{-5} 的个人风险等值线未覆盖《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018) 中的“一般防护目标中的三类防护目标”。

因此，在假定事故条件下，本项目个人风险可接受。

2. 社会风险模拟

参照图 4.1-1 的我国社会可接受风险标准图规定，通过软件模拟计算社会风险。如图 4.2-2 所示，图中红色和绿色斜线为风险标准值，红色线以上为不可容许区，红色与绿色线之间为尽可能降低区，绿色线以下为可容许区。

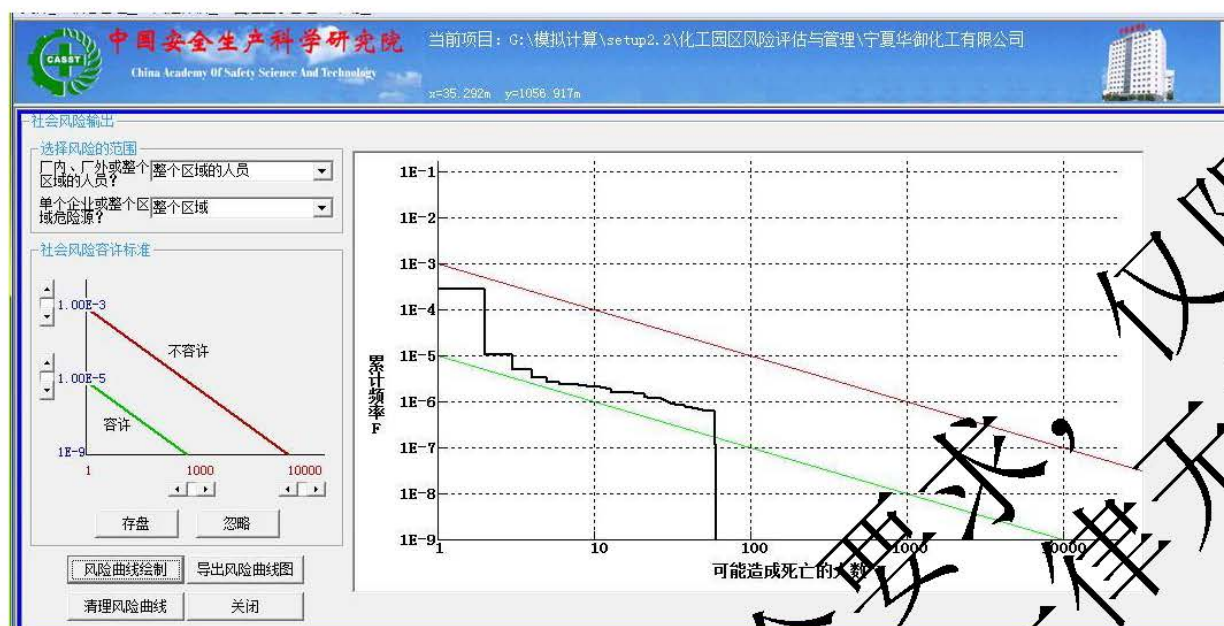


图4.2-2 社会风险图

社会风险模拟结果分析:

在事故模拟状态下社会风险曲线落在可容许区内,故宁夏华御化工有限公司社会风险曲线可接受。

综上,根据事故后果分析和个人风险分析,事故后果范围和个人风险控制线均未覆盖到高敏感目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标、二类防护目标、三类防护目标,该公司个人风险和社会风险均处于可接受范围。

3.液氯储槽个人和社会风险模拟

因年产29万吨离子膜烧碱装置(一期)正在试运行,宁夏石化银骏安全技术咨询有限公司未对该公司29万吨离子膜烧碱装置(一期)构成一级危险化学品的液氯储存单元进行个人和社会风险模拟;本报告采用采用QRA区域定量风险评价软件(南京安元科技有限公司开发的“安全无忧网公共服务平台软件V7.0”),根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018),进行危险化学品生产装置的个人风险和社会风险计算,确定个人和社会风险值。

液氯储存单元个人风险模拟如图4.2-3所示,社会风险模拟如图4.2-4所示。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

图 4.2-4 液氯储槽社会风险模拟图

根据事故后果分析和个人风险分析，液氯储槽事故后果范围和个人风险控制线均未覆盖到高敏感目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标、二类防护目标、三类防护目标，该公司个人风险和社会风险均处于可接受范围。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第五章 危险化学品重大危险源安全条件分析

5.1 重大危险源与周边重点防护目标距离情况

宁夏华御化工有限公司危险化学品重大危险源与《危险化学品安全管理条例（2013 修订）》（国务院令 591 号）第十九条规定的重点防护场所、设施和区域的距离情况见下表。

表 5.1-1 重大危险源与周边重点防护目标最近距离情况

序号	重要设施名称	依据	防火间距/m	重大危险源与重要设施距离结果	结论
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《石油化工企业设计防火标准[2018 年版]》第 4.1.9 条	100	厂区位于工业园区，周边 1 公里范围内无居民区等人员密集场所，距离东南黑山村 6.1km	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施		100	厂区位于工业园区，周边 1 公里范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	符合
3	供水水源、水厂及水源保护区	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十九条	禁止建设化工企业	1km 范围内无供水水源、水厂及水源保护区。距离西北照壁山水库 1.9km	符合
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《石油化工企业设计防火标准[2018 年版]》第 4.1.9 条	距其他公路 >20	生产装置距离南侧园区道路 100m。	符合
		《公路安全保护条例》第十七条	距高速公路 >100	周边 100m 内无高速公路	符合
		《石油化工企业设计防火标准[2018 年版]》第 4.1.9 条	距国家铁路 >35	周边 100m 内无铁路	符合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种苗、水产苗种生产基地	《基本农田保护条例》第十七条	禁止占用基本农田保护区	1km 范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种苗、水产苗种生产基地	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《自然保护区条例》第二十六条	禁止在自然保护区建设	位于工业园区，不属于自然保护区	符合
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》第二十一条	/	1km 范围内无军事禁区、军事管理区	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	/	/	无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	不涉及

根据以上分析，宁夏华御化工有限公司危险化学品重大危险源与《危险化学品安全管理条例（2013 修订）》（国务院令 591 号）第十九条规定的重点防护场所、设施和区域的距离符合相关要求。

5.2 可能受事故影响的周边场所和人员情况

5.3 周边环境对重大危险源的影响

随着地方政府对项目的规划和开发，因项目的实施带来服务业的建设，形成新的企业，可能造成库区周边环境发生变化，使本来符合防火间距、防火距离的，有可能随着周边环境的变化而达不到要求，这在以往企业的发展中经常遇到，所以企业应随时注意周边企业、居民的建设动向，及时与政府规划部门沟通信息，确保周边环境变化不对企业或项目造成影响。

第六章 危险化学品重大危险源辨识及分级

6.1 辨识及分级依据

1. 危险化学品重大危险源辨识

依据：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），重大危险源的辨识是指生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表1、表2规定的临界量，即被定位重大危险源。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：

a) 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，则定位重大危险源。

b) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计算，若满足式（1），则定位重大危险源：

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \quad (1)$$

式中：

S —— 辨识指标；

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

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

2. 危险化学品重大危险源分级

依据：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

重大危险源的分级指标：采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级标准。

重大危险源分级指标的计算方法：重大危险源的分级指标按式（2）计算。

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) \quad (2)$$

式中：

R — 重大危险源分级指标；

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正

系数；

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

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

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

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值。在表 5.1-1 范围内的危险化学品，其 β 值按表 5.1-1 确定；未在表 5.1-1 范围内的危险化学品，其 β 值按表 5.1-2 确定。

表 5.1-1 毒性气体校正系数 β 取值表

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

表 5.1-2 未在表 5.1-1 中列举的危险化学品校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5

	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自然反应物和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自然液体和自然固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
与水放出易燃气体的物质和混合物	W11	
注：符号栏依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中表 2 进行确定。		

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，按照表 5.1-3 设定暴露人员校正系数 α 值。

表 5.1-3 暴露人员校正系数 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
	0.5

根据计算出来的 R 值，按表 5.1-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 5.1-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

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

6.2 重大危险源辨识

1. 危险化学品重大危险源单元划分

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），宁夏华御化工有限公司危险化学品重大危险源辨识分为生产单元和储存单元。

生产单元包括：邻氨（硝）基苯酚装置单元、氯化苯装置单元、烧碱装置单元、硝基氯苯装置单元、对氨基苯甲醚装置单元（包括：甲醚加氢装置和醚化装置）、二苯醚装置单元（包含氯化钾装置单元）、导热油炉单元和污水处理及资源化回收项目单元（酚钠精制装置），苯精制装置（停用，本次危险化学品重大危险源评估不做辨识）；

储存单元包括：液氯储存单元、有机原料罐区储存单元、无机原料罐区储存单元、冷冻站单元、氢气柜单元和雷尼镍储存单元。（盐酸罐区、成品罐区、液碱罐区、对氨基苯甲醚罐区和片碱库均无列入危险化学品重大危险源辨识的危险化学品，在此不做计算。）

2.危险化学品重大危险源辨识过程

缩的]、甲醇钠、邻硝基苯酚、邻氨基苯酚均未纳入危险化学品重大危险源计算范围。

(1) 生产单元危险化学品重大危险源辨识过程

此件按照应急管理厅1号令要求，仅限
于网上公开使用，挪作他用一律无效。

和导热油炉单元均未构成危险化学品重大危险源。

(2) 储存单元危险化学品重大危险源辨识过程

储存单元分别是：邻氨（硝）基苯酚装置乙醇储存单元、液氯储存单元、有机原料罐区储存单元、无机原料罐区储存单元、冷冻站单元、氢气柜单元和雷尼镍储存单元。（盐酸罐区、成品罐区、液碱罐区、对氨基苯甲醚罐区和片碱库均无列入重大危险源辨识的危险化学品，在此不做计算）。

表 5.2-3 储存单元重大危险源临界量及辨识结果

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

6.3 危险化学品重大危险源分级

1.生产单元

此件按照应急管理厅1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第七章 重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施

7.1 重大危险源安全管理措施

7.1.1 安全管理组织机构

宁夏华御化工有限公司共有员工 705 人，总经理兼任安全总监，配备专职安全员 19 人，其中注册安全工程师 7 人，7 人均为化工安全专业。专职安全管理人员占企业员工总数 2.7%，注册安全工程占专职安全管理人员的 36.8%，注册安全工程师、专职安全生产管理人员配备和安全生产管理机构的设置满足《中华人民共和国安全生产法》等法律法规的要求。安全管理网络图如图 7.1-1。

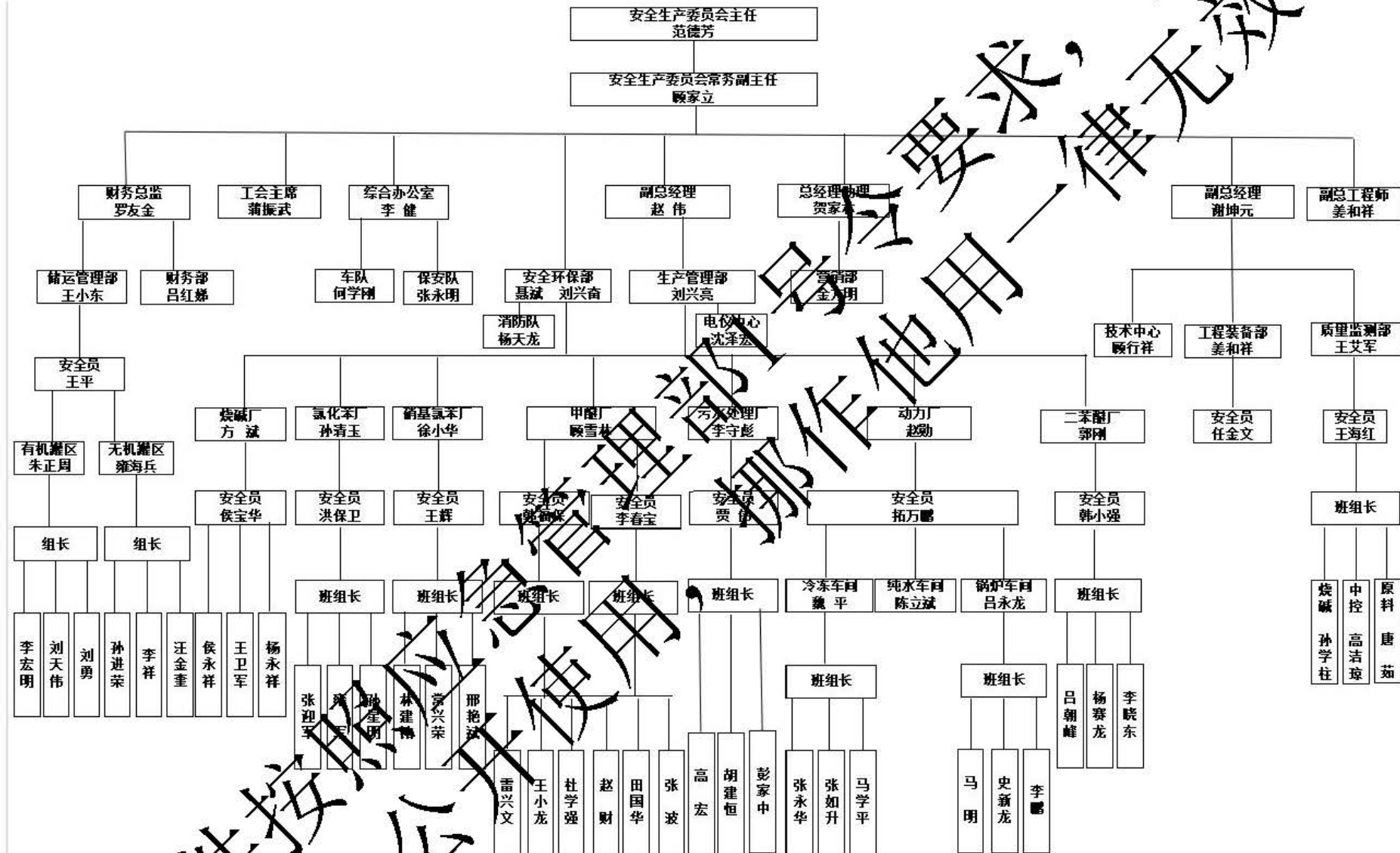


图 7.1-1 安全管理网络图

7.1.2 安全教育培训情况

1.主要负责人、安全管理人员安全生产知识和管理能力

主要负责人以及安全管理人员均参加培训并取得安全生产知识和管理能力考核合格证，详见下表：

表 7.1-2 主要负责人、安全管理人员资格证书一览表

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

2.特种作业及特种设备作业人员培训情况

该公司所涉及的特种作业类型包括电工作业（高压电工作业、低压电工作业和电工防爆电气作业人员）、电气焊气割作业人员、有限空间作业和危险化学品安全作业（化工自动化控制仪表作业、加氢工艺作业、硝化工艺作业、氯化工艺作业、氯碱电解工艺作业）等，特种设备作业人员主要为特种设备管理人员、压力容器、锅炉操作人员、起重机司机等，作业人员均经考核合格后持证上岗。

3.其他作业人员培训情况

该公司实行三级安全教育（厂级、车间级和班组级）专业培训，从业人员了解本车间的安全生产基本知识，安全生产规章制度和劳动纪律、工作环境及危险因素，所从事岗位可能受到的职业伤害和伤亡事故，所从事工种的安全职责、操作技能，自救互救、急救方法、疏散和现场紧急情况的处理，安全设备设施、个人防护用品的使用和维护，预防事故和职业危害的措施及应注意的安全事项等。从业人员经培训考核合格后上岗。

该公司按国家相关规定对从业人员定期进行培训和安全教育。各部门和单位结合实际，年初制定本专业管理范围内和本单位培训需求、培训目标和培训计划。公司定期对培训计划完成情况进行检查，评价培训的有效性。

7.1.3 安全生产管理制度、操作规程及责任制

为了做好生产安全管理，该公司制定有各项安全管理制度、安全操作规程和岗位责任制。

表 7.1-3 安全生产管理制度一览表

序号	安全生产管理制度	序号	安全生产管理制度
1.	识别和获取法律、法规、标准及其他要求制度	2.	安全生产会议管理制度
3.	安全培训教育制度	4.	管理制度评审和修订制度
5.	风险评价及分级管控管理制度	6.	事故隐患排查治理制度
7.	安全生产费用管理制度	8.	生产安全事故事件管理制度
9.	安全生产奖惩管理制度	10.	消防安全管理制度
11.	应急救援预案管理变更管理制度	12.	防火、防爆管理制度

13.	禁火、禁烟管理制度	14.	关键装置、重点部位安全管理制度
15.	承包商管理制度	16.	供应商管理制度
17.	安全检查管理制度	18.	安全标准化运行自评管理制度
19.	管理部门、基层班组安全活动管理制度	20.	厂区交通安全管理制度
21.	控制室管理制度	22.	特殊作业安全管理制度
23.	动火作业安全管理制度	24.	高处作业安全管理制度
25.	变更管理制度	26.	受限空间作业安全管理制度
27.	吊装（起重）作业安全管理制度	28.	动土作业安全管理制度
29.	盲板抽堵作业安全管理制度	30.	断路作业安全管理制度
31.	临时用电作业安全管理制度	32.	检维修管理制度
33.	高温作业安全管理制度	34.	领导干部现场带班制度
35.	安全生产责任制考核奖惩管理制度	36.	文件记录和档案管理制度
37.	安全生产风险研判和承诺公告制度	38.	重大危险源管理制度
39.	仓库、罐区安全管理制度	40.	重大危险源定期评估管理制度
41.	危险化学品安全管理制度	42.	危险化学品重大危险源安全包保责任制管理制度
43.	高毒化学品安全管理制度	44.	安全生产信息管理制度
45.	剧毒化学品安全管理制度	46.	易制爆化学品安全管理制度
47.	易制毒化学品安全管理制度	48.	危险化学品运输、装卸安全管理制度
49.	危险化学品储存出入库安全管理制度	50.	危险化学品输送管道定期巡检制度
51.	巡回检查管理制度	52.	职业卫生管理制度
53.	生产作业场所危害因素检测管理制度	54.	安全警示标识与危害告知管理制度
55.	防尘、防毒管理制度	56.	劳动防护用品（具）和保健品管理制度
57.	建构筑物管理制度	58.	生产设备管理制度
59.	生产设施安全管理制度	60.	安全设施管理制度
61.	特种设备管理制度	62.	特种作业人员管理制度
63.	公用工程管理制度	64.	建设项目“三同时”管理制度
65.	生产设备拆除和报废管理制度	66.	防泄漏管理制度
67.	应用四新技术管理制度	68.	工艺规程、操作法管理制度
69.	监视和测量设备管理制度	70.	开、停车安全管理制度
71.	电气管理制度	72.	自动化仪表控制系统管理制度
73.	工艺管理制度	74.	倒罐、清罐、切水管理制度
75.	下水管网管理制度	76.	生产管理制度
77.	生产工艺指标管理制度	78.	交接班管理制度
79.	生产工艺卡片管理制度	80.	DCS 报警管理制度
81.	盲板管理制度	82.	安全生产“反三违”管理制度
83.	安全风险公告制度	84.	应急救援管理制度
85.	应急救援咨询电话管理制度	86.	应急物资储备管理制度
87.	专兼职应急救援队伍管理制度	88.	应急管理教育培训制度
89.	应急值守制度	90.	应急预案管理制度

91.	应急救援预案与演练管理制度	92.	应急管理工作考评和奖罚制度
93.	生产安全事故报告制度		

表 7.1-4 安全生产责任制

序号	安全生产责任制	序号	安全生产责任制
一	公司领导安全生产责任制		
1	董事长安全职责	6	财务总监安全职责
2	总经理安全职责	7	总工程师安全职责
3	副总经理(生产)安全职责	8	党总支书记安全职责
4	副总经理(营销)安全职责	9	工会主席安全职责
5	安全总监安全职责	10	总经理助理安全职责
二	公司安全生产委员会安全生产责任制		
1	安全生产委员会安全职责	6	安全生产委员会办公室安全职责
2	安全生产委员会主任岗位安全职责	7	安全生产委员会办公室主任岗位安全职责
3	安全生产委员会常务副主任岗位安全职责	8	安全生产委员会办公室副主任岗位安全职责
4	安全生产委员会副主任岗位安全职责	9	安全生产委员会办公室成员岗位安全职责
5	安全生产委员会委员岗位安全职责		
三	公司各部门安全生产责任制		
1)	综合办公室安全生产责任制	2)	部长岗位安全职责
1	综合办公室安全职责	3	副部长岗位安全职责
2	主任岗位安全职责	4	安全管理岗位安全职责
3	副主任岗位安全职责	5	综合管理岗位安全职责
4	行政主管岗位安全职责	6	分析班组安全职责
5	行政管理岗位安全职责	7	分析班长岗位安全职责
6	人力资源主管岗位安全职责	8	化验员(标液、ICP)岗位安全职责
7	人力资源管理岗位安全职责	9	化验员(原料成品)岗位安全职责
8	档案管理岗位安全职责	10	化验员(色谱)岗位安全职责
9	车队长岗位安全职责	11	化验员(烧碱)岗位安全职责
10	车队司机岗位安全职责	12	化验中心主任岗位安全职责
11	保洁岗位安全职责	6)	工程装备部安全生产责任制
12	水暖维修岗位安全职责	1	工程装备部安全职责
13	保安队长岗位安全职责	2	部长岗位安全职责
14	保安岗位安全职责	3	副部长岗位安全职责
2)	技术中心安全生产责任制	4	设备管理岗位安全职责
1	技术中心安全职责	5	安全管理岗位安全职责
2	主任岗位安全职责	6	土建管理岗位安全职责
3	副主任岗位安全职责	7	综合管理岗位安全职责
4	综合管理员岗位安全职责	7)	安全环保部安全生产责任制
5	技术员岗位安全职责	1	安全环保部安全职责
6	安全管理岗位安全职责	2	部长岗位安全职责

3)	财务资产部安全生产责任制	3	副部长岗位安全职责
1	财务资产部安全职责	4	安全管理岗位安全职责
2	部长岗位安全职责	5	职业卫生管理岗位安全职责
3	副部长岗位安全职责	6	消防队长岗位安全职责
4	成本会计岗位安全职责	7	环保管理岗位安全职责
5	五金会计岗位安全职责	8	消防员岗位安全职责
6	材料统计会计岗位安全职责	8)	营销部安全生产责任制
7	销售税务会计岗位安全职责	1	营销部安全职责
8	出纳岗位安全职责	2	部长岗位安全职责
4)	生产管理部安全生产责任制	3	副部长岗位安全职责
1	生产管理部安全生产职责	4	销售管理岗位安全职责
2	部长岗位安全职责	5	采购管理岗位安全职责
3	副部长（电仪）岗位安全职责	6	综合管理岗位安全职责
4	副部长（工艺）岗位安全职责	7	收发员岗位安全职责
5	副部长（能源）岗位安全职责	8)	储运管理部安全生产责任制
6	调度中心主任岗位安全职责	1	储运管理部安全职责
7	调度员岗位安全职责	2	部长岗位安全职责
8	工艺管理岗位安全职责	3	副部长岗位安全职责
9	综合管理岗位安全职责	4	设备管理岗位安全职责
10	能源管理岗位安全职责	5	安全管理岗位安全职责
11	安全管理岗位安全职责	6	综合管理岗位安全职责
12	电仪中心主任岗位安全职责	7	收发料员（有机罐区）岗位安全职责
13	电仪中心副主任岗位安全职责	8	收发料员（成品罐区）岗位安全职责
14	运行电工岗位安全职责	9	收发料员（液碱罐区）岗位安全职责
15	检修电工岗位安全职责	10	司磅员岗位安全职责
16	仪表工岗位安全职责	11	班长岗位安全职责
17	电气管理岗位安全职责	12	维修工岗位安全职责
18	仪表管理岗位安全职责	13	叉车司机岗位安全职责
5)	质量监测部安全生产责任制	14	库管员（五金仓库）岗位安全职责
1	质量监测部安全职责	15	库管员（丙类仓库）岗位安全职责
公司各分厂安全生产责任制			
1)	烧碱厂安全责任制	5)	动力厂安全生产责任制
1	烧碱厂安全职责	1	动力厂安全职责
2	厂长岗位安全职责	2	厂长岗位安全职责
3	副厂长岗位安全职责	3	副厂长岗位安全职责
4	工艺管理岗位安全职责	4	工艺管理岗位安全职责
5	设备管理岗位安全职责	5	设备管理岗位安全职责
6	安全管理岗位安全职责	6	安全管理岗位安全职责
7	综合管理岗位安全职责	7	HYPERLINK \l _Toc18536 综合管理岗位安全职责

8	班组级安全职责	8	HYPERLINK \l _Toc23131 车间主任（锅炉）岗位安全职责
9	班组长岗位安全职责	9	HYPERLINK \l _Toc20955 车间主任（辅助）岗位安全职责
10	盐水精制岗位安全职责	10	班组级安全职责
11	电解岗位安全职责	11	HYPERLINK \l _Toc18853 锅炉班组长岗位安全职责
12	氯氢处理岗位安全职责	12	辅助班长岗位安全职责
13	中控岗位安全职责	13	辅助岗位安全职责
14	车间主任岗位安全职责	14	锅炉岗位安全职责
15	维修工岗位安全职责	15	水处理岗位安全职责
2)	污水处理厂安全生产责任制	16	维修工岗位安全职责
1	污水处理厂厂安全职责	6)	中醚厂安全生产责任制
2	厂长岗位安全职责	1	中醚厂厂安全职责
3	副厂长岗位安全职责	2	厂长岗位安全职责
4	工艺管理岗位安全职责	3	副厂长（醚化装置）岗位安全职责
5	设备管理岗位安全职责	4	副厂长（加氢装置）岗位安全职责
6	安全管理岗位安全职责	5	HYPERLINK \l _Toc31666 车间主任（醚化）岗位安全职责
7	综合管理岗位安全职责	6	车间主任（加氢）岗位安全职责
8	班组级安全职责	7	工艺管理岗位安全职责
9	班组长岗位安全职责	8	设备管理岗位安全职责
10	中控岗位安全职责	9	安全管理岗位安全职责
11	污水处理岗位安全职责	10	综合管理岗位安全职责
12	MVR 岗位安全职责	11	班组级安全职责
13	车间主任岗位安全职责	12	班组长岗位安全职责
14	维修工岗位安全职责	13	粗甲醚岗位安全职责
3)	氯化苯厂安全生产责任制	14	精甲醚岗位安全职责
1	氯化苯厂安全职责	15	加氢岗位安全职责
2	厂长岗位安全职责	16	混醚岗位安全职责
3	副厂长岗位安全职责	17	中控操作（加氢）岗位安全职责
4	工艺管理岗位安全职责	18	中控操作（醚化）岗位职责
5	设备管理岗位安全职责	19	催化剂配置岗位安全职责
6	安全管理岗位安全职责	20	维修工岗位安全职责
7	综合管理岗位安全职责	7)	二苯醚厂安全生产责任制
8	班组级安全生产责任	1	二苯醚厂安全职责
9	班组长岗位安全职责	2	厂长岗位安全职责
10	中控操作岗位安全职责	3	副厂长（二苯醚装置）岗位安全职责
11	氯化副产岗位安全职责	4	副厂长（邻氨基苯酚装置）岗位安全职责
12	蒸馏中和岗位安全职责	5	工艺管理岗位安全职责
13	车间主任岗位安全职责	6	设备管理岗位安全职责

14	维修工岗位安全职责	7	安全管理岗位安全职责
4)	硝基氯苯厂安全生产责任制	8	综合管理岗位安全职责
1	硝基氯苯厂安全职责	9	班组级安全职责
2	厂长岗位安全职责	10	班组长（二苯醚装置）岗位安全职责
3	副厂长岗位安全职责	11	反应岗位安全职责
4	工艺管理岗位安全职责	12	粗精制岗位安全职责
5	设备管理岗位安全职责	13	氯化钾岗位安全职责
6	安全管理岗位安全职责	14	中控（二苯醚装置）岗位安全职责
7	综合管理岗位安全职责	15	班组长（邻氨基苯酚装置）岗位安全职责
8	班组级安全职责	16	加氢还原岗位安全职责
9	班组长岗位安全职责	17	中控（邻氨基苯酚装置）岗位安全职责
10	中控操作岗位安全职责	18	水解蒸馏岗位安全职责
11	硝化岗位安全职责	19	乙醇分离岗位安全职责
12	精馏岗位安全职责	20	催化剂配制岗位安全职责
13	结晶岗位安全职责	21	车间主任（邻氨基苯酚装置）岗位安全职责
14	车间主任岗位安全职责	22	维修工岗位安全职责
15	维修工岗位安全职责		

表 7.1-3 安全生产操作规程

序号	岗位操作规程	序号	岗位操作规程
1	硝基氯苯厂岗位操作法	9	储运管理部成品罐区操作规程
2	硝基氯苯厂工艺技术操作规程	10	储运管理部盐酸罐区操作规程
3	离子膜烧碱岗位操作法	11	硝酸罐区操作规程
4	离子膜烧碱工艺技术操作规程	12	有机罐区操作规程
5	动力厂岗位操作法	13	对氨基苯甲醚岗位操作法
6	动力厂工艺技术操作规程	14	对氨基苯甲醚工艺技术操作规程
7	氯化苯厂岗位操作法	15	二苯醚装置岗位操作法
8	氯化苯厂工艺技术操作规程	16	二苯醚工艺技术操作规程

7.4 危险化学品重大危险源安全管理措施符合性评价

表 7.1-6 重大危险源安全管理措施安全检查表

序号	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求	企业执行情况检查	符合性
1	危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程,并采取有效措施保证其得到执行。	已制定重大危险源的管理制度和操作规程。	符合
2	危险化学品单位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(方式)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: (一)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	该公司无机原料罐区、液氯储存、冷冻站、氯化苯装置、硝基氯苯装置均设置DCS控制系统,在线监控,液位远传至DCS系统集中显示报警。有机原料罐区和液氯储存单元为	符合

	害气体泄漏检测报警装置,并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能;一级或者二级重大危险源,具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于30天;	一级重大危险源,设置有独立的SIS系统,具备紧急停车功能。无机罐区为三级重大危险源,DCS具备紧急停车功能。	
3	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。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源,配备独立的安全仪表系统(SIS)。	液氯储存、有机原料罐区已设置独立的SIS系统。设置了紧急切断装置。	符合
4	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。	液氯储存设置视频监控系统。	符合
5	安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	安全监测监控系统符合要求。	符合
6	通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值,不得超过本规定附件2列示的个人和社会可容许风险限值标准。超过个人和社会可容许风险限值标准的,危险化学品单位应当采取相应的降低风险措施。	由本报告第四章可知,该公司个人风险和社会风险在可接受范围内。	符合
7	危险化学品单位应当按照国家有关规定,定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验,并进行经常性维护、保养,保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录,并由有关人员签字。	定期对重大危险源安全设施进行检验。	符合
8	危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构,并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查,及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的,应当及时制定治理方案,落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	已明确重大危险源的负责人。	符合
9	危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训,使其了解重大危险源的危险特性,熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	该公司定期对操作人员和管理人员进行技能培训。	符合
10	危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志,写明紧急情况下的应急处置办法。	设置重大危险源告知牌。	符合
11	危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息,以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。	已对周边企业进行告知。	符合
12	危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案,建立应急救援组织或者配备应急救援人员,配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资,并保障其完好和方便使用;配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源,危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备;涉及剧毒气体的重大危险源,还应当配备两套以上(含本数)气密型化学防护服;涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源,还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。	企业已编制重大危险源事故专项应急预案,作业场所配备相应的应急救援设施。	符合
13	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划,并按照下列要求进行事故应急预案演练: (一)对重大危险源专项应急预案,每年至少进行一次; (二)对重大危险源现场处置方案,每半年至少进行一次。应急预案演练结束后,危险化学品单位应当对应急预案	定期对重大危险源进行应急演练。	符合

	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, 对应急预案提出修订意见, 并及时修订完善。		
14	危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。 重大危险源档案应当包括下列文件、资料: (一) 辨识、分级记录; (二) 重大危险源基本特征表; (三) 涉及的所有化学品安全技术说明书; (四) 区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表; (五) 重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程; (六) 安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果; (七) 重大危险源事故应急预案、评审意见、演练计划和评估报告; (八) 安全评估报告或者安全评价报告; (九) 重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称; (十) 重大危险源场所安全警示标志的设置情况; (十一) 其他文件、资料。	该公司建立了危险化学品重大危险源档案, 其内容包括以上内容。	符合

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安监总局令第40号)、《宁夏回族自治区危险化学品重大危险源监控管理办法》(宁政发[2008]77号)和《防雷减灾管理办法》等有关法律法规和章程编制安全检查表, 对该公司危险化学品重大危险源安全管理情况进行检查评估。

7.2 安全技术措施

该公司构成重大危险源的生产单元、储存单元按相关规范和行业的有关要求设置了保证生产、设备和人身安全的安全设施, 这些设施可分为: 预防事故设施、控制事故设施和减少与消除事故影响设施。具体如下:

1. 生产装置设备设施配套有压力表、温度计、液位计、紧急切断装置等安全附件; 压缩机及各种泵类的转动部位均设置防护罩。

2. 储罐区设有围堰, 并在围堰的不同方向设置了踏步, 便于发生事故时逃生及应急救援。

3. 每台液氯储槽有停槽联锁, 联锁动作后, 液氯储槽各进出口、充氮、抽负压自控阀开至安全阀位。

4.整个生产过程采用的安全控制包括高报警、高高联锁、低报警等措施如下：

(1) 储罐区内储罐液位与其泵设置联锁，达到设定高、低液位时报警，达到高高、低低液位时联锁停泵。

(2) 装置在重要部分设置自动联锁保护系统。生产中可能导致不安全因素的操作参数，设置相应控制报警仪表。装置内主要机械设备设有联锁停车措施。

(3) 电解工序、氯气处理工序、氯压机、液氯工序设置轴流风机，该风机与有毒气体报警器联锁，当室内有毒气体超标时，该风机启动。

5.烧碱装置设可燃有毒控制系统，所有检测器现场设有声光报警器。电解、氢气处理工序还检测可燃气体氢气 (H_2)，可燃有毒气体报警控制器设有一级报警和二级报警，有事故通风的厂房，二级报警时自动联锁启动事故通风。

6.该公司在有可能发生火灾的场所设置了火警检测探头和手动报警按钮，火灾自动报警系统在各区域内设置有火灾报警显示盘或控制盘，在中央控制室设置消防专用的火灾报警联动控制台，接收火灾探测器报警信号，用来监测整个厂区可能出现的火灾，在发生紧急情况时出发声光报警，保证人员和生产设施的安全。现场设有手动火灾报警按钮及声光报警器；配电室设有点型火灾报警检测器、手动报警按钮及声光报警器。

7.3.成立了应急救援队伍，并设有气防站。气防站位于消防站内，配备有正压式呼吸器、过滤式防毒面具、重型防化服、轻型防化服等，液氯岗位现场配备气防柜，配备有正压式呼吸器、过滤式防毒面具、重型防化服、轻型防化服等，用于在紧急情况下使用。

8.重要控制阀、切断阀、联锁开关设置明显标识或阀位指示，管道标明了介质的名称及流向。

9.氯气液化工序所在车间中的液氯储槽设置有液氯危险化学品安全周知卡使员工了解和掌握化学品的危险性。同时，所有重大危险源单元均设置了重大危险源标识、泄漏应急处置措施、应急电话等。

10.制定了重大危险源事故应急预案，建立了应急救援组织和应急救援人员，配备了必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资。

11.该公司为岗位人员配备了个体防护用品，并由专人发放、管理。该公司根据《工伤保险条例》（国务院令第586号），依法及时为员工缴纳工伤保险。

12.该公司委托宁夏联安雷电防护技术研究所（有限公司）进行了防雷防静电检测，防雷防静电检测数据均符合国家有关标准要求，检测报告有效期至2022年3月26日。

13.防火堤外设有地下消火栓，并放置了标志牌。

14.罐区设置了重大危险源信息牌、风向标、防爆照明灯及闭路电视监控系统（电子眼）；生产区、储罐区、罐车装卸区等重要场所设置全方位视频监控。

15.所有压力表、安全阀均定期校验，且安全规范、完好，均在有效期内。

16.在容易发生事故、危及生命安全的场所和设备，设有安全标志；在需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位涂安全色；阀门布置比较集中易因误操作而引发事故时，在阀门附近标明输送介质的名称、符号或设明显的标志。生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置明显的标志和指示箭头。

17.生产区与非生产区隔开，设有围栏和门禁，配有门卫，厂区内设有人员定位系统，严格管理外来人员及各施工队伍进入危险区域，严格现场施工作业管理，禁止未取得许可情况下实施动火操作。

7.3 重大危险源监控系统

根据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）

及《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010)的相关要求,对重大危险源的安全监控情况检查如下。

表 7.3-1 重大危险源安全监控措施检查表

序号	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 相关要求	执行情况	符合性
1	重大危险源(储罐区、库区和生产场所)应设有相对独立的安全监控预警系统,相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中,系统应符合本标准的规定;	设有 DCS 控制系统对现场检测重要控制工艺参数进行在线监控。	符合
2	系统中的设备应符合有关国家法规或标准的规定,按照经规定程序批准的图样及文件制造和成套,并经国家权威部门检测检验认证合格;	设备均经有资质的单位制造,所涉及的特种设备均经有资质的单位检验检测合格后投入使用。	符合
3	系统所用设备应符合现场和环境的具体要求,具有相应的功能和使用寿命。在火灾和爆炸危险场所设置的设备,应符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求;	所用设备符合现场和环境的要求,在火灾和爆炸危险场所选用相应级别和组别的防爆电气。作业场所内建构筑物、装置、防雷防静电设施,检验结果为接地电阻均符合要求。	符合
4	控制设备应设置在有人值班的房间或安全场所;	设有专用的控制室,控制室内有专人值班。	符合
5	系统报警等级的设置应与事故的应急处置与救援相协调,不同级别的故事分别启动相对应的应急预案;	该公司编制了应急预案,根据不同事故的级别情况采取相应的应急预案进行响应、处置。	符合
6	对于容易发生燃烧、爆炸和毒物泄漏等事故的高度危险场所、远距离传输、移动监测、无人值守或其它不宜于采用有线数据传输的应用环境,应选用无线传输技术与装备。	采用无线传输技术和设备。	符合
7	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》 (AQ3036-2010) 相关要求	执行情况	符合性
8	罐区安全监测仪器的设置要求	监控预警参数:罐区监控预警参数的选择主要以预防和控制重大工业事故为出发点,根据对罐区危险及有害因素的分析,结合储罐的结构和材料、储存介质特性以及罐区环境条件等的不同,选取不同的监控预警参数。	符合
9		监控仪器选择、安装和布置的一般原则:罐区监测传感器及仪表选型中的一般问题可参考遵循 HG/T 20507 和 SH 3005 的规定;罐区传感器和仪表的安装,可执行 HG/T 21581 和 SH/T 3104 的规定,应选择合适的安装位置和安装方式,符合安全和可靠性要求;对于罐区明火和可燃、有毒气体的监测报警仪,应根据监测范围、监测点和环境因素等确定其	该公司根据工艺实际情况,对罐区进行了参数监控。 符合

序号	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 相关要求		执行情况	符合性
		安装位置, 安装应符合有关规定。	可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB50493-2019) 的要求。	
10		报警和预警装置的预(报)警值的确定: 1.温度报警至少分为两级, 第一级报警阈值为正常工作温度的上限; 第二级为第一级报警阈值的 1.25 倍-2 倍, 且应低于介质闪点或燃点等危险值。 2.液位报警高低位至少各设置一级, 报警阈值分别为高位限和低位限。 3.压力报警高限至少设置两级, 第一级报警阈值为正常工作压力的上限, 第二级为容器设计压力的 80%, 并应低于安全阀设定值。 4.风速报警高限设置一级, 报警阈值为风速 12.8 m/s(相当于 6 级风)。 5.可燃气体报警至少应分为两级, 第一级报警阈值不高于 25% LEL, 第二级报警阈值不高于 50% LEL。 6.有毒气体报警至少应分为两级, 第一级报警阈值为最高允许浓度的 75%, 当最高允许浓度较低, 现有监测报警仪器灵敏度达不到要求的情况, 第一级报警阈值可适当提高, 其前提是既能有效监测报警, 又能避免职业中毒; 第二级报警值为最高允许浓度的 2 倍-3 倍。	该公司构成重大危险源的罐区除液氯和液氨外, 其余储罐均为常温常压储罐, 设有液位远传报警。液氯储槽和液氨储罐设有压力、温度、液位远传报警。	符合
11	联锁控制装备的设置要求	不能或不需实现自动控制的参数, 可根据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器, 同时设置相关的手动控制装置。	该公司对储罐均设置自动化控制。	符合
12		安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求。	控制设备均符合技术质量要求, 和作业场所的防爆等级要求。	符合
13	罐区可燃气体和有毒气体监测报警仪和泄漏控制装备的设置	罐区环境可燃气体和有毒气体监测报警仪的设置原则: 1.具有可燃气体释放源, 且释放时空气中可燃气体的浓度有可能达到 25% LEL 的场所, 应设置相关的可燃气体监测报警仪。 2.具有有毒气体释放源, 且释放时空气中有毒气体浓度可达到最高容许值并有人员活动的场所, 应设置有毒气体监测报警仪。 3.可燃气体和有毒气体释放源同时存在的场所, 应同时设置可燃气体和有毒气体监测报警仪。 4.可燃的有毒气体释放源存在的场所, 可只设置有毒气体监测报警仪。 5.可燃气体和有毒气体混合释放的场所, 一旦释放, 当空气中可燃气体浓度可能达到 25% LEL, 而有毒气体不能达到最高容许浓度时, 应设置可燃气体监测报警仪; 如果一旦释放, 当空气中有毒气体可能达到最高容许值, 而可燃气体浓度不能达到 25% LEL 时, 应设置毒气体监测报警仪。	罐区设有可燃或有毒气体报警器。并将检测数值远传至有人值守的控制室内。	符合

序号	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 相关要求		执行情况	符合性
		6.一般情况安装固定式可燃气体或有毒气体监测报警仪。但是,若没有相关固定式监测报警仪或无安装固定式检报警测仪的条件,或属于非长期固定的生产场所的,可使用便携式仪器监测,或者采样监测。 7.可燃气体和(或)有毒气体监测报警的数据采集系统,宜采用专用的数据采集单元或设备,不宜将可燃气体和(或)有毒气体监测器接入其他信号采集单元或设备内,避免混用。		
14	罐区火灾监控装置的设置	罐区消防灭火装备的设置: 1.罐区消防灭火装备的设置应符合 GB50160 和 GB 50074 的要求。 2.自动灭火控制系统在易于发生火灾并需快速灭火的高风险场所,应根据物料性质选择设置气体、干粉或水的自动灭火控制系统。 3.远程灭火控制系统,对于在储罐着火后,由于高温和有毒等不易靠近灭火的罐区、罐组,应设置远程灭火控制系统,灭火介质应依危险物料性质而定。 4.远程水喷淋控制系统,在储罐着火后会引发相邻的储罐受高温辐射影响而产生次生灾害的罐区,应设置远程水喷淋控制系统,并要求水源充足,能及时快捷喷淋降温。	罐区内设有消防系统灭火和移动式消防器材,满足 GB50160 和 GB 50074 的要求。	符合
15	音视频监控装备的设置	1.罐区应设置音视频监控报警系统,监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。 2.摄像头的设置个数和位置,应根据罐区现场的实际情况而定,既要覆盖全面,也要重点考虑危险性较大的区域。 3.摄像视频监控报警系统应可实现与危险参数监控报警的联动。 4.摄像监控设备的选型和安装要符合相关技术标准,有防爆要求的应使用防爆摄像机或采取防爆措施。 5.摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部。	该公司设有视频监控系统。摄像头安装高度可对罐区进行有效监控。	符合
16	罐区安全监控传输电缆的敷设要求	安全监控传输电缆的敷设可遵照 GB 50257 及 SH/T 3019 的有关规定执行。	安全监控传输电缆的敷设符合要求。	符合
17	罐区安全监控装备的管理	安全监控装备的可靠性保障: 1.按照相关标准规范的规定,正确设置和施工,避免设置和施工的不规范而造成故障。 2.在设置时,应考虑安全监控系统的故障诊断和报警功能。 3.对于重要的监控仪器设备,应有“冗余”设置,以便在监控仪器设备出现故障时,及时切换。 4.在设置安全监控装备时,要充分考虑仪器设备的安装使用环境和条件,为正确选型提供依据。	安全监控系统具备上述功能。	符合

序号	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 相关要求		执行情况	符合性
		5.对于环境空气中有害物质的自动监测报警仪器，要求正确设置监测报警点的数量和位置。对现场裸露的监控仪器设备采取防水、防尘和抗干扰措施。		
18		安全监控装备的检查和维修： 1.安全监控装备，应定期进行检查、维护和校验，保持其正常运行。 2.强制计量检定的仪器和装置，应按有关标准的规定进行计量检定，保持其监控的准确性。 3.安全监控项目中，对需要定期更换的仪器或设备应根据相关规定处理。	该公司定期对安全监控装备进行维护、检查。	符合
19		安全监控装备的日常管理： 1.安全监控项目应建立档案，内容包括：监控对象和监控点所在位置，监控方案及其主要装备的名称，监控装备运行和维修记录。 2.在安全监控点宜设立醒目的标志。安全监控设备的表面宜涂醒目漆色，包括接线盒与电缆，易于与其它设备区分，利于管理维护。 3.安全监控装备应分类管理，并根据类级别制定相应的管理方案。 4.建立安全监控装备的管理责任制，明确各级管理人员、仪器的维护人员及其责任。	安全监控装备档案健全。安全监控装备由专业的仪表操作人员进行维护。	符合

宁夏华御化工有限公司针对危险化学品重大危险源监控措施符合《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）和《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）的相关规定。

第八章 事故应急措施

8.1 已建立的重大危险措施

8.1.1 应急救援体系

宁夏华御化工有限公司为有效应对生产中发生的各类突发事件,提高应急救援处置能力,最大限度预防和减少事故损失,保障人员、物资的安全,成立了应急救援指挥机构。应急救援指挥机构组成情况如下:

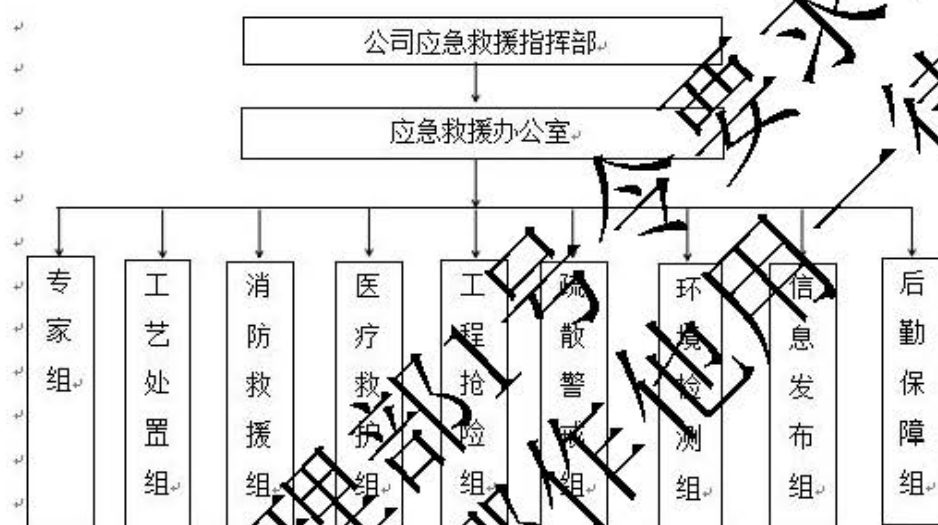


图 9A-1 应急管理组织机构图

宁夏华御化工有限公司按照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)、《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第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》修正)和《宁夏回族自治区生产安全事故应急预案管理办法(试行)》的要求定期对应急预案进行修订,原有应急预案已按有关规定向宁夏中卫工业园区管理委员会进行备案,备案编号:64050100018【2020】,并由企业的主要负责人签署发布。应急预案编制后还进行了评审、公布、培训、演练、持续改进等。该公司在重点岗位和装点装置处设置了应急处置卡。

该公司下发了《关于印发<宁夏华御化工有限公司2022年应急救援演练计划>的通知》,明确各级应急预案演练的计划和演练表格。公司按照计划定期演练,并进行总结。具体演练记录详见附件。

8.1.2 应急救援器材配备情况

该公司配备应急物资详见下表 8.1-1；

表 8.1-1 应急物资配备一览表

序号	设施、装备、物资名称	规格型号	数量	单位	使用管理单位	责任人
1	泡沫消防车	豪 沃	1	辆	华御应急救援队	杨天龙
2	消防器材运输车	五 菱	1	辆	华御应急救援队	杨天龙
3	移动式供气源	BC1766011	1	套	华御应急救援队	张绍华
4	正压式空气呼吸器	RH2KF6.8	14	具	华御应急救援队	张绍华
5	长管呼吸器	山西新华	2	套	华御应急救援队	张绍华
6	应急救援三脚架	pt6096	1	套	华御应急救援队	张绍华
7	医用氧气袋	50L	2	个	华御应急救援队	张绍华
8	多功能担架	九 江	2	个	华御应急救援队	张绍华
9	空气呼吸器填充泵	CQ100A	1	台	华御应急救援队	张绍华
10	防爆头灯	光辉 FB5130	7	个	华御应急救援队	张绍华
11	防爆充电手枪钻全钢扳手	博 士	1	套	华御应急救援队	张绍华
12	防毒面罩	MF31	10	个	华御应急救援队	张绍华
13	防毒面罩（滤毒罐）	MF14	10	个	华御应急救援队	张绍华
14	双盒半面罩	MF26	10	个	华御应急救援队	张绍华
15	急救药箱	FAH-HH11	1	个	华御应急救援队	张绍华
16	过滤件（防酸性气体和蒸汽）	P-E-3	10	个	华御应急救援队	张绍华
17	过滤件（有机气体与蒸汽）	P-A-3	10	个	华御应急救援队	张绍华
18	过滤件（氨、硫化氢）	P-K-3	10	个	华御应急救援队	张绍华
19	过滤件（双盒半面罩）	P-A-1	10	盒	华御应急救援队	张绍华
20	警戒带	0.05m*100m	10	个	华御应急救援队	张绍华
21	安全绳	10mm*10m	6	根	华御应急救援队	张绍华
22	救援安全绳	25mm*30m	2	根	华御应急救援队	张绍华
23	安全带	三点式	5	条	华御应急救援队	张绍华
24	安全带	全 身	6	条	华御应急救援队	张绍华
25	消防水带	KD65	10	盘	华御应急救援队	张绍华
26	消防水带	KD80	15	盘	华御应急救援队	张绍华
27	水幕水带	KD65	4	盘	华御应急救援队	张绍华
28	二路分水器	九 江	2	个	华御应急救援队	张绍华
29	消防管道接口	XGQT05-114	10	个	华御应急救援队	张绍华
29	室内消火栓头	SN65-16	10	个	华御应急救援队	张绍华

序号	设施、装备、物资名称	规格型号	数量	单位	使用管理单位	责任人
30	消防水带接口	KD65-16	4	对	华御应急救援队	张绍华
31	室内消火栓接口	KY65-16	10	个	华御应急救援队	张绍华
32	直流水枪	KY65	5	把	华御应急救援队	张绍华
33	多功能水枪	QLD6.0/8III	8	把	华御应急救援队	张绍华
34	开花水枪	江西九江	5	把	华御应急救援队	张绍华
35	移动式自摆消防炮	psy30	2	个	华御应急救援队	张绍华
36	固定式消防炮	PS30-50	2	个	华御应急救援队	张绍华
37	消防泡沫枪	PQ65	5	把	华御应急救援队	张绍华
38	地上消火栓	SS100/65-16	2	个	华御应急救援队	张绍华
39	地下消火栓	SA100/65-16	2	个	华御应急救援队	张绍华
40	软密封阀	DN100-16	3	个	华御应急救援队	张绍华
41	软密封阀	DN150-16	2	个	华御应急救援队	张绍华
42	地下栓弯头	SA100/65-16	10	个	华御应急救援队	林 苗
43	甲醇（有毒气体检测仪）	ESP210	1	台	华御应急救援队	林 苗
44	甲烷（可燃气体检测仪）	ESP210	1	台	华御应急救援队	林 苗
45	氨气（有毒气体检测仪）	MI	1	台	华御应急救援队	林 苗
46	氯气（有毒气体检测仪）	ALTAIR-CL2	1	台	华御应急救援队	林 苗
47	苯（有机物检测仪）	GS10GASMONITOR	1	台	华御应急救援队	林 苗
48	硫化氢（有毒气体检测仪）	ALTAIR-H2S	1	台	华御应急救援队	林 苗
49	灭火防护服	英特莱	20	套	华御应急救援队	林 苗
50	消防头盔	江西九江	20	个	华御应急救援队	林 苗
51	消防安全腰带	江西九江	20	条	华御应急救援队	林 苗
52	消防隔热服	江西九江	2	套	华御应急救援队	林 苗
53	重型防化服	RFH-01	6	套	华御应急救援队	林 苗
54	轻型防化服	FH-2WP	8	套	华御应急救援队	林 苗
55	球阀	DN100-16	2	个	华御应急救援队	林 苗
56	闸阀	DN150-16	2	个	华御应急救援队	林 苗
57	蝶阀	DN65-16	4	个	华御应急救援队	林 苗
58	木质堵漏工具	2VMD-28	1	套	华御应急救援队	林 苗
59	防爆粘贴式堵漏工具	LWF-1FBZT	1	套	华御应急救援队	林 苗
60	水基型灭火器	MSZ/6	10	具	华御应急救援队	林 苗
61	便携式洗眼器		1	个	华御应急救援队	林 苗
62	移动式电缆卷盘	公牛-50	1	个	华御应急救援队	林 苗
63	消防软梯	九江消防	1	个	华御应急救援队	林 苗

序号	设施、装备、物资名称	规格型号	数量	单位	使用管理单位	责任人
64	地下栓扳手	铸 钢	4	个	华御应急救援队	林 苗
65	地上栓扳手	铸 钢	4	个	华御应急救援队	林 苗
66	管道弯头	铸 铁	5	个	华御应急救援队	林 苗
67	管道三通	铸 铁	5	个	华御应急救援队	林 苗
68	管道四通	铸 铁	5	个	华御应急救援队	林 苗
69	管道接头卡箍	XGQT1-89	5	套	华御应急救援队	林 苗
70	测氧仪	CY-12C	1	台	华御应急救援队	林 苗
71	潜水泵	WQD15-15-1.5B(220V)	1	台	华御应急救援队	林 苗
72	潜水泵	WQ25-15-2.2(380V)	1	台	华御应急救援队	林 苗

该公司配备的应急物资能够满足在事故状态下的应急需要。

8.2 事故应急演练情况

宁夏华御化工有限公司应急救援办公室负责年初制定公司年度应急演练总体实施方案，明确各级应急预案演练的目的、规模、方式等内容，公司各职能部门负责根据应急演练总体实施方案的要求编制本专业应急演练计划、方案，报公司应急救援办公室备案，组织并实施。

该公司每年至少组织一次总体应急预案演练；车间每季度组织一次应急预案演练或处置方案的演练，并形成演练记录，对演练过程和效果进行评价，不断完善应急管理系统。宁夏华御化工有限公司制定了应急演练计划与应急演练的方案，各生产装置的关键设备、重点部位，制定隐患处理措施、重点设备特护预案，积极实施相应的事故演练；推行以班组为单位的应急演练活动，部门及车间给予现场的技术指导，达到提高生产一线岗位的应急管理水平及员工的应急实战能力。

通过演练，发现演练过程中存在的问题并提出改进措施。不断提高事故应急响应能力和处理事故能力。应急预案演练结束后，组织有关专家及应急管理人员对演练效果进行评估，分析存在问题，并对应急预案提出修订意见，形成《应急演练评估报告》，并持续改进。

8.3 事故应急措施

1.防止火灾蔓延设施

宁夏华御化工有限公司罐区设有防火堤，以防止事故时可燃物料及火灾蔓延，形成流淌火。

2.灭火设施

该公司设置了稳高压消防水系统、泡沫消防系统、消火栓、消防水炮等。

(1) 全厂消防水管网该项目厂区地下消防水管为统一的环状管网，管道采用管径为DN300的无缝钢管，管网深埋于冰冻线1200mm以下，对厂区的消火栓、消防水炮、固定式冷却系统、泡沫系统进行供水。

消防系统供水水源来自厂区消防水池，补水水源来自工业水。

(2) 全厂消防水泵站

消防水泵站站内设置3台消防给水泵（2用1备），型号为AXBD1.1/80-S/5，消防给水泵流量 $Q=80\text{L/s}$ ，扬程 $H=110\text{m}$ ；2台稳压泵（1用1备），型号为CDL20-8，稳压泵流量 $Q=5\text{L/s}$ ，扬程 $H=100\text{m}$ ；柴油机泵1台，型号为XBC1，额定流量为 80L/s ，最大工作压力 $\leq 1.17\text{MPa}$ ；消防水泵消防泵的出口压力 $\leq 1.0\text{MPa}$ 。消防水泵站将为工艺装置区、罐区提供高压消防水。

(3) 泡沫消防系统

该公司共设置3套固定式泡沫灭火系统，1套半固定式泡沫灭火系统。

其中氯化苯装置、有机罐区、成品罐区、二苯醚装置、甲醚加氢装置、甲醚醚化装置均为固定式泡沫灭火系统，固定式泡沫灭火系统由压力式泡沫比例混合装置、泡沫管道、泡沫发生器、固定式泡沫消火栓、泡沫竖管组成，装置区内沿道路、罐区周边及必要的厂房内均设置了泡沫消火栓。

邻氨基苯酚装置为半固定式泡沫灭火系统，由泡沫消防车、泡沫竖管、泡沫发生器组成。

3.事故废液收集与处理设施

罐区的消防事故排水排入事故水池；当事故发生时，事故污水及消防水首先经储罐防火堤收集，经污水管线送入事故水池暂存，待事故过后再用泵逐步调入污水处理场处理。

当罐区发生较大事故，无法利用防火堤控制物料和被污染水时，为了保证接纳水体的水质安全，防止泄漏物料和污染消防水流入接纳水体，将其排入事故水池，送污水处理厂处理后达标排放。

4.紧急个体处置设施

为防止事故时有毒、有害物质泄漏发生中毒事故，该公司配备有应急救援药箱，确保发生事故后人员第一时间进行救援，除此之外，配电室、机柜间内设有应急照明。

5.逃生避难设施

罐区设有通向防火堤外的人行踏步，控制室可作为本装置操作人员的安全避难场所。

6.劳动防护用品和装备

该公司为操作人员配备安全帽、防护服、劳保鞋等个人防护用品，其它防护用品由工厂统一配置和发放，并应进行经常性的维护、检修、确保其处于正常有效状态。

第九章 评估结论及建议

9.1 安全对策措施与建议

1.在重大危险源场所设置的安全警示标志，以及紧急情况下的应急处置办法等应定期维护，避免发生事故时不能起到作用。

2.对于特种设备、安全附件及压力表等强检设备实行定期检验，并进行日常维护保养，定期自行检查，做好记录。

3.企业各级管理人员及岗位从业人员持续增强安全意识，加强安全教育，落实主体责任，落实安全管理制度。持续加强隐患排查治理力度，认真落实整改，制定双重预防机制，保障重大危险源安全运行。

4.特种作业人员和特种设备操作人员持证上岗，按照要求到期应参加复训。

5.严格执行操作规程，控制工艺参数不超标。

6.加强对危险化学品重大危险源的监控，加强对有关安全设备、设施的安全管理，确保其完好和可靠运行，不断提高对危险化学品重大危险源的安全管理水平，确保其安全可靠运行。

7.生产单元、储存单元配备的应急救援器材应进行日常维护保养，定期自行检查，定期检验，并做好记录。

8.爆炸危险场所使用的防爆电气设备应保持部件的完好，定期进行安全检查，确保防爆性能。

9.2 评估综述

9.2.1 重大危险源辨识、分级结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）及《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015 修订）》（国家安监总局令第 40 号）的分级规定：宁夏华御化工有限公司生产单元中氯化苯装置单元构成危险化学品三级重大危险源，硝基氯苯装置单元构成危险化学品四级重大危险源；储存单元中有机原料罐区构成危险化学品一级重大危险源，液氯储存单元构

成危险化学品一级重大危险源，无机原料罐区构成危险化学品三级重大危险源，冷冻站构成危险化学品四级重大危险源。

9.2.2 重大危险源与周边场所的距离符合性

重大危险源与周边设施的距离、与厂外相邻单位的距离、与《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）规定的八大场所、设施的距离符合相关法律法规规范要求。

9.2.3 安全管理措施、安全技术和监控措施分析结果

该公司涉及危险化学品重大危险源单元的~~安全管理、安全技术和监控措施~~基本能够满足《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015 修订）》（国家安全生产监督管理总局令 第 40 号）、《国家安监总局工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（安监总管三[2010]186 号）、《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总厅管三[2011]142 号）、《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）、《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ 3035-2010）和《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ 3036-2010）等相关规定的要求。

9.2.4 事故应急措施

该公司制定的《重大危险源事故应急预案》基本能满足应急需要。预案规定了应急领导机构及其职责；在事故的应急响应方面，明确了应急救援组织，建立了应急队伍，配备了兼职救援人员，形成了应急救援体系。预案按~~要求~~规定了危险目标监控、应急响应程序、现场处置措施、信息发布与处置、事故调查与处理等具体的应急过程。制定的重大危险源事故应急预案经宁夏中卫工业园区管理委员会审查并予以备案，取得生产经营单位重大危险源事故应急预案备案登记表（备案编号：64050100018【2020】）。

9.3 评估结论

综上所述,根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定(2015 修订)》等标准规范,宁夏安普安全技术咨询有限公司认为:宁夏华御化工有限公司生产单元中氯化苯装置单元构成危险化学品三级重大危险源,硝基氯苯装置单元构成危险化学品四级重大危险源;储存单元中有机原料罐区构成危险化学品一级重大危险源,液氯储存单元构成危险化学品一级重大危险源,无机原料罐区构成危险化学品三级重大危险源,冷冻站构成危险化学品四级重大危险源。构成危险化学品重大危险源单元的安全设施、监控措施、安全管理、应急救援等方面符合国家有关法律、法规及相关标准的要求。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2022 年 03 月 17 日

附 录

- 1.委托书复印件
- 2.企业营业执照复印件
- 3.安全生产许可证复印件
- 4.消防验收意见复印件
- 5.企业主要负责人、安全管理人员安全资格证明文件复印件
- 6.特种作业人员作业资格证复印件
- 7.企业为从业人员缴纳工伤保险证明材料
- 8.防雷防静电设施检测报告复印件
- 9.应急预案备案登记备案表复印件
- 10.应急演练记录
- 11.强检设备检验检测样张（检验检测报告、压力表检定证书）复印件
- 12.总平面布置图复印件
- 13.防爆区域划分图复印件