

江西心连心化学工业有限公司  
有机胺扩建项目  
**安全条件评价报告**  
(终稿)

建设单位：江西心连心化学工业有限公司

建设单位法定代表人：尚德伟

建设项目单位：江西心连心化学工业有限公司

建设项目主要负责人：尚德伟

建设项目单位联系人：刘 欣

建设单位联系电话号码：15607026659

2022年8月9日

江西心连心化学工业有限公司  
有机胺扩建项目  
安全条件评价报告  
(终稿)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：朱文华

技术负责人：马程

评价负责人：周红波

评价机构联系电话：0791-87379372

2022年8月9日

# 江西心连心化学工业有限公司 有机胺扩建项目

## 安全条件评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2022年8月9日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

## 评价人员

	姓名	职业资格证书号	从业信息 识别卡号	专业能力	签字
项目负责人	周红波	1700000000100121	020702	化工机械	
项目组成员	周红波	1700000000100121	020702	化工机械	
	檀廷斌	1600000000200717	029648	化工工艺	
	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	电气	
	黎余平	S011035000110192001601	029624	安全	
	占伟	S011035000110192001525	027085	仪表自动化	
	戴磷	1100000000200597	019915	给排水	
报告编制人	周红波	1700000000100121	020702	化工机械	
报告审核人	王冠	S011035000110192001523	027086	自动化	
过程控制负责人	王海波	S011035000110201000579	032727	化工工艺	
技术负责人	马程	S011035000110191000622	029043	化工机械	

## 参与人员

姓名

签字

姜萌萌

## 名词术语

MMA: 一甲胺（无水） 无水一甲胺

DMA: 二甲胺（无水） 无水二甲胺

TMA: 三甲胺（无水） 无水三甲胺

DMF: N,N-二甲基甲酰胺 甲酰二甲胺

DMAc: N,N-二甲基乙酰胺

NMF: N-甲基甲酰胺

AMF: 甲酰胺

## 前 言

江西心连心化学工业有限公司（以下简称：该公司）成立于 2016 年，位于江西省九江市彭泽县工业园区矾山化工园内，原名为九江心连心化肥有限公司，2021 年 12 月 17 日更名为江西心连心化学工业有限公司，为河南心连心化学工业集团股份有限公司全资子公司。该公司依托江西心连心年产 60 万吨合成氨、52 万吨尿素、40 万吨二甲醚装置（简称“60.52.40 项目”）合成气、甲醇及液氨等相关产品建设 20 万吨 DMF 项目，公司 10 万吨 DMF 项目正在建设中，暂未投产。目前已完成 60 万吨合成氨、52 万吨尿素、20 万吨二甲醚工程建设项目安全设施竣工验收，并取得安全生产许可证，另外 20 万吨二甲醚工程正在建设中。公司现拟扩充建设发展 10 万吨 DMF、8 万吨二甲胺、1 万吨一甲胺、1 万吨三甲胺和 1 万吨甲醇钠产品，丰富产品架构，提高公司竞争力符合国家能源政策和产业政策；该项目以现有在役 60.52.40 项目自产液氨、净化气、甲醇以及外购氢氧化钠为原料，制备混甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）、甲醇钠、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）等产品；其中二甲胺部分作为原料制备 DMF，部分外售；甲醇钠部分作为 DMF 生产过程中催化剂，部分外售。

该项目生产过程中涉及原料为净化气、甲醇、氨、触媒（ $Al_2O_3$ ）、二甲胺（无水）、甲醇钠甲醇溶液（催化剂）、一氧化碳（CO）、氢氧化钠；中间产物及产品为一甲胺（无水）、二甲胺（无水）、三甲胺（无水）、DMF、一氧化碳（CO）、氢气、甲醇钠等；该项目属于危险化学品的有：净化气、氢气、一氧化碳、甲醇、氢氧化钠、氨、一甲胺、二甲胺、三甲胺、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、甲醇钠溶液、氮气等。该项目产品及中间

产品一甲胺、二甲胺、三甲胺、CO、DMF、甲醇钠溶液为危险化学品，属于危化品生产、储存项目；该项目建成后运行前，项目单位应申请办理《危险化学品安全生产许可证》。该项目属于重点监管的危险化学品为氨、甲醇、氢、一甲胺、二甲胺和一氧化碳/净化气。该项目甲胺生产装置涉及胺基化工艺、DMF 生产装置涉及胺基化工艺。该项目生产单元中甲胺/DMF 装置区单元构成一级重大危险源，甲醇钠装置单元构成四级重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）、《国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（发改投资〔2003〕1346 号），国家安全生产监督管理总局 45 号令《危险化学品建设项目安全监督管理办法》和《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》赣应急字〔2021〕100 号的要求，危险化学品新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在安全方面符合国家及行业有关的标准和法律、法规，对生产经营单位建设项目进行安全预评价是加强安全管理，做好事故预防工作的重要措施之一。

受江西心连心化学工业有限公司的委托，我中心对该公司有机胺扩建项目进行安全条件评价。该项目的评价对象为江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目可研报告中所指定的生产规模、产品方案、工艺路线等。

评价范围主要包括江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目选址、周边环境、生产装置（DMF 装置、甲胺装置、CO 膜分离装置、甲醇钠装置）、片碱单元、仪表自动化控制系统、循环水等。

该项目依托的公辅工程（供配电、供排水、供热、冷冻站、火炬、供气、消防等）、191F 罐区、191G 罐区、191H 罐区、远期预留空地、场外运输、职业危害及环境保护等均不在评价范围内，只评价其满足性；评价依据主要采用《石油化工企业防火设计标准》等现行的法律法规及相应的行业标准。

项目组根据江西心连心化学工业有限公司提供的资料及实地调查的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255 号）的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法、危险度等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

本报告可作为该工程设计、建设和投产后安全管理工作的提供科学依据，同时也可作为安全生产监督管理部门对该工程的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。

在评价过程中得到了江西心连心化学工业有限公司有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

## 目 录

江西心连心化学工业有限公司 .....	III
<b>第 1 章 编制说明 .....</b>	<b>1</b>
1.1 评价目的 .....	1
1.2 前期准备情况 .....	1
1.3 评价对象和范围 .....	1
1.4 评价工作经过和程序 .....	2
<b>第 2 章 建设项目概况 .....</b>	<b>4</b>
2.1 建设单位简介及项目由来 .....	4
2.2 建设项目概况 .....	6
2.2.1 建设项目所在的地理位置 .....	9
2.2.2 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目水平对比情况 .....	14
2.2.3 上下游生产装置及与现有生产装置间的关系 .....	22
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存 .....	25
2.3.1 原、辅材料 .....	25
2.3.2 产品性状与质量指标 .....	25
2.3.3 储运 .....	26
2.4 建设项目选择的工艺流程 .....	28
2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程 .....	28
2.4.2 仪表及自动控制系统 .....	39
2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输 .....	56
2.6 建（构）筑物 .....	58
2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源 .....	60
2.7.1 给排水 .....	60
2.7.2 供配电 .....	63
2.7.3 供热 .....	72
2.7.4 冷冻站 .....	73
2.7.5 压缩空气及氮气 .....	74
2.7.6 电信 .....	74

<b>2.7.7 消防</b> .....	77
<b>2.7.8 火炬系统</b> .....	81
2.7.9 采暖通风 .....	82
2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量 ...	82
2.9 三废处理 .....	92
<b>2.10 主要技术经济指标</b> .....	94
2.11 工厂组织及劳动定员 .....	95
<b>第3章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明</b> .....	97
3.1 危险物质的辨识结果及依据 .....	97
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源 .....	98
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析 .....	98
3.3.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果 .....	98
3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果 .....	99
3.4 特殊化学品分析结果 .....	108
3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据 .....	109
3.6 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素的分布 .....	110
3.7 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布 .....	110
3.8 重大危险源辨识结果 .....	111
<b>3.9 个人风险和社会风险值</b> .....	111
<b>3.9.1 个人风险和社会风险值标准</b> .....	111
<b>3.9.2 个人风险和社会风险值计算结果</b> .....	116
3.10 爆炸区域划分 .....	118
<b>第4章 安全评价单元的划分结果及理由说明</b> .....	120
<b>4.1 评价单元的划分目的</b> .....	120
<b>4.2 评价单元的划分原则</b> .....	120
4.3 评价单元的划分结果 .....	120
<b>第5章 采用的安全评价方法及理由说明</b> .....	122
5.1 各单元采用的评价方法 .....	122
5.2 采用的安全评价方法理由及说明 .....	122
5.3 评价方法简介 .....	124

第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果.....	129
6.1 固有危险程度的分析.....	129
6.1.1 作业场所的固有危险程度分析.....	129
6.1.2 各单元固有危险程度定量分析.....	129
6.2 定性定量分析评价.....	133
6.3 风险程度的分析结果.....	135
6.3.1 危险化学品泄漏的可能性.....	135
6.3.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件.....	138
6.3.3 有毒化学品接触最高限值的时间.....	138
6.3.4 事故模型分析.....	139
6.3.5 多米诺效应分析.....	156
第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果.....	158
7.1 建设项目的情况外部情况分析结果.....	158
7.1.1 自然条件.....	158
7.1.2 周边环境.....	162
7.1.3 在建设项目爆炸、火灾、中毒范围内周边单位 24 小时内生产经营活动及居民生活情况.....	165
7.1.4 建设项目中生产装置、重大危险源与重要场所、区域的距离.....	165
7.2 建设项目安全条件分析.....	166
7.2.1 建设项目与国家及地方政府产业政策与布局符合性分析.....	166
7.2.2 建设项目与地方政府区域规划符合性分析.....	167
7.2.3 建设项目选址符合性分析.....	167
7.2.4 建设项目所在地自然条件的影响分析评价.....	168
7.2.5 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响.....	170
7.2.6 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响.....	171
7.2.7 与其他现有在建装置的相互影响.....	172
第 8 章 主要技术、工艺和装置、设备设施安全可靠性的分析结果.....	174
8.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全可靠性评价.....	174
8.1.1 总平面布置及建（构）筑物评价.....	174
8.1.2 工艺技术及生产装置的安全可靠性评价.....	175

8.1.3 主要装置、设备、设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配性 .....	176
8.1.4 剧毒化学品的储存场所治安防范评价 .....	177
8.1.5 依托公用工程、辅助设施配套性评价 .....	177
8.2 事故案例的后果及原因 .....	178
<b>第 9 章 安全对策措施与建议 .....</b>	<b>187</b>
9.1 安全对策措施与建议的依据和原则 .....	187
9.2 《可研》中已有的安全对策措施 .....	187
9.3 本评价提出的安全对策措施 .....	191
1. 建设项目的选址方面 .....	191
2. 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面 .....	192
3. 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面 .....	197
4. 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程方面 .....	209
5. 事故应急救援措施和器材设备方面 .....	215
6. 安全管理方面 .....	217
7. 其他建议 .....	225
<b>第 10 章 安全评价结论 .....</b>	<b>229</b>
10.1 评价结果 .....	229
<b>10.1.1 危险、有害因素的辨识结果 .....</b>	<b>229</b>
10.1.2 安全条件的评价结果 .....	229
10.1.3 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性评价结果 .....	231
<b>10.1.4 应重视的安全对策措施 .....</b>	<b>231</b>
10.2 评价结论 .....	235
10.2.1 危险、有害因素受控程度分析 .....	235
10.2.2 建设项目法律法规的符合性 .....	235
<b>第 11 章 与建设单位交换意见的情况结果 .....</b>	<b>237</b>
<b>附件 A 危险化学品特性表 .....</b>	<b>239</b>
<b>附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程 .....</b>	<b>257</b>
B.1 危险、有害物质的辨识 .....	257
<b>B.1.1. 辨识依据 .....</b>	<b>257</b>
B.1.2 主要危险物质分析 .....	257

B. 2 危险、有害因素的辨识 .....	258
<b>B. 2.1 辨识依据及产生原因</b> .....	258
<b>B. 2.2 项目厂址与总平危险有害因素辨识分析</b> .....	261
B. 2.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析 .....	265
B. 2.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析 .....	298
<b>B. 2.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析</b> .....	301
B. 3 重大危险源辨识 .....	303
B. 3.1 重大危险源辨识相关资料介绍 .....	303
B. 3.2 危险化学品重大危险源辨识过程 .....	306
B. 3.3 重大危险源辨识结果 .....	310
附件 C 定性、定量分析危险、有害程度的过程 .....	311
C. 1.1 项目选址与周边环境单元 .....	311
C. 1.2 平面布置及建构筑物单元 .....	318
C. 1.3 生产工艺装置单元 .....	327
C. 1.4 公用工程及辅助设施单元 .....	344
C. 1.5 储运系统单元 .....	350
C. 1.6 特种设备单元 .....	351
C. 1.7 消防单元 .....	353
C. 1.8 安全管理单元 .....	358
附件 D 安全评价依据 .....	361
D. 1 法律、法规 .....	361
D. 2 部门规章及规范性文件 .....	363
D. 3 国家标准 .....	369
D. 4 行业标准 .....	371
D. 5 项目文件、工程资料 .....	372
附录 .....	373

## 第 1 章 编制说明

### 1.1 评价目的

该项目安全条件评价的目的主要有：

1. 为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证该项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，该项目需进行项目安全预评价。

2. 分析项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中潜在危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其风险等级并预测危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的事故后果。

3. 提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

4. 为安全生产监督管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

### 1.2 前期准备情况

在签订安全评价委托书后，我们即开始了安全评价工作。

1. 成立了安全评价工作组，仔细研究了该项目的可行性研究报告；
2. 根据研究结果与建设单位共同协商确定了评价范围和评价对象；
3. 收集到了该项目安全评价所需的各种文件、资料和数据。

### 1.3 评价对象和范围

根据前期准备情况，确定了江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目安全条件评价的评价对象和评价范围。具体评价范围如下：

1) 主要生产装置：甲胺装置、DMF 装置、CO 膜分离装置、甲醇钠装置（含片碱单元）；

## 2) 公用、辅助工程：循环水系统、仪表自动化系统；

该项目依托的 191F 罐区、191G 罐区、191H 罐区、供电、供排水、供热、冷冻站、火炬、供气、消防、远期预留空地、场外运输、职业危害及环境保护等均不在评价范围内，只评价其满足性；评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准；

本评价针对评价范围内的项目选址、总平面布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对设备、装置及涉及的存储设施所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性，公用、辅助设施的满足程度，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

本报告是在江西心连心化学工业有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。如委托方在项目评价组出具报告后，如建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址的，主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

## 1.4 评价工作经过和程序

### 1. 工作经过

项目组根据江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法及危险度分析法等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

评价报告完成后，项目组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上完成《江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目安全条件评价报告》。

## 2. 安全评价程序

该项目的评价工作程序如图 1-1 所示。

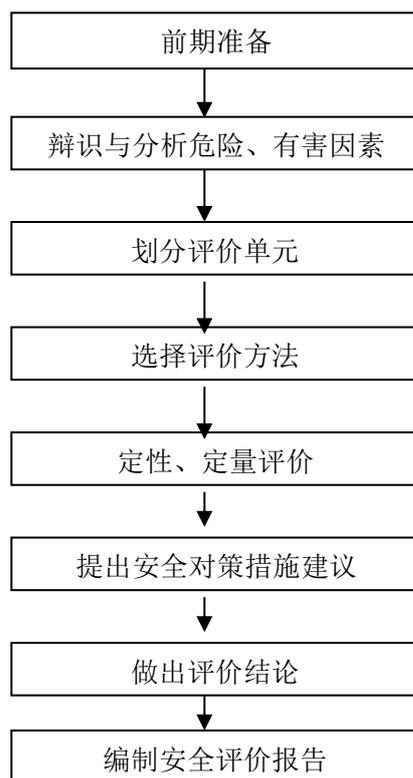


图 1-1 评价程序框图

## 第 2 章 建设项目概况

### 2.1 建设单位简介及项目由来

#### 1. 建设单位简介

江西心连心化学工业有限公司（以下简称：该公司）成立于 2016 年，位于江西省九江市彭泽县工业园区矾山化工园内，原名为九江心连心化肥有限公司，公司于 2021 年 12 月 17 日更名为江西心连心化学工业有限公司，为河南心连心化肥有限公司全资子公司。河南心连心化肥有限公司的前身为新乡化肥总厂，始建于 1969 年，2003 年从国有企业改为股份制民营企业，是国家大型化肥生产基地，拥有新乡、新疆、九江三大生产基地，占地面积 5000 余亩，拥有尿素 260 万吨、复合肥 110 万吨、甲醇 30 万吨的年生产能力。近年来，心连心公司坚持“总成本领先与差异化相结合”的战略方针，依靠规模扩张、原料结构调整、技术升级、夯实管理基础等一系列举措，不断提高生产经营效率，一直保持成本竞争力领先的核心优势，逐渐确立了主导产业行业领先的市场定位。目前，心连心公司形成了新乡、新疆、九江三个大的煤化工生产基地，下辖 6 个控股、参股子公司、1 个全资子公司。江西心连心化学工业有限公司充分利用集团优势，以高标准、园区化、基地特色化的发展格局，全力打造“以肥为基、肥化并举”的现代化化工园区基地。

该公司 2018 年 1 月开工建设江西心连心化学工业有限公司年产 60 万吨合成氨、52 万吨尿素、40 万吨二甲醚工程建设项目（以下简称 605240 项目），目前已完成 60 万吨合成氨、52 万吨尿素、20 万吨二甲醚工程建设项目安全设施竣工验收，并取得了安全生产许可证；该公司 605240 项目中另有 20 万吨二甲醚工程正在建设；原有复合肥项目已异地重建，正在建设过程中。公司年产 10 万吨 DMF 项目正建设中，其中建设的 191F DMF 罐区、191G 甲胺罐区、191H 醋酸罐区存储能力已考虑本次项目需

求，有机胺扩建项目将不新建物料存储罐区。

江西心连心化学工业有限公司建有一套完整的工厂体制和组织机构，采用公司、车间、班组三级管理。现有员工约 1300 人，各类特种作业人员均取得了相应的资格证书，该项目拟定员 56 人。公司成立了以总经理为首的安全生产委员会，安环部为安全管理的具体管理机构，负责公司的日常安全管理工作。公司主要负责人、安全管理人员，经过江西省应急管理厅和九江市应急管理局组织的危险化学品安全管理培训并经考试合格取得资格证书的共 32 人，安全管理人员 30 人，各车间配置了专（兼）职安全员，班组配备了兼职安全员。该公司建立了安全管理网络，成立了安全生产管理委员会，设有专职安全管理机构安保部，制定了各类人员工作职责、安全管理制度、安全生产议事制度和各岗位安全操作要点等规章制度，编制了危险化学品事故应急救援预案，并已向当地人民政府应急管理部门进行备案。现有注册安全工程师 35 人。根据《特种设备作业人员监督管理办法》和《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，该公司共涉及 13 类特殊作业类型，共 300 人，已全部完成取证并在有效期内。

## 2. 项目由来

“十四五”将迎来化工新材料行业发展的关键期，将以创新为驱动，推进材料先行，产用结合，以满足传统产业转型升级，战略性新兴产业发展和重大技术装备急需为主攻方向，构建以企业为主体，以高校和科研机构为支撑、军民深度融合、产学研用协同促进的化工新材料产业体系，着力突破一批新材料品种、关键工艺技术与专用装备，不断提升化工新材料国际竞争力。江西心连心化学工业有限公司抓住此机遇，面向市场，调整产品结构，利用现有“605240”项目产品和资源向下游延伸发展高端产品，踏足不同领域，开拓新的产品，提升资源利用效率。

江西心连心化学工业有限公司是一个具有生产、经营、建设、开发等综合能力的企业，管理经验丰富，技术基础雄厚。江西心连心化学工业有

限公司靠近华东华南消费市场，码头水运优势明显，发展化工产品区位优势明显；公司总部河南化学工业集团在化工行业已有50多年的生产历史，有一批熟练的技术、管理及操作人员，积累了丰富的生产经验，可充分利用技术、人才优势和销售渠道为该项目的顺利实施提供了坚实保证。该公司依托江西心连心现有60.52.40项目生产装置合成气及相关产品进行甲胺/DMF产品的制取，需要的净化气、甲醇、液氨等工艺生产装置和公用工程可与现有的“625040项目装置”配套，节省大量投资；此次项目在年产10万吨DMF项目的基础上扩建发展10万吨甲胺、10万吨DMF产品、1万吨甲醇钠产品，大大提高产能，提高公司竞争力符合国家能源政策和产业政策；项目的建设，可以促进区域经济的发展，为和谐社会的构建起到积极的作用，社会效益显著。项目不但为当地提供大量的就业机会，而且通过招聘、培养等各种渠道引进人才将大大提高地区科技力量的水平，使投资环境得到大大改善，从而形成聚集效应和良性循环，并带动交通运输、电讯、金融、文化教育等其它产业的发展。该项目的建设对稳定当地经济的健康发展，提高企业的市场抗风险能力和经济效益，显得非常必要且具有重要意义。

## 2.2 建设项目概况

建设项目名称：江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目（以下简称该项目）。

法定地址：江西省九江市彭泽县矾山工业园区。

建设地点：江西省彭泽县工业园矾山工业区江西心连心化学工业有限公司预留厂区范围内。

行业类别：C2614 有机化学原料制造

建设性质：扩建。

建设规模：以现有“605240”项目自产液氨、甲醇、净化气并外购氢氧化钠为原料，生产一甲胺10000t/a、二甲胺80000t/a（15000t/a外售，

65000t/a自用)、三甲胺10000t/a、DMF100000t/a、甲醇钠10000t/a (8000t/a外售, 2000t/a自用)。操作弹性为50-110%。具体产品方案见下表。

表 2.2-1 项目产品方案表

序号	名称	单位	数据	备注
一	主产品			
1.	N,N-二甲基甲酰胺 (DMF)	t/a	100000	全部外售
2.	一甲胺	t/a	10000	全部外售
3.	二甲胺	t/a	80000	15000t/a外售, 65000t/a自用
4.	三甲胺	t/a	10000	全部外售
5.	甲醇钠	t/a	10000	8000t/a外售, 2000t/a自用

### 项目建设内容:

该项目建设内容具体见表2.2-2。

表 2.2-2 项目主要建设内容一览表

工程类别	建设名称		设备设施	备注
主体工程	甲胺/DMF装置区	甲胺装置	新建1套10万吨/年甲胺装置, 采用甲醇气相催化胺化法的工艺技术, 在催化剂作用下获取一甲胺1万吨/年、二甲胺8万吨/年、三甲胺1万吨/年; 二甲胺作为DMF生产原料, 余量外售; 一、三甲胺全部外售。	新建
		DMF装置	新建1套10万吨/年DMF (N,N-二甲基甲酰胺) 装置, 以二甲胺和CO为原料, 采用CO一步法工艺, 包括DMF合成和DMF精制。	新建
	甲醇钠装置区	甲醇钠装置	新建一套1万吨/年甲醇钠装置, 以氢氧化钠和甲醇为生产原料, 制备的产品部分用于现有及该项目DMF生产用催化剂	新建
		片碱输送单元	新建面积为432m <sup>2</sup> 片碱仓库1座, 新建溶碱槽和碱液输送泵组成片碱输送系统。	新建
	CO制备装置区	CO膜分离装置	在现有CO膜分离装置新增14根膜, 利用一种高分子(膜材料通常是聚酰亚胺或聚砜)薄膜来选择“过滤”进料气而达到分离的目的。	改造
贮运工程	罐区	191F罐区 (DMF罐区)	2台5000m <sup>3</sup> DMF储罐 (非浅盘式内浮顶)	依托
		191G罐区 (甲胺罐区)	2台1000 m <sup>3</sup> 二甲胺球罐、1台650 m <sup>3</sup> 一甲胺球罐、1台650 m <sup>3</sup> 三甲胺球罐, 预留位置有100 m <sup>3</sup> 一甲胺水溶液储罐、100 m <sup>3</sup> 二甲胺水溶液储罐和100 m <sup>3</sup> 三甲胺水溶液储罐各1台。	依托
		191H罐区 (醋酸罐区)	1000m <sup>3</sup> 醋酸储罐、1000m <sup>3</sup> 甲醇储罐、1000m <sup>3</sup> 甲醇钠溶液储罐、1000m <sup>3</sup> DMAC储罐各一台, 2只1000m <sup>3</sup> 污水罐, 2只200m <sup>3</sup> 残液罐。	依托
	仓库	备品备件依托原有仓库; 危废仓库依托在建合成氨项目 在片碱输送单元新建面积为432m <sup>2</sup> 片碱仓库1座, 丁类	依托 新建	
公用、辅助工程	水源	生产水源采用长江水, 经现有“605240”项目净水厂处理后加压经管架送至该项目用水点。生活用水依托现有生活给水系统, 管道埋地枝状布置至该项目用水点。	依托	
	净水厂	依托现有“605240”项目净水厂为该项目生产、生活提供新鲜水, 现有	依托	

	“605240”项目净水厂设计规模为84000t/d，现有“605240”项目净水站用水量为36837.47t/d。该项目新鲜水用量为4848t/d，净水厂供水能力可以满足该项目需要。	
循环水站	该项目拟在现有循环水站，新增三套循环水设施。循环水供水温度均为32℃，回水温度为42℃。浓缩倍数5。循环水经过换热器后的回水压力为0.25MPa，回水利用余压进入冷却塔。	新建
冷冻站	依托在建10万吨DMF项目建设冷冻站，采用溴化锂制低温水，设2台600万大卡溴冷机组（一用一备）、1台300m <sup>3</sup> /h冷水泵（预留2台水泵位置）；冷水出水：7℃，回水：17℃；热源是0.5MPa饱和蒸汽。依托的冷冻水站富余量2713kW/h，该项目冷量最大需求量1397kW/h，制冷能力能满足该项目需要。	依托
消防系统	不新建消防水系统，依托现有系统	依托
空气、氮气	依托现有“605240”项目配套空分装置，空分装置现存富余供应量1562Nm <sup>3</sup> /h，该项目仪表空气、工厂空气用量分别为300Nm <sup>3</sup> /h、100Nm <sup>3</sup> /h，可以满足项目需求。该项目不新建氮气系统，依托现有杭氧公司供氮系统，该项目所需0.4MPa（G）氮气的量为1875Nm <sup>3</sup> /h，现有供氮系统能满足项目需要。	依托
供电	依托10万吨DMF项目建设变电所、机柜间，该项目拟在依托变电所内新增两台2000kVA干式变压器，该项目用电总负荷为2809.91kW，项目供电需求可以满足。	依托
供热	该项目依托现有“605240”项目（现有“605240”项目设2台440t/h高温高压煤粉炉，一备一用，设计两套独立的烟气处理装置，设两根排气筒，各自高度均为80m，出口内径4m）锅炉余量供汽。现有“605240”项目蒸汽系统蒸汽产生量为424.3t/h（9.8Mpa，540℃），275.17t/h（4.0Mpa，400℃），356.6t/h（2.5Mpa，250℃），165t/h（1.0Mpa，190℃），203.11t/h（0.5Mpa，158℃）；该项目蒸汽需求最大量为20.8t/h（2.5Mpa，250℃）、65t/h（1.0Mpa，190℃）、11.4t/h（0.5Mpa，158℃），蒸汽系统产汽能力能满足项目需求。	依托
污水处理	不新建，该项目生产废水依托现有“605240”项目污水处理站及中水回用站。污水处理站：采用SBR+中水回用处理工艺，设计处理能力400t/h（9600t/d，288万吨/年），污水经SBR+中水回用处理后回用到系统，排污水经园区污水厂进一步处理后排放长江。现有“605240”项目污水量为265m <sup>3</sup> /h，10万吨DMF项目废水量为13.27m <sup>3</sup> /h，该项目废水量13m <sup>3</sup> /h，依托废水处理站能满足该项目需要，无需新增设备。 中水回用站：用于深度处理循环水排水、锅炉排水、污水处理终端尾水等，设计中水回用率70%，主要工艺采用混凝+过滤+超滤+反渗透。现有“605240”项目中水回用站设计能力1200m <sup>3</sup> /h，现有“605240”项目负荷为837m <sup>3</sup> /h，10万吨DMF项目进中水回用的水量为73.37m <sup>3</sup> /h，该项目进中水回用的水量为63m <sup>3</sup> /h，中水回用站的余量能满足该项目的要求。	依托
火炬系统	依托现有“605240”项目火炬系统，最大设计处理量为1458705kg/h；酸性火炬总管设计处理量为42499.5kg/h；氨火炬总管排气来源主要来自合成氨装置，设计处理量为91869kg/h；该项目事故状态下产生的放空空气最大量为12500kg/h。	依托
尾气处理	依托现有“605240”项目尾气锅炉燃烧废气，设计处理能力55000m <sup>3</sup> /h，现有最大处理量40000m <sup>3</sup> /h。该项目尾气总产生量为1090.26m <sup>3</sup> /h；现有处理设施可满足要求。	
生活办公设施	生活办公设施、机修车间、化验室依托现有	依托

### 项目前期工作：

江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目 2022 年 03 月 03 日取得了彭泽县发展和改革委员会的项目备案文件，文件号：2201-360430-04-01-360648。该项目备案的通知见附件。

该项目拟建设在该公司预留空地内，该项目用地于 2019 年取得了彭泽县自然资源局颁发的不动产权证书（宗地面积 227083.77m<sup>2</sup>），文件号为赣（2019）彭泽县不动产权第 0012011 号。

《江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目可行性研究报告》由江西心连心化学工业有限公司编制。

江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目平面布置图由华陆工程科技有限责任公司绘制，华陆工程科技有限责任公司取得了工程设计综合资质甲级；证书编号：A161001356-6/6。

该项目总占地面积约 57 亩，拟投资 30083 万元人民币。

## 2.2.1 建设项目所在的地理位置

### 1. 地理位置及交通状况

#### 1) 该公司地理位置

该公司在彭泽县矾山工业园矾山化工园西南角，东西南三面环山，北临长江大堤，建设用地北侧紧邻沿江路，西侧为连接 G530 的疏港路，水运、公路运输便利，供水水源、供电条件优越。该地北邻长江，江边有个货运码头，南靠乡公路，离县城 8 公里左右，距九江市约 70 余公里，其下游 8 公里为彭泽县马当镇，再下游 20 余公里为安徽省望江县。

彭泽县位于江西省最北部，长江中下游南岸，九江市东北角上。彭泽水陆交通十分便利，濒临长江，有中型客运码头 1 座，5000 吨级货运码头 7 座，距九江—景德镇高速公路 20km，连接安徽、江苏、上海的省际水泥公路和 2008 年竣工的铜陵—九江铁路穿境而过，距九江机场 70km。彭泽

港距武汉港约 330km，距上海港 600 余 km。江西省正在实施沿江产业带开发战略，彭泽是全省临江岸线最长的县，拥有黄金江岸线 42km，可为大钢铁、大水泥、重化工、大耗水、大吞量的产业及仓储物流、出口加工贸易的项目提供充足的水源和便利的运输。

彭泽工业园矾山化工园成立于 2003 年 3 月，2006 年 3 月被江西省政府（赣府字[2006]11 号）批准为省级开发区。园区位于彭泽县城东面，以长江和省际湖牛二级公路为界线，形成棉纺、化工、建材、制造四大产业主导工业经济发展的格局。工业园区总体布局实行一园三区，是以精细化工、印染等产业为核心，集存储、生产、加工、运输为一体的生态化工集中控制区。后因彭泽工业园内部企业多为化工企业，且处于沿长江一公里范围内，为了保护长江周边生态环境，贯彻“共抓大保护、不搞大开发”的重要指示，2019 年 7 月对彭泽工业园进行调区规划，根据《江西彭泽工业园调区规划》，彭泽县工业园的发展目标是：以精细化工、印染等产业集群为核心，集存储、生产、加工、运输为一体的专业、安全、先进的绿色化工集中控制区，2021 年 4 月 14 日入选江西省化工园区名单（第一批）。

## 2. 项目外部依托条件

### 1) 水源依托

该公司于码头前沿设取水口 1 座，日最大取水量 8 万 m<sup>3</sup>。位置位于普货码头下游端部（与液体化工泊位之间），取江水至后方厂区用于生产及其它用水需要，取水量按 8 万 m<sup>3</sup>/d 考虑。泵房内设置长轴水泵 3 台，2 用 1 备，流量为 1425-1653-1824m<sup>3</sup>/h；扬程为 41.7-38.9-36.6m；电动机功率 300KW/台。取水头取水后，通过架设在下流引桥上的 2 根 DN700 水管将水引至现有净水厂。净水厂供水水质指标符合该项目各项要求，供水水量充足。

## 2) 电源依托

江西省彭泽县工业园矾山化工区内供电主要为兰丰 110KV 变电站和泉山 110KV 变电站。110KV 兰丰变电站供电容量 3.15 万 KVA，坐落综合园区，距矾山生态化工集中区约 4 公里。泉山 110KV 变电站供电容量 4.15 万 KVA，距离综合园与矾山生态化工集中区约 2 公里。

该项目位于彭泽县矾山工业区内，该公司目前从马当变电站的两个 110kV 备用间隔供电，采用同杆架设，距该项目厂址约 8 公里左右。马当变电站为新建 220kV 输变电工程，设有 2 台 180MVA 变压器。

## 3) 消防依托

彭泽县消防救援大队设有执勤车辆 8 辆（1 辆 21t 水罐消防车、2 辆 8t 泡沫水罐消防车、1 辆 5t 水罐消防车、1 辆 2.5t 水罐消防车、1 辆 2.5t 泡沫水罐消防车、1 辆 13.5t 举高喷射消防车、1 辆抢险救援消防车）。车载灭火剂总量为水 52.5t、普通泡沫 6t；库存灭火剂为轻水泡沫 2t。

该消防大队设置三个专职的消防营房，现大队营房地址在彭浪路，矾山工业园内有一处营房为工业园专职消防队营房，另在培罗成大道新建了二队营房。该消防大队与工业园距离：现大队距矾山工业园为 6.3km，用时估计为 9min；疏港通道修通后，消防大队与项目选址地距离仅有 3.5km。

园区于南垅路与公园路交叉口布置 1 座一级消防站，用地面积为 1.70 公顷，责任区为整个园区，以满足园区消防要求。消防站配备专职消防人员及重型泡沫消防车、干粉泡沫联用车、抢险救援消防车等消防设施。

## 4) 气体防护站

该公司设有气防站一座，气防站为综合楼一楼西北方向的两间建筑，其主要任务是对有毒、窒息性工作场所进行监护和对中毒和其它事故的现场进行抢救工作，以及会同安全卫生部门和生产车间对职工进行安全和防

毒知识教育，组织事故抢救演习，负责防毒器具的发放、管理、维护、校验等工作。

### (1) 人员配备

气防专员 4 名，实行 24 小时值班制。

### (2) 房间设置

气防站主要包括气防救护车、器材室、充气室、训练室等房间。

### (3) 气防设备配备

气防器材的配备见下表 2.2-3。

表 2.2-3 气防站器材及设备一览表

类别	名称	数量	名称	数量
车辆				
	监护型气防救护车	1 辆		
防护设备				
	移动供气装置	2 台	移动式空气填充泵	2 台
	大功率固定式填充泵	1 台	移动式充气防爆桶	2 个
	固定式充气防爆柜	1 个	备用气瓶	13 只
急救设备				
	医用氧气钢瓶和 2~4 接口的供氧管路	2 套	便携式心肺复苏机	2 台
	综合急救箱	2 箱	担架（可折叠）	2 套
	躯干和肢体的真空气囊	2 套	急救药品	2 副
检测配备				
	便携式各种气体检测仪	3 台		
个人防护设备				
	气密防化服	3 套	气密隔热服	3 套
	避火服	3 套	空气呼吸器	13 套
	速降自锁装置	13 个	防毒面具	13 套
	他救空气呼吸器	2 套		
通信设备				
	防爆对讲机	4 部		
其他辅助设备				
	人体模型	1 个	维修工具	2 套
	呼吸空气气质检测仪	1 套	便携式风向测速仪	2 台

### 5) 医疗依托

该项目医疗依托彭泽县人民医院，医院为二级甲等医院，地处江西省彭泽县龙城镇山南新区龙翔路 001 号，距离江西心连心化学工业有限公司厂区约 8.7km，由医院至心连心厂区车程时间约 20min，医院包括急诊科、内科、外科、耳鼻喉科，骨科、皮肤科、检验科等。其中急诊科承担

院内外各类急性中毒、创伤、脏器功能衰竭等危重病症前期救治工作，抢救成功率较高。在 1998 年抗洪救灾工作、2003 年防治非典工作中，特别是县域内几次重大交通事故救治工作反应迅速，较好的完成各项任务。急诊绿色通道建设日趋完善，24 小时可提供急诊急救服务。

急诊科科室工作面积 200 余  $m^2$ ，拥有较先进的除颤起搏监护仪、呼吸机、洗胃机等各类抢救配套设施，配备救护车两台。现有工作人员 22 人，其中副主任医师 1 名，主治医师 3 名，主管护师 3 名；年均急诊 1 万人次，120 接诊 1100 人次。

#### 6) 其他

园区设有完善的排涝设施，排涝站的标高为 13.5 米，位于园区低点。园区防洪排涝设施为 55 千瓦轴流排水泵 5 台，能满足周边企业在强降雨时的排水能力。

园区配套的污水处理厂设计能力为 3 万吨/日，其中一期处理能力为 5000 吨/日。工业生产废水经工厂处理达到三级标准后可排入园区污水管网。

彭泽县矾山工业园长江辰字堤防洪墙墙顶设计高度为 20.60-20.70m，防洪等级设计为五级堤防，防洪设计为 100 年一遇。

### 3. 项目场址

该项目拟建设于江西省彭泽县工业园矾山矾山化工园江西心连心化学工业有限公司预留空地内，位于 605240 项目的东侧与在建的 10 万吨 DMF 项目的西侧之间空地上；南侧和北侧均为山坡，东侧为污水处理装置；地块内道路与 605240 项目相通，并向北与园区道路相接，交通运输通畅。该项目最近工艺装置距离长江 1 公里以外。

## 2.2.2 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目水平对比情况

### 1. 工艺技术概况和选择

#### (1) CO 分离提纯工艺技术概况和选择

1) 一氧化碳分离提纯工艺目前国内外采用的工艺技术主要包括深冷分离法, 溶液吸收法, 固体吸附法和膜分离法. 其中深冷分离法和溶液吸收法是工业上常用的分离方法, 而其它两种方法作为节能新技术得到了广泛应用。

2) 深冷分离法: 采用深冷法工业生产高纯度 CO 始于上世纪 60 年代, 该法工艺成熟, 处理量大, 产品纯度高, 适于大规模生产。但该法需要复杂的冷冻和热回收系统, 对设备材质要求高, 能耗高, 操作复杂, 设备和操作费用高, 若组分复杂分离更加困难。在原料气进入低温装置前, 必须先除去油、尘、水、CO。混合气含氮时很难得到高纯度的 CO。

#### 3) 溶液吸收法:

##### ①铜氨液吸收法

应用最广泛, 工艺非常成熟; 该法 1913 年就用于脱除合成氨原料气中对催化剂有毒的 CO, 原理是吸收液常温及加压下吸收 CO, 然后减压加热放出 CO。最初选择氯化亚铜、氯化铵的氨水溶液作为铜盐络合物, 其对 CO 的吸收快, 效率高, 但是对设备腐蚀相当严重。后来改用其他亚铜盐(工业上用得最多的是醋酸盐、碳酸盐和甲酸盐)的氨溶液, 腐蚀显著减少, 但也存在很多缺点: 操作压力高; 吸收液仍有腐蚀性; 对设备要求高, 设备投资大; 能耗高; 吸收液中的亚铜离子不稳定, 容易被还原成金属铜, 发生管路堵塞; 再生过程相当复杂, 难于制得纯净的 CO。

##### ②Cosorb 法

1969 年美国田纳柯 (Tenneco) 公司成功研发该法, 其是对铜氨液吸收

法根本上的改进, 获得了广泛的应用; 该法对原料气中  $\text{CO}$  浓度的适应性强,  $p(\text{CO})$  为 12%~80% 的各类气体都能运行。稳定性好, 可以不用预先除去  $\text{CO}$ 。常温常压就可以吸收  $\text{CO}$ , 吸收容量高,  $\text{CO}$  的回收率和纯度高 (>99%)。吸收剂无腐蚀性, 建设费用及操作费用较低。但是该法不适用于含  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$  等组分的  $\text{CO}$  混合气分离, 需预处理将其体积分数降至  $10 \times 10^{-4}$  以下, 否则吸收剂会发生不可逆降解, 并产生有害的  $\text{HCl}$  气体和铜盐沉淀, 造成设备腐蚀和管道堵塞。加热解吸出的  $\text{CO}$  气中带甲苯蒸气、 $\text{HCl}$ 。

### ③其他吸收剂法

稳定性及选择性均存在一定的问题, 目前暂无大规模工业应用。

### 4) 变压吸附 (PSA)

是 70 年代后逐步发展起来的高效气体分离技术, 基本原理是根据混合物中不同的吸附质在吸附剂上的吸附量不同, 以及同一吸附质在吸附剂上的吸附量随着吸附质的分压不同而变化的原理设计的分离过程。PSA- $\text{CO}$  技术发展比较晚, 主要原因是缺乏高效吸附剂。另外, 装置大型化时也遇到一些工程技术难题。经过不懈的努力, PSA- $\text{CO}$  有了较大发展,  $\text{CO}$  回收率和纯度都有了提高。目前国内很多醋酸、醋酐、甲酸、二甲基甲酰胺、异氰酸酯等厂家使用 PSA 工艺分离  $\text{CO}$ 。PSA- $\text{CO}$  有了较大发展,  $\text{CO}$  回收率和纯度都有了提高。目前国内很多醋酸、醋酐、甲酸、二甲基甲酰胺、异氰酸酯等厂家使用 PSA 工艺分离  $\text{CO}$ 。PSA- $\text{CO}$  有使用常规物理吸附剂的二段法和利用载铜化学吸附剂的一段法两种工艺; PSA 法有原料气适应范围广, 对有害杂质组分承受力强, 整个分离过程吸附、降压、解吸过程都在常温下进行等优点。但原料气中甲烷和氮气含量高时, 很难得到高纯度的  $\text{CO}$ , 回收率也较低, 能耗较高。

### 5) 膜气体分离技术

膜法气体分离已成为与变压吸附、深冷分离并存的三大主要气体分离技术, 并因其简便、经济、操作灵活而日益受到普遍欢迎。关键在于高

性能的膜材料。该技术在合成气分离中首次应用是美国孟山都公司开发的 PRISM 分离器用来调整 H/CO 比。McCandless 等研究了分离 H/CO 的高效透过分子膜，其中最好的高分子膜是聚砜和聚亚胺，特别是聚亚胺耐热性和耐化学腐蚀性为最佳。膜分离技术不需干燥以及扩展设备，流程短，能耗低，污染少；自 1988 年起，国产化的膜分离器，先后为国内外 200 多家化肥厂提供了膜分离合成氨尾气回收装置。山东华鲁恒升化工集团公司已建成 3000m<sup>3</sup>/h 一氧化碳装置。

目前，国内各工艺流程均有使用，针对该项目设计的 CO 气量较小，且是相对独立的装置，因压缩机布置在现有厂区，距离现有“605240”项目气化装置相对较远，综合考虑，该项目一氧化碳分离提纯技术采用膜气体分离技术。

## (2) 甲胺装置工艺技术概况和选择

### 1) 国内外工艺技术概况

甲胺主要的工业化生产方法有：

(a) 甲醇和氯化铵的反应

(b) 甲醛和氯化铵的反应；

上述两种方法所用原料氯化铵为固体，不易连续化生产，并且反应产生的盐酸对设备和管道腐蚀严重，对材质要求苛刻，投资大，属淘汰工艺。

(c) 卤甲烷和氨反应

此法产物复杂，对设备管道有腐蚀，对材质要求也较高。

(d) 甲醛和氨反应

此法在德国曾工业化，国内也曾有厂家采用此法建厂，但此法生产成本低、甲胺产率低，故被淘汰；

(e) 甲醇和氨气相催化反应

以甲醇和液氨作原料经气相催化反应生产甲胺；此法原料来源丰富，价格便宜，能大规模连续化生产，对设备材料要求不高，工艺条件易于满足，根据市场需求可灵活调节三种甲胺的产品比例。此工艺是当今甲胺工业采用最普遍的工业生产方法，我国现有甲胺装置全部采用此工艺生产。

## 2) 工艺技术方案选择

根据甲胺的工业化生产方法，该项目拟采用成熟的甲醇气相催化胺化法的工艺技术。

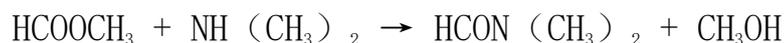
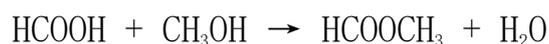
### (3) DMF 装置工艺技术概况和选择

#### 1) 国内外工艺技术概况

DMF 首次合成于 1893 年，直到二十世纪五十年代用作丙烯腈纤维的纺织溶剂后，才开始了其工业化生产和应用。随着 DMF 应用领域的不断开拓，相继出现了以不同原料合成 DMF 的多种工艺技术，其中比较成熟且广为采用的工艺路线如下：

##### (a) 甲酸酯化二步法

该法以甲酸、甲醇为原料先生产甲酸甲酯，再与二甲胺反应生成 DMF：



该法工艺技术落后，产品质量差，不能满足 PU 革行业和聚丙烯腈工业对 DMF 的高纯度要求。

##### (b) 甲醇脱氢法

该法以甲醇为原料，经脱氢后得到甲酸甲酯，再与二甲胺反应生成 DMF：

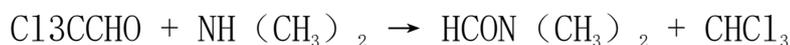


该法由西南化工研究院开发成功，其特点是无污染，产品质量较好，

生产成本比甲酸酯化法低 20~30%，其缺点是工艺流程长，在经济上仍无法与一步法工艺相比。

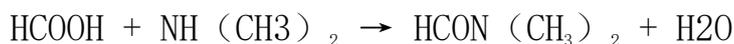
(c) 三氯乙醛法

以三氯乙醛和二甲胺为原料，反应产物 DMF 和氯仿：



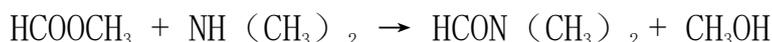
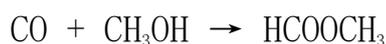
此法同时生产两种有价值的产品，但生产成本高，腐蚀严重。

(d) 甲酸胺解法



甲酸胺解法产品成本高，产品纯度低，不能满足合成革、聚丙烯腈纤维等用途的使用要求。

(e) 一氧化碳酯化法



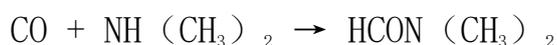
德国 BASF 公司和加拿大的 CHINOOK 公司有该工艺的生产装置，但第一步酯化反应需在高压下进行，且反应分两步进行，工艺流程长，设备投资大，生产成本高。

(f) 三甲胺氧化一步法

美国杜邦（DUPONT）公司有该工艺的生产装置。该法产品含水量高，不能满足合成革和聚丙烯腈纤维等使用要求。

(g) 氢氰酸酯化法：美国的杜邦公司和日本的旭化成公司拥有该技术专利，该法的反应温度和压力较高，设备投资大，只有在利用丙烯腈装置的副产品氢氰酸时才有经济性。

(h) 一氧化碳一步合成法：



该法工艺简单，产品质量好，原料一氧化碳可利用合成氨厂精炼弛放气，原料来源广，产品成本低，在欧洲、美洲、日本占主导地位。

我国 DMF 生产起步较晚，在上世纪六十年代末、七十年代初期，太原化肥厂和铁岭化肥厂先后引进原东德一氧化碳一步法技术建成两套 DMF 装置，开始了 DMF 的工业化生产。两套装置因设备陈旧、控制落后及原料气处理不完善等原因，目前经常不能正常生产。其后一些企业采用甲酸甲酯法先后建设了几套装置，但装置规模均很小。

1993 年之后，江山化工股份公司和淮化精细化工股份公司先后引进美国酸胺技术公司的 CO 一步法生产技术，建成了两套年产 8000 吨的 DMF 装置。与此同时，江苏新亚化工集团采用西南化工研究院的甲醇脱氢技术，建成一套 5000 吨/年的 DMF 装置。随后德州恒升集团采用 CO 一步法技术，建成一套 8000 吨/年装置，江山化工股份公司、淮化精细化工股份公司和德州恒升集团又相继进行了改扩建，生产能力大幅度提高。2003 年安阳化工集团采用 CO 一步法工艺，建成一套 2 万吨/年一步法 DMF 装置，至此我国的 DMF 生产上了一个新台阶。由此可见，目前由于原料价格等原因，国内甲醇脱氢法装置大多处于半停产状态，一步法工艺在我国已经占有主导地位，并且正在逐步替代甲酸甲酯和甲醇脱氢两步法工艺。

## 2) 工艺技术方案选择

该项目 DMF 生产技术采用目前世界上先进的 CO 一步法工艺，原因如下：CO 一步法工艺与甲酸酯化法和甲醇脱氢法相比，其技术先进，工艺流程简单，设备少，生产成本低，产品纯度高、质量好，世界上发达国家大多采用这种技术。

### (4) 甲醇钠装置工艺技术概况和选择

甲醇钠的传统生产方法有金属钠法和碱法，分别用金属钠和氢氧化钠与甲醇反应来制取甲醇钠，并已实现工业化生产。近几年来，随着对甲醇钠的生产过程和产品质量的要求更加严格，涌现出分析晒、渗透蒸发等高效的甲醇分离回收技术，电解法和钠汞齐法等新型的甲醇钠生产方法，以及对原有工艺路线进行热集成优化来提高能量利用效率的改进方法，均取

得一定的研究进展。

### 1) 金属钠法生产工艺

金属钠法是采用金属钠与甲醇反应来生产甲醇钠，反应方程式：



金属钠法生产甲醇钠可以采用连续或间歇生产方式，工艺流程相对简单，得到的液体甲醇钠中游离碱含量低。但金属钠价格比较昂贵，而且反应放热量大，过程中生成氢气，操作过程不安全，金属钠遇水会发生剧烈反应，需要严格控制原料甲醇和反应装置中的含水量，大规模生产时一般不采用此法。主要有间歇生产工艺和连续生产工艺。

传统间歇生产工艺是将金属钠加入反应器，然后滴加甲醇。反应初期甲醇滴加速度不宜过快，防止放热量过多导致反应温度上升，甲醇大量蒸发，反应后期可加快滴加速度来提高反应温度。适用于小批量生产。

连续生产工艺是将熔融的金属钠和液体甲醇分别从反应器顶部连续加入釜中进行反应。熔融金属钠通过计量器控制速度后从顶部一侧加入，液体甲醇从顶部另一侧加入，冷凝回收的甲醇从顶部甲醇入口回流进反应器中继续反应，钠和甲醇的质量比约为 1:8—10，依据甲醇钠/甲醇溶液沸点温度与甲醇钠含量的关系，通过改变甲醇的加入速度控制反应温度在 80—86℃，来制取符合要求的甲醇钠产品，反应在常压、惰性气体环境中进行，甲醇加入量过大，易导致釜内压力升高气体泄漏，此时应停止加入金属钠，及时调节甲醇滴加速度。反应器底部流出含有甲醇钠的溶液，经过滤后，未反应完全的金属钠重新进入釜中，采出的滤液即为液体甲醇钠产品。

连续生产工艺的生产能力是间歇生产的 2 倍多，甲醇用量也远小于间歇工艺，同时，连续工艺中金属钠遇甲醇反应相对温和，增加了操作的稳定性和安全性。此外，连续生产工艺省去了间歇工艺的辅助步骤，反应器溶剂利用率提高，避免了间歇工艺不断加入金属钠带来的危险性。

## 2) 二甲醚联生产工艺

将二甲醚生产装置中甲醇塔产生的无水甲醇蒸汽通入甲醇钠合成塔生产甲醇钠，再将合成塔出来的含水甲醇蒸汽送入二甲醚反应器生产二甲醚，从而实现二甲醚联产甲醇钠。

## 3) 碱法生产工艺

碱法是采用氢氧化钠与甲醇反应制取甲醇钠，反应方程式为：



甲醇钠的碱性比氢氧化钠强，生成的甲醇钠遇水极易重新生成甲醇和氢氧化钠，因此降低原料和反应设备中的水含量，及时移走反应生成的水，才能使反应向生成甲醇钠的方向移动，得到符合要求的甲醇钠产品。由于甲醇的沸点比较低，可以利用甲胺生产系统的余热，因此已经粗配在沉淀槽内粗甲醇钠清液打入甲醇钠反应汽提塔塔顶，与经过加热汽化的甲醇气逆向反应得到甲醇钠甲醇溶液，经中间槽送往 DMF 催化剂槽以及甲醇钠溶液产品槽。反应汽提塔顶的甲醇气经除碱塔除碱以及冷凝器冷凝后送往甲胺装置的甲醇槽中，供甲胺生产使用。

通过比较：工业用甲醇钠溶液采用碱法生产工艺。

## 2. 工艺技术来源

该项目已与相关单位签订技术服务协议，采用技术来源可靠，已在国内应用，生产出合格产品。技术服务协议见附件。

表 2.2-5 拟采用工艺技术一览表

装置	技术来源	国内生产厂家名称及生产规模
甲胺、DMF 生产装置	中国化学华陆工程科技有限责任公司	浙江江山化工股份有限公司（已退出） 18 万 t/a 安阳九天精细化工有限责任公司 12 万 t/a 山东华鲁恒升化工股份有限公司 30 万 t/a
甲醇钠生产装置	中国化学华陆工程科技有限责任公司	宁波浙铁江宁化工有限公司 5 万 t/a 新乡瑞诺药业有限公司 0.5 万 t/a

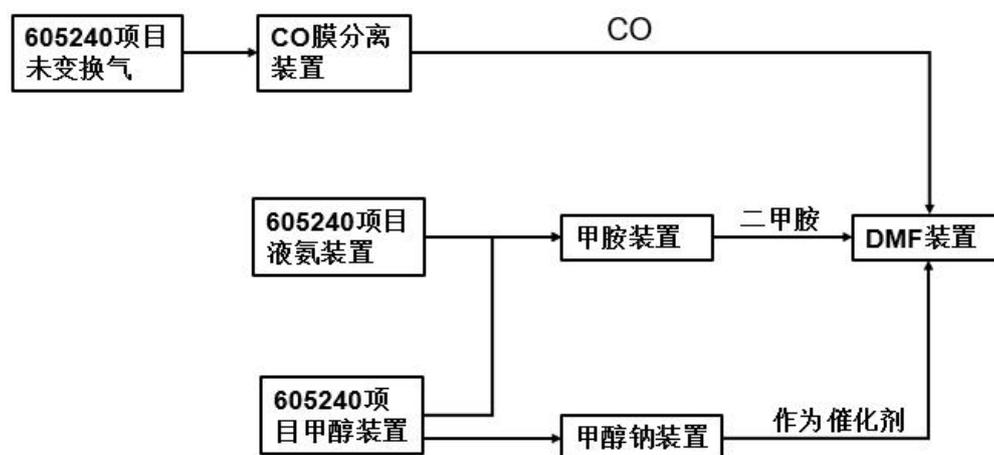
综上所述，该项目各产品工艺技术成熟，产品合成收率高，质量稳定可靠，“三废”排放量低，且易于治理；其拟采用工艺技术在国内外均有成熟应用的先例，不属于国内首次应用工艺，其技术方案是安全、可靠

的，能够满足安全生产的要求。

## 2.2.3 上下游生产装置及与现有生产装置间的关系

### 1. 该项目上、下游生产装置

该项目使用的原料一氧化碳、甲醇来源于该公司现有 605240 项目的合成氨、甲醇装置；该项目甲胺装置上游装置为现役 605240 项目合成氨和甲醇装置，二甲胺下游装置为 DMF 装置，一、三甲胺无下游装置；DMF 生产装置上游为 CO 膜分离装置、甲胺装置及甲醇钠装置；甲醇钠装置上游为 605240 项目甲醇装置，下游为 DMF 装置。



### 2. 与现有生产装置间的关系

#### 1) 原料

该项目原料 CO、甲醇、液氨由现有 605240 项目供应；

该项目以现有在役“605240”项目自产液氨、甲醇为原料，制备甲胺（包括一甲胺、二甲胺、三甲胺）；以二甲胺和该项目扩建膜分离装置自产 CO 为原料制备 DMF；以现有在役“605240”项目甲醇为原料，配合外购氢氧化钠制备甲醇钠。

拟建项目液氨来自现有在役“605240”项目液氨罐区，现有在役“605240”项目外售液氨 30 万 t/a，该项目所需液氨 40000 吨，在建 10 万吨 DMF 项目使用液氨 42690.4t/a，液氨富余量能满足该项目需要。

拟建项目所需的 CO 来源于现有“605240”项目去往甲醇合成的方向

的粗合成气经原有热回收装置、低温甲醇洗装置和该项目扩建膜分离装置净化而来。由于该项目在 CO 膜分离装置增加 14 根膜使 CO 的产量增加用于该项目 DMF 合成，现有甲醇装置的产量减少 38027.13t/a，现有以甲醇为原料的二甲醚生产装置根据市场情况进行调整，原料甲醇不足采用外购方式。

## 2) 存储

该项目部分原辅材料和产品存储依托于在建 191F、191G、191H 三个罐区，该项目只新建一座片碱仓库，其他物料存储仓库、危废仓库及备品备件库依托现有“605240”项目已建仓库；甲醇钠溶液、甲醇分别依托于在建 191H 罐区的甲醇钠溶液储罐、甲醇中间槽，液氨依托现有项目“605240”液氨罐区，DMF 依托在建 191F 罐区的 DMF 储罐。一甲胺、二甲胺、三甲胺依托在建 191G 罐区的甲胺球罐。

2.2-6 该项目依托在建罐区情况一览表

序号	名称	含量 ≥%	储罐 形式	规格 m <sup>3</sup>	存储条件	材质	数量/ 台	最大存 储量/t	备注
<b>191G 罐组</b>									
1	一甲胺	99	球罐	Ø10700, V=650m <sup>3</sup>	常温、0.7MPa	碳钢 Q345R	1	364.65	
2	二甲胺	99	球罐	Ø12300, V=1000m <sup>3</sup>	常温、0.7MPa	碳钢 Q345R	2	1156	
3	三甲胺	99	球罐	Ø10700, V=650m <sup>3</sup>	常温、0.7MPa	碳钢 Q345R	1	364.65	
<b>191F DMF 罐区（储罐均为非浅盘式内浮顶罐）</b>									
4	DMF	99	内浮 顶	Ø21000 × 16500 , V=5000m <sup>3</sup>	常温、常压	不锈 钢 S304	2	7990	
<b>191H 罐区（储罐均为非浅盘式内浮顶罐）</b>									
5	醋酸	99	内浮 顶	Ø11500 × 12000（罐 壁高度），V=1000m <sup>3</sup>	常温、常压	不锈 钢 S304	1	892.5	
6	甲醇钠 溶液	30	固 定 顶	Ø11500 × 12000（罐 壁高度），V=1000m <sup>3</sup>	常温、常压	碳钢 Q345R	1	824	考 虑 结 晶
7	DMAC	99	内浮 顶	Ø11500 × 12000 , V=1000m <sup>3</sup>	常温、常压	不锈 钢 S304	1	760	

8	甲醇中间槽	99	内浮顶	Ø11500 × 12000 , V=1000m <sup>3</sup>	常温、常压	碳钢 Q345R	1	671.5	来自甲醇罐区
9	残液罐 1	混合物	固定顶	Ø5600 × 8868 , V=200m <sup>3</sup>	常温、常压	不锈钢 S304	1	170	DMF 残液
10	残液罐 2	混合物	固定顶	Ø5600 × 8868 , V=200m <sup>3</sup>	常温、常压	不锈钢 S304	1	170	DMAc 残液
11	污水罐		内浮顶	Ø11500 × 12000 , V=1000m <sup>3</sup>	常温、常压	碳钢 Q345R	2		系统检修停用

注：

1) 残液罐为DMF残液缓冲罐。该罐作为残液暂存缓冲，当系统停车前（或者缓冲槽储存量满的时候）将暂存的残液打入DMF系统进行回收产品（因为残液中70-80%以上为产品）。

2) 污水罐是作为降低甲胺系统停车期间无组织排放，环境VOCs治理使用，在系统停车期间，系统清洗水排入该污水罐中，利用甲胺系统的甲醇回收塔来回收系统中氨、胺、醇类物质，废水送入污水处理。

3) 最大存储量按充装系数85%计算。

### 3) 公用及辅助工程

供电依托在建 10 万吨 DMF 项目变电所。

蒸汽依托 605240 项目锅炉装置供应。

氮气、工厂空气、仪表空气依托现有空分装置供应。

冷冻水依托 10 万吨 DMF 项目冷冻站。

污水处理站、回用水处理站、事故水收集池等依托现有在役的 605240 项目的已建设施。

电仪修、备品备件库、综合仓库等依托现有在役的 605240 项目的已建设施。

中心控制室和现场机柜室等依托现有 605040 项目和在建 10 万吨 DMF 项目已建设施。

综合办公楼、生产楼（中央化验室）等依托公司现有在役 60.52.40 项目已有设施。

电信设施主要设备依托现有装置；

现有循环水设施余量不能满足该项目需求，拟在现有循环水装置预留位置新增 3 个循环水塔；旁滤、加药系统不新建，依托现有；

事故废气处理拟依托现有火炬系统；部分正常尾气处理依托现有燃气锅炉处理。

## 2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存

### 2.3.1 原、辅材料

表 2.3-1 原辅材料情况一览表 单位：t/a

序号	原料、辅料名称	形态	规格 ≥%	年消耗量/t	来源	运输 方式	备注
CO 膜分离装置							
1.	净化气	气	98 (Vol)	61344	自产	管道	依托现有“605240”项目，主要成分为CO、H2
甲胺装置							
2.	甲醇	液	99	150000	自产	管道	依托现有“605240”项目
3.	氨	液	99	40000	自产	管道	依托现有“605240”项目
4.	触媒 (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	固		9	袋装	汽车	桶装来厂一次装填，每 2 年更换一次
DMF 装置							
5.	二甲胺	液	99.5	65000	自产	管道	来源甲胺装置
6.	一氧化碳	气	98 (Vol)	3.6×10 <sup>7</sup> Nm <sup>3</sup>	自产	管道	依托现有“605240”项目
7.	催化剂 (甲醇钠)	液	25	252	自产	管道	来源该项目甲醇钠装置
甲醇钠装置							
8.	氢氧化钠	固	98	7920	外购	汽车	
9.	甲醇	液	99	15840	自产	管道	依托现有“605240”项目

### 2.3.2 产品性状与质量指标

项目主要产品及副产品的规格及质量要求如下：

#### 1. DMF 产品指标

表 2.3-2 DMF 产品质量(HG/T2028-2009)，执行优等品

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
二甲基甲酰胺 w/% ≥	99.9	99.5	
甲醇 ≤	0.0010	0.0030	0.0050
重组分 (以二甲基乙酰胺计) <sup>a</sup> w/%	供需双方协商确定		
水 w/% ≤	0.050		
铁 w/ (mg/kg) ≤	0.050		
酸度 (以甲酸计) w/% ≤	0.0010	0.0020	0.0030
碱度 (以二甲胺计) w/% ≤	0.0010	0.0020	0.0030
PH 值 (25℃, 20%水溶液)	6.5-8.0		
电导率 (25℃) / (μ S/cm) ≤	2.0	-	

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
a 重组分指色谱图中二甲基甲酰胺主峰之后的所有色谱杂质组分之和			

## 2. 甲胺产品质量标准

该项目甲胺产品质量指标如下表：

表 2.3-3 甲胺产品质量标准表

产品名称 组分名称	一甲胺	二甲胺	三甲胺
一甲胺, w/%	≥98.5	≤0.4	≤0.6
二甲胺, w/%	≤0.6	≥99	≤0.5
三甲胺, w/%	≤0.3	≤0.4	≥98.5
氨, w/%	≤0.3	≤0.2	≤0.2

## 3. 甲醇钠产品指标

该项目甲醇钠产品质量指标如下表：

表 2.3-4 甲醇钠产品质量标准表

项目	指标
甲醇钠含量, %	27.5-31.0
水, % ≤	0.35

### 2.3.3 储运

#### 1. 运输

根据建设地点的运输条件，该项目运输货物的性质、运输量及地点，运输方式；目前拟采用管道与公路相结合运输方式。其中原料触媒、氢氧化钠等采用公路运输方式送至厂区相应仓库或罐区储存；其他原料一氧化碳、液氨、甲醇、甲醇钠等企业自产原料，采用管道输送；产品主要采用公路运出厂外，货流出入口设置汽车衡；公司内部分厂存在上下游关系装置液体、气体采用管道输送。

该项目的公路运输车辆均不考虑自备，主要原料、材料、产品的运输主要采用汽车运输，并且委托具有危险化学品运输资质的单位进行运输。生活、行政和后勤用车可考虑依托公司原有自备车辆，该项目不考虑新增运输工具。

#### 2. 储存设施

该项目物料储存方式为罐区储存、仓库储存。

### 1) 罐区储存

根据物料的火灾危险性及毒性，将原料、产品依托厂区在建191F DMF罐区、191G甲胺罐区、191H醋酸罐区储存。综合考虑罐区占地与储存时间的最优组合，各罐区设置了相应数量的储罐，其中甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）罐为全压力球罐，甲醇钠甲醇溶液、DMF残液为固定顶储罐，其他储罐均为内浮顶罐；储量较大的物料单独布置，储量较少、特性类似的物料合并布置，各自均设防火堤。该项目液体储运装置主要用于储存、装卸各种液体物料。

### 2. 仓库

该项目只在片碱单元新建一座面积为 432m<sup>2</sup> 的片碱仓库，用于存储该项目原材料氢氧化钠。其他物料存储仓库、危废库及备品备件库依托现有在役 605240 项目已建仓库。

### 3. 装卸设施

该项目装卸系统依托现有，装卸系统主要用于该项目所需的各种液体物料、生产的各种液体产品的装卸。该项目依托现有灌装站，利用现有液体产品装卸区和装卸栈台，用于液体产品的运输。液体产品的储运流程比较相似，即各装置生产的产品用管道输送到产品罐区，进入对应的成品罐，再经输送泵将产品抽出，经鹤管装入槽车外运。

#### 1) 灌装站设置原则

①灌装站的设置应符合《石油化工企业设计防火标准》等石油化工有关规范的要求；

②灌装站一般布置在厂区边缘的位置；

③按照产品运输量的大小，合理设置汽车装卸系统；

④根据产品物性，在汽车装卸系统设置多个装卸栈台，用于装卸不同的液体；装卸栈台分为甲 A 物料区及其他物料区。

#### 2) 装卸设施情况

灌装站采用穿过式装卸车。灌装站现有在建鹤管15套，原料卸车鹤管2套（甲醇钠溶液及醋酸，甲醇来源于现有“605240”项目甲醇储罐），布置在敞开式防雨棚下面，灌装站设备布置在敞开式防雨棚下部，采用液下灌装式鹤管、一体化定量装车系统。系统的事故放空去现有火炬系统。

装卸车系统采用甲A类、甲类、乙类物质分开设置；装车采用国际先进的定量装车系统，通过现场独立的控制系统进行安全联锁。液化烃装车场所设置自动/手动事故喷淋吸收系统，事故喷淋与气体泄漏二级报警联锁；

## 2.4 建设项目选择的工艺流程

### 2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程

#### 1. CO膜分离装置

##### 1) 工艺原理

利用一种高分子聚合物（膜材料通常是聚酰亚胺或聚砜）薄膜来选择“过滤”进料气而达到分离的目的。当两种或两种以上的气体混合物通过聚合物薄膜时，各气体组分在聚合物中的溶解扩散系数的差异，导致其渗透通过膜壁的速率不同。由此，可将气体分为“快气”（如 $H_2O$ 、 $H_2$ 、He等）和“慢气”（如 $N_2$ 、 $CH_4$ 及其它烃类等）。当混合气体在驱动力—膜两侧相应组分分压差的作用下，渗透速率相对较快的气体优先透过膜壁而在低压渗透侧被富集，而渗透速率相对较慢的气体则在高压滞留侧被富集。

膜的分离选择性（各气体组分渗透量的差异）、膜面积和膜两侧的分压差构成了膜分离的三要素。其中，膜分离的选择性取决于制造商选用的膜材料及制备工艺，是决定膜分离系统性能和效率的关键因素。膜分离法适合中小型装置。该项目设计的CO气量较小，且是相对独立的装置，因压缩机布置在现有厂区，距离现有“605240”项目气化装置相对较远，适合采用膜分离法工艺。

## 2) 工艺流程简述

拟建项目所需的净化气（一氧化碳和氢气混合物）来源于现有“605240”项目去往甲醇合成的方向的未变换气（一氧化碳和氢气混合物）经原有变换装置、低温甲醇洗装置净化而来。未变换气已考虑后期项目并预留使用量，包括10万吨DMF项目和该项目以及后期项目需要量，该项目只扩建一套CO膜分离装置（加装14根膜），变换装置、热回收装置和低温甲醇洗装置均依托原有。

现有“6052040”项目粗合成气经变换装置新增的热回收装置回收热量后为未变换气（粗合成气只回收热量，不涉及变换），进入现有“605240”项目低温甲醇洗装置，回收热量产生的冷凝水送往现有“605240”项目气化装置，回收利用。

现有“605240”项目粗合成气（压力 $\sim 5.88\text{MPa}$ 、温度 $\sim 195^\circ\text{C}$ 左右）经变换装置中热回收装置回收热量后为未变换气（压力 $\sim 5.66\text{MPa}$ 、温度 $\sim 26^\circ\text{C}$ 左右），进入现有“605240”项目低温甲醇洗装置区；在建10万吨DMF项目在低温甲醇洗装置区新增一套甲醇洗涤装置，洗涤除去未变换气中的 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{CO}_2$ 等酸性气体，酸性气体进入现有“605240”项目硫回收装置处理；净化后的未变换气，通过管道进入该项目膜分离装置区。

从低温甲醇洗装置来的净化气，以压力 $\sim 5.52\text{MPa.G}$ 、温度 $\sim 31^\circ\text{C}$ 进入普里森膜分离装置界区。原料气进入气液分离器（V-0101），用于除去可能夹带的液体。离开气/水分离器的原料气含有该温度、组成下的饱和水蒸汽，为避免水蒸汽在普里森膜分离器渗透侧浓缩后凝结，同时为使分离器处于最优化的工作状态，设一进料加热器（E-0101）将原料气升温至 $40^\circ\text{C}$ ，该加热器加热介质为低压蒸汽，通过TICA-101进行温度调节，并设有原料气温度高低报警及高连锁，入膜温度指标控制 $35\text{--}50^\circ\text{C}$ ， $50^\circ\text{C}$ 高限报警， $55^\circ\text{C}$ 触发高连锁。

加热后的原料气离开装置的预处理单元进入该项目改造的CO膜分离装

置（普里森膜分离部分），该项目在膜分离装置中拟增加14根分离膜。普里森膜设置为三级，在一级渗透侧得到压力 $\sim 1.6\text{MPa.G}$ 的富氢气，在二和三级渗透侧得到压力 $\sim 0.2\text{MPa.G}$ 的富氢气，送出界区，送往现有“605240”项目甲醇合成装置；而非渗透气（产品CO）压力 $\sim 3.9\text{MPa.G}$ 送下工序。进入膜分离装置的气流中若硫化氢等其他气体含量不合格，将返回至甲醇洗装置以保证其他气体组分含量满足要求。

### 3) 工艺简图

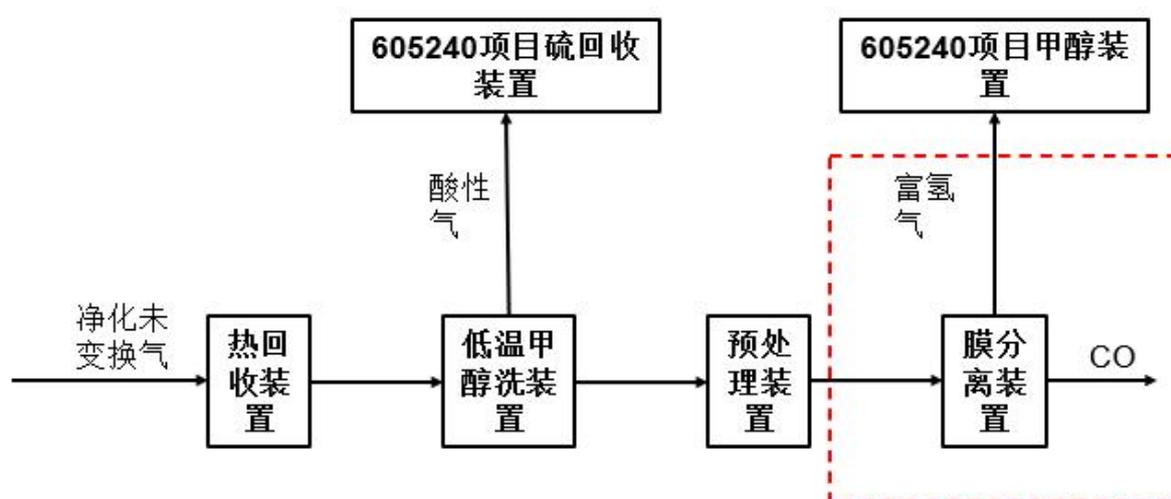


图2.4-1 膜分离装置工艺流程简图

### 4) 物料平衡

投入		产出	
名称	总量 (t/a)	名称	总量 (t/a)
净化气 (CO 和 H <sub>2</sub> 混合物)	61212.61	产品气	54683.38
膜	0.72	富氢气	6529.23
		废膜芯 S1-1	0.72
合计	61213.33	合计	61213.33

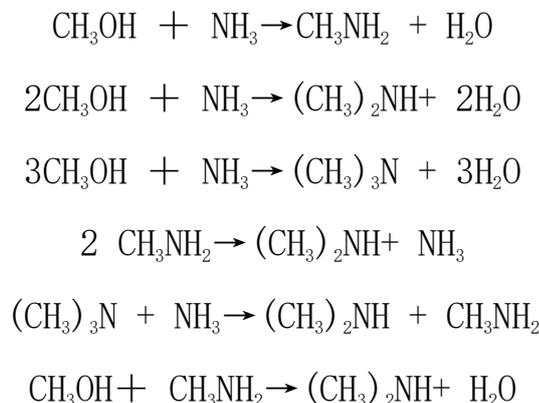
### 2. 甲胺装置

该项目采用甲醇和氨气相催化法制备甲胺，是以甲醇和液氨为原料，按一定比例，在一定温度和压力下，通过触媒经气相催化反应得到一甲胺、二甲胺、三甲胺，反应实质为脱水反应。以反应物液氨计，反应总转化率为98%。一甲胺作为产品全部外售。二甲胺产品分为两部分，一部分

产品与深冷分离装置制备的纯净CO气体在甲醇钠溶液催化下合成得到DMF产品；一部分产品直接作为产品外售。三甲胺作为产品全部外售。

### 1) 工艺技术路线和原理

主要反应方程式为：



涉及的副反应为：



### 2) 工艺流程简述

#### (1) 配料合成工序

甲醇进入尾气吸收塔，经塔底甲醇泵升压至合成压力；来自萃取塔塔顶的三甲胺和分离塔塔顶的一甲胺进入循环胺贮槽，混胺由混胺加压泵将其升压到合成系统压力；液氨自界外合成氨通过管道输送至甲胺装置，压力 $\sim 2.2\text{MPaG}$ 。

液氨、甲醇、混胺等原料按1:3.5:3.5配料比定量先后分别与合成气及三塔塔底物料进行换热而气化，然后与一塔塔顶气相共沸物混合，再进入高温换热器与合成塔出来的反应气体进行换热、最后通过电加热器加热到 $360\sim 370^\circ\text{C}$ ，从底部进入合成塔，于温度 $420^\circ\text{C}$ 、压力 $2.0\text{MPaG}$ 左右并在催化剂存在的条件下，进行胺化反应生成粗甲胺（以合成气形式存在）。粗甲胺经高、低温换热器与原料液进行逆流换热，回收热量后由合成气变成合成液，再经过冷凝后送至精馏工序。

#### (2) 精馏工序

配料合成工序来的粗甲胺进一塔进料缓冲罐，通过升压至 $\sim 2.3$ MPaG后与合成液换热，温度升至 $86^{\circ}\text{C}$ 进入一塔，塔顶得到氨和三甲胺的共沸物，返回配料合成工序，塔釜液送萃取塔。脱氨塔塔顶操作压力 $\sim 2.2$ MPaG，操作温度 $53^{\circ}\text{C}$ ，塔顶部分气相冷凝满足塔操作回流量，其余部分气相直接返料至合成工序。塔底物料操作温度 $\sim 143^{\circ}\text{C}$ ，先至四塔再沸器，换热减压后进萃取塔。萃取塔采用甲醇回收塔釜液（主要为甲醇）作萃取剂，萃取剂由塔上部加入，塔顶蒸出的三甲胺返回到配料合成工序循环胺贮槽，塔釜液送至脱水塔。萃取塔塔顶操作压力为 $\sim 1.0$ MPaG、操作温度 $\sim 180^{\circ}\text{C}$ ，用冷凝器冷却水量来调节。

萃取塔釜液进入脱水塔，脱水塔顶压力为 $0.7$ MPaG，用冷凝器冷却水量和放空气量进行分程调节，脱水塔塔顶馏出的一、二甲胺混合物送至分离塔（操作压力为 $\sim 0.7$ MPaG、操作温度 $\sim 110^{\circ}\text{C}$ ），塔釜液先后分别与气化后的氨气、一塔塔顶返回的气相共沸物换热，使得各自气相均过热，然后至甲醇回收塔。塔釜液主要成分为DMF，一甲胺，二甲胺。

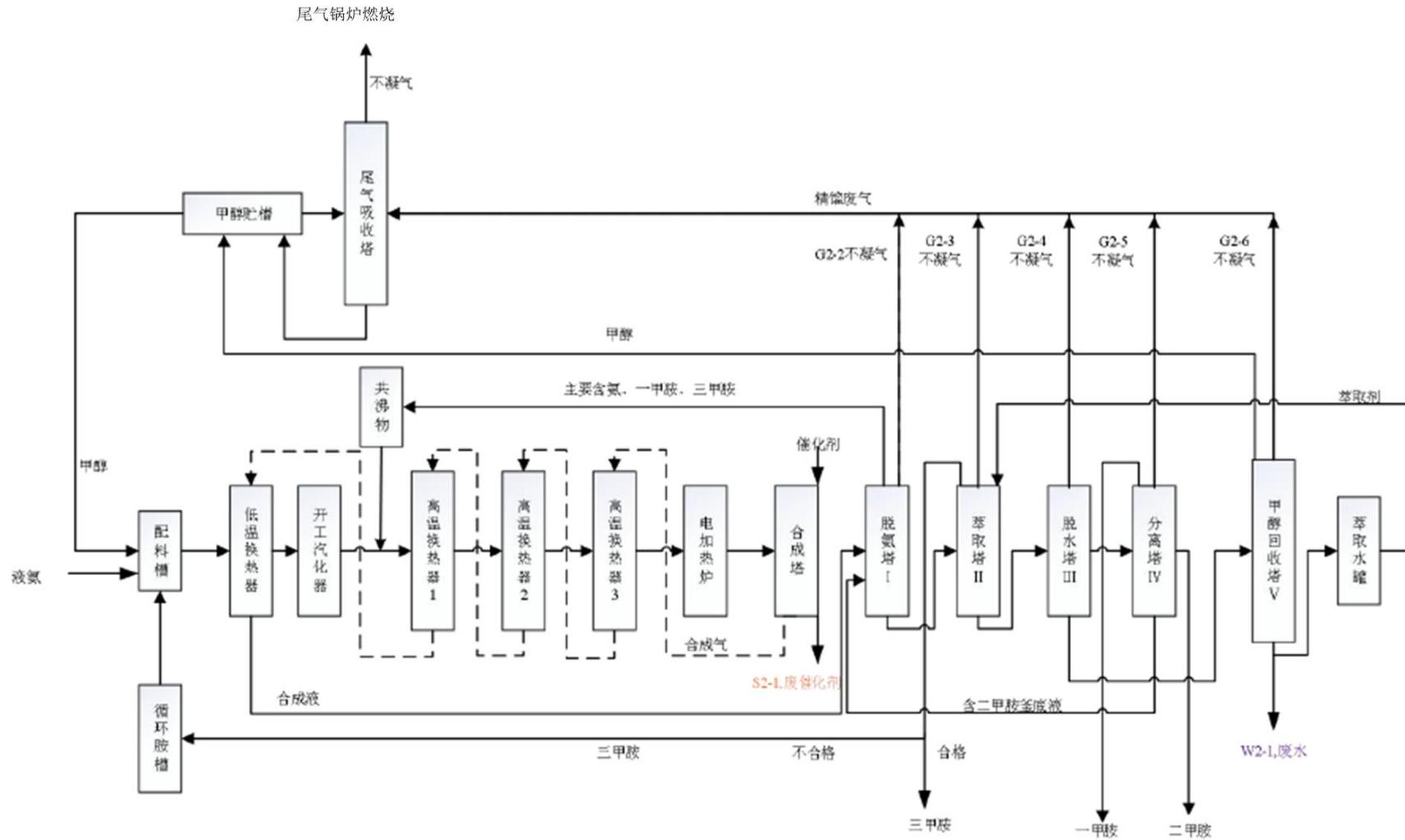
脱水塔来的一、二甲胺混合物进入分离塔，塔顶分离出的一甲胺返回返回配料合成工序混胺贮槽（ $\sim 1.0$ MPaG、操作温度 $\sim 80^{\circ}\text{C}$ ）；塔下部侧线采出二甲胺产品送至二甲胺贮槽，然后再由二甲胺贮槽送往DMF装置；塔釜液返回脱氨塔回收二甲胺。分离塔塔顶操作压力为 $\sim 0.8$ MPaG，用冷凝器冷却水量进行调节。

脱水塔的釜液进入甲醇回收塔（ $\sim 0.6$ MPaG、操作温度 $\sim 80^{\circ}\text{C}$ ），经分离进一步回收甲醇，以降低原料消耗，改善废水水质。分离回收的甲醇送至配料合成工序甲醇贮槽，在塔釜再沸器返回口上部开口以侧线采出大量液相（主要成分 $\text{CH}_3\text{OH}$ ），经分离罐后，液相用循环水冷却控温至萃取塔所需的萃取温度 $85\sim 90^{\circ}\text{C}$ ，然后用泵送至萃取塔，气相至尾气回收塔。甲醇回收塔塔底少量作为生产废水排出装置。

合成工序和精馏工序排出的含有氨、甲胺的放空尾气一并进入尾气吸

收塔，用甲醇吸收尾气的氨和甲胺（吸收效率为90%），以减少大气污染。经甲醇吸收后的废气送现有尾气锅炉燃烧，吸收液用泵送至甲醇贮槽，供配料合成工序使用。

### 3) 工艺流程简图



#### 4) 物料平衡

序号	进料		出料		
	物料名称	t/a	物料名称		t/a
1	甲醇（甲醇 99.8%、水 0.2%）	139477.4	一甲胺（98.5%）	外售	10000
2	液氨	39111.8			
3	纯水	1200			
4	催化剂（Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ）	27.8	二甲胺（99.5%）	外售	15000
5	DMF 废气吸收液	5171			
6	甲胺废气吸收液	1590		DMF 合成	65000
7	/		三甲胺产品（98.5%）	外售	10000
			废气 G2-1	CO、H <sub>2</sub> 、甲醇、氨、甲胺等	88.8
			甲胺废气吸收液	甲醇、氨、甲胺	1590
			废水 W2-1	甲胺、甲醇、氨、DMF、H <sub>2</sub> O	84867.9
			固废 S2-1		31.3
合计		186578	合计		186578

### 3. DMF 装置

#### 1) 工艺技术路线和原理

CO一步合成法采用二甲胺和CO在无水的环境中合成DMF，该反应以甲醇钠的甲醇溶液作为催化剂，通过过滤和精制分离催化剂、废盐以及重组分，获得纯度在99.9%以上的DMF。

主要反应方程式为：



#### 2) 工艺流程及产污环节分析

二甲胺、催化剂(甲醇钠溶液)经计量后，从反应器顶部进入反应器（~2.3MPaG、操作温度~130℃）；一氧化碳经计量后从反应器下部通过喷嘴进入反应器，气液两相反应生成DMF。反应液从反应器底部抽出，一部

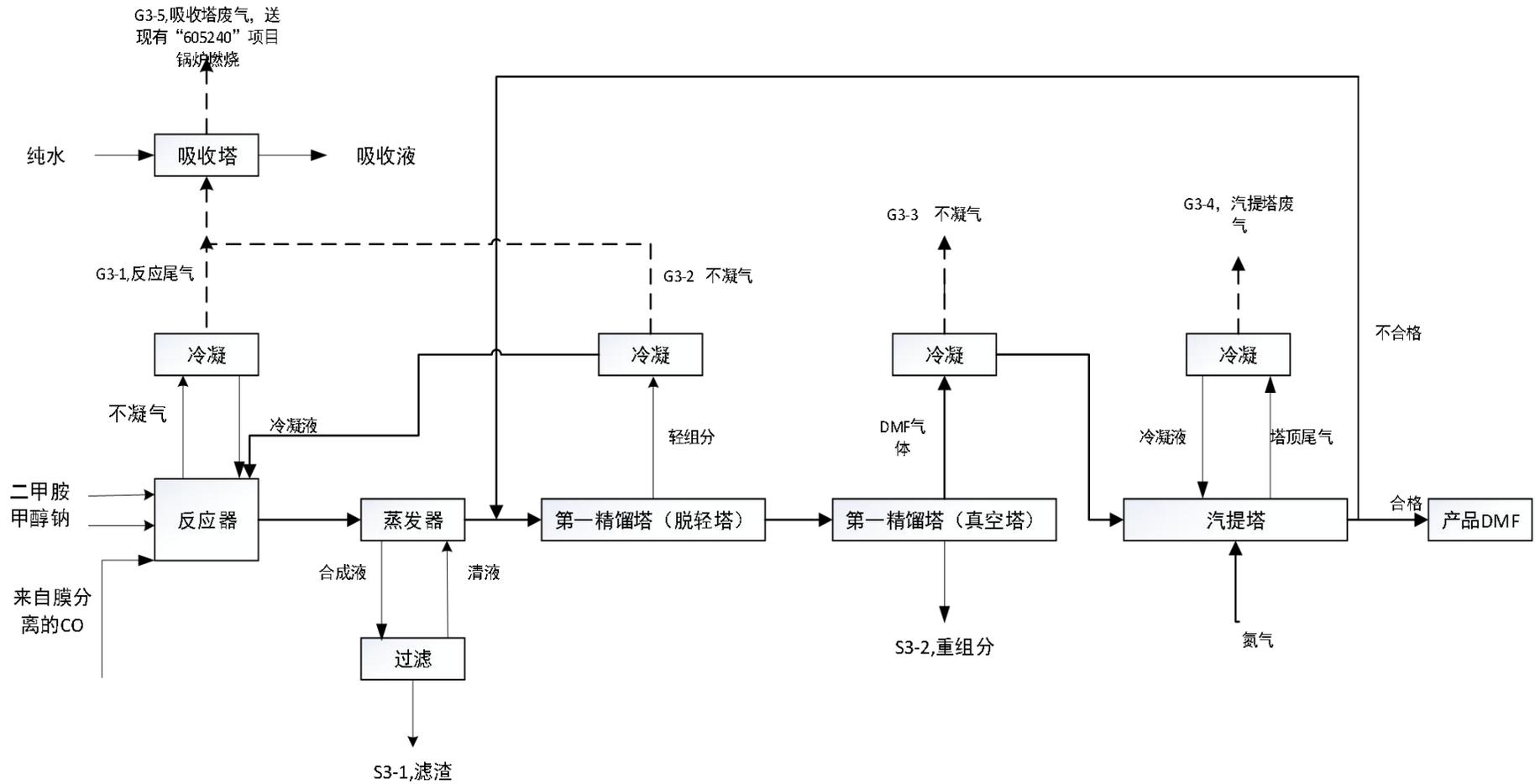
分循环回反应器，另一部分送至蒸发器（ $\sim 0.5\text{MPaG}$ 、操作温度 $\sim 176^\circ\text{C}$ ）。从反应器顶部出来的气体进入气体冷却/冷凝器，冷凝液返回反应器，未凝气体进入反应器尾凝器，冷凝液返回反应器。由于CO不断消耗，系统中氢的浓度不断提高，为避免系统压力过高，反应器不凝气送现有“605240”项目尾气锅炉燃烧。

反应液经蒸发-过滤系统除去其中的催化剂和盐类副产物。过滤出的固体定期送至锅炉房掺入煤中烧掉；液相物流在蒸发器中完全汽化后进入脱轻塔（ $\sim 0.11\text{MPaG}$ 、操作温度 $\sim 180^\circ\text{C}$ ）。脱轻塔塔顶脱除的轻组分为二甲胺/甲醇混合物，自流进入循环槽，再经泵循环至反应器；釜液进入真空塔。

真空塔在真空下操作，塔底排出的重组分收集至重组分贮槽，重组分定期外售加工厂回收DMF，塔顶馏出的DMF经冷凝后送入气提塔（ $\sim 0.05\text{MPaG}$ 、操作温度 $\sim 100^\circ\text{C}$ ），不凝气送尾气回收塔（ $\sim 0.05\text{MPaG}$ 、操作温度 $\sim 80^\circ\text{C}$ ）。

干燥的高纯氮气从气提塔塔底（ $\sim 0.05\text{MPaG}$ 、操作温度 $\sim 100^\circ\text{C}$ ）进入，在气提塔与DMF进行气液两相逆流接触，将溶在DMF中的二甲胺进一步脱除。塔釜液一部分循环至塔顶，一部分经冷却后送入DMF中间槽，经化验合格后用泵送至DMF成品罐区。气提塔塔顶排出的气体经冷凝器、尾凝器冷凝，冷凝液返回气提塔，不凝气送至尾气回收塔。尾气回收塔用不合格低温DMF（ $10^\circ\text{C}$ 左右）三级吸收，由40m高P1排气筒高空排放，塔釜液返回至合成部分的分离器进行重新分离回收。

### 3) 工艺流程简图



## 4) 物料平衡

序号	进料		出料		
	物料名称	t/a	物料名称	t/a	
1	二甲胺 (99.5%)	62684	DMF (99.9%)	100000	
2	CO 气 (99.3%)	41056	DMF	63	
3	催化剂 (25%甲醇钠)	464	重组分 S3-2 其它	27	
4	N <sub>2</sub>	16875	废气 甲醇、CO、一甲胺、二甲胺、氨、N <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> 、DMF 等	19586	
5	纯水	4000			
6			吸收液	一甲胺、二甲胺、氨、甲醇、DMF、水	5171
			过滤废渣	DMF、废盐, 甲醇钠	232
合计		125079	合计	125079	

### 4. 甲醇钠装置

#### 1) 工艺技术路线及原理

碱法是采用氢氧化钠与甲醇反应制取甲醇钠，甲醇钠的碱性比氢氧化钠强，生成的甲醇钠遇水极易重新生成甲醇和氢氧化钠，因此降低原料和反应设备中的水含量，及时移走反应生成的水，才能使反应向生成甲醇钠的方向移动，得到符合要求的甲醇钠产品。其反应方程式为：



#### 2) 工艺过程简述

##### ①片碱单元配碱工序

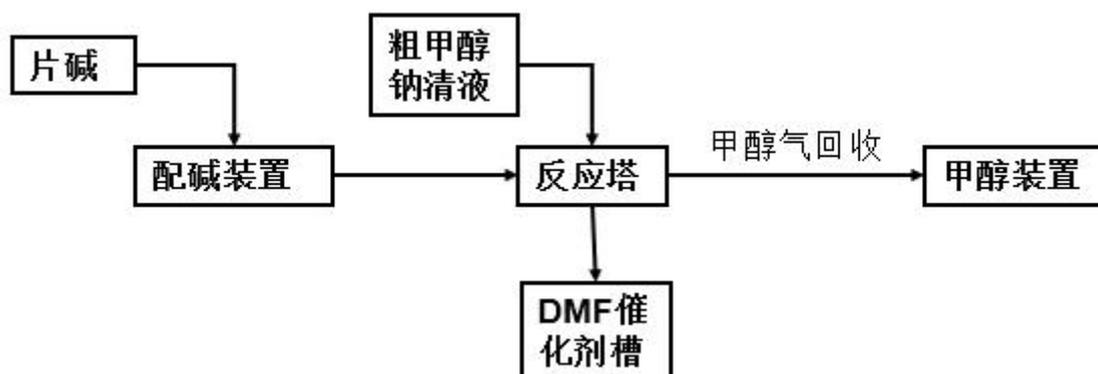
片碱经密闭管料机输送至熔碱槽，片碱经甲醇溶液在熔碱槽中溶解混合后，通过碱液输送泵经冷却器降温至沉淀槽，沉淀槽中的清液经清液泵输送至甲醇钠合成装置区。

##### ②甲醇钠单元合成工序

将合成氨厂沉淀槽内粗甲醇钠清液经釜底换热器加热至 90℃ 打入甲醇钠反应气提塔塔顶（操作压力：≤0.08Mpa；温度 95℃），由配碱装置经碱液泵 P1101A/B 将碱液与经过加热汽化的甲醇气逆向反应得到甲醇钠甲醇溶液，经中间槽送往 DMF 催化剂槽。反应汽提塔顶的甲醇气经除碱塔除

碱以及冷凝器冷凝后送往甲醇装置。

### 3) 工艺流程图



### 4) 物料平衡

序号	进料		出料		
	物料名称	t/a	物料名称	t/a	
1	片碱	2316.02	甲醇钠甲醇溶液	外售	8000
3	甲醇	9271.22		DMF 合成 (催化剂)	2000
4			含醇废水	1521.792	
5			沉淀物	65.448	
	合计	11587.24	合计	11587.24	

## 2.4.2 仪表及自动控制系统

### 1. 自动控制水平及方案

该项目的工艺过程为连续生产，原料、中间产物以及产品均属于易燃、易爆、有毒的物料，为保证装置的安全、平稳、长周期、满负荷和高质量运行，要求该项目选用的自控设备技术先进、安全可靠、操作方便和经济合理，满足装置操作和运行的要求。该项目与 10 万吨 DMF 项目采用同一套 DCS 控制系统，增加相应仪表。

为了提高装置的自动化水平、减轻劳动强度，降低生产成本，实现生产安全、稳定、长期高效运行，保证人员和生产设备的安全、增强环境保护能力，根据工艺装置的布置、生产规模、流程特点、产品质量、操作要求以及监控规模，本着“技术先进、经济合理、运行可靠、操作方便”的原

则，并结合国内外同类型装置的自动化水平，选用目前已经过使用检验、运行稳定、成熟可靠、技术先进的自动化仪表及控制系统，并根据国内外现有大型化工项目的设计经验优化设计以保证整个项目装置能安全、可靠、高效、稳定的运行。

该项目生产装置装置的监控和保护系统由DCS系统、SIS系统、电信消防、GDS系统等组成。该项目装置涉及高温、高压操作，工艺过程为连续生产，工艺介质为易燃易爆，部分介质具有腐蚀性，主要工艺检测和控制变量在DCS上进行显示、调节、记录、报警等操作，装置内机泵设备的运行状态均在DCS进行显示及在DCS操作站上进行开/停操作。DCS系统还完成本装置必要的工艺运算，实现顺序控制、工艺联锁等功能。控制系统中的各个环节，包括现场仪表、中心控制室仪表（DCS分散控制系统）、安全仪表系统（SIS）及火灾和气体检测系统GDS（在DCS内集中监视）均为质量可靠、性能优良、技术先进、经济合理，具有成熟使用经验和良好技术支持的产品，可满足大型石化装置对自动化仪表的需要，保证关键和重要设备，特别是反应部分的高温、高压和临氢的设备能够安全可靠连续长周期的运行，保证装置人员及设备的安全。

装置各工段的生产操作、过程监视、控制、管理主要通过设置在中心控制室内的控制系统（DCS）实现，进行集中控制、操作及统一管理，对提高产品质量、发挥工艺装置的生产能力、最大能力的获取经济效益提供了保证。

根据该项目的实际和控制系统的的发展、使用现状，选用系统操作稳定、工作安全可靠、组态灵活方便，技术资源丰富的DCS控制系统作为该项目生产装置和辅助生产装置的仪表控制系统。装置安全保护使用独立设置的具有冗余容错功能的安全仪表系统（SIS）。安全仪表系统（SIS）原则上按装置分别独立设置。

控制系统使用UPS供电，每个现场抗爆机柜间独立设置冗余的UPS电

源，装置机柜间设置独立的房间用于安装 UPS 电源。

可燃气体、有毒气体监测系统（GDS）独立于装置的 DCS 系统，其显示操作站、开关面板及附属设备均集中在中央控制室内的各个区域。

根据工艺装置或单元的平面布置，该项目依托 10 万吨 DMF 项目在建独立的机柜间，现场机柜间（FRR）到中央控制室的信号采用双冗余的光缆连接。各区域内所有的过程控制器，安全仪表系统（SIS），可燃气体、有毒气体监测系统等都直接连接到第一层的网络上。为了开车方便可以在 FRR 中设置 1 台 DCS 操作站，1 台 DCS 系统工程师站，1 台 SIS 系统工程师站，以及必要的打印机，待开车正常后可以全部集中到装置的中央控制室。中央控制室内放置的辅操台接到中央控制室内设置的 SIS 系统。

现场机柜间到中央控制室的信号采用双冗余的光缆连接。在进出 CCR、FRR 时也尽可能按不同的出入口分别通过电缆槽盒架空和直埋加护套方式进行敷设。

中央控制室设置大屏幕显示器，用于重要工艺过程，监控参数和运行状态的实施现实。

系统的现场数据采集和监测站布置在中央控制室的各区域内，并通过光纤与全厂诊断分析系统进行连接。

江西心连心有机胺扩建工程的过程控制层能实时监控生产过程、公用工程系统、原料产成品进出厂、产品质量等。

江西心连心有机胺扩建工程中装置的过程控制层包括：

#### 1) 分散控制系统（DCS）

整个 DCS 控制系统由控制站、操作站、大屏幕显示器、工程师站和设备管理站（AMS）等组成。各装置或系统单元的 DCS 均各自独立设置，以保证各装置在正常生产和开、停工过程中互不干扰，减少不必要的停工。控制站安装在现场抗爆机柜间。操作站、打印机、辅助操作台、大屏幕显示器等设备置于中央控制室。

DCS 系统控制器需要按工段和操作岗位分配，以便于分开各工段的报警信息，实现本工段的操作站只显示本工段的报警。

DCS 系统人机操作界面将监视其他控制系统的信息，如 PLC 等。

DCS 系统将预留与工厂信息管理网通信的 OPC 接口。

系统的各种卡件应能够在线插拔、更换。

控制站原则上按装置独立设置。

DCS 系统的操作站及工程师站均带硬盘驱动器，使主机能够单独启动，处理器芯片级别不低于 Intel Xeon E5-2620 V4 6 core，内存 DDR4 8 GB(4GB\*2)，硬盘容量 500GB，带双屏 22”液晶显示器，分辨率为 1680×1050 以上，均带鼠标和键盘，带以太网卡，预装正版中文版 WINDOWS 7 操作系统(操作系统应根据 DCS 系统供货商的操作软件确定)。

操作站的软件操作环境和数据处理能力应符合下列要求：

- 对于网络上的数据资源，应能分成不同的操作区域或数据集合，并可根据需要进行监视、操作等不同操作，操作站应能对网络上的任一控制器或检测器的数据进行存取；

- 操作站应具备不同级别的操作权限和不同操作区域或数据集合的操作权限，操作权限由密码或硬钥匙的方式限定并在组态中划分，供不同岗位的人员使用；

- 系统应满足所有数据的记录需要，可由用户选定记录的参数、采用时间和记录长度，并可对记录的数据进行编排处理和随时调用；

- 硬盘上的永久记录应能转存到其它存储设备上；

- 操作站应具备完善的报警功能，对过程变量超限、设备异常和系统故障报警应有明显区别。应能对过程变量报警任意分级、分区、分组，应能自动记录和打印报警信息，区分第一事故报警，记录报警顺序。

DCS 系统设置一台独立的 OPC 服务器与工厂信息管理网进行数据通信；DCS 系统配置二台网络打印机负责各类报表和日志的输出。

DCS 系统的工程师站应以工业 PC 机为基础，包括数据处理器、显示器、工程师键盘、鼠标、以及以太网网络通信接口，用于 DCS 系统组态、调试、维护和管理。工程师站的设备规格与操作站相同，硬盘容量为 500GB 镜像双硬盘并带 16 倍可读写 DVD 光驱。

工程师站配置 OPC 接口与工厂信息管理网进行数据通信（或单独设置一应用站）。

在工厂调试完成后，有 15%已经接好线的输入/输出（I/O）点作为备用；在端子接线柜中，有 20%的裕量端子作为备用；在系统机柜中，有 20%的裕量空间用于安装 I/O 卡件。

在工厂调试完成后，CPU 的负载仍有 50%的扩展能力；数据通信网络的负载最高达到 40%；电源单元的负载最多达到其能力的 50%；应用软件和通信系统有 30%的扩展能力；DCS 系统各局域网上的节点和 I/O 在工厂开车投产后，仍保留有 30%的扩展空间。

## 2) 安全仪表系统（SIS）

根据各工艺装置、关键设备的实际需要，根据 HAZOP 研究各生产装置的安全等级（SIL），设置必要的安全仪表系统(SIS)，SIS 系统由传感器、可编程电子系统（PES）、最终执行元件和软件组成。其设计原则为当过程变量越限、机械设备故障、系统本身故障或能源中断时，SIS 系统能自动（必要时可手动）地完成预先设定的动作，使操作人员、工艺装置及环保转入安全状态。

SIS 系统设计原则：

### （1）独立设置原则

PES 系统独立于过程控制系统，独立完成安全保护功能。当过程达到预定条件时，SIS 系统动作，使被控制过程转入安全状态。

对于 SIS 系统中的传感器和最终执行元件应根据安全度等级的要求进行设置，过程控制系统和安全仪表系统的传感器及最终执行元件宜独立设

置。

## (2) 故障安全原则

SIS 系统包括的传感器、可编程电子系统 (PES)、最终执行元件必须是故障安全型, 即故障时使工艺过程处于安全状态。主要包括 SIS 系统输出正常为励磁型(故障非励磁), 电磁阀一般也是正常励磁型, 气动执行机构气源或电源故障时处于安全位置。重要的电磁阀采用双重化。

## (3) 操作安全原则

安全联锁系统设置独立的人-机接口并辅以辅助操作台。触发元件设立必要的旁路开关, 以便调试和开车。重要的执行机构(电磁阀)设立现场手动复位装置, 以便现场检查并确认执行机构状态。辅助操作台上设紧急停车按钮或专用带锁开关, 并独立于 PES 系统以外, 可直接操作最终执行元件, 以实行手动紧急停车。用户操作界面按用户分级设置并在键入相应等级的口令后才能进入系统, 以防止关键操作参数如应用程序、组态数据和程序在 SIS 系统中被意外改动。

### SIS 系统配置要求:

在一套 SIS 系统中, PES 和过程接口布置同 DCS 系统, 即设在各区域内的现场抗爆机柜间内, SIS 操作站、工程师站设在中央控制室内。根据安全度等级的划分, 本项目的 SIS 系统主要配置要求如下:

### 传感器

#### •传感器的独立设置原则

- 1 级安全仪表系统, 其传感器可与过程控制系统共用。
- 2 级安全仪表系统, 其传感器宜与过程控制系统分开。
- 3 级安全仪表系统, 其传感器应与过程控制系统分开。

#### •传感器的冗余设置原则

- 1 级安全仪表系统, 可采用单一的传感器。
- 2 级安全仪表系统, 宜采用冗余的传感器。

3 级安全仪表系统，应采用冗余的传感器。

- 传感器的冗余方式选用

当重点考虑系统的安全性时，应采用“或”逻辑结构。

当重点考虑系统的可用性时，应采用“与”逻辑结构。

当系统的安全性和可用性均需保障时，宜采用三取二逻辑结构。

- 最终执行元件

最终执行元件可以是安全仪表系统用的切断阀，与过程控制系统共用的控制阀或电动阀等。气动控制阀或气动切断阀均配置能接受安全仪表系统控制信号的电磁阀。

- 阀门的独立设置原则

1 级安全仪表系统，其阀门可与过程控制系统共用，应确保安全仪表系统优先于过程控制系统的动作。

2 级安全仪表系统，其阀门宜与过程控制系统分开。

3 级安全仪表系统，其阀门应与过程控制系统分开。

- 阀门的冗余设置原则

1 级安全仪表系统，可采用单一的阀门。

2 级安全仪表系统，宜采用冗余的阀门，如采用单一的阀门，配套的电磁阀宜冗余配置。

3 级安全仪表系统，宜采用冗余的阀门，配套的电磁阀宜冗余配置。

冗余配置的阀门，可采用一个控制阀和一个切断阀。

- 电磁阀的设置原则

控制阀上的电磁阀应安装在阀门定位器与执行机构之间。

电磁阀放空口应有防护措施。

当重点考虑系统的安全性时，冗余电磁阀宜采用与逻辑连接。

当重点考虑系统的可用性时，冗余电磁阀宜采用或逻辑连接。

电磁阀应采用长期带电型，电磁阀电源应由安全仪表系统提供。

安装在危险场合的电磁阀应采用隔爆型。

通信系统和人机接口

每套 SIS 系统各设一工程师站，并置于装置的现场抗爆机柜间内，负责 SIS 系统的诊断及组态维护，工程师站的设计应确保在其失效时仍不影响 SIS 系统将过程带入安全状态。其处理器芯片级别不低于 Intel Xeon E5-2620 V4 6 core，内存 DDR4 8GB(4GB\*2)，硬盘容量 500GB 镜像双硬盘，带 22” 16:10 液晶显示器，分辨率为 1680×1050 以上，均带鼠标和键盘，带以太网卡，预装正版中文版 WINDOWS 7 操作系统(操作系统应根据 SIS 系统供货商的操作软件确定)。

SIS 系统采用工业以太网通信方式，SIS 系统的处理器、数据存贮器和数据通信网络及电源单元的负载最高达到 60%。应用软件和系统有 30% 的扩展能力。

SIS 系统的各类机柜应留 15%的输入/输出 (I/O) 点作为备用，同时应预留 20%的卡笼安装空间用于安装输入/输出 (I/O) 卡件，在端子柜中，有 20%的裕量的接线端子作为备用。

此外，每套 SIS 系统还应设置辅助操作台，放置在中央控制室的各区域内，用于安装紧急停车按钮、开关、信号报警器等，辅助操作台由中央控制室内设置的 SIS 系统进行控制。

SIS 系统采用统一品牌产品。

### 3) 设备成套控制系统 (PLC)

操作控制相对比较独立或特殊的大型设备包的控制监视和仪表安全保护功能原则上采用独立的设备成套控制系统 (PLC)。与 DCS 系统进行数据通信，操作人员能够在 DCS 操作站上对设备的运行进行监视。操作仪表和按钮开关等仪表电器按厂商的要求配置和平面布置，确需在现场操作的机泵和设备在现场设立操作盘。

设备成套的现场仪表设计原则上与主装置保持一致，现场控制盘的功

能要尽量少。采用独立控制系统的设备，不采用现场总线技术，不得使用单片机。应统一设备成套提供的 PLC 系统的制造商，以降低备品备件和维护的费用。

为了便于维护，PLC 系统优先选用西门子 S7-300/S7-400 系统，个别无法选用的需要得到业主许可后才能使用。PLC 系统的操作站、安全栅等原则上与 DCS 系统保持一致。

#### 4) 在线分析仪系统 (PAS)

在线分析仪 (工业色谱仪、红外/紫外线分析仪、热导式氢分析仪、顺磁氧分析仪等) 应包括采样单元、采样预处理单元、分析器单元、回收或放空单元、微处理器单元、通信接口 (网络与串行)、显示器 (LCD) 单元和打印机等。

在线分析仪应带有网络通信接口，能够接入工业以太网 (TCP/IP 协议) 构成在线分析仪系统；同时通过串行通信接口 (MODBUS-RTU) 与 DCS 进行数据通信。

在线分析仪拟成套安装在现场分析小屋内，现场分析小屋由分析仪供应商成套供货，并配齐采样单元、采样处理单元、防爆空调、正压通风设施、防爆配电盘、防爆照明、仪表空气分配器、冷却及伴热设施、载气及标准气钢瓶等。在线分析仪拟采用防爆型。

现场分析小屋成套供应商还拟提供分析小屋内的有毒气体、可燃气体及氧气的检测系统，仪表选型与主装置统一，并在分析小屋外设置相应的声光报警设施同时接入 DCS 系统。

在线分析仪一般选用单流路系统。如果不同流路的测量元件在相同范围内，并且较长的响应时间对每一流路都能接受，可选用多流路气体/液体分析仪。

所有材料应适于采样物流和周围环境，最低为 316SS。

采样系统和快速回路应满足工艺系统对分析仪响应时间的要求。

采样分析后的采样物流应返回到工艺系统或集中排放，处理方法应满足安全和环保的要求。

就地安装的分析仪通常为较简单的分析仪，如：电导仪、pH 计和密度计等。

采样减压/汽化、加热/冷却、调节、快速回路、载气和校准气钢瓶应安装在现场分析小屋外。

对于有伴热要求的在线分析仪预处理系统，宜选用电伴热。

参与安全联锁的在线分析仪的输出信号用硬接线接入 SIS 系统。

在线分析仪的输出信号采用 4-20mA. DC 原则上带 HART 通信协议，参与控制或计算的信号通过硬线与相应系统相连，测量显示的信号通过通信传至 DCS 系统。

#### 5) 可燃、有毒气体报警系统 (GDS)

可燃气体、有毒气体监测系统 (简称 GDS) 独立于过程控制系统 DCS 和安全仪表系统 (SIS) 设置。GDS 系统由控制器，辅助机柜和操作站构成。

在易发生可燃易爆、有毒气体泄漏危险区内设置气体泄漏检测仪，检测仪信号接入 GDS 系统，通过 GDS 系统中独立设置的操作站，对可燃易爆、有毒气体泄漏监测显示和报警。GDS 还应具备时间顺序记录功能。

GDS 操作站放置在中央控制室中，用来指示各单元的可燃气体及有毒气体报警器的情况。

GDS 机柜放置在现场抗爆机柜间中，然后通过通讯光缆传输信号到中央控制室。

对于配套系统的 GDS，鉴于地理位置分散、探头点数较少，则采用可燃气体及有毒气体检测探头通过标准信号进入该单元的现场抗爆机柜间的 GDS 系统，与单元的 GDS 系统共用。

GDS 系统采用同一品牌产品。

对于较简单的机组（如往复式压缩机、泵组等），机组的监控由装置的 DCS 完成。

### 3. 控制室和机柜室的设置

该项目不新建控制室，自控控制系统信号拟远传至现有“605240”项目中央控制室进行集中操作和管理；现有“605240”项目的中央控制室采用抗爆结构，预留有后期工程新增设备位置，位于爆炸区域范围外，已通过安全验收。

该项目拟依托 10 万吨 DMF 项目设置的现场抗爆机柜间，机柜间安装有所管辖区域的所有控制系统，如 DCS、SIS、GDS、CCS、PECS 等的控制站、I/O 机柜、接线端子柜、电源分配柜、通讯设备机柜和安全栅柜、继电器柜等辅助机柜。所有自动控制功能均在现场抗爆机柜室的控制器内实现。

现场抗爆机柜室设置在非爆炸危险区域。为避免生产装置内的电磁干扰对控制系统运行的影响，外墙可采用屏蔽结构。并按照工艺专利商的要求和现有国家及行业规范，采用抗爆结构。

现场抗爆机柜室地面采用防静电活动地板，活动地板下方基础地面采用水磨石地面，基础地面应高于室外地面 300mm 以上。室温宜为：冬季  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，夏季  $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，温度变化率小于  $5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ；相对湿度宜为：40%~60%，湿度变化率小于 6%/h。机柜室宜采用人工照明，距地面 0.8 米工作面上的照度为  $400\text{l}\times \sim 500\text{l}\times$ 。

机柜室设置事故照明，照度为  $50\text{l}\times$ 。

在现场抗爆机柜室的建筑物内设置机柜室、工程师室、空调机室、UPS 室、电信设备室、备品备件室等。

### 4. 仪表选型原则

#### 1) 仪表选型原则

按照电气爆炸危险区域划分图，根据本装置有易燃易爆介质的特征，

在危险区内的仪表选用防水、防尘型，电子仪表选用本质安全型仪表（无本质安全型的则选用隔爆型），控制室内相应回路采用隔离式安全栅，并用本安电缆连接现场仪表和控制室的安全栅。

现场仪表原则上均带就地显示表头，以便观察和调试；现场仪表的防护等级不低于 IP65。

除就地控制、指示或特殊仪表外，现场变送器采用智能型仪表。控制阀及开关阀一般采用气动执行机构。

阀门的位置信号开关原则上采用接近开关。

电磁阀正常要求为 24VDC 供电。

#### （1）仪表信号

除温度检测元件（热电阻或热电偶）和特殊测量仪表外，所有进出控制室的变送器包括压力、差压、流量、液位等采用标准 4~20mA DC 信号，支持 HART 协议。

调节阀、气动信号一般采用 20~100KPa 的标准气动信号，当需要更高压力时，根据实际情况确定。

#### （2）报警及联锁

工艺操作报警、远程设备的状态、阀位开关指示及系统安全联锁由 DCS 来实现。

所有逻辑输入输出应为故障安全型。

所有现场安装的仪表是全天候型，并且满足现场使用环境和气候条件，一般防护等级 IP65，当个别仪表达不到 IP65 时，则降至 IP55。

安装在危险场合的仪表设备符合危险区域等级划分的要求，本装置部分区域为防爆 II 区。在 II 区内仪表选用本安型，当个别仪表不能达到本安防爆时则采用隔爆型。用于本质安全型仪表的安全栅由 DCS 成套提供。

#### 2) 现场仪表选型

在满足工艺要求的前提下，以先进、可靠、经济和使用方便为原则，

尽可能选用系列化、标准化的仪表，以提高仪表互换性。在仪表材质的选用上，与工艺介质接触部分的仪表材质不低于仪表所在工艺设备或管道的材质。同时尽可能集中选用一个厂家或地区的产品，以利以后的采购和维护。

所有与工艺介质接触的仪表材质，均应能满足工艺介质的要求，并且不低于仪表所在管道或设备的材质。

#### a. 温度仪表

就地温度检测选用双金属温度计。

集中温度检测一般选用一体化温度变送器、Pt100 热电阻或热电偶，重要场合采用双支热电阻或热电偶。氧化炉铂网温度测量采用铠装热电偶。

外套管采用法兰式，尺寸为 1-1/2"，套管材质根据场合不同采用不锈钢 304 或 316L 或高温钢。

#### b. 压力仪表

就地压力检测一般选用不锈钢压力表，有脉动的场合选用耐震压力表，腐蚀性介质的场合采用隔膜压力表，隔膜材质为 304L、钽或 PTFE。

集中压力点选用智能压力变送器，变送器采用两线制，24VDC 供电。腐蚀性介质的场合采用隔膜压力变送器，隔膜材质为 304L、钽或 PTFE。变送器支持 HART 协议。精度为± 0.1%。过程连接尺寸为 1/2"NPT 或 2"隔膜法兰。

#### d. 流量仪表

流量测量一般采用孔板流量计、涡街流量计和转子流量计。

#### e. 物位仪表

就地液位计一般采用磁翻板液位计。

需要集中远传的液位一般采用单法兰差压变送器或双法兰差压变送器，介质为腐蚀或易结晶的场合采用隔膜差压变送器，隔膜材质为 304L、

钽或 PTFE。

对地下槽或水池一般采用浮子液位计或导波雷达液位计。

液位开关一般选用音叉液位开关。

#### f. 分析仪表

对产品质量、安全生产、环境卫生有关的参数进行自动分析。在工艺生产过程中，采用 PH 计、电导仪。

在环境监测场合，采用有毒气体检测器。

#### g. 阀门

调节阀采用气动执行机构，配电/气阀门定位器和空气过滤减压阀。根据介质特性，对一般介质选用单座 Globe 阀，根据介质特点还可采用偏心旋转阀和套筒调节阀等，阀芯材质根据介质选用 304 或 316L 开关阀采用球阀，并配置气缸执行机构、电磁阀及限位开关等附件。对于口径较大的场合可选用蝶阀。电磁阀采用 24V DC。

自力式调节阀只适用于等调节要求不严格的就地调节的场合，分别选用自力式压力调节阀、自力式温度调节阀和自力式液位调节阀。

#### h. 成套仪表

随机器设备成套的仪表也应符合本规定的要求，并与主装置的仪表水平相一致。

### 3) 动力供应

#### (1) 仪表供电

中央控制室、现场抗爆机柜间和现场抗爆控制室使用冗余的 UPS 电源，电源输出规格为单相 220V AC 50Hz。蓄电池后备时间为 30 分钟，由 UPS 对仪表设备和 DCS、SIS、PLC 系统供电。

甲胺 DMF 装置现场抗爆机柜间(FRR5)UPS 电源容量为 100 KVA；

供电方案根据用电设备不同设置如下：

系统设备(如控制柜、操作台等)由配电柜直接供给；

集中安装的单台 220V AC 仪表的供电经配电柜、交流配电后供给；  
24V DC 供电采用双交流供电全冗余容错直流供电系统，35mm 轨道安装，24V DC 输出接至母排联成 24V DC 网；

安全仪表系统（SIS）及其有关的仪表电源应和其它电源分开，本身拥有独立的切断开关和熔断器；

现场仪表的供电原则上采用 220V AC 交流供电；

所以用电设备的供电，均应由各配电柜经由专用断路器供给，中央控制室、各现场抗爆机柜间和现场抗爆控制室的配电柜分别设置；

重要装置的供电质量应考虑设置报警。

## (2) 仪表供气

当正常生产时，由 60.52.40 项目的空分装置供气。当装置开车和空分装置故障时，由设置在各装置单元区域内的仪表空气贮罐供气，满足各装置单元区域内的气动仪表 30 分钟用气量。气源总管由管道专业单独敷设至装置内，装置内的仪表气源管由仪表专业敷设至各用气点。

仪表气源进装置符合如下要求：

正常操作压力：0.5~0.7MPa（G）（进入界区处）。

露点温度：≤-40℃，操作压力

含尘：粒径<3 μm，含尘量<1 mg/m<sup>3</sup>

含油：<8ppm(W)

仪表供气在有些场合可采用气源分配器。

## 4) 仪表安装

### (1) 仪表接地与防雷

仪表控制系统侧设有仪表信号工作接地、仪表保护接地和本安接地三个汇流条，仪表系统各类接地汇接到仪表总接地板，实现等电位连接，然后再与电气的接地网络相连接。

现场仪表盘/柜、仪表保温箱、接线箱、单体仪表全部单独接地。

现场盘、仪表电缆桥架、仪表设备、仪表接线箱和仪表密封接头的仪表安全接地在现场通过框架直接与电气接地网连接；仪表的信号接地在仪表控制系统侧接至仪表信号接地汇流条上。

根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》相关内容的规定，综合考虑雷击事件的风险和投资条件，结合目前仪表及控制系统的使用经验，本工程合理设置仪表系统防雷工程。

SIS 系统现场仪表与其相关系统控制点，装置与罐区顶部现场仪表与其相关系统控制点，都实施仪表系统防雷工程，方法如下：等电位连接与接地；信号电缆的屏蔽与接地；仪表设备的屏蔽与接地；合理布线；设置电涌防护器。

其他系统及其相关现场仪表也按照上述方法实施仪表系统防雷工程，但可不设置电涌防护器。

UPS 电源的进出都设置电涌防护器。

## （2）仪表伴热

仪表伴热管线采用焊接方式连接；

仪表伴热取汽、回水与工艺伴热分开，回水管线直接与界区外回水总管连接；

仪表伴热分配站、回水伴热管分开单独保温。

仪表伴热采用热水伴热和蒸汽伴热；

热水伴热和蒸汽伴热仪表配管采用 304SS 不锈钢管。

每个热水伴热回水配管终端设有截止阀。

当工艺管道采用电伴热时，仪表伴热也采用电伴热。

带绝热材料，仪表保温箱保温层厚度不小于 10cm。

对于有伴热要求的在线分析仪预处理系统，选用电伴热。

## （3）仪表电缆及敷设

主装置进/出中央控制室、现场抗爆机柜间和现场抗爆控制室的信号

电缆尽量选用单芯阻燃电缆接至各现场仪表。成套仪表可以采用多芯电缆。

成套设备接线箱统一选用 24 端子，接线箱按信号类型进行编号。

仪表信号采用对绞、分屏总屏、聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套仪表电缆，多芯电缆接线时应留出 10~15% 的备用芯数。热电偶信号采用绞合屏蔽型补偿导线/电缆。电源采用铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套屏蔽软电缆。接地线及仪表盘内配线采用铜芯聚氯乙烯绝缘电线。

仪表电缆桥架选用槽式，热镀锌材料，桥架内电缆的填充率不超过 40%。

电源电缆和信号电缆应单独敷设桥架或加装隔板。

单根电缆穿管采用 3/4" 镀锌焊接钢管，穿线管连接采用防水防尘穿线盒；

穿线管与挠性管连接处设三通穿线盒以便排雨水。多芯电缆可以不采用挠性管，只采用 gland 接头及 1 1/2 穿线管。

#### (4) 仪表管线

仪表阀门、管件、加工件及测量管采用不锈钢材质，对焊连接方式。

仪表测量管规格为  $\phi 14 \times 2$  或  $\phi 18 \times 3$ （高温高压场合）的不锈钢管，管件公称压力至少为 PN6.3，承插焊连接方式。

调节阀、切断阀用仪表气源和气动信号配管均采用不锈钢管（304），卡套连接方式。调节阀气源管就近引自气源分配器。气源分配器选用不锈钢材质，6、10 端口两种规格，各端口设气源球阀。气源分配器前的仪表气源管采用不锈钢管，引自各层面的仪表气源干管。

仪表保温箱选用碳钢材质，内衬保温材料，有机玻璃观察窗。

## 2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输

### 1. 平面布置

#### 1) 平面布置原则

根据企业实际情况，结合项目特点，该项目的总平面布置依据拟建场地的现状合理使用，在满足生产工艺及防火、防爆、安全、环保等方面要求的前提下，力求工艺流畅、管线短捷、物流顺畅，以节省基建投资费用和节约用地。具体原则如下：

(1) 充分利用现有厂区的有利条件，符合厂区总体规划的要求，结合地形，因地制宜，尽可能减少土石方工程量。

(2) 按照工业企业设计卫生标准的有关规定，并结合当地情况，在满足使用的要求下，做到经济、合理，尽量减少投资、降低造价，并切实注意节约用地。

(3) 顺应生产工艺流程，符合现行防火、安全、卫生、环保等标准、规范的规定，尽可能采用露天化联合集中布置，力求达到分区明确，布置紧凑，管线短捷，节约用地。

(4) 符合生产工艺要求，建构筑物尽量合并，尽量充分利用原有建构筑物，经济合理地有效利用土地。

(5) 建筑物和设备布置还应考虑生产工艺对温、湿度和其它工艺参数的要求，防止毗邻车间受到干扰。

(6) 根据企业现场条件和生产发展趋势，尽可能处理好近、远期规划的关系，为企业的下一步发展预留空间。

#### 2) 总平面布置

##### (1) 该公司总平面布置

江西心连心化学工业有限公司全厂用用地分为北侧、南侧、东侧地块，北侧、南侧地块面积较大，东侧地块面积较小。南侧、北侧地块之间

有一座山丘，东南侧、北侧地块之间有一座山丘，南侧与东南侧之间为预留空地（该项目拟建用地）。北侧地块靠近长江大堤，南侧地块位于场地中间山丘的南侧，均设置有通道可以保证各地块相连通。

该公司现有 605240 项目气化装置、灰水处理、变换、低温甲醇洗、氨合成、尿素、甲醇、锅炉、空分等主要工艺装置位于南侧地块，其位于长江大堤 1 公里以外，独立成区。在建 10 万吨 DMF 项目 191F 罐区、191G 罐区、191H 罐区、191J 罐区、DMAC 装置、AMF/NMF 装置、DMF/甲胺装置、DMF 变电所、DMF 机柜间、冷冻水站等位于现有南侧 605240 项目与污水处理站之间。北侧地块靠近码头，为了方便物料运输，北侧地块主要布置尿素仓库、储煤仓库，危险性较低的复合肥装置及其原料、产品仓库以及净水站、消防事故水池等水处理设施；东侧原为收购其他公司的土地，目前布置有该公司的污水处理装置，该项目拟建设在南侧地块与东侧地块之间，位于 10 万吨 DMF 项目西侧，与其装置成区分布。

## （2）项目平面布置

该项目拟建设在南侧（现有 605240 项目装置）与东侧地块（污水处理池）之间，在建 10 万吨 DMF 项目西侧；该项目循环水装置布置贴临于 605240 项目，该项目甲胺/DMF 装置与循环水装置中间为预留空地，甲胺/DMF 装置与现有 605240 项目最近距离约 288m，该项目甲胺/DMF 装置与东侧 DMF 项目甲胺/DMF 装置相邻，距离约 30m；片碱装置单元布置于 DMF 项目 CO 制备装置和 191F 罐区之间，与 CO 装置和 191F 罐区距离分别为 28m、17.8m；甲醇钠装置布置于 DMF 项目 AMF/NMF 装置与 191H 罐区之间，距离 AMF/NMF 装置和 191H 罐区分别为 29m、20m。该项目各区采用道路隔开。

## 2. 竖向设计

结合厂区周围场地及道路标高、坡向、坡度及汇水区域，合理确定该项目场地标高，力求填挖平衡。竖向布置根据地形特征，城市规划和防洪

要求，有利于厂区内外道路运输，有利于场地排除雨水，合理选定场地标高。

该项目场区竖向布置采用采用平坡式连贯单坡竖向设计，规划标高为21-33m左右。场地雨水采用有组织排水，经道路边缘雨水口汇集到雨水管道排入园区市政管道。

### 3. 道路及场地

该项目场内道路采用城市郊区型，道路系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。生产装置区道路成环形布置，并与厂外公路相连。该项目场内道路、硬地的具体做法如下：依次素土夯实（压实度大于97%），水泥稳定层30cm（6%水泥、级配沙砾94%），C30混凝土25cm，铺砌场地设计荷载汽-30级。道路为城市型，路面结构采用普通混凝土路面。主要道路宽度9m，次要道路宽7m、6m，道路交叉口路面内缘转弯半径采用12m。路面为砼路面，能满足消防车辆错车、转弯等要求。在总平面设计中，各生产界区之间根据消防要求设置消防通道，主要界区周边设置环形道路，各建、构筑物之间距离满足防火间距要求。

厂区地表雨水由厂区内排水明沟汇集流进工业园区下水管网中；生产产生的污水流进污水系统，污水经过处理合格并经检测达标后方可外排出厂外，经过工业园区的污水管道排放到工业园区下水管网中。

## 2.6 建（构）筑物

该项目装置为10万吨/年DMF装置、10万吨/年甲胺装置、CO膜分离装置、1万吨/年甲醇钠装置、片碱单元，项目为扩建，其中主要建构筑物有：框架、管架、立式、卧式设备基础、泵基础、压缩机区基础等。

1) 框架均采用钢结构，基础采用柱下钢筋混凝土独立基础或筏板基础，地基采用桩基；

2) 装置管架采用钢结构，纵向钢梁，柱间支撑采用钢结构，柱下采

用钢筋混凝土独立柱基础，地基采用桩基；

3) 塔采用现浇钢筋混凝土独立式圆柱形基础，特殊情况可采用联合筏板基础，地基采用桩基；立式容器采用现浇钢筋混凝土基础，地基采用桩基；

4) 卧式容器、换热器采用现浇钢筋混凝土墩式基础，地基采用天然地基；泵及小型动力设备采用现浇素混凝土或钢筋混凝土基础，地基采用天然地基；

6) 所有钢结构的主梁、柱、斜撑及设备梁均采用螺栓连接，其他小梁采用现场焊接；

7) 钢平台铺板采用表明热浸镀锌钢格栅板，固定链接采用冷连接技术；钢结构及混凝土结构的外露铁件均涂刷耐化工大气腐蚀型的防腐漆。防腐等级为中等腐蚀，使用寿命不低于5年；

8) 钢结构防火应执行《石油化工企业设计防火标准》、《石油化工钢结构防火保护技术规范》等的有关规定。

9) 管墩采用混凝土结构；新增管架采用钢结构；原有钢管架加层采用钢结构；原有钢筋混凝土管架加固加层采用粘钢加固，加层采用钢结构。

10) 项目所在地区抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，该项目抗震设防应按《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50914-2013）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010（2016版））和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行，其中重点设防1类（乙1类）的建构筑物，如新建甲胺装置/DMF装置、甲醇钠装置、片碱输送单元等生产装置抗震设防应按高于本地区抗震设防烈度1度的要求加强抗震措施。

该项目涉及主要构筑物情况一览表

序号	单项名称	火灾分类	耐火级别	结构形式	占地面积(m <sup>2</sup> )	建筑面积(m <sup>2</sup> )	檐口标高	层数	备注
1.	CO 制备装置	甲	二	钢框架	1275		/		露天, 改造增加 14 根膜
2.	甲胺装置 B/DMF 装置 B	甲	二	钢框架	4816.5		48.9		露天, 新建
3.	甲醇钠装置	甲	二	钢框架	427.5		15.8		露天, 新建
4.	片碱输送单元	丁	二	钢框架	1741.1		9.8		新建
5.	循环水站	戊	二	钢砼框架	4366.85		26.9		露天, 新建

## 2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

### 2.7.1 给排水

#### 1. 供水

##### 1) 给水水源

该公司生产水源采用长江水，码头前沿设取水口1座，日最大取水量8万m<sup>3</sup>，取江水至后方厂区用于生产及其它用水需要，取水量80000m<sup>3</sup>/d。取水头取水后，通过架设在下游引桥上的2根DN700水管将水引至堤后及后方净水用房。经现有“605240”项目净水厂处理后加压经管架送至公司各用水点。

该公司生活用水由园区生活给水管网提供，水质符合《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)。该项目生活用水依托现有生活给水系统供给，管道埋地枝状布置至该项目内各生活水用水点。全厂生活用水供水压力为0.45Mpa。系统给水干管管材采用给水钢骨架聚乙烯塑料复合管，复合管符合《给水用钢骨架聚乙烯塑料复合管》(CJ/T 123-2016)的要求，并用热熔连接或法兰连接。

##### 2) 给水方案

根据工艺专业用水对水质、水量的要求该项目给水系统划分为生产给水系统、生活给水系统、消防给水系统、循环给水系统。

##### (1) 生产、净化水

该项目工业水、净化水依托该公司北厂区现有供水、河水净化装置，并在供水管道路经南厂区南侧围墙位置设置加压泵站，将工业水和净化水加压输送西厂区；工业水用于消防水池补水、循环冷却水补水、绿化浇水用途，净化水用于纯化水制水原水、生产区洗眼器、卫生间洗浴用水。

该项目生产用水、净化水主要为各生产车间的工艺用水、设备清洗地面冲洗用水等方面用水，依据该公司提供的资料（已建各装置安全设施竣工验收报告、在建项目安全设施设计专篇和可行性报告报告），该项目依托现有“605240”项目净水厂为该项目生产提供新鲜水；该公司“605240”项目现有用水量为36837.47t/d。该项目生活用水量1t/h，设备清洗水1t/h，项目用水总量202t/h，净水厂供水能力可以满足项目需要。

## （2）循环水系统

该公司设置二座循环水站，其中第一循环水站（450A）为变换、氨合成、甲醇合成、二甲醚装置等提供循环水，现有已建成规模最大为40500m<sup>3</sup>/h，在役装置最大循环水需求量为30531m<sup>3</sup>/h，10万吨DMF项目在第一个循环水站建设3座机械通风冷却塔，循环水总量135000m<sup>3</sup>/h。

该项目循环水最大需求量为13500m<sup>3</sup>/h，拟在现有第一循环水站预留位置（DMF项目循环水站西侧）新增机械通风冷却塔3座以满足该项目需求，单塔冷却水量为4500m<sup>3</sup>/h，循环水总量为13500m<sup>3</sup>/h，循环水供水温度均为32℃，回水温度为42℃。浓缩倍数5。循环水经过换热器后的回水压力为0.25MPa，回水利用余压进入冷却塔。循环冷却水给水经泵加压后沿枝状管道送至各装置循环水用水点，回水由各装置循环水回水管汇合送至循环水站，经冷却塔冷却后加压循环使用。循环水系统由冷却塔、循环水泵、水泵吸水池、补水及旁滤器系统、水质稳定处理系统及管网组成。水泵吸水池、补水及旁滤器系统、水质稳定处理系统均依托现有设施。

## 2. 排水工程

为了尽量减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，该公司在建成完善的污水排放系统，污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统、生产废水系统和雨水系统。

根据污水性质，厂区排水分为生产生活污水排水系统、清净废水系统及雨水排水系统。厂区排水采用雨污分流，暗沟排除，雨水采用地面径流，然后汇入厂区排水沟内，每期项目新增排水如下：

### 1) 厂区排水系统

根据清污分流的原则，该项目排水系统包括生活污水排水系统、生产污水排水系统、清净废水排水系统、雨水排水系统。厂区内生活污水经预处理排入 60.52.40 污水处理站，厂区内清净废水排入 60.52.40 项目回用水站。雨水通过管网排至雨水系统。

生活污水管道采用喷塑排水用螺纹钢管 CJ/T431-2013，管道采用焊接连接，焊口处应人工补涂防腐层，管道埋地敷设，细粘土或砂基础。最小管径 DN300。生活污水管分片区收集后经加压泵加压从管架送至 60.52.40 项目污水处理站。

排水量估算一览表

装置名称	来源	主要污染物	产生量 m <sup>3</sup> /h	处理方式
甲胺装置	甲醇回收塔废水	COD、氨氮	10	送 60.52.40 污水处理站
公用工程及辅助设施	循环水排水	COD、SS	50	送 60.52.40 中水回用
	生活污水	COD、BOD、氨氮	1	送 60.52.40 污水处理站
	未预见废水	石油类、CON、氨氮	2	送 60.52.40 污水处理站
	中水回用	TDS	15	园区污水处理站

### 2) 污水处理系统

该项目不新建污水处理系统，依托现有 60.52.40 项目污水处理站；现有 60.52.40 项目污水处理设计规模 400m<sup>3</sup>/h，现有 60.52.40 项目产生污水最大量为 250m<sup>3</sup>/h，有 100m<sup>3</sup>/h 的余量。

该项目生活污水量  $1\text{m}^3/\text{h}$ ，生产污水主要为收集工艺装置区生产污水、清洗污水、事故时排水。生产污水最大排放量为  $11\text{m}^3/\text{h}$ ，未预见废水  $2\text{m}^3/\text{h}$ ，合计  $13\text{m}^3/\text{h}$ ，经管架送至 60.52.40 项目污水处理站进行处理。

现有 60.52.40 项目中水回用站处理规模  $1200\text{m}^3/\text{h}$ ，富余处理能力  $282.9\text{m}^3/\text{h}$ 。该项目污水处理站新增  $13\text{m}^3/\text{h}$  和循环水排污  $50\text{m}^3/\text{h}$ ，共计  $63\text{m}^3/\text{h}$  经管架送至 60.52.40 项目中水回用站处理。中水回用站新增排放污水  $15\text{m}^3/\text{h}$ ，送入园区污水处理站进行处理。

## 2.7.2 供配电

### 1. 电源状况

该公司位于彭泽县矾山工业区内，供电电源由 110kV 新化变电站（心连心公司专用）供电，新化变电站上侧电源由 220kV 龙城变双回路供电。220KV 龙城变电源来自 220kV 红光变和 220KV 石钟山变电站供电。新化变电站 110kV 母线为双母线结构，户内式 GIS。该公司从新化变电站的 110kV 输变电工程两路供电，采用同杆架设输送至该公司 310 总变电所；310 总变电所采用双回 110kV 架空线供电，分别引自新化变电站 110kV 不同母线段，内设 2 台 110kV/10.5kV 双绕组电力变压器并预留 1 台变压器的位置，变压器容量分别为 50MVA。总变电所的 10kV 出线作为 10 万吨 DMF 项目变配电所的供电电源；厂 301 总变电所的 10kV 供电系统为单母线分段运行。

该项目依托 10 万吨 DMF 项目变配电所；该项目应急保障电源依托 60.52.40 项目中的柴油发电机，60.52.40 项目配置 1000KW、500KW 各两台，共 4 套柴油发电机组，接入相应变配电所的 0.4kV（0.66kV）应急段，确保特殊情况下，由自动切换装置动作实现柴油发电机对应急负荷的紧急供电，确保设备、装置的安全运行，避免发生安全事故。现有柴油发电机应急保障系统负荷为 527.7KW。

## 2.用电负荷及供电参数表

按国家标准《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）中关于负荷分级的有关规定，该项目属于重要的化工装置，主要产品易燃易爆，且化工生产连续性强，如突然停电将会造成较大的经济损失，甚至造成人员伤亡。

该项目工程大多数用电负荷属于二级用电负荷，如化工工艺生产装置及相关的辅助生产装置等；压缩机油泵、可燃有毒气体报警系统、火灾报警系统、仪表 DCS/SIS、视频监控、应急照明等电力负荷属于一级用电负荷，其中仪表 DCS/SIS、可燃有毒气体报警为一级用电负荷中特别重要负荷，采用 UPS 电源装置供电，一级负荷采用双电源供电，任一电源故障，另一电源可保证正常供电；其他少部分如机、电、仪修及辅助生活设施等负荷属于三级用电负荷。

变电所的 10kV 段采用双电源供电，电源取自上一级供电系统中不同配电母线段，供电系统为单母线分段运行，母联设自动投入。对多台变压器的容量选择，每两台为一组，当其中一台变压器故障时，另一台变压器的容量应满足前 1 台变压器所带的一级和二级负荷的用电。

三级负荷为单回路供电，对电源无特殊要求。

该项目一级负荷压缩机油泵负荷约 15KW，应急保障电源依托 60.52.40 项目中的柴油发电机应急保障系统，现有柴油发电机应急保障系统负荷为 527.7KW，现有保障系统可满足要求；可燃有毒气体报警、火灾报警系统、仪表 DCS 等的供电拟采用 UPS 不间断电源，供给时间不小于 60 分钟；事故照明拟采用 EPS、直流电照明或采用带蓄电池的灯具，供给时间不小于 90 分钟。该项目依托的消防水泵等用电负荷在“605240”项目中已考虑。

该项目用电总负荷为 2809.91kW，依托 10 万吨 DMF 项目变配电所进行供电，该项目拟新增两台 2000kVA 干式变压器。用电负荷计算表参见下

表:

用电负荷计算表

序号	用电设备及装置名称	10kV 动力	660V/380V/ 220V 动力	照明需要 容量 (kW)	小计需要 容量 (kW)
		需要容量 (kW)	需要容量 (kW)		
一	<b>甲胺装置变配电所 302K (在建)</b>				
1	甲胺	450	904.9	69.24	2014.09
2	DMF		589.95		
3	甲醇钠		70.55	9.62	80.17
4	第一循环水	679		17.47	696.47
二	<b>其他</b>		10.2	8.98	19.18
	小计	1129	1575.6	105.31	
	折合到 10kV 侧	2809.91			
	乘以同时系数 0.93	2614			

#### 4. 电缆敷设

该项目区域内电缆均选用阻燃、防腐电缆。2区爆炸危险环境内，电力电缆和控制电缆均采用铜芯电缆；绝缘导线和电缆的允许载流量，不小于断路器长延时过电流脱扣器整定电流的1.25倍；引向鼠笼型感应电动机支线的长期允许载流量，不小于电动机额定电流的1.25倍。

电动配线干线采用电缆桥架，电缆桥架至用电设备穿管埋地敷设或穿钢管沿墙明敷设和暗敷设。电缆桥架采用600×150mm、200×150mm热浸锌梯形桥架，桥架层间净距分别为400mm，桥架内低压动力线及控制电缆尽可能采用不同的桥架敷设，如不能完全分开敷设，则采用有效的抗干扰措施。

户内安装的电气设备，采用具有防潮、防霉菌型设备。

电缆桥架、配线管穿越墙、楼板的孔洞及穿越建筑物的配线管管口采用非燃烧材料严密堵封。

10kv高压电机动力电缆采用ZA-YJV22-8.7/15KV-3×120型，从10万吨DMF配电室高压柜沿外管廊桥架和装置区内电缆桥架敷设至现场电机，10kv高压电缆桥架与低压、控制电缆桥架分开敷设。

高压电源线路电缆采用直埋敷设。高压电力电缆选用交联聚乙烯电力

电缆YJV22-10KV型。低压负荷动力电力电缆选用ZA-YJV22-0.6/1KV型；控制电缆选用ZR-KYJV22-300/500V-10×1.5型。

## 5. 配电安全措施

该项目配电系统的安全措施均满足《20kV及以下变电所设计规范》，《低压配电设计规范》及《3~110kV高压配电装置设计规范》的要求。高压配电设备按照具有防止误分合断路器、防止误入带电间隔、防止带负荷分合隔离开关、防止带电合接地开关、防止带接地刀闸的机械联锁功能的“五防”要求来选择。

## 6. 照明

### 1) 照明供电及照度

照明系统设专用照明配电盘，由0.4kV系统不同母线段引入两回路电源，两回路电源间设自动切换装置，正常时一回路电源供电，当其故障时，另一回路电源自动投入，保证供电。

0.4kV 配电室、0.4kV辅助电源室、电气监控室、机柜间通过安装在现场的照明配电箱供电、控制；其他房间为分散控制。室内电缆为电缆桥架、穿钢管明敷设，导线在PVC线槽沿墙明敷设、穿钢管在吊顶内敷设或沿墙暗敷设。

该项目照明方式与照明种类划分、照明系统及照度标准将参照《建筑照明设计规范》GB50034-2013、《建筑防雷设计规范石油化工企业照明设计规定》SH/T3027-2003 和《化工企业照明设计技术规定》HG/T20586-96 的要求进行设计。石油化工企业各主要工作场所所需的照度标准值见下表。

石油化工企业各主要工作场所所需的照度标准

场所	照度标准值(lx)	照度计算点
一、室内		
1. 主控室	300~500	控制屏的屏面(距地面 1.7m)
	250~300	控制屏的水平面(距地面 0.8m)
	150~200	控制屏的背面(距地面 1.5m)
2. 一般控制室	200~300	控制屏的屏面, (距地面 1.7m)

场所	照度标准值 (lx)	照度计算点
	150~200	控制屏的水平面(距地面 0.8m)
	120~150	控制屏的背面(距地面 1.5m)
3. 主压缩机房	100~150	距地面 0.8m 水平面
4. 泵房	100~150	距地面 0.8m 水平面
5. 一般厂房及风机房	100~150	距地面 0.8m 水平面
6. 与主控室及配电室相邻的主要走廊	30~50	地面
7. 室内一般走廊、通道、楼梯间	15~30	地面
8. 变电所		
(1) 主控制室	250~300	控制屏的屏面(距地面 1.7m)
	200~250	控制屏的水平面(距地面 0.8m)
	150~200	控制屏的背面(距地面 1.5m)
(2) 配电室	100~200	柜前距地面 0.8m 水平面
	50~100	柜后距地面 0.8m 水平面
(3) 蓄电池室	40~60	距地面 0.8m 水平面
(4) 变压器室	30~50	变压器油枕处
(5) 电缆室	30~50	地面
9. 维修间	50~150	工作面
二、室外		
1. 管廊下泵区	40~75	距地面 0.8m 水平面
2. 炉区、塔区、框架区	20~50	距地面 0.8m 水平面
3. 操作平台	40~75	距地面 0.8m 水平面
4. 栈桥	20~30	
5. 罐区		
(1) 操作区域	20~30	地面
(2) 非操作区域	5~10	
6. 装卸车台		
(1) 栈台	15~30	地面
(2) 站场	3~5	地面
7. 道路		
(1) 主干道	10~20	地面
(2) 次干道	3~10	地面

## 2) 光源

该项目拟采用节能型 LED 光源。

## 3) 照明设备及线路

### (1) 配电设备选择

照明盘用补偿式稳压电源稳压输出，所有装置区和道路照明均加装照明节能智能控制模块，各照明回路采用单相三线制(相线+中性线+保护线)。各区照明配电箱应按照照明种类、环境特征及控制保护要求选择。照明配电箱设总进线断路器，并注意上下级保护的配合。灯具将根据工

艺要求设置，装置区内所有户内照明采用照明箱在现场集中控制，户外照明采用光控，光控器装在照明盘上。同时也可在照明箱上手动控制。应急照明和应急疏散照明需根据有关消防规范要求设置。办公楼、车间内生活用房间，宜用嵌入式配电箱。对于高度超过 45 米的建构筑物，将设置航空障碍标志灯。

## (2) 照明线路

在回路负荷较大，线路较长时，应校验线路电压损失。每一单相分支回路电流不宜超过 15A，所接灯具不宜超过 20 套。插座宜单独设置供电回路；与照明回路分开的单相电源插座回路采用单相三线制(相线+中性线+保护线)，并设置漏电保护。

## (3) 道路照明

道路宽度小于等于 9m 时，路灯一般为单侧布置；道路宽度大于 9M 时，路灯可双侧布置。路灯间距 35 米左右。

道路照明一般为三相五线制供电，采用铠装电缆埋地敷设。

道路照明，除每个分支回路应有保护外，每个灯具应有单独保护。道路照明系统具备光控、时控和手动控制三种模式。

## 7. 专用电源装置

### 1) 不间断电源

对于电气智能型计量仪表、综合自动化、火灾报警、工业电视监控等装置，由不间断电源装置（UPS）供电，供电时间不小于60分钟。

### 2) 应急照明电源

对于应急照明灯具采用应急电源（EPS）供电，供电时间不小于 90 分钟

## 8. 防雷接地

### 1) 防雷

该项目内生产装置、具有爆炸危险环境的建筑物为第二类防雷建筑

物，其它为第三类防雷建筑物。为防直击雷，在具有爆炸危险环境的建筑物上装设接闪网，屋面接闪网格 $\geq 10 \times 10\text{m}$ ，避雷网通过引下线接到防雷接地装置。为防感应雷，在建筑物内设备、管道、构件等金属物件就近接到防雷接地装置。

对于露天布置的储罐、容器等金属设备当顶板厚度 $> 4\text{mm}$ 时可不设接闪杆保护，但必须与地下接地装置相连。在直径 $> 1.5\text{m}$ 时，其与地下接地装置干线还不少于两处连接。

对于钢筋混凝土的高大建筑物设置接闪带保护并利用主钢筋或设置单独的引下线，与接地干线相连。

为防止雷电电磁脉冲对电子设备的损害，对微机系统，通讯系统等电子设备需采用屏蔽电缆连接，合理布线并采取加装电子避雷器等措施限制侵入电子设备的雷电过电压。仪表系统在现场侧和控制室侧设有防雷击浪涌保护器。

设置如下： 1) 现场的变送器（包括温变）、定位器、有毒可燃气体检测器的 AI/AO 信号在控制室内和现场均设置防雷击浪涌保护器； 2) 来自现场的振动、位移、键相、热电阻、热电偶、开关（包括温度、压力、流量、液位、阀位开关）信号在控制室内设置防雷击浪涌保护器； 3) 来往于现场控制柜的 DI/AI/AO/PI 信号在控制室内设置防雷击浪涌保护器。

## 2) 接地系统

全厂电气接地系统为防雷接地、防静电接地、工作接地、保护接地、信息系统接地的综合，为多位一体的联合接地装置。

正常情况下不带电的电气设备金属外壳均可靠接地。另外，由变电所采用 BVR-500  $1 \times 70\text{mm}^2$  型铜芯绝缘导线引出一保护接地干线至装置区，电动机操作柱、电动机的保护接地采用 BVR 型铜芯绝缘导线作为保护接地支线与该保护接地干线可靠连接；装置内的检修电源箱（插座）、照明配电箱及照明灯具利用其电源线中的一芯作为保护接地线。

仪表接地采用等电位接地方式，仪表控制系统侧设有工作接地和保护接地两个汇流条，汇总后再与电气的接地网络相连接。

现场盘柜、仪表接线箱、仪表电缆桥架、仪表设备和仪表密封接头的仪表安全接地在现场通过框架直接与电气接地网连接；仪表的信号接地在机柜侧接至仪表信号接地汇流排。

现场仪表的防雷击浪涌保护器与电气的现场防雷电感应的接地排相连。机柜间内的仪表信号防雷击浪涌保护器的接地线接到工作接地汇总板。机柜间内的仪表供电用防雷击浪涌保护器与电气专业的防雷电感应的接地排相连。

全厂供电线路、全厂路灯电源线路敷设到哪里，接地线就敷设到哪里。全厂接地网连为一体，接地线与供电线路同路经同方式敷设。电缆沟及直埋敷设线路，通长敷设铜铸钢接地线。接地线过马路、穿越铁路时借用电缆线路的镀锌保护钢管。

电缆栈桥或电缆桥架在分支处和终端处，各支撑槽钢或工字钢连接处采用铜镀钢绞线 90mm<sup>2</sup> 接地线连接引下并接至各装置单元接地网。路灯金属灯杆均接地，电缆的铠装金属带作为灯具、灯杆、接线箱等的辅助接地线。

防雷独立接地系统接地电阻不大于 10 欧。工作接地装置、保护或重复接地装置、防静电接地装置，接地电阻均不大于 4 欧姆。

建筑物按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）中的有关规定条款执行。防雷设计考虑防直击雷、防雷电感应、防止雷电流反击及防雷电播侵入的措施，新增防雷接地系统与厂区总接地系统连接。

### 3) 电气设备接地

所有室内及室外电气设备之不带电金属外壳及工艺要求接地的非用电设备可靠接地，电动机采用单独与接地干线相连接的接地支线进行接地，动力配电箱及照明电源箱采用多芯电缆中的 PE 线进行接地，其电缆的保护钢

管作为辅助接地线。保护接地线接入汇流排,再引至接地级。为了提高电气设备保护接地的可靠性,保护接地干线在爆炸和火灾危险区域不同方向且不少于两处与接地体连接,并与全厂接地网相连接。

各生产装置区内所有用电设备的外露可导电部分,用单独的保护支线与保护干线(PE)相连或用单独的接地线与接地体相连。保护线及接地线与设备间的连接,保证可靠的电气连接。

手提式电气设备采用专用的保护接地芯线。移动用电设备的外漏可导电部分与电源的接地系统有可靠的电气连接。

电气系统工作接地、电气设备保护接地、防雷保护和防静电接地各自成为一个系统,然后连接在一起,形成公共接地网。

安装在工艺管廊上的电缆桥架做可靠接地,桥架之间连接采用绝缘电缆,电缆桥架内敷设的接地干线采用绝缘电缆,装置区管廊(管道和电缆桥架)在始末段分支处以及每隔 30m 处做防静电接地,接地电阻 $\gt 30 \Omega$ 。钢制电缆桥架的连接处有良好的电气通路,电缆桥架的首端及每隔 30m 左右的位置与保护接地干线相连。

为防止感应雷击,在建筑物内的金属物体,(如设备外壳、管道、金属构架等)用接地线连、接到设在建筑物四周地下的接地环路上。对相距 100mm 及以下平行敷设的金属管道,每隔 20~30m 另用 16~35mm<sup>2</sup> 的铜芯导线跨接一次。

仪表及消防控制设备的接地系统设置如 DCS 及计算机系统的接地,其接地电阻 $\gt 1 \Omega$ 。电缆屏蔽接地的电阻 $\gt 10 \Omega$ 。计算机的保护接地方式同上述电气设备的保护接地,其工作接地按照随机附带的“安装手册及说明”的要求连接。

#### 4) 工艺设备接地

根据《石油化工静电接地设计规范》的要求凡可能产生静电的工艺设备均装设防静电接地,一般工频接地电阻值 $\gt 100 \Omega$ 。单独设置(非利用建

构筑物基础)的接地极埋深至地面 800mm 以下位置,以保证接地电阻,对土壤电阻率很大的装置采用降阻措施,或采用特殊接地装置以保证接地电阻值。

#### 5) 防静电接地

按行业标准《石油化工装置电力设计规范》(SH/T 3038-2017),在下列场所进行防静电接地:

- (1) 爆炸危险环境内的机泵、设备、构架、平台及管线。
- (2) 厂区内输送可燃性气体,液体管线的首末端,分支处,直线段每隔 50m 处;进入装置界区的地上工艺管线,在装置边界内侧。
- (3) 装油栈台:鹤管,每个车位有临时接地卡。
- (4) 平行管道净距 $<100\text{mm}$ 时,应每隔 30m 加跨接线。管道交叉且净距 $<100\text{mm}$ 时加跨接线,管道接地在管线未上防腐漆前进行。
- (5) 只有防静电接地时,接地电阻 $<30\Omega$ 。

#### 6) 接地装置

- (1) 地下水平接地体和垂直接地体的材质为铜包钢,铜包钢连接采用焊接。
- (2) 每个装置界区内有独立的接地网,并与相邻装置等的接地网相连。
- (3) 利用建、构筑物的基础内钢筋作为自然接地体。
- (4) 防爆型人体静电消除装置。。

### 2.7.3 供热

该项目用热属于连续性用热,主要用热形式为蒸汽和电加热;根据生产需要项目生产中蒸汽由“605240”项目现有蒸汽系统提供

#### 1. 蒸汽负荷

为了工厂正常运行、开车及考虑事故备用用汽,该项目依托

“605240”项目现有蒸汽系统；现有蒸汽系统来源于现有2台440t/h高温高压煤粉炉锅炉（一备一用）供汽及热回收副产蒸汽；现有蒸汽“605240”项目锅炉蒸汽产生量为424.3t/h（9.8MPa，540℃），现有装置变换、氨合成、减温减压器副产蒸汽275.17 t/h（4.0MPa，400℃）；现有装置变换、减温减压器、硫回收、甲醇合成、燃气锅炉副产蒸汽356.6t/h（2.5MPa，250℃）；现有装置变换、减温减压器副产蒸汽165t/h（1.0MPa，190℃）；现有装置硫回收、变换、疏水扩容器、减温减压器副产蒸汽203.11t/h（0.5MPa，158℃）；现有“605240”项目蒸汽管网划分为以下五个等级：高压过热蒸汽管网：9.8MPa，540℃；中压过热蒸汽管网：4.0MPa，400℃；次中压饱和蒸汽管网：2.5MPa，饱和；低压饱和蒸汽管网：1.0MPa，饱和；次低压饱和蒸汽管网：0.5MPa，饱和；低级压力蒸汽有上级压力蒸汽减温减压产生。该项目蒸汽需求量最大为（冬季）20.8t/h（2.5MPa，250℃）、65t/h（1.0MPa，190℃）、11.4t/h（0.5MPa，158℃）的蒸汽。该公司“605240”项目现有蒸汽系统产汽能力可满足该项目用汽要求。

## 2. 电加热

该项目甲胺合成装置使用电加热进行升温。

### 2.7.4 冷冻站

该项目不新建冷冻站，依托10万吨DMF项目冷冻系统，甲胺装置、DMF装置冷凝需使用低温水。冷冻站采用溴化锂制低温水，设2台600万大卡溴冷机组（一用一备，考虑远期项目）、1台300m<sup>3</sup>/h冷水泵（预留2台水泵位置，考虑远期项目）；冷水出水：7℃，回水：17℃；热源是0.5MPa饱和蒸汽。所依托的冷冻水站富余量为2713kW/h，该项目冷量需求量为1397kW/h，可以满足需求。

## 2.7.5 压缩空气及氮气

### 1. 压缩空气

该公司所需的仪表空气、工厂空气及氮气系统由杭氧公司（配套该公司需求建设）提供，杭氧公司配套建有两套80000Nm<sup>3</sup>/h的空分装置，单套空分正常外供工厂空气5500Nm<sup>3</sup>/h、仪表空气5000Nm<sup>3</sup>/h，负荷调节范围为75~105%（分馏塔调节范围为65~105%），年操作时间为7200小时；

该项目不新建空压系统，拟依托现有公司压缩空气供给系统，供应工艺用压缩空气和仪表用压缩空气。现有空分装置富余总量1562Nm<sup>3</sup>/h。该项目仪表空气、工厂空气分别为300Nm<sup>3</sup>/h、100Nm<sup>3</sup>/h

### 2. 氮气

该项目不新建氮气系统，拟依托杭氧公司现有供氮系统；空分装置低压氮气富余量4500Nm<sup>3</sup>/h。该项目所需0.4MPa（G）氮气的量为1875Nm<sup>3</sup>/h，氮气供应能力能满足该项目需要。

## 2.7.6 电信

### 1. 该公司现有电信系统情况

该公司现设有下列电信设施：行政管理电话、生产调度电话、无线集群通信系统、生产扩音对讲系统、电视监视系统、安全防范系统、火灾自动报警系统、计算机网络配线系统及全厂电信网络。

#### 1) 行政管理电话、生产调度电话

该公司现有一套程控电话交换机，容量为1024门，交换机配置一个128门的调度键盘，供全厂调度使用，其余电话供内部管理电话使用。在每间办公室、值班室和有人员的厂房等内设置行政电话管理分机。调度键盘设置在中心控制室的调度室。程控电话交换机、电源及配线等设备设在中控室的一层电信设备间内。

#### 2) 无线通信系统

为解决生产装置、系统工程、公用工程等检修及巡回检查人员的通信联络以及生产调度指挥与生产岗位工作人员的随时联系，设无线数字集群对讲电话。

### 3) 生产扩音对讲系统

该项目设一套有主机扩音对讲设备，交换机选用128门容量。生产扩音对讲电话系统应与火灾报警及可燃气体泄漏报警系统等系统联网，当生产装置出现火警、可燃气体泄漏等事故时，生产扩音对讲电话系统可用于事故信息广播。交换机、配线柜等主控设备设置在中控室的电信机柜间内。

### 4) 电视监视系统

以中央控制室为中心设置电视监视系统，系统由摄像机、主控制器和监视终端组成，系统选用全数字设备。在中控室的操作间设置一套拼接大屏显示设备，大屏采用LED光源DLP单个67寸拼接而成，拟定3行10列共计30块。大屏的控制设备柜设在大屏背后，大屏操作站设置在操作间的操作台。

### 5) 安全防范系统

安全防范系统包括门禁系统、一卡通系统。门禁系统包括用户分级、访客管理和考勤功能，采用非接触型读卡器；管理设备设在中控室电信机柜间内，发卡中心设在行政管理部门。

### 6) 火灾自动报警系统

该公司根据生产管理模式，在中心控制室内设有消防控制室，火灾报警系统设置成由火灾报警控制器组成的对等的火灾报警控制网络。每台火灾报警控制器由控制盘、消防广播/电话主机、火灾探测器、手动报警按钮、消防广播扬声器、声光报警器等组成；每台火灾报警控制器以光缆连接，消防值班室的火灾报警控制器设置为控制中心，消防控制室火灾报警系统预留有后期工程接口。

## 2. 该项目电信系统设置情况

### 1) 电话系统

该项目电话系统依托现有系统，控制室、值班室、操作室、生产管理岗位、生产领导岗位或其它重要岗位均设置有生产调度电话分机。为方便巡视操作联络，设防爆无线对讲机，无线防爆对讲机的防爆等级拟采用：ib II CT6。

### 2) 火灾报警系统

10万吨 DMF 项目已在 DMF 机柜室、DMF 变电所等场所设置火灾自动报警系统，并入全厂火灾报警系统，该项目在现场增设手动报警按钮。手动报警按钮安装在装置区管架或框架上，防爆区内安装防爆型设备。根据生产管理模式，火灾报警系统设置成由火灾报警控制器组成的对等的火灾报警控制网络。每个火灾报警控制器是网络上的一个节点。厂前区以建筑物为相对独立区域设置火灾报警控制器，生产区以控制室及其所属的装置为相对独立区域设置火灾报警控制器，每台火灾报警控制器以光缆连接，消防值班室的火灾报警控制器设置为控制中心，消防控制室设在中心控室内。每个区域的火灾报警系统可以任意扩充。安装地点：火灾报警控制器分别设在各装置对应的值班室或控制室。每台火灾报警控制器由控制盘、消防广播/电话主机、火灾探测器、手动报警按钮、消防广播扬声器、声光报警器等组成。

### 3) 视频监控

该项目电视监视系统依托现有系统，拟在装置区增设电视监视器，电视监视器选用数字摄像机，与现有装置信号一同传送至中心控制室电视监视终端，防爆区内安装防爆型设备。

### 4) GDS 系统

该项目拟按照现行规范要求，设置可燃气体、有毒气体监测系统（简称 GDS），GDS 系统独立于过程控制系统 DCS 和安全仪表系统（SIS）设

置。在有可能散发可燃气体、有毒气体的拟建装置场所内拟设置可燃气体、有毒气体检测仪，并设超限报警，并与事故喷淋系统联锁，以确保生产安全和操作人员身体健康。GDS 系统可燃气体、有毒气体型号传送至中心控制室，且现场设置声光报警。

### 3. 电信网络配线

电话配线：采用传统的电话配线方式，电话用户线穿管暗敷设。

火灾报警系统：建筑物内火灾报警系统的配线采用穿管暗敷设方式，装置内报警按钮采用沿仪表桥架敷设方式或穿管沿柱子敷设方式。

电视监视系统：电视监视系统的配线采用桥架和穿管结合的敷设方式。

生产扩音对讲统：生产扩音对讲系统的配线采用桥架和穿管结合的敷设方式。

电信外线：全厂电信外线采用管道电缆和电缆专用桥架的敷设方式。在厂前区采用管道电缆方式，生产装置区采用电缆专用桥架敷设方式，个别地方直埋敷设。

## 2.7.7 消防

### 1. 外部可依托情况

彭泽县消防救援大队设有执勤车辆 8 辆（1 辆 21t 水罐消防车、2 辆 8t 泡沫水罐消防车、1 辆 5t 水罐消防车、1 辆 2.5t 水罐消防车、1 辆 2.5t 泡沫水罐消防车、1 辆 13.5t 举高喷射消防车、1 辆抢险救援消防车）。车载灭火剂总量为水 52.5t、普通泡沫 6t；库存灭火剂为轻水泡沫 2t。

彭泽县消防救援大队设置三个专职的消防营房，现大队营房地址在彭浪路，矾山工业园内有一处营房为工业园专职消防队营房，另在培罗成大道新建了二队营房。彭泽县消防救援大队与矾山工业园为 6.3km，与该公

司所在地地距离仅有 3.5km。

园区于南垅路与公园路交叉口布置 1 座一级消防站，用地面积为 1.70 公顷，责任区为整个园区，以满足园区消防要求。消防站配备专职消防人员及重型泡沫消防车、干粉泡沫联用车、抢险救援消防车等消防设施。

## 2. 该公司消防现状

为充分贯彻“以防为主，防消结合”的方针，该项目依据国家现行消防法规的要求，并结合总图布置、工艺生产装置特点及物料性质等，从工艺生产、总图布局、建构筑物防火处理、防雷接地、火灾自动报警、可燃气体检测、防爆等各个方面采取相应的措施，以防止火灾的发生，最大限度的减少火灾所带来的损失。

该公司按消防法要求明确消防安全管理专（兼）职机构，配备消防专（兼）职管理人员，制订并实施消防安全管理责任制度。该公司成立了兼职消防队，可应对初期火灾；

该公司现有全厂性消防系统，采用水消防、泡沫和灭火器消防相结合的形式。该公司已建消防设施，采用稳高压消防给水系统，按同一时间内的火灾起数 2 起设计，室外消防给水系统采用稳高压消防给水系统；消防给水管网、自喷给水管网独立设置，采用环状布置；消防给水管网由厂区消防泵站消防加压泵加压供水；消防给水环主管径不小于 450，其他管径不小于 DN200。

该公司自建消防水加压及储存设施，消防水泵房内配有：2 台电动消防泵流量：360L/s；扬程：105m；功率：630KW；2 台柴油消防泵流量：360L/s；扬程：105m；功率：619KW；2 台稳压消防泵流量：61.2m<sup>3</sup>/h；扬程：120m；功率：37KW；消防泵房泵组处于一备一开状态均投入连锁使用，稳压水调节容积为 3m<sup>3</sup>气压罐一个。设置有两座消防水罐，消防水有效容积为 2×13000m<sup>3</sup>，并保证两座水罐独立使用。室外消防给水系统采用稳高压消防给水系统，系统供水压力不小于 1.05MPa，消防水量不小于

720L/s，火灾延续供给时间：工艺装置 3h；罐区 4h，6h。室外消防给水管网按独立环状敷设，设置室外消火栓及室外消火栓箱，工艺装置区及罐区室外消火栓间距小于 60m。

### 3. 该项目消防设施

#### 1) 消防给水

该项目消防水供应系统依托已建消防设施，拟新增消防水管网；该项目依托 605240 项目现有稳高压消防给水系统，并与 605240 项目环状消防水管网相连。

该项目建成后该公司厂区总占地面积约 2167 亩（含远期用地），约合 1444666 m<sup>2</sup> 大于 100hm<sup>2</sup>（1000000 m<sup>2</sup>），该公司属于大型石油化工企业；依据《石油化工企业防火设计标准》8.4.2，该公司消防水系统按同一时间内的二次火灾进行设计，综合各生产装置场所的消防要求，消防给水按最不利原则确定。

依据《石油化工企业防火设计标准》8.4.3，该项目工艺装置消防用水量可按 600L/s 计算，火灾延续供水时间不应小于 3h；

该项目消防用水量 600L/s 小于该公司现有装置消防用水量 720L/s，依托现有消防水系统可满足要求。

该项目消防管道沿道路呈环状布置。消防管道设室外消火栓及室外消火栓箱；生产装置区消火栓间距不大于 60m；厂前区及辅助生产区消火栓间距不大于 120m。消防主干管采用 DN450 的焊接钢管，焊接或法兰连接，防腐采用环氧煤沥青冷缠带防腐层防腐。消防管道切断阀之间的消火栓个数不超过 5 个。

在工艺生产装置区四周设置固定式消防水炮，以对该区域火灾实行控制性防范。消防水炮（枪）采用水/雾两用型。消火栓拟采用室外防撞调压式地上式消火栓 SA150/80-1.6 型，PN1.6MPa。工艺装置设备框架平台按规范要求设消防竖管。罐区着火罐及其相邻罐按规范要求设消防喷淋设

施。装卸栈桥拟设自动喷淋系统。装置区室外消火栓不能保护的部位设箱式消火栓。

## 2) 移动式消防设施

依据国家现行的有关消防法规的要求，针对不同的对象在该项目范围内配置一定数量的移动式灭火设备和器材。

根据该项目装置生产及产品的物料性质，在工艺装置区、成品罐区及卸车站等设置移动式干粉灭火装置。机柜间、配电所设置气体灭火系统

## 4. 管材、防腐

管材：室外给水管道和消防水管道采用无缝钢管，生产污水管道采用玻璃钢管，生活污水管道采用 PVC-U 双壁波纹管，雨水管道采用钢筋混凝土管。

生产污水井采用钢筋混凝土井，其它井采用砖砌井。

防腐：埋地钢管作特加强级环氧煤沥青漆外防腐，地上管线刷红丹和醇酸磁漆各两道作防腐处理。

## 5. 事故池

该项目不拟建消防事故池，依托现有已建成的事故池；根据现行规范并结合该项目界区实际情况，该项目界区发生消防事故时受到污染的消防废水经收集送至 60.52.40 项目现有事故水池，将灭火后的消防污水进行回收储存，经处理达标后排放，以避免消防污水对周边环境、地下水等的污染。该公司现有消防事故水池一座，其容积为 15000m<sup>3</sup>。消防时排放的废水主要由雨水管道输送到事故池。该池设在雨水排水系统的最末端，在事故水池收集池入口设有切换阀。该项目生产装置区发生火灾时受污染的消防水，按消防泵额定流量计算总量为 7776m<sup>3</sup>，最大储罐为 5000m<sup>3</sup>，事故应急池可满足消防废水收集要求。

## 2.7.8 火炬系统

该项目事故状态下气体处理依托现有“605240”项目火炬系统；该公司火炬系统用于保证装置在开停车、事故及正常排放时产生的放空气能够及时、安全、可靠地放空燃烧，并满足相关的环保要求。该公司现有火炬系统有主火炬（事故火炬）、酸性火炬、氨火炬，全厂火炬按捆绑式火炬设计，布置在 1 个火炬塔架上，与公用工程（包括水、仪表空气、蒸汽、氮气）管道统一布置在火炬界区管架和塔架上。火炬总高 80m，塔架高度 75m，火炬防护半径为 45m。“605240”项目设置一套高架火炬作为全厂（包括本项目）事故排放以及正常生产放空配套的安全设施；其中，事故火炬头用于焚烧处理该项目在各装置事故、紧急、开工等非正常生产工况下产生的可燃气体以及其他易燃、有毒气体；酸性（氨）火炬头用于灰水处理、变换、低温甲醇洗、硫回收、甲胺、DMF 等装置正常及非正常生产工况下产生的可燃气体以及酸性气体，另外，可能有含氨的小流量火炬气也在该火炬头进行燃烧处理；氨火炬头用于焚烧处理合成氨装置，氨罐区因事故而排放的含氨火炬气；该公司现有排放事故火炬总管正常时无常排气排放，仅用于开工、停电停水，以及火灾、事故工况下排放气体的处理，最大设计处理量为 1458705kg/h；酸性火炬总管设计处理量为 42499.5kg/h；氨火炬总管排气来源主要来自合成氨装置，设计处理量为 91869kg/h；

该项目正常时无常排气送至火炬系统，仅在开停车、停电停水等非正常生产工况下、安全阀等泄压设施泄压以及火灾、事故工况下气体的排放至主火炬（事故火炬）进行处理；该项目事故状态下产生的放空气最大量为 12500kg/h，现有火炬系统可满足该项目处理要求。

## 2.7.9 采暖通风

该项目地处夏热冬冷地区，生产装置及辅助生产设施不设置采暖系统。

片碱仓库采用机械通风，通风设备采用轴流风机，通风系统采用就地手动控制。

## 2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量

### 1. 主要设备

根据既定生产工艺路线，拟设置的主要生产及检测设备见下表。

序号	名称	型号（尺寸、压力、温度）	数量	介质	材质
一	甲胺				
1	合成塔	φ2800xTL10870 操作温度：420 °C 操作压力：3.0MPa(G)	1	氨、甲醇、MMA, DMA, TMA, 水	S32168
2	脱氨塔	φ2500xTL45130 操作温度：135（塔釜）/50（塔顶） 操作压力：1.9MPa(G)	1	氨、甲醇、MMA, DMA, TMA, 水	Q345R
3	萃取塔 1	φ3000xTL35730 操作温度：180 °C/-0.0144(G) 操作压力：1.2MPa(G)	1	甲醇、MMA, DMA, TMA, 水	Q345R
4	萃取塔 2	φ2100xTL42730 操作温度：180 °C/-0.0144(G) 操作压力：1.2MPa(G) 72 块塔板	1	甲醇、MMA, DMA, TMA, 水	
5	脱水塔	φ2400xTL42700 操作温度：200 °C 操作压力：1.0MPa/-0.0144(G)	1	甲醇、MMA, DMA, 水	SS
6	分离塔	φ2200xTL5072 操作温度：100 °C 操作压力：0.7MPa	1	甲醇、MMA, DMA, TMA, 水	Q345R
7	二甲胺精制塔	φ2200xTL43600 操作温度：150 °C 操作压力：1.0MPa/-0.0144(G)	1	甲醇、MMA, DMA, 水	Q345R
8	甲醇回收塔	φ1800/2200x~TL47635 操作温度：150 °C 操作压力：0.6MPa/-0.0144(G)	1	甲醇、MMA, DMA, 水	Q345R
9	尾气吸收塔	φ1000/1800xTL25300 操作温度：80/-5°C 操作压力 0.05MPa	1	甲醇	Q345R
10	低温换热器	立式，A=705m <sup>2</sup> φ1400x6000；管子 φ25X2 操作温度：管程(进/出) 30/85°C 壳程(进/出) 123/91°C 操作压力：管程 3.0MPa(G)，壳程 2.0MPa(G)	1	管程：氨、甲醇、MMA, DMA, TMA 壳程：氨、甲醇、MMA, DMA, TMA	壳程：S30408 管程：S30408
11	开工汽化器	立式，A=614m <sup>2</sup> 操作温度：管侧(进/出) 85/128 °C 壳侧(进/出) 178.6/178 °C 操作压力：管侧 3.0MPa(G)，壳侧 2.2MPa(G)	1	管程：氨、甲醇、MMA, DMA, TMA, 水 壳程：氨、甲醇、MMA, DMA, TMA, 水	壳程：S30408 管程：S30408
12	高温换热器	立式，A=827m <sup>2</sup> φ1400x6000；管子 φ19x2 操作温度：管侧(进/出) 420/120 °C 壳侧(进/出) 85/350 °C 操作压力：管侧 3.0MPa(G)，壳侧 3.0MPa(G)	3	管程：氨、甲醇、MMA, DMA, TMA 壳程：氨、甲醇、MA, DMA, TMA	壳程：S32168 管程：S32168
13	电加热器	额定功率：1000kW 操作温度：壳侧 440 °C 操作压力：壳侧 4.0/-0.1MPa(G)	2	氨、甲醇、MMA, DMA, TMA, 水	SS
14	氨冷凝器	卧式，A=327m <sup>2</sup> φ1000x6000 管子 φ25X2 操作温度：管侧(进/出) 32/42°C 壳侧(进/出)	1	管程：水 壳程：氨、甲醇、	壳程：S30408

		165/40℃ 操作压力: 管侧 0.4MPa(G) 壳侧 3.0MPa(G)		MMA、DMA、TMA、水	管程: S30408
15	系统抽气冷却器	立式, A= 42m <sup>2</sup> φ 500x3000 管子 φ 25x2.5 操作温度: 管侧(进/出) 135/45° C 壳侧(进/出) 30/40° C 操作压力: 管侧-0.1MPa(G) 壳侧 0.45MPa(G)	1	管程: 氨、混胺、轻组分 壳程: 循环水	壳程: S30408 管程: S30408
16	T711 塔冷凝器	卧式, A= 1250m <sup>2</sup> φ 1800x6000 管子 φ 25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 60/100° C 操作压力: 管侧/壳侧 0.6/2.5MPa(G)	4	管程: 循环水 壳程: 氨、MMA、DMA、TMA	CS
17	T711 塔再沸器	立式, A=841m <sup>2</sup> 操作温度: 管侧(进/出) 120/127° C 壳侧 180° C 操作压力: 管侧 1.6349MPa(G) 壳侧 0.9MPa(G)	2	管程: 氨、甲醇、MMA、DMA、TMA、水 壳程: 水蒸汽	壳程: Q345R 管程: Q345R
18	T-A711 塔蒸汽凝液再沸器	卧式, A=362m <sup>2</sup> φ 1600x6000 管子 φ 25x2.5 操作温度: 管侧(进/出) 132/137° C 壳侧(进/出) 200/150° C 操作压力: 管侧 1.9MPa(G) 壳侧 1.0MPa(G)	1	管程: 蒸汽凝液 壳程: 氨、甲醇、MMA, DMA, TMA, 水	CS
19	T711 塔 3 塔釜液再沸器	立式, A= 1250m <sup>2</sup> φ 1800x6000 管子 φ 25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 60/100° C 操作压力: 管侧/壳侧 0.6/2.5MPa(G)	1	管程: 氨、甲醇、MMA、DMA、TMA、水 壳程: 甲醇、MMA、DMA、水	CS
20	T-A711 塔尾凝器	卧式, A=54.8m <sup>2</sup> φ 600x6000 管子 φ 25x2 操作温度: 管侧(进/出) 7/12° C 壳侧(进/出) 42/20° C 操作压力: 管侧 0.7MPa(G) 壳侧 1.7MPa(G)	1	管程: 溴冷水 壳程: 氨、MMA、DMA、TMA	CS
21	T721 塔冷凝器	卧式, A= 200m <sup>2</sup> φ 800x6000 管子 φ 25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 60/100° C 操作压力: 管侧/壳侧 0.6/1.2MPa(G)	1	管程: 循环水 壳程: MMA、DMA、TMA	CS
22	T721 塔再沸器	立式, A= 876m <sup>2</sup> φ 2000x3500 管子 φ 25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 200/200° C 操作压力: 管侧/壳侧 1.2/1.5MPa(G)	2	管程: 甲醇、MMA、DMA、TMA、水 壳程: 水蒸汽	CS
23	T722 塔冷凝器	卧式, A= 200m <sup>2</sup> φ 800x6000 管子 φ 25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 60/100° C 操作压力: 管侧/壳侧 0.6/1.2MPa(G)	1	管程: 循环水 壳程: MMA、DMA、TMA	CS
24	T722 塔再沸器	立式, A= 876m <sup>2</sup> φ 2000x3500 管子 φ 25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 200/200° C 操作压力: 管侧/壳侧 1.2/1.5MPa(G)	1	管程: 甲醇、MMA、DMA、TMA、水 壳程: 水蒸汽	CS
26	T731 塔冷凝器	卧式, A= 876m <sup>2</sup> φ 2000x3500 管子 φ 25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 60/100° C 操作压力: 管侧/壳侧 0.6/1.0MPa(G)	2	管程: 循环水 壳程: MMA、DMA	SS
27	T731 塔再沸器	立式, A=872m <sup>2</sup> φ 2000x3500; 管子 φ 25x2 操作温度: 管侧(进/出) 164.56/164.83° C 壳侧 180° C 操作压力: 管侧 0.6MPa(G) 壳侧 0.9MPa(G)	2	管程: 甲醇、MMA、DMA、TMA、水 壳程: 水蒸汽	壳程: S30408 管程: S30408
28	T741 塔冷凝器	卧式, A=876 m <sup>2</sup> φ 2000x3500 管子 φ 25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 60/100° C 操作压力: 管侧/壳侧 0.6/10MPa(G)	2	管程: 循环水 壳程: MMA	CS
29	T741 塔再沸器	立式, A=187m <sup>2</sup> φ 1000x3500; 管子 φ 25x2.5 操作温度: 管侧(进/出) 65.56/65.64° C 壳侧(进/出) 142.51/141.88° C 操作压力: 管侧 0.6MPa(G) 壳侧 0.3MPa(G)	1	管程: 甲醇、MMA、DMA、TMA、水 壳程: 水蒸汽	壳程: Q345R 管程: Q345R
30	T741 塔侧线冷凝器	卧式, A=137m <sup>2</sup> φ 900x3500; 管子 φ 25x2.5 操作温度: 管侧(进/出) 32/42° C 壳侧(进/出) 70.75/70.16° C 操作压力: 管侧 0.4MPa(G) 壳侧 0.7MPa(G)	1	管程: 循环水 壳程: 甲醇、MMA、DMA、TMA、水	壳程: Q345R 管程: S30408
31	T741 塔侧线冷却器	立式, A=102m <sup>2</sup> φ 800x3000; 管子 φ 25x2.0 操作温度: 管侧(进/出) 32/42° C 壳侧(进/出)	1	管程: 循环水 壳程: DMA	壳程: Q345R

		70/42° C 操作压力:管侧 0.4MPa(G)壳侧 0.7MPa(G)			管程: S30408
32	T742 塔冷凝器	卧式, A= 876 m <sup>2</sup> φ2000x3500 管子 φ25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 60/100° C 操作压力: 管侧/壳侧 0.6/1.0MPa(G)	1	管程: 循环水 壳程: DMA	CS
33	T742 塔再沸器	立式, A=188m <sup>2</sup> φ1000x3500; 管子 φ25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 120/200° C 操作压力: 管侧/壳侧 1.0/1.5MPa(G)	1	管程: 甲醇、MMA、DMA、水 壳程: 蒸汽凝液	CS
36	T751 塔冷凝器	卧式, A= 340m <sup>2</sup> φ1000x6000;管子 φ25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 60/150° C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/0.6MPa(G)	1	管程: 甲醇、水 壳程: 循环水	CS
37	T751 塔再沸器	立式, A=876.3m <sup>2</sup> φ2000x3500;管子 φ25x2.5 操作温度:管侧(进/出) 102.31/102.32° C 壳侧 180° C 操作压力: 管侧 0.1039MPa(G) 壳侧 0.9MPa(G)	1	管程: 甲醇、MMA, DMA, TMA, 水 壳程: 水蒸汽	壳程: Q345R 管程: Q345R/S30408
38	T751 塔釜液冷却器	卧式, A=127m <sup>2</sup> φ900x3000; 管子 φ25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 60/180° C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/-0.1~0.6MPa(G)	1	管程: 水 壳程: 甲醇、MMA, DMA, TMA, 水	CS
39	萃取水冷却器	卧式, A=176m <sup>2</sup> φ1000x3000; 管子 φ25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 60/180° C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/1.6~-0.1MPa(G)	1	管程: 水 壳程: 萃取水	CS
40	T-A751 塔釜液甲醇汽化器	卧式, A=876.3m <sup>2</sup> φ2000x3500;管子 φ25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 60/100° C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/1.5MPa(G)	1	管程: 水 壳程: 甲醇	SS
42	T-A751 塔顶甲醇汽化器	立式, A= 340m <sup>2</sup> φ1000x6000;管子 φ25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 60/150° C 操作压力: 管侧/壳侧 0.6/0.6MPa(G)	1	管程: 甲醇、水 壳程: 甲醇	CS
44	T761 塔冷却器	卧式, A=81.3m <sup>2</sup> φ700x3000;管子 φ25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 80/-15° C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/0.6MPa(G)	1	管程: 甲醇 壳程: 溴冷水	CS
46	甲醇槽	立式, V=78m <sup>3</sup> , φ3000xTL10000 操作温度: 25 ° C 操作 压力: 0.02Mpa	1	甲醇	Q345R
47	液氨缓冲罐	立式, V=53m <sup>3</sup> , φ2500xTL10000 操作温度: 40° C 操作压力: 1.7Mpa	1	液氨、气氨	Q345R
48	混胺罐	立式, V=78m <sup>3</sup> , φ3000xTL10000 操作 温度: 71.6 ° C 操作压力: 1.0Mpa	1	水、混胺	Q345R
49	共沸物槽	立式, V=78m <sup>3</sup> , φ3000xTL10000 操作温度: 50.4 ° C 操作压力: 1.7Mpa	1	氨、混胺	Q345R
50	溜出液槽	立式, V=78m <sup>3</sup> , φ3000xTL10000 操作温度: 71.6 ° C 操作压力: 1.0Mpa	1	氨、混胺、水	Q345R
51	釜液槽	立式, V=78m <sup>3</sup> , φ3000xTL10000 操作温度: 130° C 操作压力: 1.0Mpa	1	氨、混胺、水	Q345R
52	合成液分离槽	立式, V=24m <sup>3</sup> , φ2500xTL4000 操作操作温度: 76° C 操作压力: 3.0Mpa	1	混胺、水	Q345R
53	系统气液分离器	立式, V=0.34m <sup>3</sup> , φ600xTL1000 操作温度 10-20° C 操作压力: -0.08MPa(G)	1	混胺	Q345R
54	T711 塔回流槽	立式, V=15m <sup>3</sup> , φ2300xTL2800 操作温度: 50.4 ° C 操作压力: 1.9MPa(G)	1	共沸物	Q345R
55	E-A712a, b 汽水分离槽	立式, V=1.59m <sup>3</sup> , φ900xTL2500 操作温度: 159 ° C 操作压力: 0.5MPa(G)	1	水蒸汽、凝液	Q345R
56	T721 塔回流槽	立式, V=15m <sup>3</sup> , φ2300xTL2800 操作温度: 90 ° C 操作压力: 0.9Mpa	1	三甲胺	Q345R
57	EA722a, b 汽水分离槽	立式, V=1.59m <sup>3</sup> , φ900°TL2500 操作温度: 184 ° C 操作压力: 1.0MPa(G)	1	水蒸汽、凝液	Q345R
58	T722 塔回流槽	立式, V=15m <sup>3</sup> , φ2300xTL2800 操作温度: 150 ° C 操作压力: 1.2MPa(G)	1	三甲胺	Q345R

59	EA724a, b 汽水分离槽	立式, V=0.71m <sup>3</sup> , $\phi$ 600xTL2500 操作温度: 184 ° C 操作压力: 1.0MPa (G)	1	水蒸汽、凝液	Q345R
60	T731 塔回流槽	立式, V=15m <sup>3</sup> , $\phi$ 2300xTL2800 操作温度: 52.4 ° C 操作压力: 0.6Mpa	1	混胺	Q345R
61	E-A732a, b 汽水分离槽	立式, V=0.71m <sup>3</sup> , $\phi$ 600xTL2500 操作温度: 184 ° C 操作压力: 1.0MPa (G)	1	水蒸汽、凝液	Q345R
62	T741 塔回流槽	立式, V=15m <sup>3</sup> , $\phi$ 2300xTL2800 操作温度: 50.3 ° C 操作压力: 0.7Mpa	1	混胺	Q345R
63	EA742a, b 汽水分离槽	立式, V=1.25m <sup>3</sup> , $\phi$ 800xTL2500 操作温度: 159 ° C 操作压力: 0.5MPa (G)	1	水蒸汽、凝液	Q345R
64	T742 塔回流槽	立式, V=15m <sup>3</sup> , $\phi$ 2300xTL2800 操作温度: 90 ° C 操作压力: 1.0MPa (G)	1	二甲胺	Q345R
65	E-A746a, b 汽水分离槽	立式, V=0.71m <sup>3</sup> , $\phi$ 600xTL2500 操作温度: 159 ° C 操作压力: 0.5MPa (G)	1	水蒸汽、凝液	Q345R
66	T751 塔回流槽	立式, V=15m <sup>3</sup> , $\phi$ 2300xTL2800 操作温度: 91.4 ° C 操作压力: 0.1Mpa	1	甲醇、水	Q345R
67	E-A752 汽水分离槽	立式, V=0.71m <sup>3</sup> , $\phi$ 600xTL2500 操作温度: 184 ° C 操作压力: 1.0MPa (G)	1	水蒸汽、凝液	Q345R
68	碱液罐	立式, V=7.85m <sup>3</sup> , $\phi$ 2000xTL2500 操作温度: 150 操作压力: 1.0MPa (G)	1	碱液	SS
69	安全阀排气分液罐	立式, V=16 m <sup>3</sup> $\phi$ 2200x3200 操作温度: 100 ° C 操作压力: -0.5/2KPa (G)	1	放空气	CS
70	静态混合器	操作流量=121m <sup>3</sup> /h 操作温度: 80 ° C 操作压力: 3.5MPa (G)	1	氨、MMA、DMA、TMA	S30408
71	甲醇泵	Q=23.6 m <sup>3</sup> /h P 入=0.06MPa. G P 出=3.4MPa. A N=110 kW 电动冲程控制器调节流量;	2	甲醇	S30408
72	液氨泵	Q=10.5 m <sup>3</sup> /h P 入=1.23MPa. A P 出=3.4MPa. A N=41 kW 电动冲程控制器调节流量	2	氨	S30408
73	混胺泵	Q=40.8 m <sup>3</sup> /h P 入=0.92MPa. A P 出二 3.4MPa. A N=110 kW 电动冲程控制器调节流量 润滑油泵电动机 0.75KW	2	混胺	S30408
74	共沸物泵	Q=40.5 m <sup>3</sup> /h P 入=1.70MPa. A P 出二 3.4MPa. AN=122 kW 电动冲程控制器调节流量 润滑油泵电动机 0.75KW	2	氨、MMA、DMA、TMA	S30408
75	馏出液泵	Q=35 m <sup>3</sup> /h H=273 m N=5.9 kW	1	混胺	S30408
76	系统真空泵	Q=500 m <sup>3</sup> /h 最低吸入绝压: 100mmHg. A	1	氨、MMA、DMA、TMA	S30408
77	T711 塔回流泵	Q=121.5 m <sup>3</sup> /h H=111 m N=50 kW	2	氨、MMA、DMA、TMA	S30408
78	T721 塔回流泵	Q=98.31 m <sup>3</sup> /h H=40 m N=45 kW	2	TMA	S30408
79	T722 塔回流泵	Q=49m <sup>3</sup> /h H=40 m N=37 kW	2	TMA	S30408
80	T731 塔回流泵	Q=153.7m <sup>3</sup> /h H=40 m N=65 kW	2	MMA、DMA	S30408
81	T731 塔釜液泵	Q=50 m <sup>3</sup> /h H=70 m N=55 kW	2	水、甲醇、MMA、DMA	S30408
82	T741 塔回流泵	Q=125.1 m <sup>3</sup> /h H=60m N=45 kW	2	MMA、DMA	S30408
83	T-742 塔回流泵	Q=40 m <sup>3</sup> /h H=50m N=7.5 kW	2	MMA、DMA	S30408
84	T751 塔回流泵	Q=21.8 m <sup>3</sup> /h H=54m N=11 kW	2	甲醇、MMA、DMA	S30408
85	废水泵	Q=10.5 m <sup>3</sup> /h H=50m N=18.5 kW	2	水	S30408
86	碱液泵	Q=5 m <sup>3</sup> /h H=50 m N=7.5 kW	1	碱液	S30408
87	T761 塔循环泵	Q=50 m <sup>3</sup> /h H=43m N=22 kW	2	甲醇	S30408
88	气动隔膜泵	Q=30 m <sup>3</sup> /h H=30m N=12 kW	1	氨、MMA、DMA、TMA、水、甲醇	S30408
89	釜液输送泵	Q=20 m <sup>3</sup> /h H=30 m N=10 kW	1	氨、MMA、DMA、TMA、水、甲醇	
<b>二 DMF 装置</b>					
1.	反应器	$\phi$ 2200xTL19870 操作温度: 130 ° C 操作压力: 2.3MPa (G) /-0.1MPa	1	CO, DMA, CH <sub>3</sub> OH, CH <sub>3</sub> ONa	Q345R
2.	脱轻塔	$\phi$ 2000xTL45360 操作温度: 180 ° C	1	DMF, DMA, 甲醇	Q345R

		操作压力:0.11MPa (G)			
3.	真空塔	$\phi 2200 \times TL31700$ 操作温度: $120^{\circ} \text{C}$ 操作压力: $-0.02 \text{MPa (G)}$	1	DMF	S30408
4.	气提塔	$\phi 1800 \times TL20410$ 操作温度: $100^{\circ} \text{C}$ 操作压力: $0.03 \text{MPa (G)}$	1	氮气, DMF	S30408
5.	反应器冷却器	$A=870 \text{m}^2$ $\phi 1900 \times 4000$ 管子 $\phi 25 \times 2$ 操作温度: 管侧 $110/90^{\circ} \text{C}$ 壳侧 $60/70^{\circ} \text{C}$ 操作压力: 管侧/壳侧 $2.1/0.4 \text{MPa (G)}$	3	管侧: DMF/DMA/甲醇 壳侧: 热水	壳程: S30408 管程: S30408
6.	气体冷却冷凝器	$A=312 \text{m}^2$ $\phi 1200 \times 4000$ 管子 $\phi 25 \times 2$ 操作温度: 管侧/壳侧 $60/150^{\circ} \text{C}$ 操作压力: 管侧/壳侧 $0.6/2.5 \text{MPa (G)}$	2	管侧: 循环水 壳侧: CO, DMA, CH <sub>3</sub> OH, DMF	SS
7.	反应器尾凝器	$A=177 \text{m}^2$ $\phi 1000 \times 3000$ 管子 $\phi 25 \times 2.5$ 操作温度: 管侧/壳侧 $100/-15^{\circ} \text{C}$ 操作压力: 管侧/壳侧 $2.5/2.2 \text{MPa (G)}$	1	管侧: 冷冻水 壳侧: CO, DMA, CH <sub>3</sub> OH, DMF	SS
8.	蒸发器	$A=260 \text{m}^2$ $\phi 1200 \times 3000$ 管子 $\phi 25 \times 2$ 操作温度: 管侧 $110/176^{\circ} \text{C}$ 壳侧 $212/228^{\circ} \text{C}$ 操作压力: 管侧/壳侧 $0.5/2.7 \text{MPa (G)}$	2	管侧: DMF/DMA/甲醇 壳侧: 蒸汽	壳程: Q345R 管程: S30408
9.	T811 塔冷凝器	$A=600 \text{m}^2$ $\phi 1300 \times 6000$ 管子 $\phi 25 \times 2$ 操作温度: 管侧/壳侧 $60/100^{\circ} \text{C}$ 操作压力: 管侧/壳侧 $0.6/0.4 \text{MPa (G)}$	1	管侧: 循环水 壳侧: DMA, CH <sub>3</sub> OH	CS
10.	T811 塔再沸器	$A=422.5 \text{m}^2$ $\phi 1400 \times 3500$ 管子 $\phi 25 \times 2$ 操作温度: 管侧 $175/175^{\circ} \text{C}$ 壳侧 $212/228^{\circ} \text{C}$ 操作压力: 管侧/壳侧 $0.105/2.5 \text{MPa (G)}$	1	管侧: DMF 壳侧: 蒸汽	壳程: Q345R 管程: S30408
11.	T811 塔尾凝器	$A=180 \text{m}^2$ $\phi 1000 \times 3000$ 管子 $\phi 25 \times 2$ 操作温度: 管侧/壳侧 $100/-15^{\circ} \text{C}$ 操作压力: 管侧/壳侧 $0.35/2.2 \text{MPa}$	1	管侧: 冷冻水 壳侧: DMA, CH <sub>3</sub> OH	CS
12.	T821 塔冷凝器	$A=350 \text{m}^2$ $\phi 1000 \times 6000$ 管子 $\phi 25 \times 2$ 操作温度: 管侧/壳侧 $150/150^{\circ} \text{C}$ 操作压力: 管侧/壳侧 $0.6/0.1 \text{MPa (G)}$	1	管侧: 循环水 壳侧: DMF	CS
13.	T821 塔再沸器	$A=422.5 \text{m}^2$ $\phi 1400 \times 3500$ 管子 $\phi 25 \times 2$ 操作温度: 管侧 $115/115^{\circ} \text{C}$ 壳侧 $212/228^{\circ} \text{C}$ 操作压力: 管侧/壳侧 $0.105/2.5 \text{MPa (G)}$	1	管侧: DMF/MMF 壳侧: 蒸汽	壳程: S30408 管程: S30408
14.	T821 塔后冷器	$A=41 \text{m}^2$ $\phi 500 \times 3000$ 管子 $\phi 25 \times 2.5$ 操作温度: 管侧/壳侧 $150/-15^{\circ} \text{C}$ 操作压力: 管侧/壳侧 $-0.1/2.2 \text{MPa (G)}$	1	管侧: 冷冻水 壳侧: DMF	CS
15.	T831 塔冷凝器	$A=99.7 \text{m}^2$ $\phi 700 \times 4000$ 管子 $\phi 25 \times 2$ 操作温度: 管侧/壳侧 $60/150^{\circ} \text{C}$ 操作压力: 管侧/壳侧 $0.6/0.176 \text{MPa (G)}$	1	管侧: 循环水 壳侧: DMA/N <sub>2</sub>	CS
16.	T831 塔尾凝器	$A=95.3 \text{m}^2$ $\phi 800 \times 2500$ 管子 $\phi 25 \times 2$ 操作温度: 管侧/壳侧 $100/-15^{\circ} \text{C}$ 操作压力: 管侧/壳侧 $0.35/2.2 \text{MPa (G)}$	1	管侧: 冷冻水 壳侧: DMA/N <sub>2</sub>	CS
17.	DMF 冷却器	$A=153.4 \text{m}^2$ $\phi 1000 \times 3000$ 管子 $\phi 25 \times 2$ 操作温度: 管侧/壳侧 $150/60^{\circ} \text{C}$ 操作压力: 管侧/壳侧 $0.352/0.6 \text{MPa (G)}$	1	管侧: 循环水 壳侧: DMF	SS
18.	二甲胺缓冲槽	$\phi 3000 \times 10000$ $V=78 \text{m}^3$ 操作温度: $40^{\circ} \text{C}$ 操作压力: $0.4 \text{MPa (G)}$	1	DMF	Q345R
19.	分离器	$V=50 \text{m}^3$ 操作温度: $190/200^{\circ} \text{C}$ 操作压力: $0.28 \text{MPa (G)}$	1	DMF/DMA/甲醇	Q345R
20.	甲醇进料槽	$\phi 2500 \times 5000$ $V=29 \text{m}^3$ 操作温度: $60^{\circ} \text{C}$ 操作压力: $0.4 \text{MPa (G)}$	1	甲醇	Q345R
21.	催化剂槽	$\phi 3800 \times 4800$ $V=50 \text{m}^3$	1	催化剂	CS

		操作温度: 70 ° C 操作压力: 0.36/-0.1MPa (G)			
22.	T811 塔回流槽	Φ 1500x2500 V=5m <sup>3</sup> 操作温度: 70 ° C 操作压力: 0.105MPa (G)	1	DMA, 甲醇	Q345R
23.	T821 塔回流槽	Φ 1500x2500 V=5m <sup>3</sup> 操作温度: 100 ° C 操作压力: -0.08MPa (G)	1	DMF	S30408
24.	重组分贮槽	V=4m <sup>3</sup> 操作温度: 管侧 32/42°C 壳侧 125 ° C 操作压力: 管侧 0.48MPa (G) 壳侧 0.6/-0.08MPa (G)	1	DMF/MMF/DMAC (管: 循环水)	Q345R
25.	真空气液分离器	Φ 600x1000 V=0.34m <sup>3</sup> 操作温度: 壳体 10° C 操作压力: 壳体 -0.08 MPa (G)	1	DMF	Q345R
26.	不合格 DMF 贮槽	Φ 3000x10000 V=78m <sup>3</sup> 操作温度: 20 ° C 操作压力: -0.08MPa (G)	1	DMF	S30408
27.	DMF 中间槽	Φ 3000x10000 V=78m <sup>3</sup> 操作温度: 20 ° C 操作压力: -0.08MPa (G)	2	DMF	S30408
28.	EA853 汽水分类器	Φ 500x2500 V=0.52m <sup>3</sup> 操作温度: 184/192 ° C 操作压力: 1MPa (G)	1	水蒸气, 凝液	Q345R
29.	凝液槽	V=26m <sup>3</sup> , Φ 2600x4000 操作温度: 150° C 操作压力: 0.6MPa (G)	1	水蒸气, 凝液	CS
30.	F-801a, b 过滤器	F=60m <sup>2</sup> 容积: 4.62m <sup>3</sup> 操作温度: 180° C 操作压力: <0.4MPa (G)	2	DMF	Q345R
31.	二甲胺进料泵	Q=12.5m <sup>3</sup> /h P 入=0.73MPa. A P 出=2.5MPa. A N=41 kW 电动冲程控制器调节流量	2	DMA	S30408
32.	催化剂进料泵	Q=0.26 m <sup>3</sup> /h P 入=0.04MPa. G P 出=2.6MPa. A N=2.2 kW 电动冲程控制器调节流量	2	甲醇钠、甲醇	S30408
33.	热水循环泵	Q=551.84 m <sup>3</sup> /h H=48 m 4P	2	水	S30408
34.	反应器循环泵	Q=137 m <sup>3</sup> /h H=35 m N=137kw	3	DMF/DMA/甲醇	S30408
35.	蒸发器循环泵	Q=185.4 m <sup>3</sup> /h H=60 m N=20kw	2	DMF/DMA/甲醇	S30408
36.	蒸发器过滤泵	Q=100 m <sup>3</sup> /h H=57 m N=30.5kw	2	DMF/DMA/甲醇	S30408
37.	甲醇进料泵	Q=20m <sup>3</sup> /h H=300m N=11kW	2	甲醇	S30408
38.	催化剂卸车泵	Q=10m <sup>3</sup> /h H=20m	1	甲醇钠、甲醇	S30408
39.	T811 塔回流泵	Q=27 m <sup>3</sup> /h H=60m N=11kw	2	DMA/甲醇	S30408
40.	T821 塔回流泵	Q=14.4 m <sup>3</sup> /h H=60m N=5.5kw	2	DMF	S30408
41.	真空泵	Q=700 m <sup>3</sup> /h 最低吸入绝压: 100 mmHg. A T 吸入=10 ° C N=45kW	2	DMF/N <sub>2</sub>	SS
42.	重组分输送泵	Q=5m <sup>3</sup> /h H=60m N=0.55kw	1	重组分	S30408
43.	T831 塔釜液泵	Q=100 m <sup>3</sup> /h H=23m N=22kw	2	DMF	S30408
44.	DMF 输送泵	Q=40 m <sup>3</sup> /h H=57 m N=9kW	2	DMF	S30408
45.	不合格 DMF 泵	Q=20 m <sup>3</sup> /h H=57 m N=11kw	2	DMF	S30408
46.	DMF 污水泵	Q=50 m <sup>3</sup> /h H=51 m N=18.5kW	2	DMF/DMA/甲醇/水	S30408
47.	蒸汽凝液泵	Q=143 m <sup>3</sup> /h H=133 m	2	热水	CS
三	<b>CO 膜分离装置</b>				
1.	入口气液分离器	DN900X24, H=2400(T/T); 操作压力: 5.2MpaG, 操作温度: 40°C;	1	二氧化碳、一氧化 碳、氢气、甲醇、硫 化氢	碳钢
2.	出口过滤器	DN600X16, H=3250mm(T/T); 操作压力:	2	二氧化碳、一氧化	碳钢

		5.2MpaG, 操作温度: 40℃;		碳、氢气、甲醇、硫化氢	
3.	入口加热器	管壳式加热器 BEU-DN600, L=1300mm F=20.7M2; 操作压力: 5.2MpaG, 操作温度: 40℃/159℃;	1	二氧化碳、一氧化碳、 碳、氢气、甲醇、硫化氢	碳钢
4.	膜分离器	Φ8", L=3912mm; 操作压力: 5.2MpaG, 操作温 度: 40℃;	15	二氧化碳、一氧化碳、 碳、氢气、甲醇、硫化氢	碳钢
四	<b>甲醇钠装置</b>				
1	反应气提塔	Φ1400×34250, W=14600Kg; 操作压力: ≤ 0.08Mpa	1	甲醇钠溶液	S30408
2	除碱塔	Φ2000×14900; 操作压力: ≤0.050Mpa	1	氢氧化钠溶液	S30408
3	再沸器	F=19.3m2, L=1300, W=810Kg; 操作压力: ≤ 0.60Mpa	1	甲醇钠溶液	碳钢 /S30408
4	蒸发器	F=149.2m2, L=3000, W=3680Kg; 操作压力: ≤ 0.70Mpa	1	甲醇钠溶液	碳钢 /S30408
5	甲醇低温预热器	F=139m2, L=5085, W=4316Kg; 操作温度 50~ 70℃	1	甲醇	碳钢 /S30408
6	甲醇高温预热器	F=180m2, L=5959, W=5465Kg; 操作温度 75~ 95℃	1	甲醇	碳钢 /S30408
7	过热器	F=19m2, L=1500, W=745Kg; 操作温度 75~95℃	1	甲醇	碳钢 /S30408
8	尾气冷凝器	F=19m2, L=3000 ; 操作温度 75~95℃	1	甲醇钠溶液	碳钢 /S30408
9	甲醇回收冷凝器	F=219m2, L=6919, W=5658Kg; 操作温度: 90~114℃	2	甲醇	碳钢 /S30408
10	气液分离器	Φ700×2750 W=384Kg; 操作压力: 常压, 操作 温度: 40℃	1	甲醇钠溶液	碳钢 /S30408
11	甲醇钠中间冷却器	Φ600×1930 W=1010Kg; 操作压力: 0.4MpaG, 操作温度: 40℃	1	甲醇钠溶液	碳钢 /S30408
12	精甲醇槽	Φ11000×12316, W=30262Kg; 操作压力: 常 压, 操作温度: 40℃	1	甲醇	碳钢
13	甲醇钠中间槽 A、B	Φ2200×4959, W=3150Kg; 操作压力: 常压, 操作温度: 40℃	2	甲醇钠溶液	碳钢
14	甲醇钠中间槽 C、D	Φ7000×6000; 操作压力: 常压, 操作温度: 40℃	2	甲醇钠溶液	碳钢
15	甲醇钠不合格 槽	Φ2000×9482, W=8700Kg; 操作压力: 常压, 操作温度: 40℃	1	甲醇钠溶液	碳钢
16	甲醇钠地槽	Φ1100×4600; 操作压力: 常压, 操作温度: 40℃	1	甲醇钠溶液	碳钢
17	甲醇回收槽	Φ1200×2304, W=905kg; 操作压力: 常压, 操 作温度: 40℃	1	甲醇钠溶液	碳钢
18	甲醇进料泵	Q=10m3/hr, H=45m N=30KW	2	甲醇钠溶液	碳钢 /S30408
19	甲醇钠不合格 泵	Q=4m3/hr, H=45m N=35KW	2	甲醇钠溶液	碳钢 /S30408
20	甲醇钠产品泵	Q=8m3/hr, H=40m N=20KW	2	甲醇钠溶液	碳钢 /S30408
21	甲醇钠循环泵	Q=10m3/hr, H=15m N=40KW	1	甲醇钠溶液	碳钢 /S30408
22	甲醇回收泵	Q=10m3/hr, H=30m N=10KW	2	甲醇	碳钢 /S30408
23	甲醇钠产品 C 泵	Q=25m3/hr, H=70m, N=11KW	1	甲醇钠溶液	碳钢 /S30408
24	甲醇钠片碱溶 解槽	Φ7000×8000 ; 操作压力: 常压, 操作温度: 150℃	1	甲醇钠溶液	碳钢
25	片碱溶液输送 泵	Q=20m3/hr, H=300m N=11KW	2	甲醇钠溶液	碳钢

26	片碱输送管料机	Q=5T/hr, H=50m N=10KW	1	片碱	S30408
----	---------	-----------------------	---	----	--------

该项目防爆区域内电气设备的最高防爆等级为 Exd II CT4，防护等级为 IP55、防腐等级为 WF2。针对该项目防爆区域内电气设备防爆、防护、防腐等级要求也已在安全对策措施建议中提出。

## 2. 特种设备

依据可行性报告及同类企业资料分析，该项目涉及的特种设备包括压力容器、压力管道等。

### 1) 压力容器：见下表

序号	名称	型号（尺寸、压力、温度）	数量	备注
一	甲胺			
1.	合成塔	φ 2800xTL10870 操作温度：420 ° C 操作压力：3.0MPa(G)	1	
2.	脱氨塔	φ 2500xTL45130 操作温度：135（塔釜）/50（塔顶） 操作压力：1.9MPa(G)	1	
3.	萃取塔 1	φ 3000xTL35730 操作温度：180° C/-0.0144(G) 操作压力：1.2MPa(G)	1	
4.	萃取塔 2	φ 2100xTL42730 操作温度：180° C/-0.0144(G) 操作压力：1.2MPa(G) 72 块塔板	1	
5.	脱水塔	φ 2400xTL42700 操作温度：200 ° C 操作压力：1.0MPa/-0.0144(G)	1	
6.	分离塔	φ 2200xTL5072 操作温度：100 ° C 操作压力：0.7MPa	1	
7.	二甲胺精制塔	φ 2200xTL43600 操作温度：150 ° C 操作压力：1.0MPa/-0.0144(G)	1	
8.	甲醇回收塔	φ 1800/2200x~TL47635 操作温度：150 ° C 操作压力：0.6MPa/-0.0144(G)	1	
9.	低温换热器	立式，A=705m <sup>2</sup> φ 1400x6000；管子 φ 25X2 操作温度：管程(进/出) 30/85℃壳程(进/出) 123/91℃ 操作压力：管程 3.0MPa(G)，壳程 2.0MPa(G)	1	
10.	开工汽化器	立式，A=614m <sup>2</sup> 操作温度：管侧(进/出) 85/128° C 壳侧(进/出) 178.6/178° C 操作压力：管侧 3.0MPa(G)，壳侧 2.2MPa(G)	1	
11.	高温换热器	立式，A=827m <sup>2</sup> φ 1400x6000；管子 φ 19x2 操作温度：管侧(进/出) 420/120° C 壳侧(进/出) 85/350° C 操作压力：管侧 3.0MPa(G)，壳侧 3.0MPa(G)	3	
12.	电加热器	额定功率：1000kW 操作温度：壳侧 440° C 操作压力：壳侧 4.0/-0.1MPa(G)	2	
13.	氨冷凝器	卧式，A=327m <sup>2</sup> φ 1000x6000 管子 φ 25X2 操作温度：管侧(进/出) 32/42℃壳侧(进/出) 165/40℃ 操作压力：管侧 0.4MPa(G) 壳侧 3.0MPa(G)	1	
14.	系统抽气冷却器	立式，A= 42m <sup>2</sup> φ 500x3000 管子 φ 25x2.5 操作温度：管侧(进/出) 135/45° C 壳侧(进/出) 30/40° C 操作压力：管侧-0.1MPa(G) 壳侧 0.45MPa(G)	1	
15.	T711 塔冷凝器	卧式，A= 1250m <sup>2</sup> φ 1800x6000 管子 φ 25x2.5 操作温度：管侧/壳侧 60/100° C 操作压力：管侧/壳侧 0.6/2.5MPa(G)	4	
16.	T711 塔再沸器	立式，A=841m <sup>2</sup> 操作温度：管侧(进/出) 120/127℃壳侧 180° C 操作压力：管侧 1.6349MPa(G) 壳侧 0.9MPa(G)	2	
17.	T-A711 塔蒸汽凝液再沸器	卧式，A=362m <sup>2</sup> φ 1600x6000 管子 φ 25x2.5 操作温度：管侧(进/出) 132/137℃壳侧(进/出) 200/150℃ 操作压力：管侧 1.9MPa(G) 壳侧 1.0MPa(G)	1	
18.	T711 塔 3 塔釜液再沸器	立式，A= 1250m <sup>2</sup> φ 1800x6000 管子 φ 25x2.5 操作温度：管侧/壳侧 60/100° C 操作压力：管侧/壳侧 0.6/2.5MPa(G)	1	

19.	T-A711 塔尾凝器	卧式, A=54.8m <sup>2</sup> $\phi$ 600x6000 管子 $\phi$ 25x2 操作温度:管侧(进/出) 7/12°C 壳侧(进/出) 42/20°C 操作压力: 管侧 0.7MPa(G) 壳侧 1.7MPa(G)	1	
20.	T721 塔冷凝器	卧式, A= 200m <sup>2</sup> $\phi$ 800x6000 管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 60/100° C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/1.2MPa(G)	1	
21.	T721 塔再沸器	立式, A= 876m <sup>2</sup> $\phi$ 2000x3500 管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 200/200° C 操作压力:管侧/壳侧 1.2/1.5MPa(G)	2	
22.	T722 塔冷凝器	卧式, A= 200m <sup>2</sup> $\phi$ 800x6000 管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 60/100° C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/1.2MPa(G)	1	
23.	T722 塔再沸器	立式, A= 876m <sup>2</sup> $\phi$ 2000x3500 管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 200/200° C 操作压力:管侧/壳侧 1.2/1.5MPa(G)	1	
24.	T731 塔冷凝器	卧式, A= 876m <sup>2</sup> $\phi$ 2000x3500 管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 60/100° C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/1.0MPa(G)	2	
25.	T731 塔再沸器	立式, A=872m <sup>2</sup> $\phi$ 2000x3500;管子 $\phi$ 25x2 操作温度:管侧(进/出) 164.56/164.83° C 壳侧 180° C 操作压力:管侧 0.6MPa(G) 壳侧 0.9MPa(G)	2	
26.	T741 塔冷凝器	卧式, A=876 m <sup>2</sup> $\phi$ 2000x3500 管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 60/100° C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/1.0MPa(G)	2	
27.	T741 塔再沸器	立式, A=187m <sup>2</sup> $\phi$ 1000x3500;管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度:管侧(进/出) 65.56/65.64° C 壳侧(进/出) 142.51/141.88° C 操作压力:管侧 0.6MPa(G) 壳侧 0.3MPa(G)	1	
28.	T741 塔侧线冷凝器	卧式, A=137m <sup>2</sup> $\phi$ 900x3500;管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度:管侧(进/出) 32/42° C 壳侧(进/出) 70.75/70.16° C 操作压力:管侧 0.4MPa(G) 壳侧 0.7MPa(G)	1	
29.	T741 塔侧线冷却器	立式, A=102m <sup>2</sup> $\phi$ 800x3000;管子 $\phi$ 25x2.0 操作温度:管侧(进/出) 32/42° C 壳侧(进/出) 70/42° C 操作压力:管侧 0.4MPa(G) 壳侧 0.7MPa(G)	1	
30.	T742 塔冷凝器	卧式, A= 876 m <sup>2</sup> $\phi$ 2000x3500 管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 60/100° C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/1.0MPa(G)	1	
31.	T742 塔再沸器	立式, A=188m <sup>2</sup> $\phi$ 1000x3500; 管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 120/200° C 操作压力:管侧/壳侧 1.0/1.5MPa(G)	1	
32.	T751 塔冷凝器	卧式, A= 340m <sup>2</sup> $\phi$ 1000x6000;管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 60/150° C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/0.6MPa(G)	1	
33.	T751 塔再沸器	立式, A=876.3m <sup>2</sup> $\phi$ 2000x3500;管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度:管侧(进/出) 102.31/102.32° C 壳侧 180° C 操作压力: 管侧 0.1039MPa(G) 壳侧 0.9MPa(G)	1	
34.	T751 塔釜液冷却器	卧式, A=127m <sup>2</sup> $\phi$ 900x3000; 管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 60/180° C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/-0.1~0.6MPa(G)	1	
35.	萃取水冷却器	卧式, A=176m <sup>2</sup> $\phi$ 1000x3000; 管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 60/180° C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/1.6~-0.1MPa(G)	1	
36.	T-A751 塔釜液甲醇汽化器	卧式, A=876.3m <sup>2</sup> $\phi$ 2000x3500;管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 60/100° C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/1.5MPa(G)	1	
37.	T-A751 塔顶甲醇汽化器	立式, A= 340m <sup>2</sup> $\phi$ 1000x6000;管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 60/150° C 操作压力: 管侧/壳侧 0.6/0.6MPa(G)	1	
38.	T761 塔冷却器	卧式, A=81.3m <sup>2</sup> $\phi$ 700x3000;管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度:管侧/壳侧 80/-15°C 操作压力:管侧/壳侧 0.6/0.6MPa(G)	1	
39.	液氨缓冲罐	立式, V=53m <sup>3</sup> , $\phi$ 2500xTL10000 操作温度: 40° C 操作压力: 1.7Mpa	1	
40.	混胺罐	立式, V=78m <sup>3</sup> , $\phi$ 3000xTL10000 操作 温度: 71.6 ° C 操作压力: 1.0Mpa	1	
41.	共沸物槽	立式, V=78m <sup>3</sup> , $\phi$ 3000xTL10000 操作温度: 50.4 ° C 操作压力: 1.7Mpa	1	
42.	溜出液槽	立式, V=78m <sup>3</sup> , $\phi$ 3000xTL10000 操作温度: 71.6 ° C 操 作压力: 1.0Mpa	1	
43.	釜液槽	立式, V=78m <sup>3</sup> , $\phi$ 3000xTL10000 操作温度: 130° C 操作压力: 1.0Mpa	1	
44.	合成液分离槽	立式, V=24m <sup>3</sup> , $\phi$ 2500xTL4000 操作操作温度: 76° C 操作压力: 3.0Mpa	1	

45.	T711 塔回流槽	立式, V=15m <sup>3</sup> , $\phi$ 2300xTL2800 操作温度: 50.4 ° C 操作压力: 1.9MPa(G)	1	
46.	E-A712a, b 汽水分离槽	立式, V=1.59m <sup>3</sup> , $\phi$ 900xTL2500 操作温度: 159 ° C 操作压力: 0.5MPa(G)	1	
47.	T721 塔回流槽	立式, V=15m <sup>3</sup> , $\phi$ 2300xTL2800 操作温度: 90 ° C 操作压力: 0.9Mpa	1	
48.	EA722a, b 汽水分离槽	立式, V=1.59m <sup>3</sup> , $\phi$ 900xTL2500 操作温度: 184 ° C 操作压力: 1.0MPa(G)	1	
49.	T722 塔回流槽	立式, V=15m <sup>3</sup> , $\phi$ 2300xTL2800 操作温度: 150 ° C 操作压力: 1.2MPa(G)	1	
50.	EA724a, b 汽水分离槽	立式, V=0.71m <sup>3</sup> , $\phi$ 600xTL2500 操作温度: 184 ° C 操作压力: 1.0MPa(G)	1	
51.	T731 塔回流槽	立式, V=15m <sup>3</sup> , $\phi$ 2300xTL2800 操作温度: 52.4 ° C 操作压力: 0.6Mpa	1	
52.	E-A732a, b 汽水分离槽	立式, V=0.71m <sup>3</sup> , $\phi$ 600xTL2500 操作温度: 184 ° C 操作压力: 1.0MPa(G)	1	
53.	T741 塔回流槽	立式, V=15m <sup>3</sup> , $\phi$ 2300xTL2800 操作温度: 50.3 ° C 操作压力: 0.7Mpa	1	
54.	EA742a, b 汽水分离槽	立式, V=1.25m <sup>3</sup> , $\phi$ 800xTL2500 操作温度: 159 ° C 操作压力: 0.5MPa(G)	1	
55.	T742 塔回流槽	立式, V=15m <sup>3</sup> , $\phi$ 2300xTL2800 操作温度: 90 ° C 操作压力: 1.0MPa(G)	1	
56.	E-A746a, b 汽水分离槽	立式, V=0.71m <sup>3</sup> , $\phi$ 600xTL2500 操作温度: 159 ° C 操作压力: 0.5MPa(G)	1	
57.	T751 塔回流槽	立式, V=15m <sup>3</sup> , $\phi$ 2300xTL2800 操作温度: 91.4 ° C 操作压力: 0.1Mpa	1	
58.	E-A752 汽水分离槽	立式, V=0.71m <sup>3</sup> , $\phi$ 600xTL2500 操作温度: 184 ° C 操作压力: 1.0MPa(G)	1	
59.	静态混合器	操作流量=121m <sup>3</sup> /h 操作温度: 80 ° C 操作压力: 3.5MPa (G)	1	
二	<b>DMF 装置</b>			
1	反应器	$\phi$ 2200xTL19870 操作温度: 130 ° C 操作压力: 2.3MPa (G) /-0.1MPa	1	
2	脱轻塔	$\phi$ 2000xTL45360 操作温度: 180 ° C 操作压力: 0.11MPa (G)	1	
4	反应器冷却器	A=870m <sup>2</sup> $\phi$ 1900x4000 管子 $\phi$ 25X2 操作温度: 管侧 110/90 ° C 壳侧 60/70 ° C 操作压力: 管侧/壳侧 2.1/0.4MPa (G)	3	
5	气体冷却冷凝器	A=312m <sup>2</sup> $\phi$ 1200x4000 管子 $\phi$ 25x2 操作温度: 管侧/壳侧 60/150 ° C 操作压力: 管侧/壳侧 0.6/2.5MPa (G)	2	
6	反应器尾凝器	A=177m <sup>2</sup> $\phi$ 1000x3000 管子 $\phi$ 25x2.5 操作温度: 管侧/壳侧 100/-15 ° C 操作压力: 管侧/壳侧 2.5/2.2MPa (G)	1	
7	蒸发器	A=260m <sup>2</sup> $\phi$ 1200x3000 管子 $\phi$ 25x2 操作温度: 管侧 110/176 ° C 壳侧 212/228 ° C 操作压力: 管侧/壳侧 0.5/2.7MPa (G)	2	
8	二甲胺缓冲槽	$\phi$ 3000x 10000 V=78m <sup>3</sup> 操作温度: 40 ° C 操作压力: 0.4MPa (G)	1	
9	分离器	V=50m <sup>3</sup> 操作温度: 190/200 ° C 操作压力: 0.28MPa (G)	1	
10	甲醇进料槽	$\phi$ 2500x5000 V=29m <sup>3</sup> 操作温度: 60 ° C 操作压力: 0.4MPa (G)	1	
11	催化剂槽	$\phi$ 3800x4800 V=50m <sup>3</sup> 操作温度: 70 ° C 操作压力: 0.36/-0.1MPa (G)	1	
12	T811 塔回流槽	$\phi$ 1500x2500 V=5m <sup>3</sup> 操作温度: 70 ° C 操作压力: 0.105MPa (G)	1	
13	EA853 汽水分离器	$\phi$ 500x2500 V=0.52m <sup>3</sup> 操作温度: 184/192 ° C 操作压力: 1MPa (G)	1	
14	凝液槽	V=26m <sup>3</sup> , $\phi$ 2600x4000 操作温度: 150 ° C 操作压力: 0.6MPa (G)	1	
三	<b>CO 膜分离装置</b>			
1.	入口气液分离器	DN900X24, H=2400(T/T); 操作压力: 5.2MpaG, 操作温度: 40 ° C;	1	

2.	出口过滤器	DN600X16, H=3250mm(T/T); 操作压力: 5.2MpaG, 操作温度: 40℃;	2	
3.	入口加热器	管壳式加热器 BEU-DN600, L=1300mm F=20.7M2; 操作压力: 5.2MpaG, 操作温度: 40℃/159℃;	1	
4.	膜分离器	Φ8", L=3912mm; 操作压力: 5.2MpaG, 操作温度: 40℃;	15	
四	<b>甲醇钠装置</b>			
1	再沸器	F=19.3m2, L=1300, W=810Kg; 操作压力: ≤0.60Mpa	1	
2	蒸发器	F=149.2m2, L=3000, W=3680Kg; 操作压力: ≤0.70Mpa	1	
3	甲醇钠中间冷却器	Φ600×1930 W=1010Kg; 操作压力: 0.4MpaG, 操作温度: 40℃	1	

2) 压力管道: 公用工程管道如压缩空气、氮气、蒸汽管道等。各原料气管道如净化气、一氧化碳、氢气、液氨、甲胺等。

## 2.9 三废处理

### 1. 废气处理

#### 1) 有组织废气

(1) 甲胺装置吸收塔尾气、DMF合成尾气、DMF装置吸收塔尾气产生分别为76.26m<sup>3</sup>/h、714 m<sup>3</sup>/h、300 m<sup>3</sup>/h; 依托现有605240项目尾气锅炉燃烧废气。现有605240项目尾气锅炉燃烧废气选型时已考虑后期工程的尾气处理需求, 设计处理能力55000m<sup>3</sup>/h, 现有最大处理量40000m<sup>3</sup>/h, 现有处理设施可满足要求。

(2) DMF真空塔不凝气、DMF汽提塔废气、甲醇回收真空尾气、脱醇真空尾气、精馏不凝气以及罐区尾气, 经三级水喷淋洗涤后, 由40m高P1排气筒高空排放。

#### 2) 无组织废气

该项目无组织废气产生区域主要有DMF生产装置、甲胺生产装置。

生产车间各装置间通过管道连接, 废气由管道运送至火炬及排气筒, 全程密闭, 考虑到固废及废水排放, 装置须开口排放, 固废及废水带出的气体为无组织气体, 该部分气体的量取废气总量的0.1%

### 2. 废水

该项目废水包括生活污水、工艺废水、地面冲洗水废水、循环水站定期排污水等, 其中循环水站定期排污水属清净下水, 直接进入中水回用系

统，回用或直接排放。①工艺废水 该项目工艺废水来源于甲胺工段甲醇回收塔废水。甲醇回收塔废水：排放量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为COD、氨氮。②循环水排水 循环水站的定期排水，排水量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水排污经过机械过滤处理后，送中水回用站全部回用。③生活污水 该项目员工均在厂内住宿，生活污水产生量为 $1\text{m}^3/\text{h}$ （ $7200\text{m}^3/\text{a}$ ）。主要污染物COD、BOD、氨氮等。④地面冲洗废水 项目地面冲洗水用水量按 $1.5\text{L}/\text{m}^2$ 计算，项目生产厂房面积为 $6986\text{m}^2$ ，则地面冲洗水量为 $10.479\text{m}^3/\text{次}$ ，每3天冲洗一次，用水量为 $1047.9\text{m}^3/\text{a}$ ，污水排放量按照用水量的90%计算，则项目产生的地面冲洗水废水为 $943.11\text{m}^3/\text{a}$ 。⑤初期雨水 该项目初期雨水经絮凝沉淀后排入园区雨水管网。⑥未预见废水 生产或生活过程中未能预见使用的水，产生量按 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为石油类、CON、氨氮。⑦项目设备连续使用，无需清洗，不产生设备清洗用水；项目使用无油真空泵。

**污水处理站：**该项目依托现有“605240”项目污水处理站，污水处理站设计处理能力 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，现有“605240”项目污水量为 $265\text{m}^3/\text{h}$ ，10万吨DMF项目废水量为 $13.27\text{m}^3/\text{h}$ ，能满足该项目需要，无需新增设备。

### 3. 固废

①CO膜分离装置 废膜芯（S1-1）：CO膜分离装置膜芯主要为聚酰亚胺，更换周期为10年，产生量为 $0.72\text{t}/10\text{a}$ ，折合 $0.072\text{t}/\text{a}$ 。属一般固废，更换时由厂家回收利用。②甲胺装置 合成塔废催化剂（S2-1）：产生量为 $9\text{t}/\text{a}$ ，每两年更换一次，主要成分为 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、丝光沸石，由供货商统一回收处理。③DMF装置 过滤废渣（S3-1）：产生量为 $232\text{t}/\text{a}$ ，主要成分为DMF：50%，甲醇钠：25%，甲酸钠：25%，属危险固废。真空塔釜重组分（S3-2）：产生量为 $90\text{t}/\text{a}$ ，主要成分为DMF：70%，重组分：30%，送605240装置水煤浆气化炉协同处理。④废包装材料 主要沾染碱、甲醇的废弃包装物  $5\text{t}/\text{a}$ ，属HW49其他废物中沾染毒性危险废物的废弃包装

物，委托有资质的单位安全处置。⑤污水处理站污泥 废水量93600t/a，产生污泥为废水处理量的0.1%，约93.6吨（绝干污泥），污泥回流量按50%计，则项目污水处理站每年产生的绝干污泥为46.8吨/年。含水率按60%计，则污泥产生量约为78t/a。⑥生活垃圾 生活垃圾固废主要来自员工日常生活，项目劳动定员56人，均在厂区食宿，在厂区食宿的按每人每天1kg计，该项目年工作日300天，则该项目实施后生活垃圾产生量为16.8t/a。厂区内设置垃圾桶，然后由园区环卫部门清运，做到日产日清。

#### 4. 噪声

该项目噪声源主要来自各种泵、压缩机、冷却塔等。企业应该尽量选择低噪声设备，同时对各类泵采取有效的消声、隔声及减振措施，以改善操作条件和减轻噪声源对周围声环境的影响。对不能设消声设备或进行防噪处理的设备，应对其设置隔声间。经过噪声治理后，使厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）3类标准要求，使区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096）3类标准要求

### 2.10 主要技术经济指标

该项目主要技术经济指标见表 2.10-1。

表 2.10-1 主要技术经济指标

序号	项目	单位	指标
1	总投资	万元	30083
1.1	其中：建设投资	万元	27701
1.2	资本化利息	万元	888
1.3	流动资金	万元	4982
1.4	铺底流动资金	万元	1492
2	年平均增加营业收入	万元	173219
3	年平均增加总成本费用	万元	81454
4	年平均增加利润总额	万元	91765
5	年平均增加净利润	万元	78000

6	项目投资财务内部收益率（息税前）	%	206%
7	项目投资财务内部收益率（息税后）	%	176%
9	项目投资财务净现值（息税前）	万元	570420
10	项目投资财务净现值（息税后）	万元	473329
11	项目投资回收期（含建设期，息税后）	年	2.8
12	投资报酬率(净利润计算)	%	259%

## 2.11 工厂组织及劳动定员

### 1. 企业组织形式

该项目为江西心连心化学工业有限公司建设工程，建成投产后，该项目企业管理将利用江西心连心化学工业有限公司原有的管理模式，并借鉴国内的先进管理。采用先进和可靠的工艺和自动化控制，确保全厂安全运行。江西心连心化学工业有限公司组织机构为公司、车间、班组三级；公司设有综合管理部、采购部、财务部、生产部、技术中心、营销中心、设备工程部、物流部、安环部、质量部等，组织机构齐全，主要管理人员均具有多年的领导与管理经验。

### 2. 企业工作制度

#### 1) 劳动定员

根据项目生产规模和生产工艺要求，实行年工作 300 天，车间生产操作均实行四班三倒工作制。项目定员 56 人，配备 1 名专职安全管理人员，危险工艺操作人员 36 人，危险工艺操作人员须应经培训考核取证后方可上岗作业。其中生产操作人员及辅助用工共 44 人，车间正副主任/专业工程师 2 人，电仪机修 10 人。项目所需人员采取企业内部调配和面向社会公开招聘解决，择优录用。劳动定员分配如下表所示：

序号	部门	人数	备注
1	车间正副主任 / 专业工程师	2	
2	甲胺	20	
3	DMF	16	
4	甲醇钠	8	
7	电仪	5	
8	机修	5	包括车间维修人员
	总计	56	

## 2) 人员培训

由于该项目的主要生产装置技术含量较高，自动化程度较高。因此主要装置的操作工、检修工应具有高中以上文化程度，这些人员可从中专和技校中招聘，但应从相类似的工厂招聘具有实践经验的操作工。

技术人员，管理人员可从相类似的工厂招聘一部分具有实践经验的人员，同时可招收一定数量的高校毕业生进行培养。

技术人员和管理人员应具有大专以上学历，部分人员应有实践经验及专业理论知识。

车间人员的技术水平和素质要求较高，所以在建设期，就应对人员进行培训。培训分专业技术知识培训和岗位技能适应性培训。专业技术知识培训：可分为管理、工艺、机械、设备、电器、仪表、计算机等专业培训。培训资料可采用国内同类工厂资料和该项目的技术资料。培训地点在本工厂进行，或在高等学校委培。岗位、技能适应性培训：可按管理、工艺、机械、电器、自控、总控、调度等专业按岗位对口进行。培训人员主要为工段长、操作工人和检修工人。

## 第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

### 3.1 危险物质的辨识结果及依据

#### 一、危险化学品

根据《危险化学品目录》（2015 年版），该项目属于危险化学品的有：净化气、氢气、一氧化碳、甲醇、氨、氮气、一甲胺、二甲胺、三甲胺、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、氢氧化钠、甲醇钠甲醇溶液等。该项目甲胺装置触媒属于保密成分，经该公司确定触媒主要成分为  $Al_2O_3$  不属于危险化学品；危险化学品及危险性类别见下表。危险化学品的理化性质及相关信息（其相关信息来源：国家化学品登记注册中心）见附件 A；

表 3-1 危险化学品危险性类别

名称	CAS 号	目录中 编号	闪点 /°C	沸点 /°C	爆炸极限 (%)	火灾 类别	危险性类别	备注
净化气		2564				甲	易燃气体, 类别 1 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 生殖毒性, 类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1	一氧化碳和氢气混合物
氢气	1333-74-0	1648	-	-252.8	4.1~74.1	甲	易燃气体, 类别 1 加压气体	
一氧化碳	630-08-0	2563	<-50°C	-191.4	12.5~74.2	乙	易燃气体, 类别 1 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 生殖毒性, 类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1	
氨	7664-41-7	2	-	-33.5	15.7~27.4	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 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1	
甲醇	67-56-1	1022	11	64.8	5.5-44.0	甲	易燃液体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-经皮, 类别 3* 急性毒性-吸入, 类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1	
一甲胺 (无水)	74-89-5	2550	/	-6.8	4.9-20.8	甲 A	易燃气体, 类别 1 加压气体 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	

名称	CAS 号	目录中 编号	闪点 /°C	沸点 /°C	爆炸极限 (%)	火灾 类别	危险性类别	备注
二甲胺 (无水)	124-40-3	354	-17.8	6.9	2.8-14.4	甲 A	易燃气体, 类别 1 加压气体 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	
三甲胺 (无水)	75-50-3	1796	-6.7	3	2.0-11.6	甲 A	易燃气体, 类别 1 加压气体 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	
DMF (N,N-二甲基 甲酰胺)	68-12-2	460	58	152.8	2.2-15.2	乙 B	易燃液体, 类别 3 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 生殖毒性, 类别 1B	
甲醇钠 溶液	67-56-1	1022	11	64.8	5.5-44.0	甲	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	
氢氧化 钠	1310-73-2	1669	/	/	/	戊	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	
氮气	7727-37-9	172	/	- 195.6	/	戊	加压气体	

### 3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

该项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求情况见附件 A 节主要危险化学品理化及危险特性各表相关内容, 其数据来源于《危险化学品安全技术全书》(化学工业出版社 第三版)。

### 3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析

#### 3.3.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果

##### 1. 重点监管危险工艺辨识

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116号)《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三〔2013〕3号), 通过对该项目可研及企业相关资料分析, 该项目甲胺生产装置中甲醇与氨反应工艺属于胺基化工艺、DMF 生产装置中一氧化碳与二甲胺反应工艺属于胺基化工艺。其他生产装置不涉

及重点监管工艺。根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三[2017]1号），该项目涉及的胺基化工艺不属于间歇和半间歇反应，该项目甲胺生产装置和 DMF 生产装置为连续化生产装置，不需要开展反应安全风险评估。

## 2. 危险工艺的设计要求

依据《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》、《第二批重点监管危险化工工艺重点监控参数、安全控制基本要求及推荐的控制方案》的要求，该项目生产过程中涉及重点监管危险工艺中胺基化工艺；危险工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案如下表。

### 1) 胺基化工艺

<b>重点监控工艺参数</b>
胺基化反应器内温度、压力；胺基化反应器内搅拌速率；物料流量；反应物质的配料比；气相氧含量等。
<b>安全控制的基本要求</b>
反应器温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；气相氧含量监控联锁系统；紧急送入惰性气体的系统；紧急停车系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。
<b>宜采用的控制方式</b>
将胺基化反应器内温度、压力与器内搅拌、胺基化物料流量、胺基化反应器夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设置紧急停车系统。 安全设施，包括安全阀、爆破片、单向阀及紧急切断装置等。

《可研》中对涉及胺基化工艺安全控制要求、重点监控参数及控制方案的内容叙述较少，仅个别需要重点监控的参数如温度和压力在可研中提及。未详细提及重点监控参数、各上下游工序间联锁控制装置，建议在初步设计中完善对胺基化工艺的监控及自动控制方案。

## 3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

### 1. 重点监管危险化学品

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），通过对

该项目可研及企业相关资料分析，该项目属于重点监管的危险化学品为氨、甲醇、氢、一甲胺、二甲胺、一氧化碳、净化气（一氧化碳和氢气混合物）。

## 2. 重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则

依据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则要求如下：

### 1) 氨

<b>安 全 措 施</b>	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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连锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂、酸类、卤素接触。</p> <p>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条捆绑、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。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(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。</p> <p>(2) 在含氨气环境中作业应采用以下防护措施：</p> <p>——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；</p> <p>——作业环境应设立风向标；</p> <p>——供气装置的空气压缩机应置于上风侧；</p>
----------------------------	--

	<p>——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。</p> <p>(3) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(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℃。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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》(GB 50057) 的规定设置防雷、防静电设施。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；防止阳光直射。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 输送氨的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；氨管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的氨管道下面，不得修建与氨管道无关的建筑物和堆放易燃物品；氨管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定。</p>
<p><b>应急处 置原则</b></p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2% 硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液</p>

	<p>体。构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用醋酸或其它稀酸中和。也可以喷雾状水稀释、溶解，同时构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。如果钢瓶发生泄漏，无法封堵时可浸入水中。储罐区最好设水或稀酸喷洒设施。隔离泄漏区直至气体散尽。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 200m；大量泄漏，初始隔离 150m，下风向疏散白天 800m、夜晚 2300m。</p>
--	--

## 2) 甲醇

<b>安全措施</b>	<p><b>【一般要求】</b> 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，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 储罐等压力设备应设置压力表、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， 避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。</p> <p>(2) 设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业； ——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。</p> <p>(3) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后方可排放。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。</p> <p>(2) 应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>(3) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷防静电设施。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 甲醇装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。不准在有</p>
-------------	---

	<p>明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。</p> <p>(3) 在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。</p> <p>(4) 甲醇管道输送时，注意以下事项：</p> <p>——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品；</p> <p>——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10 Ω，防静电的接地电阻值不大于 100 Ω；</p> <p>——甲醇管道不应靠近热源敷设；</p> <p>——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；</p> <p>——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定；</p> <p>——室内管道不应敷设在沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。</p>
<p><b>应急处置原则</b></p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>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。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的设备应接地。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。</p> <p>作为一项紧急预防措施，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。</p>

### 3) 氢

<p><b>安全措施</b></p>	<p><b>【一般要求】</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>避免与氧化剂、卤素接触。</p> <p>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。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 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</p>
--------------------	---

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。

(2) 当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场(室内)使用氢气瓶时，其数量不得超过 5 瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、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、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。

(3) 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。

(4) 使用氢气瓶时注意以下事项：

- 必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓；
- 气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门；
- 气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒；
- 瓶内气体严禁用尽，应留有 0.5MPa 的剩余压力。

**【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。

**【运输安全】**

(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。

(3) 在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。

(4) 氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求：

- 氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上；
- 氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行；
- 室内管道不应敷设在沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下；
- 管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护；
- 氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定。

<b>应急处置原则</b>	<p><b>【急救措施】</b> 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b> 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b> 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>
---------------	---

#### 4) 一甲胺

<b>安全措施</b>	<p><b>【一般要求】</b> 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，具备一甲胺应急处置知识。 生产过程密闭，加强通风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。提供安全淋浴和洗眼设备。穿防静电工作服，带橡胶手套。空气中超标时，必须佩带自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。 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、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。配备相应品种和数量的消防器材及设备泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b> (1) 严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。 (2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。 (3) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后方可排放。</p> <p><b>【储存安全】</b> (1) 储存于阴凉、通风的储罐。远离火种、热源。储罐温度不宜超过 30℃。保持容器密封。 (2) 应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【运输安全】</b> (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝车辆行驶的右方；堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混</p>
-------------	--

	装、混运。高温季节应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源，禁止在居民区和人口稠密区停留。
<b>应急处置原则</b>	<p><b>【急救措施】</b>  吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。  食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。  皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。  眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b>  切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。  灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b>  消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电、防腐、防毒服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用石灰粉吸收大量液体。用硫酸氢钠(NaHSO<sub>4</sub>)中和。  作为一项紧急预防措施，气体泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离至少为 800m。液体泄漏隔离距离至少为 50m。</p>

## 5) 二甲胺

<b>安全措施</b>	<p><b>【一般要求】</b>  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，具备二甲胺应急处置知识。  生产过程密闭，加强通风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。提供安全沐浴和洗眼设备。  生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服。带橡胶手套。空气浓度中超标时，必须佩带自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。  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。  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，防止钢瓶和附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及设备泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b>  <b>【操作安全】</b>  （1）严禁利用二甲胺管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。  （2）在含二甲胺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检测仪及防护装置，并落实人员管理，使检测仪及防护装置处于备用状态；  ——进行检修和抢修作业时，应携带检测仪和正压自给式空气呼吸器。</p> <p><b>【储存安全】</b>  （1）储存于阴凉、通风的储罐。远离火种、热源。储罐温度不宜超过 30℃。保持容器密封。  （2）应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【运输安全】</b>  （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p>
-------------	--

	<p>(2) 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并应将瓶口朝车辆前进的右方, 堆放高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装、混运。高温季节应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源, 禁止在居民区和人口稠密区停留。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">应急处置原则</p>	<p><b>【急救措施】</b>  吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。  皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。  眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b>  切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 尽可能将容器从火场移至空旷处。  灭火剂: 雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b>  消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器, 穿防静电、防腐、防毒服。如果是液化气体泄漏, 还应注意防冻伤。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器, 使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向, 避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用硫酸氢钠(NaHSO<sub>4</sub>)中和。  作为气体时, 泄漏隔离距离至少为 100m; 如果为大量泄漏, 下风向的初始疏散距离应至少为 800m。作为液体时, 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。</p>

## 6) 一氧化碳/净化气

<p style="writing-mode: vertical-rl;">安全措施</p>	<p><b>【一般要求】</b>  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。  密闭隔离, 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、使用及贮存场所应设置一氧化碳泄漏检测报警仪, 使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时, 操作人员必须佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 穿防静电工作服。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴正压自给式空气呼吸器。  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。  生产和生活用气必需分路。防止气体泄漏到工作场所空气中。  避免与强氧化剂接触。  在可能发生泄漏的场所设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。  患有各种中枢神经或周围神经器质性疾患、明显的心血管疾患者, 不宜从事一氧化碳作业。</p> <p><b>【特殊要求】</b>  <b>【操作安全】</b>  (1) 配备便携式一氧化碳检测仪。进入密闭受限空间或一氧化碳有可能泄漏的空间之前应先进行检测, 并进行强制通风, 其浓度达到安全要求后进行操作, 操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具, 要求同时有 2 人以上操作, 万一发生意外, 能及时互救, 并派专人监护。  (2) 充装容器应符合规范要求, 并按期检测。</p> <p><b>【储存安全】</b>  (1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源, 防止阳光直晒。库房内温不宜超过</p>
--	--

	<p>30℃。</p> <p>(2) 禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应有泄漏应急处理设备。搬运储罐时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。</p> <p>(3) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷设施。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。高温季节应早晚运输，防止日光暴晒。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。中途停留时应远离火种、热源。禁止在居民区和人口稠密区停留。</p>
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 100m；大量泄漏，初始隔离 150m，下风向疏散白天 700m、夜晚 2700m。</p>

《可研》中对涉及的重点监管危险化学品氨、甲醇、氢、一甲胺、二甲胺和一氧化碳/净化气采用的安全控制措施的内容叙述较少，建议在初步设计中完善对该项目中重点监管危险化学品安全控制措施以及在项目建成后项目单位应制定完善的应急处置措施。

### 3.4 特殊化学品分析结果

经查《易制爆危险化学品名录》(2017 年版)，该项目一甲胺(无水)属于易制爆危险化学品。

对照《易制毒化学品管理条例》(中华人民共和国国务院令 第 445 号，2018 版)可知，该项目不涉及易制毒化学品。

根据《高毒物品名录》(2003 年版)，该项目氨、一氧化碳属于高毒物品。

经查《危险化学品目录》（2015年版），该项目不涉及剧毒化学品。

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第190号）、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第52号）的规定，该项目中不涉及一、二、三类监控化学品；一甲胺、二甲胺、三甲胺、甲醇、N,N-二甲基甲酰胺属于第四类监控化学品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，该项目中氨、甲醇属于特别管控危险化学品。甲醇钠溶液大部分为甲醇应作为特别管控危险化学品进行管理。

### 3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据

#### 1. 辨识依据

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》、和《职业病危害因素分类目录》的同时，通过对该项目的选址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

#### 2. 辨识结果

该项目生产工艺、装置存在多种危险可能性。特别是生产过程中操作温度高并涉及了大量的易燃、易爆及有毒物质；一甲胺、二甲胺、三甲胺、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、甲醇、甲醇钠、氨、氢、一氧化碳、净化气等属于易燃物质，遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险；有毒物质如一氧化碳、净化气属于II级（高度危害）；一甲胺、二甲胺、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、甲醇、甲醇钠属于III级（中度危害）；其他物质属于IV级（轻度危害）。同时，涉及高温、高压。物料的危险特性决定了该项目最主要的危险是火灾、爆炸、中毒和窒息、灼伤事故。特别是易燃易爆物质因泄漏或空气进入工艺系统形成爆炸性混合气体而引起火灾爆炸。

该项目在安装、运行、检查、维修过程和危险有害物质的储存、装卸、输送过程中也极易因为设备的不安全状态和人的不安全行为而引发火

灾、爆炸、中毒、腐蚀、灼烫、物体打击、机械伤害等各种事故。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861—2022)的规定和《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)的规定,该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为:火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫;一般危险因素为:触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害和坍塌。

参照《职业卫生名词术语》、《职业病危害因素分类目录》、《职业性接触毒物危害程度分级》及《工作场所有害因素接触限值 第1部分 第2部分》,该项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为:毒物;一般有害因素为:噪声与振动、高温、低温及粉尘。

### 3.6 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素的分布

该项目可能造成爆炸、火灾、中毒和窒息、灼烫事故的危險、有害因素的分布见表。

表 3-2 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段(序)
1	火灾、爆炸	CO膜分离装置、甲胺生产装置、DMF生产装置、甲醇钠生产装置等场所
2	中毒和窒息	CO膜分离装置、甲胺生产装置、DMF生产装置、甲醇钠生产装置等场所
4	灼烫	CO膜分离装置、甲胺生产装置、DMF生产装置、甲醇钠生产装置、片碱单元等存在存在高温(低)物料、腐蚀性物料及换热介质的装置附近

### 3.7 可能造成作业人员伤亡的其他危險有害因素及其分布

表 3-3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素的分布一览表

序号	危险有害因素	存在工段(序)
1.	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变电所、配电所、机柜间等有电气设备设施的场所。
2.	机械伤害	使用电动机械设备和皮带输送机,存在有机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
3.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等作业场所
4.	物体打击	在有高处作业的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等场所的下方。
5.	车辆伤害	有车辆行驶的道路、仓库停车场等相关场所。
6.	坍塌	各装置、仓库及管廊

序号	危险有害因素	存在工段（序）
7.	毒物	CO 膜分离装置、甲胺生产装置、DMF 生产装置、甲醇钠生产装置等场所
8.	粉尘	涉及触媒、氢氧化钠投料生产场所；
9.	噪声与振动	有电动机械设备，如真空机组、压缩机、各种泵类、各种车辆等及各种流体放等作业场所。
10.	高（低）温	存在高温（低）物料及换热介质的装置附近作业或夏（冬）季长时间的室外作业。

### 3.8 重大危险源辨识结果

通过附件 B.3 节重大危险源辨识及分级过程，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011）（40 号令）得出结论如下：该项目生产单元中甲胺/DMF 装置区单元构成一级重大危险源、甲醇钠装置区单元构成四级重大危险源。

### 3.9 个人风险和社会风险值

#### 3.9.1 个人风险和社会风险值标准

##### 1. 个人和社会可接受风险辨识的标准

- 1) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
- 2) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令第 40 号）

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

3. 社会风险是指群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率（F），以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N 曲线）来表示。

4. 防护目标：受危险化学品生产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；

##### 5. 防护目标分类：

- 1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所：

a 文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

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

c 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、翻译、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施；

d 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施

e 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

2) 重要防护目标包括下列设施或场所：

a 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

b 文物保护单位。

c 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道馆、教堂等场所。

d 城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

e 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

f 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g 其他具有保护价值的或事故情景下不便撤离的场所。

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 3.9-1

表 3.9-1 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、底层住区、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由头、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 户以上或者居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下或者居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下或者居住人数 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 <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以下的	
商业、餐饮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、餐馆、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上的 5000m <sup>2</sup> 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 1500m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、防务新公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上	床位数 100 张以下	
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 5000m <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、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 <sup>2</sup> 以上的，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		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		企业当班人数 100 人以上的建筑	企业当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、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 <sup>2</sup> 以上	总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的	总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以下的
注 1：底层建筑（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：人员核算时，居住户和居住人数按常住人口核算，企业人员数量按最大当班人数核算。			

注 3: 具有兼容性的综合建筑按主要类型进行分类, 若综合楼使用的主要性质难以确定是, 按低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。

## 6. 防护目标个人风险基准

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 3.9-2 中个人风险基准的要求。

表 3.9-2 个人风险基准

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

## 7. 社会风险基准

同归两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域, 即: 不可容许区、尽可能降低区和可容许区。具体分界线位置如图 1 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, 则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;

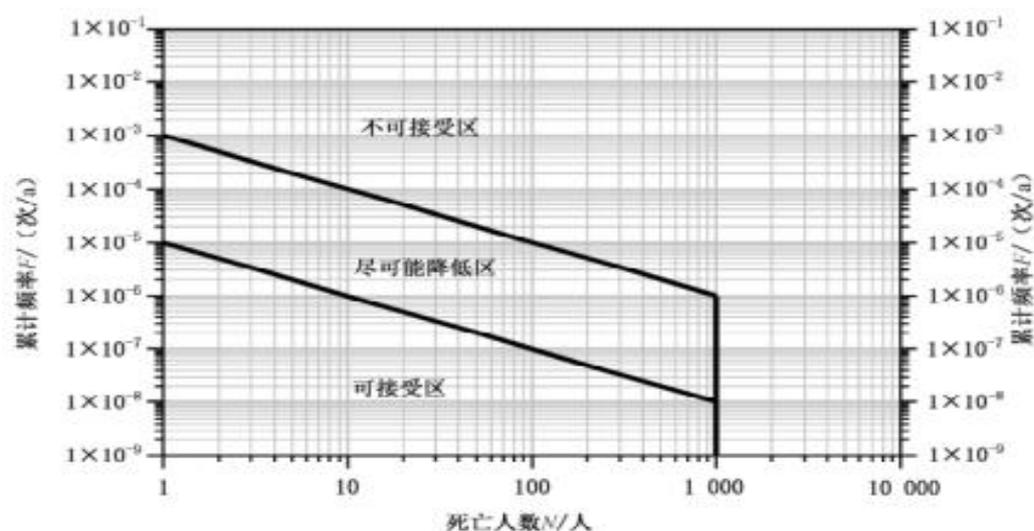


图 1 社会风险基准

## 8. 定量风险评价法

是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

## 9. 计算步骤。

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下：

### 1) 定量风险评价。

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算参照《化工企业定量风险评价导则》(AQ/T 3046-2013)中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正参照《基于风险检验的基础方法》(SY/T 6714-2020)中有关规定执行。

## 2) 确定外部安全防护距离。

根据本公告公布的可接受风险标准，通过定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该装置与防护目标的外部安全防护距离。

### 3.9.2 个人风险和社会风险值计算结果

本报告根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 的相关规定：4.3 涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB 18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。该项目将与心连心公司现有装置作为一个整体，采用定量风险分析评价法进行计算，确定该项目外部安全防护距离；采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行该项目个人风险和社会风险值计算，个人可接受标准和社会可接受风险结果如下。

#### 1. 个人风险

基于危险源信息，利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算，得出危险化学品泄漏个人风险等值线图（见图 6.3-1）及厂内外社会风险分布图（见图 6.3-2）。

##### （1）个人风险等值线图：



说明:

红色线为可容许个人风险  $1 \times 10^{-5}$  等值线

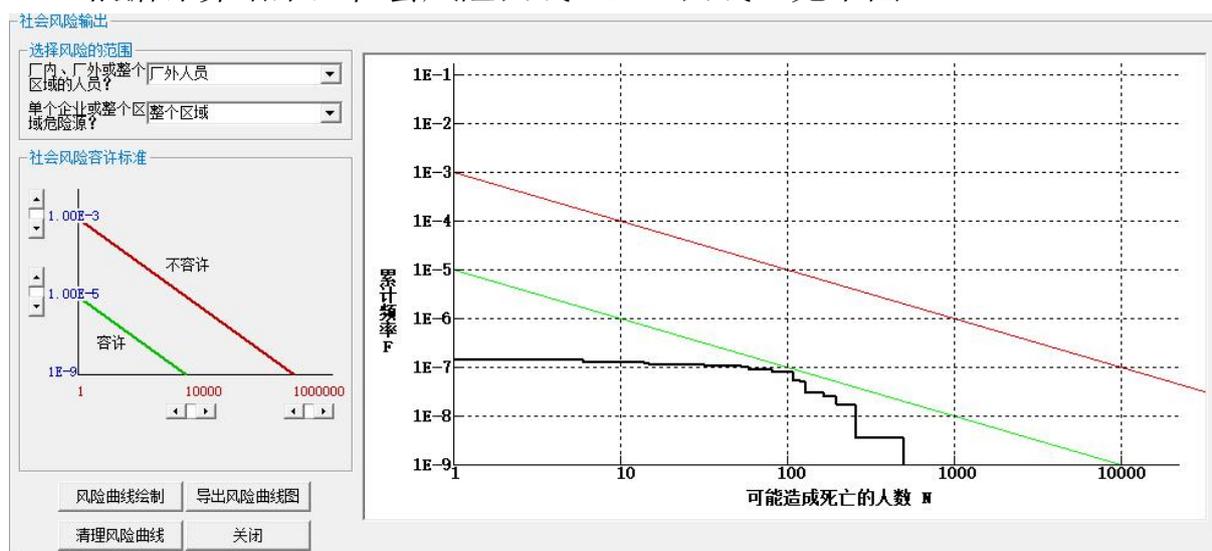
粉色线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-6}$  等值线

橙色为为可容许个人风险  $3 \times 10^{-7}$  等值线

从图中可以看出, 该项目个人风险等值线包括区域内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

### 2) 社会风险曲线 (F-N 曲线)

根据计算结果, 社会风险曲线 (F-N 曲线) 见下图



从图中可以看出, 社会风险曲线落在可接受区。

### 3. 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的要求，本报告将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离；经计算该项目外部安全防护距离见下表。

外部安全防护距离一览表

防护目标	个人风险基准 (次/年) ≤	东	南	西	北	评价结果
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	$3 \times 10^{-7}$	380	705	410	640	符合要求
一般防护目标中的二类防护目标	$3 \times 10^{-6}$	140	365	140	厂区内	符合要求
一般防护目标中的三类防护目标	$1 \times 10^{-5}$	65	240	厂区内	厂区内	符合要求

结合该公司总平面和周边情况可以看出，该项目外部安全防护距离无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标。

#### 3.10 爆炸区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），该项目中涉及到易燃易爆物质主要为一甲胺、二甲胺、三甲胺、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、甲醇、甲醇钠、氨、氢、一氧化碳，净化气等爆炸危险介质；一甲胺、二甲胺（无水）、三甲胺（无水）属于液化烃类，氢比空气轻；一甲胺、二甲胺（无水）、三甲胺（无水）、氨、一氧化碳、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、甲醇、甲醇钠溶液等均重于空气，生产区设备内部及爆炸危险区域内地坪下的坑、沟划为1区；以设备释放源为中心，半径为15m，地坪上的高度为7.5m及半径为7.5m、顶部与释放源的距离为7.5m的范围内划为2区。根据该项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058）的要求，对该项目的防爆区域进行划分，企业应对防爆区域的所有电气，应按不同爆炸危险环境，配置不同的防爆电器。

序号	分区	条件	区域
1	0 区	连续出现或长期出现爆炸混合气体混合物的环境。	中间储罐、储罐、计量槽、高位槽液面的上部空间
2	1 区	在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境。	以设备放空口为中心,半径为 1.5m 的空间 以槽车密闭式注送口为中心,半径为 1.5m 的空间或以非密闭式注送口为中心,半径为 3m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为 1 区 内浮顶储罐浮顶一动范围内的空间; 机械通风冷却系统地坪下泵坑的范围 液化烃储罐(甲胺储罐) 1)以释放阀为中心,半径为 1.5m 的范围可划分为 1 区;2)储罐外壁 4.5m 半径的范围可划为 2 区。 在爆炸危险区域下车间、罐区、装卸场所的坑沟
3	2 区	在正常运行时不可能出现爆炸性混合气体的环境,即使出现也仅是短时存在爆炸性混合物的环境。	压缩机、储罐的泵和阀门的密封外 工艺程序控制阀周围的区域,在阀杆密封或类似密封周围的 0.5m 的范围内 机械通风冷却系统回水管放空管赶紧 1.5m 和冷却塔紧急其上方高度 3m 范围内 距离储罐的外壁和顶部 3m 的范围内 贮罐外壁至围堤,其高度为堤顶高度的范围内 以槽车密闭式注送口为中心,半径为 4.5m 的空间或以非密闭式注送口为中心,半径为 7.5m 的空间以及至地坪以上的范围内可划为 2 区 计量罐、反应塔、蒸馏塔、脱气塔、萃取塔、储罐等的的法兰、连接件和管道接头、安全阀、排气孔处距离为 7.5m 的范围内;
	附加 2 区	当等高挥发性液体可能大量释放并扩散到 15m 以外	以释放源为中心,总半径为 30m,地坪上的高度为 0.6m,且在 2 区以外的范围内

根据该项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058)的要求,该项目涉氢、净化气场所电气防爆等级不应小于 II CT1;涉及一甲胺场所防爆等级不应小于 II AT2,涉及二甲胺场所防爆等级不应小于 II AT2,三甲胺场所防爆等级不应小于 II AT4,涉及氨场所防爆等级不应小于 II AT1,涉及甲醇场所防爆等级不应小于 II AT2,涉及 N,N-二甲基甲酰胺场所防爆等级不应小于 II AT2。

## 第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

### 4.1 评价单元的划分目的

评价单元是指系统的一个独立组成部分。评价单元划分的目的是将系统划分为不同类型的评价单元进行评价，这样不仅可以简化评价工作、减少评价工作量，而且由于能够得出每个评价单元危险性的比较概念，避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性、夸大整个系统的危险性的可能性，从而提高评价的准确性。同时通过评价单元的划分，可以抓住主要矛盾，对其不同的危险特性进行评价，有针对性地采取安全措施。

### 4.2 评价单元的划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

1. 以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
2. 以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
3. 安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

### 4.3 评价单元的划分结果

本次评价根据被评价单位状况和装置设施的功能、生产工艺过程的危险、有害因素的性质和重点危险、有害因素的分布等情况，划分出 8 个评价单元。

具体如下：

1. 项目选址与周边环境单元
2. 平面布置及建构筑物单元
3. 生产工艺装置单元
  - 1) CO 膜分离装置子单元
  - 2) 甲胺装置子单元
  - 3) DMF 装置子单元

- 4) 甲醇钠装置子单元
- 4. 公用工程及辅助系统
  - 1) 电气子单元
  - 2) 仪表自动控制系统
  - 3) 循环水系统子单元
- 5. 储运系统单元
- 6. 特种设备单元
- 7. 消防单元
- 8. 安全管理单元

## 第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明

### 5.1 各单元采用的评价方法

#### 1. 安全评价方法选择

根据该项目的生产工艺特点和每种评价方法的特点及适用范围的界定，采用如下评价方法：

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 预先危险分析法（PHA）
- 3) 危险度分析法
- 4) 重大事故模拟分析法

#### 2. 评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 5-1。

表 5-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价方法 评价单元		安全检查 表法	预先危险分析 法	危险度	重大事故 模拟
项目选址与周边环境单元		√			
平面布置及建构筑物单元		√			
生产装 置单元	CO 膜分离装置子单元		√	√	
	甲胺装置子单元		√	√	√
	DMF 装置子单元		√	√	√
	甲醇钠装置子单元		√	√	√
公辅助 设施单 元	电气子单元		√		
	仪表自动控制系统		√		
	循环水系统子单元		√		
储运系 统单元	仓库子单元		√		
特种设备单元			√		
消防单元		√			
安全管理单元		√			

### 5.2 采用的安全评价方法理由及说明

本报告中各单元评价方法的选择，是在评价组认真分析并熟悉被评价系统、充分掌握了该项目所需资料的基础上，根据各种安全评价方法的优

缺点、适用条件和范围进行的。

为提高评价结果的可靠性，我们对工艺装置单元、公辅设施单元分别采用多种评价方法，从不同角度、不同方面，全面检查、重点突出。这些评价方法，互相补充、分析综合和互相验证

### 1. 安全检查表法

可以较全面的检查和评价该项目评价单元的危险因素和薄弱环节；检查出《可研》中没有涉及到的安全措施。因此，本报告中选址与周边环境、平面布置与建构筑物单元、消防单元采用安全检查表法。

### 2. 预先危险分析法

能够在该项目具体设计开始之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能改正；从一开始就能消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。进行预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，严密控制，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。因此，本报告对生产装置单元、公用工程及辅助设施单元、储运单元、特种设备单元选择预先危险分析法进行评价。

### 3. 危险度评价法

危险度评价法是对建设工程或装置各单元和设备的危险度进行分级的安全评价方法，是随着我国安全工作的发展从日本引进并经简化的评价方法。该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”等5个参数而对装置或单元进行危险度分级的，进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。其危险度分别按A=10分，B=5分，C=2分，D=0分赋值计算，由累计分值确定单元危险度。因此，本报告对生产装置单元选择危险度分析法进行评价。

### 4. 重大事故模拟分析法

重大事故模拟分析法，主要在于定量描述一个可能发生的重大事故对

工厂、周边等造成危险、危害的严重程度。因此，本报告对主要生产设  
备、罐区储罐泄漏等重大事故模拟分析法进行评价。

## 5. 定量风险评价法

是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和  
计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

### 5.3 评价方法简介

#### 1. 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系  
统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，  
还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和  
作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进  
行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内  
容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安  
全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐  
患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 5-2。

表 5-2 安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

#### 2. 预先危险分析分析法（简称PHA）

预先危险分析分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在  
进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在  
的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏  
观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因  
素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发  
展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- 1) 熟悉对象系统。
- 2) 分析危险、有害因素和诱导因素。
- 3) 推测可能导致的事故类型和危险、危害程度。
- 4) 确定危险、有害因素后果的危险等级。
- 5) 制定相应安全措施。

常用的预先危险分析分析表如表 5-3 所示。危险性等级划分见表 5-4。

表 5-3 预先危险分析分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

表 5-4 危险性等级划分表

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

### 3. 危险度分析法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值”（表 5-5），规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。

表 5-5 危险度评价取值表

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

见《石油化工企业设计防火标准 (2018 版)》(GB50160-2008) 中可燃物质的火灾危险性分类。见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》(HG/T20660-2017) 表 1、表 2、表 3。

①有触媒的反应, 应去掉触媒层所占空间;

②气液混合反应, 应按其反应的形态选择上述规定。

危险度分级图如图 5-2 所示。

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

图 5-2 危险度分级图

16 点以上为 1 级，属高度危险；

11~15 点为 2 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 3 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：单元中处理的物料量；

温度：运行温度和点火温度的关系；

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

危险度分级表见表 5-6。

表 5-6 危险度分级表

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

#### 4. 重大事故后果分析（软件介绍）

##### 1) 设备设施失效频率分析

在危险源信息的基础上，结合事故树的分析，筛选出定量风险评价所需的压力容器、常压容器、管线、阀门、泵、压缩机等事故风险点清单。在工艺过程危险因素分析的基础上，进行主要危险点泄漏尺寸类型分析，以此确定各危险点设备设施失效频率。

##### 2) 事故发生情景频率分析

各个风险点会因危险物质种类、泄漏类型、泄漏大小等的不同而产生不同的事故情景，不同事故情景发生的概率不同。通过事件树分析，建立不同事故风险点的事件树，进行量化分析，确定发生凝聚项含能材料整体爆炸、压力容器物理爆炸、Beleve、VCE、池火灾、有毒气体扩散等情景的条件概率分布。

##### 3) 泄漏计算

存储于罐体、管道的介质由于罐体或管道破损，会产生泄漏，形成液

池和蒸发。通过软件内嵌的泄漏模型，计算出泄漏量、蒸发量、液池面积等数据，为事故后果和个人风险计算提供支持。

#### 4) 事故后果计算

根据事故情景描述以及泄漏计算的结果，可以计算出所有事故情景的事故伤害后果,用死亡可能性 50%的涵盖区域来描述。其中还包含气体扩散形成蒸气云爆炸和闪火危害的后果。

#### 5) 个人风险计算

基于设备设施失效频率、事故发生情景频率、气象条件概率和事故后果，通过计算模块，完成事故发生频率（fs）和事故后果（vs）的拟合计算，并在评价区域平面图上绘制出所要求的个人风险等值线分布图，确定外部安全防护距离。

## 第 6 章 定性、定量分析危险、有害因素的结果

### 6.1 固有危险程度的分析

#### 6.1.1 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见表 6.1-1。

表 6.1-1 主要作业场所固有危险性

装置（场所）	主要危险物料	火险等级	爆炸危险环境	卫生环境	备注
CO 膜分离装置子单元	净化气、氢气、一氧化碳	甲	2 区爆炸危险场所	III	有毒
甲胺装置子单元	甲醇、氨、触媒 (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )、氮气；一甲胺（无水、水溶液）、二甲胺（无水、水溶液）、三甲胺（无水、水溶液）	甲	2 区爆炸危险场所	III	高温、腐蚀、有毒
DMF 装置子单元	二甲胺、一氧化碳、催化剂（甲醇钠）、甲醇、氮气、DMF (N,N-二甲基甲酰胺)、重组分（主要成分为 70%DMF）	甲	2 区爆炸危险场所	III	高温、腐蚀、有毒
甲醇钠装置子单元	甲醇、氢氧化钠、甲醇钠	甲	2 区爆炸危险场所	III	腐蚀、有毒
191F 罐区储存单元	DMF	乙	2 区爆炸危险场所	II	
191G 罐区储存单元	一甲胺、二甲胺、三甲胺	甲	2 区爆炸危险场所	III	腐蚀、有毒
191H 罐区储存单元	醋酸、甲醇钠溶液、DMAC、甲醇中间槽、残液罐1	甲	2 区爆炸危险场所	II	腐蚀、有毒

#### 6.1.2 各单元固有危险程度定量分析

##### 6.1.2.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

$$W_{TNT} = \frac{AW_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中：A——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

$W_{TNT}$ ——蒸气云的 TNT 当量, kg;

$W_f$ ——蒸气云中燃料的总质量, kg;

$Q_f$ ——燃料的燃烧值, kJ/kg;

$Q_{TNT}$ ——TNT 的爆热,  $Q_{TNT} = (4.12 \sim 4.69) \times 10^3 \text{kJ/kg}$ , 取值为 4500 kJ/kg。

该项目不涉及爆炸品; 一甲胺(无水)、二甲胺(无水)、三甲胺(无水)、N,N-二甲基甲酰胺(DMF)、甲醇、甲醇钠溶液、氨、氢、一氧化碳、甲醇、甲醇钠溶液属于易燃物质, 气体状态下具有爆炸性。本报告按挥发 100%予以计算; 氨、一氧化碳暂无燃烧热资料, 本报告不予以计算; 罐区内存储系数采用 0.85。

表 6.1-2 该项目爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量一览表

序号	存在物质	燃烧值 (kJ/kg)	存在场所	最大在线量 (t)	TNT 当量 (kg)	TNT 的摩尔 量 (mol)
1.	一甲胺	34070	生产装置	67.34	20393.5	89792
			甲胺罐区	364.5	110386.8	486028.5
2.	二甲胺	38638	生产装置	245.5	84316.7	371243
			甲胺罐区	1360	467090.5	2056580
3.	三甲胺	39820	生产装置	75.5	26723.6	117663.1
			甲胺罐区	364.5	1290168	568055.6
4.	N,N-二甲基甲酰胺	26197	生产装置	314.38	73207.2	322328.4
			DMF 罐区	7990	1860568.8	8192009.4
5.	氢	120500	生产装置	0.05	53.55	235.8
6.	甲醇	22703	生产装置	831.28	167756	5177654.3
			醋酸罐区	671.5	135511.6	4182459.4
7.	甲醇钠溶液	22703	生产装置	327.56	66103.1	2040218
			醋酸罐区	671.5	135511.6	4182459.4

### 6.1.2.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量为:

$$Q = qm$$

$q$  — 燃料的燃烧值, kJ/kg;

$m$  — 物质的质量，kg。

该项目存在的可燃性化学品主要为一甲胺、二甲胺、三甲胺、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、甲醇、甲醇钠、氨、氢、一氧化碳等属于易燃物质、甲醇、甲醇钠溶液等易燃物质；氨、一氧化碳燃烧热无相关资料，本报告不予以计算。罐区内存储系数采用 0.85。

表 6.1-3 该项目可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表

序号	存在物质	燃烧值 (kJ/kg)	存在场所	最大在线量 (t)	放出的热量 (10 <sup>6</sup> kJ)
1.	一甲胺	34070	生产装置	67.34	2294.3
			甲胺罐区	364.5	12418.5
2.	二甲胺	38638	生产装置	245.5	9485.629
			甲胺罐区	1360	52547.68
3.	三甲胺	39820	生产装置	75.5	3006.41
			甲胺罐区	364.5	14514.39
4.	氢	120500	生产装置	0.05	6.025
5.	甲醇	22703	生产装置	831.28	18872.55
			醋酸罐区	671.5	15245.0645
6.	甲醇钠溶液	22703	生产装置	327.56	7436.595
			醋酸罐区	671.5	15245.06

### 6.1.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目物料不涉及 I（极度危害）；一氧化碳、净化气属于 II 级（高度危害）；一甲胺、二甲胺、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、甲醇、甲醇钠溶液属于 III 级（中度危害）。其他物质属于 IV 级（轻度危害），本报告不予以列出。

表 6.1-4 具有毒性的化学品的浓度及质量

序号	存在物质	存在场所	最大在线量 (t)	浓度%	毒性
1.	净化气	生产装置	5.3	混合物	II级(高度危害)
2.	一氧化碳	生产装置	1.05	≥99	II级(高度危害)
3.	甲醇	生产装置	831.28	≥98	III级(中度危害)
		醋酸罐区	671.5		
4.	甲醇钠溶液	生产装置	327.56	30%	III级(中度危害)
		醋酸罐区	671.5		
5.	一甲胺	生产装置	67.34	混合物	III级(中度危害)
		甲胺罐区	364.5	≥98.5	
6.	二甲胺	生产装置	245.5	混合物	III级(中度危害)
		甲胺罐区	1360	≥99	
7.	三甲胺	生产装置	75.5	混合物	III级(中度危害)
		甲胺罐区	364.5	≥98.5	
8.	N,N-二甲基甲酰胺(DMF)	生产装置	314.38	混合物	III级(中度危害)
		DMF罐区	7990	大于99	

#### 6.1.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目涉及腐蚀性化学品为一甲胺、二甲胺、三甲胺、氨、甲醇钠溶液、氢氧化钠。

表 6.1-5 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	存在物质	存在场所	最大在线量 (t)	浓度%	备注
1.	一甲胺	生产装置	67.34	混合物	
		甲胺罐区	364.5	≥98.5	
2.	二甲胺	生产装置	245.5	混合物	
		甲胺罐区	1360	≥99	
3.	三甲胺	生产装置	75.5	混合物	
		甲胺罐区	364.5	≥98.5	
4.	氨	生产装置	36.8	≥99	
5.	氢氧化钠	生产装置	16.42	≥15	
6.	甲醇钠溶液	生产装置	61.86	≥30	
		醋酸罐区	671.5		

## 6.2 定性定量分析评价

表 6-2 定性评价结果一览表

序号	单元名称	分析结果
1	项目厂址与周边环境单元	<p>1) 该项目已通过彭泽县工业和信息化局备案备案。该项目位于江西省彭泽县工业园矾山化工区内，属规划的化工园区。</p> <p>2) 该项目建于位于江西省彭泽县工业园矾山化工区内，厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。</p> <p>3) 位于江西省彭泽县工业园矾山化工区内，企业厂外道路的规划，符合城镇规划或当地交通运输规划。有充足、可靠的水源和电源。</p> <p>4) 该项目选址无不良地质情况，周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。</p> <p>5) 对该单元进行了 36 项现场检查，均符合要求。</p>
2	平面布置及构筑物单元	<p>1) 该项目的生产装置按工艺流程分区域布置，生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理；建构筑物外形规整。</p> <p>2) 该项目建筑物生产的火灾危险性分类、建筑耐火等级按《石油化工企业设计防火标准》及《建筑设计防火规范》执行。</p> <p>3) 建筑物、构筑物等设施采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；生产设施的布置，保证生产人员的安全操作及疏散方便。厂内道路的布置，满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；有利于功能分区和街区的划分；与厂外道路连接方便、短捷；</p> <p>4) 主要生产装置采用框架敞开式布置。产生高噪声的生产设施远离办公区域，高噪声设置封闭厂房，采取消音措施。</p> <p>5) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 43 项内容的检查分析，其中 4 项在设计时应考虑。设计时应考虑项为：</p> <p>(1) 所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别。</p> <p>(2) 凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。</p> <p>(3) 具有酸性碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212 的规定执行。</p> <p>(4) 可燃气体压缩机宜布置在敞开或半敞开式厂房内；压缩机的上方不得布置甲、乙和丙类工艺设备，但自用的高位润滑油箱不受此限；比空气轻的可燃气体压缩机半敞开式或封闭式厂房的顶部应采取通风措施；比空气轻的可燃气体压缩机厂房的楼板宜部分采用钢格板；比空气重的可燃气体压缩机厂房的地面不宜设地坑或地沟；厂房内应有防止可燃气体体积聚的措施。</p>

	生产装置单元	CO 膜分离装置子单元	<p>1. 预先危险分析法 通过预先危险分析：CO 膜分离装置子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息危险程度为Ⅲ级（危险的）；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。</p> <p>2. 危险度分析 该单元固有危险程度等级为Ⅰ级属于高度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。</p>
3		甲胺装置子单元	<p>1. 预先危险分析法 甲胺装置子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电危险程度为Ⅲ级（危险的）；冻伤危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。。</p> <p>2. 危险度分析 该单元固有危险程度等级为Ⅰ级属于高度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。</p>
4		DMF 装置子单元	<p>1. 预先危险分析法 DMF 装置子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电危险程度为Ⅲ级（危险的）；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。。</p> <p>2. 危险度分析 该单元固有危险程度等级为Ⅰ级属于高度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。</p>
5		甲醇钠装置子单元	<p>1. 预先危险分析法 甲醇钠装置子单元主要危险、有害因素为：：火灾、爆炸危险程度为Ⅲ级（危险的）；中毒窒息、灼烫危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。。</p> <p>2. 危险度分析 该单元固有危险程度等级为Ⅰ级属于高度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。</p>
		公用工程及辅助设施单元	电气子单元
7	仪表自动化子单元		<p>仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；DCS 系统错误、DCS 系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p>
8	给排水子单元		<p>该项目给排水方面主要危险、有害因素有：火灾、淹溺、高处坠落、机械伤害、触电、物体打击、噪声危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。</p>

9	储运系统单元	仓库子单元	通过预先危险分析，该项目仓库主要危险、有害因素有：腐蚀灼烫、车辆伤害为Ⅱ级（临界的）；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。
10	特种设备单元		通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸、中毒和窒息、灼烫/冻伤等。其中容器爆炸、中毒窒息的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。灼烫/冻伤的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。
11	消防单元		对该单元采用检查表法分析，共进行了 36 项内容的检查分析，其中 4 项在设计时应考虑或不符合。不符合项与未提及项为： （1）未提及液化烃及操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵是否设置水喷雾（水喷淋）系统或固定消防水炮进行雾状冷却保护。 （2）未提及甲、乙类装置区周围四周道路边设置手动火灾报警按钮。 （3）未提及建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应不少于 0.5h。 （4）未提及室内消火栓选用情况。
12	安全管理单元		企业主要负责人和安全生产管理人员应当定期进行安全生产管理知识和安全教育培训，企业应建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制；应当具备安全生产条件所必需的资金投入。从业人员应当进行安全生产知识和岗位操作技能培训；特种设备应通过检测并建立健全特种设备档案；特种作业人员应当应当经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书；企业应编制及时更新应急预案，针对本项目建立特种设备事故应急专项预案。

## 6.3 风险程度的分析结果

### 6.3.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目工艺操作温度高，在生产过程中部分设备涉及高温高压同时存在一甲胺、二甲胺、三甲胺、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、甲醇、氢氧化钠甲醇钠溶液、氨、氢等对设备、管道、阀门、密封材料有一定的腐蚀性，存在泄漏的可能；生产装置中有大量的法兰、阀门、螺纹及气体排放系统、液体排放系统，存在较多的静密封点，且有可燃液体泵等机械设备，存在大量的动密封点；所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大，且各生产装置操作温度变化较大，可能增加了设备、管道、机泵的动、静密封泄漏几率。

该项目设备维护保养不当，附件设施受侵蚀，易产生物料泄漏或溢出。试车、开停车阶段，压力变化频繁，会导致接口松动，导致大量泄漏；焊接质量差，特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探伤检查、爆破试验，导致设备、管道、阀门接头泄漏或产生疲劳断裂，易产生物料泄漏或溢出。

设备基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形，造成管线焊点拉裂泄漏

该项目可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。合成塔、精馏塔、汽化器、加热器、换热器及各类储罐等容器、设备、管道的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该项目生产过程为连续化生产，原料投放、产品生产大部分采用密闭系统及人工操作，原料及产品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但生产过程存在高温、高压、深冷、负压等工艺条件且液氨、一甲胺、二甲胺、三甲胺为液化状态，如设计考虑不周或在生产过程中操作不正确，造成物料泄漏可能。生产过程中设备开停频繁、温度升降温差大，容易导致垫片、密封损坏泄漏；设备、管道在生产过程中因内部介质不断流动冲刷，造成对设备、管道壁厚减薄而引起泄漏；该项目使用压缩机、泵作为输送设备，由于非金属件的几何精度和尺寸精度很难保持不变，而且非金属材料的使用寿命较短，可靠性差，容易导致轴封泄漏、腐蚀设备。在装卸原料或成品，设备损坏或密封点不严、操作失误以及在

生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。由于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、中毒等重大事故发生，因此，事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

该项目长时期高温高压条件下作业，易腐蚀或在高温低温作用下产生疲劳和变形，设备维护保养不当，附件设施受侵蚀，易产生物料泄漏或溢出。试车、开停车阶段，温度变化频繁，会导致接口松动，导致液体大量泄漏；焊接质量差，特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探伤检查、爆破试验，导致设备、管道、阀门接头泄漏或产生疲劳断裂，易产生物料泄漏或溢出。

该项目使用大量的泵作为液体输送设备，如果为了降低造价选用衬胶泵，由于非金属件的几何精度和尺寸精度很难保持不变，而且非金属材料的寿命较短，可靠性差，容易导致轴封泄漏、腐蚀设备。

因此，该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等或者操作人员操作失误导致化学品从储罐顶部溢流出来。

表 6.3-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	安全阀排放、排气口排气、呼吸阀出口、敞口容器的正常挥发	极易发生	尽量将物料密闭操作，排气筒设置足够高度，安全阀排气引至安全地方。即排气筒高度和排放点设置符合规范要求。
3	贮罐或设备液位过高发生溢流泄漏	偶尔发生	贮罐或设备设置液位高报警装置，或设置溢流口，防止溢流。
4	压力容器超压、防爆板动作、高压物料窜入低压系统	偶尔发生	压力容器按规范进行设计，高低压系统之间设置减压阀、安全阀
5	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
6	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

### 6.3.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及了大量的易燃、易爆及有毒物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。该项目一甲胺、二甲胺、三甲胺、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、甲醇、甲醇钠溶液、氨、氢、一氧化碳等属于易燃物质。

#### 1) 爆炸性事故的条件

该项目的一甲胺、二甲胺、三甲胺、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、甲醇、甲醇钠、氨、氢等属于易燃易爆物质；液体蒸气为爆炸性的危险品，当发生泄漏后，和空气等氧化剂形成混合物，在相对封闭的空间内其浓度达到爆炸范围时，遇点火源（明火、电火花等）或高温热源可造成爆炸事故。

#### 2) 出现火灾事故的条件

该项目一甲胺、二甲胺、三甲胺、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、甲醇、甲醇钠、氨、氢、一氧化碳等具有可燃性，在生产作业或储存的过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。如果发生可燃液体泄漏，其蒸气形成混合气体达到燃烧极限并同时遇到高温或火源，则有可能发生火灾事故。

### 6.3.3 有毒化学品接触最高限值的时间

据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目物料不涉及 I（极度危害）；一氧化碳、净化气属于 II 级（高度危害）；一甲胺、二甲胺、三甲胺、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、甲醇、甲醇钠溶液属于 III 级（中度危害）；其他物质属于 IV 级（轻度危害）；一氧化碳、净化气、一甲胺、二甲

胺、三甲胺、氨具有窒息性。需要说明的是，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近在短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。固体状态有毒物质人体直接接触可能造成中毒。

### 6.3.4 事故模型分析

本评价要使用中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件对该项目拟选定的装置可能发生的危险化学品事故后果进行模拟计算评价。

6.3-2 事故后果模拟一览表

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)
甲胺液氨中间槽	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	940	1396	1988
甲胺液氨中间槽	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E类	934	1156	1388
甲胺液氨中间槽	容器整体破裂	中毒扩散:2.2m/s,D类	536	656	776
甲胺液氨中间槽	容器整体破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	474	578	682
甲胺脱水塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	换热器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	换热器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	塔器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454

甲胺分离塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	换热器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	塔器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺合成塔	换热器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	换热器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺分离塔	过滤器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	换热器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	换热器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	过滤器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	换热器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	换热器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	塔器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺合成塔	反应器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺合成塔	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺合成塔	反应器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454

甲胺合成塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺合成塔	换热器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺合成塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	塔器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺合成塔	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺合成塔	换热器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺合成塔	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺合成塔	反应器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺合成塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺合成塔	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	塔器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	过滤器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	换热器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱氨塔	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	塔器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺脱水塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	354	404	454
甲胺液氨中间槽	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s,D类	292	412	552
甲胺液氨中间槽	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	252	360	486
甲胺液氨中间槽	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	252	360	486
甲胺液氨中间槽	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	252	360	486
甲胺液氨中间槽	容器大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	214	298	392
甲胺合成塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	178	202	226
甲胺合成塔	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	178	202	226
DMF 二甲胺缓冲槽	容器整体破裂	闪火:静风,E类	166	/	/

DMF 二甲胺缓冲槽	容器整体破裂	池火	164	198	289
甲胺合成塔	换热器完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺合成塔	反应器完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺合成塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺合成塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺合成塔	管道完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺分离塔	塔器大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺分离塔	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱水塔	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱水塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺合成塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱水塔	塔器大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱氨塔	过滤器完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱氨塔	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺分离塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱水塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺合成塔	反应器中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺混胺槽	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	116	164	219
甲胺脱水塔	管道完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱氨塔	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱水塔	过滤器完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱水塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺分离塔	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺分离塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱氨塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱氨塔	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱水塔	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺分离塔	塔器完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱水塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148

DMF 二甲胺缓冲槽	容器整体破裂	闪火:2.2m/s, D 类	116	/	/
甲胺脱水塔	换热器大孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺脱水塔	阀门大孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺脱氨塔	管道完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺脱水塔	塔器完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺分离塔	过滤器大孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺混胺槽	离心泵中孔泄 漏	中毒扩散:静风, E 类	116	164	219
甲胺脱氨塔	阀门中孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺分离塔	换热器完全破 裂	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺合成塔	离心泵大孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺脱氨塔	阀门小孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺脱氨塔	过滤器大孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺混胺槽	塔器中孔泄 漏	中毒扩散:静风, E 类	116	164	219
甲胺脱水塔	换热器完全破 裂	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺脱水塔	阀门中孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺分离塔	离心泵中孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺脱氨塔	塔器大孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺脱氨塔	管道中孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺脱氨塔	管道大孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺分离塔	换热器中孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺脱氨塔	换热器中孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺脱水塔	离心泵大孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺混胺槽	管道完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	116	164	219
甲胺脱氨塔	阀门大孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺合成塔	阀门中孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺脱氨塔	过滤器中孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺脱氨塔	换热器大孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺合成塔	换热器中孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148
甲胺分离塔	管道完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D 类	116	132	148

甲胺分离塔	过滤器完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱氨塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺混胺槽	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	116	164	219
甲胺混胺槽	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	116	164	219
甲胺合成塔	反应器大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺合成塔	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺分离塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺分离塔	换热器大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱氨塔	塔器完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺分离塔	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺脱水塔	换热器中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺混胺槽	塔器完全破裂	中毒扩散:静风, E类	116	164	219
甲胺混胺槽	塔器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	116	164	219
甲胺脱氨塔	换热器完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺混胺槽	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	116	164	219
甲胺分离塔	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺混胺槽	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	116	164	219
甲胺合成塔	换热器大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	116	132	148
甲胺分离塔	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	110	124	140
甲胺分离塔	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	110	124	140
甲胺分离塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	110	124	140
甲胺脱水塔	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	100	114	126
甲胺脱水塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	100	114	126
甲胺脱水塔	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	100	114	126
甲胺合成塔	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	88	100	112
甲胺脱水塔	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	88	100	112
甲胺脱水塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	88	100	112

甲胺脱氨塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺合成塔	换热器中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺合成塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱水塔	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱水塔	塔器大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺合成塔	反应器中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	塔器完全破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	塔器大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺合成塔	反应器完全破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺合成塔	反应器大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	管道完全破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺合成塔	管道完全破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺合成塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺合成塔	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺合成塔	换热器大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺合成塔	换热器完全破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	过滤器完全破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺合成塔	阀门大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺合成塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112

甲胺脱氨塔	换热器中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	换热器完全破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	阀门大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	换热器中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	换热器大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱水塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	塔器大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱水塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱水塔	阀门大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱水塔	换热器完全破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱水塔	塔器完全破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	管道完全破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	塔器完全破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱水塔	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	换热器完全破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	阀门大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	换热器大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺分离塔	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱水塔	管道完全破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	过滤器完全破裂	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱水塔	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱水塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱氨塔	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112
甲胺脱水塔	换热器中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s,C类	88	100	112

DMF 二甲胺缓冲槽	容器整体破裂	闪火:3.59m/s, C类	88	/	/
甲胺脱水塔	换热器大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	88	100	112
甲胺脱水塔	过滤器完全破裂	中毒扩散:3.59m/s, C类	88	100	112
精甲醇槽	管道完全破裂	池火	87	98	127
精甲醇槽	容器整体破裂	池火	87	98	127
甲胺液氨中间槽	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	84	118	158
甲胺液氨中间槽	管道中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	84	118	158
甲胺液氨中间槽	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	84	118	158
甲胺液氨中间槽	容器大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	70	98	130
甲胺甲醇中间槽	容器大孔泄漏	池火	65	73	96
甲胺甲醇中间槽	容器整体破裂	池火	65	73	96
DMF 催化剂槽	容器整体破裂	池火	65	73	96
甲醇钠中间槽 C、D	容器整体破裂	池火	65	73	96
甲醇钠不合格槽	容器整体破裂	池火	65	73	96
甲胺液氨中间槽	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	64	90	118
甲胺液氨中间槽	管道中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	64	90	118
甲胺液氨中间槽	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	64	90	118
DMF 二甲胺缓冲槽	容器整体破裂	云爆	62	107	182
甲胺液氨中间槽	容器整体破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	62	88	118
DMF 不合格槽	容器整体破裂	池火	60	67	84
DMF 不合格槽	管道完全破裂	池火	60	67	84
DMF 中间槽	容器整体破裂	池火	60	67	84
DMF 中间槽	管道完全破裂	池火	60	67	84
甲胺合成塔	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	58	66	74
甲胺合成塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	58	66	74
甲醇钠中间槽 A、B	容器整体破裂	池火	57	64	85
甲胺合成塔	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	46	52	58
甲胺分离塔	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	46	48	48
甲胺分离塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	46	48	48
甲胺分离塔	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	46	48	48
甲胺合成塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	46	52	58
甲胺脱水塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	44	46	48
甲胺脱水塔	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	44	46	48

甲胺脱水塔	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	44	46	48
甲胺混胺槽	管道完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D类	38	54	73
甲胺混胺槽	管道大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	38	54	73
甲胺混胺槽	管道中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	38	54	73
甲胺混胺槽	塔器完全破裂	中毒扩散:2.2m/s, D类	38	54	73
甲胺混胺槽	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	38	54	73
甲胺混胺槽	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	38	54	73
甲胺混胺槽	塔器大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	38	54	73
甲胺混胺槽	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	38	54	73
甲胺混胺槽	塔器中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	38	54	73
甲胺混胺槽	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	38	54	73
甲胺分离塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	36	40	46
甲胺分离塔	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	36	40	46
甲胺分离塔	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	36	40	46
精甲醇槽	阀门大孔泄漏	池火	32	37	49
甲胺脱水塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	32	38	42
甲胺脱水塔	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	32	38	42
甲胺脱水塔	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	32	38	42
甲胺混胺槽	塔器完全破裂	中毒扩散:3.59m/s, C类	30	43	57
甲胺混胺槽	阀门大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	30	43	57
甲胺混胺槽	阀门中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	30	43	57
甲胺混胺槽	塔器大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	30	43	57
甲胺混胺槽	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	30	43	57
甲胺混胺槽	塔器中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	30	43	57
甲胺混胺槽	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	30	43	57
甲胺混胺槽	管道中孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	30	43	57
甲胺混胺槽	管道大孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	30	43	57
甲胺混胺槽	管道完全破裂	中毒扩散:3.59m/s, C类	30	43	57
DMF二甲胺缓冲槽	容器中孔泄漏	池火	28	35	53
DMF二甲胺缓冲槽	管道中孔泄漏	池火	28	35	53
DMF二甲胺缓冲槽	阀门中孔泄漏	池火	28	35	53
甲胺脱氨塔	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34

甲胺分离塔	阀门中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺合成塔	换热器大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	换热器中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
DMF 二甲胺缓冲槽	容器整体破裂	闪火:7.6m/s, A类	28	/	/
甲胺合成塔	反应器完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	塔器大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	塔器完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	28	32	36
甲胺脱水塔	阀门大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	换热器完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	换热器大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	塔器大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	过滤器完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	28	32	36
甲胺分离塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺合成塔	阀门大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	阀门中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	塔器完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺合成塔	换热器完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34

甲胺脱氨塔	过滤器完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	28	32	36
甲胺脱氨塔	塔器大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	换热器中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	阀门中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	换热器完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	换热器中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	阀门大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	换热器大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	过滤器完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	塔器完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺合成塔	反应器中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺合成塔	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	阀门大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	管道完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺合成塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺合成塔	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	换热器大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	管道完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34

甲胺合成塔	管道完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺合成塔	阀门中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	管道完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺合成塔	换热器中孔泄 漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱氨塔	塔器中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺脱水塔	管道中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺分离塔	换热器完全破 裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺合成塔	反应器大孔泄 漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲胺合成塔	管道大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	28	32	34
甲醇钠地槽	容器整体破裂	池火	26	30	41
甲胺脱水塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	26	30	32
甲胺脱水塔	过滤器小孔泄 漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	26	30	32
甲胺脱水塔	离心泵小孔泄 漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	26	30	32
甲胺甲醇中间槽	容器中孔泄漏	池火	25	29	40
甲胺甲醇中间槽	阀门中孔泄漏	池火	25	29	40
甲胺甲醇中间槽	管道中孔泄漏	池火	25	29	40
DMF 不合格槽	阀门大孔泄漏	池火	23	26	34
DMF 中间槽	阀门大孔泄漏	池火	23	26	34
甲胺液氨中间槽	容器中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	20	28	38
甲胺液氨中间槽	阀门中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	20	28	38
甲胺液氨中间槽	管道中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	20	28	38
甲胺甲醇中间槽	容器物理爆炸	物理爆炸	19	33	56
甲醇回收槽	容器整体破裂	池火	19	24	33
甲胺液氨中间槽	容器物理爆炸	物理爆炸	19	32	55
DMF 反应器	管道完全破裂	池火	18	21	28
DMF 反应器	管道大孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 脱轻塔	管道大孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 脱轻塔	离心泵大孔泄 漏	池火	18	21	28
DMF 反应器	离心泵大孔泄 漏	池火	18	21	28
DMF 反应器	塔器中孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 脱轻塔	反应器完全破 裂	池火	18	21	28
DMF 脱轻塔	管道完全破裂	池火	18	21	28

DMF 脱轻塔	换热器完全破裂	池火	18	21	28
DMF 脱轻塔	塔器完全破裂	池火	18	21	28
DMF 脱轻塔	阀门大孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 反应器	离心泵中孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 反应器	管道中孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 脱轻塔	换热器大孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 脱轻塔	过滤器完全破裂	池火	18	21	28
DMF 反应器	过滤器中孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 反应器	换热器中孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 脱轻塔	塔器大孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 脱轻塔	反应器大孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 脱轻塔	过滤器大孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 反应器	反应器中孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 反应器	反应器大孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 反应器	过滤器大孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 反应器	塔器完全破裂	池火	18	21	28
DMF 反应器	反应器完全破裂	池火	18	21	28
DMF 反应器	换热器完全破裂	池火	18	21	28
DMF 反应器	塔器大孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 反应器	阀门大孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 反应器	换热器大孔泄漏	池火	18	21	28
DMF 反应器	过滤器完全破裂	池火	18	21	28
DMF 反应器	阀门中孔泄漏	池火	18	21	28
甲胺二甲胺精制塔	阀门大孔泄漏	闪火:静风, E 类	17	/	/
甲胺二甲胺精制塔	换热器大孔泄漏	闪火:静风, E 类	17	/	/
甲胺二甲胺精制塔	塔器中孔泄漏	闪火:静风, E 类	17	/	/
甲胺二甲胺精制塔	管道完全破裂	闪火:静风, E 类	17	/	/

甲胺二甲胺精制塔	离心泵中孔泄漏	闪火:静风,E类	17	/	/
甲胺二甲胺精制塔	过滤器完全破裂	闪火:静风,E类	17	/	/
甲胺二甲胺精制塔	离心泵大孔泄漏	闪火:静风,E类	17	/	/
甲胺二甲胺精制塔	管道大孔泄漏	闪火:静风,E类	17	/	/
甲胺二甲胺精制塔	过滤器中孔泄漏	闪火:静风,E类	17	/	/
甲胺二甲胺精制塔	管道中孔泄漏	闪火:静风,E类	17	/	/
甲胺二甲胺精制塔	塔器完全破裂	闪火:静风,E类	17	/	/
甲胺二甲胺精制塔	换热器完全破裂	闪火:静风,E类	17	/	/
甲胺二甲胺精制塔	过滤器大孔泄漏	闪火:静风,E类	17	/	/
甲胺二甲胺精制塔	塔器大孔泄漏	闪火:静风,E类	17	/	/
甲胺二甲胺精制塔	换热器中孔泄漏	闪火:静风,E类	17	/	/
甲胺二甲胺精制塔	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E类	17	/	/
DMF 脱轻塔	换热器中孔泄漏	池火	14	17	22
DMF 脱轻塔	阀门中孔泄漏	池火	14	17	22
DMF 脱轻塔	塔器中孔泄漏	池火	14	17	22
DMF 脱轻塔	管道中孔泄漏	池火	14	17	22
DMF 脱轻塔	反应器中孔泄漏	池火	14	17	22
DMF 脱轻塔	过滤器中孔泄漏	池火	14	17	22
DMF 脱轻塔	离心泵中孔泄漏	池火	14	17	22
精甲醇槽	阀门中孔泄漏	池火	14	18	26
精甲醇槽	管道中孔泄漏	池火	14	18	26
精甲醇槽	容器中孔泄漏	池火	14	18	26
甲胺液氨中间槽	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s,D类	14	20	27
甲胺液氨中间槽	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s,D类	14	20	27
甲醇钠中间槽 C、D	阀门中孔泄漏	池火	12	16	22
甲醇钠中间槽 C、D	管道中孔泄漏	池火	12	16	22
甲醇钠中间槽 C、D	容器中孔泄漏	池火	12	16	22
DMF 不合格槽	容器中孔泄漏	池火	11	/	18
DMF 中间槽	管道中孔泄漏	池火	11	/	18
DMF 不合格槽	阀门中孔泄漏	池火	11	/	18
DMF 不合格槽	管道中孔泄漏	池火	11	/	18
DMF 中间槽	阀门中孔泄漏	池火	11	/	18

DMF 中间槽	容器中孔泄漏	池火	11	/	18
DMF 催化剂槽	容器中孔泄漏	池火	11	13	19
DMF 催化剂槽	阀门中孔泄漏	池火	11	13	19
DMF 催化剂槽	管道中孔泄漏	池火	11	13	19
甲醇钠不合格	阀门中孔泄漏	池火	10	13	19
甲醇钠不合格槽	容器中孔泄漏	池火	10	13	19
甲醇钠不合格槽	管道中孔泄漏	池火	10	13	19
甲醇钠中间槽 A、B	容器中孔泄漏	池火	10	12	17
甲醇钠中间槽 A、B	阀门中孔泄漏	池火	10	12	17
甲醇钠中间槽 A、B	管道中孔泄漏	池火	10	12	17
甲胺二甲胺精制塔	过滤器完全破裂	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	换热器大孔泄漏	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	阀门大孔泄漏	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	阀门中孔泄漏	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	换热器中孔泄漏	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	离心泵中孔泄漏	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	塔器大孔泄漏	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	塔器中孔泄漏	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	离心泵大孔泄漏	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	过滤器中孔泄漏	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	过滤器大孔泄漏	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	管道完全破裂	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	管道大孔泄漏	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	换热器完全破裂	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	塔器完全破裂	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺二甲胺精制塔	管道中孔泄漏	闪火:3.59m/s, C类	10	/	/
甲胺混胺槽	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	9	13	17
甲胺混胺槽	塔器大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	9	13	17
甲胺混胺槽	塔器完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	9	13	17
甲胺混胺槽	管道大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	9	13	17
甲胺混胺槽	塔器中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	9	13	17
甲胺混胺槽	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	9	13	17
甲胺混胺槽	阀门大孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	9	13	17

甲胺混胺槽	管道完全破裂	中毒扩散:7.6m/s, A类	9	13	17
甲胺混胺槽	管道中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	9	13	17
甲胺混胺槽	阀门中孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	9	13	17
甲醇钠地槽	容器中孔泄漏	池火	8	11	15
甲醇钠地槽	阀门中孔泄漏	池火	8	11	15
甲醇钠地槽	管道中孔泄漏	池火	8	11	15
甲醇回收槽	管道中孔泄漏	池火	8	11	15
甲醇回收槽	容器中孔泄漏	池火	8	11	15
甲醇回收槽	阀门中孔泄漏	池火	8	11	15
DMF 反应器	离心泵小孔泄 漏	池火	5	/	9
DMF 反应器	过滤器小孔泄 漏	池火	5	/	9
DMF 反应器	阀门小孔泄漏	池火	5	/	9
DMF 二甲胺缓冲槽	阀门小孔泄漏	池火	5	6	10
DMF 二甲胺缓冲槽	管道小孔泄漏	池火	5	6	10
甲胺甲醇中间槽	阀门小孔泄漏	池火	4	/	8
甲胺甲醇中间槽	管道小孔泄漏	池火	4	/	8
精甲醇槽	阀门小孔泄漏	池火	2	/	5
甲胺合成塔	阀门小孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	/	2	2
甲胺液氨中间槽	阀门小孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	/	15	21
甲胺液氨中间槽	阀门小孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	/	32	32
甲胺液氨中间槽	管道小孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	/	32	32
甲胺混胺槽	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	/	19	26
甲胺混胺槽	阀门小孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	/	14	20
甲胺混胺槽	阀门小孔泄漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	/	32	32
甲胺混胺槽	离心泵小孔泄 漏	中毒扩散:2.2m/s, D类	/	19	26
甲胺混胺槽	离心泵小孔泄 漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	/	32	32
甲胺液氨中间槽	管道小孔泄漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	/	15	21
甲胺混胺槽	离心泵小孔泄 漏	中毒扩散:3.59m/s, C类	/	14	20
甲胺合成塔	离心泵小孔泄 漏	中毒扩散:7.6m/s, A类	/	2	2

总之表分析, 该项目发生最严重的的事故为中毒事故, 从表中数据分析, 该项目发生事故的影响区域超出了厂区; 如该项目危险性较大的设备设施发生火灾、爆炸、中毒事故; 运输过程中发生物料泄漏、交通事故, 则必定会对周边群众及工厂的生产生活产生影响; 设计时应重点考虑设备

选型、泄漏处理及中毒事故的安全设施及措施设计，避免事故发生，减少事故的发生的概率及影响范围。

### 6.3.5 多米诺效应分析

该项目位于江西心连心公司预留空地内，涉及较多易燃、易爆物品装置、储罐，易发生火灾、爆炸、物理爆炸等事故；而且相邻企业多为化工企业；因此，一旦相关事故发生多米诺效应将加大事故后果的严重性。重大事故多米诺效应属于低概率高风险的事故，发生概率虽然相对较低，但是一旦发生损失惨重，对人民生命和社会财产造成巨大威胁。

多米诺效应主要识别企业间多米诺效应；该项目如发生火灾、爆炸、物理爆炸等事故，其爆炸的冲击波和引起飞体的破坏作用涉及的范围比较大，除可造成事故邻近的设施设备损坏外，还可造成较远的设备设施损坏，从而引发新的事故。该项目生产装置如甲胺合成塔、甲胺等液化、压缩气体储槽遭受外力或靠近热源，涉及高温高压设备控制不当，发生火灾、爆炸或者危险化学品泄漏扩散事故，这些事故产生的热辐射、超压或碎片以及对员工正常操作的影响可能会对周边邻近装置产生破坏，引发多米诺事故。

本次评价主要对该项目内可能发生重大的事故采用国家安全生产总局所属安科院开发的计算软件，并以此为基础开展进行模拟计算各种事故情景下的多米诺效应影响范围，计算结果见下图 6.3-3。

表 6.3-3 项目多米诺效应表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径 (m)
DMF 二甲胺缓冲槽	容器整体破裂	池火	87
DMF 二甲胺缓冲槽	容器整体破裂	云爆	86
DMF 二甲胺缓冲槽	容器中孔泄漏	池火	13
DMF 二甲胺缓冲槽	管道中孔泄漏	池火	13
DMF 二甲胺缓冲槽	阀门中孔泄漏	池火	13
甲胺甲醇中间槽	容器物理爆炸	物理爆炸	26
甲胺液氨中间槽	容器物理爆炸	物理爆炸	26

依据事故模拟分析，该项目发生多米诺效应事故的影响区域主要为厂区内，DMF 二甲胺缓冲罐容器整体破裂时引发的池火和云爆事故分别达到 87m、86m，但多米诺事故的半径未超出厂界；且依据现场勘察及该公司提供的资料，靠近该项目装置的厂界南面部分暂为山林；设计时应重点考虑发生多米诺事故装置的安全设施及措施设计，避免事故发生，减少事故的发生的概率及影响范围。项目建成后企业应将涉及产生多米诺效应的设备设施作为重点监控对象，加强管理，避免事故发生。

## 第 7 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

### 7.1 建设项目的情况分析结果

#### 7.1.1 自然条件

##### 1. 地形地貌

彭泽县域地貌属江南丘陵区，县域地形地势南高北低，由东南逐渐向西北倾斜，东南为山区，中部为丘陵，西北为沿江冲积洲和滨湖平原。县境内地貌形态，深受地质构造、岩性、气候、江河溪流等内外营力作用的控制和影响，地势自东南向西北逐渐倾斜，东南高，西北低，主要由山区和平原岗地所组成。东南部为一长形中低山区，中部是低山丘陵岗地，北部沿长江一带为冲积平原，山区占陆地面积的 58.4%，丘陵占 36.1%，平原占 5.5%。根据地表调查资料，将其地貌景观，按形态和成因，可分为中低山丘陵区、残丘垄岗、江岸及湖滨平原。评估区地形为长江冲积平原（I 级阶地）和侵蚀剥蚀丘陵。1）长江冲积平原（I 级阶地）：评估区主要为长江冲积平原（I 级阶地），沿江岸呈近东西向带状展布，窄而不连续，标高一般 11.80~23.30m，地形坡度一般小于 5°，其外侧长江南岸为侵蚀冲刷岸，岸坡坡度约 15~25°。2）侵蚀剥蚀丘陵：主要分布于评估区南侧，丘陵呈长条形，山脉总体走向北东向，丘顶一般高程为 12.70~135.20m，相对高差一般为 110m 左右，地形坡度一般为 15~30°，植被较发育，主要为松、杉、灌木等。

##### 2. 工程地质

根据现场的调查和勘探，本工程场地地基土主要由长江冲积地貌。大体分为 7 层，具体如下：

第 1 层，黄色素填土，主要为细沙、粉土组成，孔隙发育，压缩性较大，回填时间短，为近期回填，未完成自重固结。局部分布，厚度为 0-5.0 米。

第2层，黄色细沙，稍密-中密状，湿，粒径大于0.075mm的颗粒质量约为87%粉粒、粘粒占13%，成分为石英、云母，圆形。可见水平层理，中间夹有薄层粉质粘土。局部分布，厚度为0.45米。

第3层，黄褐色粉质土，可塑性，中等压缩，切面光滑，无地震反应，中等韧性，干强度中等，饱和，中间夹有少量薄层细砂层。局部分布，厚度0-6.0米。

第4层，灰色粉质粘土，可塑-软塑状，中偏高等压缩性，切面光滑，无地震反应呢，中等韧性，干强度中等，饱和，中间夹有薄层细砂，有水平层理。局部分布，厚度为0-10.5米。

第5层，灰色-黄褐色粉质粘土，可塑-硬塑性，中等压缩性，切面光滑，无地震反应，中等韧性，干强度中等，饱和，中间夹有少量薄层细砂层。全场地布局，厚度为2.9-17.9米。

第6层，稍密-中密状，湿，粒径大于0.075mm的颗粒质量约为87%，粉粒、粘粒约占13%，成分为石英、云母，圆形。可见水平层理，中间夹有薄层粉粒粘土。局部分布，厚度为0-2.9米。

第7层，黄色粉质粘土，硬塑性，中偏低等压缩性，切面光滑，无地震反应，中等韧性，干强度中等，湿，中间夹有卵砾石。全场分布，厚度为8.25-10.25米。

根据含水层的性质和赋存条件，地下水主要为上层滞水，孔隙水和承压水，上层滞水主要分布在回填层中和第二层黄色细沙层中，孔隙水主要分布在粉质粘土中，承压水主要分布在细砂层中，其补给来源主要为大气降水垂直补给及邻近水源点的侧向补给。

### 3. 水文地质

#### 1) 地表水

该公司所在地河段上承长江和鄱阳湖来水，距长江与鄱阳湖交汇处约

25 公里，鄱阳湖为季节性吞吐型湖泊，一般情况下鄱阳湖的汛、枯期比长江提前 1~2 个月，在长江流量较大的 7、8、9 三个月，鄱阳湖内常因长江水位较高而出现江水倒灌现象。项目所在地长江河段历年最大流量 58800m<sup>3</sup>/s，多年平均流量 24300m<sup>3</sup>/s，平均流速 1.86 米/秒，江面宽度 1.3~1.8 公里，水深 4.10 米。场地属岗间沟谷地貌单元，主要接受大气降水补给，场地环境类型为 II 类。

评价区内主要地表水体为长江。位于评价区的北端，根据《江西省彭泽县地质灾害调查与区划报告》，长江彭泽段河道宽 0.6~3km，深 35~70m，边岸坡度一般为 1: 2~1: 3。1971~2001 年年平均水位标高 9.93m 米（黄海高程，下同），最高水位 19.72m（1998 年 8 月 1 日）。彭泽水位站不同重现期洪水位见下表。

表 7.1.1 彭泽水位站不同重现期水位表

重现期（年）	100	50	20	10	5
水位（m）	20.64	20.04	19.18	18.4	17.55

长江防洪大堤堤顶高程约 21 米，（设计防洪标准标高 19.84m，1998 年特大洪水后，对该段坝体进行了加固，加固后未发生过水漫堤顶现象）。

## 2) 地下水

厂区内场地已进行了初步平整，地势平坦。根据当地工程地质勘查单位的初步勘查结果显示：勘查深度范围内土层存空隙潜水，地下水位变幅受大气降水及农田灌溉水影响较大，勘查期间水位埋深在自然地面下 0.6m 左右，距区域水质分析资料，地下水对混凝土无腐蚀性。

## 4. 气象条件

该项目北临长江，所在泉山镇，地处中亚热带和北亚热带边缘过渡地

带。该区域气候温和多雨，春暖、夏热、秋燥、冬冷，四季分明。年平均温度 17℃，极端最高温度 42.8℃，极端最低温度 -5.6℃；年相对湿度 81%；最大积雪深度 25cm；年平均降水量为 1421.1mm，最多的年降水量为 2298.4mm，出现在 1999 年，最少的年降水量为 898.2mm，出现在 1963 年，且雨量随季节分布不均，第二季度雨量集中，为汛期，占年降水量 44.2%。一小时最大降水量 108.8 毫米，出现在 1996 年 7 月 10 日 23 时 56 分；一日最大降水量 205.3 毫米，出现在 1996 年 7 月 10 日。雷暴日 58.9 天。

全年主风向为东北风，频率 38.9%，全年静风频率占 2.6%。年平均风速 2.8m/s，最大风速 28 m/s（1967 年 3 月 4 日），县内出现大风季节主要在 4~8 月，占全年大风 61%，常见于春插时。

冬春为偏北风，有寒潮霜冻；春夏相交，季风转换，有连续梅雨，常伴有洪涝灾害；盛夏初秋为偏南风，受副热带高压控制，夏热干燥，伴有持续干旱。由于降雨分配不均匀，导致水域出现明显的丰、枯、平现象，对区域环境质量的影响差异很大。

## 5. 地震烈度

该项目所在地属华南地震区长江中下游地震亚区，影响本区的地震带主要为九江~靖安地震亚带。历史上有记录的地震 53 次，有记载的地震震级一般小于 VI 级。据《江西省地震志》等资料，九江地震主要发生在断裂和断块差异活动显著的赣西北断块差异上升区。九江市由记载的地震始于公元 409 年 2 月 9 日。根据《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》、《建筑抗震设计规范（GB50011-2010）2016 年版》，工作区未来 100 年的地震基本烈度为 VI 度，设计地震分组第一组，可不考虑饱和砂土液化及软土震陷的影响，设计基本地震加速度为 0.05g，设计特征周期为 0.35s，拟建工程应按相关规范和规定进行抗震设防。

## 7.1.2 周边环境

江西心连心化学工业有限公司所选厂址位于矾山化工园西侧，规划用地北临长江堤（沿江路），东侧大堤有排洪泵站，排洪沟自西至东通过厂区到排洪泵站。最近的煤棚边缘距长江堤 50m；南侧为山丘，山丘上分布有中广核的风力发电机组；隔山丘有村庄；西侧为山丘区域及规划的道路，隔山丘有村庄，西南侧有彭泽县烟花爆竹批发仓库（A1.1 级仓库的储存药量 2000kg，距厂区围墙 280m；东侧为规划的同禾路，隔同禾路为现有规划和已有的化工企业，邻近的主要有七彩颜料、龙源石化等。

### 1) 项目周边居民区分布情况

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，该项目位于彭泽工业园矾山工业区化工集控区该公司预留空地内；该公司周边 500m 范围内不涉及村庄、居民区、学校等人员密集场所；周边人员密集场所情况一览表

表 7.1-2 该项目周边主要人员密集场所标一览表

	敏感目标	方位	厂界距离 (m)	该项目甲乙类装置距离/m	规模 (人)	备注
1	石塘阁刘家	SW	835	1813	120	
	茅店小学	SW	870	1857	120	
3	中间屋	SW	1233	2171	100	
4	佛应禅寺	S	496	1402	12	
5	老屋张	S	780	1523	200	
6	泉山集镇	S	1443	2280	1000	
7	丁家咀	SW	1500	2465	80	
8	新屋张	S	1290	2041	100	
9	狮山朱家	SE	1614	1791	80	
12	东边邬家	SE	996	1021	100	
13	西边邬家	SE	630	664	180	

### (2) 周边企业装置分布情况

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，该项目北侧最近企业分别为江西远邦药业有限公司、江西广恒胶化科技有限公司及九江汇金金属材料有限公司（工贸企业）；东侧最近江西善渊药业有限公司，距项目最近装置

距离约 586m；其他方位 500m 范围内暂无其他工业企业。西南侧有彭泽县烟花爆竹批发仓库，距厂区围墙 280m，距项目最近装置距离约 1206m。

表7.1-3 该项目周边企业分布表

企业名称	方位	厂界距离 m	与该项目间距 m	备注
江西善渊药业有限公司（化工企业）	E	25	586	红线与最近企业围墙距离
江西远邦药业有限公司（化工企业）	N	12（围墙间距）	674	该项目最近甲乙类建筑物为甲胺装置
江西广恒胶化科技有限公司（化工企业）	N	12（围墙间距）	559	该项目最近甲乙类建筑物为甲胺装置
九江汇金金属材料有限公司（冶金企业）	N	12（围墙间距）	620	该项目最近甲乙类建筑物为甲胺装置
南方水泥厂（工贸企业）	WS	500	1968	围墙与红线
风力发电机组	S	200	242	红线与风力发电机距离
江西杭氧气体有限公司	S	共围墙	634	配套服务企业
江西深冷气体有限公司	S	共围墙	1165	配套服务企业
烟花爆竹仓库	WS	280	1206	围墙与红线

### （3）项目周边交通、河流等其他分布情况

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，该公司南面为省级公路-牛九线，距离公司边界最近距离 790m，其中该项目甲乙类建构筑物（甲醇钠装置）与牛九公路最近距离为 890m；北面厂界距离长江 65m，该项目距离长江最近的甲乙类装置甲胺/DMF 装置为 1492m。

项目周边 1000m 范围内无商业中心、公园、小学等人员密集场所及重要公共设施。项目周边 1000m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边 1000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。



图 7.1-1 项目周边环境简图

### 7.1.3 在建设项目爆炸、火灾、中毒范围内周边单位 24 小时内 生产经营活动及居民生活情况

依据本报告 6.3.4 节事故模型分析及周边情况，该项目甲胺脱水塔、甲胺分离塔、甲胺脱氨塔、甲胺液氨中间槽等在容器整体破裂、容器大孔泄漏事故类型下火灾爆炸事故伤害范围涵盖了该公司现有装置（合成氨装置、甲醇装置、二甲醚装置、循环水、污水处理及控制室等）以及周边单位（江西远邦药业有限公司、江西广恒胶化科技有限公司、九江汇金金属材料有限公司（工贸企业）、江西善渊药业有限公司等）、道路。对该项目内可能发生重大的事故采用国家安全生产总局所属安科院开发的计算软件，该项目社会风险及个人风险均在可接受范围内。

该项目设有事故安全泄放设施及 DCS 控制系统、SIS 系统，设备均经有资质厂家设计制造安装，且从以往发生的事故案例中分析发生容器整体破裂、容器大孔泄漏类型事故可能性小，但仍需加强管理，预防事故发生。

### 7.1.4 建设项目中生产装置、重大危险源与重要场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源辨识》对该项目中重大危险源进行辨识。经过辨识，该项目涉及危险化学品重大危险源。

表 7.1-4 项目装置与八类场所一览表

序号	相关场所	实际距离	评价结果
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	甲乙类装置设施周围外部安全防护距离及防火间距范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	甲乙类装置设施 1000m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	符合要求
3	供水水源、水厂及水源保护区	1000m 范围内无供水水源、水厂及水源保护区	符合要求

序号	相关场所	实际距离	评价结果
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	1000m 范围内铁路、无车站、码头、机场以、地铁风亭及出入口；与牛九线距离超过 100m	符合要求
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	1000m 范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	项目装置距离长江大堤最近距离大于 1000m。1000m 范围内无其他湖泊、风景名胜区和自然保护区	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	1000m 范围内无军事禁区、军事管理区	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	1000m 范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	符合要求

因此该项目危险化学品重大危险源与“八类场所”的安全间距符合要求。

该项目物料运输量较大，如果存在道路运输车辆连锁火灾、爆炸，车辆设备受损及人员中毒、伤亡，周边道路堵塞，甚至有造成环境污染等社会影响恶劣事件发生的可能。

该项目投产后公司应加强对重大危险源及危险物质的管理，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，并将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关部门备案。

## 7.2 建设项目安全条件分析

### 7.2.1 建设项目与国家当地政府产业政策与布局符合性分析

#### 1. 与产业政策的符合性

依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改，发展和改革委员会令第 49 号），江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目生产装置及产品不属于限制类和淘汰类；江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目 2022 年 3 月 3 日取得了彭泽县发展和改革委员会的项目备案文件，文件号：2201-360430-04-01-360648。该项目备案的通知见附件。

依据《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》（赣府厅发〔2021〕33号），该项目属于文件中的“两高”项目范围，该项目工艺、技术、装备等不属于限制类或淘汰类，且通过了环保、节能审查并取得了相关批复。

因此，该项目的建设符合国家产业政策。

## 2. 与《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》、《九江市环境准入负面清单(试行)的通知》等符合性

依据《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》、《中华人民共和国长江保护法》、《九江市环境准入负面清单(试行)的通知》，该项目位于规划的化工园区不涉及剧毒化学品，建设位置距离长江 1km 外，且通过了环评并取得了批复文件。

因此，该项目的建设符合国家和当地的产业政策与布局。

### 7.2.2 建设项目与当地规划符合性分析

江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目拟建设于江西省彭泽县工业园矾山化工园区内。该项目拟建设在该公司预留空地内，该项目用地于 2019 年取得了彭泽县自然资源局颁发的不动产权证书（宗地面积 227083.77m<sup>2</sup>），文件号为赣（2019）彭泽县不动产权第 0012011 号；不动产权证书见附件。

综上所述，该项目建设符合当地政府区域规划。

### 7.2.3 建设项目选址符合性分析

该项目拟建设于江西省彭泽县工业园矾山化工园区江西心连心化学工业有限公司预留空地内，项目涉及的甲乙类生产装置与周边存在民居间距均超过 500m，非危险化学品生产企业间距均超过 100m。厂址周边 1000m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施。项目周边 1000m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽

规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边 1000m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

依据 3.9 节重大危险源个人风险和社会风险计算，个人风险等值线包括区域内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标，外部安全防护距离无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护。社会风险曲线落在可接受区。

该项目距离北侧长江超过 1000m，彭泽县矾山工业园长江辰字堤防洪墙设计防洪等级为五级堤防，设计防洪为 100 年一遇。彭泽县长江堤防辰字堤相关情况已由彭泽县河道管理局出具说明文件，具体见附件。

该项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，该项目已通过彭泽县发展和改革委员会项目备案。

该项目选址及周边环境符合性情况具体见表 C.1-1、表 C.1-2。通过见表 C.1-1、表 C.1-2：该项目选址符合《石油化工企业防火设计标准》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局 41 号令）及《危险化学品安全管理条例》等相关标准要求。

#### 7.2.4 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

自然条件对该项目的影响因素主要包括地震、不良地质、暑热、冬季低温、雷击、洪水、内涝等因素。其中最主要的因素是地震、不良地质及雷击。

1. 项目为防暑热，在生产岗位应采取防暑降温措施；所在地极端最高气温为 42.8℃，高温天气会加大生产物料挥发性，对生产储存装置会造

成影响，散发的易燃易爆蒸气易引发火灾、爆炸及其他事故。该项目项目所在地极端最低气温为 $-5.6^{\circ}\text{C}$ ，对主体工程无影响，可能因低温冰冻对水管等冻结而造成破裂导致循环水不畅，楼梯打滑造成人员摔跌等。但由于该项目地处江西北部，冰冻期较短，随着气候条件的变化，个别或少数年份甚至未出现冰冻现象。因此，冰冻对该项目的影响较小。

2. 该项目地势较为平坦，厂址其所在地东部略高西部略低，平整坡度为 1%，可确保场地遇水顺利排除。该项目所在地年年平均降水量为 1421.1mm，最多的年降水量为 2298.4mm，出现在 1999 年，最少的年降水量为 898.2mm，出现在 1963 年，且雨量随季节分布不均，第二季度雨量集中，为汛期，占年降水量 44.2%。暴雨和洪水出现的机会多，为了防止内涝及时排出雨水，避免积水毁坏设备厂房，在厂区内设相应的场地雨水排除系统。

3. 建筑场地平坦开阔且已经人工平整，地层分布较为均匀，地基土均具有一定的承载能力。

4. 该项目厂址所在地的地形平坦，年平均雷暴日为 58.9 天，属于高雷区。装置区内各种高大建构筑物（如框架、塔器、贮罐、架空管道等）易受到雷击。该公司各种高大建构筑物（如框架、塔器、贮罐、架空管道等主要设备及建构筑物均按规范要求采取相应的防雷措施，防止雷击造成的危害。该项目防静电，防雷及设备安全等接地，厂区内的所有金属管道、支架、容器均做防静电接地。

5. 该项目全年主风向为东北风，年平均风速 2.8m/s，最大风速 28 m/s（1967 年 3 月 4 日），县内出现大风季节主要在 4~8 月，占全年大风 61%，常见于春插时，该项目建筑物和主要的塔器等高大设备均按照规范设计和建设，风力影响不大。但如遭遇极端大风天气，则会有一定影响。

6. 根据《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》、《建筑抗震设计规范（GB50011-2010）》，该地区地震动峰值加速度为 0.05g，对照地震

烈度小于VI度。

7. 厂址所在地无泥石流及地面塌陷等地质现象。

综上所述，自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的。正常情况下，自然条件对该项目无不良影响。针对极端的自然有害因素，该项目初步设计中应采取有效的安全控制措施。

### 7.2.5 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响

该项目存在着火灾、爆炸(包括爆炸、容器爆炸、其它爆炸)、中毒和窒息、灼烫、高处坠落、机械伤害、物体打击，触电、淹溺、噪声危害等众多危险有害因素。该项目对周边单位生产经营活动或者居民生活影响的事故主要有火灾、爆炸、中毒和窒息。

该项目防火间距及外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，拟建项目装置与周边企业均大于 100m，与周边企业最近装置防护距离满足《石油化工企业防火设计标准》的要求；

该项目在施工过程中存在着机械噪声、人员喧哗声，但这些影响是局部的、暂时的，随着施工过程的结束，这些影响也将消失。施工过程中排放的施工废水中污染物的含量很低，生活污水量少且分散。

对于“三废”，采取相关措施进行处理后再进行排放。如采用废气设置处理装置焚烧处理后，通过高排气筒排放。固体废渣按国家有关规定由自建固废处理装置进行处理，临时贮存设置贮存仓库，降低了对周围环境的污染。

厂内主要噪声源为真空机、压缩机及泵类，对真空机、压缩机及泵类进行必要的降噪处理以及有效的隔音消声措施，保证其达到《工业企业厂界噪声标准》之规定。

该项目根据消防总用水量设置相应容量的事故污水收集池，以免污染周围水体环境。

综上所述，该项目在正常生产情况下，对其周边环境不会产生影响。但是，如果该项目危险性较大的设备设施（如一氧化碳制备装置、甲胺装置及储罐等）发生火灾、爆炸、泄漏事故；生产过程中有毒性气体泄漏气体飘散；运输过程中发生物料泄漏、交通事故，则必定会对周边群众及工厂的生产生活产生影响。

### **7.2.6 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响**

该项目外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，拟建项目装置与周边企业均大于 100m，与周边企业最近装置防护距离满足《石油化工企业防火设计标准》的要求；该项目装置位于基地内，与最近的居民点、距离最近的企业距离均满足外部安全防护距离及防火间距的要求。

周边区域 24h 内均有人活动，居民的生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

因此，该项目周边居民在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动基本没有影响。但如果周边企业生产装置存在重大危险源或毒性气体，发生火灾爆炸、毒性气体泄漏等事故，对该项目生产活动产生一定的影响，应引起项目单位的注意，采取有效措施，加以防范。

## 7.2.7 与其他现有在建装置的相互影响

### 1. 建设项目对现有在建装置的影响

该项目拟建设在南侧（现有 605240 项目装置）与东侧地块（污水处理池）之间，10 万吨 DMF 项目西侧；该项目循环水装置布置靠近于 605240 项目，该项目甲胺/DMF 装置与循环水装置中间为预留空地，该项目甲胺/DMF 装置与东侧 DMF 项目甲胺/DMF 装置相邻，距离约 30m；片碱装置单元布置在 CO 制备装置和 191F 罐区之间，与 CO 装置和 191F 罐区距离分别为 28m、17.8m；甲醇钠装置布置于 DMF 项目 AMF/NMF 装置与 191H 罐区之间，距离 AMF/NMF 装置和 191H 罐区分别为 29m、20m。如果该项目生产装置发生火灾、爆炸及物料泄漏事故，依据事故模拟分析，则会对现有在建装置生产活动造成人员伤害或财产损失。

该项目施工过程或检修过程中可能存在动火等特殊作业，如果作业人员违章作业，可能对现有装置和在建 10 万吨 DMF 装置产生影响，甚至引发火灾、爆炸等事故。

该项目施工过程中的材料、设备等运输可能经过原生产区，如果出现路况不好、车辆状况不良以及司机驾驶状态不佳等，可能导致运输安全事故，甚至引发更严重的火灾、爆炸、有毒物质泄露等事故。

### 2. 现有在建装置对该项目的影响

该公司现有装置为合成氨装置、甲醇装置及二甲醚装置及公辅工程，在建装置为 10 万吨 DMF 项目 DMF/甲胺装置、DMAC 装置、AMF/NMF 装置、CO 制备装置、191F DMF 罐区、191G 甲胺罐区、191H 醋酸罐区及 DMF 变配电所、DMF 机柜间和冷冻水站；涉及大量的易燃易爆、有毒物料且涉及液化烃，如果该公司现有装置发生火灾、爆炸及毒性物料泄漏事故，则会对该项目生产活动造成人员伤害或财产损失。

该项目部分原料由现有装置提供如净化气、液氨、甲醇等，部分物料

需依托下游装置处理，存在上下游关系，如现有装置停产或发生事故，会造成该项目停车；

该项目的公用、辅助设施如电、水等均依托现有在建装置供应，如出现故障造成电、水的中断，被迫停车。

该项目部分物料存储依托现有及在建储罐，如操作失误或相关阀门等仪器故障，可能会造成安全事故。

该公司各现有在建装置防火间距满足要求，在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动基本没有影响。

该公司应建立项目间日常联锁及紧急联动机制并应加强对有毒有害气体和可燃气体监测装置的维护，保养和检测，确保监测装置保持良好工作状态并制定应急预案，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。

## 第 8 章 主要技术、工艺和装置、设备设施安全可靠分析结果

### 8.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施安全性评价

#### 8.1.1 总平面布置及建（构）筑物评价

##### 1. 总平面布置

该项目为拟建项目，拟建于江西省彭泽县工业园矾山化工区心连心公司内；根据表 C.1-3、C.1-4 的检查结果。该公司总平面按功能分区，分区相互之间保持一定的通道和间距，总平面布置基本合理，总平面布置基本符合相关标准、规范的要求。该项目已通过环境影响报告审查，并取得了批复。

项目装置占地面积、平面布置等符合《《石油化工企业防火设计标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

##### 2. 消防通道

该公司厂内道路采用城市郊区型，道路系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。生产装置区道路成环形布置，并与厂外公路相连。厂区道路采用混凝土路面，宽度 6-10m。装置区设置宽度不小于 6m 的道路，储罐区设置环形通道。满足消防通道的要求。

##### 3. 建（构）筑

该项目建筑物和生产装置等，拟布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；主要生产建构筑物的结构安全等级按二级考虑，采用现浇钢筋混凝土框架。

综上所述，该项目装置布置、消防道路，占地面积符合标准、规范的要求。装置（车间）内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》（HG 20546）中的有关规定。。

## 8.1.2 工艺技术及生产装置的安全可靠性评价

### 1. 技术、工艺安全可靠性分析

该项目一氧化碳分离提纯技术采用膜气体分离技术，膜法气体分离已成为与变压吸附、深冷分离并存的三大主要气体分离技术，并因其简便、经济、操作灵活而日益受到普遍欢迎。

该项目甲胺装置拟采用成熟的甲醇气相催化胺化法的工艺技术，以甲醇和液氨作原料经气相催化反应生产甲胺；此法原料来源丰富，价格便宜，能大规模连续化生产，对设备材料要求不高，工艺条件易于满足，根据市场需求可灵活调节三种甲胺的产品比例。此工艺是当今甲胺工业采用最普遍的工业生产方法，我国现有甲胺装置全部采用此工艺生产。

该项目 DMF 生产技术采用目前世界上先进的 CO 一步法工艺，原因如下：CO 一步法工艺与甲酸酯化法和甲醇脱氢法相比，其技术先进，工艺流程简单，设备少，生产成本低，产品纯度高、质量好，世界上发达国家大多采用这种技术。

该项目采用氢氧化钠与甲醇反应的碱法工艺制取甲醇钠，相较于金属钠制取甲醇钠，生产成本较低，工艺合理，技术成熟，与其它方法相比技术经济上有明显的优越性。

该项目已与相关单位签订技术服务协议，采用技术来源可靠，已在国内应用，生产出合格产品；该项目各产品工艺技术成熟，产品合成收率高，质量稳定可靠，“三废”排放量低，且易于治理；其拟采用工艺技术在国内均有成熟应用的先例，不属于国内首次应用工艺，其技术方案是安全、可靠的，能够满足安全生产的要求。

### 2. 装置、设备（施）安全可靠性分析

1) 该项目主要装置设备大部分均拟选用国内知名品牌企业；装置中各设备选型均经比较，节能、安全；关键部位配有安全设施或安全附件，

如在受超压保护设备相关处设有安全阀等。

2) 该项目的设备类型较多, 包括反应器、精馏塔、计量罐、高位槽、储罐等, 结合本工艺过程的特点部分的设备, 针对各种介质的腐蚀特点和不同的工艺操作条件, 分别采用了相应材质的设备。

3) 工艺装置设置集中控制室, 主要生产装置采用 DCS 控制系统并设置 SIS 系统, 自动化程度较高。对重要的参数如压力、液位、温度流量等引至操作室集中显示、记录、调节、报警。在生产、储运及使用过程中采取严格的防火、防爆、防静电措施。控制系统拟对工艺参数、事故报警、安全联锁实现程序控制, 均在设备附近设就地开关, 以便事故时及时停车, 但可研报告中对控制系统描述深度不足, 设计时应予以考虑。

4) 在可燃、有毒气体可能泄漏的地方, 设置可燃及有毒气体探测器, 以便及时发现和处理气体泄漏事故, 确保装置安全。对各装置、罐区、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统。

5) 处于爆炸危险区域内的电动仪表, 均拟按规范要求选型设计; 现场仪表拟选用全天候型, 至少应该满足 IP65 的防护等级。考虑物料的腐蚀性, 部分选用防腐蚀型。

综合以上分析可以看出, 该项目拟采用的装置及设备设施安全可靠, 能够满足安全生产的要求, 但可研报告中对控制系统描述深度不足, 设计时应予以考虑。

### 8.1.3 主要装置、设备、设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配性

该项目采用技术为成熟工艺, 该项目拟选的生产及配套设备, 能确保产品的质量和生产的效率。设备选型符合产品品种和质量需要, 能够适应项目生产规模、产品方案及工艺技术方案的要求。

该项目拟建设于江西省彭泽县工业园矾山化工区心连心公司预留空地

内。该公司大宗原料一氧化碳、氨、甲醇等来源于现有装置，其中一氧化碳可通过调节甲醇产量满足，氨产量外卖规模为 30 万吨、甲醇产量 40 万吨且设置相应罐区，可满足该项目需求。一甲胺储罐设置 1 个 650m<sup>3</sup> 球罐，最大一甲胺存储量为 364.5t，该项目一甲胺产品全部外卖，仅 10 万吨 DMF 项目使用部分一甲胺生产 N-甲基甲酰胺（NMF），一甲胺使用量为 0.8t/h，一甲胺一次储存量可供 18 天生产需求。该项目三甲胺产量为 1 万吨，产品全部外卖；该项目 DMF 产量为 10 万吨，产品全部外卖；二甲胺储罐设置两个 1000m<sup>3</sup>，最大二甲胺存储量为 1360t，DMF 项目和该项目使用二甲胺量一共为 18t/h，一次储存量可供 3 天的生产需求。该项目甲醇钠产量为 1 万吨，罐区设置甲醇钠溶液储罐 1 个，最大甲醇钠溶液存储量为 824t，DMF 项目和该项目使用甲醇钠溶液的量总共为 0.375t/h，罐区甲醇钠一次储存量可供 91 天生产需求。该项目用于生产所需的其它原辅材料和成品均设置相应的存储场所，物料最小存储量均不少于 10 天生产需求量进行设计，且原辅材料均可在国内购买，产品拥有稳定的客源。

因此，该项目拟采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

#### 8.1.4 剧毒化学品的储存场所治安防范评价

该项目不涉及剧毒化学品。

#### 8.1.5 依托公用工程、辅助设施配套性评价

该项目拟采用的主要配套、辅助工程有：给排水、供电、供热、仪表空气、氮气系统、冷冻等。

名称	依托设施情况	备注
水源	该项目水源采用长江水，经现有“605240”项目净水厂处理后加压经管架送至该项目各用水点。	依托
净水厂	依托现有“605240”项目净水厂为该项目生产、生活提供新鲜水，现有“605240”项目净水厂设计规模为 84000t/d，该公司“605240”项目现有用水量为 36837.47t/d。该项目生活用水量 1t/h，设备清洗水 1t/h，项目用水总量 202t/h，净水厂供水能力可以满足项目需要。	依托
循环水站	该项目拟在现有循环水站新增 3 套循环水装置，循环水站供水总规模为	新建

	13500m <sup>3</sup> /h。循环水供水温度均为 32℃，回水温度为 42℃。浓缩倍数 5。循环水经过换热器后的回水压力为 0.25MPa，回水利用余压进入冷却塔。	
冷冻站	该项目不新建冷冻站，依托在建项目冷冻站。冷冻站采用溴化锂制低温水，设2台600万大卡溴冷机组（一用一备，考虑远期项目）、1台300m <sup>3</sup> /h冷水泵（预留2台水泵位置，考虑远期项目）；冷水出水：7℃，回水：17℃；热源是0.5MPa饱和蒸汽。冷冻站采用溴化锂制低温水，所依托的冷冻水站富余量为2713kW/h，该项目冷量需求量为1397kW/h，可以满足需求。	依托
空气、氮气、氧气	依托现有“605240”项目配套空分装置，现有空分装置富余总量1562Nm <sup>3</sup> /h。该项目仪表空气、工厂空气分别为300Nm <sup>3</sup> /h、100Nm <sup>3</sup> /h该项目不新建氮气系统，拟依托杭氧公司现有供氮系统；空分装置低压氮气富余量4500Nm <sup>3</sup> /h。该项目所需0.4MPa（G）氮气的量为1875Nm <sup>3</sup> /h，氮气供应能力能满足该项目需要。	依托
供电	该项目由现有“605240”项目总变电站301的10kV不同母线段供电。依托10万吨DMF项目变配电所。该项目应急保障电源依托60.52.40项目中的柴油发电机，60.52.40项目配置1000KW、500KW各两台，共4套柴油发电机组，接入相应变配电所的0.4kV（0.66kV）应急段；该项目一级负荷压缩机油泵负荷约15KW，应急保障电源依托60.52.40项目中的柴油发电机应急保障系统，现有柴油发电机应急保障系统负荷为527.7KW，现有保障系统可满足要求；火灾报警系统、仪表DCS等的供电拟采用UPS不间断电源，供给时间不小于60分钟；事故照明拟采用EPS、直流电照明或采用带蓄电池的灯具，供给时间不小于90分钟。其中该项目依托的消防水泵等用电负荷，已在“605240”项目中按要求配置。该项目用电总负荷为2809.91kW，新增两台2000kVA干式变压器，可满足项目需要。	依托
供热站	该项目依托现有“605240”项目（现有“605240”项目设2台440t/h高温高压煤粉炉，一备一用，设计两套独立的烟气处理装置，设两根排气筒，各自高度均为80m，出口内径4m）锅炉副产蒸汽供汽。该项目蒸汽需求量最大为（冬季）20.8t/h（2.5Mpa，250℃）、65t/h（1.0Mpa，190℃）、11.4t/h（0.5Mpa，158℃）的蒸汽。该公司“605240”项目现有蒸汽系统产汽能力可满足该项目用汽要求。	依托
尾气处理	甲胺装置吸收塔尾气、DMF合成尾气、DMF脱轻塔不凝气及干燥尾气等尾气，该项目产生最大量为1090m <sup>3</sup> /h；依托现有605240项目尾气锅炉燃烧废气。现有605240项目尾气锅炉燃烧废气选型时已考虑后期工程的尾气处理需求，设计处理能力5500m <sup>3</sup> /h，现有最大处理量3500m <sup>3</sup> /h，现有处理设施可满足要求。	依托

依据《可研》及企业提供的资料，总上表所述，该项目依托的给排水、供电、供热、仪表空气氮气系统等公用工程、辅助设施与项目配套，可满足项目的需要。

## 8.2 事故案例的后果及原因

### 1. 一甲胺泄漏中毒事故案例分析

#### 1) 事故经过

1991年9月2日下午，江西省贵溪县农药厂租用本县个体户一辆“日野”牌货车，从上海返回贵溪。车箱上装载的一卧式槽罐(临时性固定)内装有2.4吨一甲胺，车内坐有司机谢某、贵溪农药厂储运员郑某和搭车的贵溪供销贸易中心职工余某及其小孩共4人。

9月3日凌晨3时左右，汽车行经上饶县沙溪镇时，押车的郑某因其父母住该镇，便违反有毒气体运输的有关规定，要司机将汽车开进人口稠密的沙溪镇新生街。

在开往押运员郑某家途中，距街口28米处，发现马路石侧有一高约0.5米、宽约二分之一马路的砾石堆，司机谢某和押运员郑某未下车察看路情，强行偏右行驶(此时仍为二档车速)，致使罐体上部液相管阀门与左边伸进马路1.2米，粗85毫米，离地面高2.3米的桑树杈相撞，导致阀门下部接管部位折断。顿时，大量的一甲胺液体迅速气化，并由断口处喷出。

车内4人闻到异味后，立即离开汽车，边跑边喊，但因居民熟睡，只有部分群众惊醒后跑离危险区域。槽罐内2.4吨一甲胺迅速外喷，致使周围23万平方米范围内的居民和行人中毒。中毒总数达595人，其中：当场死亡6人，到医院接受治疗的589人。在接受治疗的伤员中，有156人因重度中毒住院。截止9月29日24时止，累计有37人因中毒过重经抢救无效死亡，其中男性17人，女性20人。此外，现场附近牛猪鸡鸭等畜禽和鱼类大批死亡，树木和农作物枯萎，环境被严重污染，给当地人民群众的生命和财产造成了严重损失。

## 2) 事故原因

### (1) 事故直接原因

押运员郑某指使司机谢某将汽车驶离320国道线，开进沙溪镇新生街，碰到桑树枝干，撞断车上槽罐液相管，致使罐内一甲胺全部外泄。郑、谢的违章行为是造成这起事故的主要原因。

## (2) 事故间接原因

该起事故涉及的司机谢某和车辆均是贵溪农药厂临时雇用的(个体),而且是第一次装运一甲胺,上岗前厂方未给予任何安全教育和培训,司机缺乏运送易燃易爆、有毒有害危险品的安全知识,司机也不知道自己装运的一甲胺有什么危险,更不知道国家对装载、运输这类危险有毒物品有什么规定和要求。

贵溪农药厂未按该厂企业管理标准,制订危险物品运输安全措施;没有对雇用的个体户谢某去上海染料化工厂装运一甲胺进行安全教育;没有交待安全运输注意事故;没有发给必要的安全防护用具。贵溪农药厂的所作所为是导致这起事故发生的重要原因。

## (3) 事故技术因素

贵溪农药厂的这台一甲胺运输罐是 1983 年从辽宁锦西化机厂购买的。购进时是液化气槽车(供生产新产品原料运输用),承压能力为 2.8MPa,由于生产新产品不成功,该车停用。厂方为了使汽车部分得到充分利用,于 1985 年 6 月将车和罐解体,罐不用,车用于运输。1988 年 2 月农药恢复生产,一甲胺运输槽罐不够用,该厂于 1988 年 6 月份和鹰潭市锅检所联系将原罐改造利用。7 月份双方签订协议,委托鹰潭市锅炉压力容器检验所改造(违章改造,参与与身份不符的经营活动,已由原劳动部给予处理)。9 月份改造完毕并经该所检验合格并发给了使用证。1989 年曾有一次在江山化工总厂运一甲胺时发现泄漏现象。1991 年该厂为防止泄漏在原罐体的阀门上又增加了一只高 440 毫米的阀门和接管。正是由于此超高的新增阀门的接管部分撞到桑树杈使阀门根部折断,造成了一甲胺外泄。

## 3) 事故责任及处理

经事故调查组调查认定,这是一起违章运输化学危险品的责任事故。

驾驶员谢某将汽车驶离 320 国道线，开进沙溪镇新生街，在路况不好的情况下，车速较快，判断不力，措施失当，车顶阀门碰到桑树枝干，撞断车上槽罐液相管，致使罐内一甲胺全部外泄。谢在这起事故中负主要责任。

### 3) 事故教训及防范措施

#### (1) 事故教训

这是一起违反安全规定导致的特大事故，其教训极为深刻：

a 违章作业、有章不循、随意性现象是造成该起事故的主要原因。

b 企业安全教育工作不力，对化学危险品运输管理工作松懈，安全环节严重失控。

c 牵涉在该事故之内的鹰潭市锅检所，违反国家有关规定，从事与身份不符的活动，知法犯法，对该起事故的发生起了推波助澜的作用。

d 国家在化学危险品运输、储存、使用方面的安全法规不够健全，配套法规少，缺乏可操作性。

#### (2) 防范措施

为防止类似恶性事故再次发生，应采取以下防范措施：

a 尽快制定化学危险品、槽车管理的配套法规，加强安全监督。

b 严格控制危险有毒物品的生产、销售、装载、运输、贮存、使用各环节，涉及危险有毒物品管理工作的政府监督、检查机构一定要各司其职，依法把好各个关口，严格监察，把可能诱发事故的隐患消灭在萌芽之中。

c 要以本次事故为例开展安全生产教育，并进行必要的紧急防护知识教育。

d 督促、检查企业(包括个体从业人员)执行安全规定和制度的情况，对有章不循，明知故犯的就要依法从重惩处，等出了事故再讲安全已为时太晚。

## 2. 兴化化工公司甲醇储罐爆炸燃烧事故

### 1) 事故经过

2008年8月2日，贵州兴化化工有限责任公司甲醇储罐发生爆炸燃烧事故，事故造成在现场的施工人员3人死亡，2人受伤（其中1人严重烧伤），6个储罐被摧毁。事故发生后，省安监局分管负责人立即率有关处室人员和专家组成的工作组赶赴事故现场，指导事故救援和调查处理。初步调查分析，此次事故是一起因严重违规违章施工作业引发的责任事故。为防范类似事故发生，现将事故情况和下一步工作要求通报如下：2008年8月2日上午10时2分，贵州兴化化工有限责任公司甲醇储罐区一精甲醇储罐发生爆炸燃烧，引发该罐区内其他5个储罐相继发生爆炸燃烧。该储罐区共有8个储罐，其中粗甲醇储罐2个（各为1000立方米）、精甲醇储罐5个（3个为1000立方米、2个为250立方米）、杂醇油储罐1个250立方米，事故造成5个精甲醇储罐和杂醇油储罐爆炸燃烧（爆炸燃烧的精甲醇约240吨、杂醇油约30吨）。2个粗甲醇储罐未发生爆炸、泄漏。事故发生后，黔西南州、兴义市政府及相关部门立即开展事故应急救援工作，控制了事故的进一步蔓延。据当地环保部门监测，事故未对环境造成影响，但该事故发生在奥运前夕，影响十分恶劣。

### 2) 事故原因

贵州兴化化工有限责任公司因进行甲醇罐惰性气体保护设施建设，委托湖北省宜都市昌业锅炉设备安装有限公司进行储罐的二氧化碳管道安装工作（据调查该施工单位施工资质已过期）。2008年7月30日，该安装公司在处于生产状况下的甲醇罐区违规将精甲醇c储罐顶部备用短接打开，与二氧化碳管道进行连接配管，管道另一端则延伸至罐外下部，造成罐体内部通过管道与大气直接连通，致使空气进入罐内，与甲醇蒸汽形成爆炸性混合气体。8月2日上午，因气温较高，罐内爆炸性混合气体通过配管外泄，使罐内、管道及管口区域充斥爆炸性混合气体，由于精甲醇c

罐旁边又在违规进行电焊等动火作业（据初步调查，动火作业未办理动火证），引起管口区域爆炸性混合气体燃烧，并通过连通管道引发罐内爆炸性混合气体爆炸，罐底部被冲开，大量甲醇外泄、燃烧，使附近地势较低处储罐先后被烈火加热，罐内甲醇剧烈汽化，又使 5 个储罐（4 个精甲醇储罐，1 个杂醇油储罐）相继发生爆炸燃烧。

此次事故是一起因严重违规违章施工作业引发的责任事故，而且发生在奥运会前期，教训十分深刻，暴露出危险化学品生产企业安全管理和安全监管上存在的一些突出问题。

（1）施工单位缺乏化工安全的基本知识，施工中严重违规违章作业。施工人员在未对储罐进行必要的安全处置的情况下，违规将精甲醇 c 罐顶部备用短接打开与二氧化碳管道进行连接配管，造成罐体内部通过管道与大气直接连通。同时又严重违规违章在罐旁进行电焊等动火作业，没有严格履行安全操作规程和动火作业审批程序，最终引发事故。（2）企业安全生产主体责任不落实。对施工作业管理不到位，在施工单位资质已过期的情况下，企业仍委托其进行施工作业；对外来施工单位的管理、监督不到位，现场管理混乱，生产、施工交叉作业没有统一的指挥、协调，危险区域内的施工作业现场无任何安全措施，管理人员和操作人员对施工单位的违规违章行为熟视无睹，未及时制止、纠正；对外来施工单位的培训教育不到位，施工人员不清楚作业场所危害的基本安全知识。（3）地方安全生产监管部门的监管工作有待加强。虽然经过百日安全督查，安全生产监管部门对企业存在的管理混乱、严重违规违章等行为未能及时发现、处理。地方安监部门应加强监管，将各项监管措施落实到位。

### 3) 防范措施

（1）、切实加强对危险化学品生产、储存场所施工作业的安全监管，对施工单位资质不符合要求、作业现场安全措施不到位、作业人员不清楚作业现场危害以及存在严重违规违章行为的施工作业要立即责令立即停工

整顿并进行处罚。

(2) 督促、监督企业加强对外来施工单位的管理，确保企业对外来施工单位的教育培训到位；危险区域施工现场的管理、监督到位；交叉作业的统一管理到位；动火、入罐、进入受限空间作业等危险作业的票证管理制度落实到位；危险区域施工作业的各项安全措施落实到位。对管理措施不到位的企业，要责令停止建设，并给予处罚。

(3) 各地要立即将本通报转发辖区内危险化学品从业单位和各级监管部门，督促企业认真吸取事故教训，组织企业立即开展全面的自查自纠，对自查自纠工作不落实、走过场的企业，要加大处罚力度，切实消除安全隐患。

(4) 各级安监部门要切实加强对危险化学品企业的监管，确保安全生产隐患排查治理专项行动和百日督查专项行动的各项要求落实到位，确保安全监管主体责任落实到位。

(5) 企业应加强对从业人员的安全培训工作，增强员工安全意识，安全知识，以及应急能力。

(6) 加强对外来施工人员的培训教育工作，选择有资质的施工单位来进行施工工作，严格外来施工单位资质审查。

### 3. 一氧化碳泄漏发生中毒事故

2001年1月9日，宁夏某化工公司氮肥厂造气车间因气柜入口水封房内有一氧化碳等有毒气体，造成取样的2名监护人员中毒死亡。直接经济损失11万元。为查清事故原因，吸取教训，防止同类事故的再次发生，由各有关部门组织调查组，对此次事故进行了详细的调查取证。

#### 1) 事故经过

2001年1月9日4时，造气车间检修后进入制贫气阶段，5时50分左右，车间主任安排3名职工到气柜顶关放空并采气体样，同时，又安排2名人员在地面监护。7时40分，到气柜关空空的3人下来未看见监护的

2 人，7 时 50 分车间主任发现监护的 2 人未回来，马上到气柜周围去检查，发现气柜水封房门开着，进去发现 2 名监护人倒在地下（地下部分距地平面 1.8m），车间主任立即找人进行救援，将 2 人送至医院，抢救无效死亡。

## 2) 事故原因分析

通过对事故现场的勘查、分析，并对当班职工和车间领导的查问取证，经分析认为：

(1) 水封房检修项目完成以后，要定期向水封箱内加水和放水，防止冻坏管线和阀门，水封箱直通排污阀，装在底部水平位置上，因而，在该阀门阀体内形成积水而结冰有杂物，该阀门并未完全关闭，在送气过程中，随 35 度左右的气体通过水封箱进入气柜的过程中，该阀门体内结冰逐渐融化，杂物被吹掉，造成有毒有气体泄漏。

(2) 监护人张某、杨某安全防范意识较差，没有遵守公司《安全工作手册》中“在有毒物质场所作业时，必须佩戴劳保用具；必须有人监护”的规定和“进入水封房作业，必须有人监护”的警示，属违章作业。

(3) 一氧化碳在水中有一定溶解度，当进气柜气体中的水冷凝下来以后，从水封溢流口排出后，水中溶解的毒物释放出来，成为毒物来源的一个重要途径。

(4) 造气车间气柜进口水封房为半地下式结构，由于天气寒冷，车间怕冻坏设施，水封房地封闭较严，房内通风差，又没有通风设施，水封箱及小水封等设施装在地平面 1.8m 以下，泄漏和释放出的有毒气体聚集在水封房内不易扩散。

## 3) 事故预防措施

为防止事故重复发生，本着“四不放过”原则，联合调查组会同该公司安全技术人员提出以下措施：

(1) 查隐患、堵漏洞，针对冬季安全生产的特点和装置正在开工时

情况，在全厂范围内开展冬季安全大检查。凡安全防护设施不齐全者，安全部门下发隐患整改通知单，限期整改。

(2) 对水封房进行技术改造。待装置大检修时完成，彻底消除事故隐患，在技术改造完成以前，为保证安全，在水封房加装轴流风机，强制通风，恢复南、北两个窗户，设置警示牌，重申进入水封房的劳动保护和监护规定。

(3) 对全厂职工进行安全教育，利用班前会或安全例会，在全厂进行一次安全教育和安全技术培训，学习安全规章制度，学习安全规程和安全常识，结合各自岗位深刻反思，并写出心得体会

## 第 9 章 安全对策措施与建议

### 9.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

- 1、工程的危险、有害因素的辨识分析；
- 2、符合性评价的结果；
- 3、国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

安全对策措施建议的原则：

- 1、安全技术措施等级顺序：
  - 1) 直接安全技术措施；
  - 2) 间接安全技术措施；
  - 3) 指示性安全技术措施；
  - 4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。
- 2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：
  - 1) 消除；
  - 2) 预防；
  - 3) 减弱；
  - 4) 隔离；
  - 5) 连锁；
  - 6) 警告。
- 3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。
- 4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。
- 5、在满足基本安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

### 9.2 《可研》中已有的安全对策措施

根据生产工艺的特性，结合原材料、中间体、产品的危险特性，严格执行国家有关规定，贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，在安全方面采取各种有效的防范措施。具体有以下安全措施：

#### 1. 选址、总体布局

该项目位于江西省九江市彭泽县矾山工业园区内，对周围居民的影响

及与周边设施场所的距离均满足国家规范要求。

总图布置时，将可能散发有害源的工序布置在主导风向的下风向，尽可能的减少有害物质对人员的危害。

合理的装置内外竖向标高设计，使雨水排放顺畅。

## 2. 防尘防毒

(1) 采用机械化、自动化的密闭生产设备，避免人工直接接触。

(2) 产生不同职业病危害因素的设备布置在同一建筑物内时，危害大的与危害小的隔开。如布置在多层建筑物内时，散发危害大的生产过程布置在建筑物的上层；如必须布置在下层时，采取有效源头控制措施，防止污染上层空气。

(3) 采取各种有效措施，避免或控制职业病危害因素的逸散。如：

a. 设置专用密闭容器或其他通风设施，用以回收采样、溢流、事故、检修时排出的物料或废弃物；

b. 设备、管道采取有效的密封措施，防止物料跑、冒、滴、漏。

(4) 凡在生产过程中产生有毒有害气体、粉尘、酸雾等物质，设计成密闭的生产工艺和设备，或结合生产工艺采取通风排毒措施，尽可能避免敞开式操作，并结合生产工艺，采取有效的密闭通风防尘、除尘、排毒等净化设施。

(5) 含有易挥发物质的液体原料、成品、中间产品等贮存设施，有防止挥发物质逸出的措施。

(6) 能够采用自然通风的各类建筑物通风优先利用有组织的自然通风来改善工作区的劳动卫生条件。各生产厂房根据主导专业所提供的介质特性或要求设置必要的机械通风、除尘设施。对于有爆炸危险的场所，选用防爆型设备。各类生产厂房的通风换气次数及除尘风量根据相关标准规范中的有关规定或按各装置主导专业的要求确定。

(7) 按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》在工艺

装置区可能有有毒气体泄漏和积聚的地方设置有毒气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。

(8) 采用 DCS 控制系统进行自动化生产和操作，实现远距离控制。在设计中设置安全控制和联锁系统。

(9) 可能接触有毒有害介质的岗位配备空气呼吸器及防毒面具等个体防护器材，接触噪声的岗位配备防噪声耳塞，可能产生灼伤的岗位配备洗眼淋浴器等。

(10) 化验工采样分析时，根据不同的介质配带相应的防护用品。

(11) 各装置在开停车以及事故状况下的排放气排入火炬。

### 3. 防噪声与振动

管道设计与调节阀的选型考虑防止振动和噪声，避免管道截面突变；管道与强烈振动的设备连接处具有一定的柔性；对辐射强噪声的管道，采取隔声、消声措施。产生强振动或冲击的机械设备，其基础单独设置，并采取减振降噪措施。

高噪声厂房尽量集中布置；高噪声厂房与低噪声厂房分开布置；要求安静的建筑物集中布置在安静区。合理规划装置区内外的运输线路，以避免交通噪声对装置区各种场所的影响。设计中优先选用低噪声设备，对高噪声的风机、压缩机等基础采取减震措施。管线外敷设隔音材料，风机进口加消音器，风道敷设隔音材料。对短间接触噪声的操作人员，配备个人防护用品。同时可通过提高自动化程度，减少接触时间，使操作人员减少噪音危害。

### 4. 安全防护措施

压力容器上均装有安全阀。

所有压力容器的设计、制造均遵照执行《压力容器安全技术监察规程》的规定，从本质上保证压力容器的安全运行。加强压力容器的安全管理，压力容器在安装完毕后，必须经当地锅炉压力容器监察机构检验合格

后方可使用。在设备使用过程中，要建立压力容器安全操作规程，并定期对压力容器进行检验。

该装置布置上，充分考虑工程的防火防爆特性，建构筑物的设计切实按照国家有关标准规范的要求设计，保证厂房的耐火等级达到要求，通风良好，避免有害气体聚集造成人员中毒和火灾危险。按规范留有一定的防火间距，以保证消防车辆防火作业。防爆区域内的电气设备，采用防爆型或隔爆型。为保证消防设施的正常使用，设置了消防备用电源，在爆炸环境选用防爆电机、防爆开关、防爆灯等防爆设施，对建构筑物均采取避雷措施，防止雷击事故的发生，对地电阻保证连接可靠，电阻阻值达到要求。为防止触电事故发生，电气设备的选型必须符合安全要求，并加强生产管理，杜绝触电事故的发生。对输送易燃易爆的管道和设备设置静电接地保护，接地电阻小于  $10\ \Omega$ 。对可能产生火灾和爆炸的设备和管道设置爆破板、安全水封。对压力容器严格按照相关标准规范进行设计和制作，并定期检验，保证设备的完好和安全。在自控设计中，超温、超压的设置连锁和报警装置，避免事故的发生。

生产装置按规范进行电源配线及设置各种保护装置；对于会产生静电积累的设备、管道采取可靠的防静电措施；电气设备按规范设置防触电的接地保护措施。

## 5. 其他防护措施

### (1) 防灼烫：

反应器等高温设备以及输送蒸气管道，采取防烫保温绝热措施，避免人体接触而引起烫防。

### (2) 防护栏：

装置内距离基准面小于 2m 的平台、通道及作业场所，设置了高度为 900mm 的防护栏杆；距离基准面大于 2m 且小于 20m 的平台、通道及作业场所，设置了高度为 1050mm 的防护栏杆；距离基准面大于 20m 的平台、通

道及作业场所，设置了高度为 1200mm 的防护栏杆。

平台、通道及作业场所的防护栏杆的设置符合《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）的要求。

（3）安全标志：

在作业场所设置有“禁止烟火”、“防中毒”等安全警示标志，变配电室设置有“防止触电”等标识。

（4）风向标：

在反应车间框架上、凉水塔等装置顶部安装风向标，可以在紧急状态下指引人员安全疏散。

（5）个体防护装备：

按照制度要求，定期为职工发放防静电工作服、防静电或劳保鞋。劳动防护用品的配备符合化工行业的要求。

充分利用工厂现有设施，加强职工医院的救护功能。保障生产过程中安全氧气的及时供给。进一步绿化生产环境，加强职工安全教育，将安全事故降低至最小。

## 9.3 本评价提出的安全对策措施

### 1. 建设项目的选址方面

1) 该公司所在地地震烈度小于 VI 度，建设单位应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行，其中生产装置等重要构筑物抗震设防应采用 7 度。《建筑工程抗震设防分类标准》3.0.3、7.2.6。

2) 在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做

好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

3) 该项目东、南侧靠近山体,有可能滑坡的山丘边缘应采取护坡措施;应设排洪导流渠,导流渠的宽度、深度及排洪量应根据最大排洪量设计;厂区内应按最大雨水公式计算排涝量并设置排涝设施,以保证不发生山洪入侵厂区现象。

4) 该公司临近排洪渠,应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外及流入排洪渠的措施。

## 2. 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面

1) 易燃、易爆危险品生产设施的布置,应保证生产人员的安全操作及疏散方便,并应符合国家现行的有关标准的规定;装置(车间)内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》(HG 20546-2009)中的有关规定。

2) 高塔类设备应采取有效的固定措施以防止在风载荷等影响下发生超过规定范围的位移。

3) 该项目附近存在排洪渠,应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外的措施。

4) 具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道,不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。

5) 在生产装置区和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料,不应对人员、生产和运输造成危险和有害影响;

6) 工艺设备、管道和构件的材料应符合下列规定: 1. 设备本体(不含衬里)及其基础,管道(不含衬里)及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料,但储罐底板垫层可采用沥青砂; 2. 设备和管道的保温层应采用不燃烧材料,当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时,其氧指数不应小于 30; 3. 建筑物的构件耐火极限应符合《建筑设计防火规范》

(GB50016) 的有关规定。

7) 装置的可燃气体、液化烃和可燃液体设备采用多层构架布置时,除工艺要求外,其构架不宜超过四层。介质操作温度等于或高于自燃点的设备上方,不宜布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备;若在其上方布置,应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护,且封闭式楼板应为无泄漏楼板。

8) 空气冷却器不宜布置在操作温度等于或高于自燃点的可燃液体设备上方;若布置在其上方,应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护。

9) 装置内地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄漏的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下,受污染的消防水应有效收集和排放。

10) 液化烃、操作温度等于或高于自燃点的可燃液体的泵上方,不宜布置甲、乙、丙类工艺设备;若在其上方布置甲、乙、丙类工艺设备,应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护。若操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵上方,布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备时,封闭式楼板应为不燃烧材料的无泄漏楼板。

11) 设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定:可燃气体可燃液体的塔区平台或其他设备的构架平台应设置不少于两个通往地面的梯子,作为安全疏散通道,但长度不大于 8m 的甲类气体和甲、乙 A 类液体设备的平台或长度不大于 15m 的乙 B、丙类液体设备的平台,可只设一个梯子;相邻的构架、平台宜用走桥连通,与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道;相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。

12) 单个容积等于或大于  $5\text{m}^3$  的甲、乙 A 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座;在爆炸危险区范围内,且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座;操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于  $5\text{m}^3$  的乙 B、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座;在爆炸危险

区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架；在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢构架、支架和裙座等承重钢结构应采取耐火保护措施；覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 2h；

13) 钢管架：(1) 底层支承管道的梁、柱；当底层低于 4.5m 时，地面以上 4.5m 内的支承管道的梁、柱；(2) 上部设有空气冷却器的管架，其全部梁、柱及承重斜撑；(3) 下部设有液化烃或可燃液体泵的管架，地面以上 10m 范围的梁、柱；(4) 液化烃球罐支腿从地面到支腿与球体交叉处以下 0.2m 的部位；

14) 大型设备、贮罐基础应设置沉降检测点；进出装置的可燃气体、液化烃、可燃液体的管道，在装置边界处应设截断阀和 8 字盲板或其他截断设施，确保装置检修。

15) 有可燃液体设备的多层建筑物的楼板应采取措施防止可燃液体泄漏至下层，且应有效收集和排放泄漏的可燃液体。

16) 有腐蚀性液态介质泄漏作用时基础的埋置深度不应小于 1.5m。该项目涉及腐蚀性物料，该项目各生产装置、电气设备以及采取的安全措施的具体情况依据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》3.0.2、3.0.3 条进行腐蚀环境划分，防腐级别不应低于 WF2；

17) 开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

18) 有机机动车辆出入的场所应设置机动车辆通道并明显标识，应限速 5km/h。进入易燃易爆区域的机动车辆排气管应使用阻火器。

19) 管线系统的支撑和隔热应安全可靠，对热胀冷缩产生的应力和位移，应有预防措施；

20) 输送腐蚀介质的地下管道，应设置在管沟内；管沟与重要设备的基础的水平净距离，不宜小于 1m。穿越楼面的管道和电缆，宜集中设

置。不耐腐蚀的管道或电缆，不应埋设在有腐蚀性液态介质作用的底层地面下。有腐蚀性液态介质泄漏作用时基础的埋置深度不应小于 1.5m。

21) 管道敷设方案、平面布置、与周边环境的距离、跨越道路等均应予以详细设计，应符合《公路安全保护条例》、《危险化学品输送管道安全管理规定》、《石油化工厂区管线综合技术规范》、《工业金属管道设计规范》以及《化工工程管架、管墩设计规范》等法规及标准的要求。

22) 化工装置内的各种散发热量的设备和管道应采取有效的隔热措施。设备及管道的保温设计应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272 的规定。

23) 厂区内的全厂性管道的敷设，应与厂区内的装置（单元）、道路、建筑物、构筑物等协调，避免管道包围装置（单元），减少管道与铁路、道路的交叉。管道应架空或地上敷设；如确有需要，可埋地或敷设在管沟内。管道宜集中成排布置。地上的管道应敷设在管架或管墩上。管道系统应有正确和可靠的支承，不应发生管道与其支承件脱离、管道扭曲、下垂或立管不垂直的现象。管道布置宜做到“步步高”或“步步低”，减少气袋或液袋。否则应根据操作、检修要求设置放空、放净。管道布置应减少“盲肠气”。

24) 气液两相流的管道由一路分为两路或多路时，管道布置应考虑对称性或满足管道及仪表流程图的要求。管道除与阀门、仪表、设备等需要用法兰或螺纹连接者外，应采用焊接连接。

25) 可燃气体、液化烃、可燃液体的管道穿越道路时应敷设在管涵或套管内，并采取防止可燃气体窜入和积聚在管涵或套管内的措施。

26) 永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

27) 布置腐蚀性介质、有毒介质和高压管道时，应避免由于法兰、

螺纹和填料密封等泄漏而造成对人身和设备的危害。易泄漏部位应避免位于人行通道或机泵上方，否则应设安全防护。有隔热层的管道，在管墩、管架处应设管托。无隔热层的管道，如无要求，可不设管托。当隔热层厚度小于或等于 80mm 时，选用高 100mm 的管托；隔热层厚度大于 80mm 时，选用高 150mm 的管托；隔热层厚度大于 130mm 时，选用高 200mm 的管托。保冷管道应选用保冷管托。

28) 各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下；

29) 可燃气体、液化烃和可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。

30) 全厂性管道敷设应有坡度，并宜与地面坡度一致。管道的最小坡度宜为 2%。管道变坡点宜设在转弯处或固定点附近。对于跨越、穿越厂区内道路的管道，在其跨越段或穿越段上不得装设阀门、金属波纹管补偿器和法兰、螺纹接头等管道组成件。有热位移的埋地管道，在管道强度允许的条件下可设置挡墩，否则应采取热补偿措施；管道跨越厂内道路时，路面以上的净空高度不应小于 5m；管道跨越装置内的检修道路和消防道路时，路面以上的净空高度不应小于 4.5m；管架立柱边缘距铁路中心线不应小于 3m，距道路路肩不应小于 1m。

31) 管道的布置应符合下列规定：1 热介质管道宜布置在上层，必须布置在下层的热介质管道，不应与液化烃管道相邻布置；2 气体管道宜布置在上层；3 液化烃和腐蚀性介质管道宜布置在下层，但腐蚀性介质管道不应布置在驱动设备的正上方；4 低温介质管道宜布置在下层；5 低温介质管道、液化烃管道和其他应避免受热的管道不宜布置在热介质管道的上方或紧靠不保温的热介质管道。

32) 设备、地下管道、建(构)筑物、罐区防渗的设计使用年限不应低于其主体的设计使用年限。一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7}$  cm/s 的黏土层的防渗性能,重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7}$  cm/s 的黏土层的防渗性能。

33) 全厂性工艺及热力管道:全厂性工艺及热力管道,宜地上敷设。在跨越道路的工艺管道上,不应设阀门、波纹管或套筒补偿器,并不得采用法兰或螺纹连接。工艺管道的连接,应符合下列规定:a.与阀门、设备开口连接,除要求法兰或螺纹连接外,应焊接连接;b.输送高粘、易凝介质的管道,必要时可采用法兰连接。在无隔热层,不排空的地上甲、乙类液体管道的每对切断阀之间,应采取泄压措施。

### 3. 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

1) 该项目危险化学品存在量构成重大危险源,该项目生产装置应按照下列要求建立健全安全监测监控体系,完善控制措施:(1)拟建生产装置应配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置,并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能;记录的电子数据的保存时间不少于 30 天;(2)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;(3)对存在氨、净化气、一氧化碳、甲醇、甲胺、二甲胺、三甲胺、甲醇钠、DMF 等物料的重点设施,设置紧急切断装置、泄漏物紧急处置装置。(4)安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

2) 该项目涉及“两重点一重大”,应配备独立的安全仪表系统(SIS);安全仪表系统涉及的测量元件、传感器、执行元件等应有相应等级的认证标记。

3) 联锁控制装备的设置要求:(1)可根据实际情况设置生产装

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。（2）紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时，应同时设置紧急泄压或物料回收设施。

（3）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。（4）不能或不需实现自动控制的参数，可根据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置。（5）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。

4) 该项目涉及胺基化工艺，重点监管危险化工工艺中需重点监控工艺参数、安全控制的基本要求、宜采用的控制方式应按照 3.3.1 节要求设置。

5) 该项目涉及重点监管的危险化学品为氨、甲醇、氢、一甲胺、二甲胺和一氧化碳/净化气，建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品的数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照 3.3.2 节要求完善安全措施和应急处置措施。

6) 该项目涉及的氨、甲醇、净化气等物料与该公司现有装置有上下游关系，应在各出料支管安装截断阀；其储罐的液位、温度压力及其机泵、控制阀门的开关状态，应在相关项目自动控制系统内均有显示，应设置动联锁切断装置，检测和报警信号传至相关项目自动控制系统。环境温度变化可能导致体积膨胀而超压的液体管道，应设有安全泄压装置。

7) 该项目膜分离装置应设置膜前压力、温度、加热温差及分离器液位、过滤器两侧压差等检测、远传、高低报警及高限联锁装置；应设置事故停车系统，进入系统前管道应设置自动及手动紧急切断阀。

8) 该项目应按照《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190 号）进行

自动化控制设计，甲胺生产装置中甲醇槽、液氨缓冲罐、混胺罐、共沸物槽、馏出液槽、釜液槽；DMF 生产装置中的二甲胺缓冲槽、分离器、催化剂槽、不合格 DMF 贮槽；甲醇钠生产装置中的精甲醇槽、甲醇钠中间槽 C&D；均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警；易燃、有毒介质的压力罐还应设置高高液位或高高压力联锁停止进料。

9) 可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位联锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位联锁切断或设溢流管道，宜设低低液位联锁停抽出泵或切断出料设施。

10) 带有高液位联锁功能的可燃液体储罐应配备不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并联锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。

11) 构成一级危险化学品重大危险源的甲胺/DMF 装置应装备紧急停车系统，对重大危险源中的毒性气体和易燃气体等重点设施，应设置紧急切断装置。紧急停车（紧急切断）系统的安全功能既可通过基本过程控制（DCS 或 SCADA）系统实现，也可通过安全仪表系统（SIS）实现。

12) 对于该项目甲胺、DMF 生产装置中反应器或合成塔应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和温度，通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应器应设反应压力高高报警并联锁切断进料、联锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应器设反应温度高高报警并联锁切断进料，并联锁打开紧急冷却系统。

13) 在控制室应设紧急停车按钮和应在反应器现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近

的地点。

14) 该项目使用的  $Al_2O_3$  固态催化剂应采用自动添加方式。自动添加方式确有困难的,应当设置密闭添加设施,不应采用开放式人工添加剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。该项目甲醇钠甲醇溶液催化剂可采用计量泵自动滴加至反应釜,紧急停车时和反应温度、压力联锁动作时应当联锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜位置设置联锁切断阀。

15) 该项目涉及的甲胺精馏塔、DMF 装置脱轻塔等应设进料流量自动控制阀,调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏塔应设置液位自动控制回路,通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。

16) 精馏塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警;应设置塔釜温度远传指示、超限报警,塔釜温度高高联锁切断热媒;连续进料的精馏塔应设塔釜温度自动控制回路,通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝(却)器应设冷媒流量控制阀,用物料出口温度控制冷却水(冷媒)控制阀的开度,宜设冷却水(冷媒)中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的真空塔应当设置压力高报警。

17) 该项目的塔釜再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀,通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。

18) 该项目合成塔顶部设有压力自动调节装置和安全阀,当合成塔由于温度升高超压时,调节阀会自动调节合成气出口的流量,以保证合成塔不超压,安全阀放空气引入装置的尾气吸收处理系统。

19) 该项目精馏装置的冷凝器设计足够的冷却面积,以保证物料蒸汽充分冷凝回流并冷却到安全的出料温度;粗馏塔、脱水塔、精馏塔、回

收塔均设有调节阀组、回流流量与回流泵连锁，保证塔的操作温度及压力稳定。

20) 蒸（精馏）馏系统应根据相关设备、设施等实际情况设置以下措施：（1）有爆炸危险的蒸馏装置设置安全连锁停车系统或具有安全连锁停车功能的其他系统，以保证操作人员及设备运行的安全。（2）应有防止管道被凝固点较高的物质凝结堵塞，使塔内压增高而引起爆炸的措施，如管道伴热，设置双压力表，安全阀前串联爆破片等。（3）蒸馏装置尽量靠近生产区的边沿，蒸馏装置上方不宜设置其它装置或房间，爆炸危险性较大的蒸馏釜宜采用防爆墙与其它部位相隔。（4）应注意塔板、填料材料、塔底泵和换热设备与物料的相容性，如：物料组合对特定材料的应力腐蚀，介质与设备材料的是否相互反应等。（5）易燃物料减压蒸馏的真空泵应装有止回阀。（6）高度危害（II级）的职业性接触毒物 and 高温及强腐蚀性物料的液面指示，不得采用玻璃管液面计。承载易燃、爆炸和毒性为中度的危险性介质的容器一般不得采用玻璃管液面计。（7）根据工艺过程要求，向塔顶馏出管道注入与操作介质不同的添加剂时，其接管上应设置止回阀和切断阀。（8）冷凝液管道要有坡度要求，坡向回流罐。（9）需要设置安全连锁停车系统的蒸馏装置应配置备用电源或应急电源，以保证在主供电源停电时仍能正常启动。

21) 该项目涉及使用压缩机，在压缩机入口设置缓冲气罐，以防止造气与压缩瞬间气量不平衡问题；在压缩入口应设有压力变送器、低限报警及低限与压缩机连锁自动停车的连锁装置；压缩机出口设有超压自动停机装置；各段均要有安全阀、压力表、温度计，以保证压缩机的安全。压缩机组的冷却系统设有温度报警及停车装置。压缩机组的润滑油系统设有低压报警及停机装置。

22) 该项目生产区域应设置风向标；易燃易爆场所设备液位计的现场照明须采用防爆型，并禁止安装在液位计正前；应设置仪表风压力低限

报警联锁停车设施；各种传动设备的外露运转部位应安装防护设施；运转设备附有的连锁报警装置应全部投入使用。

23) 控制室操作联锁的控制器和常规控制器应分别分开单独设置。辅助操作台上设有重要动设备的紧急停车按钮以及相应的外报警灯，控制室的操作人员可以在生产装置紧急状态下进行手动机组停车，在确认有效信息的前提下，操作人员可以发出全线停车指令，使工程系统处于紧急保护停机状态。

24) 所有联锁运行的设备，均应在各设备附近设就地开关，以便事故时及时停车。联锁运行的供料系统，开车前均应发出开车信号。

25) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：(1) 根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。该项目涉氢、净化气场所电气防爆等级不应小于 II CT1；涉及一氧化碳场所不应小于 II AT1；涉及胺类化合物、甲醇等场所不应小于 II AT2。防爆型电气设备或仪表因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取隔爆措施。(2) 选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。(3) 爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。(4) 电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

26) 用电设备在气候、特殊气候和生物环境条件各种等级的参数值应符合《户内户外防腐低压电器环境技术要求》JB/T9536-2013 表 2、表 3 和表 4 的规定；化学活性物质和机械活性物质环境条件各种等级的参数应符合表 5 和表 6 的规定。该项目现场的用电设备防腐等级宜不低于 WF1。

27) 该项目现场电气设备和测量仪表的防护等级不应低于 IP65。

28) 布置在爆炸危险区的在线分析仪表间内设备为非防爆型时, 在线分析仪表间应正压通风

29) 对火灾爆炸危险区域内可能受到火灾威胁的关键阀门、控制关键设备的仪表、电气电缆均采取有效的耐火保护措施。

30) 具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。因物料爆聚、分解造成超温、超压, 可能引起火灾、爆炸的反应设备应设报警信号和泄压排放设施, 以及自动或手动遥控的紧急切断进料设施。

31) 有突然超压或发生瞬时分解爆炸危险物料的反应设备, 如设安全阀不能满足要求时, 应装爆破片或爆破片和导爆管, 导爆管口必须朝向无火源的安全方向; 必要时应采取防止二次爆炸、火灾的措施。

32) 可能超压的下列设备及管道应设安全阀: 1 顶部操作压力大于 0.07MPa 的压力容器; 2 顶部操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔 (汽提塔顶蒸汽直接通入另一蒸馏塔者除外); 3 与鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时, 上述机泵的出口; 4 可燃气体或液体受热膨胀时, 可能超过设计压力的设备及管道。

33) 下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置: 1 容积式泵和压缩机的出口管道; 2 冷却水或回流中断, 或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道; 3 不凝气体积聚产生超压的设备和管道系统; 4 两端切断阀关闭, 受环境温度、阳光辐射或伴热影响而产生热膨胀或汽化的甲 B、乙 A 类液体管道系统; 6 冷却失效、有催化作用的杂质进入、反应抑制剂中断, 导致放热反应失控的反应器或其出口处切断阀上游的管道系统; 7 产汽设备或其出口管道; 8 低沸点液体 (液化烃等) 容器或其出口管道; 9 管程破裂/泄漏可能导致超压的热交换

器低压侧或其出口管道；10 低沸点液体进入装有高温液体的容器。

34) 有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀，在安全阀前应设爆破片或在其出入口管道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施。两端阀门关闭且因外界影响可能造成介质压力升高的液化烃、甲 B、乙 A 类液体管道应采取泄压安全措施。

35) 甲、乙、丙类的设备应有事故紧急排放设施，并应符合下列规定：1. 对液化烃或可燃液体设备，应能将设备内的液化烃或可燃液体排放至安全地点，剩余的液化烃应排入火炬；2. 对可燃气体设备，应能将设备内的可燃气体排入火炬或安全放空系统。

36) 安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应符合下列规定：1 独立压力系统中设备或管道上安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应以系统设计压力或最大允许工作压力（MAWP）为基准；2 安全泄放装置设定压力和最大泄放压力应根据非火灾或火灾超压工况和安全泄放装置设置情况确定

37) 凡属下列情况之一的容器必须安装安全阀：1 独立的压力系统（有切断阀与其它系统分开）。该系统指全气相、全液相或气相连通；2 容器的压力物料来源处没有安全阀的场合；3 设计压力小于压力来源处的压力的容器及管道；4 容积式泵和压缩机的出口管道；5 由于不凝气的累积产生超压的容器；6 由于工艺事故、自控事故，电力事故、火灾事故和公用工程事故引起的超压部位；7 液体因两端阀门关闭而产生热膨胀的部位；8 某些情况下，由于泵出口止回阀的泄漏，则在泵的入口管道上设置安全安全阀。

38) 可燃气体、可燃液体设备的安全阀出口连接应符合下列规定：1. 可燃液体设备的安全阀出口泄放管应接入储罐或其他容器，泵的安全阀出口泄放管宜接至泵的入口管道、塔或其他容器；2. 可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至安全泄放设施；3. 泄放后可能立即燃烧的可燃气体或可燃液体应经冷却后接至放空设施；

39) 安全泄放装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。安全泄放装置类型应根据泄放介质性质、超压工况特征以及安全泄放装置性能确定。

40) 安全泄放设施的出口管应接至焚烧、吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制,无法排入焚烧、吸收等处理设施时,可直接向大气排放,但其排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方,且应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。

41) 配氮系统应设单独的配氮管线,并配置在线氧气监测分析仪等安全设施。氮气进设备前应设置减压阀、缓冲罐,氮气进气管道应设置止逆阀。

42) 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

43) 可燃气体释放源处于敞开环境,可燃气体检(探)测器距其所覆盖范围内的任一释放源不宜大于 10m。有毒气体检(探)测器距释放源不宜大于 4m。有毒气体检(探)测器距释放源不宜大于 4m。

44) 检测比空气重的一甲胺、二甲胺、三甲胺等有毒气体的检(探)测器,其安装高度应距地坪(或楼地板)0.3~0.6m;检测比空气略重的甲醇气体等可燃气体距释放源下方 0.5-1m 内。检测比空气轻的可燃气体氢气和有毒气体氨等,其安装高度应距释放源上方 2m 内。检测比空气略轻的一氧化碳有毒气体,其安装高度应距释放源上方 0.5-1m 内。

45) CO 膜分离装置的前段净化气处理工艺可能控制不当,导致净化气中的硫化氢气体成分含量偏高,建议在净化气进入 CO 膜分离装置处设置硫化氢气体探测器。

46) 公用工程管道与可燃气体、可燃液体的管道或设备连接时,在连续使用的公用工程管道上应设止回阀,并在其根部设切断阀;在间歇使用的公用工程管道上应设两道切断阀,并在两阀间设检查阀。

47) 建议存在发生故障可能导致危险的泵,应有备用。建议强腐蚀

液体的排液阀门设双阀。

48) 物料倒流会产生危险的设备管道,应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等。在不正常情况下,物料串通会产生危险时,应根据具体情况采取防止措施。

49) 储存、输送强腐蚀性化学物料的储罐、泵、管道等应按其特性选材,其周围地面、排水管道及基础应作防腐处理。腐蚀性介质的测量仪表管线,应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。

50) 户内腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用:1类(中等腐蚀环境)内,防腐级别不应低于F1级防腐型;2类(中等腐蚀环境)内,防腐级别不应低于F2级防腐型;户外腐蚀环境配电装置、控制装置、电力变压器、电动机、控制电器和仪表、灯具电缆桥架等用电设备应根据环境类别选用:1类(中等腐蚀环境)内,防腐级别不应低于WF1级防腐型;2类(中等腐蚀环境)内,防腐级别不应低于WF2级防腐型;

51) 腐蚀环境建、构筑物上的裸露防雷装置,应有防腐措施。宜利用建筑物的内部钢筋作应有为接闪器、引下线和接地体。

52) 表面温度超过60℃的设备和管道,在下列范围内应设防烫伤隔热层:距地面或工作台高度2.1m以内者;距操作平台周围0.75m以内者。

53) 除加热炉以外的有隔热衬里设备,其外壁应涂刷超温显示剂或设置测温点。

54) 阀门布置比较集中,易因误操作而引发事故时,应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或高明显的标志。

55) 不得采用明渠排放含有挥发性毒物的废水、废液。非饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。在有毒液体容易泄漏的场所,应用不易渗

透的建筑材料铺砌地面，并设围堰。

56) 设计时应重点考虑发生多米诺事故装置的安全设施及措施设计，避免事故发生。

57) 可燃气体压缩机、液化烃、可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区范围内的其他转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带。

58) 具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。生产过程中接触强酸、强碱和易经皮肤吸收的毒物的场所，应设现场人身冲洗设施和洗眼器。

59) 可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部采用非金属软管输送可燃介质时，应采用金属软管；可燃气体的排放导出管应采用金属管道，且不得置于下水道等限制性空间内。进出生产设施的可燃气体、液化烃、可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和 8 字盲板，隔断阀处应设平台。

60) 液化烃设备出液管应在靠近设备出口处设置切断阀。容积超过 40m<sup>3</sup> 的液化烃设备与其抽液泵的间距小于 15m 时，该切断阀应为具手动功能的遥控阀，遥控阀就地操作按钮距抽液泵的间距不应小于 15m。

61) 该项目涉及《化学品分类和标签规范 第 3 部分：易燃气体》GB 30000.3—2013 中所规定的类别 1 的易燃气体；《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》GB 30000.18—2013 中所规定的通过接触途径为“经口”和“经皮肤”而划入急性毒性为类别 1 别 1 或类别 2 的物质；《石油化工企业防火设计标准》GB 50160—2008（2018 版）中所规定的可燃气体或甲 A 类可燃液体，正常生产时日均采样次数大于或等于 1 次的，应采用密闭采样：密闭采样应流程设计合理，采样时泄放出的有毒、有害或可燃介质应有回收或安全处理措施。采样过程设计应尽可能实现全过程的

本质安全且操作简便。密闭采样器铭牌及操作部位名称应标注清晰,并有便于采样人员参照执行的操作步骤及注意事项。铭牌内容包括但不限于:密闭采样器名称、安装位置或编号、型号、生产厂家、出厂日期、执行标准等。

62) 密闭采样器承压部位的设计标准应超过工艺介质设计压力的 1.5 倍。当采样器具为玻璃材质时,应设置防炸裂保护措施。当介质压力较高时,应有减压措施;应有防止措施以避免当物料中存在的颗粒物、碎屑或可能出现的结晶、聚合、絮凝等现象造成密闭采样器失效或发生危险。用于高压介质采样的密闭采样器应具有压力指示仪表。

63) 为了使泄漏的可能性降至最低,防止设备、管线的腐蚀,要合理选择设备和管线、阀门、法兰及密封件的材质。特别是在化工设备的设计中,要考虑到物料与密封材料的相容型式、负载情况、极限压力、工作速度大小、环境温度的变化等因素,合理选用密封结构和密封件。

64) 生产和辅助设备应选用国家定点生产企业生产的产品,非标设备应委托具有相应资质的单位设计、制造。对于压力容器、压力管道等特种设备及其附属设施,应选用有国家承认资质的企业的定型产品,进口设备应有相关证书。由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工,并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

65) 该项目涉及的所有转动、传动设备(如输送泵、回流泵等)外露的转动部分均应设置防护罩。

66) 该项目涉及低温甲胺等物料,在进行低温设备操作时,作业人员应穿戴好防护用品(帽子、护目镜、防来鞋、防东手套、工作服)且防护用品应干燥,不要使肢体和皮肤裸露。防止液体飞溅时落到皮肤上。

67) 进行低温设备检修作业时。要先将设备加热至常温,对未加热的设备进行检修作业时,作业人员应采取必要的防冻措施,防止发生冻伤事故。

- 68) 低温容器设备或管道要有良好的保温防护措施,不得裸露。
- 69) 加强工艺操作,避免因误操作导致设备损坏和管道阀门中低温的甲胺等物料泄漏。
- 70) 控制室操作人员要加强对压力、流量等参数的监控,以便及时发现泄漏情况并及时有效控制。

#### 4. 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程方面

- 1) 储罐应根据工艺的要求,采用技术先进、性能可靠的计量、数据采集、监控、报警系统进行监视、控制及管理等工作。所选仪表应适用于储罐的设计压力及设计温度,并保证在储存介质具有腐蚀性时,与介质接触到仪表部件应具有耐腐蚀的能力。当仪表或仪表元件必须安装在罐顶时,宜布置在罐顶梯子平台附近。
- 2) 该项目储罐液位远传仪表应设高低液位报警。高液位报警器的安装高度,应满足从报警开始 10-15min 内物料不会超过规定的最高液位的要求;低液位报警的设定高度应满足从报警开始 10-15min 内泵不会汽蚀的要求;储罐应另设一套专用于高高液位报警并联锁切断进料管道阀门的液位测量仪表或液位开关。高高液位报警的设定高度不应大于液相体积达到储罐计算容积的 90%时的高度。
- 3) 储罐进出口应设置双切断阀,进出口管线的一只阀门应具有远程控制切断功能阀门;
- 4) 需要控制和监测储存温度的储罐应设置温度测量仪表,并应将温度测量信号远传到控制室。易燃和可燃液体输送泵出口管道应设置压力测量仪表,压力测量仪表应能就地显示。
- 5) 储罐应设置液位监测器与转料泵设置联锁装置;储罐的进出口管道应采用柔性连接。
- 6) 储罐的进出口管道应采用柔性连接。易燃液体进装置的管道应有坡度和低点排净措施,管道应接地。

- 7) 储罐和支座设计应考虑地震力和操作荷载组合, 使用储罐或支座设计规范和标准中许用应力增量。
- 8) 输送易燃液体时, 采取以下措施防止静电急剧产生: 在输送易燃液体过程时, 应防止液体的飞散喷溅。从底部或上部入灌的注入管末端应设计成不易使液体飞散的倒 T 形状或另加导流板。
- 9) 金属工艺管道连接应符合下列规定: 管道之间及管道与管件之间应采用焊接连接。管道与设备、阀门、仪表之间宜采用法兰连接, 采用螺纹连接时应确保连接强度和严密性。
- 10) 可燃气体、可燃液体的管道在下列部位, 应设静电接地设施: 进出装置或设施处; 爆炸危险场所的边界; 管道泵及其过滤器; 缓冲器等。对输送可燃气体和可燃液体管道, 采取限制流速的措施, 以避免因流速过快而带来的静电危害。
- 11) 管道在进出装置区(含生产车间厂房)处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。平行管道净距小于 100mm 时, 应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时, 应加跨接线。当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时, 一般可不必另装静电连接线, 但应保证至少有两台螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。
- 12) 可燃气体和有毒气体的检测系统应采用两级报警。有毒气体和可燃气体同时报警时, 有毒气体的报警级别应优先。报警信号应发送至现场报警器和有人值守的控制室、现场操作室的指示报警设备, 并且进行声光报警。
- 13) 根据《危险化学品目录 2015 版实施指南》中的《危险化学品分类信息表》, 甲醇的危险类别为易燃液体类别 2, 急性毒性类别 3\*。根据《GB 30000.18-2013 化学品分类和标签规范 第 18 部分: 急性毒性》附录 C, 急性毒性类别 1 和类别 2 危险说明为“吞咽会致命, 皮肤接触会致命, 吸入会致命”, 急性毒性类别 3 危险说明为“吞咽会中毒, 皮肤接触

会中毒，吸入会中毒”，《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》中关于有毒气体定义为：“劳动者在职业活动过程中，通过皮肤接触或呼吸可导致死亡或永久性健康伤害的毒性气体或毒性蒸气”，因此甲醇不属于《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》中的有毒气体，该项目针对甲醇应设置可燃气体检测器。

14) 信号报警系统应以声、光形式表示过程参数越限和/或设备异常状态。

15) 初步设计中应考虑配电线路装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号

16) 10/0.4kV 变压器的保护：装设速断、过流、温度及单相接地保护。

17) 10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关，为防止操作过电压，采用避雷器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统，分级采用电涌保护器保护。

18) 10kV 以上电源进线未沿全线架设避雷线，应在距离 1—2km 的进线段架设避雷线，其保护角宜不超过 20°，最大不超过 30°，以防止或减少近区雷击闪络。

19) 独立接闪器不应设在人经常通行的地方，接闪器及其接地装置与道路或出入口等的距离不得小于 3m，否则应采取均压措施。

20) 配电变压器的风扇电机应有过载、短路及断相保护。总降主变及配电变压器应装有远方测温装置。

21) 高压电容器保护：三相式三段过流、过电压、低电压及不平衡电压保护。高压异步机保护：装设速断、过负荷、低电压保护及单相接地保护。

22) 380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。

功率 $\geq 30\text{kW}$ 的电机和重要电机现场安装电流表。

23) 在爆炸性气体环境内, 低压电力、照明线路用绝缘导线和电缆的额定电压, 必须不低于工作电压, 且不应低于 500V。工作中性线的绝缘的额定电压应与相线电压相等, 并应在同一护套或管子内敷设。爆炸性气体环境中电气线路应敷设在爆炸危险性较小的区域或距离释放源较远的位置, 避开易受机械损伤、振动、腐蚀、粉尘积聚以及有危险温度的场所。当不能避开时, 应采取预防措施。

24) 爆炸性气体环境中选用的低压电缆或绝缘导线, 其额定电压必须高于线路工作电压, 且不得低于 500V, 绝缘导线必须敷设于导管内。

25) 在危险场所中使用的电缆不能有中直接头。当不能避免时, 除适合于机械的、电的和环境情况外, 连接应该: (1) 在适应于场所防爆型式的外壳内进行; (2) 配置的连接不能承受机械应力, 应按制造厂说明, 用环氧树脂、复合剂或用热缩管材进行密封(注: 除本质安全系统用电缆外, 后一种方法不能在 1 区使用)。除连接隔爆设备导管中或本安电路中导线连接外, 导线连接应通过压紧连接、牢固的螺钉连接、熔焊或钎焊方式进行。如果被连结导线用适当的机械方法连在一起, 然后软焊是允许的。

26) 电气设备的金属外壳、金属构架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分均应接地。

27) 配电室应采用自然通风并设机械通风装置。配电变压器的风扇电机应有过载、短路及断相保护。配电变压器应装有远传测温装置。

28) 配电屏的各种通道最小宽度, 应符合标准的规定。配电屏后维护通道净宽应不小于 1.0 m, 通道上方低于 2.3 m 的裸导线应加防护措施。

29) 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。建议电

气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。建议电气操作应至少由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）

30) 配电室应有“止步、高压危险”等警告标志。机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。

31) 电气设备必须有可靠的接地（接零）装置，电气接地应采用 TN-S 型。防雷和防静电设施必须完好。每年应定期检测。

32) 管道设计压力应当不小于在操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的压力（《工业管道规范》允许的超压除外）。管道设计温度应当按操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的温度确定。

33) 连续操作的可燃气体管道的低点应设两道排液阀，排出的液体应排放至密闭系统；仅在开停工时使用的排液阀，可设一道阀门并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。

34) 甲、乙 A 类设备和管道应有惰性气体置换设施。可燃气体压缩机的吸入管道应有防止产生负压的措施。

35) 生产污水管道的下列部位应设水封，水封高度不得小于 250mm：1. 工艺装置内的塔、加热炉、泵、冷换设备等区围堰的排水出口；2. 工艺装置、罐组或其他设施及建筑物、构筑物、管沟等的排水出口；3. 全厂性的支干管与干管交汇处的支干管上；4. 全厂性支干管、干管的管段长度超过 300m 时，应用水封井隔开。

36) 装置内的电缆沟应有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处，应填实、密封。

37) 距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的电缆沟、电缆隧道应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。在可能散发比空气重的甲类气体装置内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设。；

38) 可燃液体储罐的温度、液位等测量装置应采用铠装电缆或钢管配线, 电缆外皮或配线钢管与罐体应作电气连接。

39) 变电所机柜间应设置机械通风进行日常通风, 通风换气次数>12次/时。

40) 污水收集、处理设施(场、站)中易产生和聚集易燃易爆气体的场所应设置可燃气体报警仪。

41) 该项目涉及将不凝气体经预处理后收集引现有尾气锅炉焚烧, 各尾气收集各分支管、主管、缓冲罐至尾气锅炉管线等位置设置止逆阀或回火装置。严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种尾气混合进入尾气总管; 液体、低热值可燃气体、含氧气或卤元素及其化合物的可燃气体、毒性为极度和高度危害的可燃气体、惰性气体、酸性气体及其他腐蚀性气体不得排入全厂性尾气处理系统, 应设独立的排放系统或处理系统。尾气管道内的凝结液应密闭回收, 不得随地排放。

42) 在有机废气进入尾气锅炉前, 设置足够容积的缓冲罐, 增加废气的停留时间, 较好地混合气体浓度, 并根据需要补充风量, 避免高浓度、大气量废气直接进入尾气锅炉装置;

43) 该项目危险固废存储依托现有设施, 建设单位应对常温、常压下易燃及排出的有毒气体的危险废物必须进行预处理, 使之稳定后贮存, 否则, 按易燃易爆危险品贮存。贮存容器必须有明显标志, 具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等性质。在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放。无法装入常用容器的危险废物、危险化学品可用防漏胶袋盛装。贮存设施周围应设置围墙、围堰或其他防护设施。贮存设施应配备通讯监控设备、照明设施、安全防护服装及工具, 并设有应急防护设施。应在危险废物、危险化学品包装物的容器的适当位置粘贴危险废物标签, 标签应清晰易读, 不应人为遮盖或者污染。应在危险废物、危险化学品标签上详细注明主要成分、化学品名、危

险情况、危险类别、安全措施、危废产生单位、地址、电话、联系人、批次、数量、产生日期等。盛装危险废物、危险化学品的容器及其材质和衬里不能与危险废物发生反应。装载液体、半固体危险废物的容器内需留足够的空间,容器顶部与液体表面之间需留高度为 100mm 以上的空间。危险废物储存不得超过半年。

## 5. 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 该项目中接触氨、一氧化碳、甲胺等有毒有害气体的作业人员应配备自吸过滤式防毒面具(全面罩);岗位至少配备两套长管式防毒面具;接触氨的操作岗位应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、全封闭防化服等防护器具。应配置两套以上重型防护服;使用防爆型的通风系统和设备。配置化学安全防护眼镜、穿防静电工作服、戴橡胶手套等;

2) 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。

3) 该项目涉及易燃易爆物质的生产区、存储区应设置一定数量的消防砂及相应的消防器材。喷淋冷却水、事故用惰性气体管道等的人工控制阀门,应设在距危险点较远和便于操作的地点。

4) 企业应按照 AQ3013-2008 第 5.6.2 条规定,在有可能产生各类危险的醒目位置设置安全标志;至少在生产区的入口,甲、乙类厂房、仓库、储罐区等危险物品存在区域设置安全标志、职业危害警示标识。

5) 工艺装置区的消火栓应在其四周道路边设置,消火栓的间距不宜超过 60m。当装置内设有消防道路时,应在道路边设置消火栓。

6) 甲、乙类可燃气体、可燃液体设备的高大构架和设备群应设置水炮保护,其设置位置距保护对象不宜小于 15m。

7) 工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面 15m 时，宜沿梯子敷设半固定式消防给水竖管，并应符合下列规定：1 按各层需要设置带阀门的管牙接口；2 平台面积小于或等于  $50\text{m}^2$  时，管径不宜小于 80mm；大于  $50\text{m}^2$  时，管径不宜小于 100mm；3 构架平台长度大于 25m 时，宜在另一侧梯子处增设消防给水竖管，且消防给水竖管的间距不宜大于 50m；4 若构架平台采用不燃烧材料封闭楼板时，该层应设置带消防软管卷盘的消火栓箱。

8) 液化烃及操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵，应设置水喷雾（水喷淋）系统或固定消防水炮进行雾状冷却保护，喷淋强度不宜低于  $9\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$ 。

9) 单罐容积等于或大于  $1000\text{m}^3$  的水溶性甲、乙类和闪点等于或小于  $90^\circ\text{C}$  的丙类可燃液体的浮顶罐及浮盘为非易熔材料的内浮顶罐罐区应采用固定式泡沫灭火系统。

10) 石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。重要的火灾危险场所应设置消防应急广播。当使用扩音对讲系统作为消防应急广播时，应能切换至消防应急广播状态。

11) 项目单位应当依据实际情况，更新重大危险源事故应急预案，应急预案的编制应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）进行；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。

12) 预案编制应重点考虑以下因素：(1)氨、氢气、净化气、一氧化碳、甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）、甲醇、DMF、甲醇钠溶液等泄漏、着火爆炸及人员中毒；(2)停料、水、电、汽、仪表风等；(3)触电、高处坠落；(4)特种设备。

13) 对火灾爆炸危险区域内可能受到火灾威胁的关键阀门、控制关

键设备的仪表、电气电缆均采取有效的耐火保护措施。

14) 在高空设置风向袋或风向标，在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志。

## 6. 安全管理方面

1) 该项目建成后应依据《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》，企业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），要具备化工或安全管理相关专业大专及以上学历，有从事化工生产相关工作2年以上经历，取得安全生产管理人员资格证书。

2) 项目建成后应按《安全生产法》、《注册安全工程师管理规定》规定，配备注册安全工程师；从业人员300人以上的企业应按不少于安全生产管理人员15%的比例配备注册安全工程师。

3) 项目建成后应根据建设项目生产工艺、技术、设备特点，原材料、辅助材料及产品的危险性，组织有关技术人员和有经验的员工，对所有的操作活动进行风险分析，制定相应的控制和预防措施，作为编制操作规程的依据，并根据生产操作岗位的设立情况，编制操作规程，并发放到相关岗位。

4) 操作规程应包括下列内容：a) 开车操作程序；b) 停车操作程序；c) 正常运行操作程序；d) 紧急停车操作程序；e) 接触化学品的危险性；f) 各种操作参数、指标；g) 操作过程安全注意事项；h) 异常情况安全处置措施；i) 配置的安全设施，包括事故应急处置设施、个体安全防护设施；j) 自救药品等。

5) 项目建成后应在现有的安全生产规章制度上修订、增加该项目各岗位、各级人员的安全生产规章制度，落实全员安全生产责任制，规范从

业人员的安全行为。企业应将安全生产规章制度发放到有关的工作岗位。应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。

6) 项目建成后企业在试生产前应对生产风险进行辨识，应按照AQ 3013-2008第5.5.5条款的规定，对关键装置及重点部位实行管理。

7) 危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

8) 项目建成后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。

9) 项目建成后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。

10) 危险化学品单位应当在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。

11) 危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

12) 危险化学品单位应当针对该项目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：（1）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；（2）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。

13) 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。

14) 使用有毒物品作业场所应当设置黄色区域警示线、警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业中毒危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。高毒作业场所应当设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警设备。

15) 鉴于该项目具有火灾、爆炸、中毒等危险、有害性，根据国家有关规定，必须对该项目所有上岗职工（或转岗）必须进行上岗前的专业培训和安全技术知识教育，考试合格后方可上岗。对于该项目胺基化危险工艺岗位操作人员应加强岗位操作规程培训，充分了解岗位危险、有害因素，并熟悉突发状况的处置措施。

16) 该项目单位在项目投产后应在存在危险有害因素的工作场所设置明显的安全警示标志，制定危险作业管理制度，并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。

17) 应根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局第 45 号令）的规定，安全设施设计应由取得甲级设计资质的单位进行，并报经有关部门审查，按照批准的设计施工，未经审查批准的，不得进行施工。安全设施的施工应当由取得相应施工资质的施工单位进行。

18) 要选择有资质的电气、设备、建筑、仪表施工单位进行施工或安装、调试。同时，要选择有监理资质的单位做好监理工作。

19) 建设单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入。在建设项目的实施过程中，安全设施投资应当纳入建设项目概算。由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果由建设单位的决策机构、主要负责人承担责任。

20) 按照 GB7231、GB2893、GB2894 的规定涂安全色并设安全标志和标识，设备、管道上应有介质名称、流向等标识。

21) 应在危险场所张贴或栓挂安全周知卡。凡容易发生事故及危害生

命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。

22) 生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。

23) 企业应在投产前依据生产实际情况，依据《危险化学品重大危险源辨识》对项目危险化学品生产、储存场所进行辨识和风险分析，并根据有关规定向当地的安全生产监督管理部门申报备案。

24) 危险重大危险源的作业场所，必须按规定向作业人员发放危险安全技术说明书（SDS），安全技术说明书的编写应符合 GB/T 16483 2008《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》；现场设置危险告知牌，向周边企业、社区发布安全信息。

25) 新设备投产前或检修后，应根据工艺要求进行测试和模拟试验，确保各种联锁控制达到控制要求。阀门开关到位，保证各种联锁保护控制动作灵敏、可靠。

26) 控制系统工艺组态后，应进行功能测试，确认自动控制警报联锁系统灵敏可靠，方可投入使用。

27) 该项目涉及易制爆危险化学品生产，应当如实记录其储存的易制爆危险化学品的数量、流向，并采取必要的安全防范措施，防止易制爆危险化学品丢失或者被盗；发易制爆危险化学品丢失或者被盗的，应当立即向当地公安机关报告。应当设置治安保卫机构，配备专职治安保卫人员。应建立易制爆危险化学品防盗、防抢、防破坏及技术防范系统发生故障等状态下的应急处置预案，并每年开展一次针对性的应急演练。

28) 该项目涉及第四类监控化学品（不含磷、硫、氟的特定有机化学品）的设施，应当在开工生产前向所在地省、自治区、直辖市人民政府化学工业主管部门备案。

29) 直接从事该项目胺基化工艺的特种作业的从业人员应根据国家安

全生产监督管理总局令第 30 号《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，必须接受专业培训，并取得专业培训合格和上岗证，方可上岗作业。

30) 项目建成后应对涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源（以下统称“两重点一重大”）的生产储存装置进行风险辨识分析，要采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术，一般每 3 年进行一次。对其他生产储存装置的风险辨识分析，针对装置不同的复杂程度，选用安全检查表、工作危害分析、预危险性分析、故障类型和影响分析（FMEA）、HAZOP 技术等方法或多种方法组合，可每 5 年进行一次。企业管理机构、人员构成、生产装置等发生重大变化或发生生产安全事故时，要及时进行风险辨识分析。企业要组织所有人员参与风险辨识分析，力求风险辨识分析全覆盖。

31) 企业检维修作业要建立并不断完善危险作业许可制度，规范动火、进入受限空间、动土、临时用电、高处作业、断路、吊装、抽堵盲板等特殊作业安全条件和审批程序。实施特殊作业前，必须办理审批手续。

32) 企业检维修作业前，必须进行风险分析、确认安全条件，确保作业人员了解作业风险和掌握风险控制措施、作业环境符合安全要求、预防和控制风险措施得到落实。危险作业审批人员要在现场检查确认后签发作业许可证。现场监护人员要熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态，具备应急救援和处置能力。作业过程中，管理人员要加强现场监督检查，严禁监护人员擅离现场。

33) 项目单位应当依据工艺实际情况，制定公用工程异常情况下的应急处置方案和有效安全技术措施，如：供水中断、循环水系统、冷冻水系统异常甚至中断、仪表和控制压缩空气系统故障中断及全厂停电等。

34) 企业应针对该项目配备相应的特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。特种设备安全管理

人员、检测人员和作业人员应取得相应资格方可从事相关工作。

35) 企业应在该项目特种设备投入使用前或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。

36) 企业应当建立特种设备岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度, 制定操作规程, 保证特种设备安全运行。

37) 企业应当在该项目建设过程中建立以下特种设备安全技术档案:  
①特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料 and 文件; ②特种设备的定期检验和定期自行检查记录; ③特种设备的日常使用状况记录; ④特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录; ⑤特种设备的运行故障和事故记录。⑥高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。

38) 企业应至少每月对特种设备进行一次自行检测, 且应经常性维护保养, 并作出记录。同时对特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修, 并作出记录。

39) 企业应当按照安全技术规范的要求, 在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。企业应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。未经定期检验或者检验不合格的特种设备, 不得继续使用。

40) 特种设备安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查, 发现问题应当立即处理; 情况紧急时, 可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素, 应当立即向特种设备安全管理人员和单位有关负责人报告; 特种设备运行不正常时, 特种设备作业人员应当按照操作规程采取有效措施保证安全。

41) 特种设备出现故障或者发生异常情况,企业应当对其进行全面检查,消除事故隐患,方可继续使用。特种设备进行改造、修理,按照规定需要变更使用登记的,应当办理变更登记,方可继续使用。

42) 特种设备存在严重事故隐患,无改造、修理价值,或者达到安全技术规范规定的其它报废条件的,特种设备使用单位应当依法履行报废义务,采取必要措施消除该特种设备的使用功能,并向原登记的负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记证书注销手续。若达到设计年限可以继续使用的,应当按照安全技术规范的要求通过检验或者安全评估,并办理使用登记证书变更,方可继续使用。允许继续使用的,应当采取加强检验、检测和维护保养等措施,确保使用安全。

43) 特殊作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格,取得特种作业操作证后,方可上岗作业,特种作业证应定期复审。

44) 特殊作业前,企业应组织作业单位对作业现场和作业过程中可能存在的危险有害因素进行辨识,开展作业危害分析,制定相应的安全风险管控措施。

44) 特殊作业前对设备、管线内介质有安全要求的特殊作业,应采用倒空、隔绝、清洗、置换等方式进行处理;对具有能量的设备设施、环境应采取可靠的能量隔离措施。进入作业现场的人员应正确佩戴满足 GB 39800.1 要求的个体防护装备。

45) 特殊作业前,企业应对参加作业的人员进行安全措施交底,主要包括:①作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素及采取的具体安全措施与应急措施;②会同作业单位组织作业人员到作业现场,了解和熟悉现场环境,进一步核实安全措施的可信性,熟悉应急救援器材的位置及分布;③涉及断路、动土作业时,应对作业现场的地下隐蔽工程进行交底。

46) 特殊作业前,企业应组织作业单位对作业现场及作业涉及的设备、设施、工器具等进行检查,并使之符合如下要求:①作业现场消防通道、行

车通道应保持畅通,影响作业安全的杂物应清理干净;②作业现场的梯子、栏杆、平台、算子板、盖板等设施应完整、牢固,采用的临时设施应确保安全;③作业现场可能危及安全的坑、井、沟、孔洞等应采取有效防护措施,并设警示标志,需要检修的设备上的电器电源应可靠断电,在电源开关处加锁并加挂安全警示牌;④作业使用的个体防护器具、消防器材、通信设备、照明设备等应完好;⑤作业时使用的脚手架、起重机械、电气焊(割)用具、手持电动工具等各种工器具符合作业安全要求,超过安全电压的手持式,移动式电动工器具应逐个配置漏电保护器和电源开关;⑥设置符合 GB 2894 的安全警示标志;⑦按照 GB 30077 要求配备应急设施;⑧腐蚀性介质的作业场所应在现场就近(30 m 内)配备人员应急用冲洗水源。

47) 特殊作业前,企业应组织办理作业审批手续,并由相关责任人签字审批。作业期间应设监护人。监护人应由具有生产(作业)实践经验的人员担任,并经专项培训考试合格,佩戴明显标识,持培训合格证上岗。

48) 作业时使用的移动式可燃、有毒气体检测仪,氧气检测仪应符合 GB15322.3 和 GB/T 50493-2019 中 5.2 的要求。作业现场应设置满足作业要求的照明装备。

49) 特殊作业完毕,应及时恢复作业时拆移的盖板、算子板、扶手、栏杆、防护罩等安全设施的使用功能,恢复临时封闭的沟渠或地井,并清理作业现场,恢复原状。作业完毕应及时进行验收确认。

50) 作业内容变更、作业范围扩大、作业地点转移或超过安全作业票有效期限时,应重新办理安全作业票证。工艺条件、作业条件、作业方式或作业环境改变时,应重新进行作业危害分析,核对风险管控措施,重新办理安全作业票。

51) 该项目氨基化工艺特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格,取得《中华人民共和国特种作业操作证》后,方可上岗作业。特

种作业人员应当接收该工艺岗位的安全技术理论培训和实际操作培训。

## 7. 其他建议

1) 管道施工阶段，严格执行《可研》要求，在管道的法兰连接处、始末端及分枝处做好可靠的防静电跨接及防雷接地，进行防雷、防静电检测，保证防静电接地电阻满足要求；对于输送管道的设计，应采用机械稳定性高、热绝缘性能好的材料，并要保证结构简单。

2) 建议生产单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

3) 建议有关单位从该项目设计、施工、安装、试验到验收投产等环节对本报告中提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视，认真落实安全对策措施及建议，加强施工完成后的施工验收工作，为该工程建成投产后的安全运行提供可靠保障。

4) 设计单位资质应为工程设计综合资质或相应工程设计化工石化医药、石油天然气（海洋石油）行业、专业资质甲级。设计过程中应严格执行《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》安监总管三〔2013〕76号；

5) 建设项目生产存储区应设置“禁止烟火”等警告标志，存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志，存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志，楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志，存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修场所要配备“有人工作、禁止启动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。企业应在生产区域设置明显的禁火标志，在厂内道路设置限速、限高、禁行等标志。

## 6) 建设项目施工方面

建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

要求工程建设过程中，建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担建设工程安全生产管理责任。下面就施工过程中的主要危险提出主要建议：

(1) 认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

(2) 在施工过程中必须严格执行《电力建设安全健康与环境管理工作规定》。施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好安全带，严禁高空落物。

(3) 加强施工监理；加强施工单位资质管理。特种作业必须持证上岗。

(4) 施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

(5) 高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作

业；高处作业平台、走道、斜道等应装设1.2m高的防护栏杆和18cm高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚于架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

（6）为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽，高处禁止倾倒垃圾，废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避开上方有作业地区。

（7）施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

（8）周转性施工材料如脚手架、扣件等应把好采购关，定期进行检查，确保安全可靠。

（9）施工中应尽量减少立体交叉作业。必需交叉时，施工负责人应事先组织交叉作业各方，商定各方的施工范围及安全注意事项；各工序应密切配合，施工场地尽量错开，以减少干扰；无法错开的垂直交叉作业，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设围栏或悬挂警告牌。

（10）施工场所应符合施工现场的一般规定。施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定；施工现场排水设施应全面规划，以保证施工期场地排水需要；施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高处清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

（11）施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

(12) 施工期起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必须由专业人员担任；起重设备在作用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊通道；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气，或照明不足，导致信号不明时不得进行起重作业。

(13) 施工现场的道路坚实、平坦，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小于 5.5m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m，特殊情况不得小于 10m。

(14) 施工过程中应尽量避免和现有在建装置交叉作业，施工车辆、器械等应尽量避开现有装置区，并做好防火、防车辆伤害、防机械伤害等安全措施。

(15) 各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

## 第 10 章 安全评价结论

### 10.1 评价结果

#### 10.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1. 该项目原辅材料、中间产品、产品涉及危险化学品，属于危化品生产、储存项目；该项目属于危险化学品的有：净化气、氢气、一氧化碳、甲醇、氨、氮气、一甲胺、二甲胺、三甲胺、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、甲醇钠溶液、氢氧化钠等。该项目不涉及易制毒化学品，不涉及剧毒化学品；一甲胺（无水）属于易制爆危险化学品，氨、一氧化碳属于高毒物品；该项目中不涉及一、二、三类监控化学品；一甲胺、二甲胺、三甲胺、甲醇属于第四类监控化学品；氨、甲醇属于特别管控危险化学品。

2. 该项目属于重点监管的危险化学品为氨、甲醇、氢、一甲胺、二甲胺和一氧化碳/净化气。

3. 该项目甲胺生产装置中甲醇与氨反应工艺属于胺基化工艺、DMF 生产装置中一氧化碳与二甲胺反应工艺属于胺基化工艺；其他生产装置不涉及重点监管工艺。

4. 该项目生产单元中甲胺/DMF 装置区单元构成一级重大危险源、甲醇钠装置区单元构成四级重大危险源。

5. 通过预先危险分析可知该项目火灾、爆炸、中毒和窒息事故的的危险等级为Ⅲ级；该项目应重点防范的重大危险因素有火灾、爆炸（化学爆炸、物理爆炸及其他爆炸）、中毒和窒息、灼烫；应重视的重大有害因素有：毒物。

#### 10.1.2 安全条件的评价结果

1. 该项目拟建设于江西省彭泽县工业园矾山化工园区内，江西省彭泽县工业园矾山化工园区 2021 年 4 月入选江西省化工园区名单（第一

批），属于规划的化工园区。

2. 该项目外部安全防护距离内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标。

3. 该项目距离北侧长江超过 1000m，彭泽县矾山工业园长江辰字堤防洪墙设计防洪等级为五级堤防，设计防洪为 100 年一遇。

4. 该项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，该项目已通过彭泽县发展和改革委员会项目备案。

5. 主要生产装置、设施平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》、《石油化工企业防火设计标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

6. 通过事故模拟分析，该项目发生事故的影响区域主要为厂区内，DMF 二甲胺缓冲罐容器整体破裂、容器中孔泄露、管道中孔泄露、阀门中孔泄露时引发的池火和云爆，甲胺甲醇中间槽容器物理爆炸、甲胺液氨中间槽容器物理爆炸时引发物理爆炸事故，但多米诺事故的半径未超出厂界；且依据现场勘察及该公司提供的资料，靠近该项目装置的厂界南面部分暂为山林；设计时应重点考虑发生多米诺事故装置的安全设施及措施设计，避免事故发生，减少事故的发生的概率及影响范围。

7. 依据 3.9 节个人风险和社会风险计算，该项目个人风险等值线部分超出该公司厂界，其包括区域内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标；社会风险曲线落在可接受区。外部安全防护距离无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护。

8. 该项目建成投产后正常运行时不会对周围环境产生影响。该项目正常情况下周边生产、经营活动和居民生活情况不会对该项目产生影响。该项目正常情况下自然条件不会对该项目产生影响。

### 10.1.3 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性价结果

1. 该项目拟采用工艺流程在国内外均有设计制造成功的先例，其技术方案是安全、可靠的。

2. 该项目拟采用 DCS 控制系统及 SIS 系统，过程控制系统拟设在中央控制室内，对重点部位生产装置和重点危险源管理实施 DCS 控制模式和程控模式，数据发送偏离时及时报警提醒或切断相关操作。该项目其它工段采用就地与集中相结合的控制方式，对重要的参数如温度、压力、液位、流量等引至操作室集中显示、记录、调节、报警，以保证其具有丰富的功能和良好的操作性能及可靠性。拟重点对反应器温度和压力；反应物料的配比；原料进料流量；蒸馏塔温度、液位；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等进行监控，中间贮罐、高位槽液位测量由液位仪。设置反应器温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统；紧急断料系统。对生产过程中不太重要的过程参数实行就地检测为主，对生产过程中的温度、压力、流量等参数实行就地显示。处于爆炸危险区域内的电动仪表，按隔爆型进行选型设计，符合安全生产要求；电缆过路穿保护管，符合安全生产要求。

3. 拟采用的技术及设备较先进、工艺合理、设备设施安全可靠（依据对该项目拟采用的技术、设备、工艺与国内外技术的对比及该项目主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析）；拟采用的配套及辅助工程满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

### 10.1.4 应重视的安全对策措施

1) 该公司所在地地震烈度小于VI度，建设单位应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行，其中各生产装置等重

要构筑物抗震设防应采用 7 度。

2) 在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求, 因地制宜, 采取以地基处理为主的综合措施, 对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施, 防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

3) 该公司临近排洪渠, 应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外及流入排洪渠的措施。

4) 高塔类设备应采取有效的固定措施以防止在风载荷等影响下发生超过规定范围的位移。

5) 具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道, 不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。

6) 装置内地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄漏的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下, 受污染的消防水应有效收集和排放。

7) 设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定: 可燃气体可燃液体的塔区平台或其他设备的构架平台应设置不少于两个通往地面的梯子, 作为安全疏散通道, 但长度不大于 8m 的甲类气体和甲、乙 A 类液体设备的平台或长度不大于 15m 的乙 B、丙类液体设备的平台, 可只设一个梯子; 相邻的构架、平台宜用走桥连通, 与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道; 相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。

8) 该项目危险化学品存在量构成重大危险源, 该项目生产装置应按照下列要求建立健全安全监测监控体系, 完善控制措施: (1) 拟建生产装置应配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置, 并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能; 记录的电子数据的保存时间不少于 30 天; (2) 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；（3）对存在氨、净化气、一氧化碳、甲醇、一甲胺、二甲胺、三甲胺、DMF 等物料的重点设施，设置紧急切断装置、泄漏物紧急处置装置。（4）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。构成重大危险源场所及装置应配备独立的安全仪表系统（SIS）；安全仪表系统涉及的测量元件、传感器、执行元件等应有相应等级的认证标记。

9) 该项目甲胺生产装置中甲醇与氨反应工艺属于胺基化工艺、DMF 生产装置中一氧化碳与二甲胺反应工艺属于胺基化工艺；建设单位应当根据涉及重点监管的危险工艺生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照 3.3.1 节要求完善重点监控参数、各上下游工序间联锁控制装置、安全监控及自动控制方案；

10) 该项目涉及重点监管的危险化学品为氨、甲醇、氢、一甲胺、二甲胺和一氧化碳/净化气，建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品的数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照 3.6.2 节要求完善安全措施和应急处置措施。

11) 该项目涉及的氨、甲醇、净化气等物料与该公司现有装置有上下游关系，应在各出料支管安装截断阀；其储罐的液位、温度压力及其机泵、控制阀门的开关状态，应在相关项目自动控制系统内均有显示，应设置动联锁切断装置，检测和报警信号传至相关项目自动控制系统。环境温度变化可能导致体积膨胀而超压的液体管道，应设有安全泄压装置。

12) 甲、乙、丙类的设备应有事故紧急排放设施，并应符合下列规定：1. 对液化烃或可燃液体设备，应能将设备内的液化烃或可燃液体排放至安全地点，剩余的液化烃应排入火炬；2. 对可燃气体设备，应能将设备内的可燃气体排入火炬或安全放空系统。

13) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：（1）根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。该项目涉氢场所电气防爆等级不应小于 II CT1；涉及一氧化碳场所

不应小于 II AT1；涉及胺类化合物、甲醇、甲醇钠等场所不应小于 II AT2。防爆型电气设备或仪表因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取防爆措施。(2) 选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。(3) 爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。(4) 电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

14) 可能存在爆炸性气体环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计外，应进行非电气设备防爆设计。

15) 具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。因物料爆聚、分解造成超温、超压，可能引起火灾、爆炸的反应设备应设报警信号和泄压排放设施，以及自动或手动遥控的紧急切断进料设施。

16) 该项目中存在重点监管的危险化学品，应配置两套以上重型防护服；配置化学安全防护眼镜、穿防静电工作服、戴橡胶手套、过滤式防毒面具（半面罩）、空气呼吸器等；

17) 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

18) 液化烃设备出液管应在靠近设备出口处设置切断阀。容积超过  $40\text{m}^3$  的液化烃设备与其抽液泵的间距小于 15m 时，该切断阀应为具手动功能的遥控阀，遥控阀就地操作按钮距抽液泵的间距不应小于 15m。

19) 压力储罐应设就地指示仪表和压力远传仪表，就地指示仪表和压力远传仪表不得共用一个开口。液位远传仪表应设高低液位报警。高液位报警的设定高度应为储罐的设计储存高液位；低液位报警的设计高度，应满足从报警开始 10-15min 内泵不会汽蚀的要求；用于储罐高高、低低液

位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，并应在自动控制系统中设置报警及联锁；

20) 利用现有燃气锅炉处理含挥发性有机物的废气时，应设置进气浓度监控与高浓度联锁系统、废气管路阻火器和泄爆装置；

## 10.2 评价结论

### 10.2.1 危险、有害因素受控程度分析

通过对该项目生产过程情况分析，该项目存在一定的危险有害因素，但在采取可行性研究报告及本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，项目的危险、有害程度可降低，可使安全方面的风险控制在可接受的范围内。

### 10.2.2 建设项目法律法规的符合性

1. 按照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改，发展和改革委员会令 第 49 号），江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目生产装置及产品不属于限制类和淘汰类，因此，该项目的建设符合国家产业政策。

2. 江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目 2022 年 3 月 3 日取得了彭泽县发展和改革委员会的项目备案文件，文件号：2201-360430-04-01-360648。该项目备案的通知见附件。

3. 该项目拟建设于江西省彭泽县工业园矾山化工园区内，江西省彭泽县工业园矾山化工园区 2021 年 4 月入选江西省化工园区名单（第一批），属于规划的化工园区。

4. 该项目个人风险等值线部分超出该公司厂界，其包括区域内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标；社会风险曲线落在可接受区。外部安全防护距离无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护。

5. ，该项目位于规划的化工园区不涉及剧毒化学品，建设位置距离长

江 1km 外，符合《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》、《中华人民共和国长江保护法》、《九江市环境准入负面清单(试行)的通知》的要求。

6. 拟采用的技术及设备先进、工艺合理、设备设施安全可靠；拟采用的配套及辅助工程能够满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

6. 该项目投产后，正常情况下对周边自然环境的污染较小，与周边居民生活的相互影响较小。

7. 该项目《可研》中尚需要完善和补充的安全技术措施，已在本报告作了详细说明，希望建设和设计单位在今后的工作中能尽快完善。

#### 综上所述：

1. 该项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全预评价和进行安全条件审批，符合国家和省关于危险化学品建设项目安全审查办法的要求，符合安全设施必须按照同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的要求进行。

2. 从安全生产角度，该项目符合国家有关法律、法规、规章、标准、规范的要求。该项目的风险控制在可接受范围内。符合安全生产条件。

3. 在下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将可研报告及本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真的学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和检测仪器、仪表灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。该项目的安全运行是有保障的。整个建设项目可以满足安全生产条件。

## 第 11 章 与建设单位交换意见的情况结果

评价组检查人员在选址现场勘察阶段和报告编制人员在报告编写过程中，与建设单位的负责人和项目工程技术人员在（面对面、电话、电子邮件）广泛交换意见的基础上，对该项目的拟采用的主要生产技术和工艺流程有了更深入的认识，对辨识、分析该项目的主要生产工艺流程、生产装置及设备、设施所存在的固有危险、有害因素比较透彻，双方都有很多较大的收获，保证了本报告的编制工作得以顺利完成。交流意见主要如下：

1. 针对项目周边环境、敏感目标方面
2. 针对工程所配套的平面布置、公用工程情况等；
3. 针对《可研》中描述有误的地方，如工艺过程、辅助设备方面；
4. 设计时应考虑到的方面，如周边环境、依托设施的匹配性等。
5. 原辅材料、产品成分、设备参数、工艺条件。
6. 安全投入概算等。

江西心连心化学工业有限公司对本次安全条件评价报告（电子交流版）的内容进行了核对和修改，统一江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心在本报告中提出的安全建议及措施，认同本报告提出的安全对策措施建议及评价结论。





## 附件 A 危险化学品特性表

主要危险化学品理化及危险特性见下列各表

## 1. 一甲胺

CAS:	74-89-5
名称:	氨基甲烷 一甲胺(无水) aminomethane monomethylamine
分子式:	CH <sub>5</sub> N
分子量:	31.10
有害物成分:	一甲胺(无水)
健康危害:	本品具有强烈刺激性和腐蚀性。吸入后,可引起咽喉炎、支气管炎、支气管肺炎,重者可致肺水肿、呼吸窘迫综合征而死亡;极高浓度吸入引起声门痉挛、喉水肿而很快窒息死亡。可致呼吸道灼伤。对眼和皮肤有强烈刺激和腐蚀性,可致严重灼伤。口服溶液可致口、咽、食道灼伤。
燃爆危险:	本品易燃,具强腐蚀性、强刺激性,可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物。接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸。气体比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。
灭火方法:	切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。储罐区最好设稀酸喷洒设施。
操作注意事项:	密闭操作,加强通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩),穿防静电工作服,戴橡胶手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、卤素等分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	5
TLVTN:	OSHA 10ppm, 13mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 5ppm, 6.4mg/m <sup>3</sup>

TLVWN:	ACGIH 15ppm, 19mg/m <sup>3</sup>
监测方法:	对硝基苯胺重氮盐比色法
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 必须佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色气体, 有似氨的气味。
熔点(°C):	-93.5
沸点(°C):	-6.8
相对密度(水=1):	0.66
相对蒸气密度(空气=1):	1.09
饱和蒸气压(kPa):	202.65(25°C)
燃烧热(kJ/mol):	1059.6
临界温度(°C):	156.9
临界压力(MPa):	4.07
辛醇/水分配系数的对数值:	-0.173
引燃温度(°C):	430
爆炸上限%(V/V):	20.8
爆炸下限%(V/V):	4.9
溶解性:	易溶于水, 溶于乙醇、乙醚等。
主要用途:	用于橡胶硫化促进剂、染料、医药、杀虫剂、表面活性剂的合成等。
禁配物:	酸类、卤素、酸酐、强氧化剂、氯仿。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 2400mg/m <sup>3</sup> , 2 小时(小鼠吸入)
刺激性:	4%溶液可致兔角膜损伤。40%溶液 1.0ml 可致兔皮肤刺激、坏死。
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。
废弃处置方法:	用控制焚烧法处置。焚烧炉排出的氮氧化物通过洗涤器除去。
危险货物编号:	21043
UN 编号:	1061
包装类别:	052
包装方法:	钢质气瓶; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 安瓿瓶外普通木箱; 罐车(充装系数 0.56 吨/立方米)。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路非罐装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

## 2. 二甲胺

CAS:	124-40-3
名称:	二甲胺(无水)dimethylamine
分子式:	C2H7N
分子量:	45.08
有害物成分:	二甲胺(无水)
健康危害:	本品对眼和呼吸道有强烈的刺激作用。皮肤接触液态二甲胺可引起坏死,眼睛接触可引起角膜损伤、混浊。
燃爆危险:	本品易燃,具强刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。
灭火方法:	切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方,防止气体进入。合理通风,加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作,加强通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩),穿防静电工作服,戴橡胶手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、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。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> ):	10
前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> ):	1
TLVTN:	OSHA 10ppm, 18mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 5ppm, 9.2mg/m <sup>3</sup>
TLVWN:	ACGIH 15ppm, 27.6mg/m <sup>3</sup>
监测方法:	二甲氨基二硫代甲酸铜比色法
工程控制:	生产过程密闭,加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶手套。

其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色气体, 高浓度的带有氨味, 低浓度的有烂鱼味。
熔点(°C):	-92.2
沸点(°C):	6.9
相对密度(水=1):	0.68
相对蒸气密度(空气=1):	1.55
饱和蒸气压(kPa):	202.65(10°C)
燃烧热(kJ/mol):	1741.8
临界温度(°C):	164.5
临界压力(MPa):	5.31
辛醇/水分配系数的对数值:	-0.38
闪点(°C):	-17.8
引燃温度(°C):	400
爆炸上限%(V/V):	14.4
爆炸下限%(V/V):	2.8
溶解性:	易溶于水, 溶于乙醇、乙醚。
主要用途:	用于有机合成及沉淀氢氧化锌等。
禁配物:	强氧化剂、酸类、卤素。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 8354mg/m <sup>3</sup> , 6 小时(大鼠吸入)
刺激性:	家兔经眼: 50mg/5 分钟, 眼睛刺激。
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。焚烧炉排出的氮氧化物通过洗涤器除去。
危险货物编号:	21044
UN 编号:	1032
包装类别:	052
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱; 罐车(充装系数 0.55 吨/立方米)。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路非罐装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

## 3. 三甲胺

CAS:	75-50-3
名称:	三甲胺(无水) 无水三甲胺 TMA trimethylamine
分子式:	C3H9N
分子量:	59.11
有害物成分:	三甲胺(无水)
健康危害:	对人体的主要危害是对眼、鼻、咽喉和呼吸道的刺激作用。浓三甲胺水溶液能引起皮肤剧烈的烧灼感和潮红,洗去溶液后皮肤上仍可残留点状出血。长期接触感到眼、鼻、咽喉干燥不适。
燃爆危险:	本品易燃,具刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	易燃,其蒸气与空气可形成爆炸性混合物,遇明火、高热易引起燃烧爆炸。受热分解产生有毒的烟气。与氧化剂接触猛烈反应。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。
灭火方法:	切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方,防止气体进入。合理通风,加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作,加强通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩),戴化学安全防护眼镜,穿防静电工作服,戴橡胶手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、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。储区应备有泄漏应急处理设备。
前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> ):	5
TLVTN:	ACGIH 5ppm, 12mg/m <sup>3</sup>
TLVWN:	ACGIH 15ppm, 36mg/m <sup>3</sup>
工程控制:	生产过程密闭,加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,淋浴更衣。

主要成分:	纯品
外观与性状:	无色、有鱼油臭的气体。
熔点(°C):	-117.1
沸点(°C):	3
相对密度(水=1):	0.66(-5°C)
相对蒸气密度(空气=1):	2.09
燃烧热(kJ/mol):	2353.8
临界温度(°C):	161
临界压力(MPa):	4.15
辛醇/水分配系数的对数值:	0.27
闪点(°C):	-6.7
引燃温度(°C):	190
爆炸上限%(V/V):	11.6
爆炸下限%(V/V):	2.0
溶解性:	溶于水、乙醇、乙醚等。
主要用途:	用作分析试剂和用于有机合成,也用作消毒剂等。
禁配物:	强氧化剂、强酸、卤素。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害,对水体应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。焚烧炉排出的氮氧化物通过洗涤器除去。
危险货物编号:	21045
UN 编号:	1083
包装类别:	052
包装方法:	钢质气瓶;安瓿瓶外普通木箱;罐车(充装系数 0.55 吨/立方米)。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运,装运前需报有关部门批准。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并应将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶,禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

#### 4. DMF

CAS:	68-12-2
名称:	N,N-二甲基甲酰胺 甲酰二甲胺 DMF N,N-dimethylformamide
分子式:	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> N <sub>0</sub>
分子量:	73.10
有害物成分:	N,N-二甲基甲酰胺
健康危害:	急性中毒:主要有眼和上呼吸道刺激症状、头痛、焦虑、恶心、呕吐、腹痛、便秘等。肝损害一般在中毒数日后出现,肝脏肿大,肝区痛,可出现黄

	疸。经皮肤吸收中毒者，皮肤出现水泡、水肿、粘糙，局部麻木、瘙痒、灼痛。慢性影响：有皮肤、粘膜刺激，神经衰弱综合征，血压偏低。还有恶心、呕吐、胸闷、食欲不振、胃痛、便秘及肝大和肝功能变化。
燃爆危险：	本品易燃，具刺激性。
皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	饮足量温水，催吐。就医。
危险特性：	易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。能与浓硫酸、发烟硝酸猛烈反应，甚至发生爆炸。与卤化物（如四氯化碳）能发生强烈反应。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。
灭火方法：	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项：	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿化学防护服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、卤素等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	10[皮]
TLVTN:	OSHA 10ppm, 30mg/m <sup>3</sup> [皮]; ACGIH 10ppm, 30mg/m <sup>3</sup> [皮]
监测方法:	气相色谱法; 羟胺-氧化铁分光光度法
工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿化学防护服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。工作完毕, 淋浴更衣。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体, 有微弱的特殊臭味。
熔点(°C):	-61
沸点(°C):	152.8
相对密度(水=1):	0.94
相对蒸气密度(空气=1):	2.51

饱和蒸气压(kPa):	3.46(60℃)
燃烧热(kJ/mol):	1915
临界温度(℃):	374
临界压力(MPa):	4.48
辛醇/水分配系数的对数值:	-0.87
闪点(℃):	58
引燃温度(℃):	445
爆炸上限%(V/V):	15.2
爆炸下限%(V/V):	2.2
溶解性:	与水混溶,可混溶于多数有机溶剂。
主要用途:	主要用作工业溶剂,医药工业上用于生产维生素、激素,也用于制造杀虫脒。
禁配物:	强氧化剂、酰基氯、氯仿、强还原剂、卤素、氯代烃。
急性毒性:	LD50: 4000 mg/kg(大鼠经口); 4720 mg/kg(兔经皮) LC50: 9400mg/m <sup>3</sup> , 2小时(小鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害,对水体应给予特别注意。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。与燃料混合后,再焚烧。焚烧炉排出的氮氧化物通过洗涤器除去。
危险货物编号:	33627
UN 编号:	2265
包装类别:	053
包装方法:	安瓿瓶外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

## 5. 甲醇

甲醇理化性质及危险特性表

CAS:	67-56-1
名称:	甲醇 木酒精 methanol methyl alcohol
分子式:	CH <sub>4</sub> O
分子量:	32.04
有害物成分:	甲醇
健康危害:	对中枢神经系统有麻醉作用;对视神经和视网膜有特殊选择作用,引起病变;可致代谢性酸中毒。急性中毒:短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状(口服有胃肠道刺激症状);经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄,甚至昏迷。视神经及视网膜病变,可有视物模糊、复视等,重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响:神经衰弱综合征,植物神经功能失调,粘膜刺激,视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。
燃爆危险:	本品易燃,具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。

食入:	饮足量温水, 催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。	
危险性:	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。	
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。	
灭火方法:	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。	
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。	
操作注意事项:	密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防静电工作服, 戴橡胶手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。灌装时应控制流速, 且有接地装置, 防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。	
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	
MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	50 中国 5 前苏联	
TLVTN:	OSHA 200ppm, 262mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 200ppm, 262mg/m <sup>3</sup> [皮]	
TLVWN:	ACGIH 250ppm, 328mg/m <sup>3</sup> [皮]	
监测方法:	气相色谱法; 变色酸分光光度法	
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。	
呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。	
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。	
身体防护:	穿防静电工作服。	
手防护:	戴橡胶手套。	
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。	
主要成分:	纯品	外观与性状: 无色澄清液体, 有刺激性气味。
熔点(°C):	-97.8	相对密度(水=1): 0.79
沸点(°C):	64.8	相对蒸气密度(空气=1): 1.11
饱和蒸气压(kPa):	13.33(21.2°C)	燃烧热(kJ/mol): 727.0
闪点(°C):	11	辛醇/水分配系数的对数值: -0.82/-0.66
引燃温度(°C):	385	爆炸上限%(V/V): 44.0
临界温度(°C):	240	爆炸下限%(V/V): 5.5
临界压力(MPa):	7.95	溶解性: 溶于水, 可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。
主要用途:	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。	
禁配物:	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。	
急性毒性:	LD <sub>50</sub> : 5628 mg/kg(大鼠经口); 15800 mg/kg(兔经皮) LC <sub>50</sub> : 83776mg/m <sup>3</sup> , 4 小时(大鼠吸入)	
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。	
废弃处置方法:	用焚烧法处置。	
危险货物编号:	32058	
UN 编号:	1230	
包装类别:	052	
包装方法:	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。	
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金	

	属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
--	--

## 6. 甲醇钠溶液

甲醇钠溶液理化性质及危险特性表

CAS:	124-41-4
名称:	甲醇钠 甲氧基钠 sodium methoxide sodium methylate
分子式:	CH <sub>3</sub> ONa
分子量:	54.02
有害物成分:	甲氧基钠
健康危害:	本品蒸气、雾或粉尘对呼吸道有强烈刺激和腐蚀性。吸入后，可引起昏睡、中枢抑制和麻醉。对眼有强烈刺激和腐蚀性，可致失明。皮肤接触可致灼伤。口服腐蚀消化道，引起腹痛、恶心、呕吐；大量口服可致失明和死亡。慢性影响：对中枢神经系统有抑制作用。
燃爆危险:	本品易燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口，用水漱口，就医。
危险特性:	遇明火、高热易燃。与氧化剂接触猛烈反应。受热分解释出高毒烟雾。遇潮时对部分金属如铝、锌等有腐蚀性。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化钠。
灭火方法:	消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。禁止用水。
应急处理:	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿酸碱工作服。用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。避免扬尘，小心扫起，转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防尘面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与酸类、氯代烃接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。相对湿度保持在 75% 以下。保持容器密封。应与酸类、氯代烃等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
工程控制:	密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时，必须佩戴防尘面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	白色无定形易流动粉末，无臭。
沸点(°C):	>450
相对密度(水=1):	1.3
相对蒸气密度(空气=1):	1.1
溶解性:	溶于甲醇、乙醇。
主要用途:	主要用于医药工业，有机合成中用作缩合剂、化学试剂、食用油脂处理的催化剂等。
其它理化性质:	127
禁配物:	水、酸类、氯代烃。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD <sub>50</sub> : 无资料 LC <sub>50</sub> : 无资料
其它有害作用:	无资料。

废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	82018
包装方法:	塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；塑料袋外塑料桶（固体）；塑料桶（液体）；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氯代烃、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

## 7. 氢气

氢气理化性质及危险特性表

CAS:	133-74-0
名称:	氢 氢气 hydrogen
分子式:	H <sub>2</sub>
分子量:	2.01
有害物成分:	氢
健康危害:	本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。
燃爆危险:	本品易燃。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。
有害燃烧产物:	水。
灭火方法:	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。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。储区应备有泄漏应急处理设备。
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
工程控制:	密闭系统，通风，防爆电器与照明。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
主要成分:	含量：工业级≥98.0%；高纯≥99.999%。

外观与性状:	无色无臭气体。
熔点(°C):	-259.2
沸点(°C):	-252.8
相对密度(水=1):	0.07(-252°C)
相对蒸气密度(空气=1):	0.07
饱和蒸气压(kPa):	13.33(-257.9°C)
燃烧热(kJ/mol):	241.0
临界温度(°C):	-240
临界压力(MPa):	1.30
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	400
爆炸上限%(V/V):	74.1
爆炸下限%(V/V):	4.1
溶解性:	不溶于水, 不溶于乙醇、乙醚。
主要用途:	用于合成氨和甲醇等, 石油精制, 有机物氢化及作火箭燃料。
禁配物:	强氧化剂、卤素。
避免接触的条件:	光照。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	对环境无害。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。
危险货物编号:	21001
UN 编号:	1049
包装类别:	052
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

## 8. 氮气 (压缩的)

氮气理化性质及危险特性表

物质名称: 氮气			
物化特性			
沸点(°C)	-209.8	比重(水=1)	0.81(-196°C)
饱和蒸气压(kPa)	1026.42(-173°C)	熔点(°C)	-209.8
蒸气密度(空气=1)	0.97	溶解性	微溶于水、乙醇
外观与气味	无色无臭气体		
火灾爆炸危险数据			
闪点(°C)	无意义	爆炸极限	无意义
灭火剂	无意义		
灭火方法	本品不燃, 用水喷雾保持容器冷却, 以防受热爆炸。迅速切断气源, 用水喷淋保护切断气源的人员, 然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		

危险特性	是不燃物。但盛装氮气的容器与设备遇明火、高温可使器内压力急剧升高直至爆炸。				
反应活性数据					
稳定性	稳定	√			
聚合危险性	不存在	√			
禁忌物	无		燃烧（分解）产物	氮气	
健康危害数据					
侵入途径	吸入	√	皮肤		口
急性毒性	LD50	无资料	LC50	无资料	
健康危害（急性和慢性） 空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。					
泄漏紧急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复，检验后再用。					
储运注意事项 不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。					
防护措施					
职业接触限值	最高容许浓度（MAC）	mg/m3	未制定标准		
	时间加权平均容许浓度（PC-TWA）	mg/m3	未制定标准		
	短时间接触容许浓度（PC-STEL）	mg/m3	未制定标准		
工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件				
呼吸系统防护	一般不需特殊防护		身体防护	穿一般作业工作服。	
手防护	戴一般作业防护手套		眼防护	一般不需特殊防护	
其它	避免高浓度吸入				

## 9. 氨

CAS:	7664-41-7
名称:	氨 氨气(液氨) ammonia
分子式:	NH3
分子量:	17.03
有害物成分:	氨
健康危害:	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。
环境危害:	对环境有严重危害，对水体、土壤和大气可造成污染。
燃爆危险:	本品易燃，有毒，具刺激性。

皮肤接触:	立即脱去污染的衣着,应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	氧化氮、氨。
灭火方法:	消防人员必须穿全身防火防毒服,在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并立即隔离 150m,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。高浓度泄漏区,喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。
操作注意事项:	严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩),戴化学安全防护眼镜,穿防静电工作服,戴橡胶手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	30
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	20
TLVTN:	OSHA 50ppm, 34mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 25ppm, 17mg/m <sup>3</sup>
TLVWN:	ACGIH 35ppm, 24mg/m <sup>3</sup>
监测方法:	纳氏试剂比色法
工程控制:	严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,必须佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色、有刺激性恶臭的气体。
熔点(℃):	-77.7
沸点(℃):	-33.5
相对密度(水=1):	0.82(-79℃)
相对蒸气密度(空气=	0.6

1):	
饱和蒸气压(kPa):	506.62(4.7℃)
临界温度(℃):	132.5
临界压力(MPa):	11.40
闪点(℃):	无意义
引燃温度(℃):	651
爆炸上限%(V/V):	27.4
爆炸下限%(V/V):	15.7
溶解性:	易溶于水、乙醇、乙醚。
主要用途:	用作致冷剂及制取铵盐和氮肥。
禁配物:	卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂。
急性毒性:	LD50: 350 mg/kg(大鼠经口) LC50: 1390mg/m <sup>3</sup> , 4小时(大鼠吸入)
刺激性:	家兔经眼: 100mg, 重度刺激。
其它有害作用:	该物质对环境有严重危害, 应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃处置方法:	先用水稀释, 再加盐酸中和, 然后放入废水系统。
危险货物编号:	23003
UN 编号:	1005
包装类别:	052
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

## 10. 一氧化碳

分子式:	CO
分子量:	28.01
有害物成分:	一氧化碳
健康危害:	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒: 轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%; 中度中毒者除上述症状外, 还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%; 重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等, 血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后, 约经 2~60 天的症状缓解期后, 又可能出现迟发性脑病, 以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响: 能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。
环境危害:	对环境有危害, 对水体、土壤和大气可造成污染。
燃爆危险:	本品易燃。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
危险特性:	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。
有害燃烧产物:	二氧化碳。

灭火方法:	切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并立即隔离 150m,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。
操作注意事项:	严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩),穿防静电工作服。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	30
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	20
TLVTN:	OSHA 50ppm, 57mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 25ppm, 29mg/m <sup>3</sup>
监测方法:	气相色谱法;发烟硫酸-五氧化二碘检气管比长度法
工程控制:	严加密闭,提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点(℃):	-199.1
沸点(℃):	-191.4
相对密度(水=1):	0.79
相对蒸气密度(空气=1):	0.97
临界温度(℃):	-140.2
临界压力(MPa):	3.50
闪点(℃):	<-50
引燃温度(℃):	610
爆炸上限%(V/V):	74.2
爆炸下限%(V/V):	12.5
溶解性:	微溶于水,溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂。
主要用途:	主要用于化学合成,如合成甲醇、光气等,及用作精炼金属的还原剂。
禁配物:	强氧化剂、碱类。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 2069mg/m <sup>3</sup> , 4 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有危害,应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污

	染。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
危险货物编号:	21005
UN 编号:	1016
包装类别:	052
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

## 11. 氢氧化钠

CAS:	1310-73-2
名称:	氢氧化钠、烧碱、Caustic soda、sodium hydroxide
分子式:	NaOH
分子量:	40.01
有害物成分:	氢氧化钠
健康危害:	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血和休克。
环境危害:	对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
有害燃烧产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
灭火方法:	用水、砂土扑救, 但须防止物品遇水产生飞溅, 造成灼伤。
应急处理:	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具 (全面罩), 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 避免扬尘, 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器, 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时, 应把碱加入水中, 避免沸腾和飞溅。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封, 切勿受潮。应与易 (可) 燃物、酸

	类等分开存放，切忌混储。储区应有合适的材料收容泄漏物。
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	0.5
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	0.5
TLVTN:	OSHA 2mg/m <sup>3</sup>
TLVWN:	ACGIH 2mg/m <sup>3</sup>
监测方法:	酸碱滴定法；火焰光度法
工程控制:	密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分:	含量: 工业品 一级≥99.5%；二级≥99.0%。
外观与性状:	白色不透明固体，易潮解。
熔点(°C):	318.4
沸点(°C):	1390
相对密度(水=1):	2.12
饱和蒸气压(kPa):	0.13(739°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无意义
临界压力(MPa):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。
主要用途:	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
禁配物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD <sub>50</sub> : 无资料 LC <sub>50</sub> : 无资料
刺激性:	家兔经眼: 1%重度刺激。家兔经皮: 50mg/24 小时，重度刺激。
其它有害作用:	由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生生物应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入废水系统。
危险货物编号:	82001
UN 编号:	1823
包装类别:	O52
包装方法:	固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封，每桶净重不超过 100 公斤；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
运输注意事项:	铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

## 附件 B 危险、有害因素的辨识及分析过程

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。

### B.1 危险、有害物质的辨识

#### B.1.1. 辨识依据

《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）

《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）

《危险货物物品名表》（GB12268-2012）

《危险化学品名录》（2015 版）国家安监局 2015 年第 5 号

#### B.1.2 主要危险物质分析

##### 1. 原辅材料

该项目 CO 膜分离装置生产过程中涉及物料为净化气、氢气、一氧化碳等；

该项目甲胺装置生产过程中涉及原辅材料为甲醇、氨、触媒（ $Al_2O_3$ ）、氮气；中间产物及产品为一甲胺（无水）、二甲胺（无水）、三甲胺（无水）；

该项目 DMF 装置生产过程中涉及原辅材料为二甲胺、一氧化碳、催化剂（甲醇钠溶液）、氮气；中间产物及产品为 DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、重组分（主要成分为 70%DMF）；

该项目甲醇钠生产过程中涉及原辅材料为氢氧化钠、甲醇等，产品为甲醇钠甲醇溶液。

其他原辅材料为氮气（压缩的）

## B.2 危险、有害因素的辨识

### B.2.1 辨识依据及产生原因

#### 1. 依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

#### 2. 产生原因

危险、危害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、危害后果（发生伤亡事故、损害人身健康和造成物的损坏等），均可归结为存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制等方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放或有害物质泄漏、扩散的结果。存在能量、有害物质和失控是危险、危害因素产生的根本原因。危险、危害因素主要产生原因如下：

##### 1. 能量、有害物质

能量、有害物质是危险、危害因素产生的根源，也是最根本的危险、危害因素。一般地说，系统具有的能量越大、存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。另一方面，只要进行生产活动，就需要相应的能量和物质（包括有害物质），因此生产活动中的危险、危害因素是客观存在的，是不能完全消除的。

1) 能量就是做工的能力。它即可以造福人类，也可能造成人员伤亡

和财产损失。一切产生、供给能量的能源和能量的载体在一定条件下，都可能是危险、危害因素。

2) 有害物质在一定条件下能损伤人体的生理机能和正常代谢功能，破坏设备和物品的效能，也是主要的危险、危害因素。

## 2. 失控

在生产中，人们通过工艺和工艺装备使能量、物质（包括有害物质）按人们的意愿在系统中流动、转换，进行生产。同时又必须结束和控制这些能量及有害物质，消除、减少产生不良后果的条件，使之不能发生危险、危害后果。如果发生失控（没有采取控制、屏蔽措施或控制、屏蔽措施失效），就会发生能量、有害物质的意外释放和泄漏，从而造成人员伤害和财产损失。所以失控也是一类危险、危害因素，它主要体现在设备故障（或缺陷）、人员失误和管理缺陷 3 个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

### 1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障（含缺陷）是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能（含安全性能）低下而不能实现预定功能（包括安全功能）的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂（设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等），通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制（避免或减少）。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段，这需要应用大量统计数据 and 概率统计的方法进行分析和研究。

### 2) 人员失误

人员失误泛指不安全行为中产生不良后果的行为（即职工在劳动过程中，违反劳动纪律、操作程序和操作方法等具有危险性的做法）。人员失误在一定经济、技术条件下，是引发危险、危害因素的重要因素。人员失误在规律和失误率通过大量的观测、统计和分析，是可以预测。

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB 6441—1986）附录中将不安全行为归纳为操作失误（忽视安全、忽视警告）、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业（停留）、机器运转时加油（修理、检查、调整、清扫等）、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

### 3) 管理缺陷

安全生产管理是为保证及时、有效地实现目标，在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防发生事故和人员失误的有效手段。管理缺陷是影响失控发生的重要因素。

### 4) 客观因素

温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风换气、色彩等环境因素都会引起设备故障或人员失误，也是发生失控的间接因素。

## B. 2. 2 项目厂址与总平危险有害因素辨识分析

### B. 2. 2. 1 项目厂址危险有害因素辨识分析

该公司在彭泽县矾山工业园区西南角，东西南三面环山，北临长江大堤，建设用地北侧紧邻沿江路，西侧为连接 G530 的疏港路，水运、公路运输相当便利；该项目拟建设于江西省彭泽县工业园矾山工业区江西心连心化学工业有限公司预留空地内，现有 605240 项目工艺装置区和 10 万吨 DMF 项目之间空地上；南侧和北侧均为山坡，东侧为 10 万吨 DMF 项目装置和污水处理装置；地块内道路与 605240 项目相通，并向北与园区道路相接，交通运输通畅。北侧长江大堤与该项目最近的生产装置距离超过 1000m；根据区域地质资料和勘察表明，规划区内的用地条件较好，属丘陵地带，基本为冲积平原地形，由亚粘土、亚砂土及砂砾层组成，多为湖积及冲湖积淤泥质粘性土，地势比较平坦，表现为洼地负地形。除少部分城市建成区、工业用地和村庄用地外，基本为耕地、低灌和落叶乔木类自然植被。稳定的地质构造环境中，地基稳定性好。该场地及其附近没有可能影响工程稳定性的不良地质现象，场地及周边没有古河道、暗浜、暗塘、人工洞穴或其它人工地下设施等。场地地下水对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性；场地土质对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具中腐蚀性。该项目所在地地处中亚热带和北亚热带边缘过渡地带。年平均温度 17℃，极端最高温度 42.8℃，极端最低温度 -5.6℃；年平均降水量为 1421.1mm，最多的年降水量为 2298.4mm，最少的年降水量为 898.2mm，且雨量随季节分布不均，第二季度雨量集中，为汛期，占年降水量 44.2%。全年主风向为东北风，年平均风速 2.8m/s，最大风速 28 m/s。年平均雷暴日数为 57.2 天。该项目涉及易燃、易爆及毒性物质。

#### 1) 不良地质

不良地质条件对地基及整个厂区建筑物都有很大影响。该项目所在地为冲积平原地形，由亚粘土、亚砂土及砂砾层组成，多为湖积及冲湖积淤泥质粘性土；拟建地层中存在填土层；工程土建部分如未按工程场地的建筑类别进行必要的地基处理，或地基处理不当，工程运行过程中可能发生地基不均匀下沉，会对厂房、设备、管线造成不安全隐患，尤其是大型储罐、厂房等建筑易遭受外力如振动、风力和外加载荷等附加应力的作用而产生变形裂缝，造成不安全隐患。

该项目地下水、土壤对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，如未按规范进行防腐设计，则会造成不安全隐患，严重者引发坍塌事故。

## 2) 水文气象条件

水文气象条件对整个工程项目有很大的影响。洪水、大风、暴雪等恶劣天气都易造成建筑物和设备装置的破坏，进而威胁人身安全。夏季过高气温容使人易中暑，冬季气温过低则可能导致冻伤或冻坏设备、管道，不但影响生产，而且容易造成事故危及人身安全。

如遇暴雨、大雾及六级以上大风进行户外吊装作业，可能导致起重伤害事故；如遇强风、高温、低温雨天、雪天等恶劣天气进行户外登高作业，如不采取有针对性的防护措施，可能发生高处坠落、物体打击事故。

另外，项目所在地年平均降水量为 1421.1mm，最多的年降水量为 2298.4mm，遇暴雨天，如果厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成内涝灾害，而损坏拟建工程设备、厂房、地下建（构）筑物，造成生产事故等，该公司设有完善的厂区内排水系统，内涝灾害威胁较小。

雷电可分为直击雷、静电感应雷、电磁感应雷和球雷等。直击雷放电、二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘路均可能引起爆炸和火灾。直击雷放电、二次放电、球雷打击、跨步电

压、绝缘击穿均可能造成电击，造成设备损坏和人员伤亡。毁坏设备和设施。冲击电压可击穿电气设备的绝缘、力效应可毁坏设备和设施。事故停电。电力设备或电力线路损坏后可能导致大规模停电。如火灾、爆炸危险环境内设备、管路防静电设计或施工不规范，在使用、输送、贮存属导电性差的物料时所产生的静电电荷，如不能及时消除，随着时间延续，静电电荷将越聚越多，静电电压逐渐升高，当达到一定程度时，就会发生放电产生火花，或使用可产生火花的工具、穿用不防静电的鞋、服装等，均可能引燃易燃易爆物质，造成火灾、爆炸。

该项目所在地夏天多雷雨天气，雷暴日 57.2 天，如果该项目防雷接地系统不符合要求或损坏，如遇雷击，会造成人员伤亡，生产设备设施及建筑物的损坏。

当地的最大风速为 28m/s。风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在可燃气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。

当地年最高温度 42.8℃，高温天气会加大易燃易爆、有毒物料的挥发性，易引起容器爆炸事故。

#### 4) 地震

地震是危害度较大的自然现象，地震对建筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成厂房等建筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。因此建（构）筑物应根据该项目场地的地震基本烈度，提高一级设防。否则一旦发生地震灾害时，如果厂房及建（构）筑物的抗震等级不够时，会发生厂房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。该项目所在区域地震烈度小于Ⅵ度，地震的威胁较小。

#### 5) 周围环境

该公司最近居民区距离该项目最近装置超过 500m，日常活动影响不大；如居民区居民未在保证安全距离范围内燃放烟花，可能引起火灾、爆炸事故。厂区周边存在危险化学品生产企业和工贸企业、道路，但如发生可燃、有毒气体泄漏事故，且可燃、有毒气体随大气扩散到周边其它场所，可能引起火灾、爆炸及中毒窒息事故；该项目装置区、储罐区发生泄漏、火灾爆炸事故，可能会波及周边企业，引发灾难性事故。

该公司现有装置与该项目留有足够的防火间距，但如发生可燃、有毒气体泄漏事故，且可燃、有毒气体随大气扩散到周边其它场所，可能引起火灾、爆炸及中毒窒息事故。如装置区、储罐区发生火灾爆炸事故，可能会波及该项目装置设施，引发灾难性事故。

该公司北侧为长江，如遭遇极端气候导致长江发生洪水，堤坝破损，该公司的生产、销售等会受到影响，严重时可能导致发生二次事故。

该公司南侧为山体，在极端天气下，存在山洪的可能性，如未设置合理的排洪分流或排水设施，可能会导致山洪冲击、淹没厂区事故，导致次生灾害；

由以上的分析可知，项目厂址所在地的自然危险因素为气象、水文、地质、地震、雷击等，其会对厂址的安全产生一些影响，但采取一定的措施后是安全的。

### **B.2.2.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析**

功能分区不合理会造成安全生产管理不便，增大了事故发生的机率，一旦发生事故救援困难、受害人数增加，财产损失加大，事故后果扩大。

装置与装置之间；装置与罐区、库房相互之间安全距离如不能符合《石油化工企业防火设计标准》等要求，容易引发火灾爆炸事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

厂区通道不畅；路面宽度、架空管道高度不符合消防要求；无环形通

道或无回车道，都将给消防灭火带来不利影响。

按规范要求设置出入口，合理的进行人流、物流，保证人员迅速疏散，物流畅通，有利于事故的应急处理。

项目场内排水设施不完备造成大雨季节发生洪涝灾害，引发火灾、电气故障、触电等事故，还会因物料外泄造成环境污染事件。

该项目生产厂房和仓库其耐火等级必须达到二级以上，符合防火要求。生产装置、罐区、装卸设施等均需设置防雷和防直接雷设施，否则，一旦发生火灾或因雷击导致的火灾事故，会迅速穿顶，甚至造成装置、厂房倒塌等危害。

建（构）筑物之间的间距应考虑到消防施救和人员疏散的要求，否则可能造成火情或其它事故的扩大。

不得设在建筑物的地下室或半地下室内，以免发生事故影响上层，同时也不利于疏散和扑救。这些部位宜设在单层厂房靠外墙或多层厂房的最上一层靠外墙处；如有可能，尽量设在敞开式建筑物内，以利通风和防爆泄压，减少事故损失。

生产装置和贮槽很大，基础负荷也很大，若基础设计、施工有问题，易造成基础沉降，会引起设备、管线损坏，物料泄漏，造成中毒、火灾、爆炸事故。

### **B.2.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析**

参照《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441-1986)，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

#### **B.2.3.1 生产系统中主要危险因素的辨识与分析**

该项目工艺生产装置包括 CO 膜分离装置、甲胺生产装置、DMF 生产装置、甲醇钠生产装置；该项目以净化气、甲醇、液氨、氢氧化钠等为原料，生产甲胺、DMF、甲醇钠等产品；利用 60.52.40 项目液氨和甲醇生产

混甲胺（可生产一甲胺、二甲胺和三甲胺），二甲胺作为 DMF 合成的原料。利用 60.52.40 项目净化气，通过 CO 深冷分离得到高纯 CO 气体与二甲胺在 DMF 装置生产 DMF 产品。外购氢氧化钠与 60.52.40 项目甲醇在甲醇钠生产装置生产甲醇钠产品。

根据《企业工伤事故分类》GB6441 的规定，按照物质的危险、有害因素和类比装置现场调查、了解的资料分析，对该项目存在危险因素进行分析辨识；按照《企业工伤事故分类》GB6441-1986 的规定，该项目生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、物理爆炸（容器破裂）、中毒与窒息、化学灼伤等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、热灼伤（冻伤）、淹溺及粉尘、噪声、高温热辐射等危险、有害因素。

该项目工艺生产装置涉及高温并涉及精馏涉及负压操作作业，其中该项目部分装置生产操作条件涉及高压并涉及危险工艺；

该项目涉及的净化气、氢气、一氧化碳、甲醇、液氨、一甲胺、二甲胺、三甲胺、DMF、甲醇钠溶液等属于易燃易爆物质，遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险；因此，火灾、爆炸是该公司主要危险因素之一。

该项目涉及的净化气、甲醇、氨、一氧化碳等均具有一定的毒性；净化气、氮气、氢气、一氧化碳具有窒息性；液氨、甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）及甲胺溶液、氢氧化钠、甲醇钠溶液等具有腐蚀性，对人体具有刺激性；因此，中毒、窒息和化学灼伤是主要危险因素之一。

该项目涉及存在压力容器、压力管道等，如因安全装置缺失或失效，易发生物理爆炸事故，而且可能引发二次事故，因此，物理爆炸是该公司的主要危险因素之一。

## 1. 火灾、爆炸

### 1) 综合分析

该项目涉及的危险化学品多为易燃、易爆及腐蚀性物质，主要包括气体或液化气体（净化气、氢气、一氧化碳、液氨、甲胺等）、易燃液体（甲醇、甲醇钠溶液、甲胺溶液等）；液氨、一甲胺、二甲胺、三甲胺、甲醇钠溶液、氢氧化钠等具有腐蚀性。生产过程存在高温、高压、深冷、负压等工艺条件，存在换热、深冷分离、甲胺合成、DMF 合成、甲醇钠合成等化学反应；生产过程中涉及压力容器、压力管道。具有工艺流程路线长，装置复杂，压力等级众多、管路输送路线长，设备、器材、机器的品种多的特点。根据《石油化工企业设计防火标准》的规定，主要生产装置火灾危险性分类为甲类。根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》，主要生产、储存装置区域大部分为气体爆炸危险 1、2 区。同时装置过程中有较强的腐蚀性物料存在，腐蚀问题比较突出。因此，该公司设备、管道，任何设计不当，设备选材不妥，安装差错，投料生产操作失误都极易发生着火爆炸事故。该项目各生产装置需要严格控制的工艺指标很多，调节手段较复杂，一旦出现失误即可能造成事故，其生产装置大多本身就是压力容器，静、动密封点甚多，特别是动密封点（机械密封和填料函密封）是泄漏易燃、易爆物料的重要监视部位。一旦发生泄漏，极易造成火灾或爆炸。

设备或管道安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，造成着火爆炸。

设备操作温度大多数高于物质的闪点，如果生产过程中未采用密闭系统、误操作等，造成物料溢出或泄漏形成爆炸性混合混合物，存在火灾、爆炸事故的可能性。

设备、管道在生产过程中因内部介质不断流动冲刷，造成对设备、管

道壁厚减薄而引起泄漏，高压设备、管道的易燃物质泄漏，可能因介质本身温度、压缩膨胀热或与泄漏口处摩擦产生静电发生火灾、爆炸。

生产过程在一定压力、温度下进行，如安全附件不全或不可靠，工艺控制失误，配套的冷却、氮气保护等安全设施中断或不足，引起着火、爆炸事故。

该项目生产过程在一定温度下进行，而且为放热反应，如安全附件不全或不可靠，工艺控制失误，配套的冷却、氮气保护等安全设施中断或不足，引起着火、爆炸事故。

该项目在反应过程存在放热反应现象，如反应时物料配比不当，操作条件未严格控制，合成釜、反应器、冷凝器等冷却水量过小或中断，热量不能及时导除引发事故。

该项目生产过程中涉及合成、蒸馏及回收套用过程，采用常压或负压，如设备、管道密封不良物料中混入空气，导致氧含量超标，形成爆炸性混合物，遇到火花、静电等点火源时，有引发爆炸的可能。

该项目涉及精馏过程中物料处于气—液交换状态，设置有各种塔、接受罐、冷凝器等，如果温度控制不当、冷却水中断或不足，物料不能及时冷凝，造成内部压力升高，引起设备损坏泄漏甚至爆炸。

该项目生产过程中存在计量槽、缓冲罐、高位槽等，在生产运行过程中，若因操作错误、计量仪表、联锁报警装置、附件不能正常工作等原因，造成物料溢出或泄漏，有可能导致火灾、爆炸事故。

该项目生产过程中合成、精馏过程中温度过高或冷凝器效果差，造成气化的液体不能及时冷凝下来引起泄漏，发生火灾、爆炸事故。

该项目生产过程中涉及物料多，在生产过程中，操作人员违章操作或操作失误如投错物料、开错阀门、未按顺序进料或未控制加料速度，导致禁忌性物料混合急剧分解或剧烈反应，可能导致发生火灾、爆炸事故。

生产、分离过程中物料处于气—液交换状态，设置有各种塔、罐、冷

凝器等，如果温度控制不当、冷却水中断或不足，物料不能及时冷凝，造成内部压力升高，引起设备损坏泄漏甚至爆炸。

大型设备或贮罐基础设计/施工不当，基础下沉造成设备、管道变形拉裂；

贮罐、中间贮罐、计量槽、高位槽等容器过满溢流等而发生泄漏，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引发燃烧爆炸的危险。

在物料输送过程中由于液流的机械搅动作用，会大量挥发气体；贮罐、中间贮罐、计量槽、高位槽等容器充装系数超过规定值，罐内物料不能进行正常的气液平衡造成容器损坏泄漏，一旦泄漏，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引发燃烧爆炸的危险。

装置涉及压缩机、循环压缩机等，各种压缩机等因密封泄漏，或因冷却水中断或不足、循环油泵跳、联锁失灵造成设备损坏泄漏。压缩机进出口管线材质和焊结如存在质量问题，在压缩机高速运转过程，有发生裂纹危险，或阀门、法兰垫片老化都有发生泄漏的可能，易发生压缩机爆炸事故。压缩机入口分液罐液位失控，若液体进入气缸会产生“撞缸”事故。如果气缸破裂，大量氨喷出，遇火源发生爆炸事故。冷却水不足，出口气体温度高造成排空发生着火、爆炸。

设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，造成着火爆炸。

装置中管道操作压力高，管道存在较高的应力开裂危险。应力作用破裂是指金属管道在固定拉应力和特定介质的共同作用下引起的破裂。这种破坏形式往往脆性断裂，而且往往没有预兆，对管道具有很大的危害性和破坏性。

精馏、换热过程中各种气体互串引起的爆炸事故。各种气体系统阀门泄漏、误操作，引起气体内漏、互串，常常是引起爆炸的原因。

装置内存在的废热回收装置，其设计压力均较与之换热的易燃气体压

力低，如换热炉管发生损坏泄漏，气体进入除氧水系统或蒸汽系统，造成燃烧爆炸事故或中毒事故。

装置中的泵类设备介质为易燃组分，泵的出入口管线法兰垫片破损，有发生泄漏的危险。泵和电机受到振动，或管线应力影响，会使动密封失效而发生物料泄漏。偶而因轴承箱润滑不良，轴承干磨、损坏、过热，也会引起泄漏而发生火灾爆炸。机、泵及管道因振动，造成管道或附属的阀门、压力表等管道断裂泄漏着火、爆炸。

设备、管道在高压、高温下运行，又有腐蚀性物料因素影响，因这些因素影响导致设备、系统的失效可能性较多，后果严重。高温、高压可加速设备金属材料发生蠕变、改变金相组织，还会加剧氮气对钢材的渗氮，加剧设备的疲劳腐蚀，使其机械强度减弱，引发物理爆炸或泄漏引起火灾、爆炸。

换热器因温度、流量变化大，热胀冷缩使设备受力不均匀，腐蚀等原因产生裂缝泄漏着火、爆炸

除设备、管道本体外，其附件、密封件缺陷，也可引起泄漏，工艺操作不当，倒错流程，可能引起系统失控，超温超压而发生外泄，甚至导致爆炸。

高压气体放空时阀门开度太小，流速过快，也会因摩擦产生静电而使放空的可燃气体着火。同时原料气的制备是在高温高压的条件下运行，物料在管内的流速高，极易与管壁摩擦产生静电，若不及时导除，会引起电气火花，导致系统发生燃烧和爆炸。

输送管道架空敷设，跨越厂区道路，可能存在过往车辆超高装载而碰断发生事故引起。

存在低温液体的设备、贮罐、管道绝热措施不到位或破坏，检修前未按规程进行高温吹扫等原因，低温液体受热急剧膨胀引起爆炸。

装置开停车、事故排放、正常排放等气体均通过火炬燃烧，如果火炬

设计的能力低于最高排放量，则可能造成火炬不能将排放的气体燃烧完全引起事故；进入火炬前未采用减压、分液等处理，高压气体冲入火炬造成火炬损坏，气体带液进入火炬造成火炬下火雨。

当生产系统处于正常状态下，由于联系不当、操作失误、安全联锁装置失灵及检查不周、人为解除，以及设备、管道缺陷等原因，使设备、管道泄漏或排放形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起爆炸。

操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。

该项目采用 DCS 自动控制系统、SIS 系统等，如果检测仪表失灵或不准确，上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，引发事故。

生产过程中发生停电，尤其是局部停电，冷冻水、循环水、仪表用压缩空气等中断，反应不能及时中止，阀门不能正常动作，可能发生事故。

设备冲洗水或排污过程中夹带有易燃物料，进入阀门井或污水沟中积聚，因遇火或受热、遇禁忌性物料等原因发生着火或爆炸。

操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。

贮罐、中间贮罐、计量槽、高位槽等液位过低，易造成泵抽空，造成容器破裂，物料泄漏

试车、开车阶段，温度变化频繁，导致接口松动，导致液体大量泄漏；焊接质量差，特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探伤检查、爆破试验，导致预蒸馏塔、加压蒸馏塔、常压蒸馏塔等设备、管道焊接接头

泄漏或产生疲劳断裂，进而大量易燃易爆流体溢出；由于腐蚀（包括应力腐蚀、晶间腐蚀），耐压强度下降，使管束失效或产生严重泄漏，遇明火发生爆炸。精馏塔、水分离塔、精制塔等塔器设备：由于人孔、管口等连接处焊缝裂纹、腐蚀、紧固件松动等以及设备明显缺陷因素，引起泄漏。

车间内液体储罐如布置不合理，靠近热源或中间罐等中液位过高且温度控制不当，液体物料急剧气化引起爆炸事故；

在防爆区域内电气、仪表系统的选型不符合防爆等级及温度组别的要求，安装、配线不符合防爆要求，发生泄漏可导致着火、爆炸。在爆炸危险区域内使用非防爆电气设备。在爆炸危险区域内动火检修时，未办理动火许可证，未按操作规程规定对该系统进行吹扫、清洗、置换、检测，无专人监护，均易引起爆燃事故。

设备开车或交出检修时，由于设备、管道等生产系统没有进行清洗、置换或置换不合格，也会发生火灾、爆炸。

在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的着火、爆炸等。巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。

设备基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形，造成管线焊点拉裂泄漏着火、爆炸。

净化气、氢气、一氧化碳、液氨、甲胺等、甲醇、甲醇钠溶液、甲胺溶液等在输送过程中，由于流动和冲击或介质流速过快，易产生静电积聚。若管道和设备的防静电措施不落实或效果不佳，不能将静电及时导走，则会产生静电积聚，从而产生较高的静电电位，发生静电放电，可引发火灾爆炸事故。

在生产装置开、停车时，若存在易燃易爆物质的设备中空气未完全置换，与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热等，可引起火灾、爆

炸事故。

进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。进入防爆场所的厂内机动车辆不防爆，可引起火灾、爆炸事故。

该项目涉及尾气收集系统且部分物料具有回火性质，如各分支管道、火炬系统未设置阻火、防回火设施或设施失效，存在发生火灾爆炸的可能。

机泵为高速旋转设备，一旦密封失效大量油品泄出会引发火灾事故，此外，如机泵、电机润滑不良，容易发生抱轴事故，轻者损坏轴、轴承，重者扭断泵轴，造成物料泄漏引发火灾事故。

在维修热泵时，若事前处理不当或维修人员未检查处理就拆泵，会发生热物料泄漏，发生火灾、爆炸事故。

## 2) 各主要装置、设备发生火灾、爆炸的可能性、途径

### (1) CO 膜分离装置

一氧化碳分离采用普里森膜分离技术，从 60.52.40 项目低温甲醇洗装置来的净化气，以压力 5.5MPa.G、温度 31℃ 进入普里森膜分离装置将氢气、一氧化碳进行分离；涉及的净化气具有易燃易爆特性，操作条件属于高压条件。

前段净化气处理工艺控制不当，导致净化气中的氨气体成分以及极少量的硫化氢气体含量偏高，设备、管道会造成壁厚减薄、疲劳等，设备、管道及垫片易发生腐蚀泄漏事故，存在火灾、爆炸事故的可能。

预处理采用蒸汽加热，如蒸汽流量控制不当或联锁失效，造成温度升高，垫片易发生腐蚀泄漏事故，存在火灾、爆炸事故的可能。

净化气压力控制不当，阀门、法兰垫片老化都有发生泄漏的可能；前段净化气处理工艺控制不当，净化气中的含有粉尘、水分等成分含量偏高，导致膜损坏，高压串入低压侧，设备、管道及垫片易发生泄漏或安全阀动作或发生物理损坏引发火灾、爆炸；

## (2) 甲胺装置

该项目甲胺装置采用甲醇和氨气相催化法制备甲胺，于温度 420℃ 左右、压力 2.0MPaG 并在催化剂存在的条件下，进行胺化反应生成混甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）；该装置一甲胺、二甲胺、三甲胺易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。该工段的主要含有混甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）、氨气、甲醇等易燃物，该工段装置具有操作压力高、温度高，反应过程的放热量大等特点，设备、管道及阀门连接处易发生泄漏。在此条件下对设备的材质及密封介质要求很高，选用材质及密封介质不同，直接影响到该设备的安全性。该工段合成塔等设备的操作温度，远高于物质的闪点，一旦因设备、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏；设备、管道、仪表、连锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成混甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）、氨气、甲醇等易燃物质泄漏与空气接触，发生泄漏事故，遇明火易造成火灾和爆炸事故。

该装置混甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）、氨气、甲胺混合溶液，对设备有强腐蚀作用，在高温、高压下腐蚀尤为严重，可能造成设备、管道、进出口法兰等静密封点产生泄漏，这些介质一旦泄漏挥发，遇明火将产生燃爆事故；

反应时温度、压力较高，反应条件较苛刻，反应属放热反应，物料易燃、易爆且有毒，如果进料量过大，冷却量不足或中断造成出现飞温现象，造成催化剂损坏，设备变形泄漏引起火灾、爆炸。

该装置涉及胺基化反应工艺属于重点监管危险工艺，是在高温高压下进行，而且为放热反应，反应过程控制条件苛刻，需冷却水带走热量，如果物料比例控制不当，加入速度过快、温度控制高造成反应速度过快，可能造成容器内压升高，气体夹带液体喷出着火或设备爆炸，同时造成周围

设备损坏，易燃物料泄漏引起二次事故。反应气相组成容易达到爆炸极限，具有闪爆危险；如果工艺控制不好，一旦反应器中各物料达到燃爆极限范围，就可能引起爆炸事故。反应原料及产品具有燃爆危险性。

工艺控制不当或物料杂质成分多，导致合成副反应的发生，生成的碳酸盐类（胺，氨的碳酸盐）易于结晶，会堵塞设备和管道，造成设备管线超压破裂，导致泄漏着火、爆炸事故发生。

催化剂选型不当或质量不合格，会造成触媒层的局部过热或超温现象，触媒层局部过热或超温，将造成物料的分解，导致泄漏着火、爆炸事故发生。

原料含杂质过多，自动反冲洗过滤器系统能力不够，杂质将随原料进入反应器，将堵塞反应器的催化剂床层，引起床层压降迅速增大，缩短装置的运转周期，也易导致事故发生。

由于合成副反应的发生，会产生  $\text{CH}_3$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2$  等惰性气体，如未按工艺要求进行放空，造成惰性气体体积聚于系统中，使换热器换热效果不好，造成压力升高，导致泄漏着火、爆炸事故发生。

生产过程中涉及热交换，换热器因腐蚀造成设备损坏泄漏着火、爆炸；换热器因温度、流量变化大，热胀冷缩使设备受力不均匀，产生裂缝泄漏着火、爆炸。

萃取塔为液-液操作塔，如果进出物料不平衡，易造成塔超压，如安全阀性能不好，甲胺就有可能发生超压泄漏，特别易从塔的附件（如主体、人孔、法兰、液位计、管道等）接口处泄漏。而甲胺比空气重，易积聚在低洼处，其爆炸下限低，遇明火、静电等点火源，可引发火灾爆炸事故。

精馏过程中物料处于气-液交换状态，设置有各种塔、接收罐、冷凝器等，如果温度控制不当、冷却水中断或不足，物料不能及时冷凝，造成内部压力升高，引起设备损坏泄漏甚至爆炸。

合成塔、脱氨塔、萃取塔、脱水塔、分离塔、精馏塔等高塔设备，高径比较高，如安装固定不好，极易发生晃动，造成焊缝等处出现裂缝引起泄漏。

甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）蒸气通过冷凝器冷凝为液体，如果换热器换热效果差，或循环水温度过高、循环水量不足或中断等原因，甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）气体不能有效地冷凝，造成系统压力过高而发生泄漏从而引发燃烧事故。

当尾吸塔中加入新鲜甲醇或向尾吸甲醇槽中导入胺类物质时，有可能造成负压而使空气进入，导致氧含量超标，形成爆炸性混合物，遇到火花、静电等点火源时，有引发爆炸的可能。

由于甲胺压缩液化属于低温操作，压缩液化涉及的生产设备、管道等金属部件在低温情况下会出现明显的收缩，在管道的焊缝、阀门、法兰、管件、密封及焊缝处，均可能出现甲胺的泄漏和沸腾蒸发，如果泄漏情况不能及时控制，这些液化气体就会逐渐上浮，并且扩散较远，如果遇到潜在的火源，从而导致火灾、爆炸事故；

如果液化后的甲胺输送管道保冷达不到要求，或法兰、阀门的保冷状态不良，导致外界热量进入输送管道后大量液态甲胺气化，为输送、生产安全带来隐患。

### （3）DMF 生产装置

该项目 DMF 生产装置采用 CO 一步合成法，利用二甲胺和 CO 在无水的合成环境中合成 DMF，该反应以甲醇钠甲醇溶液作为催化剂，通过过滤和精制分离催化剂、废盐以及重组分，获得纯度在 99.9% 以上的 DMF。该项目 DMF 生产装置生产过程中二甲胺、甲醇钠甲醇溶液、一氧化碳及副反应生成氢气，易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。该工段的主要含有二甲胺、甲醇钠甲醇溶液、一氧化碳及副

反应生成氢气等易燃物，该工段装置具有操作压力高、温度高，反应过程的放热量大等特点，且生产过程中副反应会产生甲酸等酸性物料，在此条件下对设备的材质及密封介质要求很高，设备、管道及阀门连接处易发生泄漏；选用材质及密封介质不同，直接影响到该设备的安全性。该工段反应器等设备的操作温度，远高于物质的闪点，一旦因设备、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏；设备、管道、仪表、连锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成二甲胺、甲醇钠甲醇溶液、一氧化碳及副反应生成氢气等易燃物质泄漏与空气接触，发生泄漏事故，遇明火易造成火灾和爆炸事故。

氢气对高压高温条件下设备、管道存在氢腐蚀、应力腐蚀等，会使金属的延展性和韧性降低，甚至会产生裂纹而导致氢气泄漏，引起火灾、爆炸事故。氢设备、设施、管道破裂或密封性差，氢气泄漏遇静电、明火、雷击等点火源引起火灾、爆炸事故。

二甲胺输送管道保冷达不到要求，或法兰、阀门的保冷状态不良，导致外界热量进入输送管道后大量液态二甲胺气化，为输送、生产安全带来隐患。

该装置涉及胺基化反应工艺属于重点监管危险工艺，是在高温高压下进行，而且为放热反应，需冷却水带走热量，如果物料比例控制不当，加入速度过快、温度控制高造成反应速度过快，可能造成容器内压升高，气体夹带液体喷出着火或设备爆炸，同时造成周围设备损坏，易燃物料泄漏引起二次事故。反应气相组成容易达到爆炸极限，具有闪爆危险；如果工艺控制不好，一旦反应器中各物料达到燃爆极限范围，就可能引起爆炸事故。反应原料及产品具有燃爆危险性。

DMF 反应过程中催化剂-甲醇钠易与二甲胺、CO 原料中带来的杂质， $H_2O$ 、 $O_2$ 、 $CO_2$  等生成甲酸钠和碳酸钠结晶，附着在装置内并逐渐积累起来，造成消耗增加，DMF 反应器水冷器、过滤器、蒸发器中结晶堵塞，造成设备、

管道内压增大，引发物料泄漏，造成火灾爆炸事故；

DMF 反应过程中原料 CO 如膜分离装置损坏或操作不当，导致氧含量超标，在反应器中达到爆炸氛围，形成爆炸性混合物，有引发火灾、爆炸的可能；

CO 气中带来的惰性组分氮、氢等不参与反应的气体及反应中生成的氢气，如组分含量超标，不断聚集会导致合成塔压力超标，物料泄漏，有引发火灾、爆炸的可能；

该项目 DMF 生产装置生产过程涉及真空负压操作，如果真空度控制不好，造成设备、管道物理变形破坏引起泄漏，遇点火源发生火灾、爆炸事故；操作时系统应保证良好的密封，以防空气吸入与易燃物料混合，遇点火源发生火灾、爆炸事故；作业时未控制物料温度，液体物料在负压条件下大量气化被抽出，遇点火源发生火灾、爆炸事故；真空作业时如排放气速率过大，容易产生静电或引起着火事故。涉及部分气态物料具有回火性质，如未设置阻火、防回火设施或设施失效，存在发生火灾、爆炸的可能。

生产、分离过程中物料处于气—液交换状态，设置有各种塔、罐、冷凝器等，如果温度控制不当、冷却水中断或不足，物料不能及时冷凝，造成内部压力升高，引起设备损坏泄漏甚至爆炸。

不凝气体放空时阀门开度太小，流速过快，也会因摩擦产生静电而使放空的可燃气体着火。同时物料是在高温高压的条件下运行，物料在管内的流速高，极易与管壁摩擦产生静电，若不及时导除，会引起电气火花，导致系统发生燃烧和爆炸。

#### （4）甲醇钠生产装置

该项目生产装置生产过程中涉及反应、甲醇回收利用等工序，涉及的物料为甲醇、氢氧化钠；产品甲醇钠溶液；其中甲醇钠溶液、甲醇为易燃液体，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。

遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。主要设备有片碱溶解槽、反应气提塔、除碱塔、甲醇钠中间槽及附属设备等。甲醇钠、氢氧化钠具有腐蚀性，设备、管道及阀门连接处易发生泄漏；选用材质及密封介质不同，直接影响到该设备的安全性。设备、管道、仪表、连锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成甲醇、甲醇钠甲醇溶液等易燃物质泄漏与空气接触，发生泄漏事故，遇明火易造成火灾和爆炸事故。

甲醇钠甲醇溶液在低温环境易结晶，附着在装置内并逐渐积累起来，管道、蒸发器中结晶堵塞，造成设备、管道内压增大，引发物料泄漏，造成火灾爆炸事故；

该项目反应是在一定温度下进行，而且为放热反应，反应过程控制条件苛刻，需冷却水带走热量，如果温度高造成易燃液体汽化程度加剧，可能造成容器内压升高，气体夹带液体喷出着火或设备爆炸，同时造成周围设备损坏，易燃物料泄漏引起二次事故。反应气提塔未安装自动连锁装置或自动连锁装置失效，致使冷却水的流量、进料流量失控，汽提塔内温度急剧升高引起爆炸。

蒸馏、甲醇等物料回收过程中温度过高或冷凝器效果差，造成气化的液体不能及时冷凝下来引起泄漏，发生火灾、爆炸事故。

涉及反应气提塔等排出的尾气含有大量甲醇，直接排入地沟，会在地沟中挥发、集聚，与空气混合形成爆炸性气体，遇高热、明火，存在发生火灾爆炸的危险。

在设备检修时，检修的设备如果没有与系统彻底的断开、隔离，并对被检修的设备进行置换、清洗，并进行易燃易爆物质测定合格，违章进行动火、烧焊作业，存在发生爆炸的危险。

## 2. 中毒和窒息

该项目生产装置中涉及净化气、氢气、CO、液氨、甲醇、氮气、一甲胺、二甲胺、三甲胺、甲醇钠溶液、氢氧化钠等；一、二、三甲胺溶液、氢氧化钠、甲醇钠溶液、液氨等具有腐蚀性，同时生产过程存在高温、高压、深冷、负压等工艺条件，可对设备管道产生腐蚀，对材质要求较严，设备及管道易发生泄漏；而且生产过程中有毒物质大多以气态存在，而且一氧化碳无色无味，不易察觉，加大了中毒的危险性。

该项目生产过程中大多以气态或液化气存在，存在有一甲胺、二甲胺、三甲胺、液氨、甲醇、甲醇钠溶液、一氧化碳、氮气及副反应产生的氢气等，加大了中毒和窒息的危险性。项目涉及的一甲胺、二甲胺、三甲胺、液氨、甲醇、甲醇钠溶液、一氧化碳均有一定的毒性，作用于人体，能引起人体急性或慢性中毒；氮气及副反应产生的氢气的泄漏可致窒息。

由于该项目存在高温、高压，如设备、管道、仪表、联锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成有毒物质等泄漏，致使其挥发混存于空气中，有毒气体或窒息性气体不断积聚，会造成有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度升高。如果作业场所有毒或窒息性物质大量聚集且通风条件不好；作业人员的个人防护又不当，有可能导致中毒；当有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

该项目涉及甲醇、甲醇钠溶液等中间罐，如布置不合理，靠近热源或中间罐中液位过高且温度控制不当，液体物料急剧气化设备管道内压增大，一旦泄漏危险性较大，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

液化后的甲胺、液氨输送管道保冷达不到要求，或法兰、阀门的保冷状态不良，导致外界热量进入输送管道后大量液态甲胺、液氨气化，从而导致设备、管道超压泄漏，存在中毒和窒息的可能性；

该项目合成副反应产生的  $\text{CH}_3$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2$  等惰性气体、吹扫置换氮气均为

窒息性气体，如作业场所通风不良，则存在中毒和窒息的可能性；

可能存在超压的设备设置有安全阀、常压存储设备等设置有呼吸阀等，如果系统超压、温度过高或受热造成饱和蒸气压升高排放，有毒气体未引向安全场所，可导致中毒或使人窒息死亡。

装置存在塔、槽、罐等，进入设备内作业时由于设备内未清洗置换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。

机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒；泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生毒物质物料喷溅，引起人员中毒及灼伤。

生产装置发生火灾、爆炸产生有毒有害气体，或火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料泄漏、气化扩散。

### 3. 容器爆炸

该项目生产装置涉及装置过程中净化气中含有少量硫化氢、二氧化碳等腐蚀性物料，液氨、一甲胺、二甲胺、三甲胺、甲醇钠溶液、氢氧化钠等具有腐蚀性，同时生产过程存在高温、高压、深冷、负压等工艺条件，可对设备管道产生腐蚀，对材质要求较严，存在容器爆炸的可能性。

该项目涉及压力管道，若设备的承压较低，易发生容器爆炸事故。操作条件对容器有耐压、耐高温要求。若设备的承压较低或选用材质不当、制造质量不合格，易发生容器爆炸事故。

该项目生产装置由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，腐蚀性物质对材料的蚀损，以及受物料冲刷的蚀损，将会发生压力容器的爆破或泄漏引起的爆炸事故；在过载运行或与各种介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，存在着发生物理爆炸的危险性。

压力容器（含压力管道）设计存在安全保护装置失效、设计制造单位

无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷、安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求、工艺指标控制不当、作业人员违章操作有可能造成压力容器超压爆炸；长期腐蚀导致器壁减薄也可造成爆炸事故。压力容器或加压设备存在缺陷，稍有疏忽，便可发生容器爆炸或火灾事故。

系统高压运行容易发生超压，系统压力超过了其能够承受的许用压力，最终超过设备及配件的强度极限而爆炸或局部炸裂。压力容器爆炸事故不但使设备损坏，而且还会波及周围的设备、建筑、人群，并能产生巨大的冲击波，具有很大的破坏力。

该项目涉及高压和低压设备，如高分液位失灵导致无液位，气体减压设备是失效、仪表或调节阀失灵，造成高压串入低压系统，存在发生物理爆炸的危险性。

该项目生产过程中合成、精馏过程中温度过高或冷凝器效果差，造成物料不能及时冷凝，造成内部压力升高，引起设备损坏泄漏甚至物理爆炸的危险性。

若压力管道安全泄放口设计不合理，导致管道内压力急剧增加，或管道材质不符合要求，也会发生压力管道爆炸

该项目 CO 分离采用普里森膜分离技术，前段净化气处理工艺控制不当，净化气中的氨气体成分含量偏高，设备、管道会造成壁厚减薄、疲劳等，前段净化气处理工艺控制不当，净化气中的含有粉尘、水分等成分含量偏高，导致膜损坏，高压串入低压侧，将发生超压爆炸事故。

工艺控制不当或物料杂质成分多，导致合成副反应的发生，生成的碳酸盐类（胺，氨的碳酸盐）易于结晶，会堵塞设备和管道，造成设备管线超压破裂

该项目甲胺生产装置、DMF 生产装置涉及重点监管危险工艺胺基化工工艺，甲胺生产装置、DMF 生产装置与甲醇钠生产装置生产是在一定温度下

进行，而且为放热反应，反应过程控制条件苛刻，需冷却水带走热量，如果温度控制高造成液体挥发，可能造成容器内压升高，设备爆炸，同时造成周围设备损坏，易燃物料泄漏引起二次事故

合成副反应的发生，会产生  $\text{CH}_3$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2$  等惰性气体，如未按工艺要求进行放空，造成惰性气体积聚于系统中，使换热器换热效果不好，造成压力升高，导致泄漏着火、爆炸事故发生。

萃取塔为液-液操作塔，如果进出物料不平衡，易造成塔超压爆炸；精馏过程中如果温度控制不当、冷却水中断或不足，物料不能及时冷凝，造成内部压力升高，引起设备爆炸。甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）蒸气通过冷凝器冷凝为液体，如果换热器换热效果差，或循环水温度过高、循环水量不足或中断等原因，甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）气体不能有效地冷凝，造成系统压力过高而发生泄漏从而引发燃烧事故。

由于甲胺压缩液化属于低温操作，压缩液化涉及的生产设备、管道等金属部件在低温情况下会出现明显的收缩，在管道的焊缝、阀门、法兰、管件、密封及焊缝处，均可能出现甲胺的泄漏和沸腾蒸发，如果泄漏情况不能及时控制，压力升高，从而导致设备、管道超压爆炸事故；

甲胺生产装置、DMF 生产装置如果液化后的甲胺、液氨输送管道保冷达不到要求，或法兰、阀门的保冷状态不良，导致外界热量进入输送管道后大量液态甲胺、液氨气化，从而导致设备、管道超压爆炸事故；

该项目涉及液化烃、易/可燃液体如甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）、甲醇钠溶液、甲醇等中间储罐、计量罐或管道如布置不合理，靠近高温环境，靠近热源，液体物料气化，可能会造成容器爆炸事故。

压力管道设计存在安全保护装置失效、设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷、安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求、工艺指标控制不当、作业人员违章操作有可能造成压力容器超压爆炸；长期腐蚀导致器壁减薄也可造成爆炸事

故。压力容器或加压设备存在缺陷，稍有疏忽，便可发生容器爆炸或火灾事故。系统运行容易发生超压，系统压力超过了其能够承受的许用压力，最终超过设备及配件的强度极限而爆炸或局部炸裂。容器爆炸事故不但使设备损坏，而且还会波及周围的设备、建筑、人群，并能产生巨大的冲击波，具有很大的破坏力。

若压力管道安全泄放口设计不合理，导致管道内压力急剧增加，或管道材质不符合要求，也会发生压力管道爆炸。

#### 4. 灼烫/冻伤

该项目生产中涉及使用高温介质进行加热升温，操作温度均在 60℃ 以上，装置、管道内存在有高温物料及介质，如保温不良高温部分外露，或是高温物料及介质发生泄漏时，会对附近的人员造成烫伤。

该项目生产中涉及液氨、一甲胺、二甲胺、三甲胺、甲醇钠溶液、氢氧化钠等均具有一定的腐蚀性，如果设备、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

在生产过程中，存在大量的腐蚀性物料，如出现：误操作（冒槽）、槽体损坏、管路损坏外力对槽体及管路撞击等情况，易导致腐蚀性物料泄漏，人体接触到会造成腐蚀，形成化学灼伤。

该项目各种高速运转设备的高温部件、长期运转致使温度升高的机械部件、检修时的电焊作业等部位及场所，如存在高温介质或蒸汽的设备和管道无隔热措施或措施失效，阀门连接密封不好产生蒸汽或高温物料泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生灼烫事故。

该项目涉及液化的甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）、氨，如装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏、保冷不良，人员接触可造成冻伤害。低温的液化甲胺（一甲胺、二甲胺、三甲胺）、氨接触

人体可造成冻伤，对眼睛可引起严重的伤害。

装置中制冷系统存在制冷剂等低温介质，如保冷不良，人员接触可产生低温灼伤危害。

### B. 2. 3. 2 储存装置的危险因素辨识

危险品储存、装卸设施、设备包括罐区及仓库等。该项目不新建罐区，依托现有及在建储罐及储罐区装卸。该项目只在片碱单元新建一座片碱仓库，用于存储氢氧化钠，该项目其他物料存储依托 605240 项目现有仓库。该项目分别依托 191F DMF 罐区、191G 甲胺罐区、191H 甲类溶液罐区、装卸栈台、装车鹤管及仓库等。危险化学品的储存是工厂安全管理的重要环节。按工艺过程，储存分为现场储存和仓储（仓库、储罐）两部分：现场危险化学品的小批量储存和罐区储存，其危险有害因素与生产工艺过程和生产装置相类似，但罐区的危险性由于其物料数量的明显增加而显著增大。

该项目所涉及物料N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、一甲胺、二甲胺、三甲胺、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、甲醇钠溶液、甲醇、污水、残液等均依托在建罐区存储，且依托罐区存储物质容量及储罐数量均未发生改变，10万吨DMF项目已对在建191F DMF罐区、191G甲胺罐区、191H甲类溶液罐区进行危险因素辨识，罐区主要存在火灾爆炸、中毒窒息、容器爆炸、灼烫、高处坠落、车辆伤害等危险有害因素。因此，本次报告不再进行赘述。

该项目氢氧化钠存储于新建片碱仓库，氢氧化钠为腐蚀性较强的物质，可能导致人员腐蚀灼烫。

#### 1. 片碱仓库危险、有害因素辨识

##### 1) 灼烫

氢氧化钠腐蚀性物料对人体均具有腐蚀性和刺激性，如氢氧化钠包装材料发生破裂，导致泄漏，与人体接触可能会导致化学性灼烫事故。

## 2) 车辆伤害

该公司原料、成品、副产品等采用汽车运输（或转运），同时厂区内物料采用手推小推车搬运，汽车的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、厂房内行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善造成的。

仓库单元还存在物体打击、坍塌等危险、有害因素。

### B. 2. 3. 3 公用工程及辅助系统的危险因素辨识

#### 1. 供配电系统

##### 1) 触电

开关柜、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位；没有完成必要的保证安全的技术措施（如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦）；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施（工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度）；电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体；未按规程正确使用电工安全用具（绝缘用具、屏护、警示牌等）；带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的闸刀开关；绝缘破坏、设备漏电；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微

粒飞溅；人体过于接近带电体等；误操作引起短路；以上原因均可能导致触电。

该项目使用了大量的电气设备和电线电缆。如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等等，均可能导致触电。

## 2) 火灾、爆炸

**短路：**短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

**过载(超负荷)：**电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

**接触电阻过大：**导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

**电火花及电弧：**电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。

## 2. 给排水系统危险有害因素分析

该项目新建3座循环冷却水塔。

### 1) 火灾、爆炸危害

循环水冷却塔的填料，如采用可燃材料。在检维修动火时，如防护不当、违章作业，火花、焊渣有可能引燃填料，而引发火灾。

在生产运行中，如设备、管线、阀门发生泄漏，具有火灾、爆炸危险性的物料有可能进入污水系统，遇点火源，在污水系统中也有可能引发火灾、爆炸事故。

### 2) 噪声危害

循环水场冷却风机、循环水泵在运行中可产生噪声，而造成噪声危害。污水处理场空气风机、水泵等机泵，都产生噪声，可造成噪声危害。

### 3) 淹溺

循环水池、沉淀池等工业处理池面积较大，水深较深，若不小心发生意外，会造成落水淹溺事故。严重者会造成人员伤亡。该项目的循环水系统的循环水池，污水处理站的沉淀池或浓缩池等，如果安全防护栏损坏、夜间照明条件不良或人员不注意跌落池中，有发生淹溺的危险。

## 3. 供热（制冷）系统危险有害因素分析

该项目依托现有蒸汽供热系统和冷冻站。在蒸汽供热过程中一定条件下可能发生高温灼烫事故。保冷过程中同样可能发生冻伤事故。

烫伤（冻伤）事故的主要原因有：

- (1) 蒸汽管道或容器未设置保温隔热措施；
- (2) 管道或容器的保温材料经长时间腐蚀脱落，导致管道或容器裸露；
- (3) 管道或容器腐蚀造成泄露，法兰或接头部分泄露。

## 4. 公用工程故障（停水、停电、停气）危险有害因素分析

### 1) 停循环水

该项目循环水系统设有备用循环水泵，正常生产不会发生停循环水事故。如循环水量中断（如遇停电），生产装置冷却器中物料的热量不能有效的移除，物料会发生超温。当工艺参数超限时，安全仪表系统（SIS），可启动事故紧急停车联锁系统，保证装置安全停车。

如仪表失灵，操作处理失误，停水也有可能引发设备超温、超压或物料泄漏，而引发着火、爆炸、中毒或人身伤害事故。

### 2) 停电

该项目用电负荷等级为一、二级负荷，采用双回路电源供电，当一回路电源故障时，另一回路电源为全部负荷供电，每一回路电源具有100%的供电能力。重要的用电负荷以及仪表电源、应急照明等为一级供电负荷中特别重要的负荷。一级负荷中特别重要的负荷除由两路电源供电外，还设有应急电源，应急电源设有UPS、柴油发电机等。供电电源满足《供配电系统设计规范》GB50052-2009等有关规范的要求。如装置发生局部断电或全部断电，可造成装置被迫停车。该项目设有安全仪表系统（SIS），当发生停电故障时，超限信号可启动事故紧急停车联锁系统，保证装置安全停车。

如操作失误、仪表失灵，停电也有可能引发设备超压、超温及物料泄漏，而发生火灾、爆炸、中毒或人身伤害事故。

### 3) 停仪表空气

该项目采用DCS 控制系统，大部分仪表、调节阀采用气动控制。空气压缩机设有备用压缩机，正常生产中不会中断仪表空气和压缩空气的供应。改造项目还设有仪表空气储存设施，如发生仪表空气中断（如遇停电），储存的仪表空气可满足将仪表、阀门调节到正常停车位置，以保证装置安全停车。如仪表空气压力不足，操作处理失误，造成仪表、调节阀

不能动作到位，有可能引发生产事故。如造成物料泄漏，有可能引发火灾、爆炸、中毒或人身伤害事故。

#### 4) 停氮气

该项目使用氮气作为氮封、保护气体，开停工，及事故处理时并用氮气进行置换、吹除，氮气对全厂的安全运行十分重要。如氮气不能满足供应，设备不能有效的达到保护的效果；设备、管线置换不合格；设备、管线内形成爆炸性气体，有可能引发火灾、爆炸事故。

如氮气系统压力低或中断，氮气管线与设备连接处未设止逆阀、盲板，而切断阀又未关严，设备内的可燃、有毒气体会倒入氮气管道，而引发事故。

停车期间，作业人员未采取安全措施进入未置换合格，而存有氮气的设备容器内时，还极易发生窒息伤亡事故。

### 5. 控制系统存在以下主要危险因素

(1) 控制系统失灵。主要是控制器没有采取冗余配置，控制器损坏，造成系统无法监控或数据失效；控制系统没有配置可靠的后备手段，进入系统控制信号的电缆质量不符合要求；操作员站位及少数重要操作按钮配置不能满足工艺工况和操作要求；系统失灵后没有采取应急的措施，以上这些原因对生产的运行带来不安全因素，会导致设备损坏和人身伤亡事故。

(2) 自动控制系统的电缆夹层和电缆井等部位的电缆较为密集，如果阻燃措施不完善，一旦电缆发生故障和燃烧，将有可能引起火灾事故，使整个系统严重损坏、失控，造成很大损失。

(3) 雷击过电压。雷击过电压时电压很高、电流很大，将会击穿计算机系统的电缆、控制器、设备，造成系统瘫痪，影响系统安全运行。

(4) 火灾报警系统失灵。整个生产工艺高度自动化，而连续生产，部分生产区域环境温度较高，而且对于防火要求特别高，所以火灾报警系

统与消防设备系统联动，一旦火灾报警系统失灵，将给生产和经济带来极大损失。

(5) 仪表损坏将导致系统的非正常运行。特别是显示数据的失准、自动控制的执行机构损坏将导致生产系统混乱并控制失灵。

#### (6) 主要危险因素作业场所

发生故障的相关作业场所是集中控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

### 6. 其它危险有害因素

作业人员在操作、检修设备及高处作业时，如设备发生故障；安全措施不落实，粗心大意还可发生机械伤害、高空坠落、物体打击等人身伤害事故。

## B. 2. 3. 4 其他危险因素分析

### 1. 项目个体其他危险因素

#### 1) 机械伤害

生产过程中使用的真空机组、各种泵类等机械设备存在对人体机械伤害的可能。

造成机械伤害事故，主要是由于设备制造质量不符合设计要求或设计上本身就存在缺陷，设备的安全防护装置没有或损坏，人为的违章指挥，违章操作及对机械设备的故障不及时维修，设备在非正常状态下工作等造成的。常见的因素有：

- (1) 违章操作，导致事故发生；
- (2) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等，导致事故发生；
- (3) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位，导致事故发生；
- (4) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动，导致事故发生；

(5) 在不安全的机械上停留、休息，设备突然运转时，导致事故发生；

(6) 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行，导致事故发生；

(7) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷，设备运行中导致事故发生；

(8) 设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。

## 2) 触电

该项目有大量电动设备，电动泵接地不良，设备漏电、电气设备场所潮湿，均可能造成巡检作业人员发生触电危险。

触电危险的分布极广，凡是用到电气设备的和有电气线路通过的场所，都是触电事故可能发生的场所。

该项目在生产作业及检修过程中可能发生触电事故的场所主要有作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变电所、配电室、仪表控制室、化验室、值班室及办公室等有电气设备设施的场所。常见的引发触电事故的因素有：

(1) 电线、电气设施的绝缘或外壳损坏、设备漏电。

(2) 电气设备接地损坏或接地不良。

(3) 移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器。

(4) 乱接不符合要求的临时线。

(5) 不办理操作票或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具。

(6) 检修电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对检修设备恢复送电。

(7) 在带电设备附近作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措

施。

(8) 跨越安全围栏或超越安全警戒线；工作人员走错间隔误碰带电设备；在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。

(9) 线路检修时不装设或未按规定装设接地线，不验电。

(10) 工作人员擅自扩大工作范围。

(11) 使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套。

(12) 在电缆沟、夹层或金属容器内工作时不使用安全电压行灯照明。

(13) 标志缺陷（如裸露带电部分附近的无警告牌或警示标识不明显，就可能导致作业人员疏忽大意，进而发生触电，误合刀闸等人身或设备事故）。

### 3) 高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、高处平台坠落下来。对此要求登高作业人员必须系安全带；高处作业平台加装必要的防护栏；高处施工点下面加装安全网；上下梯子应设置扶手及护栏；现场工作人员必须戴安全帽，非工作人员远离现场等。

该项目有各类塔器、各类储罐等高大的设备。作业人员经常在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等作业场所巡检或对其进行维修、维护，如果操作平台无护栏、护栏损坏，孔洞无盖板等安全防护设施损坏或作业人员违章操作等情况时均可导致作业人员高处坠落事故。

造成高处坠落的主要因素是：

(1) 没有按要求使用安全带。

(2) 高处作业时安全防护设施损坏。

(3) 使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备、设施上进行作业。

- (4) 工作责任心不强，主观判断失误。
- (5) 作业人员疏忽大意，疲劳过度。
- (6) 高处作业安全管理不到位。
- (7) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。

#### 4) 物体打击

该项目中潜在的物体打击事故主要发生在高处检修作业中，操作人员违反操作规程乱放工具或备件，物品落下而导致砸伤下面人员。

## 2. 施工阶段

设备、管道、控制系统的设计、材质、安装质量问题，将会导致物料泄漏，甚至发生超压物理爆炸，引发火灾、爆炸、中毒、窒息、腐蚀、灼伤的危险、危害。如物料的输送管道不畅；材质不满足工艺要求；设备、管道内的危险化学品泄漏；生产系统密封性不好，杂质进入系统；设备发生坍塌等。均有可能导致火灾、爆炸、中毒窒息和腐蚀灼伤的恶性事故，造成人员伤亡和财产损失。

生产中的设备、管道缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施存在缺陷可能引起事故。如缺少液位计、压力表、温度计，容易造成员工误操作；缺少紧急放空管、安全阀、爆破片，容易造成压力容器、压力管道超压爆裂。调节阀控制的物料输送管道缺少旁通管道、或旁通管道长期不使用而堵塞时，DCS 控制系统出现故障或断电，容易造成生产系统无法正常运行，甚至生产系统瘫痪。生产中使用的仪表失灵、安装位置不当，均有可能造成显示虚假现象，引发各种安全事故。生产中的物料输送泵如果安装、使用不当，或材质、型号选择错误，如泵出口压力超过泵壳压力，就有可能导致输送过程中物料的泄漏，进而引起火灾、爆炸、中毒窒息、腐蚀灼伤事故。

使用的压力容器、压力管道如未经有资质的机构专业设计、制造、安装、检验，可能存在隐患，发生压力容器爆炸事故，造成重大伤害和损

失。如压力容器破裂、易燃、有毒、腐蚀性物料泄漏，将会导致火灾、爆炸、中毒窒息和腐蚀的二次事故发生。

起重吊装设备、电梯未由专业厂家制造、安装、检验，起重过程中易发生夹挤、脱钩、倾翻等伤害事故。

### 3. 设备检修过程

因该项目属于危险化学品生产企业的特殊性，生产设备要受到各种生产介质的腐蚀，还要经受到高压、高温，因此设备易受到损坏，所以设备要定期进行检修，每隔一定时期还要进行大修，遇到设备发生故障或人为操作不当造成设备损坏，还要进行抢修。然而，在设备检修过程中，因时间紧，检修任务繁重，再加上作业人员的安全意识不强或技术不熟练或因作业环境不良等多种原因的影响，故作业人员在设备检修过程中极易发生人身伤亡事故。

再者，设备检修过程中大都作业还需要使用动火作业，如没有严格的动火作业安全制度，还会因动火作引发火灾或爆炸事故的发生。在设备管道检修时，如没有按规定对设备进行置换，当检修人员拆卸设备检修时，有毒物料喷出就有可能造成人员中毒事故。进入设备内进行清洗检查作业时，如设备内有毒有害气体置换不彻底，未进行敞开处理并通足够的空气，未进行氧气浓度分析或分析不合格，设备外无人监护，进入设备内作业的人员极易发生中毒、窒息事故。此外，设备检修过程中还需用到各种大型起重机具以及工器具等，这些大型起重机具或工器具可因本身存在缺陷，或在使用过程中没有正确使用，均会发生人身伤亡事故。

### 4. 其它危险有害因素

装置在开停工过程中和检修时要用氮气对设备进行置换和吹扫，如氮气漏入人员操作容器中或人员误入氮气含量高的容器，会发生窒息死亡事故。

装置的塔、罐、冷换设备及大部分管线均属于高架结构或离地面较

高，作业人员在作业时，有可能发生高处坠落事故，造成人员伤亡。

装置检修、现场交叉作业多，起吊设备频繁，而在正常生产时大量机泵、空冷风机等运转设备都存在发生机械伤害的危险。

该项目基础、框架及设备基础、支撑、设备本体，易发生坍塌事故。该项目在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

### **B. 2. 3. 5 人的因素和管理因素危险有害因素辨识**

#### **1. 人的因素**

在人们的日常生活、生产实践等各个领域，只要有人生活、活动的地方，都会存在人为失误。由于人为失误的存在，便必然会对人们的正常生产造成诸如改变人们的生活节律，人身、财产、心理受到伤害等各种各样的影响。在此，我们所指的人的不安全行为是在人—机—环境系统中，人为地使系统发生故障或发生机能不良的事件，它有可能发生在设计、生产、操作、维修等系统的各个环节。

人可能是“危险因素”的携带者，也可能是危险因素或违章作业的制止者。人的因素对安全的影响主要包括人的思想觉悟、知识水平、工作作风、心理素质、个人经历、生理状态等几个方面。

人在生产过程中是动态，“活”的因素，多种因素都会对人的安全行为产生影响：

1) 情绪对人的安全行为的影响：喜、怒、忧、畏、悲、恐、惊都会对人的情绪产生影响，这些情绪会浸入到人的生产活动中，所以有时会产生不安全行为。

2) 气质对人的安全行为的影响：根据人的心理活动表现特点，如感受性、耐受性、灵敏性、情绪的兴奋及内储性、外倾性等方面的不同程度的组合，会产生多血质、胆汁质、粘液质、抑郁制四种类型的人，这几种

类型都会对人的不安全行为产生影响。

## 2. 管理因素

由于该项目涉及危险化学品具有易燃易爆、毒害性和腐蚀性等，品种较多。易燃气体或易燃液体的蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；有毒物质能引起中毒和窒息。压缩气体和液化气体能引起爆炸和冻伤事故；腐蚀品对设备、管线有腐蚀作用，有可能造成物料的泄漏，同样引发火灾、爆炸、中毒和对人体造成灼烫事故。高温物料、蒸汽对人体造成灼烫事故。

从本报告事故案例分析可以看出，发生事故的主要原因一般情况下不是出于生产装置存在缺陷，而是人的不安全行为、违章作业是构成事故的直接原因，人的不安全行为来自于企业的安全管理缺陷和职工队伍整体素质。

### (1) 企业管理者安全意识薄弱

企业单纯追求产量和效益，重生产轻安全，超能力生产；安全设施存在缺陷或拆除未投入运行，对物（作业环境）监测和不符合处置方面的缺陷，可造成事故的发生。

### (2) 从业人员素质低

如经营管理者未经系统的专业学习，缺乏必要的专业安全知识，往往违背生产规律，安全隐患不能及时排除；对现行的有关安全的法律、法规、规程、规范了解不够，因而对职工的安全教育、培训、考核缺乏力度等。

忽视安全教育和培训，职工的安全意识和实际操作技能水平得不到提高，易发生忽视自身防护、违章操作等不安全行为。

安全生产与岗位操作工人的安全生产意识和技术操作水平有着直接关系。企业从业人员安全生产意识淡薄，如未经教育、培训就上岗操作、不熟悉操作规程，有章不循、违章操作、自救、互救能力差等，凡此种种，

都有可能导致安全事故。

### (3) 企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

安全责任制不健全或流于形式，会形成管理责任“真空”。可造成安全事故、扩大事故后果。企业安全管理制度不完善，必然造成无章可循、安全事故频发的混乱局面。

### (4) 安全操作规程不健全

工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误，岗位操作规程不健全会造成作业人员违背安全生产客观规律盲目作业，造成安全事故。

### (5) 违反安全人机工程原理

使用的机器不适合人的生理或心理特点，作业环境温度、湿度、照明、噪声不适合人的生理特点，易造成事故。

## **B.2.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析**

参照《职业卫生名词术语》(GBZ/T 224-2010)、《职业病危害因素分类目录》及《工作场所有害因素接触限值 第1部分 第2部分》，综合考虑职业危害的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

### **B.2.4.1 粉尘辨识与分析**

该项目甲胺生产触媒的填加充装、投料过程以及氢氧化钠投料过程中可能产生粉尘；如装置或过程中未采取有效可靠的除尘措施，或除尘装置损坏、除尘率低等，使粉尘大量散发到空气中。粉尘对人体健康的危害同粉尘的性质、粒径大小和进入人体的粉尘量有关。

#### 1. 引起中毒危害

粉尘的化学性质是危害人体的主要因素。因为化学性质决定它在体内参与和干扰生化过程的程度和速度，从而决定危害的性质和大小。有些毒性强的金属粉尘(铬，锰、镉、铅、镍等)进入人体后，会引起中毒以至死

亡。例如铅使人贫血，损害大脑，锰，镉损坏人的神经，肾脏，镍可以致癌，铬会引起鼻中隔溃疡和穿孔，以及肺癌发病率增加。此外，它们都能直接对肺部产生危害。如吸入锰尘会引起中毒性肺炎，吸入镉尘会引起心肺机能不全等。粉尘中的一些重金属元素对人体的危害很大。

## 2. 引起各种尘肺病

一般粉尘进入人体肺部后，可能引起各种尘肺病。有些非金属粉尘如硅、石棉、炭黑、煤尘等，由于吸入人体后不能排除，将变成矽肺、石棉肺或尘肺。例如含煤尘引发呼吸道感染疾病，粉尘经过鼻、鼻咽、气管、大支气管至肺泡内，而形成尘（矽）肺，长期生活在一定浓度的粉尘中，将使人致残以至死亡。

3. 粉尘引起的肺部病变反应和过敏性疾病。这类疾病主要是由有机粉尘引起的。

### **B. 2. 4. 2 噪声和振动辨识与分析**

生产过程中使用的真空机组、各种泵类等产生的噪音和振动可能超标；压缩系统事故排放气体噪声。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生产活动。振动能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行，长时间的剧烈振动会造成附近的精密仪器设备的失灵，降低使用寿命。

噪声对人的危害，主要有以下几个方面：

- 1) 听力和听觉器官的损伤。
- 2) 引起心血管系统的病症和神经衰弱，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。
- 3) 对消化系统的影响将引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。

4) 对视觉功能的影响是由于神经系统互相作用的结果,能引起视网膜轴体细胞光受性降低,视力清晰稳定性缩小。

5) 易使人烦躁不安与疲乏,注意力分散,导致工作效率降低,遮蔽音响警报信号,易造成事故。

6) 160 分贝以上的高声强噪声可引起建筑物的玻璃震碎、墙壁震裂、屋瓦震落、烟囱倒塌等。

如果作业人员未采取安全防护措施,长期在有噪声超标的环境中作业,存在噪声引发职业危害的可能。

### B.2.4.3 毒物辨识与分析

依据《危险化学品名录》(2015 版)和该公司提供的资料,该项目在生产作业过程中存在的主要危险、有害物质有: N,N-二甲基甲酰胺(DMF)、一甲胺、二甲胺、三甲胺、净化气、一氧化碳、甲醇、甲醇钠等。依据《职业性接触毒物危害程度分级》,该项目物料不涉及 I 级有害物质(极度危害);一氧化碳、净化气属于 II 级(高度危害);一甲胺、二甲胺、三甲胺、N,N-二甲基甲酰胺(DMF)、甲醇、甲醇钠属于 III 级(中度危害);其他物质属于 IV 级(轻度危害)。如果作业人员未采取安全防护措施或防护设施失效,在有毒物质超标的环境中作业,存在职业病可能。

### B.2.4.4 高温辨识与分析

该项目部分装置设备生产过程操作温度超过 60℃,系统中涉及使用高温蒸汽进行加热升温,该项目设备及其管道内存在有高温物料,高温蒸汽及其管道,使用高温蒸汽的换热设备,高温物料和高温蒸汽管道附近的作业场所都存在高温热源,向外强烈的辐射热量,若操作或检修作业人员在存在高温物料装置场所周围长时间作业,受热辐射的影响,亦会受到高温中暑的危害。如果室内没有良好的通风措施,会造成室内较高的环境温度,作业人员在室内长时间工作,会造成高温中暑的危害。

该地区年最高气温出现在 7 月份，夏季极端高温为极端最高温度 42.8℃。岗位作业人员夏季需进行例行巡检或相关操作，如果防范措施不当，会受到高温危害。高温可能导致生产、贮存设备内的液体介质气化挥发速度加快，可引起火灾、爆炸、中毒等事故。

#### B. 2. 4. 5 低温辨识与分析

该项目生产过程中涉及低温物质如低温水、液化甲胺等，如保冷设施损坏，当人员接触时可造成低温伤害事故；泄漏喷出，人员无防护或防护不当时可引起低温伤害事故。

该地区年最低气温出现在 1-2 月份，极端最低温度-5.6℃。岗位作业人员冬季需进行例行巡检或相关操作，如果防范措施不当，会受到低温危害。

#### B. 2. 5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），该项目存在以下四类危险、有害因素。

##### 1. 人的因素

人的行为性危险、有害因素主要表现为指挥错误（如违章指挥，对故障或危险因素判断指挥错误等）、操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心或脱离岗位等）。

该项目中职工人员存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异。在生产过程中，存在过度疲劳、健康异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

##### 2. 物的因素

###### 1) 物理性危险、有害因素

### (1) 设备、设施缺陷

该项目中存在釜、塔、罐、槽、泵等设备、设施，存在压力容器等，如因设备基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

### (2) 电危害

该项目设置配电设施、电气设备、设施，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

### (3) 噪声和振动危害

该项目中机、泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

### (4) 运动物危害

该项目中存在机械运动设备，在工作时可能发生机械伤人，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器落下、飞出等。运输车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等。

### (5) 明火

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

### (6) 作业环境不良

该项目作业环境不良、主要包括爆炸危险区域、有毒有害物质及自然灾害、高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷等。

### (7) 信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

### (8) 标志缺陷

该目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

## 2) 化学性危险、有害因素

### (1) 易燃易爆性物质

该项目在生产过程中使用的易燃易爆性物质涉及一甲胺、二甲胺、三甲胺、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、甲醇、甲醇钠、氨、净化气、氢、一氧化碳等属于易燃物质，遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险。

#### （2）有毒物质

该项目中涉及有毒有害性物质，包括一氧化碳、净化气、一甲胺、二甲胺、三甲胺、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、甲醇钠溶液等存在毒性，且一、二、三甲胺、甲醇钠、DMF 等对人体具有刺激性；氮气有窒息性。

#### （3）腐蚀性物质

该项目涉及一甲胺、二甲胺、三甲胺、甲醇钠甲醇溶液、氢氧化钠具有腐蚀性。

### 3. 环境因素

该项目中环境不良，包括场所杂乱、狭窄、地面不平整、打滑；安全通道、出口缺陷、采光照明不良，空气不良，建筑物和其他结构缺陷，其他公用辅助设施的保证等。

### 4. 管理因素

- （1）职业安全卫生组织机构不健全；
- （2）建设项目“三同时”制度未落实；
- （3）职业安全卫生管理制度不完善；
- （4）操作规程不规范、事故应急救援预案缺陷、培训不完善等其他职业安全卫生管理规章不完善；
- （5）职业安全卫生投入不足等。

## B.3 重大危险源辨识

### B.3.1 重大危险源辨识相关资料介绍

本报告遵循的重大危险源辨识标准有 5 个：

- 一. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

二. 《危险货物名称表》（GB12268-2012）

三. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 40 号）

四. 《危险化学品目录》（2015 版）国家安监局公告 2015 年第 3 号

五. 《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》安监总厅管三〔2015〕80

### 1. 《危险化学品重大危险源辨识》

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。这里的单元是涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元；生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，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。临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少分为以下两种情况：

1) 单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过其对应的临界量，则定为重大危险源；

2) 单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \dots\dots\dots (1)$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$  — 每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）。

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

## 2. 危险化学品重大危险源分级

### 一. 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和  $R$  作为分级指标。

### 二. $R$ 的计算方法

$$R = \alpha [ \beta_1 (q_1/Q_1) + \beta_2 (q_2/Q_2) + \dots + \beta_n (q_n/Q_n) ]$$

式中：

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

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

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

$\alpha$  — 该危险化学品重大危险源厂区内暴露人员的校正系数。

### 三. 校正系数 $\beta$ 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数  $\beta$  值，在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品，其  $\beta$  值按 GB18218-2018 表 1 确定；未在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品，其  $\beta$  值按 GB18218-2018 表 2 确定；

GB18218-2018 表 1 毒性气体校正系数  $\beta$  取值表

危险化学品类别	校正系数 $\beta$	危险化学品类别	校正系数 $\beta$	危险化学品类别	校正系数 $\beta$
一氧化碳	2	二氧化硫	2	氨	2
环氧乙烷	2	氯化氢	3	溴甲烷	3
氯	4	硫化氢	5	氟化氢	5
二氧化氮	10	氰化氢	10	碳酰氯	20
磷化氢	20	异氰酸甲酯	20		

GB18218-2018 表 2 未在 GB18218-2018 表 3 中列举的危险化学品校正系数  $\beta$  值取值表

类别	符号	$\beta$ 校正系数	类别	符号	$\beta$ 校正系数	类别	符号	$\beta$ 校正系数
急性毒性	J1	4	爆炸物	W1.1	2	易燃液体	W4	1
	J2	1		W1.2	2		W5.1	1.5
	J3	2		W1.3	2		W5.2	1
	J4	2	易燃气体	W2	1.5		W5.3	1
	J5	1	气溶胶	W3	1		W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5	有机氧化物	W7.1	1.5	氧化性固体和液体	W9.1	1
	W6.2	1		W7.2	1		W9.2	1
自然液体和固体	W8	1	易燃固体	W10	1	遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

#### 四. 校正系数 $\alpha$ 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数  $\alpha$  值，见表 3：

GB18218-2018 表 3 校正系数  $\alpha$  取值表

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

#### 五. 分级标准

根据计算出来的  $R$  值，按表 4 确定危险化学品重大危险源的级别。

GB18218-2018 表 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	$R < 10$

### B.3.2 危险化学品重大危险源辨识过程

#### 1. 单元划分

根据基本规定，生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，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；该公司生产单元按独立的生产装置或单元划分。独立的生产装置（包括联合装置）或单元划分为一个生产单元。独立的生产装置（包括联

合装置)或单元是指生产装置或单元与其周边装置、设施之间防火间距满足标准规定。依据总平面图,该项目甲胺装置与DMF生产装置布置在同一街区本报告将其作为一个单元辨识:甲胺装置区单元;该项目甲醇钠装置作为一个单元辨识:甲醇钠装置区单元;该项目CO制备装置作为一个单元辨识:CO制备区单元;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。单元划分为生产单元和储存单元。

### (1) 生产单元

表 B.3-1 生产子单元划分一览表

	单元名称	涉及工艺情况	备注
1.	甲胺/DMF 装置区单元	甲胺生产装置、DMF 生产装置	两个装置独立运行处于同一装置区。均涉及胺基化工艺
2.	甲醇钠装置区单元	甲醇钠装置	独立装置
3.	CO 制备区单元	CO 制备装置	独立装置
4.	片碱单元	片碱	独立装置

### (2) 存储场所

该项目储存场所分为仓库储存和罐区储存,该项目罐区均依托现有及在建罐区,拟建片碱仓库不涉及重大危险源,依托的液氨储罐、甲醇罐区、191F 罐区、191G 罐区、191H 罐区内储存的物料种类、储罐容量、储罐数量、位置不发生变化,且都已经过安全评价和重大危险源辨识评估,依托罐区不在本报告评价范围,故本报告不予进行重大危险源计算。

## 2. 危险化学品重大危险源物质辨识

依据《危险化学品目录》、GB30000 系列,该项目涉及的危险化学品为净化气、氢气、一氧化碳、甲醇、氨、氮气、一甲胺、二甲胺、三甲胺、DMF (N,N-二甲基甲酰胺)、甲醇钠溶液、氢氧化钠等。根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)和企业提供的资料及类似工程,该项目中净化气、氢气、一氧化碳、甲醇、氨、一甲胺、二甲胺、三甲胺、

DMF (N,N-二甲基甲酰胺)、甲醇钠溶液等属于危险化学品重大危险源辨识范畴内的物质；氢氧化钠属于腐蚀性，氮气属于窒息性气体，均不属于重大危险源辨识物质范畴。

### 3. 临界量

#### 1) 各装置、场所涉及危险化学品重大危险源辨识范围内的物质情况

表 B. 3-3 生产车间涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	单元名称	涉及的重大危险源辨识范畴物质	涉及的设备及操作条件	备注
1.	甲胺/DMF 装置区单元	甲醇、氨、一甲胺（无水、水溶液）、二甲胺（无水、水溶液）、三甲胺（无水、水溶液）、CO、甲醇、催化剂（甲醇钠溶液）、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、残液（主要成分为 70%DMF）	设备及操作条件情况具体见 2.8 节	胺基化工艺
2.	甲醇钠装置区单元	甲醇、甲醇钠溶液	设备及操作条件情况具体见 2.8 节	
3.	CO 制备区单元	净化气、一氧化碳、氢	设备及操作条件情况具体见 2.8 节	
4.	片碱单元	不涉及	设备及操作条件情况具体见 2.8 节	

#### 2) 临界量

依据企业提供的工艺及设备情况，该公司涉及重大危险源辨识的物质临界量如下表。

表 B. 3-4 GB18218-2018 表 1 列出的物质

序号	顺序号	介质名称	CAS 号	临界量
1.	1	液氨	7664-41-7	10
2.	65	甲醇/甲醇钠溶液	67-56-1	500
3.	53	一甲胺	74-89-5	5
4.	51	氢气	1333-74-0	5
5.	13	CO/净化气		20

备注：甲醇钠溶液主要成分中 70%为甲醇，本报告按甲醇确定其临界量；

表 B. 3-5 GB18218-2018 表 2 列出的物质临界量

序号	名称	CAS	危险性分类及说明	类别符号	临界量t	备注
1.	二甲胺（无水）	124-40-3	易燃气体,类别 1	W2	10	
2.	三甲胺（无水）	75-50-3	易燃气体,类别 1	W2	10	
3.	DMF/残液	68-12-2	易燃液体,类别 3	W5.2	50	胺基化工艺
				W5.4	5000	

备注：残液主要成分中 70%为 DMF，本报告按 DMF 确定其临界量；

### 3. 辨识过程

表B.3-6生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	辨识物质名称	分类	实际存在量 t	临界量 t	是否构成重大危险源	备注
1.	甲胺/DMF装置区单元	氨	表1物质	35	10	$\sum_n q_n/Q_n = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 56.5624 > 1$ 构成	
		一甲胺	表1物质	65.5	5		
		二甲胺	W2	226.5	10		
		三甲胺	W2	75.5	10		
		甲醇	表1物质	215.54	500		
		甲醇钠溶液	表1物质	42.5	500		
		CO	表1物质	1.05	20		
		DMF	W5.2	25.5	50		
			W5.4	283.88	5000		
	残液	W5.5	2.5	5000			
2.	甲醇钠装置区单元	甲醇	表1物质	555.73	500	$\sum_n q_n/Q_n = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 1.64286 > 1$ 构成	
		甲醇钠溶液	表1物质	265.7	500		
3.	CO制备装置区单元	净化气	表1物质	0.5	20	$\sum_n q_n/Q_n = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 0.045 < 1$ 不构成	
		CO	表1物质	0.2	20		
		氢气	表1物质	0.05	5		

注：项目建成后应根据实际具体数量进行重大危险源辨识、分级和评估。

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目生产单元中甲胺/DMF装置区单元、甲醇钠装置区单元构成重大危险源，其他生产车间单元均不构成重大危险源。

#### 2. 危险化学品重大危险源分级

1) 校正系数  $\alpha$  的取值：因该公司危险化学品构成重大危险源，依据工业园区规划和现场勘查情况，厂区边界向外扩展 500m 范围内涉及到的可能暴露人员数量大于 100 人，故校正系数  $\alpha$  取值为 2；

2) 校正系数  $\beta$  的取值及 R 的计算：

依据 GB18218-2018 表 3，该公司构成重大危险源存在的危险化学品  $\beta$  取值及 R 的计算见下表

表 B.3-7 危险化学品重大危险源分级表

序号	单元名称	辨识物质名称	分类	实际存在量 t	临界量 t	$\beta$ 值	重大危险源级别	备注
生产单元								
1.	甲胺/DMF装置区单元	氨	表 1 物质	35	10	2	R=266.217 一级	
		一甲胺	表1物质	65.5	5	1.5		
		一甲胺溶液	W5.1	80	10	1		
		二甲胺	W2	226.5	10	1.5		
		二甲胺溶液	W5.1	80	10	1		
		三甲胺	W2	75.5	10	1.5		
		三甲胺溶液	W5.1	80	10	1		
		甲醇	表 1 物质	215.54	500	1		
		甲醇钠溶液	表 1 物质	42.5	500	1		
		CO	表 1 物质	1.05	20	2		
		DMF	W5.2	25.5	50	1		
			W5.4	283.88	1000	1		
		残液	W5.4	2.5	1000	1		
2.	甲醇钠装置区单元	甲醇	表1物质	555.73	500	1	R=3.28572 四级	
		甲醇钠溶液	表 1 物质	265.7	500	1		

### B.3.3 重大危险源辨识结果

通过上述重大危险源辨识及分级过程，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011）（40 号令）得出结论如下：该项目生产单元中甲胺/DMF 装置区单元构成一级重大危险源、甲醇钠装置区单元构成构成四级重大危险源。

## 附件 C 定性、定量分析危险、有害程度的过程

### C.1.1 项目选址与周边环境单元

该公司在彭泽县矾山工业园区西南角，东西南三面环山，北临长江大堤，建设用地北侧紧邻沿江路，西侧为连接 G530 的疏港路，水运、公路运输便利，供水水源、供电条件优越。该地北邻长江，江边有个货运码头，南靠乡公路，离县城 8 公里左右；最近民居为西边邬家距离该公司厂界为 630m，距离该项目甲乙类装置最近距离约 664m；最近企业为江西广恒胶化科技有限公司，距离该项目甲乙类装置（甲胺装置）最近距离约 559m；南面为省级公路-牛九线，距离公司边界最近距离 790m，其中该项目甲乙类建构物（甲醇钠装置）与牛九公路最近距离为 890m；北面厂界距离长江 65m，该项目距离长江最近的甲乙类装置甲胺装置 1497m；该项目甲乙类装置东 1000m 范围内无商业中心、公园等人员密集场所及重要公共设施，1000m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；项目周边 1000m 范围内无湖泊、河流、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

依据 3.9 节个人风险和社会风险计算，该项目个人风险等值线部分超出该公司厂界，其包括区域内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标；社会风险曲线落在可接受区。外部安全防护距离无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护。

表 C.1-1 该项目周边环境符合性情况一览表

序号	方向	与周边设施名称	拟设距离/m	规范距离/m	检查依据	检查结果	备注
1.	东	江西善渊药业有限公司（化工企业）	586	50	《石油化工企业防火设计标准》4.1.9	符合	甲醇钠装置
2.	东南	西边邬家	664	380	外部安全防护距离	符合	以围墙计
				100	《石油化工企业防火设计标准》4.1.9	符合	甲胺装置
3.	南	风力发电机	242	80	《石油化工企业防火设计标准》4.1.9	符合	
4.		牛九公路	890	100	《公路安全保护条例》第十八条	符合	
5.		佛应禅寺	496	365	《石油化工企业防火设计标准》4.1.9	符合	以围墙计
6.	西南	茅店小学	870	410	外部安全防护距离	符合	以围墙计
7.		石塘阁刘家	835	410	外部安全防护距离	符合	以围墙计
8.		南方水泥厂（工贸企业）	500	410	外部安全防护距离	符合	以围墙计
9.			1968	50	《石油化工企业防火设计标准》4.1.9	符合	甲胺装置
10.	北	江西广恒胶化科技有限公司（化工企业）	559	50	《石油化工企业防火设计标准》4.1.9	符合	甲胺装置
11.		九江汇金金属材料有限公司（冶金企业）	620	50	《石油化工企业防火设计标准》4.1.9	符合	甲胺装置
12.		长江	1497	1000	《中华人民共和国长江保护法》第二十六条	符合	甲胺装置
备注：1.防火间距：与周边设施距离以厂区内该项目最近的建构筑物边缘计 2.外部安全防护距离：与周边设施距离以厂区内该公司围墙计；北侧外部安全防护距离未超出围墙范围。							

综上所述，该项目选址及与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符合要求。

### 1. 安全检查表法分析评价

该安全检查表依据《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《石油化工企业防火设计标准》、《化工企业安全卫生设计规定》、《工业企业设计卫生标准》、《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》、《长江保护法》、《公路安全保护条例》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》及《危险化学品安全管理条例》对该项目的选址是否符合当地政府的行政规划，其周边环境等情况是否符合规程规范

的要求；检查内容见表 C.1-2。

表 C.1-2 项目选址及周边环境单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部門原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请，拟建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。	符合要求	江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号	江西省彭泽县工业园矾山化工区内。
2	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.1	该项目拟建于江西省彭泽县工业园矾山化工区内，属规划工业用地。
3	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.2	同时选择。
4	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.5	有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，便捷
5	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.6	均同时选择。
6	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.8	厂址满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。
7	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.9	满足建设所必需的场地面积。
8	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.12	该公司北侧距离长江 1050m，长江设有防护堤，防洪堤标准为防洪等级设计为五级堤防，防洪设计为 100 年一遇。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定			
9	下列地段和地区不得选为厂址： 一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内； 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区； 十一、具有开采价值的矿藏区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.14	该项目所在地地震设防烈度为6度，无不良地质地段。周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。
10	工业企业厂外道路的规划，应符合城镇规划或当地交通运输规划。并应合理地利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时，应使路线短捷，项目量小。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第4.3.5条	该项目拟建于江西省彭泽县工业园矾山化工区内，企业厂外道路的规划，符合城镇规划
11	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.4	该项目拟建于该公司预留空地内，厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。
12	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.6	该公司厂址具有方便和经济的交通运输条件。
13	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.7	该项目拟建于江西省彭泽县工业园矾山化工区内，有充足、可靠的水源和电源。
14	选择厂址应充分考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害，采取可靠技术方案，避开断层、滑坡、泥石流、地下溶洞等比较发育的地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第3.1.2条	厂址选择考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害。
15	厂址应避开新旧矿产采掘区、水坝（或大堤）溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》 第3.1.4条	厂址周边无矿产采掘区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位及、

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	保护区，并与《危险化学品安全管理条例》规定的敏感目标保持安全距离。			影剧院、体育场（馆）等公共设施。
16	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH 3093 的要求，防火间距应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 和《建筑设计防火规范》GB 50016 等规范的要求。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第 3.1.5 条	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业距离满足要求
17	化工企业的厂址应符合当地规划，明确占用土地的类别及拆迁工程的情况。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第 3.1.6 条	该厂址园区的规划符合当地城乡规划要求。
18	厂区应与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道，铁路、索道和码头应在厂后、侧部位，避免不同方式的交通线路平面交叉。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第 3.1.7 条	与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结；临靠公路干道
19	工厂的居住区、水源地等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所应设置防护距离，并应位于不洁水体、废渣堆场的上游和全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第 3.1.8 条	工厂的居住区等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所已经过环境影响评价，依据报告符合要求。
20	化工企业厂址应依据当地风向因素，选择位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第 3.1.9 条	与当地县城距离 7.5km，并位于全年最小频率风向的上风侧
21	石油化工企业应远离人口密集区、饮用水源地、重要交通枢纽等区域，并宜位于邻近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.1.2	与当地县城距离 7.5km，并位于全年最小频率风向的上风侧
22	石油化工企业应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外的措施。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.1.5	该公司设有事故收集池
23	公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.1.6	厂区内无公路和地区架空电力线路
24	当区域排洪沟通过厂区时： 1. 不宜通过生产区； 2. 应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水流入区域排洪沟的措施。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.1.7	厂区内无此类排洪沟
25	地区输油（输气）管道不应穿越厂区。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.1.8	厂区内无此类管道
26	石油化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.9 的规定	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.1.9	具体见上表 C.1-1

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
27	石油化工企业与石油化工园区的公用设施、铁路走行线的防火间距不应小于表 4.1.11 的规定。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.1.11	300m 范围内无园区的公用设施、铁路
28	(一) 严格落实国家“1 公里”限制政策。除在建项目外, 长江江西段及赣江、信江、抚河、饶河、修河等岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内禁止新建重化工项目; 严控在沿岸地区新建石油化工和煤化工项目	符合要求	《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》 《长江保护法》第二十六条	该项目最近生产装置距离长江最近距离超过 1000m。
29	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外, 禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施: (一) 公路用地外缘起向外 100 米; (二) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米; (三) 公路隧道上方和洞口外 100 米。	符合要求	《公路安全保护条例》号第十八条	该项目甲乙类产装置距离最近的国道牛九线大于 100m。
30	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库, 应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。	符合要求	《铁路安全管理条例》第三十三条	1000m 范围内无铁路线
31	工业企业选址宜避开自然疫源地; 对于因建设工程需要等原因不能避开的, 应设计具体的疫情综合预防控制措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.2 条	项目所在地不属于自然疫源地
32	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施, 如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道, 以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区, 建设工程需要难以避开的, 应首先进行卫生学评估, 并根据评估结果采取必要的控制措施。设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.3 条	不属于被原工业企业污染的土地
33	向大气排放有害物质的工业企业应布置在当地夏季最小频率风向的被保护对象的上风侧, 并应符合国家规定的卫生防护距离要求, 以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的, 宜进行健康影响评估, 并根据实际评估结果作出判定	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.4 条	依据环评报告, 符合的卫生防护距离要求
34	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时, 应避免不同有害因素产	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第	与周边企业装置拟设距离超过 50m, 无交叉污染。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	生交叉污染和联合作用。		5.1.5 条	
35	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应当符合下列要求： (一) 国家产业政策；当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内；	符合要求	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第八条	该项目符合国家产业政策，建于江西省彭泽县工业园矾山化工区内。
36	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施(运输工具加油站、加气站除外)，与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： (一)居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； (二)学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施； (三)饮用水源、水厂以及水源保护区； (四)车站、码头(依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； (五)基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；(六)河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； (七)军事禁区、军事管理区； (八)法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	符合	《危险化学品安全管理条例》第十九条	该项目拟建于江西省彭泽县工业园矾山化工区内，安全防护距离内无居民区、学校等人员密集型场所；500m 范围内无条例中规定的其他场所

## 2. 评价小结

评价组根据：江西心连心化学工业有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目的选址及周边环境情况评价小结如下：

1) 该项目已通过彭泽县工业和信息化局备案备案。该项目位于江西省彭泽县工业园矾山化工区内，属规划的化工园区。

2) 该项目建于位于江西省彭泽县工业园矾山化工区内，厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。

3) 位于江西省彭泽县工业园矾山化工区内，企业厂外道路的规划，符合城镇规划或当地交通运输规划。有充足、可靠的水源和电源。

4) 该项目选址无不良地质情况，周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。

5) 对该单元进行了 36 项现场检查，均符合要求。

### C.1.2 平面布置及建构筑物单元

江西心连心化学工业有限公司全厂用用地分为北侧、南侧、东侧地块，北侧、南侧地块面积较大，东侧地块面积较小。南侧、北侧地块之间有一座山丘，东南侧、北侧地块之间有一座山丘，南侧与东南侧之间为年产 10 万吨 DMF 项目用地及该项目拟建用地，该项目位于年产 10 万吨 DMF 项目西侧。公司北侧地块靠近长江大堤，南侧地块位于场地中间山丘的南侧，均设置有通道可以保证各地块相连通。该项目拟建设在 10 万吨 DMF 项目西侧的预留空地内，各装置之间采用道路分隔。

所有结构按设计使用年限 50 年设计。生产装置中的建（构）筑物根据《建筑抗震设防分类标准》（GB50223），并结合《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453）的规定，确定抗震设防分类，按照《建筑抗震设计规范》（GB50011）进行抗震设计

抗震设防分类，按照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）进行抗震设计。

该公司厂内道路采用城市郊区型，生产装置区道路成环形布置，并与厂外公路相连。主要道路宽度 9m，次要道路宽 7m、6m，道路交叉口路面内缘转弯半径采用 12m。路面为砼路面，能满足消防车辆错车、转弯等要求。该项目主要建筑设施之间的距离见下表 C.1-3。

表 C.1-3 平面布置情况一览表

序号	名称	方位	相邻建筑物名称	拟设间距 m	规范要求 m	检查依据	符合情况
1.	甲胺装置 (包含 DMF 装置)	东	10 万吨 DMF 项目的甲胺/DMF 装置	31	30	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合
		南	DMF 变配电所	31	26.25	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合
		西	预留空地	/	/	/	/
		西南	DMF 机柜间	31	26.25	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合
		北	预留空地	/	/	/	/
2.	CO 制备区	东	191F 罐区	83	30	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合
			片碱装置	30.5	30	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合
		南	DMAC 装置区	31	30	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	
		北	预留空地	/	/	/	/
3.	甲醇钠装置区	东	191J 罐区	26	25	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合
		南	围墙	43.3	25		
		西	AMF 装置区	32.5	30	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合
		北	DMAC 装置	35.6	30	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合
		西北	10 万吨 DMF 项目的甲胺/DMF 装置	55.5	30	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合
		东北	191J 罐区	39	25	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合
4.	片碱装置	北	预留空地	/	/	/	/
		南	191J 罐区	31.8	30	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合
		西	CO 制备区	30.5	30	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合
		西南	DMAC 装置	44	30	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合
		东	191F 罐区	30.5	30	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合
		东南	191G 罐区	68.8	50	《石油化工企业防火设计标准》 4.2.12	符合

综上所述，该项目与其他建构筑物之间间距均满足防火间距要求。

### 1. 安全检查表法分析评价

评价组根据《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计

规定》、《石油化工企业防火设计标准》、《建筑设计防火规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《建筑抗震设计规范》对该项目建构筑物的平面布置、建构筑物、消防等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查内容见表 C.1-4。

表 C.1-4 平面布置及建构筑物单元安全检查表

序号	检查内容	评价结果	评价依据	检查记录
总平面布置				
1.	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.1	根据生产流程、安全的要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。
2.	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时并应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.2	按工艺流程布置，采用联合、集中、多层布置；厂区功能分区明确，紧凑、合理，设置通道宽度满足要求，建构筑物外形规整。
3.	总变电站位置的选择，应符合下列要求： 1 应靠近厂区边缘、且输电线路进出方便的地段； 2 不得受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响，并应位于散发粉尘、腐蚀性气体污染源全年最小频率风向的下风侧和散发水雾场所冬季盛行风向的上风侧； 3 不得布置在有强烈振动设施的场地附近； 4 应有运输变压器的道路； 5 宜布置在地势较高地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》4.4.5	该项目依托 DMF 项目变电所，变电所位于厂区南侧边缘。靠近进线方向，不受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响。
4.	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求： 1 当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置； 2 应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.5	采用平坡式布置。
5.	平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.7	符合要求。

6.	总平面布置,应合理地组织货流和人流,并应符合下列要求: 1 运输线路的布置,应保证物流顺畅、径路短捷、不折返; 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉; 3 应使人、货分流,应避免运输繁忙的货流与人流交叉; 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.8	人、货流分开,装置区设置道路,设多个出入口,货流、人流不交叉,不与外部交通干线平面交叉,符合要求。
7.	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调,并结合城镇规划及厂区绿化,提高环境质量,创造良好的生产件和整洁友好的工作环境。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.1.9	厂区结合规划进行绿化。
8.	大型建筑物、构筑物,重型设备和生产装置等,应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段;对较大、较深的地下建筑物、构筑物,宜布置在地下水位较低的填方地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.2.1	场地土质均匀、地基承载力较大,无较大、较深的地下建筑,符合要求
9.	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施,应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧且地势开阔、通风件良好的地段,并不应采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴,宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45° 交角布置。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.2.3	主要生产装置采用框架敞开式布置。
	需要大宗原料、燃料的生产设施,宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置,并应位于原料、燃料的贮存及加工辅助设施全年最小频率风向的下风侧。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.2.6	靠近其产品储存设施布置。
10.	产生高噪声的生产设施,总图宜符合下列要求: 1 宜相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所; 2 产生高噪声的车间应与低噪声的车间分开布置; 3 产生噪声生产设施的周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物和堆场等; 4 产生高噪声的生产设施与相邻设施的防噪声间距,应符合国家现行的有关噪声卫生防护距离的规定; 5 厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制,尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87 的有关规定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.2.5	产生高噪声的生产设施远离办公区域,高噪声设施采取消音措施。
11.	动力及公用设施的布置,宜位于其负荷中心,或靠近主要用户。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.3.1	靠近主要用户
12.	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489的要求,应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置,分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.1	合理分区的布置,分区内部和相互之间保持一定的通道和间距

13.	循环水设施的布置，应位于所服务的生产设施附近，并使回水具有自流件，或能减少扬程的地段。沉淀池附近，应有相应的淤泥堆积、排水设施和运输线路的场地。循环水冷却设施的布置应符合下列要求： 1 冷却塔宜布置在通风良好、避免粉尘和可溶于水的化学物质影响水质的地段； 2 不宜布置在屋外变配电装置和铁路、道路冬季盛行风向的上风侧。冷却塔与相邻设施的最小水平间距，应符合表 5.3.9 的规定。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.3.9	在原有循环水装置预留位置新增，靠近主要用户布置。 满足要求
14.	行政办公及生活服务设施的布置，应位于厂区全年最小频率风向的下风侧，并应符合下列要求： 1 应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置； 2 行政办公及生活服务设施的用地面积，不得超过工业项目总用地面积的 7%。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.7.1	行政办公及生活服务设施均为依托，远离该项目生产装置。
	汽车装卸设施、液化烃灌装站及各类物品仓库等机动车辆频繁进出的设施应布置在厂区边缘或厂区内，并宜设围墙独立成区。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》4.2.7	汽车装卸设施、灌装站布置在厂区的边缘。
15.	石油化工企业总平面布置的防火间距除本规范另有规定外，不应小于表4.2.12的规定。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》4.2.12	见上表。
16.	相邻罐组防火堤的外堤脚线之间应留有宽度不小于7m的消防空地。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》6.2.14	罐区防火堤之间的距离不小于 7m
装置内布置				
17.	在甲、乙类装置内部的设备、建筑物区的设置应符合下列规定： 1. 应用道路将装置分割成为占地面积不大于 10000m <sup>2</sup> 的设备、建筑物区。 2. 当大型石油化工装置的设备、建筑物区占地面积大于10000m <sup>2</sup> 小于20000m <sup>2</sup> 时，在设备、建筑物区四周应设环形道路，道路路面宽度不应小于6m，设备、建筑物区的宽度不应大于 120m，相邻两设备、建筑物区的防火间距不应小于15m，并应加强安全措施。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.11	各装置区四周设环形道路，道路路面宽度 6m，设备、建筑物区的宽度不大于 120m，拟设置有消防炮、消火栓、消防竖管等。
18.	设备、建筑物平面布置的防火间距，除本规范另有规定外，不应小于表5.2.1的规定。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.1	见上表。
19.	设备、建筑物、构筑物宜布置在同一地平面上；当受地形限制时，应将控制室、机柜间、变配电所、化验室等布置在较高的地平面上；工艺设备、装置储罐等宜布置在较低的地平面上。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.12	建筑物同一地平面上。
20.	明火加热炉，宜集中布置在装置的边缘，且宜位于可燃气体、液化烃和甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类设备的全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.13	该项目不涉及明火加热炉。
21.	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、	符合	《石油化工企	甲、乙类设备的房

	办公室等不得与设有甲、乙 <sub>A</sub> 类设备的房间布置在同一建筑物内。装置的控制室与其他建筑物合建时，应设置独立的防火分区。	要求	业设计防火标准》5.2.16	间不存在控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等。
22.	装置的控制室、化验室、办公室等宜布置在装置外，并宜全厂性或区域性统一设置。当装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等布置在装置内时，应布置在装置的一侧，位于爆炸危险区范围以外，并宜位于可燃气体、液化烃和甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类设备全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.17	主要生产装置的控制室集中布置，装置机柜间、变配电室布置在装置边缘，位于爆炸危险区域外。
23.	布置在装置内的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等的布置应符合下列规定： 1. 控制室宜设在建筑物的底层； 2. 平面布置位于附加2区的办公室、化验室室内地面及控制室、机柜间、变配电所的设备层地面应高于室外地面，且高差不应小于0.6m； 3. 控制室、机柜间面向有火灾危险性设备侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于3h的不燃烧材料实体墙； 5. 控制室或化验室的室内不得安装可燃气体、液化烃和可燃液体的在线分析仪器。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.18	控制室、机柜间面向有火灾危险性设备侧的外墙为无门窗洞口、耐火极限不低于3h的不燃烧材料实体墙
24.	装置的可燃气体、液化烃和可燃液体设备采用多层构架布置时，除工艺要求外，其构架不宜超过四层。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》5.2.20	装置构架未超过四层。
25.	可燃气体压缩机的布置及其厂房的设计应符合下列规定： 1. 可燃气体压缩机宜布置在敞开或半敞开式厂房内； 2. 单机驱动功率等于或大于150kW的甲类气体压缩机厂房不宜与其他甲、乙和丙类房间共用一幢建筑物； 3. 压缩机的上方不得布置甲、乙和丙类工艺设备，但自用的高位润滑油箱不受此限； 4. 比空气轻的可燃气体压缩机半敞开式或封闭式厂房的顶部应采取通风措施； 5. 比空气轻的可燃气体压缩机厂房的楼板宜部分采用钢格板； 6. 比空气重的可燃气体压缩机厂房的地面不宜设地坑或地沟；厂房内应有防止可燃气体积聚的措施。	设计应考虑	《石油化工企业设计防火标准》5.3.1	未提及压缩机布置
仓储设施布置				
26.	火灾危险性属于甲、乙、丙类液体燃料罐区的布置，应符合下列要求： 宜位于企业边缘的安全地带，且地势较低而不窝风的独立地段； 应远离明火或散发火花的地点； 严禁架空供电线跨越罐区； 当靠近江、河岸边布置时，应位于临江、河的城镇、企业、居住区、码头、桥梁的下游地段，并应采取防止液体流入江、河的措施。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》5.6.5	罐区的布置于企业边缘地带，且各物料罐组设置有防火堤。

27.	液化烃储罐成组布置时应符合下列规定： 1. 液化烃罐组内的储罐不应超过两排； 2. 每组全压力式或半冷冻式储罐的个数不应多于12个； 3. 全冷冻式储罐的个数不宜多于2个； 4. 全冷冻式储罐应单独成组布置； 5. 储罐材质不能适应该罐组介质最低温度时不应布置在同一罐组内。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 6.3.2	该项目罐区依托现有及在建项目，符合要求。
28.	石油化工企业应设置独立的化学品和危险品库区。甲、乙、丙类物品仓库，距其他设施的防火间距见表4.2.12，并应符合下列规定： 1. 甲类物品仓库宜单独设置；当其储量小于5t时，可与乙、丙类物品仓库共用一栋建筑物，但应设独立的防火分区； 2. 乙、丙类产品的储量宜按装置2至15天的产量计算确定； 3. 化学品应按其化学物理特性分类储存，当物料性质不允许同库储存时，应用实体墙隔开，并各设出入口； 4. 仓库应通风良好； 5. 对于可能产生爆炸性混合气体或在空气中能形成粉尘、纤维等爆炸性混合物的仓库内应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 6.6.1	该项目仓库依托公司原有；不涉及危险化学品仓库。
四、厂内围护、道路				
29.	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求： 1 出入口的数量不宜少于 2 个； 2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.7.4	厂区出入口超过 2 个。主要人流、货流出入口分开设置。
30.	厂区围墙的结构形式和高度，应根据企业性质、规模确定。围墙至建筑物的距离不小于 5m，距道路不小于 1.0m。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 5.7.5	厂区设有围墙。与建筑物的距离满足要求。
31.	企业内道路的布置，应符合下列要求： 1 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 2 应有利于功能分区和街区的划分； 3 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环形布置； 4 应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除； 5 与厂外道路应连接方便、短捷； 6 洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路设置，有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道； 7 液化烃、可燃液体、可燃气体的罐区内，任何储罐中心至消防车道的距离应符合现行国家标准 《石油化工企业设计防火标准》	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 6.4.1	功能分区；区域内设置主干道，装置区设置有环形道路。

	GB50160 的有关规定。 8 施工道路应与永久性道路相结合。			
32.	消防车道的布置,应符合下列要求: 1 道路宜呈环状布置; 2 车道宽度不应小于 4.0m; 3 应避免与铁路平交。必须平交时,应设设备用车道,且两车道之间的距离,不应小于进入厂内最长列车的长度。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 6.4.11	环形道路,宽度不小于 4m。区域内无铁路。
33.	装置或联合装置应设环形消防车道。当受地形条件限制时,也可设有回车场的尽头式消防车道。消防车道的路面宽度不应小于 6m,路面内缘转弯半径不宜小于 12m,路面上净空高度不应低于 5m。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 4.3.4	设置环形车道,消防车道 6m,路面上净空高度不小于 5m。
	装置内消防道路的设置应符合下列规定: 1. 装置内应设贯通式道路,道路应有不少于两个出入口,且两个出入口宜位于不同方位。当装置外两侧消防道路间距不大于 120m 时,装置内可不设贯通式道路; 2. 道路的路面宽度不应小于 4m,路面上的净空高度不应小于 4.5m;路面内缘转弯半径不宜小于 6m。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 5.2.10	装置内设置有道路,道路与两侧的主干道通道,路面宽度不小于 4m。
建构筑物				
34.	抗震设防为 6 度及以上地区的建筑,必须进行抗震设计。	符合要求	《建筑抗震设计规范》 1.0.2	6 度地区,进行抗震设计。
35.	所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别。	设计时考虑	《建筑抗震设计规范》 3.1.1 表 5.0.3	可研未提及
36.	遇下列情况之一时,应划为二类防雷建筑物: 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物,且电火花不易引起爆炸或不致引起巨大破坏和人身伤亡者。 具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐。 预计雷击次数大于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑及一般工业性工业建筑。	符合要求	《建筑物防雷设计规范》 3.0.3	生产装置建(构)物、罐区按二类防雷设防
37.	下列承重钢框架、支架、裙座、管架,应覆盖耐火层: 一、单个容积等于或大于 5m <sup>3</sup> 的甲、乙 <sub>A</sub> 类液体设备的承重钢框架、支架、裙座; 二、介质温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m <sup>3</sup> 的乙 <sub>B</sub> 、丙类液体设备承重钢框架、支架、裙座; 三、加热炉的钢支架; 四、在爆炸危险区范围内的主管廊的钢管架; 五、在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8,且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢框架、支架和裙座。承重钢框架、支架、裙座、管架的下列部位,应覆盖耐火层:	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》 5.6.1、5.6.2	建(构)筑物拟采取防火措施。

	一、设备承重钢框架：单层框架的梁、柱；多层框架的楼板为透空的蓖子板时，地面上10m范围的梁、柱；多层框架的楼板为封闭式楼板时，该层楼板面以上的梁、柱； 二、设备承重钢支架或加热炉钢支架：全部梁、柱； 三、钢裙座外侧未保温部分及直径大于1.2m的裙座内侧； 四、钢管架：底层主管带的梁、柱，且不宜低于4.5m；上部设有空气冷却器的管架，其全部梁柱及斜撑均应覆盖耐火层			
38.	凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于150mm的围堰和导液设施。	设计考虑	《石油化工企业设计防火标准》 5.2.28	可研未提及。
39.	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.3	生产装置内设备布置留有足够空间。
40.	具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212的规定执行。	设计应考虑	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.4	可研未提及。

## 2. 评价小结

评价组根据该公司所提供的资料，对该项目平面布置及建构筑物情况评价小结如下：

1) 该项目的生产装置按工艺流程分区域布置，生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理；建构筑物外形规整。

2) 该项目建筑物生产的火灾危险性分类、建筑耐火等级按《石油化工企业设计防火标准》及《建筑设计防火规范》执行。

3) 建筑物、构筑物等设施采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；生产设施的布置，保证生产人员的安全操作及疏散方便。厂内道路的布置，满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；有利于功能分区和街区的划分；与厂外道路连接方便、短捷；

4) 主要生产装置采用框架敞开式布置。产生高噪声的生产设施远离办公区域，高噪声设置封闭厂房，采取消音措施。

5) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了43项内容的检查分

析，其中 4 项在设计时应考虑。设计时应考虑项为：

(1) 所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别。

(2) 凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。

(3) 具有酸碱腐蚀性作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212 的规定执行。

(4) 可燃气体压缩机宜布置在敞开或半敞开式厂房内；压缩机的上方不得布置甲、乙和丙类工艺设备，但自用的高位润滑油箱不受此限；比空气轻的可燃气体压缩机半敞开式或封闭式厂房的顶部应采取通风措施；比空气轻的可燃气体压缩机厂房的楼板宜部分采用钢格板；比空气重的可燃气体压缩机厂房的地面不宜设地坑或地沟；厂房内应有防止可燃气体聚集的措施。

### C.1.3 生产工艺装置单元

#### C.1.3.1 CO 膜分离装置子单元

该项目 CO 膜分离装置采用普里森膜分离出一氧化碳、氢气；该项目主要设备气液分离器、膜分离装置、加热器等设备。工艺条件中涉及高压等，主要涉及的物质有一氧化碳、氢气等。一氧化碳、氢气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；一氧化碳具有毒性能引起中毒和窒息。

#### 1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本装置子单元进行分析评价，具体情况见表 C.1-5。

表 C.1-5 CO 膜分离装置子单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1. 可燃物质泄漏，遇火源发生火灾 2. 超压	<p>1、故障泄漏</p> <p>①塔、器、设备、管线、阀门、法兰等垫子破损、泄漏；</p> <p>②塔、器、管、阀等连接处泄漏，转动设备密封处泄漏；</p> <p>③塔、器、管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏；</p> <p>④人为损坏造成塔、管道泄漏。</p> <p>2、运行泄漏、设备故障</p> <p>①垫片撕裂造成泄漏；</p> <p>②管道、设备制造质量缺陷、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作；</p> <p>③塔、罐、分离器内液位控制过低，气体串入造成压力升高引起排放；</p> <p>④受外部火灾、爆炸影响造成设备、管道的损坏。</p> <p>3. 高低压互串或低压段停车；</p> <p>7. 系统开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格，系统内氧含量超标；</p> <p>8. 一净化气中氧含量超标；</p> <p>9. 装置未进行氮气置换或置换不合格，系统内氧含量超标</p> <p>13. 压力容器、管道安全附件失灵、超压，或因腐蚀、冲刷、温度、压力交变影响承压能力降低，发生物理爆炸，引起二次化学爆炸。</p> <p>14. 管道/设备内物料流速过快，未设导除静电装置或不合格，产生静电引起事故。</p> <p>15. 电气不符合防爆要求；用非防爆工具操作、打击等造成火花</p> <p>16. 控制系统故障；</p> <p>17. 气体报警器失灵。</p> <p>18. 电气火花、静电放电、雷击。</p>	人员伤亡、设备损坏	III	<p>1、控制与消除火源</p> <p>①加强管理，严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋；</p> <p>②严格执行动火证制度，并加强防范措施；</p> <p>③易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备；</p> <p>④严禁铁质工具敲击、抛掷，不使用产生火花工具；</p> <p>⑤按标准装置避雷及静电接地设施，并定期检查；</p> <p>⑥严格执行防静电措施。</p> <p>2、严格控制设备及其安装质量</p> <p>①严格控制设备、管线的材质和制作及安装质量；</p> <p>②仪表要定期检验、检测；</p> <p>③对设备、管线、泵、阀的监测仪表定期检、保、修；</p> <p>④设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态；</p> <p>3、加强管理、严格工艺条件</p> <p>①设置相应的检测报警及联锁；</p> <p>②杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化；</p> <p>③坚持巡回检查，发现问题及时处理；</p> <p>④检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业；</p> <p>⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象；</p> <p>⑥防止易燃、易爆物料的跑、冒、滴、漏及串气。</p> <p>4、安全设施保持齐全、完好</p> <p>①安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好；</p> <p>②安装可燃气体监测报警装置。</p> <p>5. 设置系统在线氧含量分析；</p> <p>8. 压力容器按要求进行安装质量监督检验并定期进行检验。</p>

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
					9.采取措施防止高压气体窜入低压系统中。 10.加强信息沟通；上下游装置做必要的准备； 11.加强设备安全附件管理，保证灵敏好用；选用密闭系统； 12.加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化 13.按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。 14.按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气； 15.定期对厂区内可燃气体报警器检测；保证仪器灵敏好用。定期维护和保养；按计划停车检修； 16.检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业； 17.制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案 18.检维修时，应使用不产生火花的工器具；严禁使用非防爆工具操作、打击
中毒和窒息	有毒性物料、窒息性气体泄漏	一、运行泄漏： 1.阀门、法兰等泄漏； 2.泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏； 3.阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4、阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5.设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏 6.系统超压，CO、氢气等泄漏。 二.作业场所通风不良； 三.未设置事故通风设施 四.报警器失灵。 五.维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 六.违章操作	人员伤亡	III	1.应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止气体泄漏。 2.加强作业场所的通风； 3.保证报警装置好用。 4.可能存在大量泄漏场所，设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所 5.未经置换或置换不完全不准进入现场。 6.配备相应的防护器材； 7.定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施 8.要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 9.设立危险、有毒、窒息性标志；设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；

## 评价小结

通过预先危险分析：CO 膜分离装置子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息危险程度为III级（危险的）；III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

## 2. 危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备；同时参考其它类似企业的生产数据，按照 5.3 节评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法，得到该项目主要生产设施的危险度分级表见附表。作业场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。

表 C.1-6 CO 膜分离装置作业场所固有危险程度分析表

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m <sup>3</sup>	分数	℃	分数	MPa	分数	分数			
气液分离器	CO、氢气	10	5	0	31	0	5.5	2	5	17	I	I
膜分离系统	CO、氢气	10	5	0	40	0	5.5	2	5	17	I	

评价小结：由上表分析得知：该单元固有危险程度等级为 I 级属于高度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

### C.1.3.2 甲胺装置子单元

该项目甲胺生产装置采用甲醇和氨气相催化法制备甲胺，是以甲醇和液氨为原料，按一定比例，在一定温度和压力下，通过触媒经气相催化反应得到一甲胺、二甲胺、三甲胺；该项目主要设备合成塔、脱氨塔、萃取塔、脱水塔、分离塔、二甲胺精制塔、甲醇回收塔、尾气吸收塔、低温换热器、开工汽化器等设备。工艺条件中涉及高压、高温等，主要涉及的物

质有氨、甲醇、甲胺、二甲胺、三甲胺、液碱等。氨、甲醇、甲胺、二甲胺、三甲胺与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；一甲胺、二甲胺、三甲胺具有毒性能引起中毒和窒息，氮气为窒息性气体；低温物料能引起冻伤等事故；一甲胺溶液、二甲胺溶液、三甲胺溶液、液碱具有腐蚀性。

## 1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本装置子单元进行分析评价，具体情况见表 C.1-7。

表 C.1-7 甲胺生产装置子单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1. 可燃物质泄漏，遇火源发生火灾 2. 超压	1、故障泄漏 ①塔、器、设备、泵、管线、阀门、法兰等垫子破损、泄漏； ②塔、器、管、阀、液位计等连接处泄漏，泵、压缩机破裂或转动设备密封处泄漏； ③塔、器、管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； ④人为损坏造成塔、罐、管道泄漏，以及回流罐等液位过高。 2、运行泄漏、设备故障 ①垫片撕裂造成泄漏； ②管道、设备制造质量缺陷、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作； ③塔、罐、分离器内液位控制过低，气体串入造成压力升高引起排放； ④受外部火灾、爆炸影响造成设备、管道的损坏。 3.在高温、压力下进行反应，装置内的物料温度一般超过其自燃点，若漏出会立即引起火灾； 4.液位等控制系统失效，中间罐、高位槽、混胺槽等物料溢出； 5. 反应过程中放热，反应器中反应速度过快，热量不能及时导除，造成釜内温度急剧升高、压力升高引起容器破裂或爆炸 6. 高低压互串或低压段停车；	人员伤亡、设备损坏	III	1、控制与消除火源 ①加强管理，严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋； ②严格执行动火证制度，并加强防范措施； ③易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备； ④严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用产生火花工具； ⑤按标准装置避雷及静电接地设施，并定期检查； ⑥严格执行防静电措施。 2、严格控制设备及其安装质量 ①严格控制设备、管线的材质和制作及安装质量； ②仪表要定期检验、检测； ③对设备、管线、泵、阀的监测仪表定期检、保、修； ④设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态； 3、加强管理、严格工艺条件 ①设置相应的检测报警及联锁； ②杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化； ③坚持巡回检查，发现问题及时处

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		<p>7. 反应、蒸馏等系统开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格，系统内氧含量超标；</p> <p>8. 冷却、冷凝过程中温度过高，冷凝效果不良造成排放泄漏、着火。</p> <p>9. 反应过程中断冷却水或冷却能力不足；</p> <p>10. 加热时温度过高或氨蒸发器液位过高</p> <p>11. 尾气排放可燃气体超标，发生燃爆</p> <p>12. 压力容器、管道安全附件失灵、超压，或因腐蚀、冲刷、温度、压力交变影响承压能力降低，发生物理爆炸，引起二次化学爆炸。</p> <p>13. 管道/设备内物料流速过快，未设导除静电装置或不合格，产生静电引起事故。</p> <p>14. 增压泵因冷却水、润滑油压力低或中断造成设备损坏泄漏；</p> <p>15. 增压泵因安装不良造成剧烈振动等原因造成管道或设备损坏引起事故；</p> <p>16. 电气不符合防爆要求；</p> <p>17. 控制系统故障；</p> <p>18. 气体报警器失灵。</p> <p>19. 用非防爆工具操作、打击等造成火花</p> <p>20. 电气火花、静电放电、雷击。</p>			<p>理；</p> <p>④检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业；</p> <p>⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象；</p> <p>⑥防止易燃、易爆物料的跑、冒、滴、漏及串气。</p> <p>4、安全设施保持齐全、完好</p> <p>①安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好；</p> <p>②安装可燃气体监测报警装置。</p> <p>5、进出口管道两端设立闸阀和快速切断阀或采用先进的检测控制手段在发生故障时立即自动切断管线中的物料供应。</p> <p>6、采用氮气保护。</p> <p>7、排放的气体及时送火炬系统处理。</p> <p>8、压力容器按要求进行安装质量监督检验并定期进行检验。</p> <p>9、采取措施防止高压气体窜入低压系统中。</p> <p>10. 增压泵应安装牢固，设置进、出口压力、油温、水压等的联锁装置并保证灵敏；</p> <p>11. 设置相应的检测报警及联锁；严格控制物料通入速度并设置自动切断阀；合理控制进料流量及其比例，并应与压力形成联锁</p> <p>12. 设置塔釜温度、尾气温度、尾气流量等与冷凝水流量形成联锁系统，确保能够充分冷却；</p> <p>13. 加强信息沟通；上下游装置做必要的准备；</p> <p>14. 加强设备安全附件管理，保证灵敏好用；选用密闭系统；</p> <p>15. 加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化</p> <p>16. 按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。</p> <p>17. 按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气；</p> <p>18. 定期对厂区内可燃气体报警器检测；保证仪器灵敏好用。</p>

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
					19. 检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业； 20. 制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案 21. 定期维护和保养；按计划停车检修； 22. 检维修时，应使用不产生火花的工器具；严禁使用非防爆工具操作、打击
中毒和窒息	有毒性物料、窒息性气体泄漏	一、运行泄漏： 1. 阀门、法兰等泄漏； 2. 泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏； 3. 阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4. 阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5. 设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏 6. 系统超压，氨气等泄露。 7. 尾气中氨气、甲胺、甲醇等泄漏。 二、作业场所通风不良； 三、未设置事故通风设施 四、报警器失灵。 五、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 六、违章操作	人员伤亡	III	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风； 3. 保证报警装置好用。 4. 可能存在大量泄漏场所，设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所 5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。 6. 配备相应的防护器材； 7. 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施 8. 要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 9. 设立危险、有毒、窒息性标志；设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；
灼烫	高温部件、腐蚀性化学品与人体直接接触	1. 甲胺、氨气等腐蚀性物料或蒸汽等高温物料，故障喷出； 2. 腐蚀性化学品或高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3. 温控系统失效，物料汽化，系统超压破裂 4. 液位等控制系统失效，腐蚀性物料容器，如中间罐、高位槽等溢出。 5. 清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质； 6. 没有按照要求穿戴劳动防护用品； 7. 违规违章操作；	人员伤亡、甚至死亡	II	1. 处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护用品； 2. 严格控制设备质量，加强设备维护保养； 3. 坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4. 检修存在腐蚀性物料设备、管线时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 5. 可能存在物理烫伤、化学性的部件设置隔热材料或防护措施 6. 配置淋洗器、洗眼器等； 7. 配备相应的防护用品和急救用品； 8. 设置危险、腐蚀性标志。 9. 按操作规程进行；

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
冻伤	人员接触低温设备、管道或低温物料	1. 保冷设施损坏； 2. 低温物料突然喷出； 3. 液化气体急剧汽化； 4. 环境低温； 5. 人员防护不当或无防护；	人员伤亡	II	1. 加强安全管理； 2. 定期对装置进修检修；对重点部位进行探伤； 3. 加强现场管理工作，加强巡检，发现保温破损及时报修； 4. 工作人员安全防护劳保用品佩戴齐全、正确； 5. 制定事故应急预案，发现人员伤亡，立即处理，减少损失。
机械伤害	与动设备直接接触	1. 机械设备缺乏安全防护装置，本身的结构、强度等不合理；2. 运行部件飞出；旋转、往复、滑动物撞击人体；3. 安装维修不当，使设备的安全性能不佳；4. 工作场所环境不良，如空间狭窄，设备布局不合理等；5. 违反操作规程；7. 运行状态时打扫卫生；8. 设备有故障9. 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；10. 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；11. 安全管理上存在不足。	人员损伤	II	1. 加强安全教育，增强职工安全意识； 2. 严格遵守安全操作规程，严禁违章操作，在机械运行中禁止接触转动部分； 3. 机械转动部分的安全防护装置要保持完好； 4. 经常进行设备安全防护装置的检修和维护； 5. 加强工作现场的安全管理。
触电	接触带电体	1. 未穿戴合格的劳动防护用品； 2. 身体不慎接触带电导体； 3. 监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	III	1. 带电作业时要按安全工作要求并填写工作票，并制订可靠的安全防护措施； 2. 做好监护工作； 3. 操作人员要穿戴好劳动防护用品，使用安全防护用具； 4. 操作时严格遵守安全操作。

## 评价小结

通过预先危险分析：甲胺装置子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电危险程度为III级（危险的）；机械伤害、灼烫、冻伤危险程度为II级；III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

## 2. 危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备；同时参考其它类似企业的生产数据，按照5.3节评价方法简介中

“危险度评价法”提供的方法，得到该项目主要生产设施的危险度分级表见附表。作业场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。

表 C.1-8 甲胺装置作业场所固有危险程度分析表

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m <sup>3</sup>	分数	℃	分数	MPa	分数	分数			
合成塔	甲醇、氨、甲胺	10	<100	0	420	5	2.2	2	5	22	I	I
脱氨塔	甲醇、氨、甲胺	10	220	2	86	0	2.3	2	5	19	I	
萃取塔	甲醇、混甲胺	10	247	2	53	0	1	2	5	19	I	
脱水塔	甲醇、混甲胺	10	193	2	160	0	1	2	5	19	I	
分离塔	甲醇、混甲胺	10	190	2	75	0	0.8	0	5	17	I	
二甲胺精制塔	二甲胺	10	163	2	75	0	0.8	0	5	17	I	
甲醇回收塔	甲醇	5	178	2	90	0	负压	0	5	12	II	
尾气吸收塔	混甲胺	10	64	0	25	0	0.01	0	2	12	II	

评价小结：由上表分析得知：该单元固有危险程度等级为 I 级属于高度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

### C.1.3.3 DMF 装置子单元

该项目 DMF 生产装置采用二甲胺和 CO 在无水的环境中合成 DMF；该项目主要设备反应器、脱轻塔、真空塔、气提塔、尾气吸收塔、废甲醇回收塔等设备。工艺条件中涉及高压、高温等，主要涉及的物质有一氧化碳、甲醇、二甲胺、甲醇钠、氮气等。一氧化碳、甲醇、二甲胺、甲醇钠与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；一氧化碳、甲醇、二甲胺、氮气具有毒性能引起中毒和窒息。

## 1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本装置子单元进行分析评价，具体情况见表 C.1-9。

表 C.1-9 DMF 生产装置子单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1. 可燃物质泄漏，遇火源发生火灾 2. 超压	1、故障泄漏 ①塔、器、设备、泵、管线、阀门、法兰等垫子破损、泄漏； ②塔、器、管、阀、液位计等连接处泄漏，泵、压缩机破裂或转动设备密封处泄漏； ③塔、器、管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； ④人为损坏造成塔、罐、管道泄漏，以及回流罐等液位过高。 2、运行泄漏、设备故障 ①垫片撕裂造成泄漏； ②管道、设备制造质量缺陷、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作； ③塔、罐、分离器内液位控制过低，气体串入造成压力升高引起排放； ④受外部火灾、爆炸影响造成设备、管道的损坏。 3.在高温、压力下进行反应，装置内的物料温度一漏出会立即引起火灾； 4.液位等控制系统失效，中间罐、高位槽等物料溢出； 5. 反应过程中放热，反应器中反应速度过快，热量不能及时导除，造成釜内温度急剧升高、压力升高引起容器破裂或爆炸 6. 高低压互串或低压段停车； 7. 反应、蒸馏等系统开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格，系统内氧含量超标； 8. 生产中物料流量、温度控制不当，导致大量气体产生，设备、管道内压增大 9.冷却、冷凝过程中温度过高，冷凝效果不良造成排放泄漏、着火。 10. 反应过程中断冷却水或冷却	人员伤亡、设备损坏	III	1、控制与消除火源 ①加强管理，严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋； ②严格执行动火证制度，并加强防范措施； ③易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备； ④严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用产生火花工具； ⑤按标准装置避雷及静电接地设施，并定期检查； ⑥严格执行防静电措施。 2、严格控制设备及其安装质量 ①严格控制设备、管线的材质和制作及安装质量； ②仪表要定期检验、检测； ③对设备、管线、泵、阀的监测仪表定期检、保、修； ④设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态； 3、加强管理、严格工艺条件 ①设置相应的检测报警及联锁； ②杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化； ③坚持巡回检查，发现问题及时处理； ④检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业； ⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； ⑥防止易燃、易爆物料的跑、冒、滴、漏及串气。 4、安全设施保持齐全、完好

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		<p>能力不足；</p> <p>11. 一氧化碳中氧含量超标；</p> <p>12 减压蒸馏系统开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格，系统内氧含量超标</p> <p>13.压力容器、管道安全附件失灵、超压，或因腐蚀、冲刷、温度、压力交变影响承压能力降低，发生物理爆炸，引起二次化学爆炸。</p> <p>14.管道/设备内物料流速过快，未设导除静电装置或不合格，产生静电引起事故。</p> <p>15 增压泵因冷却水、润滑油压力低或中断造成设备损坏泄漏；</p> <p>16. 增压泵因安装不良造成剧烈振动等原因造成管道或设备损坏引起事故；</p> <p>17 电气不符合防爆要求；用非防爆工具操作、打击等造成火花</p> <p>17. 控制系统故障；</p> <p>18. 气体报警器失灵。</p> <p>19 电气火花、静电放电、雷击。</p>			<p>①安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好；</p> <p>②安装可燃气体监测报警装置。</p> <p>5.设置液位报警及联锁装置；</p> <p>6. 设置蒸汽流量与温度等控制调节、报警、联锁系统；设置温控及流量控制系统；</p> <p>7. 一氧化碳系统设置在线氧含量分析；</p> <p>8.进出口管道两端设立闸阀和快速切断阀或采用先进的检测控制手段在发生故障时立即自动切断管线中的物料供应。</p> <p>9.采用氮气保护。</p> <p>10.排放的气体及时送火炬系统处理。</p> <p>11.压力容器按要求进行安装质量监督检验并定期进行检验。</p> <p>12.采取措施防止高压气体窜入低压系统中。</p> <p>13.增压泵应安装牢固，设置进、出口压力、油温、水压等的联锁装置并保证灵敏；</p> <p>14. 设置相应的检测报警及联锁；严格控制物料通入速度并设置自动切断阀；合理控制进料流量及其比例，并应与压力形成联锁</p> <p>15. 设置塔釜温度、尾气温度、尾气流量等与冷凝水流量形成联锁系统，确保能够充分冷却；</p> <p>16. 加强信息沟通；上下游装置做必要的准备；</p> <p>17. 加强设备安全附件管理，保证灵敏好用；选用密闭系统；</p> <p>18. 加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化</p> <p>19. 按规范进行防雷、防静电设施的设计安装和检测。</p> <p>20. 按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气；</p> <p>21. 定期对厂区内可燃气体报警器检测；保证仪器灵敏好用。定期维护和保养；按计划停车检修；</p> <p>22. 检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业；</p>

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
					23. 制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案 24. 检维修时，应使用不产生火花的工器具；严禁使用非防爆工具操作、打击
中毒和窒息	有毒物料、窒息性气体泄漏	一、运行泄漏： 1. 阀门、法兰等泄漏； 2. 泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏； 3. 阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4. 阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5. 设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏 6. 系统超压，氨气等泄露。 7. 尾气中一氧化碳、二甲胺等泄漏。 二、作业场所通风不良； 三、未设置事故通风设施 四、报警器失灵。 五、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 六、违章操作	人员伤亡	III	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风； 3. 保证报警装置好用。 4. 可能存在大量泄漏场所，设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所 5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。 6. 配备相应的防护器材； 7. 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施 8. 要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 9. 设立危险、有毒、窒息性标志；设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；
灼烫	高温部件、腐蚀性化学品与人体直接接触	1. 二甲胺等腐蚀性物料或蒸汽等高温物料，故障喷出； 2. 腐蚀性化学品或高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3. 温控系统失效，物料汽化，系统超压破裂 4. 液位等控制系统失效，腐蚀性物料容器，如中间罐、高位槽等溢出。 5. 清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质； 6. 没有按照要求穿戴劳动防护用品； 7. 违规违章操作；	人员伤亡、甚至死亡	II	1. 处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护用品； 2. 严格控制设备质量，加强设备维护保养； 3. 坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4. 检修存在腐蚀性物料设备、管线时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 5. 可能存在物理烫伤、化学性的部件设置隔热材料或防护措施 6. 配置淋洗器、洗眼器等； 7. 配备相应的防护用品和急救用品； 8. 设置危险、腐蚀性标志。 9. 按操作规程进行；
冻伤	人员接触低温设备、管道或低	1. 保冷设施损坏； 2. 低温物料突然喷出； 3. 液化气体急剧汽化； 4. 环境低温； 5. 人员防护不当或无防护；	人员伤亡	II	1. 加强安全管理； 2. 定期对装置进检修；对重点部位进行探伤； 3. 加强现场管理工作，加强巡检，发现保温破损及时报修； 4. 工作人员安全防护劳保用品佩戴齐全、正确；

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
	温物料				5. 制定事故应急预案，发现人员伤亡，立即处理，减少损失。
机械伤害	与动设备直接接触	1. 机械设备缺乏安全防护装置，本身的结构、强度等不合理；2. 运行部件飞出；旋转、往复、滑动物撞击人体；3. 安装维修不当，使设备的安全性能不佳；4. 工作场所环境不良，如空间狭窄，设备布局不合理等；5. 违反操作规程；7. 运行状态时打扫卫生；8. 设备有故障9. 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；10. 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；11. 安全管理上存在不足。	人员伤亡	II	1. 加强安全教育，增强职工安全意识； 2. 严格遵守安全操作规程，严禁违章操作，在机械运行中禁止接触转动部分； 3. 机械转动部分的安全防护装置要保持完好； 4. 经常进行设备安全防护装置的检修和维护； 5. 加强工作现场的安全管理。
触电	接触带电体	1. 未穿戴合格的劳动防护用品； 2. 身体不慎接触带电导体； 3. 监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	III	1. 带电作业时要按安全工作要求并填写工作票，并制订可靠的安全防护措施； 2. 做好监护工作； 3. 操作人员要穿戴好劳动防护用品，使用安全防护用具； 4. 操作时严格遵守安全操作。

## 评价小结

通过预先危险分析：DMF 装置子单元主要危险、有害因素为：：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电危险程度为III级（危险的）；机械伤害、灼烫、冻伤危险程度为II级；III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

## 2. 危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备；同时参考其它类似企业的生产数据，按照 5.3 节评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法，得到该项目主要生产设施的危险度分级表见附表。作业场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。

表 C.1-10 DMF 装置作业场所固有危险程度分析表

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m <sup>3</sup>	分数	℃	分数	MPa	分数	分数			
反应器	甲醇、CO、二甲胺	10	75	5	120	0	1.9	2	5	22	I	I
脱轻塔	二甲胺、甲醇	10	141	2	90	0	0.1	0	5	17	I	
真空塔	DMF	2	117	10	120	0	-0.1	0	5	17	I	
气提塔	DMF	2	55	5	120	0	0.1	0	5	12	II	
尾气吸收塔	二甲胺	10	65	0	25	0	0.1	0	5	15	II	
废甲醇回收塔	甲醇	5	178	10	90	0	负压	0	5	20	I	

评价小结：由上表分析得知：该单元固有危险程度等级为 I 级属于高度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

#### C.1.3.4 甲醇钠装置子单元

该项目甲醇钠生产装置采用氢氧化钠与甲醇一定的温度压力下，进行反应合成甲醇钠；该项目主要涉及合成、甲醇回收等部分，主要涉及反应汽提塔、除碱塔、气液分离器、甲醇钠中间槽等设备。工艺条件中存在一定温度压力等，主要涉及的物质有氢氧化钠、甲醇、甲醇钠等。甲醇与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；甲醇、甲醇钠具有毒性能引起中毒和窒息；甲醇钠及氢氧化钠具有腐蚀性。

##### 1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本装置子单元进行分析评价，具体情况见表 C.1-11。

表 C.1-11 甲醇钠生产装置子单元预先危险分析

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1. 易燃易爆物质形成爆炸性缓和气体，遇火源发生火灾、爆炸 2. 超压	1. 设备、管道等材质选用不当； 2. 设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 3. 与反应器、冷凝器、蒸馏塔等设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件腐蚀、老化泄漏 4. 液位等控制系统失效，计量槽、高位槽等液位过高，物料溢出。 5. 反应过程中放热，反应器中反应速度过快，热量不能及时导除，造成反应器内温度急剧升高、物料分解，压力升高引起容器破裂或爆炸 6. 开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格，系统内氧含量超标； 7. 甲醇气回收系统密封不良，空气进入系统导致氧含量超标或甲醇等易燃物质泄漏； 8. 反应过程中温度过高，冷凝效果不良造成排放泄漏、着火。 9. 高压串低压； 10. 尾气排放可燃气体超标，发生燃爆； 11. 人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏； 12. 违章操作 13. 反应过程中断冷却水或冷却能力不足、加热时温度过高，反应温度控制过高，反应速度过快，造成反物料急剧气化喷出 14. 安全附件、压力调节阀失效 15. 电气不符合防爆要求； 16. 控制系统故障； 17. 可燃气体报警器未设置或失灵。 18. 用非防爆工具操作、打击等造成火花 19. 电气火花、静电放电、	人员伤亡、设备损坏	III	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 开车前把好气密试压关和置换工作；加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 3. 定期检测设备、管道、泵体的完好性和被腐蚀的情况，发现隐患及时整改 4. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 5. 仪表、控制系统，联锁、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠。 6. 严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳，安全阀定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，对发生蠕变的螺栓进行更换； 7. 将反应器内温度和压力与釜内搅拌、物料流量、反应器夹套冷却水进水阀形成联锁关系； 8. 设置氮气置换系统和在线氧含量检测系统、报警和联锁，防止系统内氧含量超标； 9. 设置相应的压力、温度、流量检测报警及联锁；严格控制原料通入速度、反应器温度和压力并设置自动切断阀； 10. 设置塔釜温度、物料流量、加热介质流量等与冷凝水流量形成联锁系统； 11. 系统密封采用密闭系统； 12. 加强信息沟通；上下游装置做必要的准备； 13. 加强设备安全附件管理，保证灵敏好用； 14. 加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化 15. 按规范进行防雷、防静电、接地设施的设计安装和检测。 16 按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气； 17. 定期对厂区内可燃气体报警器检测；保证仪器灵敏好用。 18. 检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业；

		雷击。 20.检维修时未按维修方案操作；			19. 制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案 20. 定期维护和保养；按计划停车检修； 21. 检维修时，应使用不产生火花的工器具；严禁使用非防爆工具操作、打击。
中毒和窒息	有毒物料、窒息性气体泄漏	一、运行泄漏： 1.阀门、法兰等泄漏； 2.泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏； 3.阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4、阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5. 设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏 6. 系统超压，法兰等连接处垫片损坏，甲醇、氮气等泄露。 7. 尾气泄漏。 二. 作业场所通风不良； 三. 未设置事故通风设施 四. 报警器失灵。 五. 维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 六. 违章操作	人员伤亡	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风； 3. 保证报警装置好用。 4. 可能存在大量泄漏场所，设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所 5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。 6. 配备相应的防护器材； 7. 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（19.5~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施 8. 要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。 9. 设立危险、有毒、窒息性标志；设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；
灼烫	高温部件、人直接接触	1.蒸汽等高温物料、腐蚀性物料，故障喷出； 2.高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3.温控系统失效，物料汽化，系统超压破裂 4. 液位等控制系统失效。 5..清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质； 7.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 8. 违规违章操作；	人员灼伤、甚至死亡	II	1.处理高温泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护用品； 2.严格控制设备质量，加强设备维护保养； 3.坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4.检修存在高温物料设备、管线时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 5.可能存在物理烫伤、化学性的部件设置隔热材料或防护措施 6. 配置淋洗器、洗眼器等； 7.配备相应的防护用品和急救用品； 8.设置危险、高温烫伤标志。 9. 按操作规程进行；

## 评价小结

通过预先危险分析：甲醇钠装置子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸危险程度为Ⅲ级（危险的）；中毒和窒息、灼烫危险程度为Ⅱ级；Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

## 2. 危险度分析

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备；同时参考其它类似企业的生产数据，按照 5.3 节评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法，得到该项目主要生产设施的危险度分级表见附表。作业场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。

表 C.1-12 甲醇钠装置作业场所固有危险程度分析表

装置名称	主要介质		物料容量		温度		压力		操作	总分	危险等级	装置危险度
	名称	分数	m <sup>3</sup>	分数	℃	分数	MPa	分数	分数			
反应汽提塔	甲醇钠	5	32	2	90	0	0.08	0	5	12	Ⅱ	I
气液分离器	甲醇钠	5	1.05	0	40	0	常压	0	5	10	Ⅲ	
精甲醇槽	甲醇	5	700	10	40	0	常压	0	5	20	I	
甲醇钠中间槽	甲醇钠	5	300	10	40	0	常压	0	5	15	Ⅱ	
甲醇钠地槽	甲醇钠	5	4.4	0	40	0	常压	0	5	10	Ⅲ	
甲醇回收槽	甲醇	5	2.6	0	40	0	常压	0	5	10	Ⅲ	

评价小结：由上表分析得知：该项目甲醇钠装置固有危险程度等级为 I 级属于高度危险，在公司的生产管理中应确认为危险目标，从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生。

## C.1.4 公用工程及辅助设施单元

### C.1.4.1 电气子单元

#### 1. 预先风险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 C.1-13。

表 C.1-13 电气子单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	正常生产	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等</li> <li>2. 电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效；</li> <li>3. 未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好；</li> <li>4. 电缆被外界点火源点燃</li> </ol>	火灾；人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设置电缆火灾防护系统，包括：火灾自动报警、防火分隔封堵、人工与自动灭火器材等；</li> <li>2. 在工程设计中，电缆的选择和敷设方式应根据相关规范进行；</li> <li>3. 电缆桥架应与热管道保持足够的防火距离，易燃易爆场所应选用阻燃电缆；</li> <li>4. 设计、施工中严格做好电缆防火分隔封堵工作。靠近带有设备的电缆沟盖板应严密；</li> <li>5. 尽量减少电缆中间接头的数量；</li> <li>6. 电缆隧道及重要电缆沟的人孔盖应有保安措施；</li> <li>7. 电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及时更换扶正。</li> </ol>
触电	正常生产、检维修	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效；</li> <li>2. 设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏；</li> <li>3. 电气设备外壳带电，漏雨电保护装置失效或接地不合格；</li> <li>4. 检修中设备误送电或反馈送电；</li> <li>5. 设备检修前未放电或未充分放电而触电；</li> <li>6. 带电作业中防护装置失效而触电；</li> <li>7. 电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全标志或清晰；</li> <li>8. 电气设备无闭锁装置或违规解除闭锁装置而走错间隔，误碰触电；</li> <li>9. 高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露；</li> <li>10. 从业人员违章作业；</li> <li>11. 非工作人员违章进入变配电室</li> </ol>	设备损坏、人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器；</li> <li>2. 基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏雨电；</li> <li>3. 应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补；</li> <li>4. 电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施；</li> <li>5. 电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作；</li> <li>6. 高压电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求；</li> <li>7. 安装调试、运行、维护中，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时事先应作好危险点分析，制定防范措施；</li> <li>8. 各种电气设备上设置安全标识、</li> </ol>

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
					标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏；9. 电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网；10. 值班电工必须按规程要求穿绝缘鞋、防护服；11. 加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。
继电保护动作异常	正生产	1、直流熔断器与相关回路配置问题。 2、保护装置用直流中间继电器、跳（合）闸出口继电器及相关回路问题。 3、信号回路问题。 4、仪用互感器及其二次回路问题	1、保护失灵； 2、信号不可靠； 3、引起电流电压故障	III	1、每一操作回路应分别由专用的直流熔断器供电。 2、保护装置的直流回路由另一组直流熔断器供电。 3、检修时严格按照规程，消除漏检项目，保证检修质量。 4、跳（合）闸线圈的出口继电器跳（合）闸回路中串入电源自保持线圈。 5、加强维护和检修人员的安全和技术素质，保证继电保护装置的正确动作。
电气误操作	正生产	1、人员不严格执行操作票制度，违章操作； 2、运行检修人员误碰误动； 3、万用钥匙的管理规定不完善，在执行中不严肃认真； 4、技术措施不完备，主要是防误闭锁装置设置有疏漏，设备“五防”功能不全。	设备损坏、人员伤害	II	1、在操作过程中，应严格执行《电力安全工作规程》的有关规定和“两票”制度； 2、规范电气安全工器具的管理，对安全用具应根据安全用具的有关规定，定期试验，合格后方可继续使用； 3、加强防误装置的管理。保证防误装置安装率、完好率、投入率100%； 4、现场设备都应有明显、清晰的名称、编号及色标； 5、严格紧急解锁钥匙使用的管理，使用必须经过批准，确认无误，在监护下使用。
无功电容器爆炸	正生产	1、电容器漏电流过大被击穿； 2、电容器在短时间内产生较大的热能； 3、温升过高。	设备损坏、人员伤害	II	1、在每组每相上安装快速熔断器； 2、在补偿器的每相上安装一电流表，当发现三相电流不平衡时，补偿柜立即运行、检查、找出漏电流过大或被击穿的电容器； 3、定期监视电容器的温升情况； 4、加强对电容器组的巡视检查。

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
全厂停电事故	正产生产	1、厂用电设计不完善； 2、备用电源自投失灵，保安电源自投失灵。直流系统故障； 3、保护误动、拒动，事故扩大； 4、人员过失，操作失误。	财产损失	III	1、尽量采用简单的母线保护，母线保护启用时，尽量减少母线倒闸操作； 2、开关失灵保护整定正确，动作可靠，严防开关误动扩大事故。重要辅机组电动机事故按钮要加保护罩，以防误碰停机事故； 3、加强蓄电池和直流系统、柴油发电机组的维护，直流系统熔断器的管理；保安电源自动投入功能可靠； 4、厂用电备用电源自投功能可靠，保证事故情况下厂用电不中断； 5、制定事故处理预案，防止人员误操作事故； 6、应加强对公共系统故障的分析。

### 3. 评价小结

通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、继电保护动作异常、全厂停电事故危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

#### C.1.4.2 仪表自动化子单元

##### 1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 C.1-14。

表 C. 1-14 仪表自动控制子单元预先危险分析法

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	措施建议
DCS 系统错误	运行	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、腐蚀性气体损害密封线路、印刷电路板等；</li> <li>2、附着在集成块上的灰尘影响其散热或引起接触不良，还会引起数据的读写错误；</li> <li>3、温度升高导致电阻绝缘性能下降；</li> <li>4、低质量的供电损坏计算机的电源系统，并对元器件造成损坏；</li> <li>5、接地不良造成零部件的烧毁损坏；</li> <li>6、振动对硬件的损害最为严重，若离振动源较近又无避振措施时会受到影响。</li> </ol>	人员伤亡设备损坏	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、在对 DCS 装置进行运输、开箱、保管、安装各阶段、严格按照指导说明书要求的环境与步骤进行；</li> <li>2、提供良好的外部环境条件，如控制室温、湿度控制；良好的接地系统以及防灰、防震、防腐蚀；远离振动源、高噪音源，还应考虑机柜进线的内、外部密封及消防措施等；</li> <li>3、必须配置不间断电源 UPS。同时 UPS 运行的有关参数和运行状态信号应输入到 DCS 中，当 UPS 故障时可以报警显示，以保证系统和生产装置的安全运行。</li> </ol>
DCS 系统运行不正常	运行	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、电力线、电机设备的负荷电流通过电磁感应对信号线及 DCS 显示系统产生干扰，使 CRT 屏幕上出现麻点和闪动；</li> <li>2、控制室防雷接地单独设置，与控制系统的接地体没有足够的绝缘距离；</li> <li>3、仪表电源的波动、信号线连接点的接触电阻等对电信号传输引起干扰。</li> <li>4、硬盘、存储器等因多次读写产生坏磁道，若未及时修复，会丢失数据，造成控制精度下降甚至死机等大的故障。</li> </ol>	人员伤亡设备损坏	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、仪表信号线路与电力线及能产生交变电磁场的设备，相隔最小间距应按有关配线设计规定施工规范来执行；</li> <li>2、机电设备、电源开关等应有铁质壳体屏蔽，信号线与电源线严格分开，不得穿同一金属管或敷设于同一金属槽盒内；</li> <li>3、采用对绞线可很好抑制电磁感应引入的干扰，又可明显抑制静电感应引入的干扰；</li> <li>4、设置 DCS 保护接地和工作接地。在 DCS 调试前应经过接地电阻测试，达不到要求不能调试，更不能进行生产的联动试车；</li> <li>5、DCS 的接地系统和防雷接地系统应进行等电位联接，以避免 DCS 电子元件受到雷电反击。</li> <li>6、利用设备诊断和检测技术，确切掌握设备状态以掌握设备的老化程度，预测故障，决定点检内容、周期，决定更新周期，以维持和提高设备的可靠性、稳定性。</li> </ol>
自动控制调节装置运行不正常	运行	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、自动调节系统电源回路失电，或其导线故障，导致自动调节失控或调节系统无动作。</li> <li>2、调节用一次检测装置及其接线回路损坏，或断线/短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小。</li> <li>3、执行机构故障，导致自动调节无动作或突大突小。</li> <li>4、双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，</li> </ol>	可能造成人员伤亡或设备损坏	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、加强系统自动调节系统电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工组。</li> <li>2、加强系统调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、DCS 通讯组件、I/O 输入/输出组件、CPU 主机组件的维护管理工作。对超过有效期使用的组件，及时更换备用件。</li> <li>3、把好仪表等检测设备入口关，“三证”齐全方可使用。</li> <li>4、重要调节系统设计，应具有“当</li> </ol>

		丢失信息导致自动控制失控。 5、DCS 调节用的 CPU，超过使用有效期，或受外界干扰或 PID 运算出错，导致自动调节失控。			调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转为手动调节方式”的功能。 5、重要调节系统，应定期进行内外扰动动作试验。 6、当在线仪表发生损坏时，DCS 系统应能及时的显示、报警，必要时，可启动联锁保护系统按规定要求动作，以确保工艺装置的安全生产或停机。
--	--	--	--	--	---

## 2. 评价小结

通过预先危险分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：DCS 系统错误、DCS 系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为 II 级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

### C. 1. 4. 3 循环水子单元

#### 1. 预先危险分析评价

采用预先危险分析法（PHA）对该项目给排水方面进行分析评价，具体情况见表 C. 1-15。

表 C. 1-15 循环水预先危险分析表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
火灾	运行、检修	1. 循环水中进入易燃、可燃液体； 2. 设计选型不当、填料材质不合格，3. 冷却塔换填料内部坍塌，大量的热无法排出，达到了某些材质的燃烧点，导致燃烧 4. 短路，导致线路发热，电路表层燃烧引起着火。 5. 检维修动火作业不规范； 6. 雷击	人员伤亡或设备损坏	II	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。 2. 加强现场检查维护，减缓设备或管道、密封件等腐蚀、老化程度； 3. 定期检查，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 4. 接地电阻必须符合安全要求外，还必须采取接地故障监测、过电压保护、等电位联结等安全措施 5. 遵守动火作业安全规程，杜绝违章动火和无证动火。
淹溺	设备运行	1. 水池防护设施不健全。 2. 人员安全意识差。	人员伤亡	II	1. 健全水池防护设施。 2. 加强安全教育工作。

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
		运行或检修操作规程不健全。			3. 建立健全运行或检修操作规程。
高处坠落	维修、检修	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高处作业场所所有洞无盖、临边无栏，踩空或支撑物倒塌，不小心造成坠落。</li> <li>2. 梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳、作业人员未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当等造成滑跌坠落。</li> <li>3. 登高楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落。</li> <li>4. 作业人员违章作业、作业时嬉戏打闹等。</li> <li>5. 作业人员情绪不稳定，工作时精力不集中或有生理疾病。</li> </ol>	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 作业人员必须戴安全帽，系安全带。</li> <li>2. 高处作业要事先搭设脚手架等防坠落措施，并定期检查。</li> <li>3. 在具有危险性的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网。</li> <li>4. 临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落。</li> <li>5. 对平台、扶梯、栏杆等要定期检查，确保完好。</li> <li>6. 加强对作业人员的安全教育、培训、考核，严禁违章作业。</li> </ol>
机械伤害	运行、检修、维修过程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检修中或检修后的转动机械试运行启动时，未先撤离人员。</li> <li>2. 电动机启动和运行人员在电动机合闸前未先撤离人员。</li> <li>3. 违章操作。</li> </ol>	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检修中要彼此配合好，在闸刀处设置禁止合闸标志。</li> <li>2. 严禁违章操作。</li> <li>3. 转动部位要安装防护罩。</li> </ol>
触电	设备运转、检修或维修过程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不按用电安全操作规程，违章进行操作。</li> <li>2. 设备电气部分安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等。</li> <li>3. 电气设备未按规定接地，未安装漏电保护装置或绝缘不良。</li> <li>4. 在检修电气故障工作时，未按规定切断电源或未在电源开关处挂上明显的作业标志。</li> </ol>	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 操作人员上岗前培训，持证上岗。</li> <li>2. 严格用电安全操作规程，严禁违章进行操作。</li> <li>3. 保持设备电气部分安全防护装置的良好状态。</li> <li>4. 电气设备按规定接地，安装漏电保护装置，定期检测电气绝缘程度。</li> <li>5. 在检修故障时，按规定切断电源并在电源开关处挂上明显的作业标志（如严禁合闸等）。</li> </ol>
物体打击	设备运转、检修或维修过程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 松动的零件从高速运动的部件上抛出。</li> <li>2. 检修过程中工具跌落。</li> <li>3. 意外事故。</li> </ol>	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机械设备的各处的传动部位应设置防护栏。</li> <li>2. 加强检修过程中工具及物件的保管。</li> <li>3. 严禁违章作业。</li> </ol>
噪声与振动		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水泵工作时发出噪声。</li> <li>2. 作业人员长期在噪声环境下作业。</li> </ol>	人员伤害	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加强对水泵等产生噪声较大的设备采取隔离措施。</li> <li>2. 加强个人防护。</li> </ol>

## 2. 评价小结

通过预先危险分析，该项目循环水方面主要危险、有害因素有：火灾、淹溺、高处坠落、机械伤害、触电、物体打击、噪声危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

## C.1.5 储运系统单元

### C.1.5.1 仓库子单元

该项目只在片碱单元新建片碱仓库，其他材料存储仓库均依托现有6005240项目仓库。该项目片碱仓库存储物料为氢氧化钠。

#### 1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 C.1-16。

表 C.1-16 仓库单元预先危险性分析评价表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
腐蚀灼烫	正常生产	1、氢氧化钠腐蚀性的化学品泄漏接触到人体； 2、作业时触及氢氧化钠腐蚀性物品；	人员灼烫伤	Ⅱ	1、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 2、涉及腐蚀品物料作业，配备和穿戴相应防护用品； 3、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 4、加强对有关化学品物料灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 5、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 6、设立警示标志； 7、严格执行作业规程。
车辆伤害	正常生产	1、车辆未按规定路线行驶； 2、车辆过快； 3、车辆带病运行； 4、进库中转的车辆撞击到堆垛造成倒塌，引起事故。	人员伤亡	Ⅱ	1、仓库区域应限制机动车辆速度不超过5km/h； 2、机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验； 3、机动车辆不能进入仓库内； 4、执行操作规程。

## 2. 评价小结

通过预先危险分析，该项目仓库主要危险、有害因素有：腐蚀灼烫、车辆伤害为Ⅱ级（临界的）；Ⅱ级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

### C.1.6 特种设备单元

特种设备单元主要包括压力容器、压力管道等设备、设施。

#### 1. 预先危险分析

该单元采用预先危险分析法进行评价，预先危险分析法见表 C.1-17。

表 C.1-17 特种设备单元预先危险分析表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
容器爆炸	1. 超压	1. 系统超压运行； 2. 压力容器、管道材质错用、管材存在缺陷； 3. 压力容器、管道及阀门连接、安全附件施工缺陷或质量缺陷 4. 压力容器、管道未定期进行检测； 5. 管道应力布置不合理造成管系应力过大 6. 高温设备、管道长期使用后的蠕变损伤和交变应力作用下产生材料疲劳损坏； 7. 安全阀、压力表等安全附件损坏或整定值不合格； 8. 设备或管道防腐方式选择不当或遭受腐蚀强度下降； 9. 可能超压设备、管道未设置泄压装置或泄压能力设计不当 10. 遭受外力撞击过大。	人员伤亡 财产损失	Ⅲ	1. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 2. 设备、设施及施工安装 1) 严格执行相关标准进行设计，保证管道、阀门、仪表的材质和制作、安装质量； 2) 管道按要求进行防腐； 3) 施工严格按规范和标准进行，并认真检查，确保焊接安装及防腐的质量； 4. 压力容器、管道和安全阀、压力表等应定期检测，合格后使用；安全阀应定期开启，防止堵塞。 5. 可能超压设备、管道应设置安全阀、爆破片等泄压设施；泄压能力应按要求进行设计、选型及施工； 6. 按规范要求防腐；加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀； 7. 防止外来物体撞击。 8. 压力容器、管道设计要作管壁厚度的强度计算，选材合适； 9. 压力容器、管道管材要有质量证明文件，安装时合金钢要作光谱复查； 10. 安装焊口要作无损探伤检查
灼烫/冻伤	高（低）温部件、高（低）	1. 高温/低温介质、蒸汽、腐蚀性物料，故障喷出； 2. 高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3. 温控系统失效，物料汽	人员伤亡、甚至死亡	Ⅱ	1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性；

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
	温物料、腐蚀性化学品与人体直接接触	化，系统超压破裂 4.清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到高温介质； 5.腐蚀性/高温/低温物料，故障喷出； 6.没有按照要求穿戴劳动防护用品； 7.违规违章操作；			3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、釜（器）、管、阀完好，管道设置保温层并保证完好无缺； 4、涉及腐蚀品、高（低）温物料作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 6、加强对有关化学品和高温物料灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 8、设立警示标志。 9、严格执行作业规程。
中毒和窒息	1.有毒有害物料泄漏； 2.检维修过程中未按要求操作	1.压力容器、管道安全附件失灵、超压，或因腐蚀、冲刷、温度、压力交变影响承压能力降低，发生物理爆炸，引起独行物料泄漏。 2.施工安装完成后未进行无损检测及泄漏试验 3.作业人员进入塔器、储罐等特种设备内作业时未防护； 2.进入塔器、储罐等特种设备内作业前，未进行空气置换或置换不彻底； 3.进入塔器、储罐等特种设备内作业时有害气体超标，无人监护； 4.塔器、储罐等特种设备无通风设施或通风不良； 5.安全生产管理工作不到位，违章作业。 未制定事故应急处理预案	人员伤亡	III	1. 作业人员进入塔器、储罐等特种设备内作业时要穿工作服、戴工作帽，并佩戴必要的防护用品； 2. 进入塔器、储罐等特种设备进行检修作业前，首先必须进行彻底的气体置换，合格后才能允许进入容器内部作业； 3. 进入塔器、储罐等特种设备进行检修作业，要有专人进行监护，并采取必要的防护措施； 4. 在塔器、储罐等特种设备内作业时，应保持良好的通风； 5. 加强安全生产管理工作，严格执行各项管理制度和操作规程。

**评价小结：**通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：容器爆炸、中毒和窒息危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。灼烫/冻伤的危险等级为II级，危险程度是临界的，处于事故的边

缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。

### C.1.7 消防单元

该项目消防水供应系统依托现有项目消防设施，拟建消防水管网；消防设施基于厂区内同一时间内只发生一次火灾的原则进行设计室外设地上式消火栓，沿道路设置，消火栓间距不超过 60m，厂区管网呈环状布置，干管管径为 DN200；厂房内均按规范要求设置室内消火栓；在装置内高度大于 15m 的框架上以及多层甲乙类厂房、高层厂房的楼梯间内设置半固定式消防给水竖管。框架、建筑物各层均设带阀门的管牙接口、水带箱。根据火灾类别及配置场所的不同，按照《建筑灭火器配置设计规范》的规定设置灭火器。

#### 1. 安全检查表法分析评价

评价组依据《中华人民共和国消防法》、《石油化工企业防火设计标准》、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。检查内容见表 C.1-18。

表 C.1-18 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家工程建设消防技术标准。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十九条	该项目生产区内无设员工宿舍。
2	装置或联合装置、液化烃罐组、总容积大于或等于120000m <sup>3</sup> 的可燃液体罐组、总容积大于或等于120000m <sup>3</sup> 的两个或两个以上可燃液体罐组应设环形消防车道。可燃液体的储罐区、可燃气体储罐区、装卸区及化学危险品仓库区应设环形消防车道，当受地形条件限制时，也可设有回车场的尽头式消防车道。消防车道的路面宽度不应小于6m，路面内缘转弯半径不宜小于12m，路面上净空高度不应低于5m；占地大于80000m <sup>2</sup> 的装置或联合装置及含有单罐容积大于50000m <sup>3</sup> 的可燃液	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.3.4	拟设环形消防车道

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	体罐组，其周边消防车道的路面宽度不应小于9m，路面内缘转弯半径不宜小于15m。			
3	装置区及储罐区的消防道路，两个路口间长度大于300m时，该消防道路中段应设置供火灾施救时用的回车道，回车道不宜小于18m×18m(含道路)。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.3.4A	依据平面图，两个路口间长度不大于300m
4	当消防用水由工厂水源直接供给时，工厂给水管网的进水管不应少于2条。当其中1条发生事故时，另1条应能满足100%的消防用水和70%的生产、生活用水总量的要求。消防用水由消防水池(罐)供给时，工厂给水管网的进水管，应能满足消防水池(罐)的补充水和100%的生产、生活用水总量的要求。	设计时考虑	《石油化工企业设计防火标准》8.3.1	设置消防水池供应消防水，未提及两路进水。
5	8.3.1A 当厂区面积超过2000000m <sup>2</sup> 时，消防供水系统的设置应符合下列规定： 1 宜按面积分区设置独立的消防供水系统，每套供水系统保护面积不宜超过2000000m <sup>2</sup> ； 2 每套消防供水系统的最大保护半径不宜超过1200m； 3 每套消防供水系统应根据其保护范围，按本标准第8.4节的规定确定消防用水量； 4 分区独立设置的相邻消防供水系统管网之间应设不少于2根带切断阀的连通管，并应满足当其中一个分区发生故障时，相邻分区能够提供100%消防用水量。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.3.1A	公司厂区面积不超过2000000 m <sup>2</sup> 。
6	当工厂水源直接供给不能满足消防用水量、水压和火灾延续时间内消防用水量要求时，应建消防水池(罐)、并应符合下列规定： 1. 水池(罐)的容量，应满足火灾延续时间内消防用水量要求。当发生火灾能保证向水池(罐)连续补水时，其容量可减去火灾延续时间内的补充水量； 2. 水池(罐)的总容量大于1000 m <sup>3</sup> 时，应分隔成2个，并设带切断阀的连通管； 3. 水池(罐)的补水时间，不宜超过48h； 4. 当消防水池(罐)与生活或生产水池(罐)合建时，应有消防用水不作他用的措施； 5. 寒冷地区应设防冻措施； 6. 消防水池(罐)应设液位检测、高低液位报警及自动补水设施。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.3.2	工厂水源供给可以满足消防用水量需求
7	消防水泵、稳压泵应分别设置备用泵；备用泵的能力不得小于最大一台泵的能力。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.3.7	消防水泵设有能力相当的备用泵，
8	消防水泵的主泵应采用电动泵，备用泵应采用柴油机泵，且应按100%备用能力设置，柴油机的油料储备量应能满足机组连续运转6h的要求；柴油机的安装、布置、通风、散热等条件应满足柴油机组的要求。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.3.8	消防水泵设置柴油机备用泵。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
9	厂区的消防用水量应按同一时间内的火灾处数和相应处的一次灭火用水量确定。 厂区同一时间内的火灾处数应按表8.4.2确定。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.4.1、8.4.2	生产区域按同一时间一处火灾设计消防水
10	工艺装置、辅助生产设施及建筑物的消防用水量计算应符合下列规定： 1. 工艺装置的消防用水量应根据其规模、火灾危险类别及消防设施的设置情况等综合考虑确定。当确定有困难时，可按表8.4.3选定；火灾延续供水时间不应小于3h；（合成氨和氨加工大型装置为120~200L/S） 2. 辅助生产设施的消防用水量可按50L/s计算。火灾延续供水时间，不宜小于2h； 3. 建筑物的消防用水量应根据相关国家标准规范的要求进行计算； 4. 可燃液体、液化烃的装卸栈台应设置消防给水系统，消防用水量不应小于60L/s；空分站的消防用水量宜为90~120L/s，火灾延续供水时间不宜小于3h。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.4.3	工艺装置消防水设计流量400L/s，压力不小于1.0MPa。时间不小于6h。满足要求。
11	大型石油化工企业的工艺装置区、罐区等，应设独立的稳高压消防给水系统，其压力宜为0.7~1.2MPa。其他场所采用低压消防给水系统时，其压力应确保灭火时最不利点消火栓的水压不低于0.15MPa（自地面算起）。消防给水系统不应与循环冷却水系统合并，且不应用于其他用途。 消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定： 1. 环状管道的进水管不应少于两； 2. 环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过5个；	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.5.1、8.5.2	消防给水管道环状布置，符合要求
12	罐区及工艺装置区的消火栓应在其四周道路边设置，消火栓的间距不宜超过60m。当装置内设有消防道路时，应在道路边设置消火栓。距被保护对象15m以内的消火栓不应计算在该保护对象可使用的数量之内。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.5.7	道路边设有消火栓
13	甲、乙类可燃气体、可燃液体设备的高大构架和设备群应设置水炮保护，其设置位置距保护对象不宜小于15m。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.6.1	拟设置水炮
14	工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面15m时，宜沿梯子敷设半固定式消防给水竖管，并应符合下列规定： 1. 按各层需要设置带阀门的管牙接口； 2. 平台面积小于或等于50m <sup>2</sup> 时，管径不宜小于80mm；大于50m <sup>2</sup> 时，管径不宜小于100mm； 3. 构架平台长度大于25m时，宜在另一侧梯子处增设消防给水竖管，且消防给水竖管的间距不宜大于50m。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.6.4	拟按要求设置消防竖管
15	液化烃及操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵，应设置水喷雾（水喷淋）系统或固定消防水	设计时应	《石油化工企业设计防火标	可研未提及

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	炮进行雾状冷却保护，喷淋强度不宜低于9L/m <sup>2</sup> ·min。	考虑	准》8.6.6	
16	下列场所应采用固定式泡沫灭火系统： 1. 甲、乙类和闪点等于或小于90℃的丙类可燃液体的固定顶罐及浮盘为易熔材料的内浮顶罐： 1) 单罐容积等于或大于10000m <sup>3</sup> 的非水溶性可燃液体储罐； 2) 单罐容积等于或大于500m <sup>3</sup> 的水溶性可燃液体储罐； 2. 甲、乙类和闪点等于或小于90℃的丙类可燃液体的浮顶罐及浮盘为非易熔材料的内浮顶罐：单罐容积等于或大于50000m <sup>3</sup> 的非水溶性可燃液体储罐； 3. 移动消防设施不能进行有效保护的可燃液体储罐。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.7.2	该项目考虑设置泡沫灭火系统
17	生产区内宜设置干粉型或泡沫型灭火器，控制室、机柜间、计算机室、电信站、化验室等宜设置气体型灭火器。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.9.1	生产区拟设置干粉灭火器
18	液化烃罐区应设置消防冷却水系统，并应配置移动式干粉等灭火设施	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.10.1	液化烃罐区设置消防冷却水系统和移动干粉灭火器
19	全压力式及半冷冻式液氨储罐宜采用固定式水喷雾系统和移动式消防冷却水系统，冷却水供给强度不宜小于6L/min·m <sup>2</sup> ，其他消防要求与全压力式及半冷冻式液化烃储罐相同。全冷冻式液氨储罐的消防冷却水系统按照全冷冻式液化烃储罐外壁为钢制单防罐的要求设置。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.10.13	拟按要求设置
20	石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。	符合要求	《石油化工企业设计防火标准》8.12.1	可研已提及
21	甲、乙类装置区周围和罐组四周道路边应设置手动火灾报警按钮，其间距不宜大于100m。	设计时考虑	《石油化工企业设计防火标准》8.12.4	可研未提及
22	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统：1 建筑占地面积大于300m <sup>2</sup> 的厂房和仓库；	符合要求	《建筑设计防火规范》8.2.1	拟设置室内消火栓系统
23	消防用电设备应采用专用的供电回路，当建筑内的生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。 备用消防电源的供电时间和容量，应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。	符合要求	《建筑设计防火规范》10.1.6	消防用电拟采用专用供电回路
24	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	符合要求	《建筑设计防火规范》	拟设置灭火器。
25	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统：1 建筑占地面积大于300m <sup>2</sup> 的厂房和仓库；	符合要求	《建筑设计防火规范》8.2.1	拟设置室内消火栓系统
26	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定：	设计时应	《建筑设计防火规范》	可研中未提及

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	1 建筑高度大于100m的民用建筑，不应小于1.5h； 2 医疗建筑、老年人建筑、总建筑面积大于100000m <sup>2</sup> 的公共建筑，不应少于1.0h； 3 其他建筑，不应少于0.5h。	考虑	10.1.5	
27	建筑物室外消火栓设计流量不应小于表 3.3.2 的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》 3.3.2	依托现有在建项目，可满足需求
28	建筑物室内消火栓设计流量不应小于表 3.5.2 的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》 3.5.2	依托现有消防设施，可满足
29	不同场所消火栓系统和固定冷却水系统的火灾延续时间不应小于表3.6.2 的规定	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》 3.6.2	拟按规范要求设置
30	室内环境温度不低于4℃，且不高于70℃的场所，应采用湿式室内消火栓系统。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》 7.1.2	采用湿式室内消火栓系统
31	建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，保护半径不应大于150m，每个室外消火栓的出流量宜按10L/s~15L/s计算。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.3.2	室外消火栓保护半径不大于150m
32	室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于2个。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.3.3	室外消火栓沿车间均匀布置
33	室内消火栓的选用应符合下列要求： 1.室内消火栓 SN65 可与消防软管卷盘一同使用； 2.SN65 的消火栓应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带，每根水带的长度不宜超过 25m；消防软管卷盘应配置内径不小于 19 的消防软管，其长度宜为 30m； 3.SN65 的消火栓宜配当量喷嘴直径16mm或19mm的消防水枪，但当消火栓设计流量为2.5L/s 时宜配当量喷嘴直径11mm或13mm的消防水枪；消防软管卷盘应配当量喷嘴直径6mm的消防水枪。	设计时应考虑	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.4.2	未提及室内消火栓选用情况
34	室内消火栓宜按行走距离计算其布置间距，并应符合下列规定： 1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的高层建筑、高架仓库、甲乙类工业厂房等场所，消火栓的布置间距不应大于 30m； 2 消火栓按 1 支消防水枪的一股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》 7.4.10	按间距不大于30m设置室内消火栓

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
35	生产、储存或使用有毒有害等危害土壤和水体生态环境的场所，应设置消防事故水池。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》 9.1.2	依托现有消防事故水池。
36	有毒有害危险场所应采取消防排水收集、储存措施。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》 9.3.1	采取消防排水收集、储存措施。

## 2. 评价小结

1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内没有设员工宿舍。

2) 依据《可研》，该项目消防供水系统依托在建项目，拟按规范设置室内、外消火栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。

3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。

4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 36 项内容的检查分析，其中 4 项在设计时应考虑或不符合。不符合项与未提及项为：

(1) 未提及液化烃及操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵是否设置水喷雾（水喷淋）系统或固定消防水炮进行雾状冷却保护。

(2) 未提及甲、乙类装置区周围四周道路边设置手动火灾报警按钮。

(3) 未提及建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应不少于0.5h。

(4) 未提及室内消火栓选用情况。

### C.1.8 安全管理单元

根据《中华人民共和国安全生产法》和《中华人民共和国特种设备安全法》要求，编制安全检查表对企业安全管理进行检查评价。

表C.1-19 安全管理单元安全检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1.	企业应建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	可研中未提及。	建设过程中应完善
2.	生产经营单位应当具备安全生产条件所必需的资金投入。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	可研中未提及项目安全投入	建设过程中落实完善企业安全投入
3.	危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	企业配备有专职安全生产管理人员	符合
4.	企业主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。企业主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	企业主要负责人和安全生产管理人员均有化工及相关专业背景，且均考核合格	符合
5.	企业应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处置措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	可研未提及	项目建设过程中完善
6.	特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	可研未提及	项目建设过程中完善
7.	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	企业建设过程中完善	设备安装过程中执行
8.	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	可研未提及	项目建设过程中完善

9.	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条	可研未提及	设备安装过程中执行
10.	有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构，按照不低于从业人员百分之一的比例配备专职安全生产管理人员。	《江西省安全生产条例》第十七条	企业拟设专职安全管理人员	符合
11.	企业应根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》编制本企业的总体应急预案、专项应急预案、现场处置方案。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020	可研未提及	项目建设过程中完善

### 评价小结：

企业主要负责人和安全生产管理人员应当定期进行安全生产管理知识和安全教育培训，企业应建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制；应当具备安全生产条件所必需的资金投入。从业人员应当进行安全生产知识和岗位操作技能培训；特种设备应通过检测并建立健全特种设备档案；特种作业人员应当应当经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书；企业应编制及时更新应急预案，针对本项目建立特种设备事故应急专项预案。建议建设项目的有关各方在项目的设计、施工及运行中，应按照国家有关法律、法规、规范与标准的规定，使建设项目的建设过程、投运后的安全管理以及职业健康防护措施进一步完善，提高建成后项目的本质安全性。

## 附件 D 安全评价依据

### D.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2021] 第 88 号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2021 年 6 月 10 日通过，2021 年 9 月 1 日起实施）
2. 《中华人民共和国劳动法》主席令 [1994] 第 28 号，1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，1995 年 1 月 1 日起实施，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）
3. 《中华人民共和国消防法》（主席令 [2008] 第 6 号，2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2009 年 5 月 1 日起实施，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第二次修订；2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第三次修正）
4. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2018] 第 24 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，2019 年修改）
5. 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令 [2013] 第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施）
6. 《中华人民共和国防洪法》（国家主席令 [1997] 第 88 号，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律

的决定》第三次修正)

7. 《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令[2007]第 69 号, 由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过, 自 2007 年 11 月 1 日起施行)
8. 《中华人民共和国长江保护法》(2020 年国家主席令第 65 号)
9. 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号, 2011 年 12 月 1 日起施行, 2013 年国务院令第 645 号修改)
10. 《工伤保险条例》(国务院令第 586 号, 2011 年 1 月 1 日起施行)
11. 《劳动保障监察条例》(国务院令第 423 号, 2004 年 12 月 1 日起施行)
12. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令第 352 号, 2002 年 4 月 30 日起施行)
13. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令第 190 号, 1995 年 12 月 27 日起施行, 2011 年 588 号令修订)
14. 《易制毒化学品管理条例》(国务院令第 445 号, 2005 年 11 月 1 日起施行, 2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令第 666 号、2018 年国务院令第 703 号修订)
15. 《铁路安全管理条例》(国务院令第 639 号, 2014 年 1 月 1 日起施行)
16. 《公路安全保护条例》(国务院令第 593 号, 2011 年 7 月 1 日起施行)
17. 《关于特大安全事故行政责任追究的规定》(国务院令第 302 号, 2001 年 4 月 21 日起实施)
18. 《安全生产许可证条例》(国务院令第 397 号, 2004 年 1 月 7 日起实施, 2014 年 7 月 9 日国务院令第 653 号进行修改)
19. 《女职工劳动保护特别规定》(国务院令[2012]第 619 号, 经 2012 年 4 月 18 日国务院第 200 次常务会议通过, 自公布之日起施行)
20. 《特种设备安全监督检查办法》(国家市场监督管理总局 2022 年第 57

号令公布，自 2022 年 7 月 1 日起实施)

21. 《特种设备安全监察条例》(国务院令第 549 号，2009 年 5 月 1 日起施行)
22. 《江西省安全生产条例》(2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007 年 5 月 1 日起实施，2017 年 7 月 26 日，江西省十二届人大常委会第三十四次会议表决通过了修订，2017 年 10 月 1 日起实施)
23. 《江西省消防条例》(江西省人大常委会公字第 57 号，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正)
24. 《江西省消防安全责任制实施办法》(2021 年 9 月 1 日省人民政府第 75 次常务会议审议通过，2021 年 11 月 1 日施行)
25. 《江西省特种设备安全条例》(2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过，2018 年 3 月 1 日起施行)
26. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(江西省人民政府令第 238 号，2018 年 9 月 28 日省人民政府第 11 次常务会议审议通过，江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议于 2020 年 11 月 25 日通过)
27. 《国务院办公厅关于同意将  $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2021〕58 号

## D.2 部门规章及规范性文件

《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23 号)

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

- 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令第 41 号，79、89 号令修改）
- 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令第 36 号，77 号令修改）
- 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令 45 号，79 号令修改）
- 《用人单位职业健康监护监督管理办法》（安监总局 49 号令）
- 《工作场所职业卫生监督管理规定》（原国家安监总局 2012 年 4 月 27 日公布，卫生健康委员会令第 5 号）
- 《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 79 号令修改）
- 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令第 30 号，63、80 号令修改）
- 《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》（国家安监总局令 79 号）
- 《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）
- 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（国家安监总局令 80 号）
- 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 2016 年第 88 号 根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正)
- 《关于印发〈化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定〉〈烟花爆竹企业保障生产安全十条规定〉和〈油气罐区防火防爆十条规定〉的通

- 知》（安监总政法〔2017〕15号）
- 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》（国家安监总局令 89 号）
- 《国家安全监管总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》（安监总管三〔2012〕103 号）
- 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）
- 《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
- 《危险化学品目录》（2015 版）（安监局 2015 年第 5 号）
- 《危险化学品登记管理办法》（安监总局令第 53 号）
- 《易制爆危险化学品目录》（2017 年版）（公安部 2017 年 5 月 11 日）
- 《高毒物品目录》（卫生部卫法监发〔2003〕第 142 号）
- 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第三号公告）
- 《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》（安监总办〔2010〕139 号）
- 《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于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）
- 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》安监总管三〔2013〕88 号
- 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）
- 《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》安监总管三〔2013〕76 号
- 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》

- （安监总管三〔2011〕95号）
- 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》  
（安监总管三〔2013〕12号）
- 《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》（安监总管三〔2011〕142号）
- 《国务院安委会办公室关于切实加强危险化学品安全生产工作的指导意见》  
安委办〔2008〕26号
- 《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）
- 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》 安监总管三〔2013〕3号）
- 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16号）
- 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年发展和改革委员会令第四十九号修改）
- 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》  
中华人民共和国工业和信息化部工产业〔2010〕第122号
- 《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（原安监总厅科技〔2015〕43号）
- 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（原安监总科技〔2015〕75号）
- 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（原安监总科技〔2016〕137号）
- 《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）
- 《关于印发〈危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）〉的通知》（应急〔2022〕52号）

- 《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）
- 《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》（工业和信息化部令第 48 号，2018 年 6 月 20 日工业和信息化部第 3 次部务会议审议通过）
- 《五部委关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节[2017]178 号）
- 《关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知》（推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 89 号）
- 《关于修改《消防监督检查规定》的决定》（公安部令第 120 号）
- 《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质监总局令第 140 号）
- 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住房和城乡建设部令第 51 号）
- 《特种作业人员安全技术培训考核工作的意见》（国家局令[2010]第30号）
- 《爆炸危险场所安全管理规定》（原劳动部[1995]56号）
- 《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质监总局令第 140 号）
- 《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》（江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号）
- 《江西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》（赣府发〔2010〕32 号）
- 《关于贯彻落实《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的通知》（赣安监管二字〔2012〕29 号）
- 《关于印发《江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案》的通知》（赣安监管二字〔2012〕179 号）
- 《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（江西省安全生产委员会办公室、赣安办字〔2016〕55 号）
- 《江西省化工企业安全生产五十条禁令》（赣安监管二字〔2013〕15 号）

- 《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》赣应急字〔2021〕100号
- 《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》（赣办发〔2020〕32号）
- 《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》（赣安〔2020〕6号）
- 《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安全生产委员会〔2020〕3号文件）
- 《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）
- 《关于江西省化工园区认定合格名单（第一批）的公示》（赣工信石化字〔2021〕92号）
- 《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发〈江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案〉的通知》（赣办发〔2018〕8号）
- 《江西省安委会关于印发江西省生产经营单位安全生产分类分级监管管理办法的通知》（赣安〔2018〕29号）
- 《江西省工信委关于做好长江经济带化工污染整治有关工作的通知》（赣工信石化字〔2017〕638号）
- 《江西省发展改革委关于印发江西省第一批国家重点生态功能区产业准入负面清单的通知》（赣发改规划〔2017〕448号）
- 《江西省应急管理厅办公室关于开展危险化学品安全风险评估诊断分级等三项工作的通知》（赣应急办字〔2020〕53号）
- 《江西省人民政府办公厅关于严格高耗能高排放项目准入管理的实施意见》赣府厅发〔2021〕33号

### D.3 国家标准

- 《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489—2009)
- 《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008 (2018 年版))
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019)
- 《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)
- 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010)
- 《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014 (2018 年版))
- 《建筑抗震设计规范》 (2016 年版) (GB50011-2010)
- 《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》 (GB50914-2013)
- 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)
- 《爆炸性环境 第 1 部分: 设备 通用要求》 (GB/T 3836.1-2021)
- 《爆炸性环境 第 15 部分: 电气装置的设计、选型和安装》 (GB/T3836.15-2017)
- 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 (GB4387-2008)
- 《防止静电事故通用导则》 (GB12158-2006)
- 《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)
- 《通用用电设备配电设计规范》 (GB50055-2011)
- 《交流电气装置的接地设计规范》 (GB/T50065-2011)
- 《系统接地的型式及安全技术要求》 (GB14050-2008)
- 《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)
- 《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013)
- 《危险货物分类和品名编号》 (GB6944-2012)
- 《危险货物物品名表》 (GB12268-2012)
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)

- 《化学品分类和危险性公示通则》 (GB13690-2009)
- 《常用化学危险品贮存通则》 (GB15603-1995)
- 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB 36894-2018)
- 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》 GB/T37243-2019
- 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2013)
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022)
- 《职业卫生名词术语》 (GBZ/T 224-2010)
- 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ230-2010)
- 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008)
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》 (GBZ2.1-2019)
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》 (GBZ2.2-2007)
- 《工业企业噪声控制设计规范》 (GB/T50087-2013)
- 《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T29639-2020)
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计》 (GB50019-2015)
- 《企业安全生产标准化基本规范》 (GB/T 33000-2016)
- 《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)
- 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
- 《自动喷水灭火系统设计规范》 (GB50084-2017)
- 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140—2005)
- 《石油化工工厂信息系统设计规范》 (GB/T50609-2010)

- 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T 50770-2013)
- 《个体防护装备配备规范 第一部分：总则》 (GB39800.1-2020)
- 《化学品分类和标签规范》 (GB30000-2013)
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB7231-2003)
- 《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》  
(GB/T 2893.5-2020)
- 《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)
- 《机械安全 防护装置 固定式和移动式防护装置设计与制造一般要求》  
(GB/T8196-2018)
- 《缺氧危险作业安全规程》 (GB8958-2006)
- 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB17914-2013)
- 《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013)
- 《毒害性商品储存养护技术条件》 (GB17916-2013)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》 (GB4053.1-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》 (GB4053.2-2009)
- 《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)
- 《压力容器》 (GB/T 150.1~4-2011)
- 《热交换器》 (GB/T 151-2014)
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》 (GB50236-2011)

#### D.4 行业标准

- 《安全评价通则》 (AQ8001-2007)
- 《安全预评价导则》 (AQ8002-2007)
- 《化工企业定量风险评价导则》 (AQ/T3046-2013)
- 《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014)

《生产安全事故应急演练指南》	(AQ/T 9007-2019)
《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》	(AQ/T 9011-2019)
《控制室设计规定》	(HG/T20508-2014)
《仪表供气设计规范》	(HG/T 20510-2014)
《仪表供电设计规范》	(HG/T 20509-2014)
《信号报警、安全联锁系统设计规定》	(HG/T20511-2000)
《起重机械安全技术监察规程》	(TSG Q0002-2008)
《压力管道安全技术监察规范-工业管道》	(TSGD001-2009)
《固定式压力容器安全技术监察规程》	(TSG21-2016)
《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》	(AQ3013 - 2008)
《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》	(AQ 3036-2010)
《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》	(AQ 3035-2010)
《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》	(GA1511-2018)
《塔式容器》	(NB/T 47041-2014)
《户内户外防腐低压电器环境技术要求》	(JB/T9536-2013)

## D.5 项目文件、工程资料

《江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目可行性研究报告》

《江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目环境影响报告书》

总平面布置图

企业法人营业执照（副本）复印件

位于化工集控区的说明

关于项目立项文件批复

规划许可证

企业提供的其他资料

# 附录

## 1. 企业法人营业执照（副本）复印件、安全生产许可证



证照编号: G302027039

# 营业执照

(副本) 1-1

**统一社会信用代码**  
91360430MA35KF4TX1

**名称** 江西心连心化学工业有限公司

**类型** 有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

**法定代表人** 尚德伟

**经营范围**  
尿素、复合肥料、复混肥料、缓释肥料、控释肥料、三聚氰胺、滴灌肥、掺混肥料、水溶性肥料、水溶肥料、复合微生物肥料、生物有机肥、农用微生物菌剂、有机肥料、有机-无机复混肥料、土壤调理剂、叶面肥、化工产品（不含危险化学品和易制毒化学品）的生产与销售。磷酸一铵、磷酸二铵、氯化钾、氯化铵、硫酸钾、硫酸铵的委托加工和销售以及进口肥料的代理与销售；货物与技术的进出口业务；增量配电网业务；危险化学品生产（凭有效许可证经营至2024年8月23日）；危险化学品经营（凭有效许可证经营至2023年9月1日）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）一般项目：专用化学产品制造（不含危险化学品），专用化学产品销售（不含危险化学品）（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）

**注册资本** 贰拾柒亿元整

**成立日期** 2016年09月11日

**营业期限** 2016年09月11日至2066年09月10日

**住所** 江西省九江市彭泽县矶山工业园区

**登记机关**



2021年12月17日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制



## 2. 项目批复文件

# 江西省企业投资项目备案通知书

江西心连心化学工业有限公司：

依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令 第 673 号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会令 2017 年第 2 号）等有关法律法规，经审查，你单位通过江西省投资项目在线审批监管平台告知的江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目（项目统一代码为：2201-360430-04-01-360648），符合项目备案有关规定，现予备案。项目备案信息的真实性、合法性和完整性由你单位负责。

项目备案后，项目法人发生变化，项目建设地点、规模、内容发生重大变化或者放弃项目建设，应当通过江西省投资项目在线审批监管平台及时告知项目备案机关，并修改相关信息。项目建设单位在开工建设前，应当根据相关法律法规规定办理其他相关手续。

附件：江西省企业投资项目备案登记信息表



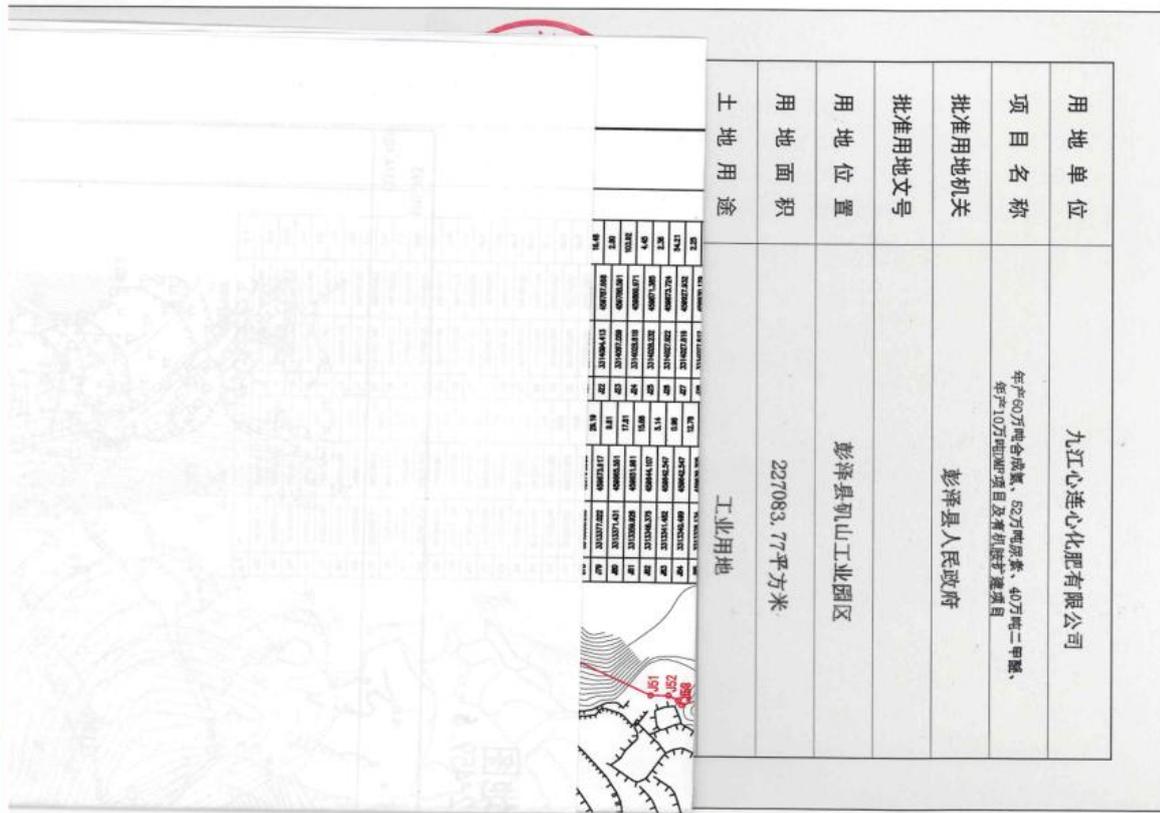
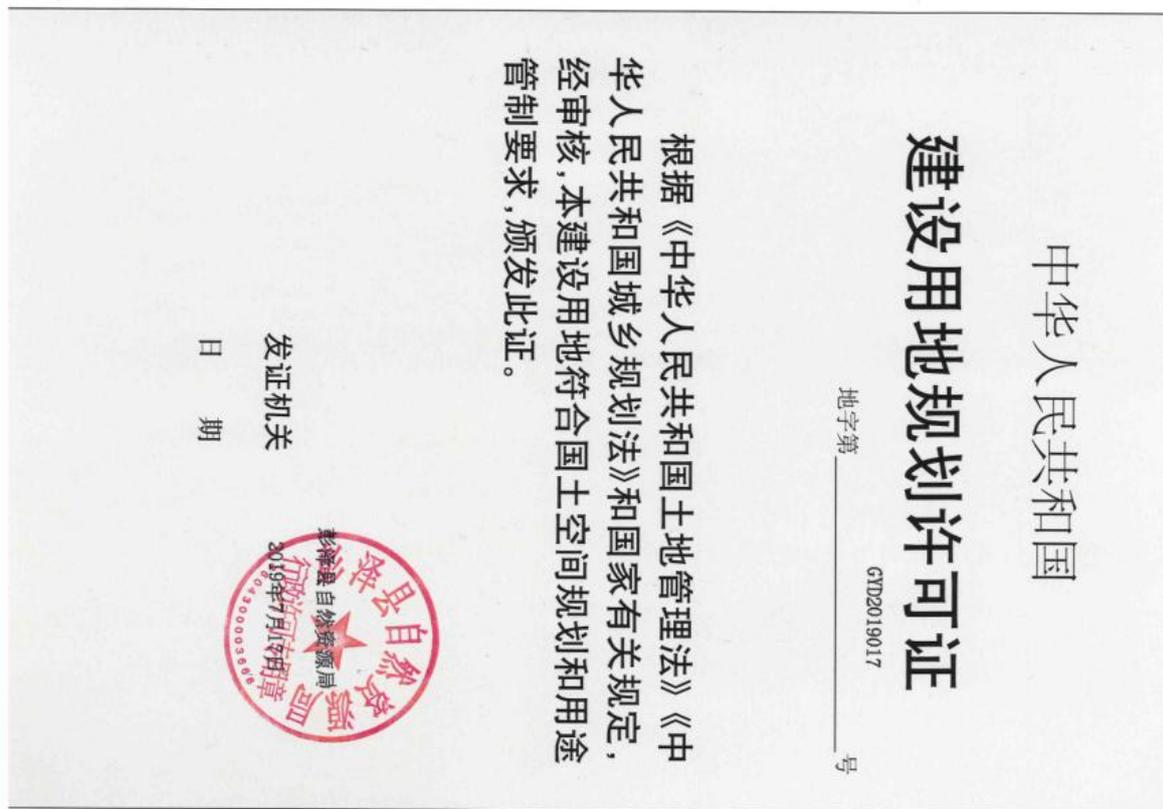
附件

## 江西省企业投资项目备案登记信息表

项目名称		江西心连心化学工业有限公司有机胺扩建项目				
统一项目代码		2201-360430-04-01-360648-360688001387				
企业基本情况	项目单位名称	江西心连心化学工业有限公司	法人代码	91360430MA35KF4TX1		
	单位地址	江西省九江市彭泽县矾山工业园区	邮政编码	332700		
	企业登记注册类型	民营及民营控股企业	注册资金(万元)	270000		
	法人代表	尚德伟	联系电话	0792-2113010		
项目基本情况	项目拟建地址	江西彭泽工业园区矾山化工园				
	建设内容及规模 (面积、产品名称、生产规模、进口设备、生成工艺方案等)	项目占地约57亩地,建筑面积19126.9平方米;本项目主要包括1套10万吨甲胺装置、1套10万吨DMF装置、1套甲醇钠装置,配套循环水站等公辅工程项目等。生产装置区主要包括10万吨甲胺装置、10万吨DMF装置、1万吨甲醇钠装置、CO膜分离扩建装置、循环水装置。罐区、充装、公用工程等依托年产10万吨DMF项目。项目建成后达到年产10万吨混甲胺、10万吨DMF、1万吨甲醇钠的生产能力。				
	所属行业	化工	项目资本金(万元)	30083		
	建设起止年限	2022~2023	项目建筑面积 (平方米)	19126.9		
	项目总用地面积	约57亩	需要新征土地面积			
项目投资情况	合计(万元)	固定资产投资(万元)			铺底流动资金	其他
		小计	土建	设备	(万元)	(万元)
	30083	26717.00	9089	17628	1897	1469

— 2 —

3. 建设用地规划许可





## 4. 技术转让文件

## 合同备忘录

发包人：九江心连心化肥有限公司（甲方）

设计人：华陆工程科技有限责任公司（乙方）

鉴于：

一、甲乙双方于 2020 年 12 月 30 日签订了《九江心连心化肥有限公司 DMF 项目工程设计合同》，合同编号：JJXLX-FP-SJ-2020-003（发包人）、HUALU-SH-2021-003（设计人）。

二、甲方将采用乙方自有 DMF、DMAc 技术，并由乙方完成工程设计。

三、

双方经协商一致同意，签订合同备忘事项如下：

一、《九江心连心化肥有限公司 DMF 项目工程设计合同》中，“第七条 费用”中甲胺技术转让 实际包含甲胺、DMF、DMAc 三项技术转让费。

二、

三、乙方设计满足如下指标：

#### 1、生产能力

本项目依托九江心连心在建 60.52.40 项目的公用工程及部分原料，采用一氧化碳一步法生产 DMF。

(1) 甲胺装置

年产无水甲胺 3\*10 万吨，一套 10 万吨甲胺产品如下表：

序号	产品名称	吨/年	吨/小时	吨/天	备注
1	一甲胺 (MMA)				产品
2	二甲胺 (DMA)				用于生产
3	二甲胺 (DMA)				产品
4	三甲胺 (TMA)				产品
5	二甲基甲酰胺 (DMF)				产品

甲胺产品比例：一甲胺：二甲胺：三甲胺：



5. 集控区证明

# 江西心连心化学工业有限公司文件



## 关于江西心连心化学工业有限公司 产业链延伸项目的情况说明

彭泽县矾山园区管委会：

江西心连心化学工业有限公司产业链延伸项目位于彭泽县矾山园区化工集中区批复范围内。

特此说明



江西心连心化学工业有限公司  
二〇二二年四月十八日

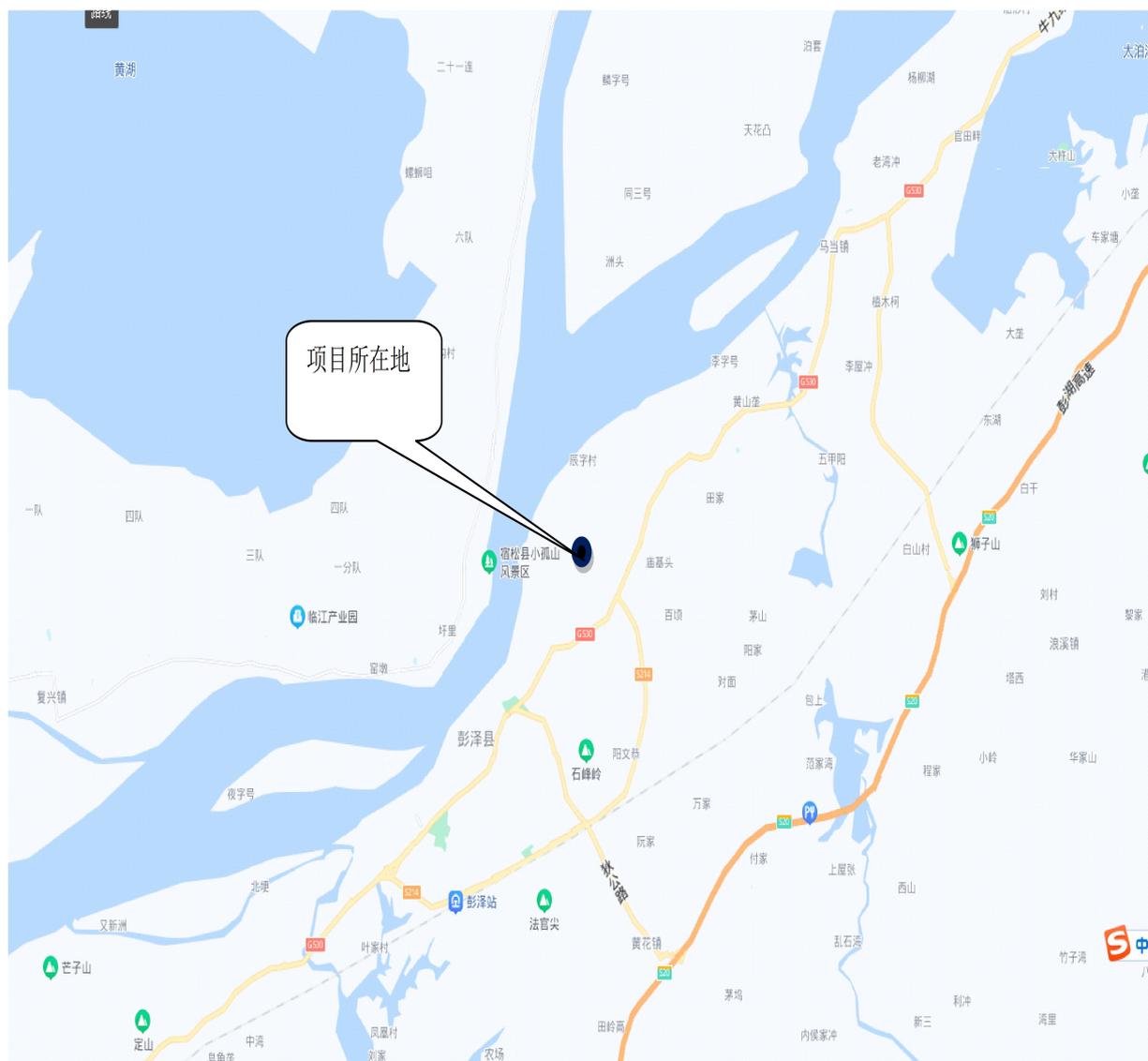


主题词：产业链延伸项目 情况 说明

报送单位：彭泽县矾山园区管委会

江西心连心化学工业有限公司办公室（2022年4月18日）

### 8. 地理位置图



## 9. 建设项目总平面布置图