

韩城市中信化工有限公司 生产安全风险辨识、评估报告

韩城市中信化工有限公司

2025 年 5 月

目 录

1 目的和依据	1
1.1 评估目的	1
1.2 评估依据	1
2 企业基本情况	2
2.1 单位概况	2
2.2 工艺流程	3
2.3 设备设施	16
3 风险分析过程	24
3.1 物料危险、有害性辨识	25
3.2 首批重点监管的主要危险化学品的危险性辨识	27
3.3 重点监管的危险化工工艺辨识	47
3.4 生产工艺操作过程危险有害因素辨识	47
4 重大危险源辨识	49
4.1 辨识依据	49
4.2 辨识过程及结果	50
5 事故风险分析	56
5.1 事故类别危险性分析	56
5.2 事故严重性和影响范围分析	59
6 事故风险评价	65
6.1 危险有害因素分布	65
6.2 事故风险评估方法及分级	65
7 结论建议	69

1 目的和依据

1.1 评估目的

本次事故风险辨识、评估的目的是通过识别作业过程中可能存在的风险因素、分析事故可能产生的直接后果以及次生、衍生后果，评估各种后果的危害程度和影响范围，提出防范和控制事故风险措施的过程，达到防止生产安全事故的发生，降低事故危害，控制事故发展，保障职工的安全与健康的目的，为生产安全事故应急预案的编制提供依据。

1.2 评估依据

1. 《中华人民共和国安全生产法》修订时间 2021 年 6 月 10 日
2. 《中华人民共和国突发事件应对法》中华人民共和国主席令〔2024〕第 25 号
3. 《中华人民共和国消防法》中华人民共和国主席〔2008〕第 6 号令，2019.4.23 修订
4. 《中华人民共和国特种设备安全法》中华人民共和国主席〔2014〕第 4 号令
5. 《生产安全事故报告和调查处理条例》国务院〔2007〕第 493 号令
6. 《生产安全事故应急条例》国务院〔2018〕第 708 号令
7. 《生产安全事故隐患排查治理暂行规定》原国家应急管理总局〔2008〕令第 16 号
8. 《生产安全事故应急预案管理办法》原国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第 88 号，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修订
9. 《生产安全事故信息报告和处置办法》原国家应急管理总局令〔2009〕第 21 号

10. 《生产安全事故应急处置评估暂行办法》安监总厅应急〔2014〕95号
11. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020
- 12.《社会单位灭火和应急疏散预案编制及实施导则》GB/T 38315-2019
13. 《生产安全事故应急演练指南》（AQ T9007-2011）
14. 《生产安全事故应急演练评估规范》（AQ/T9009-2015）
15. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
16. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

2 企业基本情况

2.1 单位概况

韩城市中信化工有限公司位于陕西省韩城市韩城经济技术开发区，是一家民营股份制企业，系陕西中汇煤化有限公司的控股子公司。目前，公司拥有注册资本 8000 万元，占地 45000 平方米，设立了：精苯车间、安环部、行政人事部、计划财统部、供销部、保卫科共 6 个管理部门，从业员工 140 人。该公司主要负责人为燕锁军，配备安全总监 1 人，专职安全员 4 人。

公司于 2013 年 10 月 1 日投产运行，主要从事焦化粗苯加氢精制，年深加工粗苯 10 万吨。生产工艺采用先进的焦化粗苯低温低压加氢工艺、N-甲酰吗啉萃取精馏工艺和甲醇制氢工艺（2024 技改）。主要产品有纯苯、甲苯、二甲苯、重苯和非芳烃共五种，其产量约为纯苯 70160 吨/年、二甲苯 5240 吨/年、非芳烃 3520 吨/年、重苯 7600 吨/年，能够满足医药和下游产品等精细化工领域的原料需求。

涉及的重点岗位包括生产主装置、罐区、装卸站、制氢压缩、导热油区域，其中生产主装置、中间罐区属于四级重大危险源，原料及产品罐区属于一级重大危险源。重点岗位的主要特点是区域存在易燃易爆危化品且数量较多，高温高压、设备管线密集布置，发生安全事故后后果可能扩大，扑救难度大。

关键重要装置主要有导热油炉、蒸发器、预反应器、主反应器、循环气压缩机、煤气压缩机、氢气压缩机、脱氧器。

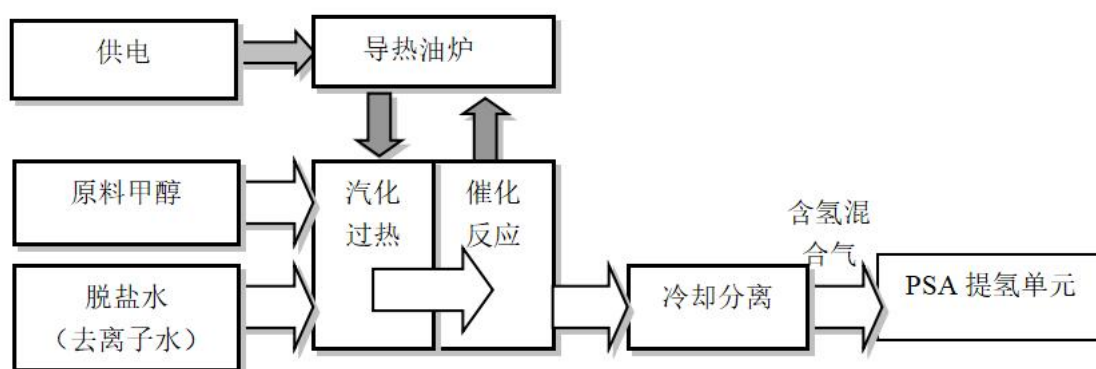
本公司东侧为陕西中汇煤化有限公司洗煤车间，800m 处为白村火车站，东距西禹高速公路 3000m；南侧为山坡田地；西侧为一石灰厂，西距 108 国道 1800m；北面是咎西路，北隔咎西路是韩城市中信化工有限公司北区，地理位置优越，交通方便快捷。

2.2 工艺流程

2.2.1 生产装置工艺流程

该项目主要生产工艺分为：甲醇制氢与粗苯加氢精制等。

(1) 甲醇制氢工艺



甲醇催化转化制气工艺过程包括：原料汽化过程、催化转化反应、转化气冷却冷凝以及气液分离等。

a、原料汽化过程

原料汽化是指在加压条件下，将甲醇和脱盐水按规定比例混合，用泵加压送入系统进行预热、汽化过热至转化温度的过程。完成此过程需：原料液罐、原料液计量泵、换热器、汽化过热器等设备及其配套仪表和阀门。该工序目的是为催化转化反应提供规定的原料配比、温度等条件。

b、催化转化反应

在规定温度和压力下，原料混合气在转化器中进行气相催化反应，同时完成催化裂解和转化两个反应。完成此反应过程仅需一台转化器及其配套仪表和阀门。该工序的目的是完成化学反应，得到主要含有氢气和二氧化碳的转化气。

c、转化气冷却冷凝

将转化器下部出来的高温转化气经两次冷却、冷凝降到常温。完成该过程的设备有：换热器、冷凝器、气液分离器三台设备及其配套仪表和阀门。该工序目的是降低转化气温度，冷凝并回收部分甲醇、水等物质。

PSA 提氢工序的提氢解吸气来自吸附塔的逆放及抽真空阶段。提氢解吸气经解吸气缓冲罐和解吸气混合罐稳压后去导热油油炉燃烧利用。

主要反应为：

CH_3OH	$\rightleftharpoons$	$\text{CO} + 2\text{H}_2 - 90.7\text{kJ/mol}$
$\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{CO}_2 + \text{H}_2 + 41.2\text{kJ/mol}$

总反应为：

$\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$	$\rightleftharpoons$	$\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 - 49.5\text{kJ/mol}$
---	----------------------	---

综合来看，整个过程为一个吸热过程。反应过程需要的热量通过导热油循环来提供。

为节约热能，反应后的气体要与原料液换热、冷却、并在气液分离

器中进行气液分离（主要是水和甲醇，被送回到原料液罐循环使用），得到组分合格的转化气。

（2）粗苯加氢精制工艺

该装置主要包括：原料预处理工序、压缩工序、加氢工序、脱轻工序、精馏工序。

①原料预处理工序（100#）

来自罐区的粗苯经粗苯进料泵（P602A/B、P612A）经流量控制打入两苯塔 T101 中部（27 或 21 块板）（间歇来自地下槽 V305 的回收液由 P305 同样经此管线打入 T101），在两苯塔中进行轻、重苯的分离。塔顶逸出 BTX 混合（轻苯）馏份蒸气进入两苯塔冷凝冷却器（表面蒸发式空冷器）E102，冷却后进入两苯塔油水分分离器 V101，分离出的水相排入主装置隔油池，分离掉水后的油相为 BTX（轻苯）组分经两苯塔回流泵 P101AB，一部分经流量控制打入两苯塔顶作为回流，其余部分送到 300# 加氢工序原料油高位槽（V302）作为加氢的原料，两苯塔底采出的重苯通过重质苯输送泵 P102AB 在开停工时返回塔釜打自循环，正常时经重苯冷却器 E103 冷却后送到罐区重质苯贮槽 V602（少量间歇来自二甲苯塔 T505 的釜液也通过二甲苯塔底重苯输送泵 P512 经过此管线送到罐区重质苯贮槽 V602）。

来自阻聚剂泵 P302ABC 的阻聚剂分别加入两苯塔进料管和塔釜。

两苯塔（T101）热量由塔底的两苯塔重沸器（E101AB）供给，重沸器（E101AB）采用高温导热油加热。

②压缩工序（200#）

来自 700#T7401AB 的温度为常温，压力为 1.3-1.5MPa 的高纯氢首先

进入氢气缓冲罐 V201，再进入氢气压缩机 C201A 或 C201B，1.3-1.5MPa 的氢气经 C201AB 压缩后被升压到 2.6-3.5MPa，然后经旁路回流调节阀调节氢气流量并由 FIC-02101 对氢气计量后再送至 300#加氢工序 E301A 或 B。回流旁路的设置，除了调节送往 300#的氢气量外，它还可通过 PICA02101 对压缩机入口缓冲罐进行低压保护。

来自 E308 约 70℃，压力为 2.3MPa 的循环气（氢含量为 92%左右）首先进入 V202 循环气缓冲罐，经过缓冲后再进入循环气压缩机 C202A 或 C202B，2.3MPa 的循环气经 C202AB 压缩后被升压到 2.6-3.5MPa，然后经旁回流调节氢气流量并由 FIC03402 对循环气计量后再送至 300#加氢工序 E302、R302、R303。

③加氢工序（300#）

外来桶装阻聚剂经桶泵 P301 打入阻聚剂高位槽 V301，再经阻聚剂泵 P302ABC 定量分别送去 T101、P303AB 入口管线或改造投用后全部进入 P303AB 入口管线。

自 100#两苯塔 P101AB 经过预处理的轻苯先经液位控制进入原料油高位槽 V302，或改造投用后自 600#罐区来的粗苯先经液位控制进入自动反冲洗过滤器 X301 将其中胶质及沥青质等有害物质脱除，过滤后的粗苯进入原料油高位槽 V302，再经原料泵 P303AB 加压至 2.8-3.6MPa 以上，经 FV03101 调节阀控制 FRC03101 流量后与全部的新氢一起在管道中混合后进入原料油预热器 E301AB（为一开一备），在 E301AB 与主反应物料换热后加热至 100-155℃左右进入以高温导热油为热源的原料油加热器 E310 加热至 150-200℃，并与一部分循环氢气混合后由顶部进入液相加氢

反应器 R303，在此大部分的二烯烃、链芳烃连同部分烯烃在 Ni-Mo 催化剂的作用下被加氢饱和，由液相加氢反应器底部出来的气液混合物温度为 180-230℃ 进入蒸发器 T301。如液相加氢反应器 R303 未投用，经 R303 旁通直接进入蒸发器 T301 中。在 T301 中，底部出料由蒸发器再沸器 E303 用导热油加热汽化。在 T301 底部连续排放少量含重组分的液体去脱重塔 T302，以控制由于高沸物的累积导致的 T301 底部温度升高。

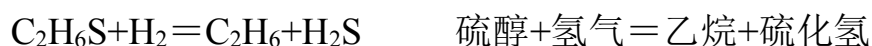
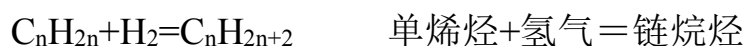
来自循环气压缩机的大部分循环氢气先进入氢气换热器 E302 被主反应物料预热后从 E303 底部进入系统，另一部分循环氢气经流量计 FIC/03204 计量后送入主反应器 R302，促进原料油循环汽化及加速反应，从蒸发器顶部出来的原料油气温度为 150-175℃ 左右，再经原料气过热器 E304 被反应物流加热后、进入过热器 E309 使用导热油加热进一步加热至预反应所需的温度（178-220℃）后进入预加氢反应器 R301，在此烯烃、苯乙烯等在 Ni-Mo 催化剂的作用下进一步被加氢饱和。由于反应放热，反应器出口温度与催化剂、循环状态以及入口温度有关，反应器出口温度为 178-225℃。高沸点的物质沉积于 R301 的底部，根据 R301 釜底液位间歇从 R301 底部排出送至 V801 与粗苯混合后进行再加工。

从预加氢反应器 R301 出来的气体在 E305ABC 被反应物流加热后再被送往电加热器 E306 进一步加热将温度升至主反应器所需的入口温度（270-360℃），然后进入主加氢反应器，在 Co-Mo 催化剂的作用下，发生脱硫、脱氮和不饱和烃的加氢等反应。

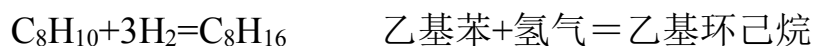
在 R302 中发生的是放热反应，出口温度升高至 270-360℃。在开工初期催化剂是新的其活性较高，R302 进口温度可为 270℃，若热量不足

达不到 R302 进口温度（270-360℃），可启用电加热器 E306，电加热器 E306 在开工及特殊情况下操作负荷较大。

主反应器内发生的反应如下：



芳烃的加氢反应：



主反应器催化剂分两层，从循环气压缩机 C202AB 来的循环氢气压为 2.5-3.3MPa，经分布装置从两层催化剂床层中间进入。反应器 R301、R302 和 R303 内的催化剂在生产过程中会逐渐失去一些活性，当活性降低到一定程度时需要再生，以恢复催化剂的活性（目前，多采用器外再生方式）。从主加氢反应器 R302 出来的反应气首先经 E305ABC 壳程，再进入 E304 原料过热器壳程，然后进入 E302、E301AB，进一步回收热量后进入油气冷却器 E307 被冷却至 33-45℃左右后进入高压分离器 V304。在高压分离器 V304 中进行气液分离，气相经循环气加热器 E308 加热后

(65℃) 送至循环气压缩机增压后再循环使用。液相中上层为油相即加氢油，经液位调控阀送至 400#作进一步处理，不合格加氢油返回原料油高位槽 V302。液相的下层为废水，先进入 V1705 进行油水分离后，进入 1700#生产废水罐 V1703。

原料粗苯中含有微量的氯离子及反应中生成的 NH_3 和 H_2S ，易生成 NH_4Cl 和 NH_4HS 为了除去这些盐，从软水高位槽 V303 来的软水，经软水加压泵 P304AB 连续性注水加入 E302、E301AB、E307、T401 前后反应物流中，经分离器 V304 排水包分离后的含盐废水排入 V1705 进行油水分离后，再排入 1700#生产废水罐。

地下罐 V305 收集来自 100#、300#、400#和 500#T501 的导淋排空液体，收集液经液下泵 P305 打入 T101 或粗苯罐进行二次加工。

④脱轻工序（400#）

来自加氢工序高压分离器 V304 的加氢油进入脱轻塔入塔预热器 E401 被预热到 100-125℃后进入脱轻塔 T401，溶解在碳氢化合物中的气体和部分产品蒸汽从塔顶排出，经脱轻塔冷凝冷却器 E403 冷凝冷却到 55-80℃，液相进入脱轻塔回流罐 V401，气相进入尾气冷却器 E404 进一步冷却，分离出少量的芳烃液体靠重力流入回流罐 V401，含硫放空气送至 1700#V1701 缓冲后通过管道送至焦化厂。

脱轻塔回流罐的液体在重力的作用下，作为回流液自流入脱轻塔顶部。回流罐分水包积聚的废水接入 WW302 间歇排入 700#生产废水罐 V1703。

脱轻塔的塔底产品脱轻油从塔底排出，与加氢油在脱轻塔入塔预热

器中换热，充分回收余热，再经加氢油冷却器 E402 由冷却水冷却到 45℃ 后，送精馏工序 500#预精馏塔贮罐 V501，不合格脱轻油返回原料油高位槽 V302 或粗苯贮槽 V601A、B 或 V610。塔釜热量由中温导热油提供。

⑤精馏工序（500#）

来自 E402 的脱轻油进入 V501，然后经预精馏塔进料泵（P501AB）由 FV05101 流量调节控制进入预精馏塔进料一级加热器（E501AB）、预精馏塔进料二级加热器（E502ABC）升温后，进入预精馏塔（T501 的第 24、30 或 36 层塔盘）分离出 BT 和 XS 组分。

预精馏塔（T501）塔顶蒸气去纯苯塔再沸器（E513）加热用，后回到预精馏塔回流罐（V502）。预精馏塔冷凝器（E504）冷凝多余 BT 馏份。该饱和液体一部分通过预精馏塔回流泵（P502AB）作预精馏塔（T501）的回流，另一部分经 E502ABC 和 BT 液冷却器（E517）冷却后送 T502 中部进料或 600#BT 贮罐。预精馏塔（T501）塔底饱和液体经 E501AB 冷却后送 600#XS 贮罐。开车初期不合格 BT 组分和 XS 组分均经开工线回到 V501。

预精馏塔塔底温度为 190-220℃，压力为 0.35-0.42MPa。E501AB 的热源来自预精馏塔底 XS 组分，E502ABC 的热源来自预精馏塔回流罐（V502）的饱和 BT 液体。预精馏塔（T501）的热量靠进入预精馏塔再沸器（E503）的来自 1100#的高温导热油提供。

来自 600#罐区 BT 输送泵（P607AB）或 E517 的 BT 组分和来自真空机组液环泵（XP502AB）出口的 N-甲酰吗啉以及来自液下泵（P509）出口的 N-甲酰吗啉混合后进入萃取精馏塔（T502）中部进料；同时来自再

生塔釜液泵（P505AB）出口经萃取塔再沸器 I（E506）及萃取塔进料冷却器（E505）冷却后的 N-甲酰吗啉进入萃取精馏塔（T502）上部进料，N-甲酰吗啉入塔温度为 90-110℃（溶剂循环时为 110-120℃）。

萃取精馏塔（T502）塔顶非芳烃蒸气（含有非芳烃、少量芳烃和微量萃取剂）经萃取塔冷凝器（E508）冷凝后，进入萃取精馏塔回流罐（V508）贮存，该非芳烃液体通过萃取塔回流泵（P504AB）一部分作萃取精馏塔（T502）的回流，另一部分送 600#非芳烃贮罐（不合格非芳烃经开工线去 V607）。萃取精馏塔（T502）塔底苯、甲苯组分和 N-甲酰吗啉的混合液体进溶剂再生塔（T503），进行溶剂再生，再生塔进料泵（P503AB）在开车初期作为 T502 塔釜液循环使用。

萃取精馏塔（T502）为常压操作，萃取精馏塔（T502）的热量由萃取塔再沸器 I（E506）及萃取塔再沸器 II（E507）提供，萃取塔再沸器 I（E506）用再生塔釜液泵（P505AB）出口的 N-甲酰吗啉加热，萃取塔再沸器 II（E507）使用中温导热油加热。

来自萃取精馏塔（T502）塔底的苯、甲苯组分和 N-甲酰吗啉的混合液体，进入溶剂再生塔（T503）中部进料。溶剂再生塔（T503）塔顶苯、甲苯蒸气经再生塔冷凝器（表面蒸发式空冷器）（E510）冷凝后，进入再生塔回流罐（V503）贮存，该苯、甲苯液体通过再生塔回流泵（P506AB）一部分作溶剂再生塔（T503）的回流，另一部分（纯芳烃）送纯苯精馏塔（T504）精馏。不合格纯芳烃经开工线回 V607。溶剂再生塔（T503）塔底饱和液体 N-甲酰吗啉经再生塔釜液泵（P505AB）大部分到萃取塔（T502）进行溶剂循环，先经 E506 回收热量后再经萃取塔进料冷却器

(E505)冷却后进入萃取精馏塔(T502),其余部分经贫液冷却器(E512)冷却后作为真空机组环液补充。

溶剂再生塔(T503)操作压力为-55~-72kPa。溶剂再生塔(T503)的热量由再生塔再沸器(E509)提供,再生塔再沸器(E509)用来自 1100#的高温导热油加热。溶剂再生塔(T503)、再生塔回流罐(V503)、贫液再生器(E511)、贫液冷却器(E512)的真空系统由液环真空系统(XP501AB)提供。

来自溶剂再生塔回流泵(P506AB)出口的一部分苯、甲苯组分,进入纯苯精馏塔(T504)中部进料(第 41 或 51 块板),纯苯精馏塔(T504)塔顶苯蒸气经纯苯塔冷凝器(表面蒸发式空冷器)(E514)冷凝后,进入纯苯塔回流罐(V504)贮存,该纯苯液体通过纯苯塔回流泵(P508AB)一部分作纯苯塔(T504)的回流,另一部分经纯苯产品冷却器(E516)冷却后送中间罐区纯苯计量槽 V604AB(不合格纯苯经开工线去 V607)。纯苯塔(T504)塔底饱和液体甲苯经纯苯塔釜液泵(P507AB)送甲苯产品冷却器(E515)冷却后送产品罐区甲苯贮槽(V609)(不合格甲苯如果是由于含苯和非芳烃偏高、二甲苯等重组分不高导致不合格,则经开工线去 V607;不合格甲苯如果是二甲苯等重组分偏高引起则经开工线去 V611)。

纯苯塔(T504)为常压操作。纯苯塔(T504)的热量由纯苯塔再沸器(E513)提供,纯苯塔再沸器(E513)用预精馏塔(T501)塔顶蒸气作为热源。

萃取剂 NFM 循环使用一段时间后纯度会下降影响萃取效果,应进行

再生。再生是经汽提除去其中的固体颗粒及化学不纯物，固体颗粒包括溶解在 NFM 中的铁锈，化学不纯物包括聚合物及凝聚态物质。

NFM 再生是由贫液再生器（E511）及贫液冷却器（E512）组成，所需的真空压力是由真空机组的液环式真空泵提供。

从溶剂再生塔（T503）底部引出一股流量不大于 $4\text{m}^3/\text{h}$ 的 NFM，送到贫液再生器（E511），在真空条件下由高温导热油加热。贫液再生器（E511）上部设有一个装有填料的分离器，该填料可以使上升萃取剂蒸汽进一步精馏分离，下层的填料主要用于降落物的分离，在再生溶剂冷却器（E512）中 NFM 被冷凝，经真空机组 XP501AB、XV501、真空机组环液泵 XP502AB 送到萃取蒸馏塔中部。贫液再生器（E511）中的聚合物，间歇地排入桶中，少量的残渣可以烧掉。

来自 600#中间罐区 XS 输送泵（P608）出口的 XS 组分进入二甲苯塔（T505）精馏。二甲苯塔（T505）塔顶蒸气经二甲苯塔冷凝器（E518）冷凝后，一部分液体到二甲苯塔（T505）塔顶回流，另一部分采出到二甲苯计量罐（V509AB）贮存。若为不合格轻组分则用二甲苯输送泵（P511）送至粗苯贮槽 V601AB 或 V610；合格二甲苯产品经二甲苯输送泵（P511）送 600#罐区二甲苯贮槽（V611）。二甲苯塔残液就地包装或经二甲苯塔底重苯输送泵（P512）送罐区重苯贮槽（V602）。

二甲苯塔（T505）的热量由二甲苯塔底部再沸器提供，二甲苯塔底再沸器使用中温导热油加热。本塔为间歇蒸馏塔，应采取先全回流，再顺序采出前馏分和产品，并应不时调整回流比操作。

萃取精馏系统（T502、T503）、苯和甲苯分离系统（T504）和贫液

再生系统的排液进入地下槽（V506）后由液下泵（P509）送 502 塔上部。

500#的放散气体均进入放空扬液槽（V507），再经放空冷凝器（E520）冷凝分液后经过 VT1706 管道高空排放，液体进入地下槽（V506）。T502 放散气接入 VOCs 经冷却后回收。

500#的塔顶超压安全阀紧急排放气经 V1702 分液后送火炬。

2.2.2 罐区工艺流程

来自地下粗苯贮罐（V801）的粗苯经粗苯卸料泵（P601CD）进入粗苯贮槽（V601AB、V610），经粗苯进料泵（P602AB）打入两苯塔（T101）中部，给原料预处理工序提供原料粗苯。

来自原料预处理工序的轻苯经两苯塔回流泵（P101AB）一部分经流量控制打入两苯塔顶作为回流，其余部分送到 300#加氢工序原料油高位槽（V302）作为加氢的原料，两苯塔（T101）底采出的重苯通过重质苯输送泵 P102AB 在开停工时返回塔釜打自循环，正常时经重苯冷却器 E103 冷却后送到罐区重质苯贮槽 V602（少量间歇来自二甲苯塔 T505 的釜液也通过二甲苯塔底重苯输送泵 P512 经过此管线送到罐区重质苯贮槽 V602），后由重质苯输送泵（P603）送至装卸站装车。

来自纯苯产品冷却器（E516）的合格纯苯进入纯苯计量槽（V604AB），不合格纯苯送至 BT 贮槽（V607），V604AB 的纯苯经纯苯输送泵（P604AB）去纯苯贮槽（V605AB），后由纯苯装车泵（P605AB）送至装卸站装车。

来自萃取精馏塔回流罐（V508）的非芳烃经萃取塔回流泵（P504AB）打入非芳烃贮槽（V606），合格非芳烃经非芳烃输送泵（P606）送至装卸站装车。

来自 BT 冷却器 (E517) 的 BT 组分、来自纯苯输送泵 (P604AB) 的不合格纯苯与来自非芳烃输送泵 (P504) 的不合格非芳烃送至 BT 贮槽 (V607) 后经 BT 输送泵 (P607A/B) 送入萃取精馏塔 (T502)。

来自预精馏塔进料一级加热器 (E501AB) 的 XS 组分进入 XS 贮槽 (V608)，后经 XS 输送泵 (P608) 送至二甲苯精馏塔 (T505)。

来自甲苯产品冷却器 (E515) 的合格甲苯进入甲苯贮槽 (V609)，再经甲苯输送泵 (P609) 送至装卸站装车；不合格甲苯如果是由于含苯和非芳烃偏高、二甲苯等重组分不高导致不合格，则经开工线去 V607；

来自二甲苯计量罐 (V509AB) 的二甲苯进入二甲苯贮槽 (V611) 后经二甲苯输送泵 (P610) 送至装卸站装车。

来自脱轻系统 (E402) 的合格脱轻油或来自甲苯产品冷却器 (E515) 的含重组分的不合格甲苯进入粗苯原料罐 (V601AB 或 V610)。

2.2.3 装卸站工艺流程

来自粗苯槽车的粗苯首先进入地下粗苯贮罐 (V801) 贮存，后经粗苯卸料泵 (P601CD) 进入粗苯贮槽 (V601AB、V610)。地下粗苯贮罐 V801 需氮封。来自氮气总管的氮气，经自力式调节阀 PCV08101 将压力减至 1KPa 后方可用于氮封。

来自产品罐区纯苯贮罐 V605AB 的纯苯经纯苯装车泵 P605AB 由 FV08101AB 流量控制送至装卸站纯苯装车鹤管 M801AB 进行装车。

来自产品罐区重苯贮槽 V602 的重苯由重苯输送泵 P603 由 FV08102 流量控制送至装卸站重苯装车鹤管 M802 进行装车。

来自产品罐区非芳烃贮槽 V606 的非芳烃经非芳烃输送泵 P606，合

格非芳烃由 FV08103 流量控制将送至装卸站非芳烃装车鹤管 M803 进行装车。

来自中间罐区二甲苯贮槽 V611 的二甲苯经二甲苯输送泵 P610 由 FV08104 流量控制送至装卸站二甲苯装车鹤管 M804 进行装车。

来自产品罐区甲苯贮槽 V609 的甲苯经甲苯输送泵 P609 由 FV08105 流量控制送至装卸站甲苯装车鹤管 M805 进行装车。

2.3 设备设施

韩城市中信化工有限公司主要设备、设施、详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目设备设施一览表

序号	设备位号	名称	规格	主要材料	数量
一	原料预处理工序(100#)				
1	EI01	二苯塔再沸器	立式热虹吸式换热器 F=233.8m ³	Q345R、16MnIII	2
2	E102	两苯塔冷凝冷却器	表面蒸发式空冷换热器	组合件	1
3	TI01	两苯塔	浮阀塔φ2000×26085	Q345R	1
4	VI01	两苯塔回流罐	卧式椭圆形封φ1600×4770 V=8.6 m ³	Q345R	1
5	P101AB	两苯塔回流泵	屏蔽泵流量Q=24 m ³ /h; 扬程H=40m 防爆等级d II CT4	组合件	2
6	P102AB	重质苯输送泵	流量Q=1.5 m ³ /h; 扬程H=50m 防爆等级d II CT4	组合件	2
二	压缩工序(200#)				
1	V201	氢气缓冲罐	立式椭圆封头φ1016×4070 V=2.65 m ³	Q345R	1
2	V202	循环气缓冲罐	立式椭圆封头φ1032×4090 V=2.65 m ³	16MnR、20III	1
3	C201AB	氢气压缩机	排气量: Q=0.83 m ³ / min 防爆等级: d II CT4	组合件	2
4	C202AB	循环气压缩机	排气量: Q= 8 m ³ / min 防爆等级: dIICT4	组合件	2
5	/	防爆型电动单梁起重机	起重量: 5t; 跨距: 16.5m 防爆等级: EXD II CT4	组合件	1
三	加氢工序(300#)				
1	E301AB	原料油换热器	立式固定管板换热器φ936×7590	S32168 S32168III	2
2	E302	氢气换热器	立式固定管板换热器 φ524×5665	S321689, 16Mn II	1

序号	设备位号	名称	规格	主要材料	数量
3	E303	蒸发器再沸器	立式固定管板换热器 $\phi 920 \times 5515$	S32168, S32168III	1
4	E304	原料气过热器	立式固定管板换热器 $\phi 524 \times 5985$	S321689, 16Mn II	1
5	E305ABC	反应气换热器	立式固定管板换热器 $\phi 524 \times 5985$	S32168, 16Mn II	3
6	E306	电加热	立式 $\phi 736 \times 4300$ 防爆等级: Exd II CT4	0Cr18Ni10Ti(II) 、16Mn II Q235-B	1
7	E307	油气冷却器	立 $3790 \times 2920 \times 5550$ 防爆等级: dIICT4	组合件	1
8	E308	循环气加热器	卧式固定管板换热器 $\phi 325 \times 4130$	20, Q345R	1
9	E309	过热器	立式固定管板换热器 $\phi 616 \times 4540$	Q345R, S32168, 16MnIII	1
10	V301	阻聚剂高位槽	立式平顶平底 $\phi 912 \times 1745$	Q235-B	1
11	V302	原料油高位槽	卧式椭圆形封头 $\phi 1816 \times 5360$	Q245R 20 II	1
12	V303	软水高位槽	立式平顶平底 $\phi 1216 \times 2035$	Q235-B	1
13	V304	高压分离器	卧式椭圆形封头 $\phi 1648 \times 5550$	Q345R, 16MnIII	1
14	V305	地下槽	立式平顶平底 $\phi 2016 \times 2810$	Q235-B, 20	1
15	R301	预加氢反应器	立式椭圆形封头 $\phi 1548 \times 9625$	15 CrMoR+S30403 15CrMoIII+S304 03/S32168III	1
16	R302	主加氢反应器	立式椭圆形封头 $\phi 1556 \times 17370$	15 CrMoR+S30403 15CrMoIII+S304 03/S32168III	1
17	P301	气动桶泵	流量: $Q = 4 \text{ m}^3/\text{h}$	组合件	1
18	P302ABC	阻聚剂泵	流量: $Q = 1 \text{ L/h}$ 防爆等级: d II CT4	组合件	3
19	P303AB	原料泵	流量: $Q = 17 \text{ m}^3/\text{h}$ 防爆等级: d II CT4	组合件	2
20	P304AB	软水加压泵	流量: $Q = 2000 \text{ L/h}$ 防爆等级: d II CT4	组合件	2
21	P305	液下泵	$Q = 6 \text{ m}^3/\text{h}$ 防爆等级: d II CT4	组合件	1
22	P306	地槽泵	流量: $Q = 2 \text{ m}^3/\text{h}$ 防爆等级: d II CT4	组合件	
23	T301	蒸发器	立式椭圆形封头 $\phi 1244 \times 6760$	Q345R, 16MnIII	1
四	脱轻工序(400#)				
1	E401	脱轻塔入塔预热器	卧式固定管板式换热器 $\phi 426 \times 6805$ $F = 3 \times 41 \text{ m}^2$ 三台串联	20、Q345R	1
2	E402	加氢油冷却器	卧式固定管板式换热器 $\phi 400 \times 6640$ $F = 42.77 \text{ m}^2$	Q245R Q235-B	1
3	E403	脱轻塔冷凝冷却器	卧式固定管板式换热器 $\phi 450 \times 3750$ $F = 28.44 \text{ m}^2$	S3216B、Q345R、 Q235-B	1
4	E404	尾气冷却器	卧式固定管板式换热器 $\phi 400 \times 3725$	S3040B、Q235-B	1

序号	设备位号	名称	规格	主要材料	数量
			F=21.1m ²		
5	T401	脱轻塔	填料塔φ1200/φ2400 H=14885	20、Q345R	1
6	V401	脱轻塔回流罐	卧式椭圆形封头φ1000×3130 V=2.0m ³	20 II、Q345R	1
五	精馏工序(500#)				
1	V501	预精馏塔贮罐	卧式椭圆形封头φ2200×5835 V=20m ³	Q245R	1
2	V502	预精馏塔回流罐	卧式椭圆形封头φ2200×5835 V=20m ³	Q245R, 20 II	1
3	V503	再生塔回流罐	卧式椭圆形封头φ2000×5780 V=16.1m ³	Q345R	1
4	V504	纯苯塔回流罐	卧式椭圆形封头φ1800×5460 V=12.5 m ³	Q345R	1
5	V505	新鲜溶剂贮罐	立式平底锥顶φ3000×5690 V=32 m ³	20, Q235-B	1
6	V506	地下槽	立式平底平盖φ2000×2810 V=6.28m ³	20, Q235-B	1
7	V507	放空扬液槽	卧式椭圆形封头φ1400×4645 V=6.0 m ³	20 II, Q245R, 20	1
8	V508	萃取精馏塔回流罐	立式椭圆形封头φ1000×3070 V=1.87 m ³	20 II, Q245R, 20	1
9	V509AB	二甲苯计量罐	立式锥底椭圆形封头φ1400×3635 V=3.8 m ³	Q235-B	2
10	E501	预精馏塔进料一级加热器	卧式固定管板换热器φ219×5085 F=7.0×2m ² 两塔串联	20, 20III, Q345R	1
11	E502	预精馏塔进料二级加热器	卧式固定管板换热器φ273×5210 F=11.27×3 m ² 三塔串联	20, 20III, Q245R	1
12	E503	预精馏塔再沸器	立式固定管板换热器φ1400×4815 F=233.8m ²	Q345R, 16MnIII	1
13	E504	预精馏塔冷凝器	卧式固定管板换热器 φ600×5635 F= 81.2m ²	Q345R, Q235-B	1
14	E505	萃取塔进料冷却器	卧式固定管板换热器 φ600×5730 F= 84.4 m ²	Q345R, Q235-B	1
15	E506	萃取塔再沸器I	立式固定管板换热器 φ800×6620 F=163.2 m ²	Q345R, 20	1
16	E507	萃取塔再沸器II	立式固定管板换热器 φ900×4015 F= 114 m ²	Q345R, 20 II, 20III	1
17	E508	萃取塔冷凝器	卧式固定管板换热器 φ400×3715 F=21.1 m ²	Q235-B, Q245R	1
18	E509	再生塔再沸器	立式固定管板再沸器 φ1000×5090 F=170 m ²	Q345R	1
19	E510	再生塔冷凝器	蒸发式空冷器7.73×3.56×5.44	组合件	1

序号	设备位号	名称	规格	主要材料	数量
			风机防爆等级:d II CT4		
20	E511	溶剂再生器	釜式U型管换热器 $\phi 1400 \times 4505$ 换热器 $\phi 400$; $F=20\text{m}^2$	Q245R	1
21	E512	再生溶剂冷凝器	卧式固定管板换热器 $\phi 500 \times 3870$; $F=37.1\text{m}^2$	Q235-B, Q345R	1
22	E513	纯苯塔再沸器	立式固定管板再沸器 $\phi 1200 \times 4710$ $F=238.5\text{m}^2$	Q345R	1
23	E514	纯苯塔冷凝器	蒸发式空冷器 $4.4 \times 3.12 \times 5.5$ 风机防爆等级d II CT4	组合件	1
24	E515	甲苯产品冷却器	卧式固定管板换热器 $\phi 325 \times 3555$ $F=12.8\text{m}^2$	20, Q345R, Q235-B	1
25	E516	纯苯产品冷却器	卧式固定管板换热器 $\phi 400 \times 3720$ $F=21.1\text{m}^2$	Q245R, Q235-B	1
26	E517	BT液冷却器	卧式固定管板换热器 $\phi 400 \times 5520$ $F=31.9\text{m}^2$	Q345R, Q235-B	1
27	E518	二甲苯塔冷凝器	卧式固定管板换热器 $\phi 600 \times 5435$ $F=81.2\text{m}^2$	Q345R, Q235-B	1
28	E520	放空冷凝器	卧式固定管板换热器 $\phi 400 \times 3720$ $F=21.1\text{m}^2$	Q245R, Q235-B	1
29	T501	预精馏塔	浮阀塔 $\phi 2000$ $H=41785$ 塔板数 $n=68$	Q345R	1
30	T502	萃取精馏塔	浮阀塔和填料塔 $\phi 400/\phi 2000$	Q345R, 20 II , 20	1
31	T503	溶剂再生塔	填料塔塔 $\phi 2000$ $H=32665$	Q345R, 20 III	1
32	T504	纯苯精馏塔	浮阀塔塔 $\phi 2200$ $H=48530$	Q345R	1
33	T505	二甲苯精馏塔	卧式塔釜填料塔 $\phi 1000/\phi 2000$ $H=14100$	Q345R, 20 III	1
34	P501AB	预精馏塔进料泵	屏蔽泵流量 $Q=17\text{m}^3/\text{h}$ 防爆等级 d II CT4	组合件	2
35	P502AB	预精馏塔回流泵	屏蔽泵流量 $Q=24\text{m}^3/\text{h}$ 防爆等级 d II CT4	组合件	2
36	P503AB	再生塔进料泵	屏蔽泵 流量 $Q=100\text{m}^3/\text{h}$ 防爆等级d II CT4	组合件	2
37	P504AB	萃取塔回流泵	切线流泵 流量 $Q=1.5\text{m}^3/\text{h}$ 防爆等级d II CT4	组合件	2
38	P505AB	再生塔釜液泵	屏蔽泵 流量 $Q=90\text{m}^3/\text{h}$ 防爆等级d II CT4	组合件	2
39	P506AB	再生塔回流泵	屏蔽泵 流量 $Q=30\text{m}^3/\text{h}$ 防爆等级d II CT4	组合件	2
40	P507AB	纯苯塔釜液泵	切线流泵 流量 $Q=2.8\text{m}^3/\text{h}$ 防爆等级d II CT4	组合件	1
41	P508AB	纯苯塔回流泵	屏蔽泵 流量 $Q=28\text{m}^3/\text{h}$ 防爆等级d II CT4	组合件	1

序号	设备位号	名称	规格	主要材料	数量
42	P509	液下泵	旋壳泵 流量 $Q=6\text{ m}^3/\text{h}$ 防爆等级d II CT4	组合件	1
43	P510	新鲜溶剂泵	屏蔽泵 流量 $Q=10\text{ m}^3/\text{h}$ 防爆等级d II CT4	组合件	1
44	P511	二甲苯输送泵	屏蔽泵 流量 $Q=6\text{ m}^3/\text{h}$ 防爆等级d II CT4	组合件	1
45	P512	二甲苯塔底重 苯输送泵	屏蔽泵 流量 $Q=4\text{ m}^3/\text{h}$ 防爆等级d II CT4	组合件	1
46	XP501AB	真空环液机组	真空泵 抽气速率 $Q=1000\text{ m}^3/\text{h}$ 防爆等级d II CT4	组合件	2
47	XP502AB	真空机组环液 泵	屏蔽泵 流量 $Q=6\text{ m}^3/\text{h}$ 防爆等级d II CT4	组合件	2
六	600#罐区				
1	V601AB	粗苯贮槽	立式圆筒型内浮顶 $V=2000\text{ m}^3$	Q235、20	2
2	V602	重苯贮槽	立式圆筒型内浮顶 $V=1000\text{ m}^3$	Q235、20	1
3	V603	溶剂油贮槽	立式圆筒型内浮顶 $V=200\text{ m}^3$	Q235	1
4	V604AB	纯苯计量槽	立式圆筒型固定顶 $V=130\text{ m}^3$	Q235-B、S30408	2
5	V605AB	纯苯贮槽	立式圆筒型内浮顶 $V=2000\text{ m}^3$	Q235-B、20	1
6	V606	非芳烃贮槽	立式圆筒型内浮顶 $V=1000\text{ m}^3$	Q235-B	1
7	V607	BT贮槽	立式圆筒型固定顶 $V=500\text{ m}^3$	Q235-B	1
8	V608	XS贮槽	立式圆筒型固定顶 $V=130\text{ m}^3$	Q235-B、S30408	1
9	V609	甲苯贮槽	立式圆筒型内浮顶 $V=1000\text{ m}^3$	Q235-B	1
10	V610	粗苯贮槽	立式圆筒型内浮顶 $V=1000\text{ m}^3$	Q235-B	1
11	V611	二甲苯贮槽	立式圆筒型内浮顶 $V=500\text{ m}^3$	Q235-B	1
12	P601CD	粗苯卸料泵	自吸式防爆等级: d II BT3	组合件	2
13	P602AB	粗苯进料泵	$Q=17\text{ m}^3/\text{h}$; 防爆等级d II CT3	组合件	2
14	P603	重质苯输送泵	$Q=30\text{ m}^3/\text{h}$; 防爆等级d II CT3	组合件	1
15	P604AB	纯苯输送泵	$Q=50\text{ m}^3/\text{h}$; 防爆等级d II CT3	组合件	2
16	P605AB	纯苯装车泵	$Q=30\text{ m}^3/\text{h}$; 防爆等级d II CT3	组合件	2
17	P606	非芳烃输送泵	$Q=30\text{ m}^3/\text{h}$; 防爆等级d II CT3	组合件	1
18	P607AB	BT输送泵	$Q=17\text{ m}^3/\text{h}$; 防爆等级d II CT3	组合件	2
19	P608	XS输送泵	$Q=12\text{ m}^3/\text{h}$; 防爆等级d II CT3	组合件	1
20	P609	甲苯输送泵	$Q=30\text{ m}^3/\text{h}$; 防爆等级d II CT3	组合件	1
21	P610	二甲苯输送泵	$Q=30\text{ m}^3/\text{h}$; 防爆等级d II CT3	组合件	1
22	P611AB	溶剂油输送泵	$Q=17\text{ m}^3/\text{h}$; 防爆等级d II CT3	组合件	2
23	P612A	粗苯输送泵	$Q=17\text{ m}^3/\text{h}$; 防爆等级d II CT3	组合件	1
24	P612B	脱轻油输送泵	$Q=17\text{ m}^3/\text{h}$; 防爆等级d II CT3	组合件	1
七	制氢(700#)				
1	T7301A~ F	吸附器	$\phi 1200 \times 6550$ $V_{\text{装}} = 5.0\text{ m}^3$	Q345R, 20III	1
2	V7301	半产品气缓冲 罐	$\phi 1600 \times 5755$; $V = 10\text{ m}^3$	Q345R, 20III	1
3	V7302	解吸气缓冲罐	$\phi 1800 \times 11200$; $V = 25\text{ m}^3$	Q345R	1

序号	设备位号	名称	规格	主要材料	数量
4	V7303	解吸气混合罐	$\phi 1800 \times 11200$; $V = 25 \text{ m}^3$	Q345R	1
八	800#装卸台				
1	V801	粗苯地下槽	卧式椭圆封头 $V = 50 \text{ m}^3$	Q245R	2
2	M801AB	纯苯装车鹤管	槽车密闭装车鹤管	组合件	1
3	M802	重质苯装车鹤管	槽车密闭装车鹤管	组合件	1
4	M803	非芳烃装车鹤管	槽车密闭装车鹤管	组合件	1
5	M804	二甲苯装车鹤管	槽车密闭装车鹤管	组合件	1
6	M805	甲苯装车鹤管	槽车密闭装车鹤管	组合件	1
7	P801	地槽泵	自吸式油泵防爆等级d II BT4	组合件	1
8	/	简易梯	顶装式简易梯	组合件	6
九	1100# 空压制氮站				
1	/	仪表空气缓冲罐	立式椭圆形封头 $\phi 2000 \times 7085$	Q345R, 20 II	1
2	/	氮气储罐	立式椭圆形封头 $\phi 2000 \times 7085$	Q345R, 20 II	1
3	/	空气压缩机	单螺杆式	组合件	2
4	/	空气缓冲罐	立式椭圆形封头 $\phi 1214 \times 2000$	/	1
5	/	吸干机	处理气量为 $12.8 \text{ m}^3/\text{min}$ 吸气温度: $\leq 45^\circ\text{C}$ 进气压力: 0.85 MPa	组合件	1
6	/	制氮机组	处理气量: $120 \text{ Nm}^3/\text{min}$ 吸气温度: $\leq 45^\circ\text{C}$ 进气压力: 0.85 MPa	组合件	1
十	1200#循环水站				
1	/	逆流通风冷却塔	单台处理水量: $Q = 600 \text{ m}^3/\text{h}$ 进塔水温: 40°C 出塔水温: 32°C	组合件	2
2	/	循环水泵	水泵 $Q = 600 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 50$ 防护等级QP54 防爆等级D II BT3	组合件	3
3	/	循环水旁滤器	处理量: $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$, 出水浊度不大于3度	组合件	1
4	/	加药设备	计量泵3台; 搅拌箱2台	组合件	1
十一	1300#消防水站				
1	/	电动消防水泵	$Q = 120 \text{ L/s}$, $H = 120 \text{ m}$ 防护等级IP44	组合件	1
2	/	柴油消防水泵	$Q = 120 \text{ L/s}$, $H = 120 \text{ m}$ 防护等级IP44	组合件	1
3	/	高压消防稳压泵组	稳压泵参数: $Q = 3.5 \text{ L/s}$, $H = 120 \text{ m}$ 隔膜稳压水罐: $\phi 800 \text{ mm}$ 及配套设施	组合件	1
十二	1400#泡沫消防站				
1	/	贮罐压力式空气泡沫比例混合装置	混合液流量 $\geq 32 \text{ L/s}$ 贮罐容积 $\geq 4000 \text{ L}$ 带胶囊、固定、卧式	组合件	1
十三	1500#脱盐水处理站				
1	/	脱盐水泵	离心泵 $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 50 \text{ m}$	组合件	2

序号	设备位号	名称	规格	主要材料	数量
			防护等级IP54 防爆等级D II BT3		
2	/	脱盐水处理系统	预处理十一级反渗透十二级反渗透 出水量：12T/H	组合件	1
3	/	脱盐水箱	立式平底平盖φ3000×4600	0Cr18Ni9	1
十四	1700#废气废水站				
1	/	缓冲罐	立式椭圆封头φ1600×4535	Q245R 20 II	1
2	/	分液罐	卧式椭圆封头φ1600×4470	Q345R	1
3	/	生产废水罐	卧式椭圆封头φ1800×4500	0Cr18Ni9 S30408	1
4	/	生产废水泵	液下泵Q=4m³/h H=50m 防护等级IP54 防爆等级D II BT3	组合件	1
十五	2000#地面火炬				
1	/	火炬	地面火炬	成套提供	1
十六	2100#事故水池				
1	/	事故及生产污水泵	自吸泵Q=40m³/h H=50m 防护等级IP55 防爆等级D II BT3	组合件	2
2	/	初期雨水泵	自吸泵Q=40m³/h H=50m 防护等级IP55 防爆等级D II BT3	组合件	2
十七	脱硫脱硝装置				
序号	设备名称		规格型号	数量	备注
一	SCR 脱硝系统				
1	SCR 脱硝塔反应器				
2	催化剂		钒钛系，低温 180℃	8	
3	双流体喷枪			1	
4	标准件附件			1	
二	脱硫系统				
1	脱硫剂储仓		V=1m³	1	
2	脱硫剂粉仓支架和平台		/	1	
3	手动插板阀		φ 150	1	
4	旋转卸料阀		/	1	
5	分级式磨机（含送粉功能）系统		处理量：0-0.1t/h	1	
6	SDS 脱硫喷射装置		与磨机配套	1	
7	SDS 反应管道		φ=900	1	
8	研磨系统房			1	
三	除尘和副产物处理系统				
1	布袋本体钢结构		材质：355-8 过滤面积：1157m²	1	
2	高温复合滤袋		160x8020mm	288	
3	袋笼		155x8000mm	288	
4	脉冲阀电磁阀		新 4"淹没式	16	
5	除尘器气包防雨棚			1	

序号	设备位号	名称	规格	主要材料	数量
6		手动插板阀	300X300mm	1	
7		振打电机	0.25kW380V	1	
8		料位计	阻移式	2	
9		AV 泵		1	
10		灰仓		1	
11		标准件附件		1	
四		烟气系统			
1		烟气管道	Φ 900	1	
2		烟道支架	/	1	
3		烟气电动调节阀		1	
4		烟道补偿器	100%密封	1	
5		增压风机	Q=40000m³/h, P=2800Pa	1	
6		电机	75Kw, 380V	1	
7		增压风机顶部防雨棚		1	
8		氨水预热器	换热管材质: 304	1	
五		氨区系统			
1		氨水罐	V=4.58m³、304 材质、立式	1	
2		氨密封槽	Φ 400mm, H=700mm	1	
3		卸氨泵	流量 Q=5m³/h, 扬程 H=5m	1	
4		变频离心氨水泵	流量 0-0.1t/h, 扬程 H=30m	2	
5		管道及附件		1	
六		压缩空气系统			
1		压缩空气储罐	V=3m³、设计压力 0.84MPa 工作 压力 0.8MPa	1	
2		压缩空气储罐	V=2m³、设计压力 0.84MPa 工作 压力 0.8MPa	1	
3		压缩空气管网及附件		1	
十八	北区（甲醇裂解制氢、风机房、装卸区）				
1		甲醇高位槽	Φ 1800×2500	Q235B	1
2		原料液循环罐	Φ 1400×2100	SS30408	1
3		汽化过热器	Φ 600×6220	S32168/Q345R	1
4		换热器	Φ 358×614×798	304、S31603	1
5		冷凝器	Φ 358×824×798	304、S31603	1
6		转化器	Φ 1200×7500	15CrMoR	1
7		洗涤塔	Φ 273/500×6277	S30408	1
8		脱盐水计量泵	889×722×1435	SS	2
9		原料液计量泵	618×545×1250	SS	2
10		甲醇储罐	100m³, 立式浮顶罐、常温常压	Q235B	1
11		卸车设施	Φ 1800×2500	组合件	1
12		尾气风机	CSWF1491-335	组合件	1
十九	废水废气				
序号	名称	位号	数量		
1	脱氨洗涤塔	T1701	1		

序号	设备位号	名称	规格	主要材料	数量
2		硫化氢成品罐	P1706AB		2
3		1#硫化氢中间槽	V1705		1
4		2#硫化氢中间槽	V1706		1
5		碱液储槽	/		1
6		剩余氨水槽	/		1
7		循环氨水槽	/		1
8		酸性水储槽	/		1
9		碱液储槽	/		2
10		冷却器	/		1
11		一级脱硫塔	/		1
12		二级脱硫塔	/		1
13		氨分缩分水器	/		1
14		冷凝冷却器	/		1
15		蒸氨塔	/		1
16		废水槽	/		1
17		氨水暂存槽	/		1
18		氨水原料槽	/		2
19		饱和器	/		1
20		满流槽	/		1
21		引风机	/		1
22		加压风机	/		1
23		洗涤塔	/		1
24		泵	/		若干

3 风险分析过程

依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则（GB/T29639-2020）》《生产安全事故应急预案管理办法》（第2号2019年）等有关规定，按照韩城市中信化工有限公司实际情况，对公司危险源辨识依据进行分析、评定和查找潜在危险因素，分析可能造成事故的触发条件，公司成立对危险源辨识与风险评估组，并制定《韩城市中信化工有限公司生产安全风险评估报告》，在应急预案编制前，对各类事故的类型、原因、事故易发生的场所、事故发生的征兆和防范措施进行评估。

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（强调社会性和瞬间作用）。危害因素是指影响人的身体健康导致疾病或对物造成慢性损坏的因素（强调在一定时间内的积累作用）。

3.1 物料危险、有害性辨识

韩城市中信化工有限公司涉及的原料有：粗苯（主要成分：苯）、甲醇；涉及的产品：苯、甲苯、二甲苯、非芳烃（环己烷、环戊烷、甲基环己烷）、重苯（主要成分萘、茚、三甲苯）；中间产品：氢气；公辅工程中涉及的物料有：压缩氮气、压缩空气、氨水[含氨 20%]、碳酸氢钠、氨水、导热油（闪点大于 120℃）、蒸汽；催化剂：镍钼、钴钼、钒钛、氧化铜；生产过程还会用到防止物料发生聚合反应的阻聚剂；同时工艺过程中还会产生少量的硫化氢、氨气、重烃。下面主要针对项目中含量较大的物质进行分析辨识。

根据《危险化学品目录》（2015 版）可知，该项目涉及的化学物质及其主要成分中，属于危险化学品的有：粗苯、天然气、苯、甲苯、二甲苯、环己烷、环戊烷、氢气、压缩氮气、氨水[含氨 20%]、硫化氢、氨气、甲醇。

以上危险化学品的危险特性见下表。

表 3.1-1 项目涉及危险化学品的危险特性表

序号	名称	主要危险性类别	危序号	CAS 号	UN 号	闪点 (°C)	爆炸极限 V/V (%)	火险分类	备注
1	粗苯	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 致癌性，类别 1A 吸入危害，类别 1	167	/	/	-11	1.4~7.5	甲类	
2	苯	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 致癌性，类别 1A 吸入危害，类别 1	49	71-43-2	1114	-11	1.5~8	甲类	

序号	名称		主要危险性类别	危序号	CAS 号	UN 号	闪点 (°C)	爆炸极限 V/V (%)	火险分类	备注
3	甲苯		易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性--麻醉效应 吸入危害, 类别 1	1014	108-88-3	1294	4	1.2~7.0	甲类	非药品类 (第三类) 易制毒化学品
4	二甲苯		易燃液体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2	358	1330-20-7	1307	25	1.1~7.0	甲类	
5	氢气		易燃气体, 类别 1	1648	1333-74-0	1049	/	4~75	甲类	
6	压缩氮气		加压气体	172	7727-37-9		/	/	戊类	
7	硫化氢		易燃气体, 类别 1 急性毒性-吸入, 类别 2*	1289	7783-06-4	1053	/	4~46	甲类	
8	氨水[含氨 20%]		皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 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) 危害水生环境-急性危害, 类别 1	35	1336-21-6	2672	/	/	丙类	
9	氨气		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	2	7664-41-7	1005	/	15~30.2	乙类	
10	天然气		易燃气体, 类别 1	2123	8006-14-2	1971	/	5-15%	甲类	
11	天然气主要成分	甲烷	易燃气体, 类别 1	1188	74-82-8	1971	/	5.3~15	甲类	
		一氧化碳	易燃气体, 类别 1 急性毒性-吸入, 类别 3*	2563	630-08-0	1016	/	12.5 ~ 74.2	乙类	
		硫化氢	易燃气体, 类别 1 急性毒性-吸入, 类别 2*	1289	7783-06-4	1053	/	4~46	甲类	
12	重苯主要成分	萘	易燃固体, 类别 2 致癌性, 类别 2 危害水生环境-急性危害,	1585	91-20-3	1334	78.9	/	丙类	

序号	名称	主要危险性类别	危序 号	CAS 号	UN 号	闪点 (℃)	爆炸极 限 V/V (%)	火险分 类	备注
		类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1							
		茚	/	95-13-6	/	78	/	丙类	
		三甲 苯	1738	108-67-8	2325	44	/	乙类	
13	非芳 烃主 要成 分	环 己 烷	953	110-82-7	1145	-18	1.3~8.4	甲类	
		环 戊 烷	969	287-92-3	1146	-37	1.1~8.7	甲类	
14	甲醇	易燃液体	1022	67-56-1	1230	11.0	6.0-36.0	甲	

3.2 首批重点监管的主要危险化学品的危险性辨识

(1) 重点监管的危险化学品

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），本项目涉及的重点监管危险化学品的理化特性、安全措施和应急处置原则如下：

表 3.2-1 苯（含粗苯）理化特性、安全措施和应急处置原则

特别 警示	确认人类致癌物；易燃液体，不得使用直流水扑救（闪点很低，用水灭火无效）。
理化 特性	无色透明液体，有强烈芳香味。微溶于水，与乙醇、乙醚、丙酮、四氯化碳、二硫化碳和乙酸混溶。分子量 78.11，熔点 5.51℃，沸点 80.1℃，相对密度（水=1）0.88，相对蒸气密度（空气=1）2.77，临界压力 4.92MPa，临界温度 288.9℃，饱和蒸气压 10kPa(20℃)，折射率 1.4979(25℃)，闪点-11℃，爆炸极限 1.2%~8.0%（体积比），自燃温度 560℃，最小点火能 0.20mJ，最大爆炸压力 0.880MPa。 主要用途：主要用作溶剂及合成苯的衍生物、香料、染料、塑料、医药、炸药、橡

	胶等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。 【健康危害】 吸入高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒；长期接触苯对造血系统有损害，引起白细胞和血小板减少，重者导致再生障碍性贫血。可引起白血病。具有生殖毒性。皮肤损害有脱脂、干燥、皲裂、皮炎。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m^3):6（皮）；PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m^3):10（皮）。 IARC：确认人类致癌物。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。生产、使用苯的车间及贮苯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。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）。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐等应设置紧急切断装置。 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。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）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。 （2）苯生产和使用过程中注意以下事项： ——必须穿戴好劳动保护用品； ——系统漏气时要站在上风口，同时佩戴好防毒面具进行作业； ——接触高温设备时要防止烫伤； ——设备的水压、油压保持正常，有关管线要畅通。 （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，经处理合格后才可排放。 （4）充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （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°C，保持容器密封。 （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。在苯储罐四周设置围堰，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。 (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。 (4) 每天不少于两次对各储罐进行巡检，并做好记录，发现跑、冒、滴、漏等隐患要及时联系处理，重大隐患要及时上报。 【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) 苯装于专用的槽车(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。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。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。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车辆进入厂区，必须安装静电接地装置和阻火器，车速不超过 5km/h。 (3) 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泄漏应急处理设备。不得在人口稠密区和有明火等场所停靠。高温季节应早晚运输，防止日光暴晒。运输苯容器时，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。 (4) 苯管道输送时，注意以下事项： ——苯管道架空敷设时，苯管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的苯管道下面，不得修建与苯管道无关的建筑物和堆放易燃物品； ——管道不应穿过非生产苯所使用的建筑物； ——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； ——苯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； ——苯管道外壁颜色、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； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，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。
应 急 处 置 原 则	【急救措施】 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：饮足量温水，催吐。就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水或清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。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：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。

	【泄漏应急处置】 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。 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，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。
--	---

表 3.2-2 甲苯理化特性、安全措施和应急处置原则

特别警示	高度易燃液体，用水灭火无效，不能使用直流水扑救。
理化特性	无色透明液体，有芳香气味。不溶于水，与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等混溶。分子量 92.14，熔点-94.9℃，沸点 110.6℃，相对密度（水=1）0.87，相对蒸气密度（空气=1）3.14，临界压力 4.11MPa，临界温度 318.6℃，饱和蒸气压 3.8kPa(25℃)，折射率 1.4967，闪点 4℃，爆炸极限 1.2%~7.0%（体积比），自燃温度 535℃，最小点火能 2.5mJ，最大爆炸压力 0.784MPa。 主要用途：主要用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物等的主要原料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。 【健康危害】 短时间内吸入较高浓度本品表现为麻醉作用，重症者可有躁动、抽搐、昏迷。对眼和呼吸道有刺激作用。直接吸入肺内可引起吸入性肺炎。可出现明显的心脏损害。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³)，50（皮）；PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³)，100（皮）。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。 设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器、宜增设有毒气体报警仪。采用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服，戴橡胶防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式或便携式）。采样宜采用循环密闭采样系统。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。安全喷淋和洗眼器应在生产装置开车时进行校验。操作现场严禁

吸烟。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。

禁止与强氧化剂接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。输送过程中易产生静电积聚，相关防护知识应加强培训。

【特殊要求】

【操作安全】

(1) 选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式的或便携式的）。采样宜采用循环密闭采样系统。设置必要的安全联锁及紧急排放系统，通风设施应每年进行一次检查。

(2) 在生产企业设置 DCS 集散控制系统，同时设置安全联锁、紧急停车系统(ESD) 以及正常及事故通风设施并独立设置。

(3) 装置内配备防毒面具等防护用品，操作人员在操作、取样、检维修时宜佩戴防毒面具。装置区所有设备、泵以及管线的放空均排放到密闭排放系统，保证职工健康不受损害。

(4) 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的设备和管道应有惰性气体置换设施。

(5) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。

【储存安全】

(1) 储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封。

(2) 应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

(3) 储罐采用金属浮舱式的浮顶或内浮顶罐。储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。

(4) 生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。

(5) 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的甲、乙类设备和管道应有惰性气体置换设施。

【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) 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。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。

应 急 处 置 原 则	【急救措施】 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：饮足量温水，催吐。就医。 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。 【灭火方法】 喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。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：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。 【泄漏应急处置】 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。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。用石灰粉吸收大量液体。用泡沫覆盖，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。 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，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。

表 3.2-3 甲烷理化特性、安全措施和应急处置原则

特别 警示	极易燃气体。
理化 特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点 -182.5℃，沸点 -161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度 -82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害 信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，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危险。 【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处

措 施	置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。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，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 (2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 (3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。 (4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 (5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【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。 (3) 天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。
-----------------------	---

	【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。 (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。 (4) 采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气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； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
应急处置原则	【急救措施】 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：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【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，尽可能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。 【泄漏应急处置】 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。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。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。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。 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。

表 3.2-4 一氧化碳理化特性、安全措施和应急处置原则

特别警示	极易燃气体，有毒，吸入可因缺氧致死。
------	---------------------------

理化特性	无色、无味、无臭气体。微溶于水，溶于乙醇、苯等有机溶剂。分子量 28.01，熔点 -205℃，沸点 -191.4℃，气体密度 1.25g/L，相对密度(水=1)0.79，相对蒸气密度(空气=1)0.97，临界压力 3.50MPa，临界温度 -140.2℃，爆炸极限 12%~74%（体积比），自燃温度 605℃，最大爆炸压力 0.720MPa。 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。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，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。 【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：轻度中毒者出现剧烈头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，轻度至中度意识障碍但无昏迷，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，意识障碍表现为浅至中度昏迷，但经抢救后恢复且无明显并发症，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者出现深度昏迷或去大脑强直状态、休克、脑水肿、肺水肿、严重心肌损害、锥体系或锥体外系损害、呼吸衰竭等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患意识障碍恢复后，约经 2~60 天的“假愈期”，又可能出现迟发性脑病，以意识障碍、锥体系或锥体外系损害为主。 慢性影响：能否造成慢性中毒，是否对心血管有影响，无定论。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³)，20；PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³)：30。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭隔离，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病、明显的心血管病患者，不宜从事一氧化碳作业。 【特殊要求】 【操作安全】 (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。 【储存安全】 (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 30℃。 (2) 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。搬运储罐时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 (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。 【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) 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。 (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。
应 急 处 置 原 则	【急救措施】 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。 【灭火方法】 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。 【泄漏应急处置】 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。 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。

表 3.2-5 氢理化特性、安全措施和应急处置原则

特别 警示	极易燃气体。
理 化 特	无色、无臭的气体。很难液化。液态氢无色透明。极易扩散和渗透。微溶于水，不溶于乙醇、乙醚。分子量 2.02，熔点-259.2℃，沸点-252.8℃，气体密度 0.0899g/L，相对密度（水=1）0.07（-252℃），相对蒸气密度（空气=1）0.07，临界压力 1.30MPa，临

性	界温度-240℃，饱和蒸气压 13.33kPa(-257.9℃)，爆炸极限 4%~75%（体积比），自燃温度 500℃，最小点火能 0.019mJ，最大爆炸压力 0.720MPa。 主要用途：主要用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。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。在空气中燃烧时，火焰呈蓝色，不易被发现。 【活性反应】 与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。 【健康危害】 为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。 【特殊要求】 【操作安全】 （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，夏季应防止暴晒； ——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、导电线路敷设在同一支架上； ——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地沟中或直接埋地，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。
应 急 处	【急救措施】 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。

置 原 则	【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，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。 【泄漏应急处置】 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。
-------------	---

表 3.2-6 硫化氢理化特性、安全措施和应急处置原则

特别 警示	强烈的神经毒物，高浓度吸入可发生猝死，谨慎进入工业下水道（井）、污水井、取样点、化粪池、密闭容器，下敞开式、半敞开式坑、槽、罐、沟等危险场所；极易燃气体。
理 化 特 性	无色气体，低浓度时有臭鸡蛋味，高浓度时使嗅觉迟钝。溶于水、乙醇、甘油、二硫化碳。分子量为 34.08，熔点-85.5℃，沸点-60.7℃，相对密度（水=1）1.539g/L，相对蒸气密度（空气=1）1.19，临界压力 9.01MPa，临界温度 100.4℃，饱和蒸气压 2026.5kPa (25.5℃)，闪点-60℃，爆炸极限 4.0%~46.0%（体积比），自燃温度 260℃，最小点火能 0.077mJ，最大爆炸压力 0.490MPa。 主要用途：主要用于制造无机硫化物，还用作化学分析如鉴定金属离子。
危 害 信 息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，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。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。 【活性反应】 与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应可发生爆炸。 【健康危害】 本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。 急性中毒：高浓度（1000mg/m³以上）吸入可发生闪电型死亡。严重中毒可留有神经、精神后遗症。急性中毒出现眼和呼吸道刺激症状，急性气管-支气管炎或支气管周围炎，支气管肺炎，头痛，头晕，乏力，恶心，意识障碍等。重者意识障碍程度达深昏迷或呈植物状态，出现肺水肿、多脏器衰竭。对眼和呼吸道有刺激作用。 慢性影响：长期接触低浓度的硫化氢，可引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱等。 职业接触限值：MAC(最高容许浓度)(mg/m³):10。

【一般要求】

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

严加密闭，防止泄漏，工作场所建立独立的局部排风和全面通风，远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。

硫化氢作业环境空气中硫化氢浓度要定期测定，并设置硫化氢泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学手套，工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。

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。设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐等设置紧急切断设施。

避免与强氧化剂、碱类接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。防止气体泄漏到工作场所空气中。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。

【特殊要求】**【操作安全】**

(1) 产生硫化氢的生产设备应尽量密闭。对含有硫化氢的废水、废气、废渣，要进行净化处理，达到排放标准后方可排放。

(2) 进入可能存在硫化氢的密闭容器、坑、窑、地沟等工作场所，应首先测定该场所空气中的硫化氢浓度，采取通风排毒措施，确认安全后方可操作。操作时做好个人防护措施，佩戴正压自给式空气呼吸器，使用便携式硫化氢检测报警仪，作业工人腰间缚以救护带或绳子。要设监护人员做好互保，发生异常情况立即救出中毒人员。

(3) 脱水作业过程中操作人员不能离开现场，防止脱出大量的酸性气。脱出的酸性气要用氢氧化钙或氢氧化钠溶液中和，并有隔离措施，防止过路人中毒。

【储存安全】

储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过 30℃。储罐远离火种、热源，防止阳光直射，保持容器密封。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。

【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。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。

(2) 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。

(3) 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，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。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。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。

(4) 输送硫化氢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；硫化氢管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的硫化氢管道下面，不得修建与硫化氢管道无关的建筑物和堆放易燃物品。硫化氢管道外壁颜色、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。
应急处置原则	【急救措施】 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。 【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，尽可能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。 【泄漏应急处置】 根据气体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。消除所有点火源（泄漏区附近禁止吸烟、消除所有明火、火花或火焰）。作业时所有设备应接地。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，泄漏、未着火时应穿全封闭防化服。在保证安全的情况下堵漏。隔离泄漏区直至气体散尽。 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 600m，下风向疏散白天 3500m、夜晚 8000m。

表 3.2-7 氨理化特性、安全措施和应急处置原则

特别警示	与空气能形成爆炸性混合物；吸入可引起中毒性肺水肿。
理化特性	常温常压下为无色气体，有强烈的刺激性气味。20℃、891kPa 下即可液化，并放出大量的热。液氨在温度变化时，体积变化的系数很大。溶于水、乙醇和乙醚。分子量为 17.03，熔点-77.7℃，沸点-33.5℃，气体密度 0.7708g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.59，相对密度（水=1）0.7（-33℃），临界压力 11.40MPa，临界温度 132.5℃，饱和蒸气压 1013kPa（26℃），爆炸极限 15%~30.2%（体积比），自燃温度 630℃，最大爆炸压力 0.580MPa。 主要用途：主要用作致冷剂及制取铵盐和氮肥。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，能与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热引起燃烧爆炸。 【活性反应】 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 【健康危害】 对眼、呼吸道粘膜有强烈刺激和腐蚀作用。急性氨中毒引起眼和呼吸道刺激症状，支气管炎或支气管周围炎，肺炎，重度中毒者可发生中毒性肺水肿。高浓度氨可引起反射性呼吸和心搏停止。可致眼和皮肤灼伤。 PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³）：20； PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³）：30。
安	【一般要求】

全 措 施	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、酸类、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。 (2) 在含氨气环境中作业应采用以下防护措施： ——根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态； ——作业环境应设立风向标； ——供气装置的空气压缩机应置于上风侧； ——进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。 (3) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。 (3) 液氨气瓶应放置在距工作场地至少 5m 以外的地方，并且通风良好。 (4) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的氨气储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷、防静电设施。 【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；防止阳光直射。
-----------------------------	--

	(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。 (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。
应急处置原则	【急救措施】 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，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。 【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，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、二氧化碳、砂土。 【泄漏应急处置】 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。

表 3.2-8 甲醇理化特性、安全措施和应急处置原则

特别警示	有毒液体，可引起失明、死亡。
理化特性	无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04，熔点 -97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸气压 12.26kPa(20℃)，折射率 1.3288，闪点 11℃，爆炸极限 5.5%~44.0%（体积比），自燃温度 464℃，最小点火能 0.215mJ。

	主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。 【健康危害】 易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。 急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明。 慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。 解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³)，25(皮)；PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³)：50(皮)。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，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。 【特殊要求】 【操作安全】 （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。 （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。 （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。

	【储存安全】 (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。 (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。 (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。 【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) 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。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。 (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。 (4) 甲醇管道输送时，注意以下事项： ——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； ——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； ——甲醇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； ——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； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，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。
应 急 处 置 原 则	【急救措施】 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：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。 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。 【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。

	【泄漏应急处置】 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。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。 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。
--	---

（2）易制毒化学品

根据《易制毒化学品管理条例》的规定：甲苯属于非药品类（第三类）易制毒化学品。甲苯有毒且有麻醉性，若在生产经营过程中未严格按照《易制毒化学品管理条例》进行管理，可能造成泄漏，会对人体产生危害。

（3）易制爆危险化学品

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）可知，该项目不涉及易制爆危险化学品。

（4）特别管控危险化学品

根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部、公告，2020 年第 3 号）可知，该项目不涉及特别管控危险化学品。

（5）物料存在的其它危险、有害性

该项目生产过程中会用到的防止物料发生聚合反应的阻聚剂 P170D，根据企业提供的物质理化特性表可知该物质主要成分有阻聚剂、抗氧化剂、清净分散剂等，该物质不属于易燃易爆品，但遇明火可以燃烧。该

物质还对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。

3.3 重点监管的危险化工工艺辨识

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）和《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）进行辨识，该企业涉及首批重点监管危险化工工艺中的“加氢工艺”。

加氢工艺存在以下危险特点：

（1）反应物料具有燃爆危险性，氢气的爆炸极限为4%–75%，具有高燃爆危险特性；

（2）加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆；

（3）催化剂再生和活化过程中易引发爆炸；

（4）加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质在排放时易引发着火或爆炸。

3.4 生产工艺操作过程危险有害因素辨识

该项目生产工艺操作过程中主要危险源是在加氢部分，苯蒸气与氢气在催化剂的作用下进行加氢反应，在操作过程中随着反应温度、压力的升高，苯蒸气、氢气极易发生泄漏，有较大的爆炸隐患；氢气会与金属发生反应，造成材料强度降低，在高温、高压下造成氢气外漏，发生火灾甚至爆炸；另外加氢反应是一个放热反应，反应条件控制非常严格，若调控不当会造成温度、压力的急剧上升，产生爆炸的危险。依据《企

业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）进行辨识可知各工序的危险、有害因素如下：

（1）甲醇制转化气、PSA 制氢

1) 氢气提纯工艺过程中，由于设备、装置、管道、阀门等缺陷导致氢气泄漏处发生泄漏有发生火灾爆炸的危险。

2) 设备金属外壳带电，操作人员未按规定佩带劳动保护用品、违章操作可能导致触电事故。

（2）压缩、加氢

1) 压缩机系统机械密封、阀门填料、法兰等处发生泄漏有发生火灾爆炸的危险。

2) 若操作不当、超温、超压、堵管、气体冲刷使管壁变薄或由于设备管道本身质量问题而发生破管、甚至爆炸、中毒、人员伤亡事故。

3) 如果压缩机的安装、操作和维护的方法不正确，同样也可能发生事故。

4) 压缩机、循环机厂房内若不安装可燃气体浓度检测报警仪，不能及时发现可燃气体泄漏，可能引起火灾爆炸事故。

5) 压缩机各进出口管道若发生振动，可能损坏管道，导致裂口甚至断裂而发生可燃气体泄漏，引起火灾爆炸事故。

6) 当反应塔的操作压力超高时，将造成合成塔或管件裂纹甚至破坏，高压气体外泄，可能导致爆炸、火灾事故。合成塔温度高于控制温度以上时，容易造成管口脱碳、氢腐蚀、氢脆而发生爆破。合成塔进口管线

由于与合成塔温度差大，容易发生应力断裂。

7) 系统停电，若事故处理不当可能引起事故扩大。

8) 加氢装置系统发生泄漏可能引起人员中毒或发生火灾爆炸事故。

4 重大危险源辨识

4.1 辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），重大危险源的辨识指标规定：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。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

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。

单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

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

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

式中：S……： 辨识指标

q1、q2、……qn： 每种危险化学品的实际存在量，t。

Q1、Q2、……Qn： 与每种危险化学品相对应的临界量，t。

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

对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算，如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界量。

4.2 辨识过程及结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目运行的介质中，甲醇、苯（含粗苯）、甲苯、二甲苯、氢气等是构成危险化学品重大危险源的物质。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）罐区储存的物质按照表 1 及表 1（续），苯（粗苯）临界量 50t；甲苯临界量 500t，二甲苯闪点为 25℃，临界量 1000t；氢气临界量 5t；甲醇临界量 500t；主装置涉及工艺反应温度和压力，查阅《化学品安全技术说明书》及联合国《关于危险货物运输的建议书 规章范本》(2015 年第 19 修订版)表 1 按易燃性划分的危险类别，苯蒸汽根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 2，易燃气体 W2 类别 1 和类别 2 临界量 10t；装置内苯按易燃液体：5.2 类易燃液体类别 2 和 3，具有引发重大事故的特殊工艺条件，包括危险化工工艺、爆炸极限范围或附近操作、操作压力大于 1.6MPa，临界量 50t 计算。

表 4.2-1 单元内物质名称及临界量、最大储量、在线量

序号	单元名称	存在的主要危险化学品	临界量/t	最大储量（在线量）/t	备注
1	甲醇制氢装置	甲醇	500	2.528t	
		氢气	5	0.00071t	
2	压缩装置	氢气	5	0.00047	
3	加氢精馏装置	装置中氢气	5	0.12t/h	系统内 1h 运行的量
		加氢装置中气相苯系物	10t	5.42t	GB18218-2018 表 2 易燃气体 W2 类别 1 和类别 2，苯蒸汽密度按 3.48g/L
		加氢精馏装置中苯系物	50	88	W5.2 类易燃液体类别 2 和 3，具有引发重大事故的特殊工艺条件，包括危险化工工艺、爆炸极限范围或附近操作、操作压力大于 1.6MPa，临界量 50t 计算
4	装卸区	粗苯	50	14.6	现场作业卸车进地下槽液位 1m（罐容 1/3）开始启进料泵给原料罐送料
5	原料及产品罐区	粗苯	50	3740	纯苯密度：0.88t/m ³ 二甲苯密度：0.866t/m ³ 甲苯密度：0.868t/m ³ 重苯密度：0.89t/m ³ BT 和 XS 密度按照 0.88t/m ³ 储罐充装系数取 0.85（主要罐的 HH 联锁切断值）
		苯	50	2992	
		甲苯	500	737.8	
		重苯	1000	756.5	
		非芳烃	1000	646	
6	中间罐区	BT	1000	374	
		XS	1000	97.24	
		溶剂油	1000	0	
		纯苯	50	194.48	
		二甲苯	5000	368.05	

表 4.2-2 主要计算过程方法说明

序号	单元名称	存在的主要危险化学品	上述物质主要存在设备及容积	计算方法
1	甲醇煤气制氢装置	甲醇	甲醇高位槽 3.2m ³	3.2*0.79=2.528
		氢气	转化器内 0.00056t，管道内 0.00015t	0.00056+0.00015=0.00071
2	压缩装置	氢气	氢气缓冲罐 2.65m ³ ；循环气缓冲罐 2.65m ³	(2.65+2.65)*0.0089=0.00047
3	加氢精馏	装置中氢气	0.12t/h	系统内 1h 运行的量

序号	单元名称	存在的主要危险化学品	上述物质主要存在设备及容积	计算方法
	装置	加氢精馏装置中气相苯系物	5.42t	W5.1 类易燃液体, 类别 2 和 3, 工作温度高于沸点, 状态为气相苯系物, 密度按 0.00348t/m^3 计算; 工作温度高于沸点的液相约 17m^3 ; 按照装置中各物质调查状态, 气、液相比例进行计算, 缓冲罐、塔等按照装置中液相以上为气相, 气相容积按照容器总容积减掉液相约为 1400m^3 , 考虑到管道、机泵等可能含有气相, 按照上述结果 10%计算, 则气相约 1557m^3 。 $1557\text{m}^3 \times 0.00348\text{t/m}^3 = 5.42\text{t}$
		加氢精馏装置中液体苯系物	88t	W5.2 类易燃液体类别 2 和 3, 具有引发重大事故的特殊工艺条件, 包括危险化工工艺、爆炸极限范围或附近操作、操作压力大于 1.6MPa , 密度按 0.88t/m^3 计算按照主要反应器规格并估算管道内含量, 加氢精馏装置中苯系物约 100m^3 。 $100\text{m}^3 \times 0.88\text{t/m}^3 = 88\text{t}$
4	装卸区	粗苯	卧式罐 50m^3	$(50/3) \times 0.88 = 14.6\text{t}$
5	原料及产品罐区	甲醇	立式浮顶罐, 1 个 100m^3	$100\text{m}^3 \times 0.79\text{t/m}^3 = 79\text{t}$
		粗苯	内浮顶立式罐, 2 个 2000m^3 、1 个 1000m^3	$5000\text{m}^3 \times 0.85 \times 0.88\text{t/m}^3 = 3740\text{t}$
		苯	内浮顶立式罐, 2 个 2000m^3	$4000\text{m}^3 \times 0.85 \times 0.88\text{t/m}^3 = 2992\text{t}$
		甲苯	内浮顶立式罐, 1 个 1000m^3	$1000\text{m}^3 \times 0.85 \times 0.868\text{t/m}^3 = 737.8\text{t}$
		重苯	内浮顶立式罐, 1 个 1000m^3	$1000\text{m}^3 \times 0.85 \times 0.89\text{t/m}^3 = 756.5\text{t}$
		非芳烃	内浮顶立式罐, 1 个 1000m^3	$1000\text{m}^3 \times 0.85 \times$

序号	单元名称	存在的主要危险化学品	上述物质主要存在设备及容积	计算方法
				$0.76\text{t}/\text{m}^3=646\text{t}$
6	中间罐区	BT	固定顶立式罐，1个 500m^3	$500\text{m}^3 \times 0.85 \times 0.88\text{t}/\text{m}^3=374\text{t}$
		XS	固定顶立式罐，1个 130m^3	$130\text{m}^3 \times 0.85 \times 0.88\text{t}/\text{m}^3=97.24\text{t}$
		溶剂油	固定顶立式罐，1个 500m^3	溶剂油储罐加装盲板，未使用，实际存量为 0
		纯苯	固定顶立式罐，2个 130m^3	$260\text{m}^3 \times 0.85 \times 0.88\text{t}/\text{m}^3=194.48\text{t}$
		二甲苯	固定顶立式罐，1个 500m^3	$500\text{m}^3 \times 0.85 \times 0.866\text{t}/\text{m}^3=368.05\text{t}$

注：经与工艺装置设计单位沟通确定装置内物质计算思路为：1）主要存在液相的设备为缓冲器、回流罐等，换热器一般只为介质流动热交换，不固定存储介质，因此和管道按照计算总量10~20%估算其在线量；2）气相按照标准气体近似计算 $V/22.4 \times M \times 100 \times 273 / (273 + T)$ ；3）塔釜根据设计及实际生产中塔釜液位体积折算。

甲醇制氢单元及压缩单元储存及在线量远小于临界量，因此该单元不构成危险化学品重大危险源。

加氢主装置中有氢气、气相苯，工作温度高于沸点的液相和低于沸点的4类，按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）4.2.1节重大危险源的辨识指标公式（1）计算：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+q_4/Q_4=0.12/5+5.42/10+88/50=0.024+0.54+1.76=2.324>1$$

甲醇罐单独在1个罐区，按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）4.2.1节重大危险源的辨识指标公式（1）计算：

$$S=q/Q=79/500=0.158<1$$

原料及成品罐区有粗苯、纯苯、甲苯、二甲苯和重苯储罐，均在一个防火堤内，按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）4.2.1节重大危险源的辨识指标公式（1）计算：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+q_4/Q_4=3740/50+2992/50+737.8/500+756.5/5000+646/1000=74.8+59.84+1.4756+0.1513+0.646=136.91>1$$

中间罐区有溶剂油、二甲苯、纯苯、BT 及 XS 储罐，均在一个防火堤内，按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）4.2.1 节重大危险源的辨识指标公式（1）计算：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+q_4/Q_4=374/1000+97.24/1000+0/1000+194.48/50+368.05/5000=0.37+0.097+0+3.89+0.074=4.43>1$$

中间罐区、原料及成品罐区最大储量超过临界量。

根据计算：本厂区危险物质的量构成重大危险源的单元有加氢主装置、中间罐区、原料及成品罐区。

2、重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）4.3 节的规定，对重大危险源进行分级：

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

式中：

q_1 、 q_2 、 q_n 为每种危险化学品实际存在量（单位：吨）；

Q_1 、 Q_2 、 Q_n 为各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

β_1 、 β_2 、 β_n 为各危险化学品相对应的校正系数；

α 为该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

该重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量 > 100 人， α 取值为 2。

苯（含粗苯）、甲苯、二甲苯属表 4 中 W5.2 类， β 均取 1；氢气属于

易燃气体， β 均取 1.5。

根据重大危险源分级公式计算如下：

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

危险化学品重大危险源级别与 R 值的对应关系如下表所示。

表 4.2-3 危险化学品重大危险源级别与 R 值对应表

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

现对厂区危险物质的量构成重大危险源的单元有加氢主装置、中间罐区、原料及成品罐区进行分级计算：

1) 加氢主装置重大危险源级别计算：

$$R = 2 * [1.5 * (0.12/5) + 1.5 * (5.42/10) + 1 * (88/50)] = 5.218$$

2) 中间罐区重大危险源级别计算：

$$R = 2 * [1 * (374/1000) + 1 * (97.24/1000) + 1 * (0/1000) + 1 * (194.48/50) + 1 * (368.05/5000)] = 8.86$$

3) 原料及成品罐区重大危险源级别计算：

$$R = 2 * [1 * (3740/50) + 1 * (2992/50) + 1 * (737.8/500) + 1 * (756.5/5000) + 1 * (646/1000)] = 273.83$$

汇总如下

表 4.2-4 危险化学品重大危险源级别表

序号	构成危险化学品重大危险源的单元名称	计算出 R 值	重大危险源级别判断
1	加氢主装置	5.218	四级
2	中间罐区	8.86	四级
3	原料及成品罐区	273.83	一级

5 事故风险分析

5.1 事故类别危险性分析

依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）可知，该企业装置在运行过程中主要存在以下危险、有害因素：

1、火灾事故

生产过程中存在多种易燃物质，如氢气、苯、甲苯、二甲苯等挥发物，运行过程中若出现泄漏，可燃气体若遇点火源极易发生火灾事故。

2、中毒、窒息事故

生产过程中的很多物料对人体都有毒害作用。如原料及罐区的苯、甲苯、二甲苯都能使人中毒，若中毒严重可导致死亡。

在开停车过程中，由于设备、管道等需要利用氮气等进行置换，以及设备中存在一些高浓度的有毒有害性物料，一旦通风不好，或者在进入这些设备之前没有检测其氧的含量，操作人员也没有采取良好的防护措施，进入这些设备就会造成窒息性危险。

3、爆炸事故

（1）其他爆炸

生产过程中存在多种易燃、易爆物质，如氢气、苯、甲苯、二甲苯等挥发物与空气形成爆炸性混合物，发生化学爆炸。

由于密封装置失效、设备管道腐蚀、磨损或疲劳破裂、断裂以及安装检修不良、操作失误等原因，可燃性气体从装置、设备、管道内泄漏或喷射，扩散到周围环境中，达到爆炸极限，若遇到明火或高温就会发生蒸气云爆炸。

（2）容器爆炸

在生产中始终伴随着高温、高压。化工容器及设备由于设计、制造、腐蚀或低温、材料缺陷、交变载荷的作用，使得器壁的平均应力超过材料的屈服点或强度极限，导致脆性疲劳、疲劳破裂和应力腐蚀破裂发生物理爆炸，也可因安全泄放装置失灵、液化气体充装过量、严重受热膨胀、违章超负荷运行等发生物理爆炸。

（3）锅炉爆炸

该项目使用到燃气导热油锅炉，锅炉可能因设计、制造、材料、缺陷、腐蚀及安全附件失灵等种种原因造成锅炉爆炸。

4、灼烫

由于生产过程中的多个单元操作均为高温操作或是强放热反应，工艺气体和设备的温度都很高，操作不当就可能造成设备的损坏，高温介质外泄而造成烫伤。高温高压的蒸汽等物料的正常或事故条件下的外泄也可能造成烫伤，操作人员一旦接触外露的高温设备和管线也会造成高温烫伤。

5、机械伤害事故

项目中使用压缩机、电机、各种泵等设备的转动部分，在操作中或检修时，如防护设施不完善、误操作等有可能发生机械伤害。

6、触电事故

如果电气设备接地设施失效、线路短路、未按规定设置漏电保护器、设备检修、倒闸操作、使用手持工具作业、携带大件金属物体在带电体旁行走、乱动不明电器设备等，都可能发生触电事故。

7、高处坠落

存在高处作业平台、爬梯或者检修脚手架、各种塔、高位槽及较高的建构筑物等。若高处作业场所必须的扶梯、平台、围栏等附属设施安装焊接不牢或检修、维修后未及时恢复其防护设施，就可能发生坠落等意外伤害。

8、起重伤害

大型设备，塔釜等检修需使用到起重机械，可能产生起重操作伤害。常见的起重机械事故有：挤压、撞击、钩挂、坠落、出轨、倒塌、倾翻、折断、触电等。例如在现场发生脱钩砸人、钢丝绳断裂抽人、移动吊物撞人、钢丝绳挂人、滑车碰人、高空坠落等伤亡事故；在使用和安装过程中发生出轨、倾翻、过卷扬、坠落等设备事故；在起重作业过程中发生设备误触感应带电体的触电事故；以及维护保养过程中发生的各类操作事故等。

9、噪声振动

噪声能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，或引起神经衰弱、心血管病及消化系统等疾病的高发。此外，作业场所中的噪声还可以干扰信息交流，影响工作效率，甚至引起意外事故。

该项目的振动源主要由噪声伴生而来，生产过程中由压缩设备等产生的生产性振动。振动对机体全身各系统均可产生影响，按其作用于人体的方式，可分为全身振动和局部振动。强烈的振动本身又能引起机械部件的疲劳和损坏，使建筑物结构强度降低甚至变形。特别是长期在强烈振动环境中作业的工人，会引起职业性危害，产生振动病。生产中常见的职业性危害类型是局部振动。

10、车辆伤害

厂区内存在原料及产品的运输，机动车辆进出厂区，由于车辆、驾驶人员、厂区道路、指示标志等存在缺陷的原因，可能导致厂内车辆伤害。

11、物体打击

安装和检修大型设备、零部件的吊装作业，违章操作、缺乏监护，有可能发生物体打击伤害。

12、淹溺

厂内消防水池、事故水池等水位较深，周围缺少防护栏杆和警示标志，人员从水池旁边通过，若失足易掉入池中，可能发生淹溺事故。

5.2 事故严重性和影响范围分析

表 5.2-1 火灾、爆炸事故

涉及工序	涉及主要设备	涉及物质或工艺	区域作业人员	事故发生的可能性	事故发生的严重性	影响范围
主装置	反应器、高压分离器等压力容器及压力管道	物质：苯类物、氢气、硫化氢、N-甲酰吗啉、导热油 工艺：加氢工艺	有加氢及精馏两个岗位，每班 4 人，每个岗位 2 人	1、主装置设备、管线数量众多 2、导致事故发生的影响因素较多 3、主装置自身构成重大危险源 <u>综上，主装置有可能发生火灾爆炸</u>	1、全厂停车 2、周边设备设施损毁 3、人身伤亡 4、环境污染	国内行业影响
导热油脱硫脱硝	导热油炉	导热油、天然气、氨水	每班 2 人	1、可燃物数量多 2、属于厂区的重点 2、监管部位，存在关键装置导热油炉 <u>综上，本工序有可能发生火灾爆炸</u>	1、部分或全部工序停工 2、人身伤害 3、设备损毁	本地区行业影响
制氢压缩	循环气压缩机	氢气、硫化氢	每班 2 人	1、可燃气体大量存在 2、属于厂区重点部位，循环气压缩机属于关键装置 <u>综上，本工序有可能发生火灾爆炸</u>	1、部分工序停工 2、人身伤害 3、设备损毁 4、环境污染	本地区行业范围影响
罐区	所有储罐	苯类物质	每班 1 人	1、产品罐区构成一级重大危险源 <u>本工序有可能发生火灾爆炸</u>	1、周边设备设施损毁 2、多人伤害 3、环境污染	全国范围
装卸站	外来运输车辆	苯类物质	每班 4 人	1、外来运输车辆数量多 2、本工序属于厂区的重点部位 <u>综上，本工序有可能发生火灾爆炸</u>	1、装卸站设施及车辆损毁 2、内部及外来人员人身伤亡 3、环境污染	全国范围

涉及工序	涉及主要设备	涉及物质或工艺	区域作业人员	事故发生的可能性	事故发生的严重性	影响范围
火炬工序	火炬	硫化氢、轻苯类	每班 1 人	本工序有可能发生火灾爆炸事故	1、火炬工序设施损毁 2、人身伤害	本地区范围
化验室	气瓶、化验仪器	化学品药剂	每班 3 人	化学品种类多化验室有可能发生火灾爆炸	1、化验器材损毁 2、人员伤害	公司范围
机修棚	气瓶	乙炔、氧气	最多 3 人	有乙炔气瓶有可能发生火灾爆炸	1、设施损毁 2、人身伤害	地区范围
配电室	配电设施	开关、线路、配电柜等	每班 1 人	发热、短路等有可能发生火灾	1、设备损毁 2、人员伤害	本地区范围
甲醇及罐区	原料汽化、催化转化设备、甲醇储罐	甲醇、甲烷	每班 3 人	本工序有可能发生火灾爆炸事故	1、设备损毁 2、人员伤害	地区范围

表 5.2-2 中毒和窒息事故

生产过程中涉及的天然气、硫化氢为有毒易燃气体，天然气、硫化氢、氮气均为窒息性气体，氢气为易燃易爆气体，涉及粗苯、苯、甲苯、二甲苯、甲醇等为有毒易燃液体。

涉及工序	涉及物质	区域作业人员	事故发生的可能性	事故发生的严重性	影响范围
主装置	苯系物、氢气、硫化氢	有加氢及精馏两个岗位， 每班 4 人，每个岗位 2 人	大量有毒物存在，有可能	1、间歇不舒适或慢性病 2、死亡	1、本地区范围 2、全国范围
导热油炉	天然气、炭黑尾气	每班 1 人	存在有毒物，有可能	间歇不舒适	公司范围
制氢压缩	氢气、氮气	每班 2 人	存在有毒物，有可能	间歇不舒适	公司范围
罐区	苯系物	每班 1 人	存在有毒物，有可能	间歇不舒适	公司范围
装卸站	苯系物	每班 3 人	存在有毒物，有可能	间歇不舒适或慢性病	公司范围

涉及工序	涉及物质	区域作业人员	事故发生的可能性	事故发生的严重性	影响范围
火炬	硫化氢	每班 1 人	存在有毒物, 有可能	1、不舒适 2、死亡	1、公司范围 2、全国范围
化验室	各种化验药剂	每班 3 人	存在有毒物, 有可能	1、间歇不舒适 2、慢性病	1、公司范围 2、本地区范围
脱硫脱硝	氨水溶液	每班 1 人	存在有毒物, 有可能	间歇不舒适、人员中毒	公司范围
甲醇及罐区	甲醇、甲烷	每班 3 人	存在有毒物, 有可能	间歇不舒适、人员中毒	1、公司范围 2、本地区范围

表 5.2-3 触电事故

涉及工序	涉及的设备或作业	可能性	严重性	影响范围
生产区及办公区	变配电站高低压设备	存在带电设备设施, 有可能	人身伤亡	本地区范围
	临时用电	存在带电设备设施, 有可能	人身伤亡	本地区范围
	低压照明配电箱柜	存在带电设备设施, 有可能	人身伤害	公司范围
低压配电室	照明及低压固定线路	存在带电设备设施, 有可能	人身伤害	公司范围
	所有低压用电设备	存在带电设备设施, 有可能	人身伤害	公司范围

表 5.2-4 机械伤害事故

涉及工序	涉及的设备	可能性	严重性	影响范围
生产区所有工艺操作工序	主要是动设备	存在动设备, 有可能	联轴器、切割机等造成人身轻度伤害	公司范围

表 5.2-5 高处坠落事故

涉及作业	导致事故发生的影响因素	可能性	严重性	影响范围
登高作业	1、作业人员身体条件不符合条件 2、人身安全防护措施不到位 3、作业采取安全措施不到位 4、环境条件不符合作业要求	高处作业有可能发生高处坠落	1、骨折 2、丧失劳动能力 3、死亡	1、公司范围 2、本地区范围 3、全国范围
使用梯子	1、未正确使用 2、使用前未检查	高处作业有可能发生高处坠落	轻微受伤或骨折	公司范围
平台作业	平台、扶手、护栏强度不够	高处作业有可能发生高处坠落	1、轻微受伤或骨折 2、丧失劳动能力 3、死亡	1、公司范围 2、本地区范围 3、全国范围
现场作业	坑、洞等无警示	有可能发生坠落	轻微受伤或骨折	公司范围

表 5.2-6 物体打击事故

涉及区域或设备	可能性	严重性	影响范围
操作平台及作业设备下方	高处作业或物件固定不牢靠有可能发生物体打击	1、轻微受伤或骨折 2、丧失劳动能力	1、公司范围 2、本地区范围

表 5.2-7 起重伤害事故

涉及工序	涉及设备或作业	可能性	严重性	影响范围
压缩工序 消防站	1、电动葫芦 2、叉车 3、吊车	有可能	1、轻微砸伤 2、丧失劳动能力 3、死亡	1、公司范围 2、本地区范围 3、全国范围

表 5.2-8 车辆伤害事故

涉及区域	涉及设施	可能性	严重性	影响范围
装卸站及厂区道路	外来运输装卸车辆、消防车	装卸原料产品、应急演练时有可能发生车辆伤害	1、轻微碰撞 2、丧失劳动能力 3、死亡	1、公司范围 2、本地区范围 3、全国范围

表 5.2-9 灼烫事故

涉及设施	可能性	严重性	影响范围
导热油炉烟囱、导热油炉及蒸汽加热用的管线、设备	现场高温设备设施可能导致发生烫伤事故	1、轻微红肿 2、大面积烧伤	1、公司范围 2、本地区范围

表 5.2-10 容器爆炸事故

涉及设施	可能性	严重性	影响范围
压力容器	压力容器运行中有可能发生超温超压爆炸事故	1、设备损毁 2、生产部分或全部停工 3、人员伤亡	全国范围

表 5.2-11 锅炉爆炸事故

涉及设施	可能性	严重性	影响范围
导热油炉	导热油炉属于压力容器的一种，有可能发生超温超压泄漏等导致爆炸	1、设备损毁 2、生产部分或全部停工 3、人员伤亡	全国范围

6 事故风险评价

6.1 危险有害因素分布

生产过程中可能造成作业人员伤亡的其它危险有害因素主要有噪声、机械伤害、触电、车辆伤害等伤害危害，其在生产过程中的主要分布情况如下：

表 6.1-1 主要危险、有害因素分布汇总表

危险有害因素	危险有害因素描述	分布区域
火灾	公司存在粗苯、纯苯、甲苯、二甲苯、重苯、非芳烃、导热油、氢气、天然气、甲醇、硫化氢等原料及产品以及易燃易爆的中间化学品	整个生产区
锅炉爆炸	我公司存在有机热载体炉，其属于锅炉的一种	导热油工序
容器爆炸	我公司存在大量的压力容器，故可能发生容器爆炸事故	主装置、制氢压缩、制氮站、导热油区域
中毒和窒息	我公司存在苯系物、天然气、硫化氢、氢气、氮气、氨水、甲醇等，可能在受限空间或局部浓度过大时发生急性中毒或窒息	整个生产区
触电	操作用电设备时可能因防护不到位、漏电、绝缘失效或误操作等因素造成触电事故	整个生产区
机械伤害	操作动设备时可能因人身防护不到位、操作不正确、设备防护装置失效等因素造成机械伤害	整个生产区
高处坠落	高处作业时可能发生此类事故	整个生产区
物体打击	高处作业或高处物件固定不牢靠时可能发生此类事故	整个生产区
起重伤害	进行吊装作业时可能发生	整个生产区
车辆伤害	厂区内装卸车辆较多，可能发生此类事故	装卸区
灼烫	用蒸汽、导热油加热或用蒸汽吹扫蒸煮设备设施时可能发生此类事故	整个生产区
其他爆炸	我公司存在苯系物、氢气、天然气、硫化氢、氨水、甲醇等易燃易爆物质，当其泄漏达到爆炸极限时可能会发生此类事故	出合建站外的其他生产工序

6.2 事故风险评估方法及分级

作业危害分析本次采用风险矩阵法（L·S），对公司存在的事故风险进行评估。

风险矩阵法（L·S）：风险矩阵法是识别出每个作业活动可能存在的危害，并判定这种危害可能产生的后果及产生这种后果的可能性，二者相乘，得出所确定危害的风险，然后进行风险分级。根据不同级别的风险，采取相应的风险控制措施。

计算公式为： $R=L \times S$

其中：R—代表风险值；

L—代表发生伤害的可能性；

S—代表发生伤害后果的严重程度。

事故发生的可能性（L）取值

对照表从偏差发生频率、安全检查、操作规程、员工胜任程度、控制措施五个方面对危害事件发生的可能性进行评价取值，取五项得分的最高的分值作为其最终的 L 值。

（1）鉴于事件发生可能性大小与及其发生频率与现有的防范、预防、检测和控制措施息息相关，倘若各项控制措施到位，并处于良好状态，则事件发生的可能性（L）值会大大降低。如下表所示，等级数值越大，说明事件发生的可能性越大。

等级 (L)	事件发生可能性（L）标准				
	偏差发生概率	安全检查	操作规程	员工胜任程度（意识、技能、经验、资质）	防范控制措施
1	偶尔或平均每 50 年一起	日检	有操作规程，而且严格执行	高度胜任（培训充分，经验丰富，意识强）	有效防范控制措施
2	平均每 10 年一起	周检	有，但偶尔不执行	胜任，但偶然出差错	有，偶尔失去作用或出差错
3	平均每 1-5 年一起	月检	有，只是部分执行	一般胜任	有，但没有完全使用（如个人防护用品）

等级 (L)	事件发生可能性 (L) 标准				
	偏差发生概率	安全检查	操作规程	员工胜任程度 (意识、技能、经验、资质)	防范控制措施
4	平均每年一起	偶尔检查或大检查	有, 但只是偶尔执行	不够胜任	防范、控制措施不完善
5	每年超过一起	从来没有检查	没有操作规程	不胜任 (无任何培训、培训不够, 缺乏经验)	无任何防范或控制措施

(2) 公司根据实际生产经营规模, 将事件发生结果的严重性 (S) 罗列如下

等级	法律、法规及其他要求	人	财产 (万元)	停工	环境污染、资源消耗	本公司形象
5	违反法律、法规和标准	死亡	>40	主要装置全部停工	大规模、本公司外	国内行业影响
4	潜在违反法规和标准	丧失劳动能力	>20	部分装置或设备停工	本公司内严重污染	本地区行业内
3	不符合本公司的安全方针、制度、规定等	截肢、骨折、听力丧失、慢性病	>10	某一工序或设备停工后立即重新开车	本公司范围内中等污染	小范围地区影响
2	不符合本公司的安全操作规程、规定	轻微受伤、间歇不舒适	<3	受影响不大, 不停工	装置范围污染	本公司及周边范围
1	完全符合	无伤亡	无损失	没有停工	没有污染	形象没有受损

(3) 公司内各项活动存在风险等级判定准则及控制措施 R 如下表所示

风险度 R	等级	应采取的行动/控制措施	实施期限
20—25	1 级	在采取措施降低危害前, 不能继续作业, 对改进措施进行评估	立刻
15—16	2 级	采取紧急措施降低风险, 建立运行控制程序, 定期检查、测量及评估。	立即或近期整改
9—12	3 级	可考虑建立目标、建立完善操作规程, 加强培训及沟通	2 年内治理
≤8	4 级	可考虑建立或完善操作规程、定期检查	有条件、有经费时治理

(4) 风险矩阵表

后果等级	5	4 级 (5)	3 级 (10)	2 级 (15)	1 级 (20)	1 级 (25)
	4	4 级 (4)	4 级 (8)	3 级 (12)	2 级 (16)	1 级 (20)
	3	4 级 (3)	4 级 (6)	3 级 (9)	3 级 (12)	2 级 (15)
	2	4 级 (2)	4 级 (4)	4 级 (6)	4 级 (8)	3 级 (10)
	1	4 级 (1)	4 级 (2)	4 级 (3)	4 级 (4)	4 级 (5)
		1	2	3	4	5
事故发生的可能性						

7 结论建议

通过对公司生产经营的行业及所处地理环境特点的分析，事故风险主要发生在重大危险源、设备设施、生产工艺、人员疏导、建筑物、安全管理等方面。可能发生的事故包含火灾、爆炸、触电、机械伤害、高处坠落、车辆伤害、物体打击、起重伤害、中毒和窒息、容器爆炸、锅炉爆炸、淹溺、灼烫、其他伤害等。

针对以上可能发生的事故类型，公司在认真落实安全生产责任制的基础上，坚持安排生产任务的同时安排布置安全工作，坚持落实公司的各项安全生产规章制度和操作规程，保证公司安全生产投入的有效实施，各级人员在日常的工作中坚持督促、检查本部门的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患，及时修订并实施公司的生产安全事故应急救援预案，且组织公司员工认真演练，及时制定并实施公司的安全生产教育和培训计划，及时、如实报告公司的生产安全事故，客观公正的调查处理公司发生的生产安全事故，切实落实公司的安全管理措施及安全技术措施，则公司的风险处于可控的状态。