



报告编号: WH20241100047

安徽昊源化工集团有限公司
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目
危险化学品重大危险源安全评估报告



报告编制单位: 安徽宇宸工程科技有限公司

建设单位: 安徽昊源化工集团有限公司

建设单位联系人: [REDACTED]

2024 年 11 月 9 日





安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 913416006941342482

机构名称: 安徽宇宸工程科技有限公司

办公地址: 亳州市希夷大道国购名城西侧综合楼南楼9楼

法定代表人: 吴源安

证书编号: WH20241100047-01(皖)

首次发证日期: 2020年08月04日

有效期至: 2025年08月03日

业务范围: 石油加工业, 化学原料化学品及医药制造业

(发证机关盖章)

2020年 08月 07日

安徽昊源化工集团有限公司年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目
危险化学品重大危险源安全评估报告签字页

职责	姓名	资格证书号	从业登记编号	专业能力	签字
项目负责人					
项目组成员					
	田				
	杨				
报告编制人	张				
	于				
	田				
	杨				
报告审核人	陈				
过程控制负责人	赵				
技术负责人	张成				

报告修改说明

由安徽昊源化工集团有限公司组织的专家评审组于 2024 年 11 月 7 日对我单位编写的《安徽昊源化工集团有限公司年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目危险化学品重大危险源安全评估报告》进行了专家评审。

专家评审结束后，我单位就专家组所提出的建议，于 2024 年 11 月 9 日完成了评估报告的全部整改工作。现将整改情况报告如下：

序号	建议	整改情况	修改位置
专家建议			
1	核实重大危险源对周边环境的影响情况。	已核实重大危险源对周边环境的影响情况。	见报告第 6.1 节，第 6.3 节。
2	结合辨识出的重大危险源，完善安全监控措施。	结合辨识出的重大危险源，已完善安全监控措施。	见报告第 7.2.6 节，第 7.2.7 节。

安徽宇宸工程科技有限公司



前 言

安徽昊源化工集团有限公司（以下简称“该公司”）位于阜阳市颍东区阜阳颍东化工园区。该公司已在企业南厂区建成年产 6000 吨二甘醇胺联产吗啉生产装置且安全运行多年，产品市场供不应求，随着二甘醇胺市场需求量的增加，该公司在北厂区扩建年产 6000 吨二甘醇胺项目(以下简称“该项目”)。

该项目建设二甘醇胺装置区及室外设备区，涉及到配套的公辅工程依托厂区原有。该项目采用二甘醇、液氨、氢气通过胺基化法合成二甘醇胺联产吗啉，生产装置构成四级危险化学品重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》（2021）（国家主席令第 88 号）第四十条：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。

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局令第 40 号，根据 2015 年 5 月 27 日原安监总局令第 79 号修订）规定：危险化学品单位应当对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级。

因此，安徽昊源化工集团有限公司委托安徽宇宸工程科技有限公司（以下简称“我公司”）对其年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目危险化学品重大危险源进行安全评估。我公司接受委托后，按照相关法律、法规以及标准规范要求，通过现场勘察和在类比工程调查的基础上，对该企业年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目危险化学品重大危险源的有关工程技术资料进行了认真分析，经过定性定量评价，编写完成了《重大危险源安全评估报告》。

在编制《重大危险源安全评估报告》工作过程中，我公司严格依照法律、法规、国家技术标准和技术规范，本着科学、公正、客观的原则，对安徽昊源化工集团有限公司年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目重大危险源进行安全评估。

本报告是在委托方的实际情况及所提供资料的基础上编制而成，委托方提供资料的真实性和完整性，将直接对本报告的有效性产生影响。如委托方经营过程中，工艺、设备、设施、规模、范围、原辅材料、安全管理等情况发生变化，该公司的安全程度也随之发生变化，本报告将失去真实性及有效性。

在重大危险源安全评估过程中，得到安徽昊源化工集团有限公司相关人员的大力支持，在此一并致谢。

安全评估组

目 录

第一章 评估的主要依据	1
1.1 评估目的	1
1.2 评估对象及范围	1
1.3 评估依据	1
1.4 评估程序	7
第二章 重大危险源基本情况	8
2.1 企业简介	8
2.2 基本情况	8
2.3 环境概况	9
2.4 总图布置	14
2.5 工艺流程、主要装置和设施（设备）的布局及其上下游生产装置的关系	17
2.6 主要设备设施	21
2.7 主要特种设备设施	25
2.8 主要建构筑物情况	28
2.9 配套公用和辅助工程或设施的名称、能力（或负荷）	28
第三章 危险化学品重大危险源辨识和分级	33
3.1 危险化学品重大危险源的辨识	33
3.2 危险化学品重大危险源分级	35
3.3 危险化学品重大危险源辨识、分级的符合性分析	38
第四章 事故发生的可能性及危害程度	40
4.1 物质的危险、有害因素分析	40
4.2 危险化学品重大危险源危险、有害因素辨识结果	42
4.3 事故发生的可能性和危害程度	53
4.4 事故案例	54
第五章 个人风险和社会风险值	60
5.1 个人风险	60
5.2 社会风险	63

第六章 可能受事故影响的周边场所、人员情况..... 66

6.1 事故影响范围66

6.2 多米诺效应70

6.3 项目周边环境74

6.4 可能受事故影响的周边场所、人员情况74

第七章 安全管理措施、安全技术和监控措施..... 76

7.1 安全管理措施76

7.2 重大危险源安全监测监控体系和控制措施88

7.3 重大危险源安全评估109

7.4 重大生产安全事故隐患判定114

7.5 法定检测检验情况116

第八章 事故应急措施117

8.1 建设项目采用的主要事故应急救援设施及周边依托情况117

8.2 事故应急救援预案122

第九章 评估结论与建议 129

9.1 结论129

9.2 建议130

附件、附表..... 132

附 件143

第一章 评估的主要依据

1.1 评估目的

重大危险源安全评估的目的是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，通过对生产、储存、使用过程中构成重大危险源的场所、设施的安全评估，预测发生事故或造成危害的可能性、严重性，提出科学、合理、可行的安全对策措施及建议，防止和减少危险化学品事故的发生，保障人民群众生命财产安全。同时，为企业安全发展及政府安全监督提供决策依据。

1.2 评估对象及范围

评估对象：安徽昊源化工集团有限公司年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目。

评估范围：年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目工艺装置（二甘醇胺装置区及室外设备区）。该项目涉及到原料、产品储存及其他配套公辅工程依托厂区原有，不在本次评估范围内。厂区其他装置及项目涉及的原料和产品的运输，不在本次评估范围内。

1.3 评估依据

1.3.1 法律法规

表 1.3-1 主要法律法规一览表

序号	法律、法规标题	发文字号
1	中华人民共和国安全生产法（2021）	主席令第13号，根据主席令第88号修改
2	中华人民共和国消防法（2021）	主席令第29号，根据主席令第81号修改
3	中华人民共和国劳动法（2018）	主席令第 24 号
4	中华人民共和国职业病防治法	主席令第 52 号
5	中华人民共和国特种设备法（2013）	主席令[2013]第 4 号
6	中华人民共和国突发事件应对法（2024）	2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过 2024 年 6 月 29 日第

序号	法律、法规标题	发文字号
		十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订
7	危险化学品安全管理条例（2013）	国务院令 第 591 号，根据国务院令 第 645 号修正
8	建设工程安全生产管理条例	国务院令 第 393 号
9	建设工程质量管理条例	国务院令 第 279 号
10	特种设备安全监察条例	国务院令 第 549 号
11	生产安全事故报告和调查处理条例	国务院令 第 493 号
12	安全生产许可证条例	国务院令 第 397 号（2014 年修订）
13	工伤保险条例	国务院令 第 586 号
14	易制毒化学品分类和品种目录	中华人民共和国国务院令 第 445 号（国务院令 703 号修改）

1.3.2 部门规章及规范性文件

表 1.3-2 部门规章一览表

序号	部门规章标题	发文字号
1	列入第三类监控化学品的新增品种清单	原国家石油和化学工业部令[1998]第 1 号
2	高毒物品目录	卫法监发（2003）142 号
3	原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
4	国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知	国发[2010] 第 23 号
5	原国家安全监管总局、工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的实施意见	安监总管三（2010）186 号
6	首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则	安监总厅管三[2011]第 142 号
7	首批重点监管的危险化学品名录的通知	安监总厅管三[2011]第 95 号
8	危险化学品使用量的数量标准（2013 年版）	原国家安监总局、公安部、农业部公告 2013 年第 9 号
9	原国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录等通知	安监总管三（2013）3 号
10	原国家安全监管总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的复函	安监总厅管三函(2014)5 号
11	原国家安全监管总局办公厅关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见	安监总管三（2014）116 号
12	特种作业人员安全技术培训考核管理规定	原国家安全生产监督管理总局令 第 30 号，经 63 号令、80 号令修订

序号	部门规章标题	发文字号
13	特种设备目录	国家质监总局 2014 年第 114 号
14	原国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见	安监总管三〔2014〕94 号
15	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定	安监总局 40 号令（2015 年 79 号修改）
16	安全生产培训管理办法	原国家安全生产监督管理总局令第 44 号，第 80 号令修改
17	生产经营单位安全培训规定	原国家安全生产监督管理总局令第 3 号，根据第 80 号令修改
18	《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》	安监总科技〔2015〕75 号
19	《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》	安监总科技〔2016〕137 号
20	易制爆危险化学品名录（2017 年版）	公安部公告（2017 年 5 月 11 日）
21	原国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知	安监总管三〔2017〕121 号
22	《化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定》和《油气罐区防火防爆十条规定》的通知	安监总政法〔2017〕15 号
23	防雷减灾管理办法	中国气象局第 24 号令
24	安全生产事故隐患排查治理暂行规定	原国家安全监管总局令 第 16 号
25	生产安全事故应急预案管理办法	原国家安全生产监督管理总局令第 88 号，应急管理部第 2 号令修改
26	《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》	应急厅〔2020〕38 号
27	特别管控危险化学品目录（第一版）（2019）	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
28	应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知	应急厅〔2021〕12 号
29	关于印发《2021 年危险化学品安全培训网络建设工作方案》等四个文件的通知	应急危化二〔2021〕1 号
30	危险化学品目录（2022 调整版）	原安全监管总局会同工业和信息化部等 10 部门 2015 年第 5 号公告（根据应急管理部、工业和信息化部等 10 部门公告 2022 年第 8 号调整）
31	建筑工程消防设计审查验收管理暂行规定	住建部令第 51 号，根据 2023 年 8 月 21 日住房和城乡建设部令第 58 号修正
32	应急管理部关于印发《化工园区安全风险排查治理导则》的通知	应急〔2023〕123 号
33	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
34	国务院安全生产委员会关于《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024--2026）》的通知	安委(2024) 2 号

1.3.3 地方法规、规定

表 1.3-3 地方法规、规章一览表

序号	地方法规、规章标题	发文字号
1	安徽省安全生产条例	2006 年 12 月 22 日安徽省第十届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，2024 年 5 月 31 日安徽省第十四届人民代表大会常务委员会第九次会议第二次修订
2	安徽省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见	皖政〔2010〕第 89 号
3	安徽省人民政府办公厅关于促进我省化工产业健康发展的意见	皖政办〔2012〕57 号
4	《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》	皖政秘[2021]93 号
5	关于进一步规范化工项目建设管理的通知	皖经信原材料〔2022〕73 号
6	关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知	皖应急〔2021〕74 号
7	安徽省安全生产委员会关于印发《安徽省安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024—2026 年）	皖安〔2024〕2 号

1.3.4 标准规范

表 1.3-4 标准规范一览表

序号	名称	标准号
1	石油化工企业设计防火标准	GB50160-2008（2018 年版）
2	建筑设计防火规范	GB50016-2014（2018 年修订）
3	化工企业总图运输设计规范	GB50489-2009
4	管道仪表流程图设计规定	HG20559-1993
5	石油化工静电接地设计规范	SH/T3097-2017
6	工业企业总平面设计规范	GB50187-2012
7	生产过程安全卫生要求总则	GB/T12801-2008
8	生产设备安全卫生设计总则	GB 5083-2023
9	石油化工装置防雷设计规范(2022 版)	GB50650-2011
10	化工企业安全卫生设计规范	HG20571-2014
11	信号报警及联锁系统设计规范	HG/T20511-2014
12	自动化仪表选型设计规范	HG/T20507-2014
13	石油化工自动化仪表选型设计规范	SH/T3005-2016
14	石油化工安全仪表系统设计规范	GB/T50770-2013
15	工业金属管道设计规范	GB50316-2000（2008 版）

序号	名称	标准号
16	工业金属管道工程施工规范	GB50235-2010
17	钢质管道外腐蚀控制规范	GB/T21447-2018
18	工业建筑防腐蚀设计标准	GB/T50046-2018
19	石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准	SH/T3022-2019
20	《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》行业标准第 1 号修改单	SH/T3022-2019/XG1-2021
21	控制室设计规范	HG/T20508-2014
22	石油化工控制室设计规范	SH/T3006-2012
23	石油化工建筑物抗爆设计标准	GB/T50779-2022
24	化工设备、管道外防腐设计规范	HG/T20679-2014
25	特种设备使用管理规则	TSG08-2017
26	低压配电设计规范	GB50054-2011
27	防止静电事故通用导则	GB12158-2006
28	供配电系统设计规范	GB50052-2009
29	用电安全导则	GB/T13869-2017
30	电力装置的继电保护和自动装置设计规范	GB/T50062-2008
31	系统接地的型式及安全技术要求	GB14050-2008
32	电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范	GB50257-2014
33	电气装置安装工程接地装置施工及验收规范	GB50169-2016
34	电气装置安装工程接地装置施工及验收规范	DL/T5852-2022
35	国家电气设备安全技术规范	GB19517-2023
36	特种设备使用管理规则	TSG08-2017
37	危险化学品企业特殊作业安全规范	GB30871-2022
38	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018
39	危险货物品名表	GB12268-2012
40	危险场所电气防爆安全规范	AQ3009-2007
41	爆炸危险环境电力装置设计规范	GB50058-2014
42	建筑灭火器配置设计规范	GB50140-2005
43	建筑物防雷设计规范	GB50057-2010
44	建筑抗震设计规范	GB50011-2010（2016 版）
45	中国地震动参数区划图	GB18306-2015
46	企业职工伤亡事故分类	GB6441-1986

序号	名称	标准号
47	生产过程危险和有害因素分类与代码	GB/T13861-2022
48	固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯	GB4053.1-2009
49	固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯	GB4053.2-2009
50	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
51	工业建筑供暖通风与空气调节设计规范	GB50019-2015
52	石油化工采暖通风与空气调节设计规范	SH/T3004-2011
53	化工采暖通风与空气调节设计规范	HG/T20698-2009
54	工业设备及管道绝热工程设计规范	GB50264-2013
55	设备及管道绝热技术通则	GB/T4272-2008
56	化工建设项目环境保护工程设计标准	GB/T50483-2019
57	消防设施通用规范	GB55036-2022
58	建筑防火通用规范	GB55037-2022
59	石油化工仪表供电设计规范	SH/T3082-2019
60	仪表供气设计规范	HG/T20510-2014
61	自动化仪表工程施工及质量验收规范	GB50093-2013
62	石油化工仪表供气设计规范	SH/T3020-2013
63	石油化工可燃性气体排放系统设计规范	SH3009-2013
64	石油化工钢结构防火保护技术规范	SH3137-2013
65	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准	GB/T50493-2019
66	石油化工企业职业安全卫生设计规范	SH/T3047-2021
67	固定式压力容器安全技术监察规程	TSG21-2016
68	弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表检定规程	JJG52-2013
69	安全阀的设置和选用	HG/T20570.2-1995
70	安全阀安全技术监察规程	TSGZF001-2006
71	消防应急照明和疏散指示系统	GB17945-2010
72	化工过程安全管理导则	AQ/T3034-2022
73	化学品作业场所安全警示标志规范	AQ/T3047-2013
74	化工企业劳动防护用品选用及配备	AQ/T3048-2013
75	安全标志及其使用导则	GB2894-2008
76	消防安全标志设置要求	GB15630-1995
77	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T29639-2020
78	个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则	GB39800.1-2020

序号	名称	标准号
79	个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气	GB39800.2-2020
80	危险化学品单位应急救援物资配备要求	GB30077-2023
81	个体防护装备安全管理规范	AQ6111-2023
82	危险化学品生产装置和储存设施风险基准	GB36894-2018
83	危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范	AQ3035-2010

1.3.5 其他相关资料

- 1、安全评估委托书、合同；
- 2、被评估单位提供的单位基本情况及评估相关资料。

1.4 评估程序

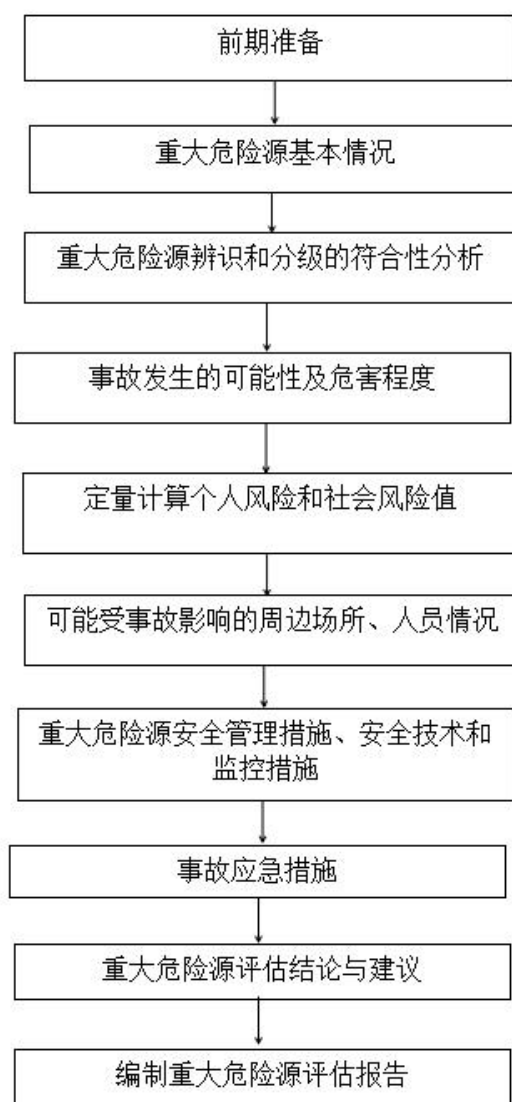


图 1-1 重大危险源评估工作程序框图

第二章 重大危险源基本情况

2.1 企业简介

安徽昊源化工集团有限公司前身为阜阳县化肥厂，始建于 1970 年，现已发展成为集研发、生产、销售于一体的综合性化工企业，现有员工 3800 余人，资产总额约 82 亿元。目前主要产品为合成氨、尿素、甲醇、苯乙烯、吗琳、二甘醇胺等。其中尿素产品为安徽省名牌产品，生产规模为安徽省第一；吗琳产品为安徽省名牌产品和安徽省高新技术产品，拥有 6 项国家专利，生产能力居亚洲首位；二甘醇胺产品为安徽省高新技术产品，拥有 4 项国家专利，是公司独立研发、具有自主知识产权的产品，填补国内空白。

该公司 2016 年初启动阜阳煤基新材料产业园区建设，目前年产 26 万吨苯乙烯装置及年产 50 万吨二甲醚项目（一期）于 2018 年全部建成投产，年产 6000 吨二甘醇胺项目和年产 40 万吨合成氨 70 万吨尿素原料路线改造项目（一期）已投料生产，70 万吨尿素装置及年产 30 万吨合成气制乙二醇项目已全部建成投运。

该公司未来五到十年在煤基产业园区总投资规模将达 200 多亿元。待入园项目全部建成投运后，将形成年产 60 万吨烯烃、160 万吨甲醇、150 万吨尿素、150 万吨高效复合肥及烯烃下游产品、胺系列产品、酯系列产品的生产能力，实现年销售收入 280 亿元、利税 25 亿元的目标。

2.2 基本情况

2.2.1 项目基本情况

安徽昊源化工集团有限公司位于阜阳市颍东区阜阳颍东化工园区。该公司已在南厂区建成年产 6000 吨二甘醇胺联产吗琳生产装置且安全运行多年。随着二甘醇胺市场需求量的增加，该公司在北厂区扩建年产

6000 吨二甘醇胺项目。

该项目劳动定员为 40 人，24 小时连续生产，岗位操作人员采取四班两运转的方式，管理人员实行一班制。全年生产时间为 330 天。

2.2.2 危险化学品重大危险源的基本情况

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，该项目生产单元二甘醇胺装置中危险化学品的数量构成危险化学品重大危险源（辨识过程见 3.1 节）。

表2.2-1 危险化学品重大危险源基本情况表

序号	项目	生产单元
1	重大危险源名称	二甘醇胺装置
2	重大危险源所在地址	阜阳市颍东区阜阳颍东化工园区安徽昊源化工集团有限公司北厂区内
3	重大危险源投用时间	2024.11（计划）
4	重大危险源级别	四级
5	重大危险源 R 值	6.81
6	重大危险源是否位于化工园区	是，位于安徽省阜阳颍东化工园区
7	重大危险源与周边重点防护目标最近距离情况	距离最近的村庄—幸福新村约 465 米
8	厂区边界外 500m 范围内人数估算	100 人
9	危险化学品	液氨、氢气、吗啉、二甘醇胺
10	重点监管危险化工工艺	胺基化工艺

2.3 环境概况

2.3.1 地理位置

该项目用地位于颍东经济开发区煤基新材料产业园区内安徽昊源化工集团有限公司厂区（北区）内预留区，不再新征土地。厂址东侧紧邻科技路和幸福沟、南侧紧邻裕东路、西侧紧邻创新路、北侧紧邻 S316 省道。阜阳煤基新材料产业园（阜阳颍东化工园区）位于颍东区口孜镇至杨楼孜镇之间。地理位置详见区域位置图。

2.3.2 水文、地质条件、地震烈度

1、地形、地貌

由于降雨、河流的侵蚀作用和人类的长期活动及近代河流泛滥的影响，阜阳城区按颍西、颍东和泉北三大自然分区又有不同的小地形和微地貌，具有大平小不平的特点。开发区地势平坦开阔，地形总趋势为西北高、东南低，地面坡降为 1/8000。西部高程在 30 米左右（黄海高程系，以下同），中部高程在 29.5 米左右，东部高程 28.5 米左右。

2、工程地质

阜阳地区土质为粘土、亚粘土、亚砂土及部分淤泥和人工填土，地基容许承载力为 60~260 KPa。按工程地质分为颍河沿岸河漫滩坡平地、颍河沿岸带坡平地及颍河剥蚀平地三个分区。

根据地质勘探资料，本区域为第四系所覆盖，主要组成为细砂，中细砂，粘土和亚砂土。其下为深厚的第三系沉积物，下伏基岩主要为白垩及第三系地层。该项目参考邻近已有建构筑物地质情况，其第二层土地基承载力特征值 170kPa。该地区属冲积松岩类孔隙水，属中等富水区，具有分层结构，根据埋藏深度及补给方式分为浅层地下水和深层地下水，本工程建设区域属深层地下水。地下水对各种砼均无腐蚀性。

3、水文

阜阳地区水系发达，通过城区的颍河是淮河的一级支流，颍河、泉河在城区三里湾处交汇。颍河阜阳闸上游历年最高水位 32.38 米（1975 年 8 月 18 日），最低水位 21.1 米，平均蓄水位 27.2 米。汛期闸上水位一般控制在 28.5—29.0 米，最大流量 3280 立方米/秒。城区主要内河 22 条，直接或间接与颍河或泉河相连。开发区内河沟主要有总干渠、东大沟、向阳沟、黄沟和幸福沟等，几条河沟均属于颍河支流——济河水系。

根据《安徽省阜阳市水文地质、工程地质、环境地质综合勘察报告》，阜阳城区在大地构造上属新生代的巨大凹陷盆地的一部分，地质构造以古河道为主的河湖相沉积。区内第四纪上更新世河流较发育，古河道有三条，呈西北—东南向，河道主流线宽约 1—2 公里，并以中部程集至三十里铺的一条最为发育，砂层累计厚 5—16 米。地下水类型为孔隙潜水，局部具微承压性，水位埋深一般为 0.5—3.0 米。地下水与地表水水力联系较为密切。水位多年变化具有明显的周期性，一般 1—4 月份埋深较大，5—8 月份水位逐渐回升，8—9 月份达最高峰，10—12 月份逐渐回落。地下水化学类型以 HCO-Ca 型为主。

4、地震烈度

根据地质勘探资料，本区域为第四系所覆盖，主要组成为细砂，中细砂，粘土和亚砂土。其下为深厚的第三系沉积物，下伏基岩主要为白垩及第三系地层。该项目参考邻近已有建构筑物地质情况，其第二层土地基承载力特征值 170kPa。该地区属冲积松岩类孔隙水，属中等富水区，具有分层结构，根据埋藏深度及补给方式分为浅层地下水和深层地下水，本工程拟建区域属深层地下水。地下水对各种砼均无腐蚀性。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）表 C.12 中该建设项目所在地口孜镇的基本地震加速度为 0.05，因此抗震烈度为 6 度地区。

2.3.3 当地气象条件

阜阳属于暖温带江淮气候区，具有四季分明，春季干湿，冷暖多变；夏季炎热雨水集中；秋季温和；冬季寒冷雨水偏少。主要气象参数如下：

1、气温

年平均（℃）14.9

极端最高气温（℃）40.8

极端最低气温（℃）-20.3

最冷月平均气温 (°C) 0.3 (1 月)

最热月平均气温 (°C) 27.9 (7 月)

平均干球温度 31.5°C

平均湿球温度 28 °C

2、湿度

历年平均相对湿度 73%

最热月平均相对湿度 74%

最冷月平均相对湿度 68%

3、气压

年平均气压 kPa101.1

极端最高气压 kPa103.86 (2000.1.30)

极端最低气压 kPa99.8

最热月平均气压 99.44 (1993.4.23)

4、风

冬季主导风向及风速东北风 3.3m/s

夏季主导风向及风速偏南风 2.7m/s

年平均风速 2.2m/s

30 年一遇最大瞬时风速 25m/s

基本风压值 0.45KPa

5、雨雪

年平均降雨量 889mm

年最大降雨量 970mm

一日最大降雨量 104.1mm

最大积雪厚度 260mm

基本雪压值 0.4kPa

年雷暴天数 40 天

6、最大冻土深度 130mm

2.3.4 外部交通运输条件

颍东区位于安徽省西北部，是安徽省城镇体系规划确定的皖西北城镇群和沿淮城镇群的重要组成部分。地理位置优越，交通发达。

阜阳颍东化工园区位于安徽省阜阳市颍东区口孜镇和杨楼孜镇之间，距离阜阳城区约 25 公里，东靠口孜东矿，西距济广高速公路约 17 公里，北侧紧邻阜淮铁路，南濒颍河，已建成通车的 S316 省道东西穿越园区，成为连接矿区、园区、高速公路与阜阳城区之间的快捷通道。

园区规划有物流仓储区域，物流仓储区紧邻阜淮铁路口孜站，并紧靠省道 S316，依据着园区具备的公路、铁路、水运等综合交通物流优势，物流便捷、成本较低。

2.3.5 周边环境情况

项目所在地未处于风景名胜区、自然保护区、生态敏感与脆弱区、历史文化保护地；近距离范围内没有国家重点文物保护单位，没有社会关注敏感区如学校、托幼机构、医院、人口密集居住区等。

厂区北侧为 S316 省道；西侧为创新路（园区道路），创新路西侧为杭摩科技新材料（阜阳）有限公司；南侧为裕东路（园区道路），裕东路南侧为昊源化工南厂区；东侧为安徽百昊晟科技有限公司和科技路（园区道路）。

根据现场调查：

北侧为 S316 省道，与该项目距离最近的村庄—幸福新村约 465 米，故对该项目生产安全影响较小。

西侧为创新路（园区道路），创新路西侧为杭摩科技新材料（阜阳）有限公司。杭摩科技新材料（阜阳）有限公司主要生产酚醛树脂、甲醛

等产品，涉及毒性气体（甲醛等），经查其安全验收评价报告，按照项目安全评价报告所计算的甲醛泄漏下风向中毒距离 402.9m，横风向中毒距离 42.9m，该项目不在影响的范围内。

南侧为裕东路（园区道路），裕东路南侧为昊源化工南厂区。经查其安全现状评价报告，按照安全评价报告所计算的危化品生产储存装置发生泄漏、火灾、爆炸等事故时，对该项目的生产储存装置无影响。

东侧为安徽百昊晟科技有限公司和科技路（园区道路），安徽百昊晟科技有限公司主要生产乙腈、叔丁酯系列产品，经查其安全评价报告，按照项目安全评价报告所计算的氨气泄漏下风向中毒距离 389.2m，横风向中毒距离 29.2m，该项目不在影响的范围内。

综上，周边单位生产、经营活动或者居民生活对该项目的影响可接受。

2.4 总图布置

2.4.1 平面布置

该项目地块位于昊源集团北厂区东北部，东侧为空地，北侧为丙类仓库，丙类仓库北侧为输煤栈桥，南侧为双氧水罐组、液氨罐区火炬和四氢呋喃罐组，西侧为二甲醚装置，总图布置符合生产工艺流程，布置紧凑，物料流向顺畅。

2.4.2 竖向布置

该项目厂区所在位置地势平坦、开阔，地势总体西北高东南低，竖向设置采用平坡式。厂区内道路坡度根据地下排水管网埋深及坡降，并考虑地面雨水排放，道路平均坡度为 2‰。生产装置室内地坪标高高出室外地面标高 0.2m。

二甘醇胺生产装置一层主要为各塔器、输送泵、液氨罐、中间罐及部分再沸器；二层主要为蒸汽包、冷凝器；三层主要为各塔器再沸器及

部分冷凝器；四层主要为各塔器回流罐及预热器；五层主要为电加热器及冷凝器；六层主要部分塔器冷凝器。

2.4.3 厂区消防道路、安全疏散通道及出口

安徽昊源化工集团有限公司北厂区共设置3个出入口。人流出入口布置在厂区南侧，物流出入口布置在厂区东侧和西侧各一个。

二甘醇胺装置四周消防道路呈环形布置，并通过物流/人流出入口与厂区外园区道路相连接。厂区内道路采用混凝土路面，道路宽度6米。厂区内人行道路、生产运输道路均兼做消防道路，消防车道路面内缘转弯半径12米，厂区内道路净空高度5米。厂区内道路系统可使消防车辆畅通到达厂内任一位置。

厂内道路贯通，能满足该项目生产运输、施工安装、设备检修、环境卫生和消防等要求。

2.4.4 安全间距

2.4.4.1 建设项目与厂外设施防火间距

该项目用地面积约 707.5 平方米，位于昊源集团现有的北侧生产厂区内东北部。该公司北侧厂区位于园区的裕东路以北，科技路以西，创新路以东的地块之内。该项目与厂区外部设施的防火间距严格按照《石油化工企业设计防火标准》（2018 版）GB50160-2008 进行施工，详细情况见下表：

表 2.4-1 二甘醇胺装置与外部防火间距一览表

方位	检查项目	依据标准条款	标准间距 (m)	实际间距 (m)	检查结果
东	二甘醇胺装置（甲类）- 科技路（园区道路）	A 第 4.1.9 条	20	475	符合
南	二甘醇胺生产装置（甲类）- 裕东路	A 第 4.1.9 条	20	530	符合
西	二甘醇胺生产装置（甲类）- 创新路（园区道路）	A 第 4.1.9 条	20	1017	符合

方位	检查项目	依据标准条款	标准间距 (m)	实际间距 (m)	检查结果
北	二甘醇胺生产装置 (甲类)-S316 省道	B 第十八条	100	172	符合
注: A—《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008, 2018 年版; B—《公路安全保护条例》。					

该项目外部间距通过上表共检查 4 项, 全部符合相关要求。

2.4.4.2 建设项目与厂内设施防火间距

依据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008 (2018 年版) 和《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 要求, 该项目内部防火间距情况详见表 2.4-2。

表 2.4-2 建设项目内部防火间距

序号	方位	检查项目	依据	标准间距 (m)	实际间距 (m)	检查结果
一	二甘醇胺生产装置 (甲类)					
1	南	双氧水罐组 (甲类、5000m ³)	A4.2.12 条	30	63.1	符合
2		常压氨罐 (甲类, 全冷冻式常压储罐)	A4.2.12 条	50	88.6	符合
3		四氢呋喃罐组 (甲类)	A4.2.12 条	30	62.9	符合
4		液氨罐区火炬 (明火地点)	A4.2.12 条	30	39.2	符合
5	西	二甲醚装置 (甲类)	A4.2.12 条	30	36.2	符合
6	北	丙类仓库 (丙类)	A4.2.12 条 注 8	22.5	28.6	符合
7		输煤栈桥	B4.2.5 条	15	117.1	符合
8	东	围墙	A4.2.12 条	25	462.7	符合
注: 引用标准为 A《石油化工企业设计防火标准》GB 50160-2008 (2018 年版) B《煤化工工程设计防火标准》GB 51428-2021。						

该项目外部间距通过上表共检查 7 项, 全部符合相关要求。

2.4.4.3 建设项目与相关场所、区域的距离

表 2.4-3 建设项目与相关场所、区域的距离情况表

序号	检查项目	依据标准条款	实际间距 (m)	检查结果
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)规定,甲乙类液体罐组(罐外壁)与居民区、公共福利设施、村庄的防火间距为 100m; 甲乙类工艺装置或设施(最外侧设备外缘或建筑物的最外轴线)与居民区、公共福利设施、村庄的防火间距为 100m。	周边 450m 内无商业中心、公园等人口密集区域居民区	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施	根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)规定甲乙类液体罐组(罐外壁)以及甲乙类工艺装置或设施(最外侧设备外缘或建筑物的最外轴线)与装卸油品码头(码头前沿)的防火间距为 60m。	周边 500m 无学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施	符合
3	车站、码头(按照规矩规定,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	根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)规定甲乙类液体罐组(罐外壁)以及甲乙类工艺装置或设施(最外侧设备外缘或建筑物的最外轴线)与装卸油品码头(码头前沿)的防火间距为 60m。	周边 100m 内无车站、机场、码头(专门从事危险化学品装卸作业的除外)、铁路、水路交通干线、地铁风亭及入口	符合
4	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》第八条规定军事禁区和军事管理区,由国务院和中央军事委员会确定,或者由军区根据国务院和中央军事委员会的规定确定。第十六条规定军区和省、自治区、直辖市人民政府或者军区和省、自治区、直辖市人民政府、国务院有关部门在共同划定陆地军事禁区范围的同时,根据保护禁区内军事设施的要求,必要时可以在禁区外围共同划定安全控制范围,并在其外沿设置安全警戒标志	不在军事禁区、军事管理区	符合
5	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	当地政府依法确定的予以保护的区域	不在当地政府依法确定的予以保护的区域内	符合

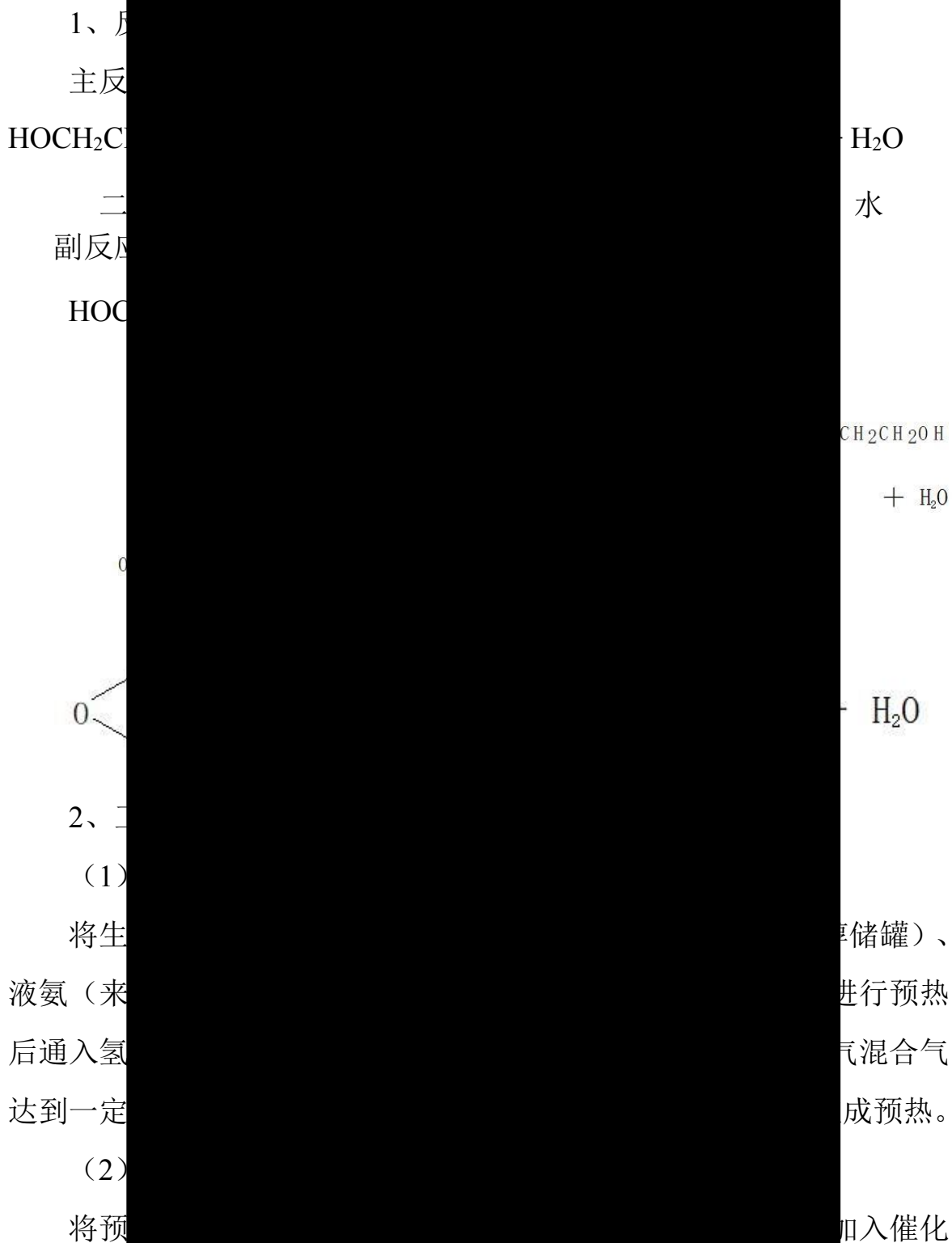
依据《中华人民共和国军事设施保护法》、《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》GB50160-2008等标准编制安全检查表,全部合格。

综上,评估认为该项目总平面布置符合要求。

2.5 工艺流程、主要装置和设施(设备)的布局及其上下游生产装置的关系

2.5.1 工艺流程

该项目采用二甘醇、液氨、氢气经胺基化法合成二甘醇胺（产品）联产吗啉（副产品）。



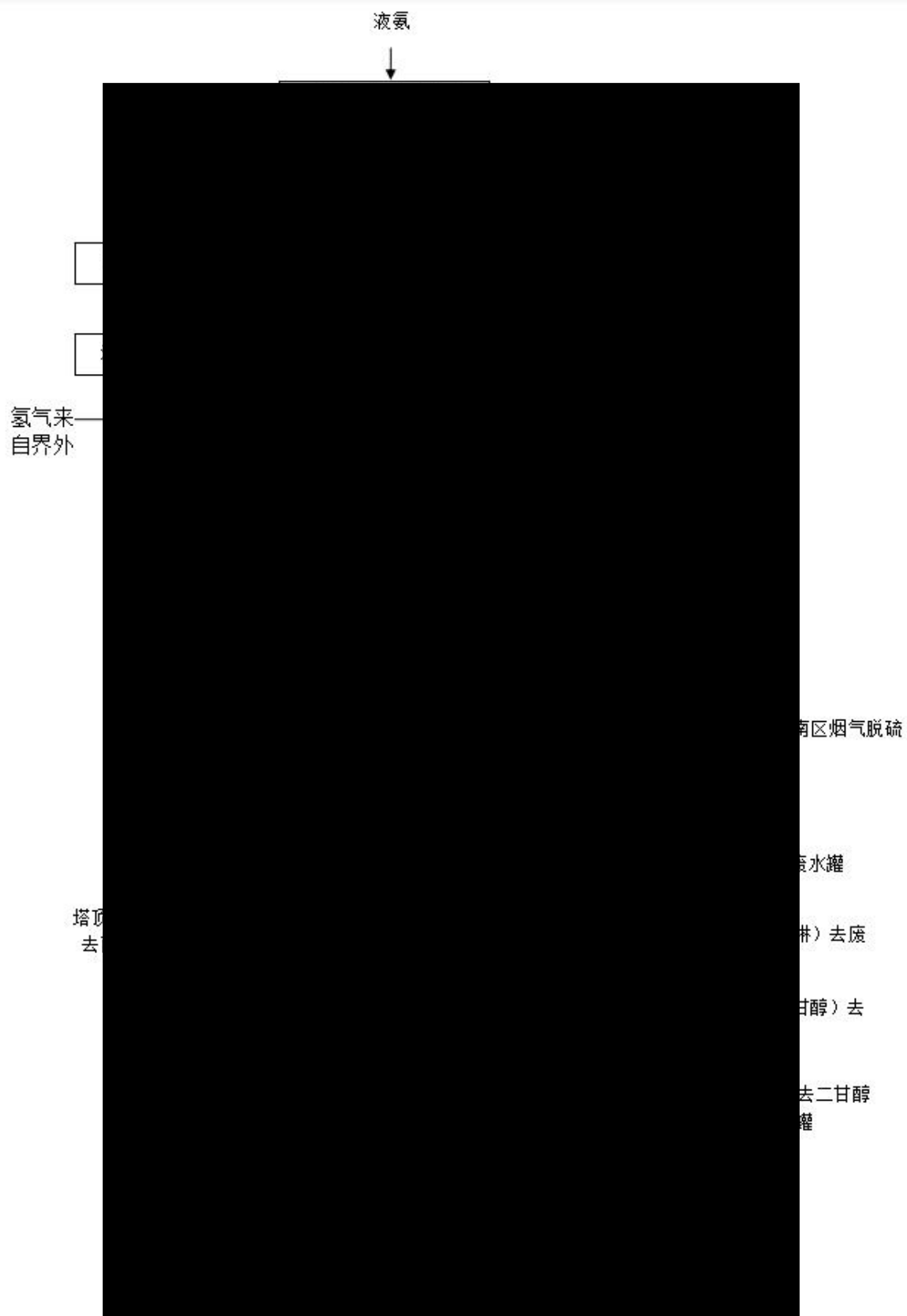
剂)，在一定压力（1.60~1.75MPa）和温度（180~250℃）下，反应得到粗二甘

（3）

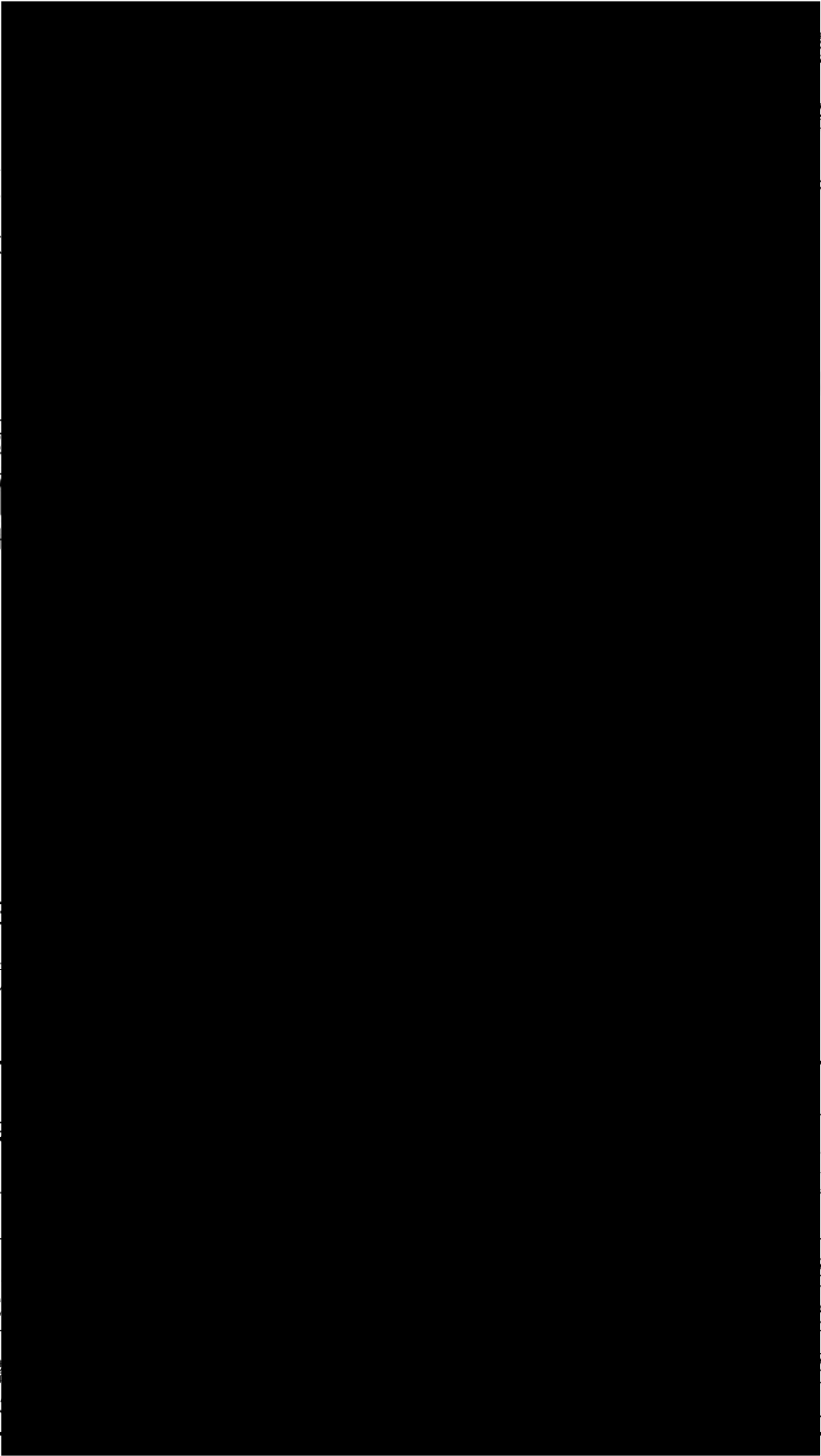
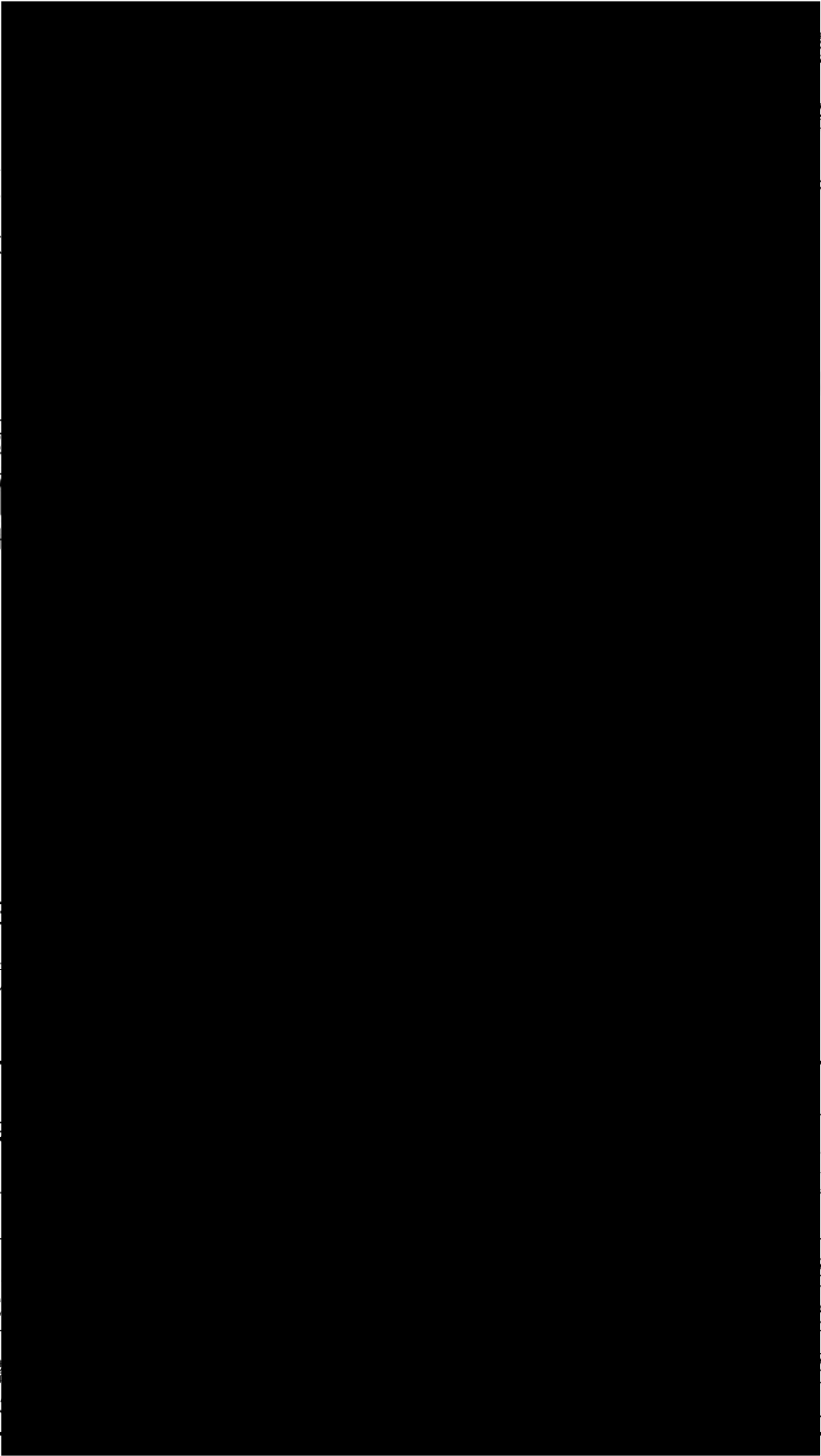
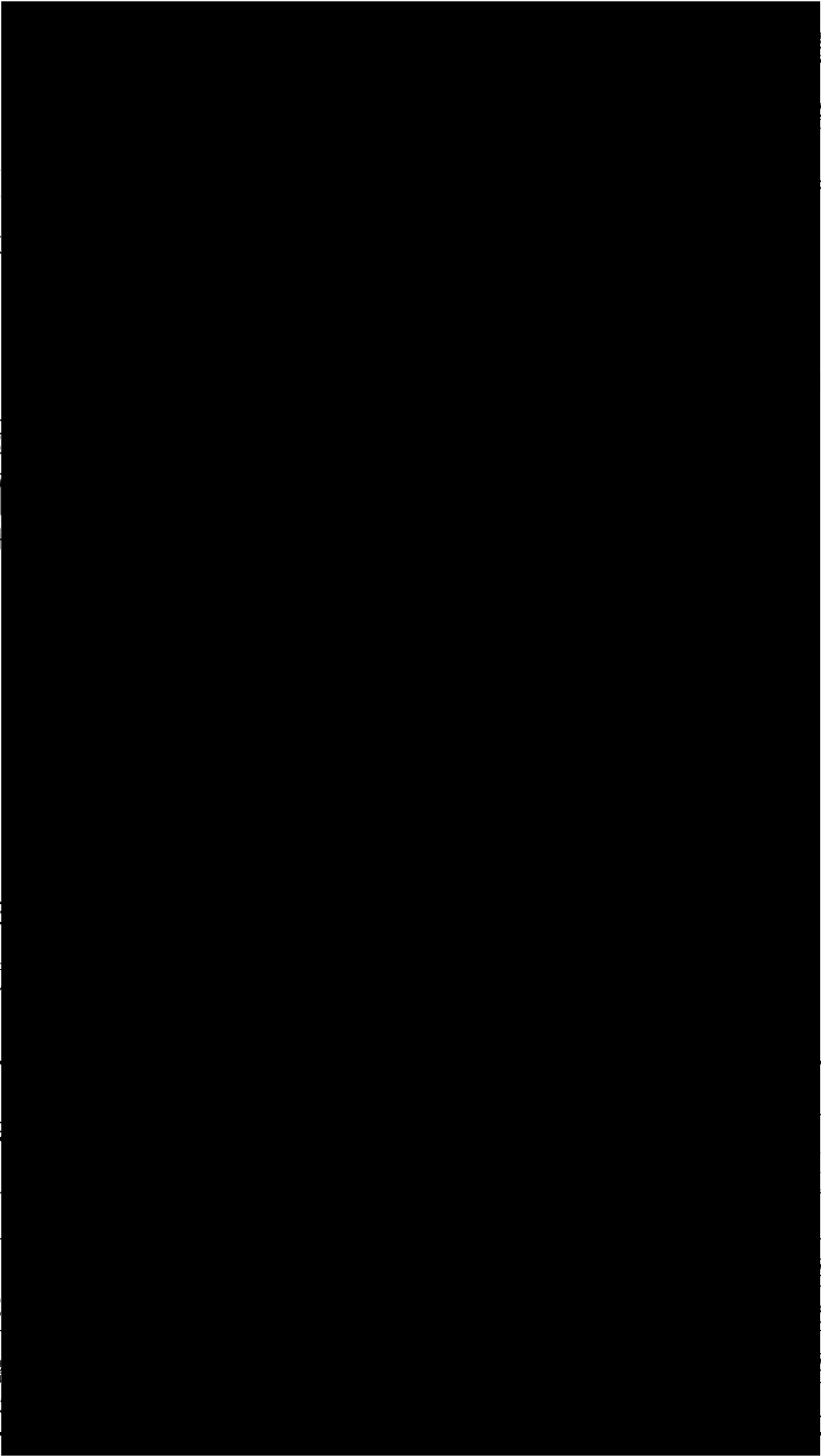
粗二（40℃左右）进入道循环使用；液体系统，首先经脱氨再经脱水塔去除温度升高到130℃入二甘醇胺塔，温度诸存，二甘醇胺塔二甘醇，作为原料

该项立物提供氢气环境因此在循环气压缩门，同时补充一定

3、二



2.5.2 主要装置、设施的布局及上下游关系

该项目位于昊源集团北厂区内部偏东北侧预留土地，建设年产 6000 吨二甘醇胺生产装置，公辅工程均依托厂区原有。二甘醇胺一层主要为各塔器、系汽包、
冷凝器；各塔器回
流罐及预冷凝器。

主要

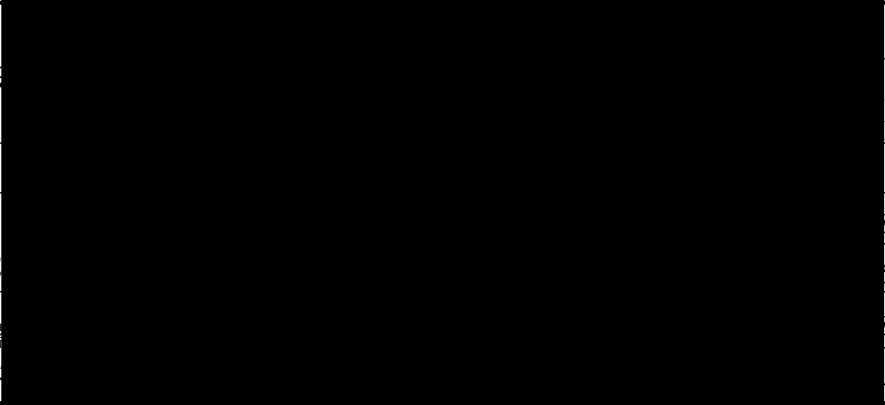
蒸汽

原料罐区

原辅料

2.6

该项

序号	设			备注
1	脱氨塔 E1			壳程
				管程
2	脱氨塔 E4			壳程
				管程

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	设计条件		操作条件		备注
					温度 ℃	压力 Mpa	温度℃	压力 Mpa	
3	氨气化器 E452001A	70m ²	1台	S30408	180	2.4	40/155	2.2	壳程
									管程
4	二甘醇 E452002A								
5	循环 E452003A								
6	二甘 E452004A								壳程
									管程
7	气液 器 A E452005A								壳程
									管程
8	气液 器 B E452006A								壳程
									管程
9	反应 E452007A								壳程
									管程
10	液氨 物料 E452008A								壳程
									管程
11	产物 E452009A								壳程
									管程
12	产物 E452010A								壳程
									管程
13	放空 E452011A								壳程
									管程
14	脱氨塔 器 E452012A								壳程
									管程
15	共沸塔 E452013A								壳程
									管程
16	共沸 E452014A								壳程
					180	0.1	115/155	0.006	管程

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	设计条件		操作条件		备注
					温度 ℃	压力 Mpa	温度℃	压力 Mpa	
17	脱水塔顶冷凝器 E	184-2	1台	Q345R	100	-0.1	85/40	-0.098	壳程
								5	管程
18	脱水塔 E							5	壳程
								06	管程
19	吗啉床 E							08	壳程
								5	管程
20	吗啉床 器							5	壳程
								08	管程
21	吗啉床 E							5	壳程
								5	管程
22	二甘醇 顶冷 E4							08	壳程
								5	管程
23	二甘醇 顶 E							08	壳程
								5	管程
24	二甘醇 轻塔 E							5	壳程
								08	管程
25	二甘醇 顶冷 E4							08	壳程
								5	管程
26	二甘醇 E							08	壳程
								5	管程
27	二甘醇 品塔 E							5	壳程
								08	管程
28	二甘醇 E							5	壳程
								5	管程
29	二甘醇 顶冷 E4							08	壳程
								5	管程

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	设计条件		操作条件		备注
					温度 ℃	压力 Mpa	温度℃	压力 Mpa	
30	二甘醇精制塔顶冷凝器	220-2	1 台	Q345R	200	-0.1	180/50	-0.098	壳程
	E							5	管程
31	二甘醇精制塔底再沸器							5	壳程
	E							98	管程
32	二甘醇精制塔侧线再沸器							5	壳程
	E							5	管程
33	吸收塔							5	壳程
	器							5	管程
34	氨吸收塔							2	壳程
	E							8	管程
1	合成反应器							1	
2	T							8	
3	T							06	
4	T							98	
5	吗啉塔							98	
	T								
6	二甘醇精制塔							98	
	T								
7	二甘醇精制塔							98	
	T								
8	尾气吸收塔							9	
	T								
9	氨吸收塔							5	
	T								
10	T							99	
1	V							2	缓冲罐

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	设计条件		操作条件		备注
					温度℃	压力Mpa	温度℃	压力Mpa	
2	第一气液分离器	6m³	1 台	S30408	160	2.2	140	2.0	
3	第二气液分离器							2.0	
4	放空气液分离器							2.0	
5	合成气液分离器							2.2	
6	脱氨气液分离器							2.2	
7	蒸汽气液分离器							2.8	
8	低压气液分离器							2.6	
9	中压气液分离器							2.5	
10								2.3	
11								2.8	
12	蒸汽气液分离器							2.1	
13	洗氨气液分离器							2.8	
14	吗啉流罐							2.98	
该项目不设安全区。									

2.7 安全区

该项

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	设计条件	压力Mpa	备注
1	脱氨气液分离器					2.8	壳程
						2.5	管程

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	设计条件		操作条件		备注
					温度℃	压力Mpa	温度℃	压力Mpa	
2	脱氨塔顶冷凝器 E45223A	265m ²	2台	Q345R	90	2.0	70/30	1.8	壳程
								1.5	管程
3	氨 E45223B							2	壳程
								3	管程
4	二甘醇 E45223C							5	壳程
								2	管程
5	气液分离器 A							2	壳程
								0	管程
6	气液分离器 B							2	壳程
								0	管程
7	反应器 E45223D							5	壳程
								2	管程
8	液氨 物精 E45223E							2	壳程
								0	管程
9	产物 E45223F							0	壳程
								5	管程
10	产物 E45223G							0	壳程
								5	管程
11	放空 E45223H							2	壳程
								8	管程
12	脱氨塔 器 E45223I							5	壳程
								1	管程
13	吗啉成 器 E45223J							5	壳程
								98	管程
14	二甘醇 轻塔 E45223K							5	壳程
								98	管程
15	二甘醇 顶冷 E45223L							98	壳程
								5	管程
16	二甘醇 塔顶 E45223A				110	1.8	50/90	1.5	壳程
									管程

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	设计条件		操作条件		备注
					温度℃	压力Mpa	温度℃	压力Mpa	
17	氨吸收塔换热器	100m ²	1 台	Q345R、S30408	80	2.36	55/20	2.2	壳程
								8	管程
18	共沸塔	E4						3	壳程
								06	管程
19	脱水塔	E						5	壳程
								96	管程
20	二甘醇顶冷	E4						98	壳程
								5	管程
21	二甘醇品塔	E						5	壳程
								98	管程
1	合成塔	R						1	
2	T							8	
3	氨塔	T						5	
1	V							2	缓冲罐
2	第一气液分离器	V						0	
3	第二气液分离器	V						0	
4	放空气液分离器	V						0	
5	合成气液分离器	V						2	
6	脱氨气液分离器	V						2	
7	V							8	
8	低压分离器							6	
9	中压分离器							5	

露管道排送至公司已建设的 500m³/h 污水处理站，污水经处理达到煤基新材料产业园污水处理厂接管标准后排入园区污水处理厂。

(1) 生产污水排水

①洗眼器产生的污水经管道收集通过水封井排入新建污水提升泵池。

②各楼层地面在雨水情况下产生的地面污水经地漏收集后通过水封井排入新建污水提升泵池。

(2) 雨水排水

初期雨水：装置初期雨水经道路两侧的雨水口收集后进入雨水管网系统，在雨水管网末端切换至厂区初期雨水池收集，输送至安徽昊源化工集团有限公司污水处理站进行处理，不直接对外排放。

清浄雨水：厂内 15min 后的清浄雨水由道路两侧的雨水口收集后进入雨水管网，外排至园区市政雨水管网系统。

(3) 事故水排水系统

昊源集团北厂区内总装置消防水流量为 225L/s；火灾延续供水时间 3h，合计一次消防系统用水量为 2430m³。该项目主要为二甘醇胺生产装置（甲类），最大消防用水量室内 10L/s，火灾延续时间 3h，消防用水量：108m³，室外 25L/s，火灾延续时间 3h，消防用水量 270m³，合计一次消防事故消防用水量 378m³。事故状态时雨水量约为 30m³，事故状态可能泄漏量按最大设备容积反应釜计为 5m³，合计最大事故排水量为 413m³。

该项目事故排水通过厂区已建雨水管线收集，在事故状态通过雨水系统管线上的阀门切换排入厂区已有事故水池，该事故池有效容积 15000m³。事故水池污水设自吸泵提升至污水处理装置处理。厂区事故水池收容能力可满足该项目的使用需求。

园区配套建设处理能力 2 万 m^3/d 污水处理厂，除昊源其它项目外，处理污水能力余量 $4500\text{m}^3/\text{d}$ ，该项目产生污水 $350\text{m}^3/\text{d}$ ，处理能力可满足该项目需求。

2.9.3 供配电

厂区供电引自阜阳颍东化工园区 110kV 白屯变电站和稻改 220kV 变电站，采用双回源供电，架空或直埋引至厂区内变配电室内的高压配电室，满足双电源供电，满足厂区的一、二级负荷的供电要求。

1、用电负荷

该项目采用 10KV 双电源供电，两路 10KV 电源分别引自北厂区年产 30 万吨合成氨、40 万吨尿素联产 20 万吨己内酰胺搬迁改造项目 10KV 变电所不同母线，能满足该项目的一、二级负荷的供电要求。

该项目供电从 5140 输煤配电室中的 10/0.4kV 节能干式变压器装置引入，5140 输煤配电室设置 2 台 2500kVA 10/0.4kV 变压器，已用 1000KVA，富余量为 4000KVA，能够满足该项目用电需要。

低压配电室以放射式供电形式给项目内的 0.4kV 动力、照明、检修等用电设备供电。本次新增用电设备装机总负荷为 1428kW，其中常用负荷 800kW；可满足该项目装置用电需要。

2、用电负荷等级

该项目 DCS 系统、SIS 系统、可燃有毒气体检测报警控制系统为一级负荷中特别重要的负荷，配备独立的 UPS 电源供电。火灾自动报警系统、视频安防监控系统等用电负荷为二级负荷；涉及胺基化反应的循环气压缩机、厂区的冷却水(循环水)系统为二级负荷，尾气处理的吸收液循环泵、精馏系统的真空机组用电负荷为二级负荷；其他工艺用电、生活用电负荷为三级负荷。

2.9.4 自控系统

该项目采用 DCS、SIS 控制系统对装置实施过程检测、数据处理、过程控制、能量平衡核算、计量管理、安全联锁保护、用电设备的状态显示等，实时对系统进行监控。氢气进入装置区后，设有切断阀。现场设置紧急停车按钮。

该项目控制室利用北厂区南部原有生产控制中心。

该项目在二甘醇胺生产装置内有可能出现可燃、有毒气体泄漏的场所（反应器、换热器、泵、循环机等装置场所），设置可燃、有毒气体检测器，其检测信号送至 24 小时有人值守控制室内的可燃有毒气体报警系统（GDS）进行显示和报警。

在现有抗爆控制室内设置独立的 GDS 控制器，监控装置内可燃气体、有毒有害气体超限预警等。GDS 系统信号通过通信方式引入 DCS 系统，各装置 DCS 操作站可以调用相关装置的 GDS 系统画面。

根据生产装置工艺介质的爆炸危险区域划分，现场电动仪表选用隔爆型仪表和本安型仪表，隔爆型仪表的防爆等级不低于 ExdIIBT4，涉及氢气部分仪表防爆等级不低于 ExdIICT4，本安型仪表的防爆等级不低于 ExiaIIBT4，涉及氢气部分仪表防爆等级不低于 ExiaIICT4。现场仪表防护等级不低于 IP65。

2.9.5 消防系统

该项目消防用水来自安徽昊源化工集团有限公司北厂区已建消防水站，消防水供给来自园区工业自来水厂，该水厂的供水能力约为 4000m³/h，当前约 2500m³/h 水量作为工业生产用水，余 1500m³/h 负荷水量。

根据安徽昊源化工集团有限公司现有生产装置一次最大消防用水量为 6000m³，富余用水量为 3700m³。该项目新增生产装置，扩建后其现有

生产装置的一次最大消防用水量不发生改变，昊源公司富余的消防供水量满足该项目一次最大消防用水量。

2.9.6 供热系统

该项目所需蒸汽由厂区现有锅炉（规模 $2*260\text{t/h}+2*320\text{t/h}$ ）供给，接自北厂区 2.5MPa 饱和蒸汽管网，接管位置为北厂区管廊变换装置出口向东的预留阀处。该项目需要 2.5MPa 蒸汽 15t/h ，现有富余能力 283t/h ，可满足该项目需求。

2.9.7 供气系统

(1) 压缩空气

仪表空气依托北厂区公用工程站仪表系统气，该站设有 2 台螺杆式空气压缩机，2 台干燥机，单台供气能力为 $1900\text{Nm}^3/\text{h}$ ，富余 $800\text{Nm}^3/\text{h}$ ；该项目共计用仪表空气用量约 $120\text{Nm}^3/\text{h}$ ；可满足该项目需求。仪表空气系统的储气罐备用时间为 15~20 分钟。

(2) 氮气

该项目系统装置开车停车的气体置换使用氮气，压力稳压 0.8MPa ；氮气用量 $800\sim1300\text{Nm}^3/\text{h}$ ，依托南厂区空分装置氮气管网（现有余量 $5000\text{Nm}^3/\text{h}$ ）供应，经管道输送至装置用气部位，可满足该项目需求。

第三章 危险化学品重大危险源辨识和分级

3.1 危险化学品重大危险源的辨识

重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。临界量是指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。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

单元（unit）是涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。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，以切断阀作为分隔界限划分独立的单元；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）为界限划分为独立的单元。

判断是否构成重大危险源，依据的标准为《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。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，则定为重大危险源。

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

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

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, 吨 (t);

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

2、危险化学品储罐及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

3、对于危险化学品混合物, 如果混合物与其纯物质属于相同危险类别, 则是混合物为纯物质, 按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别, 则应按新危险类别考虑其临界量。按上述标准规定原则, 对该生产装置的重大危险源进行辨识。为方便企业对危险化学品重大危险源的管理, 依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 第 3.5 条、第 3.6 条、第 4.1 条的规定, 根据该项目总平面布置生产装置区、储存区划分, 对该项目可能构成危险化学品重大危险源的装置进行单元划分、辨识。

该项目主要涉及二甘醇胺生产装置区, 故单元划分情况见下表:

表 3.1-1 危险化学品重大危险源单元划分表

重大危险源单元	重大危险源区域名称	类型
1	二甘醇胺装置	生产单元

该项目涉及危险化学品重大危险源辨识见下表:

表 3.1-2 重大危险源物质及临界量表

设备名称	数量 (台)	单台容 积 (m ³)	物质名 称	总设计 在线量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	q_n/Q_n	$\Sigma q_n/Q_n$	是否构 成重大 危险源
二甘醇胺生产装置								
液氨罐 V45101	1	9.3	液氨	5.7381	10	0.57381	1.83077 2 > 1	是
氨气化器 E45101	1	3.7	气氨	0.0379	10	0.00379		
合成中间罐 V45201	1	33.9	含氨 30%	6.2748 9	10	0.62748 9		

设备名称	数量 (台)	单台容 积 (m ³)	物质名 称	总设计 在线量 qn (t)	临界量 Qn (t)	qn/Qn	Σqn/Qn	是否构 成重大 危险源
脱氨塔回流罐 V45202	1	5.2	液氨	3.2084	10	0.32084		
吗啉成品塔回流 罐 V45207	1	2.55	吗啉	2.55	5000	0.00051		
合成反应器 R45101、氢气管 道	1	60	55%氢 气	0.0267	5	0.00534		
吗啉成品塔	1	2.299	吗啉	2.299	10	0.299		

综上，依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），该项目生产单元二甘醇胺装置构成危险化学品重大危险源。

3.2 危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准对重大危险源进行分级。分级按《危险化学品重大危险源分级方法》进行，具体步骤如下：

a 分级指标

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

b R 的计算方法

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —— 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —— 与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

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

α —— 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

c 校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同, 设定校正系数 β 值, 见以下 2 个表:

表 3.2-1 毒性气体校正系数 β 取值表

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

表 3.2-2 未在上表中列举的危险化学品校正系数 β 取值表

类别	符号	校正系数 β
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
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W	1

d 校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见下表：

表 3.2-3 校正系数 α 取值表

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

e 分级标准

根据计算出来的 R 值，按下表确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3.2-4 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	$R < 10$

该项目涉及 GB18218-2018 中规定的危险化学品为氨、氢气、吗啉，根据重大危险源分级辨识方法，校正系数取值见下表：

表 3.2-5 该项目涉及危险品的校正系数 β 取值表

危险化学品类别	危险化学品名称	危险性符号	β
易燃液体	吗啉	W5.1	1.5
毒性气体	氨	/	2
易燃气体	氢气	W2	1.5

该项目位于位于阜阳煤基新材料产业产业园区规划区域内，装置区域周边无其他工业企业及居民聚居区，装置周边的人员均为厂内工作人员，则距离厂界 500m 范围内的总人数为厂区工作人员，该厂区工作人

员>100 人，故校正系数 α 取值为 2。结合物质重大危险源辨识结果汇总表。

(1) 该项目生产单元 R 值的计算结果如下：

表 3.2-6 危险化学品重大危险源分级表

设备名称	物质名称	总设计在线量 q_n (吨)	临界量 Q_n (吨)	q_n/Q_n	β	α	R	重大危险源等级
二甘醇胺生产装置								
液氨罐 V45101	液氨	5.7381	10	0.57381	2	2	6.81	四级危险化学品重大危险源
氨气化器 E45101	气氨	0.0379	10	0.00379	2			
合成中间罐 V45201	含氨 30%	6.27489	10	0.627489	2			
脱氨塔回流罐 V45202	液氨	3.2084	10	0.32084	2			
吗啉成品塔回流罐 V45207	吗啉	2.55	5000	0.00051	1			
合成反应器 R45101、氢气管道	55%氢气	0.0267	5	0.00534	1.5			
吗啉成品塔	吗啉	2.299	10	0.299	1.5			

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对该项目生产单元二甘醇胺生产装置进行危险化学品重大危险源分级，得出二甘醇胺生产装置构成四级危险化学品重大危险源。

3.3 危险化学品重大危险源辨识、分级的符合性分析

本报告依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 对该项目涉及的危险化学品一一进行了核实，经检查，项目中的液氨、气氨、吗啉、氢气在《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 所列范围内，没有遗漏的化学品，并对储存设备中的危险化学品数量进行了汇总计算。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生

产监督管理总局 40 号令）、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，选取了各参数，最后完成了分级。因此，本重大危险源辨识、分级的方法可靠、依据充分，符合法规、标准规范的要求。

第四章 事故发生的可能性及危害程度

4.1 物质的危险、有害因素分析

该项目生产过程涉及使用的化学品有：

主要原、辅材料：二甘醇、液氨、氢气，催化剂（铜、镍，三氧化二铝为载体）；

主产品：二甘醇胺；

副产品：吗啉。

其中液氨、氢气、二甘醇胺、吗啉属于危险化学品，在生产过程中存在火灾、爆炸、中毒窒息等危险特性。

二甘醇不属于《危险化学品目录》（2022 调整版）中列出的危险化学品，但是二甘醇火灾危险性为丙类。因此也二甘醇的危险性进行分析。该项目涉及的危险化学品表 4.1-1。

表 4.1-1 建设项目涉及的危险化学品数据表

序号	化学品名称	危规号	是否重点监管化学品	是否属于特别管控化学品	是否剧毒化学品、 监控化学品、易制 爆危险化学品	状态(气、 固、液)	化学品理化性能和毒性指标				火灾危险性	危险类别
							闪点/℃	爆炸极限 % (V)	毒 性			
									LD ₅₀	LC ₅₀		
1	氨	2	是	是	否	气态	-54	15-28	350mg/kg	2000ppm	乙	易燃气体, 类别 2 加压 气体 急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重 重眼损伤/眼刺激, 类别 1
2	氢气	1648	是	否	否	气态	无意义	4.1-74.1	无资料	无资料	甲	易燃气体, 类别 1 加压 气体
3	吗啉	1566	否	否	否	液态	38	1.4-11.2	1450mg/m ³ (大鼠经口) 525mg/m ³ (小鼠经口)	8000ppm	乙 A	易燃液体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重 重眼损伤/眼刺激, 类别 1
4	二甘醇胺	34	否	否	否	液态	127	无资料	无资料	无资料	丙 B	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重 重眼损伤/眼刺激, 类别 1

项目工艺流程中涉及的具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）和所在单元及状态（温度、压力、相态）详见下表：

表 4.1-2 危险化学品数量、浓度、状态和所在的作业场所及状况

序号	物质名称	危险特性	状态	浓度/%	数量（t）	场所
1	液氨	爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒性	液态	99.9	15.221	二甘醇胺装置
2	吗啉	爆炸性、可燃性		99	4.485	二甘醇胺装置
3	二甘醇胺	腐蚀性		99	68	二甘醇胺装置
4	氢气	爆炸性、易燃性	气态	99	0.969	二甘醇胺装置
5	氨气	爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒性		99	0.038	二甘醇胺装置

本建设项目涉及重点监管的危险化学品情况详见下表：

表4.1-3 该项目涉及重点监管的危险化学品情况表

序号	物质名称	是否为重点监管危险化学品	备注
1	氢气	是	
2	氨	是	

4.2 危险化学品重大危险源危险、有害因素辨识结果

4.2.1 建设项目工艺过程可能导致泄露、爆炸、火灾、中毒、烫伤事故的危险源

该项目存在的火灾、爆炸、物料泄漏等事故危险可能对周边单位的生产、经营活动或居民区等产生不良的影响。泄漏、火灾、爆炸事故危险区域在厂区的存在较广泛。

1. 泄漏危险源分析

该项目生产装置中，若设备、管道、阀门、法兰等连接处密封不良、有缺陷或腐蚀老化，可造成物料的泄漏。

在生产区域内，未安装可燃气体报警装置或报警装置失效，在发生

可燃气体泄漏时，造成泄漏点周围可燃气体达到爆炸极限发生爆炸。此外，高温、高压易使金属材料发生蠕变和疲劳，并使腐蚀介质的腐蚀性增强，导致设备、管道材料机械强度降低，从而更易受损引起泄漏。

生产装置在开、停车时如未严格执行升温、降温方案，升温、降温速度过快，易引起管道、人孔等部位泄漏。

二甘醇回收中设有蒸汽发生器或汽包，设备易受高温蠕变及腐蚀而发生破损，会导致危险介质泄漏。

二甘醇、氨回收的部分设备及管道属于具有冷脆破坏危险性的低温容器及管道，若材质本身存在缺陷或操作使用不当，会造成低温脆性失效，导致危险介质泄漏。

含有易燃易爆介质的换热设备，其内部焊接接头处、封头与管板连接处和法兰连接处，因温度变化，可能发生危险介质泄漏。

在生产过程中若设备、泵等有较大振动，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，造成危险介质泄漏。

2.火灾、爆炸

2.1.生产系统

1) 该项目涉及的原辅料有易燃易爆的液氨、吗啉、氢气等，这些易燃易爆的危险化学品遇明火、高热能引起燃烧、爆炸事故；液氨、吗啉其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。其他原料大都为可燃液体、固体，遇明火等点火源可引起火灾事故。

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

3) 该项目设置一套独立安全仪表系统 (SIS)，若 SIS 信号报警、联锁点的设置，动作设定值及调整范围未符合生产工艺的要求或者信号报警、安全联锁系统中安装在现场的检出装置和执行器未符合所在场所的防爆、防火要求等原因，均可能导致生产安全事故。

4) 二甘醇胺生产过程中液氨、氢气与二甘醇反应过程为放热反应，若氢气流速过快、冷却水出现故障、自动化控制失效或设置阈值有误等，均可能使得胺化塔内温度失控造成积热，使反应异常，系统温度、压力升高，易会引起火灾或爆炸。

5) 该生产项目胺基化反应属于重点监管的危险化工工艺，若重点监控工艺参数不合理、安全控制条件不具备、缺少有效的安全控制方式、工艺过程失控、工艺联锁失效、安全仪表系统故障、气体泄漏报警仪失效、误操作或违章操作、容器或安全附件密封失效等原因，均可能导致火灾爆炸或中毒事故发生。

6) 物料液氨、二甘醇、氢气、吗啉等均是通过管道进行输送的，如因流速过快、超压、误操作、管道材料缺陷或安全附件失效等原因，可能导致物料以高速喷出，产生静电，极易发生火灾爆炸，或大量泄漏的物料在遇到明火或静电等，易发生火灾爆炸事故。

7) 液氨、吗啉、二甘醇可燃或易燃液体在使用、输送过程中可能产生静电，建筑物、设备、管道、金属护栏（或平台）、电气设备外壳等防静电接地不完备、操作人员和进入危险区域的人员未充分消除人体静电，也会产生静电。若静电的产生、积聚、火花放电且其能量又足以点燃爆炸性混合物时，将导致火灾、爆炸事故的发生。静电不仅引起电力系统火灾爆炸事故，人体也可能因静电电击引起精神紧张、摔倒、坠落，造成二次事故。

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

9) 生产装置为爆炸危险区域，电气设备选型错误，或者不符合防爆等级的要求；电气设备线路绝缘损坏、线路短路，或没有按规定设置漏电保护器或保护装置失灵，均可能产生电器火花而引起火灾爆炸事故。电力电缆、配电箱、照明设施不符合防爆等级的要求或安装时未进行穿管、未采用防爆泥密封等可能导致电缆或导线的失爆。

2.2 电气设备火灾

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

2) 该项目的电缆电线敷设不合理，在爆炸危险场所所选用的导线或电缆不符合防爆等级的要求或安装时未进行穿管、未采用防爆泥密封等可能导致电缆或导线的失爆。线路老化、破损漏电，用电设施或火灾危险场所缺少应有的标志和信号等，均可能导致电气火灾事故的发生。从实际发生的电气火灾事故案例统计结果看，因继电器开关打火而引发的火灾事故占有较大的比例。

3) 建筑物与装置，尤其是室外大型生产设备的防雷设施失效，可能导致雷击事故，造成大量的财产损失和人员伤亡，具体表现为：雷电可能引发易燃易爆物料的火灾、爆炸事故，引发有毒气体泄漏造成人员中

毒事故，同时，雷电还可能导致供配电系统跳闸、停电，对正常的安全生产造成影响。

2.3 项目施工期易引起火灾或爆炸事故的原因，主要有如下几个方面：

1) 用氧气和乙炔进行气焊或气割作业时，氧气与乙炔瓶之间或气瓶与明火之间的安全距离不足且无隔离措施，气瓶压力表超检验期使用或损坏，气瓶存放不规范；

2) 施工车辆电缆线短路，油管破裂；

3) 在电气设备现场周围存放易燃易爆物、腐蚀介质；

4) 施工过程未采取安全防火措施，违章动火，吸烟，电源线路短路、发热、自燃；

5) 高层建筑和露天装置防雷接地措施不规范；

6) 施工现场未建立动火审批制度和严格的现场防火安全管理制度等。

2.4.特殊作业

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

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

3.中毒和窒息

该项目在生产、使用、储存、运输过程中，涉及到有毒物质，如氨气为有毒品，吗啉、二甘醇胺等本身或散发的蒸气等具有不同程度的毒性危害，如果车间散发的蒸汽浓度超标，吸入、摄入或经皮肤吸收后对

身体有害。蒸气或烟雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有强烈刺激作用。如果防护不当或不注意卫生，可能引起人员中毒。

氨气吸入后呼吸道损伤的程度直接与氨气浓度、接触时间、吸入深度有关。急性吸入低至中等浓度的氨气 ($150\sim 450\text{mg}/\text{m}^3$) 引起大量流泪、咽部刺激和咳嗽，可产生肺水肿和化学性支气管炎。接触高浓度的氨气 ($450\text{mg}/\text{m}^3$) 引起喉头水肿、气管炎支气管痉挛和黏液分泌亢进，可产生非心源性肺水肿和支气管肺炎。数分钟可引起窒息死亡。同时涉及其它化学品的使用和回收等，如果溶剂散发在局部空间浓度过大，长时间接触，也可能引起人员中毒。

操作人员进入的塔、器、储罐等受限空间检维修时，由于受限空间作业环境情况复杂（如受限空间狭小，通风不畅、照明、通信不畅、设备内危险化学品未处理干净或与设备相连的管道未进行有效隔离、产生有害气体的环境、设备内搅拌设备电源若没有有效切断并挂牌，搅拌意外启动、作业使用电器漏电）、危险性大，一旦发生事故往往造成严重后果、容易因盲目施救造成伤亡扩大。这些设备连接的有许多管道、阀门，倘若安全措施不落实，未打盲板，阀门内漏，置换、通风不彻底，氧浓度不合格，往往给有害物质和窒息性气体以可乘之机，滞留在受限空间内致使作业人员窒息。

4.高温灼烫和化学灼伤事故

1) 生产装置胺化反应塔等高温设施的表面温度超过 50°C 时，可对人员造成高温烫伤。若安全措施欠缺，极易发生高温烫伤事故。若保温层破损，极易发生高温烫伤事故。

2) 该项目涉及的液氨、二甘醇胺对人的眼睛、呼吸道黏膜、皮肤都具有不同程度的腐蚀性和刺激性，人体接触后，会造成化学性灼伤。化学性灼伤的灼伤度较深，灼伤处经久不愈，易形成很大的疤痕，使功能

受到抑制。如灼伤面积过大，严重时会导致死亡。溅入眼内可导致角膜穿孔，甚至失明。

5. 容器爆炸

在生产过程中，容器发生超压爆炸危险的主要原因有：

1) 承压设备、管道设置不符合要求，选材不当，耐压等级不够，或高温、超压操作，有发生设备、管线物理爆炸的可能。

2) 压力容器、压力管道未进行定期检测，超期使用，压力容器的附件、设施未按要求定期检查，损坏或失灵，造成判断失误有发生物理爆炸的危险。

3) 承压设备、管线超压、超温操作，操作失误，安全设施损坏，有发生设备、管线物理爆炸的可能。

4) 蒸汽管线、换热设备热补偿设计不合理，操作过程中温度升降速度太快，可导致设备、管线破裂，发生物理爆炸。

5) 压力容器设计、制造、安装有缺陷，设备腐蚀损坏、强度降低等，存在容器爆炸的危险。

6) 承压设备由于温度、压力的反复变化频繁，易造成设备疲劳受损，使设备不能承受工艺压力，可导致物理爆炸。

该项目的主要危险源及其分布见表 4.2-1。

表 4.2-1 主要危险有害因素及其分布

序号	名称	危险源主要介质		可能导致的重大事故
		危险介质	危险源	
1	二甘醇胺装置	液氨、氢气、二甘醇胺、吗啉等	胺基化反应塔、循环压缩机、脱氨塔、二甘醇胺塔等	火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫

4.2.2 可能造成作业人员伤亡的其他危险和有害因素及其分布

根据物料特性以及各作业部位和设备中相关危害介质分析如下

1. 触电

1) 变配电室及其各生产装置用电设备的漏电, 往往会造成人员触电伤亡。用电设施自身的设计缺陷与安全缺陷是发生漏电的直接原因。如: 电器设备选用不当、安装不规范、电气设备的安全距离不够; 电气设备、线路存在缺陷。

2) 电气设备的防雷、接地、防静电, 触电保护、漏电保护、短路保护、过载保护、绝缘、电气隔离、屏护、电气安全距离, 安全电压设置, 事故状态下的照明、消防、疏散用电及应急措施用电等安全措施如不规范可靠, 均有导致电气事故的危险。

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

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

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

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

2.机械伤害

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

3.高处坠落

该项目高处作业场所较多，各塔器以及各类高大设备在设备运行、维护保养、检查修理过程中，存在大量的高处作业环境。各类登高固定式钢梯、平台、防护栏杆、脚手架等的设计、制造、安装缺陷，不良气候条件下（如雨、雪、风、雾天气）梯子平台防滑性能下降、扶手滑湿，照明不良、思想麻痹、注意力不集中等，都可能导致作业人员高处坠落或坠物伤人事故的发生。

4.物体打击

高处作业时作业人员从高处随意往下乱抛物体；或放在高处脚手架上的物品与材料等堆放不稳发生塌落或滚动掉下；或在检修作业过程中工器具安装不牢固及不慎脱落飞出；堆放的货物倒塌，货物搬运过程中掉落，倾覆、滚动均可造成对作业人员及周围人员的造成伤害甚至严重伤害。

5.车辆伤害

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

6.坍塌

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

7.起重伤害

起重伤害是指由于起重作业引起的伤害事故。在起重作业中由于以下因素都可能造成起重伤害。

- 1) 起重机吊钩超载断裂、吊运时钢丝绳从吊钩中滑出。
- 2) 钢丝绳或麻绳断裂造成重物下落；使用报废的钢丝绳；使用的吊具吊运超过额定起重量的重物等造成重物下落。
- 3) 机械传动部分未加防护，造成机械伤害；违章在钢丝绳上面通过，运动中的钢丝绳将人挤伤或绊倒。
- 4) 作业区内有人逗留、运行中的起重机的吊具及重物摆动撞击行人。
- 5) 起重工及其他操作人员未戴安全帽等个人防护用品。
- 6) 吊挂方式不正确，造成重物从吊钩中脱出。
- 7) 钢丝绳从滑轮中跳出轮槽。
- 8) 吊运中制动器、限位器失灵，造成吊钩冲顶，钢丝绳拉断。
- 9) 现场起吊时，指挥者乱指挥或指挥信号不明时，易使现场起重人员产生错误判断或错误操作。
- 10) 起重机械操作员违规操作或操作人员未持经专业技术培训上岗也是导致事故发生的一个主要原因。

8.淹溺

该项目依托厂区原有消防水池、循环水池、事故池等，若防护缺陷或防护栏杆损坏等可能导致人员淹溺事故。

9.职业危害

根据《职业病危害因素分类目录》等标准规范，该项目生产过程中存在的主要职业病危害因素化学物质类（液氨、二甘醇胺、吗啉等）、物理因素（高温、噪声、振动）等。

10.其它危害

1) 腐蚀危害：该项目涉及的物料中，二甘醇胺、液氨均有一定的腐蚀性，因此存在较大的腐蚀性危害。安全生产的一个主要措施是力求设备、管道的密闭化，而腐蚀作用则会给密闭措施带来相反的后果。腐蚀作用的影响主要表现为：

①降低设备的使用寿命，引起有害物质泄漏。

②系统内的电气设备、照明灯具、电源开关、导线电缆、接地装置等也会受到腐蚀性介质的侵蚀，从而引发各类电气故障。

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

3) 恶劣天气（强风、大雾、雷电、雨雪、地震等）对该项目安全生产影响较大。

本工程危险性较大的主要作业岗位或设备详见表 4.2-2。

表 4.2-2 该项目危险有害因素分布情况表

序号	危险有害因素	分布情况	备注
1	机械伤害	电动机泵及各种机械设备	
2	触电	项目内使用电气设备设施所有的用电场所	
3	高处坠落	超过基准面 2m 及以上的生产装置和操作平台	

序号	危险有害因素	分布情况	备注
4	物体打击	生产装置、检维修	
5	车辆伤害	厂内道路及使用车辆的作业场所	
6	淹溺	循环水池、初期雨水池等	
7	坍塌	二甘醇胺装置	
8	职业卫生	毒物	项目内涉及氨等毒性物质的场所：如二甘醇胺装置区；受
		噪声振动	机泵、风机、压缩机等
		高温	高温设备如蒸汽管线和高温设备（温度超过 60℃）区域

4.3 事故发生的可能性和危害程度

4.3.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品泄漏的可能性

化工企业事故单元造成的不同程度事故发生概率和对策反应见表

4.3-1。根据《危险评价方法及应用》中研究，各种风险水平的可接受程度见表 4.3-2

表 4.3-1 不同程度事故发生的概率与对策反应

事故类型	发生概率（次/年）	发生频率	对策反应
管道、输送泵、槽车损坏小型泄漏事故	10^{-1}	可能发生	必须采取措施
管线、贮罐、反应釜等破裂泄漏事故	10^{-2}	偶尔发生	采取措施
管线、阀门、贮罐等严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取对策
贮罐等出现重大爆炸、炸裂事故	10^{-4}	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心

管线、阀门、贮罐等发生严重泄漏事故的概率为 10^{-3} 次/年，必须采取措施降低其事故发生概率；贮罐等出现重大爆炸、炸裂事故的概率为 10^{-4} 次/年，属于极少发生，但需时刻关注和防范。

根据国家环保总局监督管理司编制的《建设项目环境风险评价专集》资料，据我国不完全统计，设备容器一般破裂泄漏的事故概率在 1×10^{-5} 次/年左右，化工行业风险统计值为 8.33×10^{-5} 死亡/年。

该项目危险化学品重大危险源可能发生的事故主要是装置内各类塔、储罐、管线等的危险化学品泄漏等导致的火灾、爆炸以及中毒事故。由于设备损坏或密封点不严、操作失误引起泄漏从而大量释放易燃、易爆、有毒有害物质，将会导致火灾、爆炸、中毒等事故发生。如果塔、

储罐、管道（包括管道附件）、设备、设施按照国家标准要求设计、制造、安装，安全条件满足国家标准要求，操作人员严格执行操作规程和安全技术规程，加强安全管理，出现容器、管道破裂发生大量物料泄漏的可能性较小。该项目按要求设置完善的安全防范措施和自动化控制系统，抗事故风险能力较强，因此，最大可信事故概率确定为 1.0×10^{-5} 次/年左右，属于小概率事件，发生的可能性较低。

4.3.2 事故发生的危害程度

该项目危险化学品重大危险源辨识度危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、机械伤害、触电、高处坠落、物体打击、车辆伤害等。

窒息、灼烫、机械伤害、触电、高处坠落、物体打击、车辆伤害危险因素发生事故对周边的无影响，其危害程度：“可接受”。

火灾、爆炸、中毒可能对周边有一定的影响，造成人员伤亡、财产损失和环境污染等。

4.4 事故案例

案例一：某化工厂液氨泄漏事故案例

1、事故经过

2004 年 6 月 5 日 11 时 40 分左右，该化工厂合成车间加氨阀填料压盖破裂，有少量的液氨滴漏。维修工徐某遵照车间指令，对加氨阀门进行填料更换。徐某没敢大意，首先找来操作工，关闭了加氨阀门前后两道阀门；并牵来一根水管浇在阀门填料上，稀释和吸收氨味，消除氨液释放出的氨雾；又从厂安全室借来一套防化服和一套过滤式防毒面具，佩戴整齐后即投入阀门检修。当他卸掉阀门压盖时，阀门填料跟着冲了出来，瞬间一股液氨猛然喷出，并释放出大片氨雾，包围了整个检修作业

点，临近的甲醇岗位和铜洗岗位也笼罩在浓烈的氨味中，情况十分紧急危险。临近岗位的操作人员和安全环保部的安全员发现险情后，纷纷从各处提着消防、防护器材赶来。有的接通了消防水带打开了消火栓，大量喷水压制和稀释氨雾；有的穿上防化服，戴好防毒面具，冲进氨雾中协助抢险处理。闻讯后赶到的厂领导协助车间指挥，生产调度抓紧指挥操作人员减量调整生产负荷，关闭远距离的相关阀门，停止系统加氨，事故很快得到有效控制和妥善处理，并快速更换了阀门填料，堵住了漏点。一起因严重液氨泄漏而即将发生的中毒、着火、有可能爆炸的重特重大事故避免了。

2、事故原因分析

（1）合成车间在检修处理加氨阀填料漏点过程中，未制订周密完整的检修方案，未制订和认真落实必要的安全措施，维修工盲目地接受任务，不加思考地就投入检修。

（2）合成车间领导在获知氨阀填料泄漏后，没有引起足够重视，没有向生产、设备、安全环保部按程序汇报，自作主张，草率行事，擅自处理。

（3）当加氨阀填料冲出有大量氨液泄漏时，合成车间组织不力，指挥不统一，手忙脚乱，延误了事故处置的最佳有效时间。

（4）加氨阀前后备用阀关不死内漏，合成车间对危险化学品事故处置思想上麻痹重视不够，安全意识严重不足。人员组织不力，只指派一名维修工去处理；物质准备不充分，现场现找、现领阀门；检修作业未做到 7 个对待中的无压当有压、无液当有液、无险当有险对待。

3、预防措施

(1) 安全环保部责成合成车间把此次加氨阀泄漏事故编印成事故案例，供全厂各车间、岗位学习，开展事故案例教育，并展开为期 1 周的事故大讨论，要求人人谈认识，人人写体会，签字登记在案。

(2) 责成合成车间将此次氨泄漏事故，编制氨泄漏事故处置救援预案，组织全员性的化学事故处置救援抢险抢修模拟演练，要求不漏一人地学会氨泄漏抢险抢修处置方法，把“预防为主”真正落到实处。

(3) 合成车间由分管工艺副主任负责组织 4 大班操作工和全体维修工，进行氨、氢、一氧化碳、甲醇、甲烷、硫化氢、二氧化碳等化学危险品的理化特性以及事故处置方法的安全技术知识培训，由车间安全员负责组织一次全员性的消防、防化、防护器材的使用知识培训，在合成车间内形成一道预防化学事故和防消事故的牢固大堤。

(4) 结合“安全生产月”活动，发动全厂职工提合理化建议，查找身边事故隐患苗头，力争对事故隐患早发现早整改，及时处理，从源头上堵塞住事故隐患漏洞，为生产创造一个安全稳定的环境。

4、应当吸取的教训

此次加氨阀填料泄漏事故，开始时思想重视不够，继而处置不当，充分暴露出该车间安全管理小安则懈的思想严重。领导工作作风浮漂，查改隐患不主动、不细致。全局观念不强，发现隐患不汇报，自行其事，自作主张。通过此次事故可以看出，安全无小事。整改隐患要从人的思想上抓起，管事要先管人，管人要先管好思想，首先铲除人思想上的不安全因素，麻痹、侥幸、冒险、蛮干的违章行为才能得以彻底根除。只有这样，才能保证安全生产。

案例二：莘县化肥有限责任公司液氨泄漏事故

2002 年 7 月 8 日 2 时 09 分，聊城市莘县化肥有限责任公司发生液氨泄漏事故。这起事故共泄漏液氨约 20.1 吨，造成死亡 13 人，重度中毒 24 人，直接经济损失约 72.62 万元。

1、事故经过

2002 年 7 月 8 日凌晨 0 点 20 分，一辆个体液氨罐车，在莘县化肥有限责任公司液氨库区灌装场地进行液氨灌装，到凌晨 2 点左右灌装基本结束时，液氨连接导管突然破裂，大量液氨泄漏。驾驶员吩咐押运员立即关闭灌装区西侧约 64m 处的紧急切断阀，自己迅速赶到罐车尾部，对罐车的紧急切断装置采取关闭措施，一边与厂值班人员联系并电话报警。

2 时 9 分，接到报警后，公安、消防等部门及县委、县政府主要领导先后赶到现场，4 时 40 分，消防官兵将液氨罐车 2 个制动阀门和 1 个灌装截止阀关闭。抢险搜救工作一直持续到 6 点 30 分。

2、事故原因

（1）液相连接导管破裂是造成事故的直接原因

初步查明，液相连接导管供货单位是河北省无生产许可证的一家镇办企业。经公安部门侦察鉴定，液相连接导管破裂排除了人为破坏因素。从发生事故前的记录看，液相连接导管的工作压力、温度及使用期限均未超出规定范围，是在正常使用条件下发生的破裂，这是造成这起事故的直接原因。

（2）液氨罐车上的紧急切断装置失灵是液氨泄漏扩大的主要原因

事故发生后，距离氨库西侧约 64m 处的紧急切断阀很快被关闭，防止了液氨储槽中液氨的继续泄漏。虽然驾驶员对罐车上的紧急切断阀采

取了紧急切断措施，但由于该装置失灵，致使罐车上液氨倒流泄漏，导致事故的进一步扩大。

(3) 液氨罐区与周围居民区防护间距不符合规范要求，是导致事故伤亡扩大的重要原因

根据《小型氮肥厂卫生防护标准》(GB11666-89)和当地气象条件，卫生防护距离要求为 1000m，而实际最近距离不足 25m，远远低于规范要求。因此，液氨罐区与周围居民区防护间距不符合规范要求，是导致事故伤亡扩大的重要原因。

(4) 安全管理制度和责任制不落实是发生事故的重要原因

①企业在采购液相连接导管过程中，没有严格执行规章制度，把关不严，致使所购产品为无证厂家生产的产品，给安全生产造成严重隐患。

②该液氨罐车未办理《危险品运输许可证》，手续不全；规定还要求，“来厂车辆必须保证安全阀、液位计、压力表、紧急切断阀、进出口阀、手动放空阀、排污阀的完备、好用，由调度带领氨库操作工进行检查。符合规定由调度填写充装安全许可证并签字，否则不许充装。”而企业提供不出该车的充装安全许可证。以上看出，企业虽然有《规定》，但未严格执行，安全制度不落实，这是发生事故的重要原因。

③有关部门在项目审批和城建规划上把关不严、监督不力；在危险化学品安全管理方面存在漏洞，措施不到位，未能及时督促企业解决安全生产中存在的突出问题，致使辖区行业内同类事故重复发生。

3、防范措施

(1) 高度重视气体充装单位的安全生产管理工作

各气体充装企业要严格执行《危险化学品安全管理条例》和有关法律法规、标准，认真落实省化工办鲁化管[2002]19 号文“关于进一步加强化工行业安全生产工作的通知”中的有关工作要求。

(2) 气体充装必须严格执行有关法规、标准、制度

所有气瓶充装单位必须持有《气瓶充装注册登记证》，无证不得进行气瓶充装作业。

液氨槽车充装必须做到：

- ①制定科学、合理的《液氨充装安全管理规定》，并严格执行。
- ②符合运输危险化学品的有关规定，证件齐全，安全设施完好。
- ③输氨橡胶软管必须使用具有生产许可证的企业的合格产品，质量符合国家标准(GB/T16591-1996)，充装前检查软管是否完好。
- ④充装人员、押运员经过专业培训并持证上岗，充装时必须坚守岗位。
- ⑤充装岗位配备防毒面具及防毒呼吸器。
- ⑥充装量不得超过设计允许的最大充装量。
- ⑦充装过程中确保槽车稳定。
- ⑧制定《重大液氨泄漏事故应急救援预案》并定期演练。

(3) 提高认识，强化措施，加强事故隐患整治。

第五章 个人风险和社会风险值

5.1 个人风险

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018), 个人风险是指假设个体 100% 处于某一场所且无保护, 由于发生事故而导致的死亡频率, 单位为次/年。

防护目标是指受危险化学品生产装置和储存设施事故影响, 场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

防护目标分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

1、高敏感防护目标包括下列设施或场所:

(1) 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。

(2) 教育设施。包括: 高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施, 包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

2、重要防护目标包括下列设施或场所:

(1) 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。

(2) 文物保护单位。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

(7) 其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

3、一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、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表 5.1-1。

表 5.1-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括:农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括:居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、、养老助残设施,不包括中小学。	居住户数 30 户以上, 或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下, 或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下, 或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括:党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施。	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括:学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括:以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所; 以批发功能为主的农贸市场; 饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑。	总建筑面积 5000 m ² 以上的建筑, 或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 以上 5000m ² 以下的建筑, 或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 以下的建筑, 或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括:宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000 m ² 以上的	总建筑面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的

娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑； 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公共长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
注 1:低层建筑(一层至三层住宅)为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算,中层(四层至六层住宅)及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的,以独立建筑为目标进行分类。 注 2:人员数量核算时,居住户数和居住人数按照常住人口核算,企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3:具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类,若综合楼使用的主要性质难以确定时,按底层使用的主要性质进行归类。 注 4:表中“以上”包括本数,“以下”不包括本数。			

通过风险评价，危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 5.1-2 中个人风险基准的要求。

表 5.1-2 个人风险基准值

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

4 区域个人风险模拟

该项目为新建生产装置，根据中国安全生产科学研究院 CASSTQRA 定量风险分析软件模拟计算安徽昊源化工集团有限公司年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目的个人风险图如下图所示。

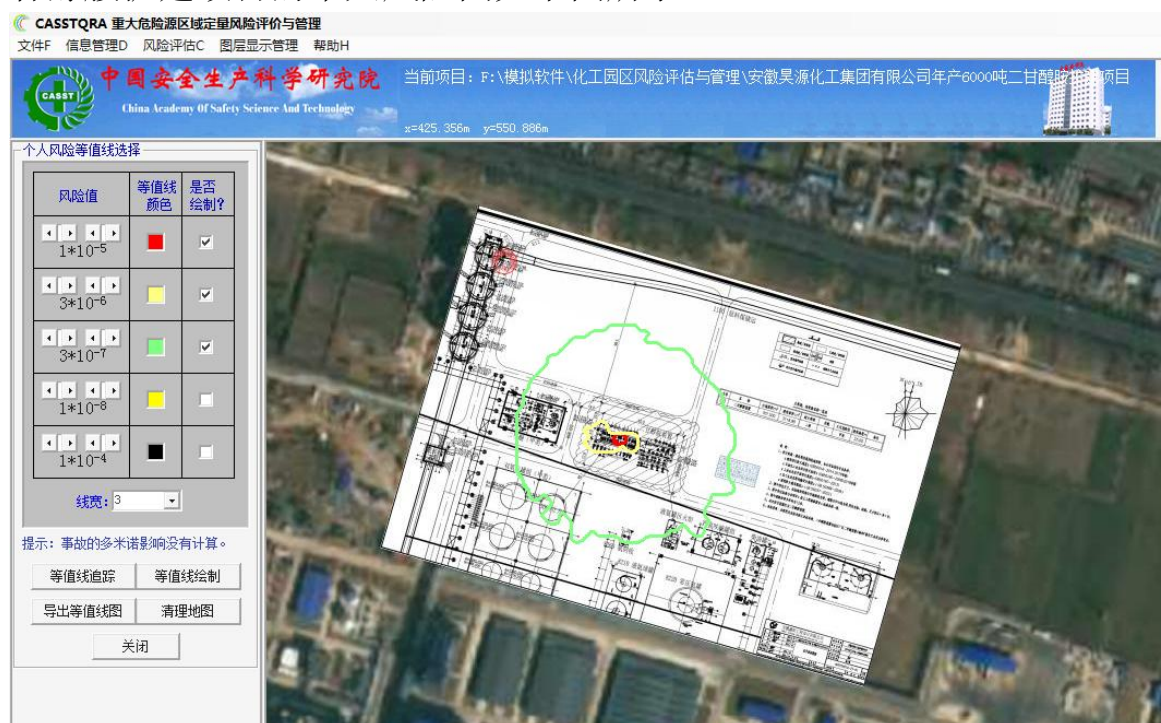


图 5.1-1 年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目个人风险图

该项目位于颍东经济开发区煤基新材料产业园区，项目所在厂区外部东侧为安徽百昊晟科技有限公司，南侧为安徽昊源化工集团厂区，西侧为创新路，北侧为 S316 省道，距离最近的村庄—幸福新村约 465 米。

项目 1×10^{-5} 风险范围内（红色曲线）无一般防护目标中的三类防护目标； 3×10^{-6} 风险范围内（黄色曲线）无一般防护目标中的二类防护目标； 3×10^{-7} 风险范围内（绿色曲线）无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标一般防护目标中的一类防护目标。

综上，项目总体区域个人风险可以接受。

5.2 社会风险

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），

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 人死亡的事故累积频率(F)以累积频率和死亡人数之间关系的曲线图（ F - N 曲线）来表示。

社会风险基准通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区、和可接受区。具体分界线位置如图 5.1-2 所示。

1、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。

2、若社会风险曲线进入尽可能降低区，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。

3、若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

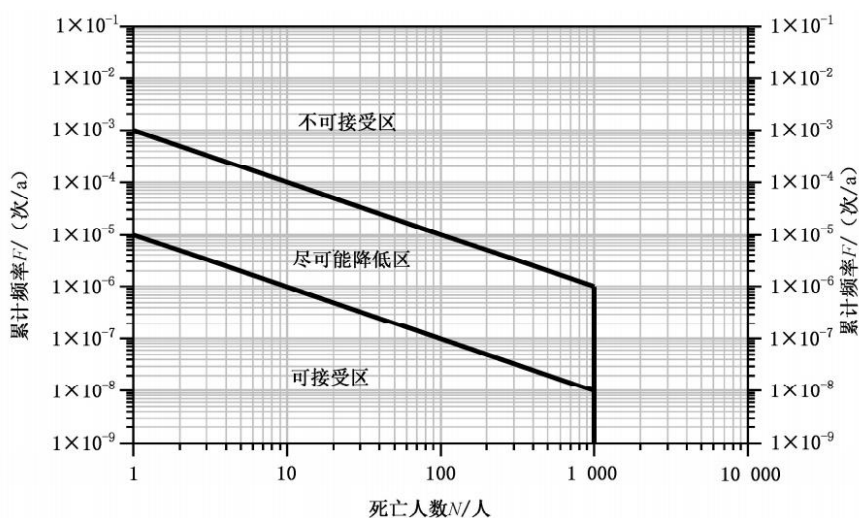


图 5.1-2 社会风险基准图

4、社会风险模拟

根据模拟计算，安徽昊源化工集团有限公司年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目的社会风险数据“ F - N 曲线”如下图所示。

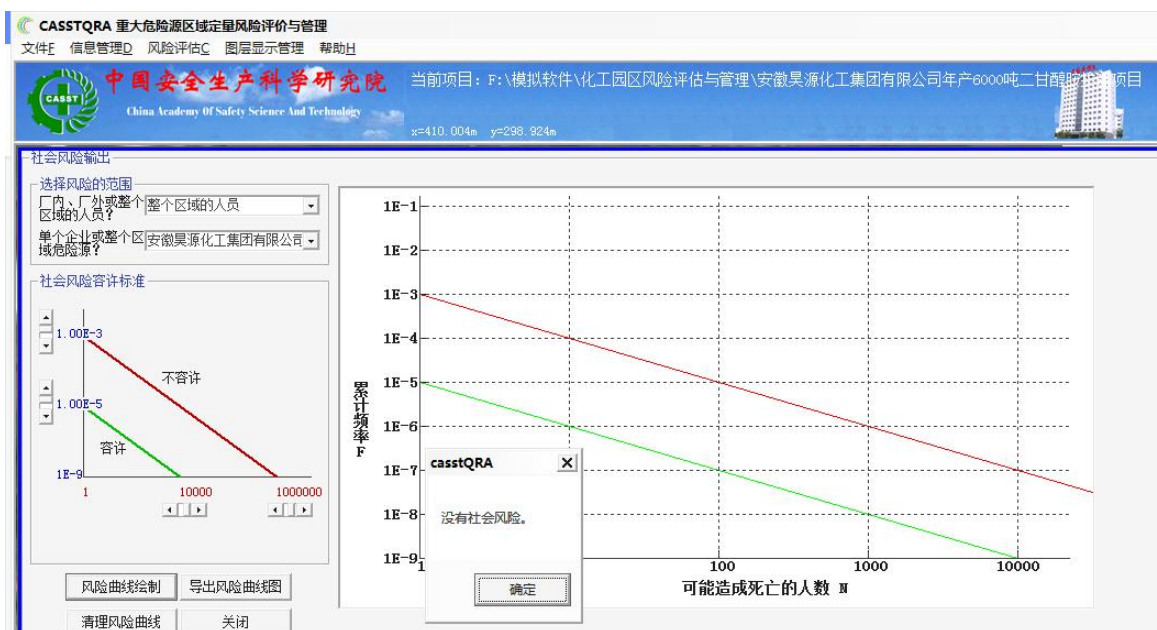


图 5.1-3 年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目 F-N 曲线图

从上图可见，该项目的社会风险值为“没有社会风险”，故该项目的社会风险值符合要求。

第六章 可能受事故影响的周边场所、人员情况

6.1 事故影响范围

根据中国安全生产科学研究院 CASSTQRA 定量风险分析软件模拟计算安徽昊源化工集团有限公司年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目，因危险化学品泄漏可造成的事故后果见下表。

表 6.1-1 事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s,D 类	110	148	178
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s,D 类	110	148	176
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.1m/s,D 类	110	148	176
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	110	148	176
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	96	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	96	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	96	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	管道完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	96	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	96	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	96	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	96	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E 类	96	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	88	126	148
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	88	126	148
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	82	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	82	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：阀门大孔	阀门大孔	中毒扩散:3.9m/s,C 类	78	94	110

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)
脱氨塔回流罐	泄漏				
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	78	94	110
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	76	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	管道完全破裂	闪火:2.1m/s,D 类	76	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	76	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	76	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	68	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	48	62	70
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	48	62	70
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	48	62	70
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	48	62	70
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器中孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	44	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	44	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	管道完全破裂	闪火:3.9m/s,C 类	44	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门中孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	44	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	42	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s,D 类	34	42	50
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	34	42	50
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	32	46	62
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	容器整体破裂	中毒扩散:3.9m/s,C 类	32	46	62
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器整体破裂	闪火:静风,E 类	28	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器整体破裂	闪火:1.31m/s,E 类	26	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	25	37	50

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	管道完全破裂	中毒扩散:3.9m/s,C 类	25	37	50
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	管道完全破裂	中毒扩散:3.9m/s,C 类	25	37	50
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	容器整体破裂	中毒扩散:3.9m/s,C 类	25	37	50
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	24	32	40
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	阀门小孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	24	32	40
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	24	32	40
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	管道完全破裂	中毒扩散:3.9m/s,C 类	24	32	38
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	阀门大孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	24	32	38
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	管道小孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	24	32	40
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	22	46	58
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	22	46	58
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器整体破裂	闪火:2.1m/s,D 类	22	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	22	46	58
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	22	46	58
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器整体破裂	闪火:3.9m/s,C 类	16	/	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	容器物理爆炸	物理爆炸	12	20	35
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	容器物理爆炸	物理爆炸	10	17	29
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器物理爆炸	物理爆炸	7	12	20
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	管道完全破裂	云爆	5	9	16
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门中孔泄漏	云爆	5	9	16
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器中孔泄漏	云爆	5	9	16
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门大孔泄漏	云爆	5	9	16
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器大孔	云爆	4	8	14

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)
合成反应器	泄漏				
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 吗啉成品塔回流罐	阀门大孔 泄漏	池火	2	/	5
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 吗啉成品塔回流罐	容器中孔 泄漏	池火	2	/	5
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 吗啉成品塔回流罐	容器整体 破裂	池火	2	/	5
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 吗啉成品塔回流罐	管道完全 破裂	池火	2	/	5
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 吗啉成品塔回流罐	阀门中孔 泄漏	池火	2	/	5
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 氨气化器	容器物理 爆炸	物理爆炸	2	4	6
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 合成反应器	容器整体 破裂	云爆	1	2	4
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 液氨罐	管道小孔 泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/	/	34
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 液氨罐	阀门小孔 泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/	/	24
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 液氨罐	管道小孔 泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/	/	24
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 脱氨塔回流罐	管道小孔 泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/	/	24
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 脱氨塔回流罐	管道小孔 泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/	/	34
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 脱氨塔回流罐	阀门小孔 泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/	/	24
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 脱氨塔回流罐	阀门小孔 泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/	/	34
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目： 液氨罐	阀门小孔 泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/	/	34

由上表可知，该项目产生的火灾、爆炸事故造成的影响全部在厂内，中毒事故造成的影响绝大部分在厂内，仅对北侧围墙外有部分轻微影响。上述计算结果均为假设条件下的理想状态模拟计算值，可能与实际情况有偏差。实际生产时当物料泄漏后，可因检测或巡检等及时发现，并采取止漏措施，启动应急救援预案，操作人员亦可逃离现场，或采取保护措施，如佩戴相应的防护用具等。日常操作时应注意对工艺设备系统及时进行维护保养，加强安全管理，严禁违章作业。

6.2 多米诺效应

多米诺效应的定义：一个由初始事件引发的，波及邻近的 1 个或多个设备及装置，引发了二次或二次以上事故的场景，从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。只有当结果的总体严重性高于或至少相当于初始事故后果的场景事故才被认为是多米诺事件。

典型的多米诺效应是串联或并联的连环事故。事故可有 3 种不同的物理现象：冲击波超压、热辐射和抛射物。每种物理现象都会产生一个危险区域，当危险区域内的某种特别效应值超过一定限值后，即发生多米诺效应。多米诺效应是受不同因素影响的，最重要的因素有：设备类型、存储的危险物质类别和存储量、毗邻设备及其性质、离事故点的距离、传播条件(如点火源)、风向及所采取的减危措施等。

多米诺效应引起的破坏等级取决于危险品储量、距离、传播条件及毗邻设备的易受影响点，各种物理现象对人、建筑物及工业装置的影响也是根据具体情况而不同的。

根据《化工园区安全风险排查治理导则》（应急管理部，应急〔2023〕123 号）的规定，危险化学品建设项目需在安全评价时对危险化学品建设项目与周边企业的相互影响进行多米诺效应分析。

根据中国安全生产科学研究院 CASSTQRA 定量风险分析软件模拟

计算安徽昊源化工集团有限公司年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目，因危险化学品泄漏可造成的事故产生多米诺效应见下表。

表 6.2-1 多米诺效应一览表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径 (m)
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	管道完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	阀门大孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	管道完全破裂	闪火:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	/

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径 (m)
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器中孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	管道完全破裂	闪火:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门中孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	容器整体破裂	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器整体破裂	闪火:静风,E 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器整体破裂	闪火:1.31m/s,E 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	管道完全破裂	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	管道完全破裂	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	容器整体破裂	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	阀门小孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	管道完全破裂	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	阀门大孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化器	管道小孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径 (m)
器			
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化工器	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化工器	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器整体破裂	闪火:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化工器	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化工器	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器整体破裂	闪火:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	容器物理爆炸	物理爆炸	16
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	容器物理爆炸	物理爆炸	13
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器物理爆炸	物理爆炸	9
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	管道完全破裂	云爆	7
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门中孔泄漏	云爆	7
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器中孔泄漏	云爆	7
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	阀门大孔泄漏	云爆	7
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器大孔泄漏	云爆	6
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：吗啉成品塔回流罐	阀门大孔泄漏	池火	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：吗啉成品塔回流罐	容器中孔泄漏	池火	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：吗啉成品塔回流罐	容器整体破裂	池火	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：吗啉成品塔回流罐	管道完全破裂	池火	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：吗啉成品塔回流罐	阀门中孔泄漏	池火	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：氨气化工器	容器物理爆炸	物理爆炸	3
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：合成反应器	容器整体破裂	云爆	2
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔	管道小孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径 (m)
回流罐			
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:3.9m/s,C 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：脱氨塔回流罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/
年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目：液氨罐	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,D 类	/

由上表结合总平面布置分析可知，该项目装置对毗邻装置无多米诺效应影响。

6.3 项目周边环境

该项目北侧为丙类仓库，丙类仓库北侧为输煤栈桥，东侧为空地，西侧为二甲醚装置，南侧为双氧水罐组、液氨球罐、常压氨罐和四氢呋喃罐组等，详见下图。



表 6-1 项目周边环境情况示意图

6.4 可能受事故影响的周边场所、人员情况

根据第 6.1 节事故后果模拟结果，安徽昊源化工集团有限公司年产

6000 吨二甘醇胺扩建项目可能受事故影响的周边场所、人员皆在厂区内。可能受事故影响的周边场所均为昊源公司内装置区，这个区域仅有当班人员巡检时暴露和装、卸车时的人员暴露，人员密度较低，属于少量人员暴露的低密度人员场所，无人员密度较高的中央控制室、办公区的区域。

第七章 安全管理措施、安全技术和监控措施

7.1 安全管理措施

7.1.1 生产安全管理体系建设情况

成立专门安全管理机构—安全处，配置专职安全管理人员 13 人。

成立安全生产委员会，主要负责人任组长，各单位参与。

建立健全了全员安全生产责任制，制定了各项安全管理制度，编制了操作规程。

该公司明确了该项目重大危险源的主要负责人——高明林；技术负责人——吴珍汉；操作负责人——高雷，并按照《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》的规定严格落实重大危险源安全包保责任制。

7.1.2 员工三级安全教育情况

该项目生产装置定员 40 人，上岗前均经过严格的安全培训及技术培训，特种作业人员经专门培训并取得操作证持证上岗。生产管理人员具有多年的生产与安全管理经验。

对员工进行了三级安全教育培训，培训内容如下：

1、公司级培训内容：

- ①有关的法律、法规：安全生产和职业卫生基本常识；
- ②本单位安全生产规章制度、劳动纪律；
- ③作业场所存在的风险、防范措施及事故应急措施；
- ④有关事故案例等。

2、车间级培训内容：

- ①工作环境及危险因素；
- ②所从事工种可能遭受到的职业伤害和伤亡事故；

- ③所从事工种的安全职责、操作技能及强制性标准；
- ④自救、互救、急救的方法，疏散和现场紧急情况的处理；
- ⑤安全设备设施，个人防护用品的使用和维护；
- ⑥本车间安全生产状况及规章制度；
- ⑦预防事故和职业危害的措施及应注意的安全事项；
- ⑧有关事故案例。

3、班组级培训内容：

- ①岗位工艺流程、生产设备、岗位安全操作规程及安全注意事项。
- ②安全装置、劳动防护用品（用具）的性能、作用及正确使用方法；
- ③岗位事故预防措施，事故案例等。

参加培训的人员考核合格，可以达到上岗要求。

7.1.3 安全管理人员考核取证情况

根据企业提交的证明材料可知：总经理高明林为主要负责人，从事化工企业生产管理 10 年以上，具备一定的化工专业知识，已取得安全生产知识和管理能力考核合格证。安全处科长刘风，专职安全管理人员，均已参加安全管理资格培训，并考核合格，取得安全生产知识和管理能力考核合格证。任命国家注册安全工程师作为公司安全管理人员，参与安全管理工作。（详见附件主要负责人、安全管理人员考核合格证书、注册安全工程师证书。）

表 7.1-1 主要负责人、安全管理人员持证情况一览表

序号	姓名	职务（工种）	学历	专业/职称	人员类型	证书编号	发证机关	证件有效期
1	高明						应急管理局	2026.05.30
2	吴珍						应急管理局	2026.01.15
3	王继						应急管理局	2026.01.15
4	刘						应急管理局	2026.07.16
5	闫竞						应急管理局	2026.12.21
6	张培						应急管理局	2025.06.01
7	张亚						应急管理局	2024.12.22
8	巫浩						应急管理局	2025.07.13
9	戎西						应急管理局	2025.11.23
10	张杨						应急管理局	2026.12.21
11	王洪						应急管理局	2027.06.16
12	刘						应急管理局	2027.01.01
13	康						应急管理局	2026.09.20
14	郭						应急管理局	2027.03.31
15	武						应急管理局	2027.06.16

7.1

特

格、有

证书合

表 7.1-2 特种（设备）作业人员持证情况统计表

序号	姓名	学历	工种	有效期限	作业证号	发证单位
1						市应急管理局
2						市应急管理局
3						市应急管理局
4						市应急管理局
5						市应急管理局
6						市应急管理局
7						市应急管理局
8						市应急管理局
9						市应急管理局
10						市应急管理局
11						市应急管理局
12						市应急管理局
13						市应急管理局
14						市应急管理局
15						市应急管理局
16						市应急管理局

对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2013 年 12 月 7 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号）的要求，结合企业实际情况，对 2021 年危险化学品重大危险源进行了辨识和评估。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2013 年 12 月 7 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号）的要求，结合企业实际情况，对 2021 年危险化学品重大危险源进行了辨识和评估。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2013 年 12 月 7 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号）的要求，结合企业实际情况，对 2021 年危险化学品重大危险源进行了辨识和评估。

中治理整顿工作的通知》，对该项目两类重点人员安全资质条件符合情况检查如下：

表 7.1-3 企业两类重点人员安全资质条件符合情况检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺、重大危险源生产装置和储存设施的危险化学品企业，应设置相对独立的安全管理机构；其他危险化学品企业需配备专职安全生产管理人员。专职安全生产管理人员需正式任命，专门从事本企业安全管理工作一般不得兼任或兼职其他工作。	《关于印发〈2021 年危险化学品安全培训网络建设工作方案〉等四个文件的通知》 应急危化二〔2021〕1 号 《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》 皖应急〔2021〕74 号 《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》 第 2.1 条、第 2.2 条、第 2.3 条、第 2.4 条、第 2.5 条、	该项目涉及重点监管危险化学品（氨和氢气）、重点监管危险化工工艺（胺基化工艺）、重大危险源（二甘醇胺装置），企业已经设置独立的安全管理机构——安全处。	符合
2	有生产实体或者储存设施构成重大危险源的危险化学品企业，满足下列条件的专职安全生产管理人员需达到规定数量：具有化工安全相关专业大专及以上学历，或化工相关专业中级及以上专业技术职称，或化工安全相关工种技师及以上技能等级，或化工安全类注册安全工程师资格；具有三年以上化工行业从业经历；新入职 8 个月内接受不少于 48 学时的安全培训，取得相关安全生产知识和管理能力考核合格证书，每年再培训不少于 16 学时。 其他危险化学品企业专职安全生产管理人员满足 c) 即可。		该项目生产装置构成重大危险源，专职安全生产管理人员均具有化工安全类注册安全工程师资格或大专以上学历；具有三年以上化工行业从业经历；新入职 8 个月内接受不少于 48 学时的安全培训，取得相关安全生产知识和管理能力考核合格证书。	符合
3	有生产实体或者储存设施构成重大危险源的危险化学品企业，具备条件的专职安全生产管理人员需达到以下数量：从业人员不足 50 人的，至少 1 名；从业人员 50 人以上不足 100 人的至少 2 名；从业人员超过 100 人的，不低于从业人员总数 2%		该项目构成重大危险源，企业从业人员总数约 483 人，专职安全生产管理人员 13 人。	符合
4	危险化学品企业从业人员在 300 人以上的，专职安全生产管理人员中化工安全类注册安全工程师的比例不得低于 15%，且至少应当配备 1 名。		该单位从业人员总数 483 人，专职安全生产管理人员 13 人，有 6 名注册安全工程师。	符合
5	涉及重大危险源、重点监管化工工程		该项目属于涉及重大危	符合

	的生产装置和储存设施的操作人员（以下简称高风险岗位操作人员），需具有化工职业教育背景（含技工教育），或高中及以上学历，或取得有关类别中级及以上技能等级，上岗前安全培训不少于 72 学时，每年再培训不少于 20 学时，其中特种作业人员需持证上岗。		险源、重点监管危险化工工艺的危险化学品项目，装置高风险岗位操作人员均具有高中及以上学历；上岗前安全培训不少 72 学时，作业人员均持证上岗。	
6	危险化学品企业需与两类重点人员和注册安全工程师建立正式劳动合同和社保关系，并严禁在其他企业兼职，高风险岗位操作人员不得一人多岗。		该单位与两类重点人员和注册安全工程师建立正式劳动合同和社保关系，并严禁在其他企业兼职；装置、储罐区高风险岗位操作人员没有一人多岗现象。	符合

综合以上排查可见，该单位从业人员总数约 483 人，该项目生产装置涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺、重大危险源，已经设置独立的安全管理机构—安全处，配备专职安全生产管理人员 13 名，专职安全生产管理人员数量和文化程度符合要求；高风险岗位操作人员学历符合要求，上岗前安全培训不少于 72 学时，没有一人多岗现象，企业与以上人员建立正式劳动合同和社保关系。

7.1.5 安全管理制度

该企业制定有《危险化学品重大危险源管理制度》和其它安全管理制度，内容较为完善。详见附件。

7.1.6 操作规程

该企业制定有《岗位操作规程》，内容较为完善。详见附件。

7.1.7 落实重大危险源安全管理情况安全检查表评价表

7.1-4 重大危险源安全管理情况安全检查表

序号	检查项目	检查结果	评价依据	实际情况	备注
1.	危险化学品企业应当明确本企业每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操	是	应急管理部办公厅关于印发《危险化学品企业重	该公司明确该项目重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三	

	作管理三个层面对重大危险源实行安全包保。		大危险源安全包保责任制办法（试行）》的通知（应急厅〔2021〕12号）第三条	个层面对重大危险源实行安全包保。	
2.	重大危险源的主要负责人，对所包保的重大危险源负有下列安全职责： （一）组织建立重大危险源安全包保责任制并指定对重大危险源负有安全包保责任的技术负责人、操作负责人； （二）组织制定重大危险源安全生产规章制度和操作规程，并采取有效措施保证其得到执行； （三）组织对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全技能培训； （四）保证重大危险源安全生产所必需的安全投入； （五）督促、检查重大危险源安全生产工作； （六）组织制定并实施重大危险源生产安全事故应急救援预案； （七）组织通过危险化学品登记信息管理系统填报重大危险源有关信息，保证重大危险源安全监测监控有关数据接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。	是	应急管理部办公厅关于印发《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》的通知（应急厅〔2021〕12号）第四条	该项目重大危险源的主要负责人，对所包保的重大危险源负有并履行左侧七项相关安全职责。	
3.	重大危险源的技术负责人，对所包保的重大危险源负有下列安全职责： （一）组织实施重大危险源安全监测监控体系建设，完善控制措施，保证安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定； （二）组织定期对安全设施和监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证有效、可靠运行； （三）对于超过个人和社会可容	是	应急管理部办公厅关于印发《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》的通知（应急厅〔2021〕12号）第五条	该项目重大危险源的技术负责人，对所包保的重大危险源负有并履行左侧六项相关安全职责。	

	许风险值限值标准的重大危险源，组织采取相应的降低风险措施，直至风险满足可容许风险标准要求； （四）组织审查涉及重大危险源的外来施工单位及人员的相关资质、安全管理等情况，审查涉及重大危险源的变更管理； （五）每季度至少组织对重大危险源进行一次针对性安全风险隐患排查，重大活动、重点时段和节假日前必须进行重大危险源安全风险隐患排查，制定管控措施和治理方案并监督落实； （六）组织演练重大危险源专项应急预案和现场处置方案。				
4.	重大危险源的操作负责人，对所包保的重大危险源负有下列安全职责： （一）负责督促检查各岗位严格执行重大危险源安全生产规章制度和操作规程； （二）对涉及重大危险源的特殊作业、检维修作业等进行监督检查，督促落实作业安全管控措施； （三）每周至少组织一次重大危险源安全风险隐患排查； （四）及时采取措施消除重大危险源事故隐患。	是	应急管理部办公厅关于印发《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》的通知（应急厅〔2021〕12号）第六条	该项目重大危险源的操作负责人，对所包保的重大危险源负有并履行左侧四项相关安全职责。	
5.	危险化学品企业应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。 重大危险源安全包保责任人、联系方式应当录入全国危险化学品登记信息管理系统，并向所在地应急管理部门报备，相关信息变更的，应当于变更后 5 日内在全国危险化学品登记信息管理系统中更新。	是	应急管理部办公厅关于印发《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》的通知（应急厅〔2021〕12号）第七条	该公司在该项目重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。重大危险源安全包保责任人、联系方式录入全国危险化学品登记信息管理系统，并向所在地应急管理部门报备。	
6.	危险化学品企业应当按照《应急	是	应急管理部	该公司已按照《应急管理部	

	管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中增加落实重大危险源安全包保责任的相关内容。		办公厅关于印发《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》的通知（应急厅〔2021〕12 号）第八条	关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中增加落实该项目重大危险源安全包保责任的相关内容。	
7.	危险化学品企业应当建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，做到可查询、可追溯，企业的安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。	是	应急管理部办公厅关于印发《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》的通知（应急厅〔2021〕12 号）第九条	该公司已建立该项目重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，做到可查询、可追溯，企业的安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。	
8.	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。	是	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，79 号修正）第十二条	该公司已建立完善该项目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。	
9.	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：……	是	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，79 号修正）第十三条	该公司已根据该项目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。	
10.	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	是	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安	该公司已通过定量风险评价确定该项目的重大危险源的个人和社会风险值，不超过本报告列示的个人和社会可容许风险限值标准。	

	值标准的，危险化学品单位应当采取相应的降低风险措施。		全监管总局令第 40 号，79 号修正)第十四条		
11.	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。	是	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，79 号修正)第十五条	该公司已按照国家有关规定，定期对该项目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。	
12.	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。	是	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，79 号修正)第十六条	该公司已明确该项目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，及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	
13.	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。	是	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，79 号修正)第十七条	该公司已对该项目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。	
14.	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。	是	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号，79 号修正)第十八条	该公司已在该项目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。	
15.	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	是	《危险化学品重大危险源监督管理	该公司已将该项目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	

	可能受影响的单位、区域及人员。		暂行规定》 (原国家安全监管总局令第 40 号, 79 号修正)第十九条	告知可能受影响的单位、区域及人员。	
16.	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。	是	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 (原国家安全监管总局令第 40 号, 79 号修正)第二十条	该公司已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, 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; 涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源, 配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。	
17.	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。	是	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 (原国家安全监管总局令第 40 号, 79 号修正)第二十一条	该公司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, 对应急预案演练效果进行评估, 撰写应急预案演练评估报告, 分析存在的问题, 对应急预案提出修订意见, 并及时修订完善。	
18.	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。	是	《危险化学品重大危险源监督管理	该公司对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。重大危险源档案包括相	

	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。		暂行规定》 （原国家安全监管总局令第 40 号，79 号修正）第二十二条	关文件、资料。	
19.	自 2020 年 5 月起,对涉及"两重点一重大"生产装置和储存设施的企业,新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平,新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历;不符合上述要求的现有人员应在 2022 年底前达到相应水平。	是	《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委〔2020〕3 号）	该项目涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置的操作人员具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平,涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员具备化工类大专及以上学历。	
20.	涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置和储存设施的操作人员(以下简称高风险岗位操作人员),需具有化工职业教育背景(含技工教育)、或高中及以上学历、或取得有关类别中级及以上技能等级,上岗前安全培训不少于 72 学时,每年再培训不少于 20 学时,其中特种作		《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则(试行)》(应急危化二〔2021〕1 号)第 2.5、3.2、3.4 条		

业人员需持证上岗。				
本导则印发前已在当前企业任职的高风险岗位操作人员，具有 10 年以上有关岗位从业经历的（需取证的已持证），可视为达到有关岗位安全资质条件。 本导则印发前在当前岗位任职 6 个月以上，但达不到安全资质条件的高风险操作岗位人员，若满足以下条件，2023 年 12 月 31 日前可继续任职： a) 按规定需持证上岗的已取证； b) 已报名参加有关专业学历提升； c) 每年接受再培训基础上，按要求接受一定课时的化工安全技术技能基础培训，并经考试合格。				

7.2 重大危险源安全监测监控体系和控制措施

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对该项目生产单元进行危险化学品重大危险源辨识分级，得出该项目生产单元中二甘醇胺装置构成四级危险化学品重大危险源。对照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 40 号），其危险化学品重大危险源措施的落实情况如下：

7.2.1 设置 DCS 控制系统

该项目设置 1 套分散型控制系统（DCS），DCS 系统完成各子项的基本过程控制、操作、监视、管理之外，同时还完成顺序控制和非安全性工艺联锁。DCS 系统由操作员站、工程师站、辅助操作台、打印机、PC 机、控制站、I/O 机柜及端子柜、总线设备、配电柜及网络设备等组成。工程师站用于组态维护，故障诊断及开车。控制站配置冗余的串行通信接口连接 GDS 等系统。DCS 系统采用冗余技术与

系统自诊断, DCS 系统的中央处理器卡, 通信卡, 控制及关键 I/O 卡, 电源卡, 接口卡等冗余容错配置。

DCS 系统, 采用当前最新的微机硬件技术和可靠成熟的软件, 具有完整的过程控制功能、数据采集与监视功能和先进的控制算法。系统结构简单, DCS 控制器、通讯单元、电源部分、控制回路 I/O 卡及重要检测点 I/O 卡采用 1:1 冗余配置。

DCS 系统除满足系统先进、安全、可靠、维护方便的基本要求外, 还具备良好的人机界面。系统实时监控软件操作画面包括: 系统简介、报警一览、系统总貌、控制分组、调整画面、趋势图、流程图、数据一览等。

系统具有报表功能, 可实现对实时数据的记录、整理、运算、打印; 并且对已经打过的报表具有追忆功能; 系统还具有报警打印功能。系统可以通过管理网络与上位机通信。

系统具有完整的在线自诊断功能, 诊断结果可有相应的显示、报警和打印功能。

项目涉及的主要工段检测报警控制联锁情况见下表:

表 7.2-1 生产装置 DCS 检测、报警及联锁情况

序号	设备	参数	数值	设置情况	调节/联锁功能
分离工序					
1	脱氨塔 T45201 塔釜底层温度	TT-45 210	HH:23 0℃	温度指示、 控制、联锁、 报警	通过调节阀 TV-45205 控制温度。 当温度到达 230℃时高报警同时 联锁关闭气动调节阀 TV-45205。
2	共沸塔 T45202 塔釜温度	TT-45 221	HH:17 0℃	温度指示、 控制、联锁、 报警	通过调节阀 TV-45208 控制。联锁 关闭气动调节阀 TV-45208。
3	脱水塔 T45203 塔釜下段温度	TT-452 35	HH:200 ℃	温度指示、控 制、联锁、报 警	通过调节阀 TV-45212 控制。当温 度到达 200℃时高报警同时 联锁关闭气动调节阀 TV-45212。

序号	设备	参数	数值	设置情况	调节/联锁功能
4	吗啉成品塔 T45204 塔釜 底段温度	TT-452 50	HH:230 ℃	温度指示、控 制、联锁、报 警	通过调节阀 TV-45216 控制。当温 度到达 230℃时高报警同时 联锁关闭气动调节阀 TV-45216。
5	二甘醇胺脱轻塔 T45205 塔釜底 部温度	TT-452 65	HH:220 ℃	温度指示、控 制、联锁、报 警	通过调节阀 TV-45220 控制。当温 度到达 220℃时高报警同时 联锁关闭蒸汽调节阀 TV-45220。
6	二甘醇胺成品塔 T45206 塔釜下 段温度	TT-452 80	HH:230 ℃	温度指示、控 制、联锁、报 警	通过调节阀 TV-45224 控制。当温 度到达 230℃时高报警同时 联锁关闭蒸汽调节阀 TV-45224。
7	精制塔 T45208 塔釜下段温度	TT-453 02	HH:240 ℃	温度指示、控 制、联锁、报 警	通过调节阀 TV-45234 控制。当温 度到达 240℃时高报警同时 联锁关闭蒸汽调节阀 TV-45234。
8	脱氨塔 T45201 出气压力	PT-452 01	HH:1.5 MPa	压力指示、控 制、联锁、报 警	通过调节阀 PV-45204 控制。当压 力到达 1.5MPa 时高报警，同时联 锁关闭气动切断阀 XV-45201。
9	脱氨塔 T45201 塔釜压力	PT-452 03	HH:1.5 MPa	压力指示、联 锁、报警	当压力到达 1.5MPa 时高报警， 同时联锁关闭气动切断阀 XV-45201。
10	脱氨塔 T45201 液位	LT-450 01	H:85%	液位指示、控 制、报警	通过调节阀 LV-45202 控制。
11	脱氨塔回流罐 V45202 液位	LT-452 02	H:85%	液位指示、控 制、报警	通过调节阀 LV-45203 控制。
12	共沸塔回流罐 V45203 液位	LT-452 03	H:85%	液位指示、控 制、报警	通过调节阀 LV-45207 控制。
13	脱水塔回流罐 V45205 液位	LT-452 05	H:85%	液位指示、控 制、报警	通过调节阀 LV-45211 控制。
14	吗啉成品塔回 流罐 V45207 液位	LT-452 07	H:85%	液位指示、控 制、报警	通过调节阀 LV-45215 控制。
15	脱轻塔回流罐 V45210 液位	LT-452 10	H:85%	液位指示、控 制、报警	通过调节阀 LV-45219 控制。
16	成品塔回流罐 V45213 液位	LT-452 13	H:85%	液位指示、控 制、报警	通过调节阀 LV-45223 控制。
17	精制塔 T45208 液位	LT-450 08	H:85%	液位指示、控 制、报警	通过调节阀 LV-45233 控制。
18	精制塔回流罐 V45218 液位	LT-452 18	H:85%	液位指示、控 制、报警	通过调节阀 LV-45232 控制。

序号	设备	参数	数值	设置情况	调节/联锁功能
19	脱氨塔进料 泵 P45201A/B 出口流量	FT-45 201	/	流量指示、 控制	通过调节阀 FV-45201 控制。
20	脱氨塔 T45201 进液氨流量	FT-45 203	/	流量指示、 控制	通过调节阀 FV-45204 控制。
21	共沸塔 T45202 回流量	FT-45 206	/	流量指示、 控制	通过调节阀 FV-45206 控制。
22	脱水塔 T45203 进液流量	FT-45 208	/	流量指示、 控制	通过调节阀 FV-45209 控制。
23	脱水塔 T45203 回流液流量	FT-45 209	/	流量指示、 控制	通过调节阀 FV-45210 控制。
24	吗啉成品塔 T45204 进液流 量	FT-45 211	/	流量指示、 控制	通过调节阀 FV-45213 控制。
25	吗啉成品塔 T45204 回流液 流量	FT-45 212	/	流量指示、 控制	通过调节阀 FV-45214 控制。
26	二甘醇胺脱轻 塔 T45205 进 液流量	FT-45 214	/	流量指示、 控制	通过调节阀 FV-45217 控制。
27	二甘醇胺脱轻 塔 T45205 回流 液流量	FT-45 215	/	流量指示、 控制	通过调节阀 FV-45218 控制。
28	二甘醇胺成品 塔 T45206 进 液流量	FT-45 217	/	流量指示、 控制	通过调节阀 FV-45221 控制。
29	二甘醇胺成品 塔 T45206 回流 液流量	FT-45 218	/	流量指示、 控制	通过调节阀 FV-45222 控制。
30	二甘醇精制塔 T45208 进液流 量	FT-45 223	/	流量指示、 控制	通过调节阀 FV-45230 控制。
31	二甘醇精制 塔 T45208 回 流液流量	FT-45 224	/	流量指示、 控制	通过调节阀 FV-45231 控制。
合成工序					
1	氨汽化器出口 温度	TT-45 101	H:180 ℃; L: 90℃	温度指示、 控制、报警	通过调节阀 TV-45101 控制。

序号	设备	参数	数值	设置情况	调节/联锁功能
2	二甘醇预热器 E45103 出口物料温度	TT-45103	/	温度指示、控制	通过调节阀 TV-45104 控制。
3	二甘醇电加热器 E45108A 出口温度	TT-45104	H:255℃	温度指示、联锁、报警	当温度到达 255℃时高报警同时联锁停二甘醇电加热器 E45108A。
4	二甘醇电加热器 E45108B 出口温度	TT-45105	H:255℃	温度指示、联锁、报警	当温度到达 255℃时高报警同时联锁停二甘醇电加热器 E45108B。
5	循环气电加热器 E45104A 循环气进口温度	TT-45113	/	温度指示、控制	通过调节阀 TV-45105 控制。
6	循环气电加热器 E45104B 循环气进口温度	TT-45114	H:260℃	温度指示、联锁、报警	当温度到 260℃时高报警同时联锁停循环气电加热器 E45104A。
7	循环气电加热器 E45104B 循环气出口温度	TT-45115	H:260℃	温度指示、联锁、报警	当温度到达 260℃时高报警同时联锁停循环气电加热器 E45104B。
8	合成反应器 R45101 循环气进口温度	TT-45116	/	温度指示、控制	通过调节阀 TV-45106 控制。
9	合成反应器 R45101 一段触媒层温度	TT-45117	H:245℃	温度指示、联锁、报警	当温度到达 245℃时联锁关调节阀 TV-45104、TV-45105、FV-45110，开调节阀 TV-45106 关循环气电加热器 E45104A/B、关二甘醇电加热器 E45108A/B，停液氨泵 P45101A/B、二甘醇泵 P45102A/B。（TT-45117、TT-45119、TT-45121、TT-45123 中四取二）
10	合成反应器 R45101 一段触媒层温度	TT-45119			
11	合成反应器 R45101 二段触媒层温度	TT-45121			
12	合成反应器 R45101 二段触媒层温度	TT-45123			
13	合成反应器 R45101 三段触媒层温度	TT-45125	H:245℃	温度指示、联锁、报警	当温度到达 245℃时联锁关调节阀 TV-45104、TV-45105、FV-45110，开调节阀 TV-45106 关循环气电

序号	设备	参数	数值	设置情况	调节/联锁功能
14	合成反应器 R45101 三段触媒层温度	TT-45127			加热器 E45104A/B、关二甘醇电加热器 E45108A/B，停液氨泵 P45101A/B、二甘醇泵 P45102A/B。 (TT-45125、TT-45127、TT-45129、TT-45131 中四取二)
15	合成反应器 R45101 四段触媒层温度	TT-45129			
16	合成反应器 R45101 四段触媒层温度	TT-45131			
17	液氨罐 V45101 压力	PT-45101	/	压力指示、控制、报警	通过调节阀 PV-45102 控制。
18	合成反应器 R45101 进口循环气压力	PT-45111	H:1.95 MPa	压力指示、联锁、报警	当压力到达 1.95MPa 时联锁关调节阀 TV-45104、TV-45105、FV-45110，开调节阀 TV-45106，关循环气电加热器 E45104A/B、关二甘醇电加热器 E45108A/B，停液氨泵 P45101A/B、二甘醇泵 P45102A/B。
19	合成反应器 R45101 塔出口压力	PT-45113a	H:1.95 MPa	压力指示、联锁、报警	当压力到达 1.95MPa 时联锁关调节阀 TV-45104、TV-45105、FV-45110，开调节阀 TV-45106，关循环气电加热器 E45104A/B、关二甘醇电加热器 E45108A/B，停液氨泵 P45101A/B、二甘醇泵 P45102A/B。
20	循环机 C45101A/B 出口总管压力	PT-45108	H:2.0M Pa	压力指示、控制、报警	通过调节阀 PV-45111 控制。
21	液氨罐 V45101 远传液位	LT-45101	H:85%	液位指示、控制、报警	通过调节阀 LV-45101 控制。
22	二甘醇计量罐 V45104 液位	LT-45102	H:85%	液位指示、控制、报警	通过调节阀 LV-45104 控制。
23	第一气液分离器 V45105 远传液位	LT-45105	H:85%	液位指示、控制、报警	通过调节阀 LV-45107 控制。
24	第二气液分离器 V45112 远传液位	LT-45112	H:85%	液位指示、控制、报警	通过调节阀 LV-45108 控制。

序号	设备	参数	数值	设置情况	调节/联锁功能
25	放空气液分离器 V45113 远传液位	LT-45109	H:85%	液位指示、控制、报警	通过调节阀 LV-45109 控制。
26	进 E45101 液氨计量	FT-45102	/	流量指示、控制	通过调节阀 FV-45101 控制。
27	二甘醇泵 P45102A/B 出口计量	FT-45103	/	流量指示、控制	通过调节阀 FV-45103 控制。
28	V55106 放空计量	FT-45104	/	流量指示、控制	通过调节阀 FV-45109 控制。
29	缓冲罐 V45107 出口循环气计量	FT-45105	/	流量指示、控制	通过调节阀 FV-45110 控制。
蒸汽及冷凝回收系统					
1	低压蒸汽包 V45309 压力	PT-45312	/	压力指示、控制、报警	通过调节阀 FV-45302 控制。
2	中压蒸汽包 V45308A 压力	PT-45314A	/	压力指示、控制、报警	通过调节阀 FV-45304A 控制。
3	中压蒸汽包 V45308B 压力	PT-45314B	/	压力指示、控制、报警	通过调节阀 FV-45304B 控制。
4	集水器 V45306 液位	LT-45312	LL:5%; L:10%; H:90%	液位指示、控制、报警	通过调节阀 LV-45301 控制。
5	闪蒸槽 V45307 液位	LT-45311	LL:5%; L:10%; H:90%	液位指示、控制、报警	通过调节阀 LV-45302 控制。
6	蒸汽冷凝水输送罐 V45400 液位	LT-45400	LL:5%; L:10%; H:90%	液位指示、控制、报警	通过调节阀 LV-45303 控制。
尾气回收系统					
1	尾气吸收塔 T45109 液位	LT-45501	LL:5%; L:10%; H:90%	液位指示、控制、报警	通过调节阀 LV-45402 控制。
2	氨吸收塔 T45002 液位	LT-45502	LL:5%; L:10%; H:90%	液位指示、控制、报警	通过调节阀 LV-45501 控制。
3	脱盐水泵 A/B 出口流量	FT-45502	/	流量指示、控制、累计	通过调节阀 FV-45502 控制。

7.2.2 设置安全仪表系统（SIS）

该项目涉及重点监管危险化学品：氨、氢气；涉及重点监管的危险化工工艺-胺基化工艺；生产单元二甘醇胺生产装置构成四级重大危险源。因此，为达到本质安全，该项目设置 1 套安全仪表系统（SIS）。生产过程的检测及自动控制在 DCS 系统实现，涉及安全连锁功能在 SIS 系统实现。可燃有毒气体报警在 GDS 系统实现，并将相关报警信号通讯至 DCS 系统和火灾自动报警系统。SIS 系统与 DCS 系统通讯采用独立的通讯模块，通信接口冗余配置，且其具备诊断功能。

在正常情况下，SIS 系统是处于静态的，不需要人为干预。只有当生产装置出现紧急情况时，不需要经过 DCS 系统，而直接由 SIS 系统发出保护连锁信号，对现场设备进行安全保护，避免危险扩大造成巨大的影响和损失。SIS 系统按照故障安全型设计，即系统在故障时使得生产装置按已知预定方式进入安全状态，从而避免由于系统自身故障或因停电、停气而使生产装置处于危险状态；SIS 系统是容错系统，即系统在一个或多个元件出现故障时，系统仍能继续运行的能力，一个容错系统应具备以下功能：a) 有检测发生故障的元件；b) 报告操作人员何处发生故障；c) 即使存在故障，系统仍然能够持续正常运行；d) 检测系统是否已被修理恢复常态。

生产装置 SIS 检测、报警、连锁设置情况，详见下表。

表 7.2-2 生产装置 SIS 检测、报警及连锁情况

序号	设备	参数	数值	设置情况	调节/连锁功能
1	合成反应器 R45101 一段、二段触媒层温度	TZT-45118/ TZT-45120/ TZT-45122/ TZT-45124 (四取二)	HH:265 ℃	报警、 连锁	关切断阀 XZV-45102、XZV-45103、关循环气电加热器 E45104A/B、关二甘醇电加热器 E45108A/B，停液氨泵 P45101A/B、二甘醇泵 P45102A/B。 (TZT-45118、TZT-45120、TZT-45122、TZT-45124 中四取二)

序号	设备	参数	数值	设置情况	调节/联锁功能
2	合成反应器 R45101 三段、四段触媒层温度	TZT-45126/ TZT-45128/ TZT-45130/ TZT-45132 (四取二)	HH:265 ℃	报警、 联锁	关切断阀 XZV-45102、XZV-45103、关循环气电加热器 E45104A/B、关二甘醇电加热器 E45108A/B，停液氨泵 P45101A/B、二甘醇泵 P45102A/B。 TZT-45126/TZT-45128/TZT-45130/TZT-45132 (四取二)
3	合成反应器 R45101 塔出口压力	TZT-45112/ TZT-45113 (二取二)	HH:2 MPa	报警、 联锁	关切断阀 XZV-45102、XZV-45103、关循环气电加热器 E45104A/B、关二甘醇电加热器 E45108A/B，停液氨泵 P45101A/B、二甘醇泵 P45102A/B。

7.2.3 可燃及有毒气体检测系统 (GDS)

该项目装置区域属于爆炸危险区域，存在可燃气体氢气、吗啉，有毒气体氨气。可燃有毒气体有可能泄漏并形成释放源的区域，根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)，在释放源处设置相应的可燃有毒气体检测器，信号送入控制室可燃气体检测报警系统GDS，实现监控及必要的报警、联锁，以确保人身和生产装置的安全。同时GDS系统报警信息和故障信息经通讯进DCS和火灾自动报警系统，联锁接点通过硬接线进火灾自动报警系统。

对于检测比空气重的可燃气体或有毒气体时（二甘醇胺可燃气体比重大于空气），探测器的安装高度距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时（氢气可燃气体比重小于空气，氨气有毒气体比重小于空气），探测器的安装高度在释放源上方2.0m内；检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度在释放源下方0.5m~1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体

时，探测器的安装高度高出释放源0.5m~1.0m。

7.2.4 控制室的组成及控制中心作用，包括生产控制、消防控制、应急控制等

该项目采用中央控制室与现场机柜室分开独立设置方式。现场独立的机柜室依托原有二甲醚项目机柜室，剩余位置足够放置此次项目的控制柜，采用抗爆设计。中央控制室则是二甘醇胺装置与其他工艺装置合用，已经建成。

控制室单独设置，不与其他非抗爆建筑物合并建造，设置两个安全出口，在人员通道外门内侧，设置隔离前室。

控制室门采用抗爆门，其耐火完整性不低于 1.0h，室内地面平整，不起灰尘。地面选用表面光洁、易于清洁、不产生静电的材料。机柜间地面采用防静电活动地板，操作间地面采用活动地板或水磨石地面。

控制室内采光主要以人工照明为主，照明灯具主要以 T8 2×30W 三基色双管日光灯为主，前室内照明设置节能吸顶灯，1×22W，所有灯具均由墙壁开关统一控制。光源不直射显示屏幕。在距地面 0.8 米工作面上不同区域照度值 lx 为：操作间 300lx，机柜间 500lx，一般区域 300lx。设置事故应急照明系统，照度标准值为 30-50lx。

机柜间和操作间温度分别为 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ （冬季）， $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ （夏季），温度变化率 $< 5^{\circ}\text{C/h}$ 。相对湿度为 $50\%\pm 10\%$ ，相对湿度变化率为 $< 6\%/h$ 。该项目控制室采用空调调节温度和湿度。

操作室是整个装置的生产控制中心，通过操作员站实现对整个装

置生产流程的监视和控制；工程师站负责对整个 DCS 系统、SIS 系统进行程序及操作画面的组态；历史站负责对整个 DCS 和 SIS 系统数据的存储，通过历史站可进行生产过程中的历史数据趋势的查询，历史操作记录查询等，是调节自动控制参数、事故追忆等不可缺少的重要站点，其数据存储时间一般至少半年以上，可通过移动存储设备对历史数据进行拷贝备份；消防监控台是火灾自动报警系统信息显示中心和处理的中心，及时、准确地反馈火情的发展过程，正确、迅速地控制各种相关设备，达到疏导和保护人员、控制和扑灭火灾的目的。打印机负责对日常生产过程中产生的报表、数据、趋势图等进行打印，省去了繁琐的人工抄录重要数据，且省时、准确。

7.2.5 火灾报警系统、工业电视监控系统及应急广播系统等

(1) 火灾自动报警系统、应急广播系统

厂区现有的火灾自动报警系统使用集中报警型火灾自动报警系统。集中报警型火灾自动报警系统由：火灾报警控制器、火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光警报器、消防应急广播控制器、消防应急广播、消防专用电话系统、消防联动控制器、图形显示装置、打印机等部分组成。发生火情时消防控制室内会有火灾报警提示，实现对火情的及时发现及采取相应的处理措施。现有的消防控制室设置在北厂区南部的生产控制中心内。消防控制室内有工作人员 24 小时值班。消防控制室中设备设施包括：火灾报警控制器、消防联动控制器、消防应急广播控制器、消防专用电话总机、电源装置、图形显示装置、打印机等。

火灾报警控制器设置在抗爆控制室内，火警线路引自消防控制室（位于北厂区南部的生产控制中心内）火警机柜，在生产装置设置火灾报警接线端子箱；报警信号二总线、电源二总线、防广播总线引自厂区消防控制室。

在建筑物主要进出口处和走廊设置防爆手动报警按钮、防爆消防广播、防爆声光报警器、防爆火灾显示盘，楼梯间内设置防爆感烟探测器。火灾报警系统配线为阻燃耐火型绝缘电缆，采用 ZNH 型阻燃耐火电缆穿热镀锌钢管（SC 管）敷设。暗敷设时，敷设在不燃烧体的结构层内，且保护层厚度不小于 30mm，明敷设时，线路所穿保护管外表面涂刷防火涂料。火灾自动报警系统的接地装置采用与建筑物接地装置共用的方式，其联合接地系统的接地电阻均不大于 1Ω 。

消防电源设置消防电源监控系统，控制器设在火灾报警控制室内，对系统内各消防用电设备的供电电源和备用电源工作状态进行监控，并进行欠压报警。

火灾报警控制器与相关的设备或系统联锁，如：启动消防水泵和应急照明、切断各设防单体的非消防电源进线，以便在发生火灾时，采取措施，保障安全。

当公共广播系统有多种用途时，消防紧急广播具有最高级别的优先权。公共广播系统能在手动或警报信号触发的 10s 内，向相关广播区播放警示信号（含警笛）/警报语声文作或实时指挥语声。以现场环境噪声为基准，紧急广播的信噪比大于 12dB。消防应急广播与普通广播或背景音乐合用时，具有强制切入消防应急广播的功能。

火灾报警系统配线为阻燃耐火型，线路在室外为穿管埋地敷设，在室内为穿钢管敷设。火灾报警控制器由 UPS 供电。

7.2.6 正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施

循环气压缩机由厂家成套供货，循环气压缩机安全设施设计如下：1、润滑油供油总管压力 $<0.25\text{MPa}$ （A）联锁停车，2、主电机轴承温度高高 $\geq 95^{\circ}\text{C}$ 联锁停机，3、主电机定子温度高高 $\geq 155^{\circ}\text{C}$ 联锁停机，4、安全阀布置在压缩机连接出口管线上，由压缩机厂家供货，其整定压力为 2.2MPa （G）。

7.2.6.1 联锁保护

本装置采用一套 DCS 控制系统进行控制，能够实现自动化操作控制，多变量联锁保护，满足工艺过程控制，并设置一套 SIS 系统安全联锁保护及紧急停车的控制要求。操作联锁功能在 DCS 系统实现，安全联锁功能在 SIS 系统实现。

7.2.6.2 安全泄压

该项目泄压设施采用安全阀，当设备内压力超过设定值时，泄压人孔及安全阀泄压起跳，防止超压破坏、爆炸。

7.2.6.3 止逆设施

在物料倒流可能发生危险的输送泵出口管道、氮气管道上设置止回阀。

7.2.6.4 事故排放

当设备内压力过高，并达到安全起跳压力时，安全阀起跳泄压，安全阀起跳后经尾气主管进入尾气处理装置处理，防止系统憋压引发

火灾、爆炸事故。该项目发生事故时的最大事故水量为 413m³，厂区已有 1 处有效容积达 15000m³ 事故水池，事故池的有效容积能够满足事故状态下事故水的存水量。

7.2.6.5 紧急切断

该项目在涉及易燃、易爆等设备出入口设置了紧急切断设施。

7.2.6.6 重点监管的危险化工工艺采取的控制系统与相关规定的符合性

该项目涉及的重点监管的危险化工工艺—胺基化工艺，采用 DCS 控制系统，对生产过程的工艺参数进行监测、控制、报警及联锁。该项目重点监控工艺参数：胺基化反应器内温度、压力；物料流量；反应物质的配料比；气相氧含量等。该项目设置有安全泄放系统，可燃和有毒气体检测报警装置等，同时整个装置设紧急停车系统。

装置配有完善的安全设施：包括安全阀、单向阀及紧急切断装置等，设置的控制情况详见下表。

表 7.2-3 重点监管的危险化工工艺的安全措施设置情况

序号	检查项目	检查结果	本装置安全措施	备注
(一)重点监控工艺参数				
1	胺基化反应釜内温度、压力	符合	合成反应器上设有温度远传报警、压力远传报警。	
2	胺基化反应釜内搅拌速率	符合	无	本装置是连续性反应，合成装置是塔式反应器，不需要设搅拌
3	物料流量；反应物质的配料比	符合	原料二甘醇、液氨通过流量计、调节阀自动控制。	催化剂、氢气通过压力调节阀控制流量
4	气相氧含量	符合	无	1) 氢气来源于 PSA 装置氢气纯度 99.9%以上，PSA 设置有氢气纯度分析仪；2) 原料二甘

				醇、液氨通过管道密闭输送； 3) 由于本反应为带压反应，且反应过程中不通入空气（氧气），反应过程中也没有氧气生成。故可不设置氧含量检测。
(二)安全控制的基本要求				
1	反应釜温度和压力的报警和联锁；	符合	合成反应器设有温度、压力远传报警，信号接入 DCS 系统及 SIS 系统。当温度、压力高高时，DCS 联锁关闭反应预热器的加热蒸汽自调阀；联锁关闭二甘醇预热器的加热蒸汽自调阀；联锁开启反应近路自调阀；联锁关闭循环机近路自调阀；联锁关停二甘醇泵；联锁关停液氨泵；联锁关停循环气电加热器；联锁关停二甘醇电加热器。当温度或压力继续升高，SIS 系统启动，关闭反应预热器的加热蒸汽切断阀；关闭二甘醇预热器的加热蒸汽切断阀；关停二甘醇泵；联锁关停液氨泵；关停循环气电加热器；关停二甘醇电加热器。	
2	反应物料的比例控制和联锁系统	符合	原料二甘醇、液氨通过流量计、调节阀自动控制。	氢气通过压力调节阀控制流量
3	紧急冷却系统	符合	无	反应器上不设置冷却水，进入反应器循环气的温度及二甘醇的温度设有自动控制，当反应釜温度过高时，停止氨和二甘醇的进料，反应停止；塔内温度通过循环气的循环降温。

4	气相氧含量监控联锁系统	符合	无	1) 氢气来源于 PSA 装置氢气纯度 99.9% 以上, PSA 设置有氢气纯度分析仪; 2) 原料二甘醇、液氨通过管道密闭输送; 3) 由于本反应为带压反应, 且反应过程中不通入空气 (氧气), 反应过程中也没有氧气生成。故可不设置氧含量检测。
5	紧急送入惰性气体的系统	符合	无	1) 氢气来源于 PSA 装置氢气纯度 99.9% 以上, PSA 设置有氢气纯度分析仪; 2) 原料二甘醇、液氨通过管道密闭输送; 3) 由于本反应为带压反应, 且反应过程中不通入空气 (氧气), 反应过程中也没有氧气生成。故可不设置紧急送入惰性气体。
6	紧急停车系统	符合	设有紧急停车系统	
7	安全泄放系统	符合	反应器的气相管道与循环机进出口缓冲罐联通, 当反应器的压力高时通过循环机进出口缓冲罐上的安全阀进行安全泄放, 放空后的气体经尾气吸收塔后送至氨火炬放空总管。	
8	可燃和有毒气体检测报警装置等	符合	设有可燃有毒气体检测报警装置 (氢气、氨)	
(三) 宜采用的控制方式				
1	将胺基化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、胺基化物料流量、胺基化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系, 设置紧急停车系统	符合	设有紧急停车系统 温度、压力高高, SIS 联锁关闭蒸汽切断阀 XZV45102、XZV44103; 联锁关停二甘醇泵 P45102A/B、停液氨泵 P45101A/B; 联锁关停循环气电加热器 E45104A/B/C、二甘醇电加热器 E45108A/B。	

7.2.6.7 重点监管的危险化学品设取的安全措施与相关规定的符合性

该项目涉及的重点监管的危险化学品有液氨、氢气，其设置的控制情况详见下表。

表 7.2-4 重点监管的危险化学品的安全措施设置情况

危险品种类	安全要求	符合性
氨	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。 可能接触液体时，应防止冻伤。 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，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、酸类、卤素接触。 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	①建设单位对相关的操作人员进行专门培训，学习氨的理化性质和危险特性，学习操作规程，掌握急处置相关知识。并制定日常监督检查及考核机制。 ②二甘醇胺装置使用的液氨由北厂区液氨储罐提供，直接进入二甘醇胺装置的液氨缓冲罐。二甘醇胺装置为敞开式混凝土框架结构，自然通风条件良好。 ③在二甘醇胺装置内设置可燃有毒气体检测报警控制系统（GDS）。 ④二甘醇胺装置内电气设备设施均选用防爆型。 ⑤控制室配备两套正压式空气呼吸器、防毒面具及防护服等。 ⑥为相关操作人员配备合规的劳动防护用品。 ⑦液氨罐和脱氨塔顶冷凝器设置有安全阀，设置有现场及远传温度表 TT/TIA。设置有现场及远传压力表 PT/PIA。 ⑧在氨气缓冲罐设置安全警示标志。 ⑨二甘醇胺装置内配备有灭火器、消防栓及应急堵漏设备。

危险品种类	安全要求	符合性
	【操作安全】 (1) 严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。 (2) 在含氨气环境中作业应采用以下防护措施： ——根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态； ——作业环境应设立风向标； ——供气装置的空气压缩机应置于上风侧； ——进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。 (3) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。	1) 严禁使用氨气管道做电焊接地线，严禁敲打氨气管道、设备。 2) 二甘醇胺装置设置可燃气体检测报警控制系统（GDS）。 3) 二甘醇胺装置顶部设置风向标。 4) 配备便携式氨气检测器及正压式空气呼吸器。 5) 不涉及氨气充装，氨气通过管道输送。
	【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。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) 液氨气瓶应放置在距工作场地至少 5m 以外的地方，并且通风良好。 (4) 注意防雷、防静电，厂（车间）内的氨气储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的规定设置防雷、防静电设施。	该项目不涉及氨的储存。 二甘醇胺装置使用的氨有液氨，经管道输送至二甘醇胺装置内液氨暂存罐待用，不涉及氨气储罐。液氨暂存罐及氨输送管道均做静电接地。

表 7.2-5 重点监管的危险化学品安全措施设置情况

危险品种类	安全要求	符合性
-------	------	-----

危险品种类	安全要求	符合性
氢气	【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，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。	该公司对相关的操作人员进行专门培训，学习氢气的理化性质和危险特性，学习操作规程，掌握应急处置相关知识。并制定日常监督检查及考核机制。 二甘醇胺装置使用的氢气由北厂区双氧水配套的 PSA 提氢装置提供，直接进入二甘醇胺装置，不涉及氢气的储存。二甘醇胺装置为混凝土框架结构，自然通风条件良好。 在二甘醇胺装置内设置氢气检测报警检测器；二甘醇胺装置内电气设备设施均选用防爆型；为相关操作人员配备合规的劳动防护用品；该项目不涉及氢气的储存。 二甘醇胺装置内设置相应的安全警示标志。
	【操作安全】 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。 不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。	严禁使用氢气管道做电焊接地线，严禁敲打氢气管道、设备。 二甘醇胺装置设置可燃气体检测报警控制系统（GDS）。

危险品种类	安全要求	符合性
	【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、卤素分开存放，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。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。 (3) 氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。	该项目不涉及氢气的储存，使用的氢气经管道输送至二甘醇胺装置内。

7.2.6.9 危险化学品重大危险源采取的安全措施与相关规定的符合性

根据危险化学品重大危险源辨识可知，二甘醇胺生产装置单元危险化学品构成四级重大危险源，采用的安全设施如下。

表 7.2-6 建设项目重大危险源的安全措施设置情况

序号	重大危险源安全管理	安全措施
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。	由建设单位严格落实。

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； （二）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统； （三）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）； （四）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； （五）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	（1）该项目生产、储存装置均实现了自动化生产，并配有相应的 DCS 控制系统、SIS 系统、GDS 系统等。其温度、压力等信息的具备不间断采集能力，和信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。 （2）该项目生产装置装备了满足安全生产要求的自动化控制系统，并具备紧急停车功能。 （3）该项目针对毒性气体和易燃气体等重点设施，均设置紧急切断装置、紧急泄放装置、尾气吸收装置等。 （4）二甘醇胺装置内设置有视频监控系统。 （5）安全监测监控系统均符合国家标准。
3	建设单位应严格按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第三章“安全管理”落实重大危险源的安全管理工作。	由建设单位严格落实。

7.2.7 采取的其他安全措施

该项目二甘醇胺装置属于爆炸危险区域 2 区。现场的仪表防护等级不低于 IP65，爆炸危险区域内的现场仪表符合该区域的防爆要求。电子式仪表选用隔爆型（Exd）防爆，二甘醇胺装置 8 轴到 13 轴涉及氢气部分防爆级别组别不低于 Exd II CT4,Gb 级，其他区域防爆级别组别不低于 Exd II BT4,Gb 级。

为减少外界磁场、电场等对仪表信号传输电缆的干扰要求，该项目所选用的电缆分别为对绞总屏蔽计算机电缆和总屏蔽控制电缆，并

且经过爆炸危险区域的所有仪表电缆选用阻燃型。

测量管线的材质，应按被测介质的物性、温度、压力等级和所处环境条件等因素综合考虑，且不低于工程规定的要求。非腐蚀性介质的测量管线统一选用不锈钢（304）。腐蚀性介质的测量管线，应选用与工艺管线或设备相同或高于其防腐性能的材质。对于测量易冻、易凝结介质的现场仪表或仪表取压管线，采取热水伴热、蒸汽伴热或电伴热及相应的保温伴热措施。

对工艺生产过程有安全要求的场合，选用故障安全位置为故障关（FC）或故障开（FO）形式的气动调节阀和气动切断阀。

仪表接地系统包括保护接地和工作接地，采用等电位连接的原则，与电气装置共用同一个接地网。

7.3 重大危险源安全评估

表 7.3-1 重大危险源安全评估检查表

序号	重大危险源安全要求	依据	实际情况	检查结果
1.	（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；	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局令 40 号）十三条	1、该项目重大危险源配备有集散控制系统(DCS)，可对工艺过程中的温度、压力、液位等信息的不间断采集和监测。同时在重大危险源附近设置有可燃和有毒有害气体泄漏检测报警仪，且具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。此外，该项目为重大危险源还设置有	符合要求
2.	（二）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统；	同上	独立的安全仪表系统（SIS），记录的电子数据的保存时间不少于 30 天； 2、该项目重大危险源的生产装置设有 DCS 控制系统，可满足正常生产时的自动化控制系统。	符合要求
3.	（三）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	同上	该项目重大危险源设有独立于 DCS 系统的安全仪表系统(SIS)，一旦装置发生故障，该系统将通	符合要求

	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）；		过其所设置的过程参数超限报警和联锁系统对生产装置实现自动紧急停车。除此以外，在中央控制室的辅助操作台上，还设有生产装置“安全联锁”系统的手动紧急停车按钮及相应的声光报警信号；	
4.	（四）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；	同上	3、该项目重大危险源中存在毒性气体和易燃气体等重点设施，因此在各工段生产界区设有紧急切断阀门。毒性气体的设施，设有可燃、有毒气体报警仪，并为生产操作人员配备相应的气防设施。此外，由于该项目重大危险源为涉及毒性气体，因此设有独立的安全仪表系统（SIS）； 4、设置了视频监控系统； 5、安全监测监控系统符合 GB50058《爆炸危险环境电力装置设计规范》、SH3005《石油化工自动化仪表选型设计规范》、GB50493《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》等的规定。	符合要求
5.	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。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局令第 40 号）二十条	1、该公司依法制定了重大危险源事故应急预案，配备了防护装备及应急救援器材、设备（详见附件安全设施一览表）；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。 2、该项目涉及易燃/有毒气体氢气、氨等，企业配备了便携式可燃有毒气体检测设备。	符合要求

6.	(五) 安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	同上	该公司安全监测监控系统符合国家标准以及行业标准的规定。	符合要求
7.	企业建立安全风险研判制度, 重点内容应包括: 1.生产装置的安全运行状态。 2.危险化学品罐区、仓库等重大危险源的安全运行状态。 3.高危生产活动及作业的安全风险可控状态。 4.按照安全风险辨识结果, 重大风险、较大风险是否落实管控及降低风险措施; 重大隐患是否落实治理措施。 安全风险应报告和承诺, 安全承诺应在企业主门岗显著位置设置的显示屏(安全承诺公告牌)。	关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)的通知 应急厅(2021)12 号 第八条《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》(应急(2018)74 号)	该公司在企业入口显著位置设置的显示屏(安全承诺公告牌)。	符合要求
8.	在重大危险源安全警示牌位置设立重大危险源重大危险源安全包保公示牌, 写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名, 对应的安全包保责任及联系方式, 接收员工的监督。安全包保责任人、联系方式应当录入全国危险化学品登记信息管理系统。	关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)的通知 应急厅(2021)12 号 第七条	该公司在厂区内重大危险源安全警示牌位置设立重大危险源安全包保公示牌。	符合要求
9.	a)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。 c)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。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)第 4.2 条	1、该项目重大危险源设有一套火灾报警系统, 相关现场探测仪器的数据直接接入到系统控制设备中, 系统符合该标准的规定。 2、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, 符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求。	符合要求
10.	应根据 GB 3836 及 GB50058 进行爆炸危险区域划分并选择相应等级的仪表和电器。		该项目严格按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)、《爆炸性环境 第 14 部分: 场所分类 爆炸性气体环境》(GB3836.14-2014)的要求进行选择, 所选的电气设	符合要求

			备和材料的级别和组别，不低于爆炸危险介质的级别和组别	
11.	易产生静电的危险化学品装卸系统，应设置接地装置，执行 SH 3097 的规定。	《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)	该项目防静电措施按《石油化工静电接地设计规范》(SH3097-2000)的要求进行设置。采用联合接地装置，接地电阻不大于 1 欧姆。并且为消除人体静电，在围堰、装置入口等的操作平台梯子入口处均设置静电释放仪。	符合要求
12.	罐区火灾监测报警系统的设置应符合 GB 50116 的规定。		该项目的火灾监测报警系统按照《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)的要求进行设置。	符合要求
13.	易于发生火灾且难以快速报警的场所，应按要求设置火灾报警按钮，控制室、操作室应设置声光报警控制装置。		根据《石油化工企业设计防火标准》和《建筑设计防火规范》的规定和工艺要求，该公司在生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施设置火灾报警系统。用来警戒整个厂区，使火灾在阴燃阶段或早期发现并及时报警。在中心控制室、办公楼、倒班公寓、各变电所等设置感烟探测器、感温探测器、楼层显示器、带电话插孔的手动报警按钮、火灾声光警报器等；在装置区各建、构筑物主要出入口设置手动报警按钮及火灾声光警报器。	符合要求
14.	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。		该项目在依托罐区设有工业电视监控系统和扩音对讲电话系统，为生产操作监视、消防监视、安全保卫等提供有效的手段。	符合要求
15.	罐区应设置防止雷电、静电的接地保护系统，接地保护系统应符合 GB 12158 等标准的要求。		该项目依托罐区设有防雷、防静电的接地保护系统，接地保护系统按照《石油化工静电接地设计规范》(SH3097-2000)和《防止静电事故通用到则》(GB12158-2006)的要求进行设置。	符合要求
16.	仪表的量程根据所测压力的大小确定。当被测压力较稳定时，正常操作压力应为量程的 2/3~1/3；当被测压力为脉动压力时，正常		该项目压力仪表量程严格按照《自动化仪表选型设计规范》要求，符合 AQ3036 要求。	符合要求

	操作压力应为量程的 1/2~1/3。			
17.	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。		该项目严格按照《石油化工可燃气体及有毒气体检测报警设计规范》设置可燃气体监测报警仪。	符合要求
18.	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。		该项目采用独立于 DCS 系统的气体检测报警系统（GDS），符合 AQ3036 要求。	符合要求
19.	有毒气体释放源处于封闭或半封闭场所时，每个释放源与有毒气体监测报警器的距离不大于 1 m。		该项目严格按照《石油化工可燃气体及有毒气体检测报警设计规范》设置有毒气体监测报警仪。	符合要求
20.	根据被监测气体种类和环境条件等因素选择传感器类型，考虑其选择性、抗干扰和抵抗环境能力，特别要避开对传感器有害的物质，可参考 GB50493 的相关规定。		该项目严格按照《石油化工可燃气体及有毒气体检测报警设计规范》选择传感器类型。	符合要求
21.	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。		该项目装置可燃气体报警为两级，第一级报警阈值不高于 25% LEL，第二级报警阈值不高于 50% LEL。	符合要求
22.	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。		该项目装置有毒气体报警分为两级。	符合要求
23.	可根据实际情况设置储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的联锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。		该项目装置的液位设置了联锁切断进出口物料、压力设置打开联锁放空。	符合要求

24.	原则上,自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应能在事故状态下安全操作。		该项目装置设置手动控制	符合要求
25.	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。		该项目装置安全控制装备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。	符合要求

综上,评估认为,该项目危险化学品重大危险源采取的安全管理、技术和监控措施符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(原安监总局令第 40 号)等相关法律、法规和标准、规范的要求,可以满足安全生产要求。

7.4 重大生产安全事故隐患判定

依据《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)>》的要求,对该企业是否存在所列的重大隐患进行列表检查:

表 7.4-1 重大隐患识别一览表

序号	判定标准	企业情况	是否构成重大隐患
1	一、危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产 管理人员未依法经考核合格。	主要负责人、安全管理人员均依法经考核合格。	否
2	二、特种作业人员未持证上岗。	特种(设备)作业人员均取得了相应的特种作业证书,并持证上岗。	否
3	三、涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。	本项目涉及“两重点一重大”的生产装置外部安全防护距离符合国家标准要求。	否
4	四、涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制,系统未实现紧急停车功能,装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	本项目涉及重点监管危险化工工艺-胺基化工艺,装置采用自动化控制,系统设置紧急停车功能,装备的自动化控制系统、紧急停车系统投入使用。	否

5	五、构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	本项目不涉及	否
6	六、全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	本项目不涉及	否
7	七、液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。	本项目不涉及	否
8	八、光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。	本项目不涉及	否
9	九、地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	架空电力不穿越厂区。	否
10	十、在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	严格按设施设计施工，三同时手续齐全。	否
11	十一、使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	否
12	十二、涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。	设置有可燃/有毒气体报警仪。涉爆场所的电气均按防爆要求施工。	否
13	十三、控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	控制室不直接面对甲乙类工艺装置，满足相关防火防爆要求。	否
14	十四、化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。	设置双重电源供电，自动化控制系统设置不间断电源UPS。	否
15	十五、安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	安全阀和压力表等安全附件正常使用，并定期检测。	否
16	十六、未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	已建立全员安全生产责任制，实施生产安全事故隐患排查治理制度。	否
17	十七、未制定操作规程和工艺控制指标。	制定有操作规程和工艺控制指标。	否
18	十八、未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。	制定有动火、进入受限空间等特殊作业管理制度。	否
19	十九、新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性档要求开展反应	本项目工艺为国内成熟的工艺技术，新装置制定了试生产方案，并按照方案组织试生产。	否

	安全风险评估。		
20	二十、未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	化学品均分类存放，未发现超量超品种现象。	否

综上，本项目不存在重大生产安全事故隐患，符合要求。

7.5 法定检测检验情况

该项目的特种设备、压力表、安全阀等均进行了检验、检测，且检测报告在有效期范围内（详见附件 10）。

第八章 事故应急措施

该单位编制有生产安全事故应急预案和现场处置方案于 2023 年 4 月 10 日到阜阳市应急管理局备案，备案编号：341200-2023-020003。

8.1 建设项目采用的主要事故应急救援设施及周边依托情况

该项目生产单元中二甘醇胺装置构成四级危险化学品重大危险源。可能发生的事故对周围的影响：如发生火灾、爆炸、泄漏事故，会危及厂房、设备和人员的安全。建设项目在生产过程中，存在着火灾、爆炸、中毒、窒息等危险有害因素，一旦发生意外，有可能造成人员伤亡和财产损失，该公司建立了应急救援组织，明确职责，按照《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号）、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）、《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020) 的要求，编制本企业的事故应急救援预案，然后，组织专家对本单位编制的事故应急救援预案进行评审，并报市应急管理部门备案。同时企业应按“预案”的要求定期进行演练，并告知从业人员及相关人员在紧急情况下，应采取的应急救援措施，并根据实际情况完善。

8.1.1 应急救援器材的配备情况

1、消防站

该项目消防依靠厂区现有应急救援中心（该中心为消防、气防一体站）。此外，该项目消防还可依托厂外消防力量，即本地消防大队。该区消防大队距离本工程小于 5min 车程，共有消防车 5 台，其中水罐车 3 台，泡沫车 1 台，登高车 1 台。根据实际情况，当发生火灾时，

可直接请求消防大队出警协防。

2、气防站

该项目气防依托厂区现有应急救援中心（该中心为消防、气防一体站）。该应急救援中心配备有相应的应急救援装备和急救人员的个人防护用品。与此同时，各车间配有气防柜、急救箱及相应急救药品，不定期进行应急救援知识讲座，各班组安全员负责气防柜、急救箱的维护、管理，可满足该项目应急救援需求。该项目应急救援防护器材配备情况如下表：

表 8.1-1 应急救援器材一览表

序号	可能产生的急性事故	应急救援设施名称	类型或规格型号	数量	位置或存放地点
1	有毒、易燃物质泄漏	正压式空气呼吸器	RHZKF6.8/30 正压式	2	二甘醇胺装置现场事故柜
2		化学防护服	符合 AQ/T6107 要求	3	
3		过滤式防毒面具	防毒应急	1 个/人	
4		氨气检测仪	便携式	2	
5		防爆手电筒	/	1 个/人	
6		防爆对讲机	/	4	
7		急救箱	止血带、2% 的硼酸溶液、强心剂、解毒剂等	1	
8		堵漏工具	/	2	
9		防爆扳手	/	2	

8.1.2 消防系统

8.1.2.1 消防水源

该项目消防用水来自安徽昊源化工集团有限公司北厂区已建消防水站，

消防水供给来自园区工业自来水厂，该水厂的供水能力约为

4000m³/h，当前约 2500m³/h 水量作为工业生产用水，余 1500m³/h 负荷水量。

根据安徽昊源化工集团有限公司现有生产装置一次最大消防用水量为 6000m³，富余用水量为 3700m³。该项目新增生产装置，建设完成后其现有生产装置的一次最大消防用水量不发生改变，该公司富余的消防供水量满足该项目一次最大消防用水量。

8.1.2.2 消防水泵系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50947-2014）第 3.1.1 条规定：工厂、堆场、储罐区等，当占地面积小于等于 100hm²，且附有居住区人数小于或等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数应按 1 处确定。

在安徽昊源化工集团有限公司西部，裕东路北侧设置消防水池及消防泵房。消防泵房内设置 1 台电动消防泵，1 台柴油消防泵，一用一备。其中，电动消防泵型号 XBD12/295G-SS-4 型，流量 295L/s，扬程 120m；柴油消防泵型号 XBC12/295G-（W）350-6/4A 型，流量 295L/s，扬程 120m。设置 2 台稳压泵，一用一备。稳压泵型号 XBD2015W-DCFL-2 型，流量 15L/s，扬程 120m。昊源化工集团设置 2 台消防水罐，单罐尺寸为Φ23.7m，高度 12.55m，单罐容积为 4850m³，总容积为 9700m³。满足该项目消防需求。

8.1.2.3 室外消防给水系统

厂内现有室外消火栓系统采用稳高压给水系统。厂区内设置专用的环状消防给水管网，管径 DN400。室外消火栓采用 SS100/65-1.6 型地上式消火栓，每个消火栓有 1 个 DN100 栓口和 2 个 DN65 栓口。

室外消火栓沿道路路边布置，地面上做明显永久标识。厂区已建消防管网为稳高压管网、室外消防管道为环状，管径 DN400，在该项目装置周围设有室外消火栓，间距<60 米，保护半径 120 米内已建室外消火栓 4 只。该项目室外消防用水量为 25L/s，现有消防系统满足该项目消防需求。

8.1.2.4 室内消防给水系统

生产车间（甲类）内设有室内消防给水管道，环状布置，流量 10L/s，火灾延续时间 3h，车间内布置 18 套室内消防栓箱，内置减压稳压型室内消火栓，室内消火栓管道采用热镀锌钢管，沟槽连接，满足该项目消防需求。

8.1.2.5 灭火器材

按照《建筑灭火器配置设计规范》要求，本生产装置（甲类）可能发生 A、B 类火灾，按严重危险级设计，灭火器最低配置基准为 A 类 3A，本装置共设手提式磷酸铵盐干粉灭火器 24 处，每处 2 具，型号为 MF/ABC6 型。手提式灭火器最大保护距离为 9m。一层设推车式磷酸铵盐干粉灭火器 2 具，型号为 MFT/ABC35 型。

8.1.2.6 消防站、消防车、消防水管网

该项目厂址位于安徽省阜阳市阜阳煤基新材料产业园，园区配套消防站距离该厂区 1.5 公里，消防站按照一级消防站进行设计建设，该消防站共有消防车 5 台，其中水罐车 3 台，泡沫车 1 台，登高车 1 台。接警后园区消防大队消防车能在 3~5 分钟内到达现场。

按照《消防法》的要求，该公司设有兼职消防队，消防站位于昊源公司北门东侧三防站内。消防队共有消防队员 30 人（三班倒），

配备一部消防车，沈阳捷通 11 吨高喷车（3 吨泡沫+8 吨水）。

当企业发生重大火灾事故需要救援时，可立即通过直线火灾报警电话与市、园区消防大队及相邻企业联系请求支援。

8.1.2.7 医院

该项目位于安徽省阜阳颍东化工园区，最近的医院有口孜中心卫生院，位于阜阳市颍东区镇中大道，距离约 2.6 公里。若遇突发事件，附近医院接到 120 求救电话后，可及时赶到现场进行医疗救援。

8.1.2.8 说明发生事故时，可能排放的最大污水量及防止排出厂/界外的事故应急措施

1 发生事故时可能排放的最大污水量

该项目在昊源集团北厂区内，昊源集团北厂区内总装置消防设计秒流量为 225L/s；火灾延续供水时间 3h，合计一次消防系统用水量为 2430m³。

该项目二甘醇胺生产装置（甲类），最大消防用水量室内 10L/s，火灾延续时间 3h，消防用水量：108m³，室外 25L/s，火灾延续时间 3h，消防用水量 270m³，合计一次消防事故消防用水量 378m³。事故状态时雨水量约为 30m³，事故状态可能泄漏量按最大设备容积反应釜计为 5m³，合计最大事故排水量为 413m³。

该项目事故排水通过厂区已建雨水管线收集，在事故状态通过雨水系统管线上的阀门切换排入厂区已有事故水池，该事故池有效容积 15000m³。事故水池污水设自吸泵提升至污水处理装置处理，厂区事故水池收容能力可满足该项目的使用需求。

2 防止污水排出厂外的事故应急措施

当装置发生火灾事故后，现场人员立即启动应急预案，实施科学自救和灭火，并即时科学地启用消火栓、灭火器等对火灾发生区域进行灭火，同时利用消防水枪对消防人员实施掩护。

在采用消火栓灭火的情况下，存在着有毒有害物质随消防水排入雨水管网而进入地表水的可能性。为了避免有毒有害物质泄漏对地表水环境造成威胁，必须对产生的污水、废液进行有效的收集和储存，采用防范措施如下：

①设置事故池，为了更好地控制事故可能造成的污染，设置事故池，将事故状态下的消防水等含有毒有害物质的废水全部收集在事故池中，待事故后，再根据有关规定和具体情况对事故池中的水进行相应处理。

②外排水设置切换装置，按最不利情况考虑，事故水进入厂区内雨水排水管网。

③启动事故应急预案，采用应急措施如下：

将雨水排水管网外排水的管道关闭，将含有毒有害物质的污水排到事故池贮存，待泄漏事故处理完毕后，对事故池中的水进行专门处理，经处理后的水经检测达标后按要求回用或外排。

该项目所依托的事故池有效容积为 15000m³，能够满足该项目事故排放或泄漏的液体能自流至其事故池。正常情况下确保事故池处于空池状态，保证随时可以接收最大事故排水量，事故池采用钢砼结构，地下式，四周遍设防护栏，以防人员跌落。

事故水池设自吸泵将污水提升至昊源公司污水处理装置处理。

8.2 事故应急救援预案

8.2.1 事故应急救援预案及其编制的目的

事故应急救援预案是为了提高对突发事件的处理能力, 根据实际情况预计未来可能发生的事故, 预先制定事故应急救援对策, 它是为了在事故中保护人员和设施的安全, 而制定的行动计划。

编制事故应急救援预案目的是要迅速而有效地将事故损失减至最少。应急措施能否有效地实施, 在很大程度上取决于预案与实际情况的符合与否, 以及准备的充分与否。应急救援预案的总目标是: 将紧急事件局部化, 如可能并予以消除事故; 尽量缩小事故对人和财产的影响。

事故应急救援预案内容:

事故应急救援预案覆盖事故发生后应急救援各阶段的计划, 即预案的启动、应急、救援、事后监测与处置等各阶段。以下是最基本的内容:

基本情况;

可能事故及其危险、危害程度(范围)的预测;

应急救援的组成和职责;

报警与通讯;

现场抢险;

条件保障;

培训和演练;

预案的评估和修改。

8.2.2 事故应急救援预案制定情况

建设单位制定有《危险化学品事故应急救援预案》, 该预案是按

照原国家安全生产监督管理局《危险化学品事故应急救援预案编制导则（单位版）》的要求编制，内容包括如下 16 个方面：公司基本情况；危险目标及其危险特性、对周边的影响；危险目标周围可利用的安全与消防设备、器材及分布；应急救援组织机构、组成人员和职责划分；报警、通讯联络方式；事故发生后应采取的处理措施；人员疏散方案；危险区的隔离；检测、抢险、救援及控制措施；受伤人员现场救护、救治与医院救治；现场保护和洗消；应急救援保障体制；预案分级响应条件；事故应急救援终止程序；应急培训和演练计划；附件等。

建议应结合本次重大危险源安全评估有关内容，将该项目重大危险源的辨识结果列入应急预案，同时根据该项目建成后情况的变化，对应急预案进行修改、补充，使之更加科学、完善。并报所在区的应急管理局备案。

8.2.3 事故应急救援措施

1、可燃液体泄漏、中毒事故的抢救措施

A、事故的处理规则

1) 发生着火、爆炸、泄漏等事故，立即报告调度室及消防控制室。如发生着火事故应立即打火警电话。发生事故后应迅速查明事故情况，采取相应措施，防止事故扩大。

2) 抢救事故的所有人员应服从统一领导和指挥，指挥人是企业领导人（总经理、车间主任或值班负责人）。

事故现场划出危险区域，布置岗哨，阻止非抢救人员进入。进入煤气危险区的抢救人员应佩带呼吸器，不应用纱布口罩或其他不适合

防止煤气中毒的器具。

未查明事故原因和采取必要安全措施前，不应将可能产生危险的设施恢复使用。

B、泄漏、着火等事故的处理

发生液氨等溶液泄漏，首先考虑使用抢修器材进行堵漏，若不能及时堵漏，应迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 50m，大泄漏时隔离 150m，严格限制出入。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防火服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解，废水引至事故应急池。如有可能，用管道将溶液导至应急池中。泄漏容器要妥善处理，修复、检验后再用。

消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员应戴正压自给式空气呼吸器，穿防火、防静电服。作业时使用的所有设备应接地良好。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收，使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。

用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。

在泄漏地点 40 m 以内不应有火源。

2、压缩或液化气体火灾的基本扑救措施：

压缩或液化气体储存在不同的容器内，或通过管道输送。其中储存在钢瓶内的气体压力较高，受热或受火焰熏烤容易发生爆裂。气体泄漏后遇火源已形成稳定燃烧时，其发生爆炸或再次爆炸的危险性与可燃气体泄漏未燃时相比要小得多。遇压缩或液化气体火灾，利用电话向消防站报警，一般应采取以下基本对策：

扑救气体火灾切忌盲目扑灭火势，在没有采取堵漏措施的情况下，必须保持稳定燃烧。否则，大量可燃气体泄漏出来与空气混合，遇着火源就会发生爆炸，后果将不堪设想。

首先应扑灭外围被火源引燃的可燃物火势，切断火势蔓延途径，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。

如果火势中有压力容器或有受到火焰辐射热威胁的压力容器，能疏散的应尽量在水枪的掩护下疏散到安全地带，不能疏散的应部署足够的水枪进行冷却保护。为防止容器爆裂伤人，进行冷却的人员应尽量采用低姿射水或利用现场坚实的掩蔽体防护。对卧式贮罐，冷却人员应选择贮罐四侧角作为射水阵地。

如果是输气管道泄漏着火，应设法找到气源阀门，阀门完好时，只要关闭气体的进出阀门，火势就会自动熄灭。

贮罐或管道泄漏关阀无效时，应根据火势判断气体/液体压力和泄漏口的大小及其形状，准备好相应的堵漏材料（如软木塞、橡皮塞、气囊塞、粘合剂、弯管工具等）。堵漏工作准备就绪后，即可用水扑救火势，也可用干粉、二氧化碳、卤代烷灭火，但仍需用水冷却烧烫的罐或管壁。火扑灭后，应立即用堵漏材料堵漏，同时用雾状水稀释

和驱散泄漏出来的气体。如果确认泄漏口非常大，根本无法堵漏，只需冷却着火容器及其周围容器和可燃物品，控制着火范围，直到燃尽，火势自动熄灭。

事故现场指挥应密切注意各种危险征兆，遇有火势熄灭后较长时间未能恢复稳定燃烧或受热辐射的容器安全阀火焰变亮耀眼、尖叫、晃动等爆裂征兆时，指挥员必须立即作出准确判断，及时下达撤退命令。现场人员看到或听到事先规定的撤退信号后，应迅速撤退至安全地带。

3、机械性外伤的抢救措施：

机械性外伤一般由机械刮、碰、撞、挤等造成，发现事故后，立即组织现场急救，迅速使受伤者脱离致伤源，同时立即通过电话或其它形式与医务室联系，进行防止休克、现场止血、止痛、骨折及脱位处理、现场创口处理等初步救治，然后根据实际情况送厂内医疗或附近医院救治。

4、烧烫伤的抢救措施：

烧烫伤一般发生在爆炸火灾现场，发现事故后，立即组织现场急救，迅速使受伤者脱离烧伤现场，去除烧伤源，去除燃烧或热液浸湿的衣服，同时立即通过电话或其它形式与医务室联系，进行现场初步救治，严重被烧伤者应使之平卧，保持呼吸畅通，保护创面，防止污染和再创伤，然后根据伤情送厂内医疗室或附近医院救治。

5、触电的抢救措施：

触电事故一般发生在带电设备上或附近，发现事故后，立即关闭电源开关或切断导体以断绝电流，抢救触电者离开电源，切勿用手直

接与触电者肉体接触，以免也发生触电，同时立即通过电话或其它形式与医务室联系，进行现场急救处理，然后根据伤情送厂内医疗室或附近医院救治。

8.2.4 对安全管理机构设置及人员配备的建议

根据《安全生产法》、《国家安全监管总局工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见安监总管三〔2010〕186 号》（安监总管三〔2010〕186 号）等文件的要求，企业应设置专职的安全生产管理机构和配备专职的安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能，专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），该项目新增劳动定员 40 人，安全管理人员依托于安徽昊源化工集团有限公司现有专职安全生产管理人员。

根据《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》（应急〔2020〕84 号），涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员需具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员需具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平；新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员需具备化工类大专及以上学历。

第九章 评估结论与建议

9.1 结论

结合国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的规定和要求，对安徽昊源化工集团有限公司年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目进行重大危险源安全评估，得出结论如下：

一、重大危险源基本情况

经辨识、分级可知，该项目生产单元中二甘醇胺装置构成四级危险化学品重大危险源。

二、事故发生的可能性及危害程度，可能受事故影响的周边场所、人员情况

经分析，该项目最大可信事故概率确定为 1.0×10^{-5} 次/年左右，属于小概率事件，发生的可能性较低。

可能受事故影响的周边场所均为昊源公司内装置区，这个区域仅有当班人员巡检时暴露和装、卸车时的人员暴露，人员密度较低，属于少量人员暴露的低密度人员场所，无人员密度较高的中央控制室、办公区的区域。

三、个人风险和社会风险值

按照相关标准，对年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目二甘醇胺装置可能造成的个人和社会风险值进行了模拟计算，计算结果显示，该项目重大危险源个人和社会风险值符合规范要求。

四、安全管理措施、安全技术和监控措施

年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目二甘醇胺装置重大危险源生产过

程采用 DCS、SIS 等控制系统、视频监控系统，系统完好，处于正常运行状态。建设单位建立了有效的安全生产管理体系并明确了重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，安全管理措施、安全控制措施和监控措施切实可行。

五、事故应急管理

该公司制定有重大危险源专项应急预案以及现场处置方案，组建了事故应急救援机构，配备了救援人员和应急救援设备设施，并定期进行应急救援演练、总结，符合相关规范要求。

综上所述，安徽昊源化工集团有限公司年产 6000 吨二甘醇胺扩建项目生产单元中二甘醇胺装置构成四级危险化学品重大危险源。该公司对重大危险源安全技术监控、安全管理与事故应急措施有效、可行，可以满足安全生产的要求。

9.2 建议

结合本次评估情况，以及国家有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的发展趋势，就如下几方面提出建议：

(1)建设单位应对重大危险源场所的安全防护设施定期检验检测，加强安全设施的日常维护，确保完好。

(2)建设单位进一步强和善安全入的检查，确保安全投入及时、足额到位，为安全设施的维护、保养、人员安全培训等各项安全支出提供保障。

(3)建设单位应根据《生产安全事故应急预案管理办法》等要求，持续改进事故应急预案，完善应急救援设施与器材，保持定期演练。应急预案修订后应当及时向当地应急管理部门报备。

(4)建立健全该项目重大危险源档案，应当包括下列文件、资料：

- ①辨识、分级记录；
- ②重大危险源基本特征表；
- ③涉及的化学品安全技术说明书；
- ④区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表；
- ⑤重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程；
- ⑥安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果；
- ⑦重大危险源事故应急预案、评审意见、演练计划和评估报告；
- ⑧安全评估报告或者安全评价报告；
- ⑨重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称；
- ⑩重大危险源场所安全警示标志的设置情况等。

(5) 降低社会风险值：

①加强储罐本体、输送管道及其安全附件的检测、检验，减小其发生泄漏的可能性；

②加强对储罐、管道及其附属设施的维护保养，防止材质腐蚀；定期检查储罐、管道的壁厚。

(6) 建设项目涉及的特种设备应当在投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。

(7) 保障危险化学品安全防控监测信息系统和监测监控系统有效运行，并接入安徽省应急管理部门系统，实现数据共享。

附件、附表

针对该项目采取的安全设施见下表：

10-1 主要安全设施一览表							
序号	安全设施名称	名称	数量	设置部位	依据标准条款	是否符合或高于标准条款	备注
1、预防事故措施							
(1) 检测、报警设施							
1	压力报警设施	压力传感器	54	二甘醇胺装置区	《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008	符合	
2	温度报警设施	温度传感器	138	二甘醇胺装置区	《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008	符合	
3	液位报警设施	液位传感器	25	二甘醇胺装置区	《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008	符合	
4	流量报警设施	流量传感器	34	二甘醇胺装置区	《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008	符合	
5	组份检测和报警设施	\	\	\	\	\	不涉及
6	可燃气体检测和报警设施	可燃气体检测报警器	23	二甘醇胺装置区	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019）	符合	
		可燃气体检测报警器（便携式）	2	巡检、空间作业	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019）	符合	
7	有毒、有害气体检测和报警	有毒气体检测报警器	28	二甘醇胺装置区	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019）	符合	

序号	安全设施名称	名称	数量	设置部位	依据标准条款	是否符合或高于标准条款	备注
	设施	有毒气体检测报警器（便携式）	2	巡检、空间作业	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019）	符合	
8	氧气检测和报警设施	氧气检测器	/	/	/	/	不涉及
		氧气检测器（便携）	2	巡检、空间作业	GB12801-2008	符合	
9	安全检查和全数据分析检验检测设备、仪器	万用表	\	\	\	\	不涉及
(2) 设备安全防护设施							
10	防护罩	电机护罩	若干	电机	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）	符合	
11	防护屏	\	\	\	\	\	不涉及
12	负荷限制器	\	\	\	\	\	不涉及
13	行程限制器	\	\	\	\	\	不涉及
14	制动设施	\	\	\	\	\	不涉及
15	防潮设施	\	\	\	\	\	不涉及
16	防雷设施	接地网	1	二甘醇胺装置	《建筑物防雷规范》（GB50057-2010）	符合	
		避雷网	1	二甘醇胺装置		符合	
17	防晒设施	\	\	\	\	\	不涉及

序号	安全设施名称	名称	数量	设置部位	依据标准条款	是否符合或高于标准条款	备注
18	防冻设施	保温层	若干	管道、管道附件、阀门	《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB50264-2013）	符合	
19	防腐设施	防腐处理	若干	厂房、钢构件、设备及管道等	《化工设备、管道外防腐设计规范》（HG/T20679-2014）	符合	
20	防渗漏设施	\	\	\	\	\	不涉及
21	传动设备安全锁闭设施	\	\	\	\	\	不涉及
22	电器过载保护设施	断路器	若干	二甘醇胺装置	《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008	符合	
23	静电接地设施	接地网	1 组	二甘醇胺装置	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）	符合	
(3) 防爆设施							
24	电气防爆设施	防爆现场按钮盒，现场配电箱，防爆照明灯具等	若干	二甘醇胺装置	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）	符合	
25	仪表防爆设施	防爆型仪表	若干	二甘醇胺装置	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）	符合	
26	抑制助燃物品混入设施	\	\	\	\	\	不涉及
27	抑制易燃、易爆气体形成设施	\	\	\	\	\	不涉及

序号	安全设施名称	名称	数量	设置部位	依据标准条款	是否符合或高于标准条款	备注
28	抑制粉尘形成设施	\	\	\	\	\	不涉及
29	阻隔防爆器材	\	\	\	\	\	不涉及
30	防爆工器具	防爆扳手等	2 套	二甘醇胺装置	《生产过程安全卫生要求总则》 (GB12801-2008)	符合	
(4) 作业场所防护设施							
31	防辐射设施	\	\	\	\	\	不涉及
32	防静电设施	导静电柱	3 组	二甘醇胺装置	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)	符合	
33	防噪音设施	泵区	若干	二甘醇胺装置	《工业企业噪声控制设计规范》 (GB50087-2013)	符合	
34	通风设施（除尘、排毒）	防爆轴流风机	/	/	/	/	不涉及
35	防护栏（网）	设置防护栏杆	若干	楼梯、钢平台	《固定式钢梯及平台安全要求》 (GB4053-2009)	符合	
36	防滑设施	花纹钢板	若干	钢平台	《固定式钢梯及平台安全要求》 (GB4053-2009)	符合	
37	防灼烫设施	保温层	若干	各高温反应器、蒸汽管道	《化工装置工艺系统工程设计规定》 (HG20570-95)	符合	
(5) 安全警示标志							
38	指示标志	安全色	若干	管道	《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)	符合	
		指示标志	20	二甘醇胺装置区		符合	

序号	安全设施名称	名称	数量	设置部位	依据标准条款	是否符合或高于标准条款	备注
39	警示作业安全标志	安全标志	16	二甘醇胺装置区	《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)	符合	
40	逃生避难标志	安全出口标志灯	2	二甘醇胺装置区	《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)	符合	
41	风向标志	风向标	1	二甘醇胺装置区顶部	《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)	符合	
2、控制事故设施							
(6) 泄压和止逆设施							
42	泄压阀门	安全阀	16	二甘醇胺装置	《压力容器安全技术监察规程》质技监局锅发〔1999〕154 号； 《安全阀一般要求》GB/T12241-2005；《安全阀的设置和选用》HG/T20570.2-1995	符合	
43	爆破片	/	/	/	/	/	不涉及
44	放空管	放空管	6	二甘醇胺装置	《压力容器安全技术监察规程》质技监局锅发〔1999〕154 号； 《安全阀一般要求》GB/T12241-2005；《安全阀的设置和选用》HG/T20570.2-1995	符合	
45	止逆阀门	止回阀	若干	二甘醇胺装置	《化工装置工艺系统工程设计规定》 (HG20570-95)	符合	
46	真空系统密封设施	/	/	/	/	/	不涉及
(7) 紧急处理设施							

序号	安全设施名称	名称	数量	设置部位	依据标准条款	是否符合或高于标准条款	备注
47	紧急备用电源	紧急备用电源	2	UPS 电源	《化工装置工艺系统工程设计规定》 (HG20570-95)	符合	
48	紧急切断设施	紧急切断阀	16	二甘醇胺装置	《化工装置工艺系统工程设计规定》 (HG20570-95)	符合	
49	分流设施	\	\	\	\	\	不涉及
50	排放设施	\	\	\	\	\	不涉及
51	吸收设施	\	\	\	\	\	不涉及
52	中和设施	\	\	\	\	\	不涉及
53	冷却设施	\	\	\	\	\	不涉及
54	通入或加入惰性气体设施	氮封、氮气	若干	二甘醇胺装置	《化工装置工艺系统工程设计规定》 (HG20570-95)	符合	
55	反应抑制剂	\	\	\	\	\	不涉及
56	紧急停车设施	紧急停车设施	4	二甘醇胺装置	《化工装置工艺系统工程设计规定》 (HG20570-95)	符合	
57	仪表联锁设施	仪表联锁设施	72	二甘醇胺装置	《化工装置工艺系统工程设计规定》 (HG20570-95)	符合	
3、减少与消除事故影响设施							
(8) 防止火灾蔓延设施							
58	阻火器	\	\	\	\	\	不涉及
59	安全水封	安全水封	\	\	\	\	不涉及

序号	安全设施名称	名称	数量	设置部位	依据标准条款	是否符合或高于标准条款	备注
60	回火防止器	\	\	\	\	\	不涉及
61	防火堤	\	\	\	\	\	不涉及
62	防爆墙	\	\	\	\	\	不涉及
63	防爆门	\	\	\	\	\	不涉及
64	防火墙	防火墙	1	二甘醇胺装置	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）	符合	
65	防火门	防火门	32	二甘醇胺装置	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）	符合	
66	蒸汽幕	\	\	\	\	\	不涉及
67	水幕	\	\	\	\	\	不涉及
68	防火材料涂层	耐火涂料	若干	二甘醇胺装置	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）	符合	
(9) 灭火设施							
69	水喷淋设施	\	\	\	\	\	不涉及
70	惰性气体释放设施	\	\	\	\	\	不涉及
71	蒸气释放设施	\	\	\	\	\	不涉及
72	泡沫释放设施	\	\	\	\	\	不涉及
73	消火栓	室外消火栓	4	该项目周围道路边	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）	符合	

序号	安全设施名称	名称	数量	设置部位	依据标准条款	是否符合或高于标准条款	备注
		室内消火栓	18	二甘醇胺装置	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）	符合	
74	高压水枪（炮）	\	\	\	\	\	不涉及
75	消防车	\	\	\	\	\	不涉及
76	消防水管网	室外环状消防官网	1	该项目周围道路边	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB 50974-2014	符合	
77	消防站	\	\	\	\	\	不涉及
78	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	24	二甘醇胺装置	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005	符合	
	手提式二氧化碳灭火器	\	\	\	\	\	不涉及
（10）紧急个体处置设施							
79	洗眼器	紧急冲淋洗眼器	18	二甘醇胺装置	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）	符合	
80	喷淋器	紧急冲淋洗眼器	18	二甘醇胺装置	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）	符合	
81	逃生器	\	\	\	\	\	不涉及
82	逃生索	\	\	\	\	\	不涉及
83	应急照明设施	事故应急灯	66	二甘醇胺装置	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）	符合	
（11）应急救援设施							
84	堵漏设施	堵漏设施	2	二甘醇胺装置	GB30077-2013	符合	

序号	安全设施名称	名称	数量	设置部位	依据标准条款	是否符合或高于标准条款	备注
85	工程抢险装备	\	\	\	\	\	不涉及
		\	\	\	\	\	不涉及
86	现场受伤人员医疗抢救装备	\	\	\	\	\	不涉及
(12) 逃生避难设施							
87	安全通道（梯）	安全疏散通道	3	二甘醇胺装置	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）	符合	
88	安全避难所	\	\	\	\	\	不涉及
89	避难信号	\	\	\	\	\	不涉及
(13) 劳动防护用品装备							
90	头部防护装备	安全帽	40	操作工	《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）	符合	
91	面部防护装备	\	\	\	\	\	
92	视觉防护装备	化学安全防护眼镜	40	操作工	《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）	符合	
93	呼吸防护装备	防尘口罩	\	\	\	\	不涉及
94	听觉器官防护装备	耳塞	40	操作工	《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）	符合	
95	四肢防护装备	绝缘手套	\	\	\	\	不涉及

序号	安全设施名称	名称	数量	设置部位	依据标准条款	是否符合或高于标准条款	备注
		防静电手套	40	操作工	《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）	符合	
		耐酸碱手套	\	\	\	\	不涉及
		绝缘鞋	40	操作工	《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）	符合	
		耐酸碱鞋	\	\	\	\	不涉及
96	躯干防护装备	防酸碱服	\	\	\	\	不涉及
		隔热服	\	\	\	\	不涉及
		防护服	3	应急救援	《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）	符合	
97	防毒装备	防毒面具	40	应急救援	《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）	符合	
98	防灼烫装备	/	\	\	\	\	不涉及
99	防腐蚀装备	耐酸碱手套	\	\	\	\	不涉及
		耐酸碱鞋	5	应急救援	《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）	符合	
		防酸（碱）服	\	\	\	\	不涉及

序号	安全设施名称	名称	数量	设置部位	依据标准条款	是否符合或高于标准条款	备注
100	防噪声装备	耳塞	40	操作工	《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）	符合	
序号	安全设施名称	名称	数量	设置部位	依据标准条款	是否符合或高于标准条款	备注
101	防光射装备	\	\	\	\	\	不涉及
102	防高处坠落装备	安全带	2	登高作业人员	《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）	符合	
103	防砸伤装备	\	\	\	\	\	不涉及
104	防刺伤装备	\	\	\	\	\	不涉及

附 件

- 1、营业执照
- 2、项目备案文件、不动产权证
- 3、危险化学品建设项目安全条件审查意见书
- 4、危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书
- 5、应急预案备案登记表
- 6、关于成立安全处及安全专员的通知
- 7、关于任命危险化学品重大危险源包保责任人的通知及相关学历
- 8、主要负责人、安全管理人员证书和注册安全工程师证书
- 9、特种操作人员台账及资格证书
- 10、压力表、安全阀、可燃有毒气体检验台账及检验报告（部分）
- 11、安全管理制度及操作规程目录清单
- 12、泄漏着火专项应急演练资料
- 13、应急救援物资清单
- 14、特种设备检验证书（部分）
- 15、企业安全生产标准化证书
- 16、区域位置图
- 17、防雷检测报告
- 18、专家评审意见
- 19、总平面布置图、工艺流程图、爆炸危险区域划分图、火灾报警系统图（部分）