

存档编号	LA/XP2023-10002		
项目名称	恒力石化(大连)化工有限公司新材料配套化工项目重大危险源安全评价		
项目类别	<input type="checkbox"/> 预评价 <input type="checkbox"/> 验收评价 <input checked="" type="checkbox"/> 现状评价 <input type="checkbox"/> 其它		
项目所属业务范围	石油加工业、化学原料、化学品及医药制造业		
项目简介	<p>生产装置：环己醇装置、己二酸装置、合成氨装置、硝酸装置</p> <p>储运部分主要包括丙烯及丙烷罐组、液氨罐组、化工中间原料罐组、汽车装卸车设施。</p> <p>汽车装卸车设施设有 10 个装卸车鹤位，其中 6 个 1,4-丁二醇卸车鹤位，1 个双环戊二烯装车鹤位，3 个液氨装车鹤位。</p>		
安全评价项目负责人	宋荣全		
技术负责人	姓名	专业	
	姚丹丹	化工工艺	
过程控制负责人	王立群		
评价报告编制人	宋荣全		
评价报告审核人	夏术军		
参与评价的安全评价师	姓名	专业	安全评价人员资格证书编号
	宋荣全	安全	1100000000100349
	冯冰	化工工艺	1800000000200362
	郭洋	自动化	1700000000200268
	戚作秋	化工机械	S011021000110201000331
	于学生	电气	1700000000300524
参与评价的注安师	冯冰、宋荣全、戚作秋		
项目技术专家			
现场勘查人员	宋荣全、冯冰		
现场勘查时间	2023.3.22		
现场勘查主要任务	现场检查		
现场勘查照片	 <p>2023-03-22 15:00:25</p>		

	
评价报告提交时间	2023.6.9

LA/XP 2023-10002

# 恒力石化(大连)化工有限公司

## 新材料配套化工项目

### 重大危险源评估报告

## 1 总论

### 1.1 评估的主要依据

#### 1.1.1 主要法律、法规

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2021〕第13号）
  - 2) 《中华人民共和国消防法》（主席令〔2021〕第6号，第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议修订通过，根据2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正）
  - 3) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令〔2007〕第69号）
  - 4) 《辽宁省安全生产条例》（辽宁省人大常委会公告〔2020〕64号，2022年4月21日第二次修正）
  - 5) 《辽宁省消防条例》（辽宁省人大常委会公告〔2020〕53号，2022年7月27日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）
- 1) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第40号，2015年5月27日安监总局令第79号修正）
  - 2) 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版）实

施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80号）

- 1) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 2) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）

## 1.2 评估范围

表 1.3-1 重大危险源评估范围表

序号	装置名称	说明
1	环己醇装置	考虑到联合装置一个单元，但环己醇、己二酸装置未达到试生产要求，因此只在辨识和分级计算过程考虑相关数据，其它内部不在评估范围内
2	己二酸装置	
3	硝酸装置	装置组成包括氨-空气混合气的制备工序、氨氧化与热能回收工序、一氧化氮氧化及吸收工序、酸漂白工序、尾气处理。
4	氨合成装置	装置组成包括高压氮气压缩机厂房、液氮洗、氨合成装置（氨合成气压缩、冷冻站、氨合成）。
5	装卸栈台	包括 1 个 DMAC 卸车鹤管，1 个双氧水卸车鹤管，1 个燃油装车鹤管。
6	储运部分	主要包括丙烯及丙烷罐组、液氨罐组、化工中间原料罐组、汽车装卸车设施、泡沫站、变电所、机柜间等。

## 2 重大危险源的基本情况

### 2.1 企业概况

单位名称：恒力石化（大连）化工有限公司

建设单位地址：辽宁省大连市长兴岛临港工业区

单位性质：民营

### 2.2 项目规模及组成

恒力化工新材料配套化工项目主要包括 2 套主体生产装置和三个罐组、2 个汽车装卸设施，包括硝酸装置、合成氨装置。生产装置规模见表 2.2-1。

表 2.2-1 恒力化工装置生产规模一览表

序号	装置名称	规模（万吨/年）	备注
----	------	----------	----

序号	装置名称	规模(万吨/年)	备注
1	硝酸装置	30	
2	合成氨装置	35	

### 2.2.1 储运系统

储运系统主要包括丙烯及丙烷罐组、液氨罐组、化工中间原料罐组、汽车装卸车设施。储运系统具体设施明细见表 2.2-2。

表 2.2-2 储运设施明细表

序号	名称	单罐容积	数量	备注
1	丙烯及丙烷罐组	4,000	6	球罐
2	液氨罐组	4,000	6	球罐
3	化工中间原料罐组	10,000	10	2 台内浮顶+氮封 7 台固定顶+氮封 1 台固定顶

## 2.3 地理位置及总图布置

恒力石化(大连)化工有限公司位于恒力石化(大连)有限公司石化产业园中,恒力石化(大连)有限公司石化产业园位于大连市长兴岛临港工业区西端海边。

## 2.4 生产装置概况

生产装置生产规模见表 2.4-1 所示。

表 2.4-1 生产装置生产规模

序号	装置名称	生产规模(万 t/a)	操作时间(h)	产品
1	合成氨装置	35		氨
2	硝酸装置	30		硝酸

### 2.4.1 工艺流程简介

#### 1、合成氨装置

##### 1) 液氮洗

##### 2) 合成气压缩

- 3) 氨合成
- 4) 冷冻站
- 2、硝酸装置
  - 1) 氨-空气混合气的制备工序
  - 2) 氨氧化与热能回收工序
  - 3) 一氧化氮氧化及吸收工序
  - 4) 酸漂白工序
  - 5) 尾气处理

## 2.5 储运系统概况

### 2.5.1 工艺流程简述

#### 1、丙烯及丙烷罐组

##### 1) 储存流程

丙烯自罐组九装船泵来→管道 250-C3-001→管道 250-C3-001/1~2→球罐 0303-TK-001A,B。

丙烷自罐组十供料泵来→管道 150-C3-001→管道管道 150-C3-001/1~4→球罐 0303-TK-002A~D。

#### 2、液氨罐组

##### 1) 储存流程

液氨自合成氨/硝酸联合装置来→管道 150-LA-001→储罐 0304-TK-001A~F。

#### 3、化工中间原料罐组

##### 1) 储存流程

65%硝酸自硝酸装置来→管道 150-NA-001→储罐 0305-TK-001A/B。

环己烯自己二酸装置来→管道 150-P-001→储罐 0305-TK-002。

环己醇/不合格环己醇自己二酸装置来→管道 100-CHN-001→储罐

0305-TK-003A/B。

1,4 丁二醇自汽车装卸车设施 → 管道 250-BDO-001 → 储罐

0305-TK-004A~E。

#### 4、汽车装卸车设施

#### 5、火炬设施改造

##### 1) 火炬气体排放流程

含氨酸性气自主管 SG-0101 来 → 含氨酸性气水封罐 0320A-V-001 → 管道 SG-0102 → 现有酸性气火炬管道 SG-1803 → 6#火炬 32000-FL-006。

### 2.5.2 建筑物

厂区主要建筑物为空压机室、变配电室、控制室，控制室与主装置变配电室合建。抗爆控制室、抗爆机柜间的外墙及屋面采用钢筋混凝土抗爆墙，门采用抗爆门。

## 2.6 主要设备设施

本项目合成氨装置、硝酸装置、储运系统涉及反应器、换热器、冷凝器、冷却器、预热器、再沸器、氨合成塔、氨氧化-热回收、氨还原反应、精馏塔、液氨球罐、丙烯球罐、丙烷球罐等压力容器；装置区内带压用于输送气体或者液体的压力管道。因此，本项目涉及的主要特种设备是压力管道、压力容器。



### 3 重大危险源辨识、分级

#### 3.1 物质危险、有害因素辨识分析结果

##### 3.1.1 危险化学品辨识

###### 1、危险化学品的辨识

根据《危险化学品名录（2015版）》（安全监管总局、工业和信息化部、公安部、环境保护部、交通运输部、农业部、国家卫生计生委、质检总局、铁路局、民航局公告[2015]第5号）厂区涉及的危险化学品见表3.1-1，厂区危险化学品大部分属于易燃气体和低、中闪点易燃液体，具有较高的火灾爆炸危险性。

###### 2、重点监管的危险化学品

本项目涉及的物料氢气、一氧化碳、氨、丙烯、硫化氢被列入国家安监总局公布的《首批重点监管的危险化学品名录》中。

#### 3.2 生产场所及设施危险有害因素辨识

火灾、爆炸、中毒是项目中最主要的不安全因素，另外还存在着触电、腐蚀、坠落、机械伤害、高温危害、低温危害等危害因素。如发生物料泄漏，遇点火源就会发生火灾爆炸事故。主要危险场所为装置区、罐区等。

#### 3.3 重大危险源辨识

本项目的联合装置（环己醇装置、己二酸装置、合成氨装置、硝酸装置）、丙烯及丙烷罐组、液氨罐组、化工中间原料罐组使用的危险化学品量已经超过临界量，并按照公式①计算 $>1$ ，所以构成危险化学品重大危险源，装置部分装卸栈台和储运的汽车装卸车设施不构成重大危险源。

### 3.4 重大危险源分级

根据重大危险源分级方法，对本项目进行重大危险源分级判定，判定结果表明：**联合装置（环己醇装置、己二酸装置、合成氨装置、硝酸装置）、丙烯及丙烷罐组、液氨罐组属于一级危险化学品重大危险源，化工中间原料罐组属于二级危险化学品重大危险源。**

## 4 定量风险评价及事故后果影响分析

### 4.1 事故发生的可能性及危害程度

#### 4.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

##### 2、储罐

1) 从事故原因来看, 24%的储罐事故是由雷击引起, 23%的储罐事故是由违规操作引起, 11%的事故是由过量充装引起, 11%的事故是由静电引起, 11%的事故是由设备失效引起的。

2) 从事故的储罐类型来看, 发生事故最多的储罐类型为固定顶罐, 达到 30%, 其次为外浮顶罐, 达到 23%, 再次之为内浮顶罐和球罐, 分别为 17%。

#### 4.1.2 化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件

该装置具有可燃性、爆炸性的化学品主要包括氢气、氨、丙烷、丙烯。可燃、爆炸性物料泄漏后, 在达到一定的条件下, 可能会发生火灾、爆炸事故。

##### 1) 泄漏的危险化学品在一定空间范围内达到爆炸极限的浓度

可燃气体泄漏或可燃液体泄漏后挥发出的可燃蒸气, 与空气混合一旦达到爆炸极限浓度范围, 遇明火、静电火花等可能会发生火灾、爆炸事故。

##### 2) 泄漏的可燃物质遇到助燃物, 一般为氧气

由于空气中含有氧气, 可燃气体或蒸气一旦泄漏后, 必然会与空气中的氧气接触。

##### 3) 点火源

点火源是引发火灾、爆炸的重点因素, 电气火花、明火、高热物体、静电、雷电等均可能成为点火源。在温度达到物料的燃点后, 就有被点燃的危险。

## 4.2 个人风险和社会风险分析

### 4.2.1 需确定个人风险和社会风险值的情形

根据《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》（国家安全生产监督管理总局〔2014〕13号）附录二、定量风险评价法（一）适用范围的说明：危险化学品生产、储存装置符合《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）第九条规定的情形，按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018中规定的风险标准。

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第九条规定，重大危险源有下列情形之一的，应当委托具有相应资质的安全评价机构，按照有关标准的规定采用定量风险评价方法进行安全评估，确定个人和社会风险值：

（一）构成一级或者二级重大危险源，且毒性气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1的；

（二）构成一级重大危险源，且爆炸品或液化易燃气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1的。根据上述规定，项目分别对环己酸装置、储运系统、合成氨硝酸装置分别进行个人和社会风险值的计算。风险标准仍按《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》和《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018中规定的风险标准。

### 4.2.2 可容许风险标准

#### 1、可容许个人风险标准

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

化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018，危险化学品单位周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足表 4.2-1 中可容许风险标准要求。

## 2、可容许社会风险标准

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

可容许社会风险标准采用 ALARP（As Low As Reasonable Practice）原则作为可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区（ALARP）和可容许区。

①若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

②若落在可容许区，风险处于很低的水平，该风险是可以被接受的，无需采取安全改进措施。

③若落在尽可能降低区，则需要在可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，以决定是否采取这些措施。

### 4.2.3 个人风险、社会风险分析

#### 1、计算参数选取

##### 1) 风险识别

在定量风险分析中，针对的是后果程度严重且扩大潜力较大的事故，小的风险在分析过程中被排除。重大危险事故具有以下可能性：①导致多重死亡；②造成巨大财产损失；③具有大规模的环境和社会影响；④影响国际声誉。同时，定量风险分析是对所有重大事故发生后果的综合叠加，在此叠加后计算出的个人风险和社会风险。

根据定量风险场景筛选原则，结合危险辨识结果，企业选择的事故场

景为合成氨装置合成塔、硝酸装置氨氧化-热回收器和氨还原反应器、己二酸装置的氧化反应器和苯转化器、储运系统球罐和浮顶罐发生全破裂或中孔泄漏发生爆炸、火灾及中毒事故。

## **2、个人风险、社会风险分析结果**

根据软件模拟结果图中可知，本项目对高敏感防护目标、重要防护目标、一类防护目标、二类防护目标、三类防护目标的社会风险均在黄线以下的可容许区内。

## 5 安全管理措施、安全技术和监控措施

### 5.1 安全管理措施

#### 5.1.1 组织机构设置

#### 5.1.2 安全管理制度和操作规程

##### 1、安全管理制度

公司针对生产特点制定详细的安全生产管理制度，并汇编成册，其中包括 HSE 责任制、HSE 责任制管理制度、受限空间作业安全管理制度、临时用电作业安全管理制度、动土作业安全管理制度、吊装作业安全管理制度、盲板抽堵作业安全管理制度、高处作业安全管理制度、危险化学品安全管理制度、消防安全管理制度、重大危险源安全包保责任管理制度、装置异常工况应急处置授权决策管理制度等 95 项安全生产管理制度。

### 5.2 安全技术措施

根据国家安全生产监督管理总局《危险化学品建设项目安全设施目录》的说明，安全设施分为预防事故的设施、控制事故设施、减少与消除事故影响设施 3 类。

#### 5.2.1 预防事故的安全技术措施

##### 5.2.1.1 设备安全防护措施

##### 5.2.1.2 作业场所防护措施

##### 5.2.1.3 检测、报警措施

##### 1、工艺参数报警

##### 2、检测报警设施

#### **5.2.1.4安全警示标志**

#### **5.2.1.5防爆措施**

### **5.2.2控制事故的安全技术措施**

#### **5.2.2.1泄压和止逆措施**

#### **5.2.2.2紧急处理设施**

### **5.2.3减少事故损失的安全技术措施**

#### **5.2.3.1防止火灾蔓延措施**

#### **5.2.3.2灭火措施**

#### **5.2.3.3紧急个体处置措施**

应急照明：企业在机柜间、变配电室以及装置内的重要部位设置应急照明，消防应急照明和疏散指示系统采用集中电源、非集中控制型系统。系统由 A 型应急照明集中电源和消防应急灯具等组成。

控制室气防柜中存放急救箱（创可贴、风油精、烧伤膏、喷雾剂、双氧水、酒精、碘伏等）、空气呼吸器、便携式气体报警仪、防毒面具等应急救援设施。

#### **5.2.3.4逃生避难措施**

逃生通道：企业装置内塔区平台或其他设备的构架平台设置不少于两个通往地面的梯子，可作为安全疏散通道，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。

#### **5.2.3.5劳动防护用品和装备**

安全帽：公司为操作人员均配备有质量合格证明的安全帽，并严格规定，进入生产装置或设施区域必须佩戴。



### 5.2.3.6通信

## 6 事故应急措施

公司应急组织机构体系由应急指挥中心、现场应急指挥部、应急办公室和应急专业组组成。日常应急管理办公室设置在公司安环部，主要负责公司的日常应急管理工作和各应急专业组的协调管理工作。

企业为了全面贯彻落实“安全第一、预防为主，综合治理”的方针，规范应急管理工作，提高突发事件的应急救援反应速度和协调水平，增强综合处置突发事件的能力，预防和控制次生灾害的发生，保障公司员工和公众的生命安全，最大限度地减少财产损失、环境破坏和社会影响。企业根据装置的生产特点和可能产生各类突发事故，本着启动快速、高效有序的原则，按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）的要求，制定完善了的安全生产应急救援预案。

## 7 评估结论与建议

### 1、危险化学品辨识

恒力石化(大连)化工有限公司新材料配套化工项目合成氨装置、硝酸装置及储运系统涉及的危险化学品主要有氢气、硝酸（65%）等物质，因此厂区具有较高的火灾、爆炸、中毒危险性。

### 2、重大危险源辨识、分级

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对恒力化工新材料配套化工项目进行单元划分，并进行重大危险源辨识和分级判定，分级结果表明：联合装置（环己醇装置、己二酸装置、合成氨装置、硝酸装置）、丙烯及丙烷罐组、液氨罐组属于一级危险化学品重大危险源，化工中间原料罐组属于二级危险化学品重大危险源。

### 3、个人风险、社会风险

项目危险化学品重大危险源的个人风险和社会风险均在可容许的范围内。本项目厂外人口密集场所最近的长岭新座小区和宿舍区等高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的二类防护目标以及一般防护目标中的二类、三类防护目标均在  $3 \times 10^{-7}$  次/年曲线外（红色），外部防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的规定。

### 3、事故危害程度分析

对可能发生的重大危险事故进行模拟分析，多数事故影响范围集中在厂区范围之内，对周边的其他企业和居民区基本无影响。

### 4、安全管理、安全技术、安全监控措施

安全管理方面，恒力石化(大连)化工有限公司制定了完善的安全管理制度，各单元根据实际情况建立健全了各种规章制度，所有运行装置均制定装置操作规程，并明确了重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或

者责任机构。

## 5、事故应急措施

恒力石化(大连)化工有限公司依法制定了事故应急预案，公司制定年度应急演练计划和方案，合理安排应急演练，并能做好评估和记录。

## 7、评估结论

综上所述，恒力石化(大连)化工有限公司新材料配套化工项目重大危险源联合装置（环己醇装置、己二酸装置、合成氨装置、硝酸装置）、丙烯及丙烷罐组、液氨罐组、化工中间原料罐组满足相关安全生产法律、法规和部门规章及相关国家标准和行业标准的规定，安全生产符合要求。