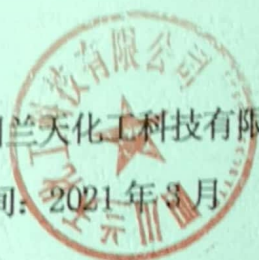


四川兰天化工科技有限公司 生产安全事故风险辨识、评估报告

编制单位：四川兰天化工科技有限公司

编制时间：2021年3月



四川兰天化工科技有限公司 生产安全事故风险辨识、评估报告

编制单位：四川兰天化工科技有限公司

编制时间：2021年3月



目 录

1 危险有害因素辨识.....	5
1.1 危险有害因素辨识依据.....	5
1.2 危险源的确定.....	5
1.3 风险分析.....	14
1.4 危险目标确定及重大危险源辨识.....	16
1.4.1 危险目标确定.....	16
1.4.2 重大危险源的确定.....	16
2 事故风险分析.....	24
3. 事故风险评价.....	25
3.1 事故风险评价方法简介.....	25
3.2 危险性等级划分.....	27
4 制定完善生产安全事故风险防控措施和应急措施.....	28
4.1 危险化学品储存和使用安全对策措施.....	28
4.2 火灾事故预防控制措施.....	30
4.3 机械伤害事故预防控制措施.....	31
4.4 起重伤害事故预防控制措施.....	32
4.5 触电事故预防控制措施.....	33
4.6 高温灼烫事故预防控制措施.....	34
4.7 容器爆炸事故预防控制措施.....	34
4.8 高处坠落事故预防控制措施.....	35
4.9 车辆伤害事故预防控制措施.....	35
4.10 物体打击事故预防控制措施.....	36
4.11 噪声伤害控制措施.....	36
4.12 粉尘伤害控制措施.....	36
4.13 安全色和安全标志对策措施.....	37
4.14 安全管理控制措施.....	37
4.15 事故应急救援预案管理对策措施.....	38
5 评估结论.....	41

1 危险有害因素辨识

1.1 危险有害因素辨识依据

危险因素：是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。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害的因素。通常情况下，二者并不加以区分而统称为危险、有害因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过临值的设备、设施和场所等。

危险、有害因素分类的方法多种多样，本次评价将主要按以下规定进行分类和识别：

(1) 《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441-86)中综合考虑起因物、引起事故的先发的诱导性原因、致害物、伤害方式等，将危险因素分为 20 类。

(2) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2009)中，将生产过程中的危险、危害因素分为 6 类。

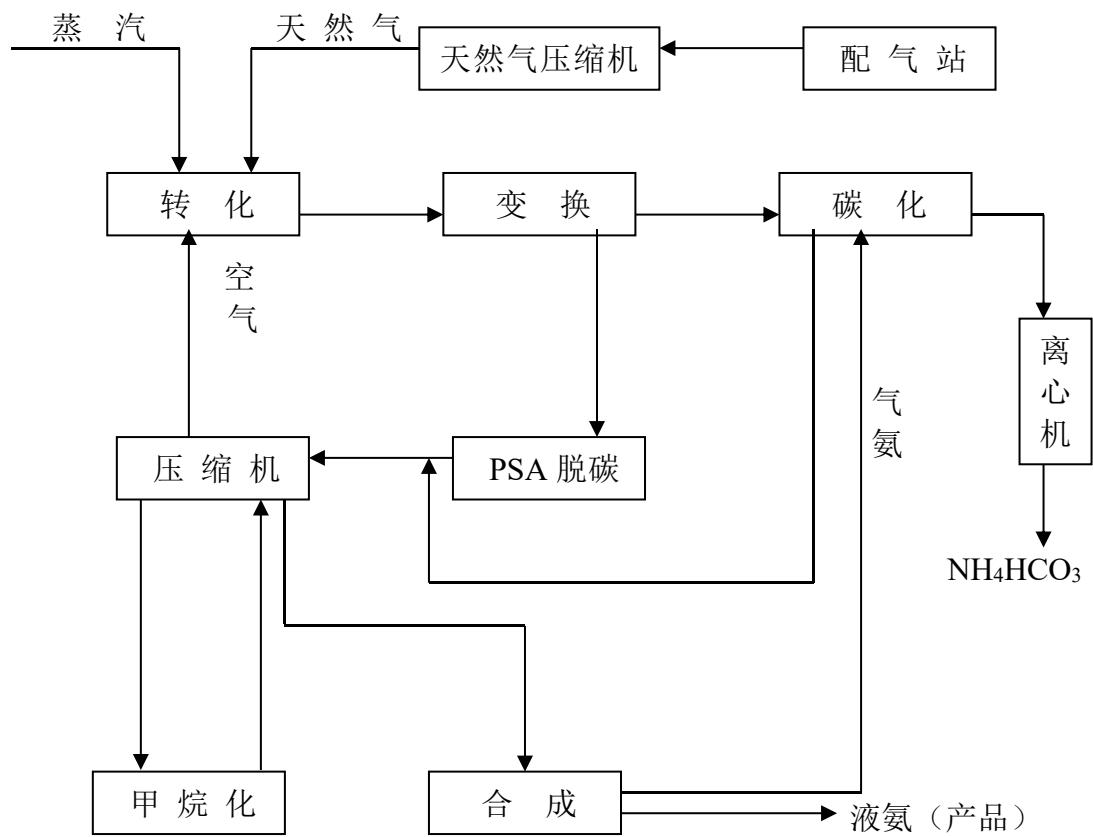
1.2 危险源的确定

1、物料危害特性：

生产概述：本公司合成氨工艺主要采用天然气为原料，辅助水蒸汽和空气。原料天然气通过加压脱硫后与水蒸汽混合分别进入一段转化炉和换热式转化炉进行转化反应，两股转化气汇合进入二段炉，通入压缩空气继续转化。转化后的气体进入中低变将大量一氧化碳变换成二氧化碳。变换后的气体一部分送到氨水脱碳装置，氨水与二氧化碳反应，既得到碳酸氢铵成品又除去二氧化碳；另一部分气体送到 PSA 脱碳装置清除二氧化碳。两处脱碳后的气体再次汇合通过压缩加压送至甲烷化，脱除微量一氧化碳、二氧化碳。净化后的气体成为精炼气又回到压缩通过加压送至合成，将氢氮气合成氨，分离后液氨送氨罐贮存，一部分成为成品，另一部分经换热气化送至碳化制取浓氨水，供碳化生产碳酸氢铵使用。合成和压缩产生的废气、漏气回到转化同燃料天然气混合在一段转化炉燃烧提供反应热。在转化、变换、合成，高温

热气体和软水换热生成蒸汽供各工段使用。整个氨合成和碳酸氢铵生产过程循环交叉同时进行。

碳铵、液氨生产工艺示意图



生产过程中涉及多种危险化学品，包括氨、天然气、硫化氢、氢气、一氧化碳、二氧化碳、氮气、氨水等，检修中使用的氧气、乙炔，其主要理化性质及危害特性如下：

A、主要物料的理化性质

序号	物料名称	危害特性	闪点℃	爆炸极限 V%	高毒物品	重点监管化学品	火灾危险分类	职业接触限值 mg/m ³	毒物危害强度分级
1	天然气	易燃易爆	-188	5.0 ~15.8	否	是	甲	3 (PC-STEL)	IV

2	硫化氢	有毒、易燃易爆	< -50	4.3 ~45	是	是	甲	10 (PC-MAC)	II
3	氢气	易燃易爆	< 50	4.0 ~74.2	否	是	甲	/	/
4	氮气	高浓度有窒息危险	/	/	否	否	戊	/	/
5	氧气	助燃	/	/	否	否	乙	/	/
6	一氧化碳	有毒、易燃易爆	/	12.5 ~74.2	是	是	乙	20 (PC-TWA) 30 (PC-STEL)	II
7	二氧化碳	高浓度有窒息危险	/	/	否	否	戊	9000 (PC-TWA) 18000 (PC-STEL)	/
8	氨	可燃易爆，有毒	/	15.7 ~27.4	是	是	乙	20 (PC-TWA) 30 (PC-STEL)	IV
9	氨水	碱性腐蚀品、有毒	/	/	否	否	乙	/	IV
10	乙炔	易燃易爆	/	2.1~ 80	/	/	/	/	/

备注：PC-TWA 时间加权平均容许浓度（8 小时）PC-MAC 最高容许浓度；指在一个工作日内任何时间都不应超过的浓度；PC-STEL 短时间接触容许浓度（15 分钟）。

B、主要物料危险特性

（1）天然气主要危险特性及处置

危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。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：一氧化碳、二氧化碳。

灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。

健康危害：急性中毒有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可

出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合症。

燃爆危险：本品易燃。

泄漏处理：切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源，抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

(2) 氢气主要危险特性

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。

灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。

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。

泄漏处理：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。

(3) 氨主要危险特性

危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物。空气中含氨 0.5%时，在很短时间内会引起肺水肿，肝脏损害，痉挛甚至使人窒息而死；空气中含氨 0.2%时，在几秒钟内使身体表面皮肤灼伤起泡特别是呼吸道、口腔、眼等粘膜受到严重的化学灼伤；空气中含氨 0.07%时，即会损伤眼睛。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。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。

灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。

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。

泄漏处理：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。

（4）一氧化碳主要危险特性

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、高热可引起燃烧爆炸。

有害燃烧产物：二氧化碳。

灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

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、可至中度昏迷，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。

泄漏处理：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。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。

（5）二氧化碳主要危险特性

危险特性：窒息性气体，在密闭容器内可致人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

外观与性状：无色无臭气体。

健康危害：在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋；高浓度时则引起抑制作用，更高浓度时还有麻醉作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒：人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。慢性中毒，在生产中是否存在，目前无定论。固态(干冰)和液态二氧化碳在常压下迅速汽化，造成局部低温，可引起皮肤和眼睛严重的低温灼伤。

泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，然后抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可

能剩下的气体。

（6）氮气主要危险特性

危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

外观与性状：无色无臭气体。

健康危害：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，患者最初感到胸闷、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。潜水员深潜时，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。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。

（7）硫化氢主要危险特性

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。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：氧化硫。

灭火剂：雾状水、泡沫。

健康危害：本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈的刺激作用。高浓度时可直接抑制呼吸中枢，引起迅速窒息而死亡。当浓度为 $70\sim 150\text{mg} / \text{m}^3$ 时，可引起眼结膜炎、鼻炎、咽炎、气管炎；浓度为 $700\text{mg} / \text{m}^3$ 时，可引起急性支气管炎和肺炎；浓度为 $1000\text{mg} / \text{m}^3$ 以上时，可引起呼吸麻痹，迅速窒息而死亡。长期接触低浓度的硫化氢，引起神衰征候群及植物神经紊乱等症状。

燃爆危险：本品易燃易爆。

泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服，切断气源。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

2、合成氨工艺过程危险、有害因素

序号	岗位	潜在危险性
1	天然气压缩	火灾、爆炸、中毒
2	脱硫、转化	火灾、爆炸、中毒、高温、噪声
3	变换	火灾、爆炸、中毒、灼伤
4	脱碳	火灾、爆炸、中毒、窒息、噪声
5	甲烷化	火灾、爆炸、中毒
6	碳化及碳铵工艺	火灾、爆炸、中毒、噪声、粉尘
7	压缩	火灾、爆炸、中毒、噪声
8	合成	水灾、爆炸、中毒、噪声、低温、化学灼伤
9	冰机及罐区	水灾、爆炸、中毒、噪声、低温、化学灼伤

3、合成氨设备设施危险、有害因素

工序名称	设备名称	设备特点及危害因素	存在的易燃、易爆及毒性物质	危害程度
主要工艺设备	一段转化炉	高温、承压、火灾、爆炸、中毒、蒸汽烫伤、金属易疲劳损坏	天然气、氢、一氧化碳	高
	二段转化炉	高温、承压、火灾、爆炸、中毒、蒸汽烫伤、金属易疲劳损坏	氢、一氧化碳、甲烷	高
	转化气废热锅炉	高温、承压、爆炸、蒸汽烫伤、金属易疲劳损坏、易腐蚀	甲烷、氢、一氧化碳	高
	中温变换炉	高温、承压、火灾、爆炸、中毒、蒸汽烫伤、金属易疲劳损坏	氢、一氧化碳、	高

	中变废锅	高温、承压、爆炸、中毒、蒸汽烫伤、金属易疲劳损坏、易腐蚀	氢、一氧化碳、	中等
	低温变换炉	高温、承压、火灾、爆炸、中毒、蒸汽烫伤、金属易疲劳损坏、易腐蚀	氢、一氧化碳、	高
	低变气废锅	高温、承压、爆炸、蒸汽烫伤、金属易疲劳损坏、易腐蚀	氢气	中等
	变压吸附塔	承压、火灾、爆炸、易腐蚀	氢气	高
	压缩机	高压、火灾、爆炸、噪声、易发生机械故障	氢气	高
	合成塔	高温、承压、火灾、爆炸、中毒、金属易疲劳损坏、氢脆	氢、氨、甲烷	很高
	合成废锅	高温、承压、火灾、爆炸、金属易疲劳损坏、易腐蚀	氢、氨、甲烷	高
	液氨储罐	承压、火灾、爆炸、中毒、有泄漏危险	氨	很高
特种设备	压力容器	高温、高压、火灾、爆炸、金属易疲劳损坏，安全阀、爆破片	氢、氨、甲烷、一氧化碳	高
	压力管道	高温、高压、火灾、爆炸、中毒	氢、氨、甲烷、一氧化碳	高
	起重机械	挤压、撞击、钩挂、坠落、脱轨、倒塌、倾翻、折断、触电等	/	中等
电气设备	变压器	高压、爆炸、电磁场	电磁辐射	中等
	电动机	绝缘损坏、接地失效、电气火灾	/	中等
其它设备	换热器	高压、火灾、爆炸、易腐蚀	氢、氨、甲烷、一氧化塔	高
	各种泵	噪声、机械伤害、转动部件	/	一般
设备设施腐蚀		化学腐蚀、氢损伤、露点腐蚀	氢、碳酸等	高

1.3 风险分析

生产和检修过程中的主要风险分析

序号	潜在危害	存在部位	发生的途径及规律
一	主要危险因素		
1	容器爆炸	脱硫、转化、变换、脱碳、甲烷化、压缩、碳化、合成、液氨储存区	压力容器材质或制造、安装缺陷；保护装置不齐；金属发生氢脆、高温蠕变；超压运行等，造成超过容器的承压能力而引起容器爆炸
2	其它爆炸	脱硫、转化、变换、脱碳、甲烷化、压缩、碳化、合成、液氨储存区	氢气、氨气、一氧化碳、天然气等各种易燃易爆工艺气体泄漏或容器内进入空气，达到爆炸极限，引起其它爆炸
3	中毒和窒息	脱硫、转化、变换、碳化、合成、液氨储存和充装	氨气、一氧化碳、硫化氢等有毒物质泄漏，侵入人体造成中毒事故；进入容器、反应炉等有限空间作业时，因通风、放空不到位，空间内氧含量不足造成窒息事故
4	火灾	脱硫、转化、变换、脱碳、甲烷化、压缩、合成、液氨储存充装区	氢气、氨气、天然气、一氧化碳等可燃气体泄漏引发火灾；电气线路短路或故障引发的电气火灾
5	锅炉爆炸	燃锅废热锅炉	燃锅、废热锅炉等因设计、制造、安装不规范，材质缺陷和高温蠕变、腐蚀等因素，安全附件不全或操作不当超压等造成锅炉爆炸事故
二	次要危险因素		
6	灼烫	转化炉、锅炉、变换炉、甲烷化炉、换热器、合成塔、工艺管线等	高温管线、容器表面无隔热措施或不良，接触人员引起烫伤；液氨、氨水接触等造成腐蚀伤害
7	触电	变配电站、各电气设备、	电气设备、设施或线路开关故障，无接地接零

		线路、电焊作业	或失效，电气线路老化等都会产生漏电，造成接触人员的触电伤害。电气设备、线路及开关漏电保护、短路保护、过载保护装置故障；绝缘、电气隔离、屏护、电气安全距离不足；电气设备选型、负荷、配线、接地、敷设不合理，造成使用过程中人员的触电伤害。
8	机械伤害	各机械设备	各种机泵的转动部件无防护罩或设备意外启动造成机械伤害
9	起重伤害	起重机械	起重机械设计、制造、安装不规范，设备安全附件失效或不全，人员操作不当，导致重物坠落、挤压伤害等事故
10	高处坠落	高位平台、楼梯	高位平台、楼梯无防护栏或防护栏损坏、楼梯台阶损坏、设置不合理，临时搭建的脚手架不牢，登高装置损坏或使用不当，未挂安全带等，易造成人员高处坠落
11	物体打击	存在高处坠物的场所、搬运作业	高处物件坠落，人员搬运物件掉落，均可能造成物体打击事故
12	车辆伤害	各机动车辆	厂区道路设置不合理，无交通标识；机动车辆故障；违章驾驶等可能造成车辆伤害事故
13	淹溺	消防水池、污水处理池、清水池、循环水池、回水池、事故应急池	水池旁缺少防护栏杆和警示标志，人员落入水中造成淹溺事故
14	其它危害	毒物、噪声、振动、高温、低温、非电离辐射等	生产现场有毒气体、设备设施噪音、设备管线振动、高温设备致热辐射，低温设备致冻伤，变压器致电磁辐射

1.4 危险目标确定及重大危险源辨识

1.4.1 危险目标确定

公司生产过程涉及的主要危险物料：天然气、氢气、氨、硫化氢、一氧化碳等属于《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》公布的需要重点监管的危险化学品范畴。

合成氨工艺利用氮和氢两种组分按一定比例（1：3）组成的气体（合成气），在高温高压下经催化反应生成氨。该工艺属于《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）规定的重点监管化工工艺。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局令 40 号）的规定，公司设置了 1 台 6t/h 的蒸汽锅炉（额定蒸汽压力为 1.25MPa），其额定蒸汽压力小于 2.5MPa，且额定蒸发量小于 10t/h，不属于重大危险源。合成氨系统中存在较多的压力容器（如合成塔、脱碳装置、造气装置、液氨储罐等），应按重大危险源进行管理；系统中存在较多的压力管道（如氨输送管道、中变气、转化气、碳化气等），应按重大危险源进行管理。

公司生产装置中最大的危险目标为液氨贮罐，少量泄漏影响工序，爆炸或持续大量泄漏可波及厂区周围 150 米—300 米范围，第二危险目标为容器、压力管道的泄漏，发生连锁事故可波及整个厂区，第三危险目标为氨水贮槽，泄漏可对人员造成伤害，不及时收容和消洗，外漏外排可造成接触水体污染。

1.4.2 重大危险源的确定

1) 重大危险源辨识依据

因本次评估是针对该公司危险化学品进行重大危险源辨识，根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第40号，79号令修订）第七条规定，危险化学品单位应当按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准，对本单位的危险化学品生产、经营、储

存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识，并记录辨识过程与结果。本规定所称危险化学品重大危险源（以下简称重大危险源），是指按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准辨识确定，长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

2) 重大危险源辨识方法

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，单元内存在危险物质的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在危险物质的数量根据处理物质种类的多少区分为以下两种情况：

生产单元、储存单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

生产单元、储存单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

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

式中： $q_1, q_2\cdots q_n$ —每种危险物质实际存在量，单位：吨。

$Q_1, Q_2\cdots Q_n$ —与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，单位：吨。

3) 重大危险源辨识单元划分

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定：“生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元；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”。结合该公司总体布局及间距，将生产装置区和液氨储罐区各划分为一个生产单元和一个储存单元进行辨识。

4) 物质的临界量及辨识指标

根据GB18218中4.2.3条和《危险货物品名表》（GB12268-2012）：无水氨为2.3类别（有毒气体），而氨溶液（含氨20%<35%）为类别8（腐蚀性物质），不属于相同危险类别，该公司氨溶液为腐蚀性物质，故氨水（含氨20%）不属于重大危险源辨识范围。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，该公司涉及的相关危险目标及其临界量见下表：

表 3-1 主要危险物质临界量

序号	危险物质	地点	临界量	主要危险特性
1	氨	液氨储罐、液氨卧罐、冷冻及合成装置	10t	易燃、易爆、有毒
2	氢	转化、中低变、脱碳、甲烷化、压缩、合成、膜回收	5t	易燃、易爆
3	天然气	脱硫、转化、甲烷化、压缩、合成	50t	易燃、易爆
4	一氧化碳	转化、中低变	20t	易燃、易爆、有毒

危险物质储量及在线量核算涉及危险化学品物质密度：

表 3-2 危险化学品物质密度表

序号	危险物质	密度	备注
1	氨	0.6028t/m ³	液氨的温度 25℃左右，查化工手册

2	天然气	0.72kg/Nm ³	查物化数据手册
---	-----	------------------------	---------

重大危险源相关危险物质：

表 3-3 重大危险源各划分单元内危险物质一览表

序号	危险物质	重大危险源辨识单元		临界量	最大量	备注
1	氨	储存单元	液氨罐区	10t	241.12t	
2	氨		冷冻及合成装置	10t	1.272t	
3	氢	生产单元	转化、中低变、 脱碳、甲烷化、 压缩、合成、膜 回收	5t	0.2727t	
4	天然气		脱硫、转化、甲 烷化、压缩、合 成	50t	0.7272t	
5	一氧化碳		转化、中低变	20t	1.272t	

(4) 重大危险源辨识结果

根据重大危险源辨识单元划分,对单元内危险化学品进行重大危险源辨识。

附表 3.15-4 危险化学品重大危险源辨识结果一览表

序号	危险物质	重大危险源辨识单元		临界量	最大量	计算过程	辨识结果
1	氨	储存单元	液氨罐区	10t	241.12t	$241.12t/10=24.112>1$	构成重大危险源
2	氨		冷冻及合成装置	10t	1.272t		

3	氢	生产 单元	转化、中低变、脱碳、 甲烷化、压缩、合成、 膜回收	5t	0.2727t	1.2626/10 +0.2727/5 +0.7272/5	未构成 重大危 险源
4	天然气		脱硫、转化、甲烷化、 压缩、合成	50t	0.7272t	0+1.272/2 0=0.2625	
5	一氧化碳		转化、中低变	20t	1.272t	<1	

辨识结果：从全厂整体分析辨识，该公司储存单元液氨储罐区**构成危险化学品重大危险源**。

1) 重大危险源分级

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

（1）R 的计算方法

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

式中：

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

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

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

α —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

（2）校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见下表：

附表 3.15-5 校正系数 β 取值表

类别	符号	B 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

注：危险化学品类别依据《化学品分类和标签规范》中分类标准确定。

附表 3.15-6 常见毒性气体校正系数 β 取值表

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

(3) 校正系数 α 的取值

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

附表 3.15-7 校正系数 α 取值表

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

(4) 分级标准

根据计算出来的R值，依照下表确定危险化学品重大危险源的级别。

附表 3.15-8 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系表

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
----	------

2) 重大危险源划分单元重大危险源等级分级

公司校正系数取值见下表：

附表 3.15-9 校正系数取值表

校正系数	该公司情况	系数取值
β_1	氨属于毒性气体	2
α	厂外可能暴露人员数量在 100 人以上	2

该公司液氨罐区危险化学品重大危险源分级计算：

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

$$= 2 \times (2 \times 241.12/10) = 96.448$$

因此，公司储存单元液氨罐区的危险化学品重大危险源等级为二级。

3) 重大危险源分级结果

附表 3.15-10 分级结果一览表

序号	装置或设施	计算 R 值	危险化学品重大危险源级别
1	液氨罐区	96.448	二级

2 事故风险分析

根据上述危险有害因素辨识，四川兰天化工科技有限公司事故风险的类型、事故产生原因、危险程度和事故后果如下表。

表 2-1 危险有害因素分析结果汇总一览表

序号	事故风险类型	产生原因	危险程度	事故后果
1	火灾、爆炸	可燃物品泄漏遇点火源发生火灾；电器设备故障或违章操作，引发火灾等。	显著危险	人员伤亡 设备损坏
2	中毒、窒息	有毒、有害物质泄漏造成人员吸入后产生中毒、窒息伤害事故	显著危险	人员伤亡
3	机械伤害	旋转机械设备未设防护装置，人员未穿戴劳保用品，作业过程违章操作或设备故障，均可能引起机械伤害。	一般危险	人员伤亡 设备损坏
4	高处坠落	高处作业不采取安全防护措施、违章操作、违章指挥或麻痹大意，载货电梯超载运行等。	一般危险	人员伤亡 设备损坏
5	物体打击	物件固定不牢靠飞出、高处作业工具掉落，吊具上货物未有效固定等。	一般危险	人员伤亡 设备损坏
6	起重伤害	违规操作、违章指挥、钢丝绳断裂、载物超重等。	一般危险	人员伤亡 设备损坏
7	高温灼烫	人员涉及高温设备或者高温液体时，防护不当或没有采取防护措施，会引起烫伤，严重的引起烧伤。	一般危险	人员伤亡 设备损坏
8	触电	供配电设备故障或人员操作错误、带电设备未有效接地等。	稍有危险	人员伤亡
9	车辆伤害	无证驾驶、违章操作、未设置警示标志等。	稍有危险	人员伤亡 设备损坏
10	坍塌	建构筑物因地震坍塌，原辅料堆放不合理发生坍塌	稍有危险	人员伤亡 设备损坏
11	粉尘	人员未按要求佩戴劳动防护用品；粉尘严重岗位未设置烟尘收集装置。	稍有危险	人员伤害
12	噪声	高噪声设备未加装消音设备；操作人员未戴防护用品。	稍有危险	人员伤害

3. 事故风险评价

3.1 事故风险评价方法简介

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）及以往相关事故统计和分析，按照生产系统和公辅系统中各个相对独立的工序或工艺，辨识与分析生产过程中的危险、有害因素，并根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），对能造成人身伤亡的危险因素进行事故分类。

采用作业条件危险性评价来确定事故的风险等级（D），作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法，它是用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是：L（事故发生的可能性）、E（人员暴露于危险环境中的频繁程度）和C（一旦发生事故可能造成的后果），即： $D=LEC$

1、评价过程：

（1）以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组。评价小组成员见附件。

（2）由评价小组成员按照规定标准给L、E、C分别打分，取三组分值的平均值作为L、E、C值的计算分值，用计算的危险性分值（D）来划分作业条件的危险性等级。三个主要因素的评价方法如下表3.1、表3.2、表3.3和表3.4所示。

表 3-1 发生事故的可能性大小 L

分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料
6	相当可能
3	可能，但不经常
1	可能性小，完全意外
0.5	很不可能，可以设想
0.2	极不可能

表 3-2 人体暴露在这种危险环境中的频繁程度 E

分数值	暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次，或偶然暴露
2	每月一次暴露
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见地暴露

表 3-3 发生事故产生的后果 C

分数值	发生事故产生的后果
100	大灾难，许多人死亡
40	灾难，数人死亡
15	非常严重，一人死亡
7	严重，致残
3	重大，重伤
1	引人注目，需要救护

表 3-4 危险性分值 D

D 值	危险程度	事故风险等级
>320	极其危险	5
160-320	高度危险	4
70-160	显著危险	3
20-70	一般危险	2
<20	稍有危险	1

3.2 危险性等级划分

表 3.5 事故风险等级

序号	事故类型	L	E	C	D	风险程度	风险等级
1	中毒、窒息		6	7	126	显著危险	3
2	火灾、爆炸	3	6	7	126	显著危险	3
	机械伤害	3	6	7	126	显著危险	3
3	车辆伤害	1	6	15	90	显著危险	3
5	物体打击	1	6	7	42	一般危险	2
7	触电	1	6	7	42	一般危险	2
8	灼烫	1	6	7	42	一般危险	2
9	噪声	1	6	7	42	一般危险	2
10	粉尘	1	6	7	42	一般危险	2
11	高温	1	6	7	42	一般危险	2
10	高处坠落	1	2	7	14	稍有危险	1
11	自然灾害	1	2	7	14	稍有危险	1

通过对公司可能发生的事故进行风险分析和事故风险等级划分，我单位可能发生的中毒、窒息，火灾、爆炸，机械伤害事故类型风险等级较高，其次为车辆伤害事故，高处坠落和自然灾害故为最低。

公司应针对性的制定完善的生产安全事故应急预案体系，并认真落实本风险评估报告第五节提及的事故风险防控和应急措施，可以将我单位可能发生的各类型生产安全事故控制在安全范围之内。

4 制定完善生产安全事故风险防控措施和应急措施

4.1 危险化学品储存和使用安全对策措施

1、使用危险化学品安全对策措施

(1) 使用危险化学品的单位应当建立危险化学品的购买、使用记录，如实记录购买、使用的品种、数量、日期等情况。该记录和证明材料复印件应当保存 2 年备查。

(2) 企业所购买的危险化学品的包装的材质、型式、规格、方法和单件质量(重量)，应当与所包装的危险化学品的性质和用途相适应，便于装卸、运输和储存。

(3) 危险化学品的储存和使用单位，应当在储存和使用场所设置通讯、报警装置，并保证在任何情况下处于正常适用状态。

(4) 保证使用和储存的危险化学品必须有化学品安全技术说明书和化学品安全标签。按照安全技术说明书的规定，作业人员必须掌握经营危险化学品的危险性质和应急处理方法，企业应制定购销管理规定及使用安全操作规程。企业从业人员必须熟悉预案，在经营过程中发生事故能及时协助供应单位处理事故。

(5) 在完善装卸作业规程的基础上，从业人员必须严格认真操作，加强作业配合，防止因人员因素在装卸过程导致物料外泄，造成事故。

(6) 在装卸搬运危险化学品前，要预先做好准备工作，了解物品性质，检查装卸搬运的工具是否牢固，不牢固的应予更换或修理。搬运时禁止背负肩扛，装卸人员应具有操作毒品的一般知识，操作时轻拿轻放，不得碰撞、重压、拖拉、滚动、倒置，防止包装破损，商品外溢。

(7) 包装有破损时，必须立即处理，撒在地上的危险品要清扫干净，妥善处置。

（8）作业人员在操作过程中必须做好安全防护措施，严格按照危险化学品使用操作规程，防止事故发生。作业人员熟知危险化学品的应急救援预案，一旦发生事故时，能及时做出正确的反应，降低事故的危害性。

（9）作业人员要佩戴手套和相应的防毒口罩或面具，穿防护服。作业中不得饮食，不得用手擦嘴、脸、眼睛。每天作业完毕，必须及时用肥皂(或专用洗涤剂)洗净面部、手部，用清水漱口，防护用具应及时清洗，集中存放。

（10）作业场所要保证通风情况良好，抽风系统安全可靠，使作业场所符合安全条件。

（11）作业现场的急救药品以及其他救援物资要齐全，保证救护及时，有备无患。按照《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995），重大危险场所、容器、管道、电器等设备均应有明显的警示标识、警戒线、安全区域、危险区域，生产场所设置逃生标志。

（12）发生危险化学品事故，单位主要负责人应当按照本单位制定的应急救援预案，立即组织救援，组织撤离或者采取其他措施保护危害区域内的其他人员。

（13）严格执行操作规程，不违章作业。

2、危险化学品储存安全对策措施

（1）危险化学品仓库外应设置醒目的安全标签，仓库内储存的每一种危险化学品应有醒目的安全标签；

（2）危险化学品仓库外应完善安全标志、标语，安全标志、标语应醒目；

（3）危险化学品储存、使用场所应配备有毒、有害气体检测报警仪和可燃气体检测报警仪。

(4) 库房结构完整、干燥、通风良好。机械通风排毒要有必要的安全防护措施。

(5) 危险化学品避免阳光直射、曝晒，远离热源、电源、火源，库内在固定方便的地方配备与毒害品性质适应的消防器材、报警装置和急救药箱。

(6) 库房危险化学品应分类储存，根据危险化学品性质分类储存，已使用完的危险化学品容器应与未使用的危险化学品容器分开存放。

(7) 库区和库房内要经常保持整洁。对散落的易燃、可燃物品及时清除。用过的工作服、手套等用品必须放在库外安全地点，妥善保管或及时处理。更换储藏危险化学品品种时，要将库房清扫干净。

(8) 库区温度不超过 28℃为宜，相对湿度应在 50%以下。

(9) 库房内设置温湿度表，按时观测、记录。

4.2 火灾事故预防控制措施

1、设计通风良好的车间或设置机械通风装置。

2、应按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）等相关标准的要求配置灭火设施。

1) 在同一灭火器配置场所，当选用两种或两种以上类型灭火器时，应采用灭火剂相容的灭火器。（《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

4.1.3)

2) 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点,且不得影响安全疏散。

（《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）5.1.1）

3) 设置在火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合 GB50140-2005 表 5.2.1、5.2.2 的规定。（《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）5.2）

4) 一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。(《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 6.1.1、6.1.2)

5) 每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值。(《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 7.1.2)

3、消火栓等应按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 和《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 的规定进行设计。设置一定数量的室外地上消火栓、室内消火栓和各类型的灭火器。

4、生产车间内的电气装置应符合国家现行的有关电气设计和施工安装验收标准规范的规定;敷设的配电线路,应穿金属管或用非燃硬塑料管保护,电控箱周围不得堆放物料等。

5、库房内不准设置移动式照明灯具。照明灯具下方不准堆放物品,其垂直下方与储存物品水平间距离不得小于 0.5m。

6、库房应当设置醒目的防火标志,严禁使用明火。库内动用明火作业时,必须办理作业手续,经安全管理负责人批准,并采取严格的安全措施。工作票应当注明工作地点、时间、作业人、现场监护人、批准人和防护措施等内容。

7、库房内不准使用火炉取暖,不得吸烟等。

8、制定防火安全管理制度、落实防火责任人。

9、电器设备必须由持合格证的电工进行安装、检查和维修保养。电工应当严格遵守各项电器操作规程。

4.3 机械伤害事故预防控制措施

1、防护措施

(1) 所有机械旋转和其它运动的外露部位均应设置安装牢靠结构合理结实的安全防护罩或安全防护隔离栏。

(2) 不能加防护罩的旋转部位的连锁、连接销、楔不得凸出表面。

(3) 操作工应配备相适应的个人防护用品如：眼镜，防护帽，工作服和劳保鞋。

2、安全联锁装置

(1) 作直线运动的部件，其允许极限位应设置联锁装置，限位开关作用于切断运动部件的动力，如气源或电源或制动器或离合器分离等。

(2) 定期进行巡检、维修、保养和检修，发现有异常声响、振动、机体、轴承处温度过高，应及时处理。

(3) 操作工、检修工应持证上岗，应进行严格教育和培训，对设备结构、性能、维护、保养知识、检修技术和安全规定应操作熟练。

4.4 起重伤害事故预防控制措施

1、起重机应购买具有起重设备生产许可证、产品合格证、检验合格证三证齐全且安全可靠、产品知名度高、售后服务好的著名产品。

2、起重机应定期委托检测机构进行检测，并取得检测合格报告。

3、起重设备必须凭有关技术资料 and 检测报告到质监部门领取《使用证》后方可投入使用。

4、起重设备必须建立相关设备档案，按照一机一档的要求将有关设备的技术资料、领证情况、维修记录、检测情况建立档案。

5、起重设备必须建立使用、检查、日常管理和应急处置制度。

6、起重机械应按照《特种设备安全监察条例》的规定定期进行检验。

7、起重指挥人员起吊物件手势要清楚，信号要正确规范，不准戴手套

指挥。操作人员和指挥人员要佩戴安全帽。

8、吊具及配件不能超过其额定起重量，吊索不得超过其相应吊挂状态下的最大工作载荷。

9、作业中应防止损坏吊索具及配件，必要时在棱角处应加护角防护。

10、使用完毕的吊索具必须及时放回存放点，不得随意放置或直接置于起重设备的吊钩上。

11、吊钩及钢丝绳应有制造单位的合格证等技术证明文件，方可投入使用。否则，应经检验，查明性能合格后方可使用。使用中，应按起重机安全规程的有关要求检查、维修和报废。

4.5 触电事故预防控制措施

为保证电气设备安全可靠地运行和操作人员的人身安全，遵守国家有关规范，设有防雷、防爆、防触电、防静电装置。

1、供配电接地系统采用三相五线制。

2、工程使用的各类低压用电设备、插座安装漏电保护器。

3、使用自带漏电保护器的配电柜。

4、电气设备一般按照不同的使用环境、运行条件和对触电防护的要求，采用不同的绝缘结构。

5、进行低压操作，人体或其携带的工具与带电体的最小距离小于 0.1m；在高压线路上工作时，人体或其携带的工具与临近带电线路的最小距离，5kV 及以下为 1m；35kV 为 2.5m。

6、电缆等导线在给定的工作条件 and 环境条件下，严禁超负荷和带故障运行，导致绝缘损坏、漏电和发生火灾。

7、电气设备设置醒目的、明确的、准确的、统一的图形标志和文字标志。

8、电气设备或线路上安装必要的保护装置，如过载保护、短路保护、熔断器保护等。

9、电气工作人员配备必要的电气安全用具和劳动保护用品，如绝缘棒、绝缘夹钳、绝缘胶鞋等，防止人员触电。

10、建立健全了电气操作安全制度、用电安全规程及岗位责任制。

4.6 高温灼烫事故预防控制措施

1) 高温作业岗位人员应严格执行安全技术操作规程，远离危险区域；

2) 教育员工正确穿戴个体防护用品，提高从业人员的自我保护意识尤为关键；

3) 加强对腐蚀性危险化学品等容器的日常检查，及时淘汰不合格的贮存装置；

4) 带电作业时必须采取保证安全的技术措施，如穿戴好绝缘服和防弧面罩等；

5) 强化高温危险源的辨识工作，制定可靠的作业指导书，提高从业人员面对突发事件的应急处置能力。

4.7 容器爆炸事故预防控制措施

1、严格控制设备质量及其安装质量，完善安全装置；

(1) 高温高压设备及其配套仪表要选用合格产品，并把好安装质量关；

(2) 管道等有关设施在投产前要按照要求进行耐压试验；

(3) 对设备、管线、安全阀、温度及压力表等要定期检查、保养、维修，做好防腐工作，保持完好状态；

(4) 必要位置设安全阀，超压时对空排气；

(5) 设置超压报警装置。

2、加强管理、严格工艺纪律

- (1) 严格要求职工自觉遵守各项规章制度、操作规程；
- (2) 坚持巡回检查，发现问题及时处理，如压力表、安全阀等是否正常；
- (3) 加强对作业人员的培训、教育、考核工作；
- (4) 有计划地对容器、管线进行定期检修。

4.8 高处坠落事故预防控制措施

- 1、具有坠落危险的场所、高度超过坠落基准面 2m 的操作平台要设供站立的平台和防坠落栏杆、安全盖板、防护板等。
- 2、梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑措施。
- 3、梯子、平台和栏杆的设计，应按《固定式钢梯及平台安全要求》（GB4053-2018）等有关要求执行。
- 4、为了防止高处作业事故的发生，应严格执行下列规定：a) 高处作业人员必须符合身体要求，同时必须正确穿戴个体防护用品（如安全带、安全帽、安全手套等）；b) 设置安全网、安全距离、安全信号和标志；c) 遇 6 级以上（含 6 级）强风、雷暴等恶劣气候，露天场所不能进行高处作业；d) 夜间进行高处作业，必须有足够照明；e) 作业前，应严格检查登高用具的安全可靠性。
- 5、在进行高处作业时，应进行危险作业审批，严格作业规程操作。

4.9 车辆伤害事故预防控制措施

- 1、公司道路上应在显眼、清晰的位置按规定设置限速交通标志，必要时设置减速带，实行强制性减速。
- 2、严禁酒后驾驶、无证驾驶、超速行驶和驾驶无牌照机动车辆。

3、机动车行驶至交叉路口、人行稠密地段、设有警告标志处或转弯、调头时时速不得超过 15km/h。

5、在出入口设置限速标志，限制车辆在公司区域内的行驶速度。

4.10 物体打击事故预防控制措施

1、物体打击是指失控的物体在惯性力或重力等其他外力的作用下产生运动，打击人体而造成人身伤亡事故。

2、若原辅料及成品放置不平稳，物品发生掉落，可能发生物体打击事故，造成从业人员伤亡。

3、若设备带病运转，设备零部件脱落，可能发生物体打击事故，造成人员伤亡。

4、若从业人员在传递零部件过程中，人为乱扔、投递，可能发生物体打击事故，造成人员伤亡、财产损失。

4.11 噪声伤害控制措施

1、根据《工业企业噪声控制设计规范》、《工业企业设计卫生标准》的规定，采用低噪声工艺及设备，合理平面布置，采取隔声、消声、吸声等综合技术措施，控制噪声危害。

2、采取噪声控制措施后，工作场所的噪声级仍不能达到标准要求，则采取个人防护措施和减少接触噪声时间。

3、接害人员应按要求佩戴劳保用品。

4.12 粉尘伤害控制措施

1、加强厂房内通风，必要时可采取局部抽风。

2、加强职工职业病教育，作业时佩戴好个人防护用品。

3、存在或可能产生职业病危害的生产车间、设备应按照 GBZ158 设置职业病危害警示标识。

4、粉尘主要产生点，应设置粉尘收集装置。

4.13 安全色和安全标志对策措施

1、交通道路应设置路牌、安全警告标志牌、减速带及限速标志等设施，并定期进行维修保养，保持清晰。

2、储存场所作业地点的紧急通道和紧急出口均应设置明显的标志和指示箭头。

3、在存在高处坠落等危险作业地点应在醒目处设置安全警示标志。

4、消防系统按规定要求涂红色或绿色。

5、在电线护网、高压设备围栏、变配电设备遮栏等屏护设施上根据各自屏护对象特征设置相应警示标志。

6、在高处作业时设置安全信号和标志。

4.14 安全管理控制措施

1、公司应做好危险岗位操作人员的安全素质培训及安全操作状况的督促检查。

2、在建立了各类安全生产管理制度和安全操作规程，落实机构和人员安全生产责任制后，还要对各类人员定期进行安全教育和安全培训。生产经营单位的主要负责人、安全生产管理人员和生产一线操作人员，都必须接受相应的安全教育和培训。

3、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，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

4、主要危险岗位作业人员还需要进行专门的安全技术训练，有条件的单位最好能对该类作业人员进行身体素质、心理素质、技术素质和职业道德

素质的测定，避免由于作业人员先天性素质缺陷而造成安全隐患。

5、对作业人员要加强职业培训、教育，使作业人员具有高度的安全责任心、缜密的态度，并且要熟悉相应的业务，有熟练的操作技能，具备有关物料、设备、设施、防止工艺参数变动及泄漏等的危险、危害知识和应急处理能力，有预防火灾、爆炸、中毒等事故和职业危害的知识和能力，在紧急情况下能采取正确的应急方法，事故发生时有自救、互救能力。

6、加强对新职工的安全教育、专业培训和考核，新进人员必须经过严格的三级安全教育和专业培训，并经考试合格后方可上岗。对转岗、复工人员应参照新职工的办法进行培训和考试。

7、建立健全安全生产投入的长效保障机制，从资金和设施装备等物质方面保障安全生产工作正常进行。

8、企业在日常运行过程中应该安排用于安全生产的专项资金，进行安全生产方面的技术改造，增添安全设施和防护设备以及个体防护用品。

9、企业应根据安全管理的需要，配备必要的人员和管理、检查、检测、培训教育和应急抢救仪器设备和设施。

4.15 事故应急救援预案管理对策措施

1、单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。

2、单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。

3、对于危险性较大的场所、装置或者设施，生产经营单位应当编制现场处置方案。现场处置方案应当规定应急工作职责、应急处置措施和注意事

项等内容。

4、单位应急预案应当包括向上级应急管理机构报告的内容、应急组织机构和人员的联系方式、应急物资储备清单等附件信息。附件信息发生变化时，应当及时更新，确保准确有效。

5、单位应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。应急处置卡应当规定重点岗位、人员的应急处置程序和措施，以及相关联络人员和联系方式，便于从业人员携带。

6、单位应当对本单位编制的应急预案进行评审，由本单位主要负责人签署公布，并及时发放到本单位有关部门、岗位和相关应急救援队伍。事故风险可能影响周边其他单位、人员的，生产经营单位应当将有关事故风险的性质、影响范围和应急防范措施告知周边的其他单位和人员。

7、单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。

8、单位应当采取多种形式开展应急预案的宣传教育，普及生产安全事故避险、自救和互救知识，提高从业人员和社会公众的安全意识与应急处置技能。

9、单位应当建立应急预案定期评估制度，对预案内容的针对性和实用性进行分析，并对应急预案是否需要修订作出结论。应急预案评估可以邀请相关专业机构或者有关专家、有实际应急救援工作经验的人员参加，必要时可以委托安全生产技术服务机构实施。

10、应急预案修订涉及组织指挥体系与职责、应急处置程序、主要处置

措施、应急响应分级等内容变更的，修订工作应当参照应急预案编制程序进行，并按照有关应急预案报备程序重新备案。

11、单位应当按照应急预案的规定，落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态。

12、单位发生事故时，应当第一时间启动应急响应，组织有关力量进行救援，并按照规定将事故信息及应急响应启动情况报告安全生产监督管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门。生产安全事故应急处置和应急救援结束后，事故发生单位应当对应急预案实施情况进行总结评估。

5 评估结论

通过事故风险分析，公司合成氨储存灌区构成二级重大危险源，存在的事故风险主要中毒、窒息、火灾、压力容器爆炸、触电、车辆伤害、灼烫、物体打击、噪声、粉尘、高温、高处坠落、自然灾害等。

通过对我公司可能发生的事故进行风险分析和事故风险等级划分，我单位可能发生的中毒、窒息、火灾、压力容器爆炸事故类型风险等级较高，其次为车辆伤害事故，高处坠落和自然灾害故为最低。

风险防控措施：根据评价结果公司厂址符合相关规定，生产装置布置较合理，已建立健全相关管理制度和职能部门，设立有专门的安全管理机构，配备有专职和兼职的安全管理人员，新进员工均经过相关培训合格后上岗作业；公司特种设备操作人员已取得特种作业操作证，其他从业人员已按照相关规定取得从业资格证，主要负责人、分管负责人和安全管理人员经安全生产监督管理部门培训合格，并取得资格证书；制定了各岗位生产安全操作规程。公司消防由当地消防部门定期监督检查；防雷设施定期经检测合格投入使用，特种设备及安全附件进行了定期检测、鉴定；在生产现场配备有必要事故应急救援器材、设备和较完善的劳动防护用品。