

团 体 标 准

T/CCASC 1002.4-2021

电石法聚氯乙烯生产安全操作规程

第4部分 氯乙烯合成

Safety operation rules for the production of PVC by calcium carbide process

Part 4 Synthesis of Vinyl Chlorider

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国氯碱工业协会 发布

前 言

本规程受应急管理部危险化学品安全监督管理局委托，由中国氯碱工业协会组织行业重点企业共同编制完成。

本规程在编制过程中，吸收了行业内电石法聚氯乙烯生产过程中氯乙烯合成工序的管理要求和实际生产经验，旨在规范氯乙烯合成工序的操作运行相关要求，提升安全生产水平，并在广泛征求意见的基础上，最后定稿。

本规程由中国氯碱工业协会负责管理和具体技术内容解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送中国氯碱工业协会（地址：天津市南开区白堤路 186 号天津电子科技中心 1105 室，邮政编码：300192），以供今后修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人：

主编单位：宜宾天原集团股份有限公司、新疆中泰（集团）有限责任公司、山东信发化工有限公司

参编单位：唐山三友氯碱有限责任公司

新疆天业（集团）有限公司

陕西北元化工集团股份有限公司

陕西金泰氯碱化工有限公司

主要起草人：

目 次

前 言.....错误！未定义书签。

1 范围..... 18

2 规范性引用文件..... 18

3 术语和定义..... 19

 3.1 冷冻水..... 19

 3.2 冷冻盐水..... 19

 3.3 触媒..... 19

 3.4 热水型转化..... 19

 3.5 庚烷型转化..... 19

 3.6 氯乙烯单体球罐..... 19

 3.7 氯乙烯单体储槽..... 19

4 工艺安全控制..... 19

 4.1 工艺原理..... 19

 4.2 参数监测、报警、联锁及其功能..... 22

5 运行要求..... 26

 5.1 热水型氯乙烯合成工艺..... 26

 5.2 庚烷型氯乙烯合成工艺..... 31

 5.3 精馏工艺..... 33

 5.4 氯乙烯储存..... 39

 5.5 异常紧急停车条件..... 42

6 维护..... 42

 6.1 设备通用完好标准..... 42

 6.2 设备的定期检查..... 43

 6.3 检修维护..... 47

附 录 A （资料性附录）异常工况及处置措施..... 49

附 录 B （资料性附录）职业健康卫生和安全环保保护要求..... 58

附 录 C （资料性附录）氯乙烯球罐泄漏应急处置..... 67

电石法聚氯乙烯生产安全操作规程 第4部分 氯乙烯合成

1 范围

本规程适用于电石法聚氯乙烯生产氯乙烯合成工序的安全操作，包括脱水、转化、净化和精馏单元。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 14544-2008 电石乙炔法生产氯乙烯安全技术规程
GB 15581-2016 烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准
GB 30871-2014 化学品生产单位特殊作业安全规范
GB 50034-2013 建筑照明设计标准
GB 50057-2010 建筑物防雷设计规范
GB 50058-2014 爆炸危险环境电力装置设计规范
GB 50116-2013 火灾自动报警系统设计规范
GB 50140-2005 建筑灭火器配置设计规范
GB 50160-2008 石油化工企业设计防火规范（2018年版）
GB 50184-2011 工业金属管道工程施工质量验收规范
GB 50187-2012 工业企业总平面设计规范
GB 50316-2008 工业金属管道设计规范（2008 年版）
GB 50650-2011 石油化工装置防雷设计规范
GB/T 11651-2008 个体防护装备选用规范
GB/T 29639-2020 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则
GB/T 31530-2015 氯乙烯合成用低汞触媒
GB/T 50493-2019 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
HG/T 23008-92 化工检修安全管理检查标准
HG/T 30026-2018 聚氯乙烯生产安全技术规范
SH 3012-2011 石油化工金属管道布置设计规范
SH 3097-2000 石油化工静电接地设计规范
SH 3163-2003 液化烃球形储罐安全设计规范
SH/T 3005-2016 石油化工自动化仪表选型设计规范
SH/T 3020-2013 石油化工仪表供气设计规范
SH/T 3055-2007 石油化工管架设计规范
SH/T 3059-2012 石油化工管道设计器材选用规范
SH/T 3081-2019 石油化工仪表接地设计规范
SH/T 3082-2019 石油化工仪表供电设计规范

SH/T 3104-2013 石油化工仪表安装设计规范
SH/T 3164-2012 石油化工仪表系统防雷设计规范
SHS 01036-2004 气柜维护检修规程
AQ/T 3048-2013 化工企业劳动防护用品选用及配备
AQ/T 9002-2006 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则
TSG 21-2016 固定式压力容器安全技术监察规程
T/CCASC 1001-2020 氯乙烯气柜安全运行规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 冷冻水

采用制冷机组对纯水降温至5~7℃的水，行业中一般生产5℃水和生产7℃水两种规格。

3.2 冷冻盐水

采用制冷机组对氯化钙溶液降温到-15~-35℃的盐水，行业中一般生产-25℃水和生产-35℃水两种规格。

3.3 触媒

乙炔氢氯化反应使用催化剂的俗称。

3.4 热水型转化

利用85℃及以上的热纯水作为换热介质，带走转化器内转化反应产生的热量。

3.5 庚烷型转化

利用庚烷作为换热介质，利用低压蒸汽升温到140℃，利用泵输送进入转化系统，开车前预热转化器床层。正常运行时停止庚烷预热，利用庚烷带走转化器反应产生的热量，庚烷传热系数比热水高14%，庚烷的热量被热水移走。

冷剂庚烷组成（质量分数）：庚烷38%，石蜡（链烷烃）38%，环烷烃24%。

3.6 氯乙烯单体球罐

主要用于储存氯乙烯介质的球形承压容器。

3.7 氯乙烯单体储槽

主要用于储存氯乙烯介质的承压的立式或卧式储罐。

4 工艺安全控制

4.1 工艺原理

4.1.1 脱水单元

4.1.1.1 脱水类型

原料气干燥工艺:氯化氢气体和乙炔气体分别在原料气单元由浓硫酸干燥或分子筛干燥等工艺进行除水后,再经混合、预热后进入转化器进行反应。

深冷法脱水工艺:乙炔气体和氯化氢气体经过冷冻水初冷后混合,利用冷冻盐水将混合气温度降至-12~-16℃,脱除大量水分,再经酸雾捕集、预热后进入转化器进行反应。

4.1.1.2 脱水目的

原料气中夹带的水分容易吸收氯化氢气体形成盐酸使设备腐蚀。严重时将导致转化器列管发生穿漏等安全风险。

原料气中夹带的水分易使转化器内的催化剂板结,降低催化剂的活性,导致整个转化器系统的阻力增加,气流分布不均匀。局部由于剧烈反应发生过热,使HgCl₂升华加剧,催化剂活性迅速降低,同时将导致转化温度波动和不易控制。

原料气中夹带的水分易使氯乙烯合成体系发生副反应,生成乙醛等其他杂质。该类杂质在后续精馏过程中不易被分离去除,将对氯乙烯聚合反应体系和聚氯乙烯树脂产品质量造成影响。同时由于副反应生成杂质,将导致乙炔气原料消耗增加,氯乙烯单体收率降低。

4.1.1.3 脱水原理

深冷法工艺:利用氯化氢气体的吸水性、盐酸冰点较低,以及乙炔和氯化氢气体的露点较低等性质,使其深度冷凝脱水。

浓硫酸干燥法工艺:利用浓硫酸强吸水性吸收除水。

分子筛干燥法工艺:利用分子筛吸水性吸收除水。

4.1.2 转化单元

4.1.2.1 转化类型

庚烷型冷却工艺:转化反应热通过庚烷循环被带走。

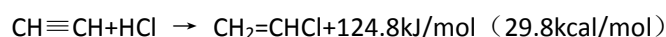
热水冷却工艺:转化反应热通过95℃热水循环被带走。

4.1.2.2 转化作用

携带足够活化能的乙炔和氯化氢的混合气被送进转化器,当混合均匀的气体一旦接触到催化剂时便发生反应生成氯乙烯,同时放出热量。转化器列管内填装催化剂,管程通物料气,壳程走循环热水。低流量时,自身反应放热不足以弥补散热损失,循环热水升温填补反应所需要的活化能;高流量时,自身反应放热大于散热损失,循环热水带走多余的热量。

4.1.2.3 转化原理

乙炔与氯化氢在催化剂作用下进行如下的气相加成反应:



上述反应实际上是非均相的,分5个步骤来进行,其中表面反应为控制阶段:

- (1) 外扩散:乙炔、氯化氢向碳的外表面扩散。
- (2) 内扩散:乙炔、氯化氢经碳的微孔通道向内表面扩散。
- (3) 表面反应:乙炔、氯化氢在催化剂活化中心反应发生加成反应生成氯乙烯。
- (4) 内扩散:氯乙烯经碳的微孔通道向外表面扩散。
- (5) 外扩散:氯乙烯自外表面向气流中扩散。

4.1.3 净化单元

4.1.3.1 净化作用

转化反应过程中过量的氯化氢会获得更高的乙炔转化率，乙炔与氯化氢的摩尔比通常控制在1:1.02~1:1.10，因此在转化反应之后尚有部分氯化氢气体未参与反应。

催化反应过程中也有一定含量的汞升华，温度越高升华量越大，升华的汞蒸汽随气流带入后单元，污染后续产品。同时活性炭在高温下会氧化产生一定量的CO、CO₂等酸性气体。

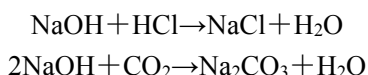
净化作用是去除从转化送来的粗氯乙烯气体中所夹带的含汞蒸汽、未反应完全的氯化氢及少量的CO、CO₂等酸性气体。

4.1.3.2 净化原理

粗氯乙烯气体中的汞蒸汽采用填装活性炭的除汞器进行吸附脱除。

利用氯化氢易溶于水的性质，采用工业水物理吸收法吸收大量残留HCl气体。

利用酸碱中和原理，采用NaOH化学吸收法中和HCl和CO₂。



4.1.4 压缩单元

4.1.4.1 压缩作用

通过气体的压缩，提高气体的压力，相应的提高物料的沸点，根据氯乙烯的特性，升压后才能达到在常温下进行精馏操作，从而大幅度降低精馏过程中的冷量消耗，方便操作，有助于生产能力提高。

4.1.4.2 压缩原理

在压缩过程中，气体温度、压力和体积的变化是与气体的三个基本定律相符合的，综合起来可用以下方程式来表示：

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

式中：P₁、P₂分别指压缩前后的气体压力，MPa（绝压）；

V₁、V₂分别指压缩前后的气体体积，L；

T₁、T₂分别指压缩前后的气体温度，K。

经压缩的气体温度和压力被升高，而体积则被缩小，达到压缩目的。

4.1.5 精馏单元

4.1.5.1 精馏作用

从转化器出来的氯乙烯气体含有杂质，所含杂质中有未参加反应的C₂H₂、HCl、由原料气带来的惰性气体、转化反应产生的副产有机物等。

杂质气体分为两类，一类是比氯乙烯沸点低的物质，如C₂H₂、CO、CO₂、N₂、H₂、O₂。另一类是比氯乙烯沸点高的物质，如副反应产物如乙醛、乙烯基乙炔和二氯乙烷、二氯乙烯（包括顺式和反式）、三氯乙烯、三氯乙烷等多氯化物，以及系统中的H₂O。其中有些杂质会严重影响后续聚合反应体系的稳定性以及聚氯乙烯树脂产品质量，因此粗氯乙烯中杂质应尽量去除，达到满足聚合要求的纯度，得到氯乙烯单体。

4.1.5.2 精馏原理

液体混合物的精馏过程，是基于组成混合物的不同物质具有不同的挥发度，也就是不同的蒸汽压和不同的沸点，借恒压下降低温度和升高温度时，各物质在气相里的组成差异，来获得分离目的。

精馏过程就是粗氯乙烯在精馏塔内传热传质的过程，精馏中发生传质传热过程的条件：一要有上升的蒸汽，二要有下流的液体。即塔釜要有加热设备使物料连续产生上升的蒸汽，塔顶要有冷凝器把部分

蒸汽冷凝为液体，并使其向下流动，这是分离混合物必要条件。在精馏塔内，上升的蒸汽和下流的液体在每一块塔板上均发生部分气化和部分冷凝，也即传热和传质过程。

4.1.6 储存单元

4.1.6.1 储存功能

氯乙烯球罐或储槽用于缓冲调节生产负荷和储存液态氯乙烯。

4.1.6.2 工作原理

氯乙烯球罐或储槽在精馏系统作为合格或不合格的液态氯乙烯储存承压容器，在氯乙烯与聚氯乙烯装置上下游之间起到缓冲调节生产负荷作用。当下游聚氯乙烯装置发生异常降量或停车时，氯乙烯装置生产负荷能够具有较长的缓冲时间，不致系统大幅波动。

4.2 参数监测、报警、联锁及其功能

4.2.1 工艺参数控制

各企业工艺参数控制包括但不限于下表列出的各项，根据企业工艺、装备等情况制定各项参数工艺控制范围。

表 1 深冷法脱水单元工艺参数控制表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	监测方式	监测频次
1	氯化氢总管压力	kPa		在线	连续
2	乙炔总管压力	kPa		在线	连续
3	脱水出口总管压力	kPa		在线	连续
4	氯化氢纯度	%		在线/取样分析	连续/1 次 每班
5	氯化氢气体中含氯	%		在线/取样分析	连续/1 次 每班
6	乙炔纯度	%		取样分析	按需
7	混合器温度	℃		在线	连续
8	预热器温度	℃		在线	连续

表 2 转化单元工艺参数控制表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	监测方式	监测频次
1	热水温度	℃		在线	连续
2	热水槽液位	%		在线	连续
3	热水压力	kPa		在线	连续
4	转化器床层温度	℃		在线	连续
5	转化器出口温度	℃		在线	连续
6	转化器前台出口压力	kPa		在线	连续
7	转化器后台出口压力	kPa		在线	连续

表 3 净化单元工艺参数控制表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	监测方式	监测频次
----	-------	----	--------	------	------

1	水洗塔气相出口温度	℃		在线	连续
2	水洗塔液位	%		在线	连续
3	碱洗塔液位	%		在线	连续
4	水洗塔进口压力	kPa		在线	连续
5	水洗塔出口压力	kPa		在线	连续

表 4 压缩单元单元工艺参数控制表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	监测方式	监测频次
1	机前压力	kPa		在线	连续
2	压缩机出口压力	MPa		在线	连续
3	压缩机温度	℃		在线	连续
4	机后温度	℃		在线	连续
5	机后压力	kPa		在线	连续
6	气柜压力（钟罩内）	kPa		在线	连续
7	气柜柜位	%		在线	连续
8	气柜水槽液位	%		在线	连续
9	气柜水槽水温度	℃		在线/巡检 测量	按需
10	气柜进出口温度	℃		在线	连续
11	气柜含氧	%		取样分析	1 次/d

表 5 分馏单元单元工艺参数控制表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	监测方式	监测频次
1	全凝器气相压力	MPa		在线	连续
2	尾气冷凝器气相压力	MPa		在线	连续
3	低塔顶压力	MPa		在线	连续
4	低塔釜压力	MPa		在线	连续
5	低塔釜温度	℃		在线	连续
6	高塔顶压力	MPa		在线	连续
7	高塔釜压力	MPa		在线	连续
8	高塔釜温度	℃		在线	连续
9	分馏系统含氧	%		取样分析	按需

表 6 储存单元单元工艺参数控制表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	监测方式	监测频次
1	球罐压力	MPa		在线	连续
2	球罐液位	%		在线	连续
3	球罐温度	℃		在线	连续
4	单体贮槽温度	℃		在线	连续
5	单体贮槽液位	%		在线	连续
6	单体贮槽压力	MPa		在线	连续

4.2.2 参数报警设置

各企业参数报警设置包括但不限于下表列出的各项，根据企业工艺、装备等情况制定各项参数工艺控制范围、高限、高高限、低限、低低限。

表 7 深冷法脱水单元参数报警设置表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	高限	高高限	低限	低低限
1	氯化氢总管压力	kPa					
2	乙炔总管压力	kPa					
3	脱水出口总管压力	kPa					
4	混合器温度	℃					
5	预热器温度	℃					

表 8 转化单元参数报警设置表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	高限	高高限	低限	低低限
1	热水温度	℃					
2	热水槽液位	%					
3	热水压力	MPa					
4	转化器床层温度	℃					
5	转化器出口温度	℃					
6	转化器前台出口压力	kPa					
7	转化器后台出口压力	kPa					

表 9 净化单元参数报警设置表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	高限	高高限	低限	低低限
1	水洗塔气相出口温度	℃					
2	水洗塔液位	%					
3	碱洗塔液相温度	℃					
4	碱洗塔液位	%					
5	水洗塔进口压力	kPa					
6	水洗塔出口压力	kPa					

表 10 压缩单元参数报警设置表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	高限	高高限	低限	低低限
1	机前压力	kPa					
2	压缩机出口压力	kPa					
3	压缩机温度	℃					
4	机后温度	℃					
5	机后压力	kPa					
6	气柜压力（钟罩内）	kPa					
7	气柜柜位高度	%					
8	气柜水槽液位	%					

9	气柜水槽水温度	℃					
10	气柜进出口温度	℃					

表 11 分馏单元参数报警设置表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	高限	高高限	低限	低低限
1	全凝器气相压力	MPa					
2	尾气冷凝器气相压力	MPa					
3	低塔顶压力	MPa					
4	低塔釜压力	MPa					
5	低塔釜温度	℃					
6	高塔顶压力	MPa					
7	高塔釜压力	MPa					
8	高塔釜温度	℃					

表 12 储存单元参数报警设置表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	高限	高高限	低限	低低限
1	球罐压力	MPa					
2	球罐液位	%					
3	球罐温度	℃					
4	单体贮槽温度	℃					
5	单体贮槽液位	%					
6	单体贮槽压力	MPa					

4.2.3 联锁及其功能

4.2.3.1 各企业应在氯乙烯合成单元设置切断原料气功能，并设置保护上下游装置的联锁功能，以及在上游装置异常时具备保护合成装置的联锁功能，并根据各企业具体生产负荷、生产设施设置情况确定具体联锁指标。

4.2.3.2 联锁动作条件

4.2.3.2.1 联锁动作条件一般考虑从原料气开始设置，如有条件的企业可设置 HCl 中游离氯含量联锁。

4.2.3.2.2 联锁动作条件要考虑存在化学反应场所。如原料气混合器设置温度联锁。

4.2.3.2.3 联锁动作要考虑危险性大、安全风险高的关键装置、关键设备，如氯乙烯气柜、单体贮槽、单体球罐、精馏系统，设置液位、温度、压力等安全联锁。

4.2.3.2.4 联锁设置要考虑紧急停车功能，在危及系统安全性时可实现转化系统 de 快速停车。

4.2.3.3 联锁动作结果

联锁动作结果应考虑系统安全停车，充分分析氯乙烯合成以及上下游装置的系统安全性，根据该生产装置工艺不同而具体确定。联锁动作条件对应动作结果一般如下表。

表 13 联锁动作条件对应动作结果

序号	联锁名称	联锁动作条件	联锁动作结果
----	------	--------	--------

1	混合器温度联锁	混合器温度过高	1、转化系统停车。 2、关闭乙炔和氯化氢原料气切断阀。 3、关闭乙炔装置出口切断阀，打开乙炔装置回流切断阀。
2	紧急停车	点击紧急停车按钮	1、转化系统停车。 2、关闭乙炔和氯化氢原料气切断阀。 3、关闭乙炔装置出口切断阀，打开乙炔装置回流切断阀。
4	压缩机入口压力联锁	单体压缩机入总管压力过高	1、关闭气柜进口切断阀； 2、转化系统停车。
5	氯乙烯气柜柜位联锁	氯乙烯气柜柜位过高	1、关闭气柜进口切断阀； 2、转化系统停车。
		氯乙烯气柜柜位过低	单体压缩机停止
6	氯乙烯气柜压力联锁	氯乙烯气柜压力过高	1、关闭气柜进口切断阀； 2、转化系统停车。
		氯乙烯气柜压力过低	单体压缩机停止
7	单体贮槽压力联锁	单体贮槽压力过高	关闭贮槽进口切断阀
8	单体贮槽液位联锁	单体贮槽液位过高	关闭贮槽进口切断阀
		单体贮槽液位过低	1、关闭贮槽出口切断阀； 2、停止贮槽出口单体泵。
9	氯乙烯球罐压力联锁	氯乙烯球罐压力过高	关闭氯乙烯球罐进口切断阀
10	氯乙烯球罐液位联锁	氯乙烯球罐液位过高	关闭氯乙烯球罐进口切断阀
		氯乙烯球罐液位过低	关闭氯乙烯球罐出口切断阀
11	氯乙烯温度液位联锁	氯乙烯球罐温度过高	关闭氯乙烯球罐进口切断阀

4.2.4 注意事项

4.2.4.1.1 联锁设置应根据该生产装置工艺不同而具体确定。

4.2.4.1.2 参数控制、报警值、联锁值设定原则应按照保护层顺序设置。

示例：氯乙烯气柜位控制范围 为 20%~80%，低限报警宜设置为 $\leq 30\%$ ，低低联锁值宜设置为 15%；高限报警宜设置为 $\geq 75\%$ ，高高联锁值宜设置为 80%（本例仅供参考）。

4.2.4.1.3 联锁信号通知上下游工段（增加切断阀会对原上下游系统造成影响，每个动作应对上下游工艺进行系统性分析，采取必要的安全保护措施）。如转化系统停车动作时，转化系统乙炔进口切断阀关闭，同步关闭乙炔装置出口切断阀、打开乙炔装置回流切断阀打开，以保证乙炔装置运行安全。

5 运行要求

5.1 热水型氯乙烯合成工艺

5.1.1 原始开车检查与试验

5.1.1.1 原始开车前检查

5.1.1.1.1 工程项目已全部完成，并有记录和相关安全、环保、消防、职业卫生等验收合格证明。

5.1.1.1.2 检查工艺设备管线上所有设备、仪表、电气等安装、连接是否完毕。所有的机器、设备、工艺、公用工程管道正确、完整地安装完毕并吹扫完毕。所有管道设备、法兰、盲板等处无泄漏现象，重点做好气密性检测记录，具备试车条件。

5.1.1.1.3 检查公用工程系统，即水、电、气是否具备使用条件。

5.1.1.1.4 照明、通讯系统符合使用要求。消防设施齐备。应急用品，药品齐全。

5.1.1.1.5 界区内的废水、废气排放系统畅通。

5.1.1.2 DCS 程序模拟调试

5.1.1.2.1 工艺联锁的阀门、接线端子、测温点、测压点、流量计、卡件、附件和电源开关的合/断位置，必须有明确的标示；进口仪表应有中英文对照标记；紧急停车按钮和重要的开关要配有护罩并保持完好。

5.1.1.2.2 所有仪表 DCS 位号与现场仪表一一对应，接线正确。

5.1.1.2.3 仪表调试，装置上所有仪表点位、仪表阀门单点调试完成，DCS 仪表位号与现场一致。所有仪表回路测试完成，达到正常使用功能。

5.1.1.3 电气设施调试

5.1.1.3.1 所有电气设施通电，包括电气设备、照明、应急照明、检修电源。

5.1.1.3.2 电气调试，检查通电设备设施是否通电；对装置上转动设备电机进行绝缘检测，合格后进行空车调试。检查转向和运行工况，确保正常运行。

5.1.1.4 原始开车试验

5.1.1.4.1 工艺管道、设备吹扫。吹扫物料系统一般采用分段式加压气相吹扫，从前往后逐段吹扫，吹扫过程注意仪表部件保护，水系统吹扫一般采用水循环过滤冲洗方式。

5.1.1.4.2 气密性试验

工艺管线气密性试验一般采用氮气或空气加压方式进行，根据不同工艺单元工作压力，选择不同压力进行气密性实验，承受内压钢管及有色金属管的试验压力应为设计压力的 1.15 倍。气密性试验宜分次进行，初试时应逐步缓慢增加压力，当压力升至试验压力的 50%时，如未发现异状或泄漏，应继续按试验压力的 10%逐级升压，每级稳压 3min，直至试验压力。达到试验压力后，使用肥皂水检测各静密封点、各焊接点位是否存在泄漏；全面试漏检测出漏点后，泄压处理漏点，处理后继续升压检测。

5.1.1.4.3 联锁试验

对各工艺联锁进行试验，首先输入模拟信号，现场检测联锁阀门是否按联锁要求进行动作。联锁试验包括DCS联锁和SIS联锁。

5.1.1.5 系统开车检查

5.1.1.5.1 物料管线检查。按各工艺阀门开关要求检查确认。

5.1.1.5.2 辅助系统检查。主要指工业水、循环水、冷冻水、仪表空气、氮气、蒸汽、纯水是否送入装置，是否达到使用条件。

5.1.1.5.3 仪表设施检查。检查各程控阀门仪表气源阀门是否打开，检查各远传、现场仪表点位根部阀门是否打开，是否能正常显示参数。包括流量、液位、压力、温度、组分等检测设施，远传与就地一致。

5.1.1.5.4 对照操作规程确定包括流量、液位、压力、温度、组分等参数的高低限报警与规程设置一致，DCS 报警功能正常投运。

5.1.1.5.5 对联锁点位进行联锁试验，确保联锁功能运行正常。

- 5.1.1.5.6 转动设备检查, 检查各转动设备各安全附件是否齐备, 是否具备使用条件。
- 5.1.1.5.7 静止设备检查, 检查静止设备各安全附件是否齐备, 是否有效, 是否具备使用条件。
- 5.1.1.5.8 检查开车需要的原辅料是否补充完毕。
- 5.1.1.5.9 检查污水接收处理系统是否具备运行条件。
- 5.1.1.5.10 检查核实上下游装置单元是否具备开车条件。
- 5.1.1.6 系统开车准备工作
 - 5.1.1.6.1 检查脱水、转化、净化单元各换热设备, 通入冷却水循环, 且保证循环正常。
 - 5.1.1.6.2 对转化系统热水槽补充纯水, 调整好单台转化器热水开度, 起泵逐步建立热水循环, 通入蒸汽升温, 热水温度达到 85℃ 以上。
 - 5.1.1.6.3 对净化各塔补充液位, 启泵进行内循环。水洗塔补充工业水, 碱洗塔补碱液。
 - 5.1.1.6.4 通入氮气置换含氧, 分析含氧要求低于 3%。
 - 5.1.1.6.5 将物料手动阀门切换到开车状态。原则上开车之前手动阀管控点位要控制上下游装置, 前后单元以及管控并联多组设备开启台次。
 - 5.1.1.6.6 将物料开关阀门切换到开车状态。原则上开车之前开关阀管控点位要控制上下游装置, 前后单元, 开关阀和上述手动阀设置点位几乎一致; 采用开关阀控制的点位打开前其手动阀一般情况下需要打开。
 - 5.1.1.6.7 对各排放积水、积酸点位逐个检查核实是否存在积水、积酸等, 要求排尽。
- 5.1.2 开车操作
 - 5.1.2.1 通 HCl 活化
 - 5.1.2.1.1 通 HCl 之前除 HCl 总管切断阀、乙炔总管切断阀和碱洗系统出口切断阀处于关闭状态以外, 其他脱水单元、转化单元、净化单元物料阀均打开, 净化放空打开。
 - 5.1.2.1.2 盐酸单元开始送 HCl, 当盐酸单元 HCl 总管压力开始上涨后, 打开合成系统 HCl 总管切断阀, HCl 开始送入合成单元, 通过脱水单元、转化单元、再到净化单元, 由净化吸收中和后排空。送入的 HCl 量根据各企业净化处理能力而定, 按最低负荷来控制。
 - 5.1.2.1.3 对于深冷法脱水工艺, HCl 送入脱水后, 调节石墨冷却器盐水, 控制冷却温度。
 - 5.1.2.1.4 分析 HCl 纯度。初次开车通 HCl 后 30 分钟分析 HCl 总管和转化出口总管 HCl 纯度, 当纯度均达到 85% 及以上, 含氯量均小于 0.002%, 且两个点位的 HCl 纯度差小于 3% 即判定为活化合格。
 - 5.1.2.2 合成系统通乙炔
 - 5.1.2.2.1 通乙炔气体之前由中控岗位人员投入必要的相关工艺联锁, 如混合器温度联锁等。
 - 5.1.2.2.2 乙炔纯度达到 98.5%, 且不含 S、P、Si 等杂质方才具备送气条件。
 - 5.1.2.2.3 中控人员核实开车联动阀门状态, 现场岗人员核实现场开车阀门状态。
 - 5.1.2.2.4 岗位通知乙炔单元开始送乙炔气体, 送入的量根据当前 HCl 流量而定, 按低于正常配比 20% 的标准送气。乙炔气体送来后, 当乙炔总管压力上涨约高于 HCl 总管压力时, 打开乙炔总管切断阀, 乙炔气体进入混合器与 HCl 进行混合。
 - 5.1.2.2.5 打开净化出口阀, 关闭净化放空阀, 合成的粗氯乙烯进入气柜。
 - 5.1.2.3 净化温度控制

通乙炔后, 转化器内活化饱和的 HCl, 被乙炔和 HCl 的混合气赶入净化, 会增大净化负荷, 故需要及时调整吸收水量来控制净化系统温度。
 - 5.1.2.4 提升负荷

根据上下游装置生产调整情况, 逐步稳健提升系统流量。流量提升过程中, 逐步增开设备。
 - 5.1.2.5 调整转化反应温度

负荷提升后，转化器开始处于正常反应过程，需要根据反应温度调整物料开度和冷却水开度。

5.1.2.6 转化率控制

开车后，通过分析转化总管乙炔和 HCl 含量，来指导开车配比调整。

5.1.3 正常操作

5.1.3.1 脱水系统正常运行操作

5.1.3.1.1 合成岗位及时与乙炔单元和氯化氢合成单元岗位联系，调节原料气纯度和压力。

5.1.3.1.2 根据转化总管分析结果及原料气纯度，合理调整乙炔和氯化氢的配比。

5.1.3.1.3 在乙炔或者氯化氢压力、流量存在小幅度波动时，注意防止乙炔过量，并通知相关岗位及时查找原因。在存在大幅度波动时，做好紧急停车准备，达到一定值时执行紧急停车操作。

5.1.3.1.4 工艺参数精准控制在指标范围。

5.1.3.1.5 定期检查脱水各设备及总管积酸、积水情况，及时进行排放，避免引发液封，影响流量稳定。

5.1.3.1.6 定期分析脱水后混合气含水情况，根据指标情况调整脱水温度控制。

5.1.3.2 转化系统正常运行操作

5.1.3.2.1 根据分析的单台转化器转化率指标调节转化器开度。

5.1.3.2.2 根据转化器床层或出口温度调整转化器开度，按温度低增大开度，温度高减少开度的原则调整，在调整的同时需要兼顾参照该台转化器转化率分析指标。

5.1.3.2.3 当转化系统阻力增大时，根据单台转化率和单台转化反应温度调整转化器开度（转化率高且床层温度低的台次可以增加物料进口开度），降低转化系统阻力。

5.1.3.2.4 根据触媒使用时间和单台转化器反应率，进行触媒倒翻，一般选取时间长、开度小、转化率低的台次进行倒翻。

5.1.3.2.5 触媒倒翻前置换时要对转化器内氯乙烯进行回收，置换合格后要对转化器进出口加盲板进行隔离。

5.1.3.2.6 触媒装填完毕后，要对触媒进行干燥，干燥合格后才能进行活化操作。

5.1.3.2.7 新触媒在活化前需要置换含氧合格后方可通入 HCl 进行活化，活化以转化器进出口纯度差接近时为合格标准。

5.1.3.2.8 低负荷运行期间，要对热水槽进行蒸汽升温以稳定热水温度。

5.1.3.2.9 现场巡检人员定期检查转化器玻璃视盅是否畅通，检查和判断转化器是否发生内漏。

5.1.3.2.10 转化器触媒倒翻需要清理管道内积灰，防止堵塞。

5.1.3.2.11 定期对热水系统补加稳定水质的药剂，保证热水水质稳定。

5.1.3.3 净化系统正常运行操作

5.1.3.3.1 温度控制，正常运行期间重点控制好净化温度，包括吸收塔进口温度、吸收塔塔板温度、吸收塔酸温、吸收塔出口温度、碱洗塔塔板温度、碱液温度等。通过温度可以判断流量配比是否合适。

5.1.3.3.2 液位控制，控制好吸收塔、碱洗塔等塔液位，防止液封或跑气。

5.1.3.3.3 浓度控制，控制好吸收塔酸浓度和碱洗塔碱液浓度。

5.1.3.3.4 压差控制，监控好吸收塔和碱洗塔压差，通过压差变化能够反映塔内吸收工况。

5.1.4 岗位巡检及注意事项

5.1.4.1 岗位巡检

表 14 岗位巡检检查标准指导表

序号	巡检点位	检修频次	巡检内容及标准
1	脱水单元	1 次/2 小时	1、对各积液排放点位进行排放，确保无积水、积液。 2、设备、管道、法兰、阀门等无跑冒滴漏。 3、设备管道保温完好正常，管道设备无腐蚀。 4、检查各冷却设备冷凝情况是否正常。 5、检查设备是否存在内漏情况。 6、检查安全设施等是否完好。 7、检查现场是否符合要求。 8、检查公用工程系统压力、温度等是否符合要求。 9、检查原料气纯度是否符合要求。一般检查HCl纯度、乙炔纯度，纯度达标，且不含游离氯、不含S、P、Si等杂质。 10、检查各酸槽、污水槽等收集槽液位是否在指标范畴。
2	转化器	1 次/2 小时	1、检查转化器反应温度是否正常。 2、检查转化器是否内漏。 3、检查转化器冷却介质循环情况。 4、检查转化器及附属设备管道是否存在跑冒滴漏。 5、检查转化器及附属设备管道腐蚀情况、保温情况。 6、检查安全设施等是否完好。 7、检查现场是否符合要求。 8、检查热水或庚烷循环系统是否循环正常。 9、检查热水或庚烷pH是否正常。
3	净化单元	1 次/2 小时	1、检查净化各吸收塔液位是否在控制指标内，现场、远程显示是否一致。 2、检查净化各点温度控制是否在正常。 3、检查净化吸收塔工况是否正常。 4、检查净化各塔压差是否正常。 5、检查净化酸浓度、碱浓度是否符合要求。 6、检查净化冷却器冷凝情况。 7、检查设备、管道是否存在跑冒滴漏。 8、检查现场是否符合要求。 9、检查安全设施是否完好。
4	装置及平台报警仪	1 次/1 小时	1、检查有无有毒有害、可燃气体泄漏检测报警。 2、出现报警立即检查和处理。

5.1.4.2 巡检注意事项

5.1.4.2.1 中控岗位连续监控岗位数据和报警，并做好记录；现场岗位严格执行企业制定的巡回检查制度，准确填写巡检记录，发现异常情况及时汇报，并组织进行故障排查。

5.1.4.2.2 严禁未经审批解除联锁和拆除安全附件。

5.1.4.2.3 常规跑冒滴漏检查，注意气温变化后的检查和系统开停车之后的检查，以及设备投运的检查，这几类情况设备容易发生内漏或外漏。

5.1.4.2.4 运转设备检查，除常规检查外，要特别注意运行电流、高温天气运行温度的检查，防止跳停。

- 5.1.4.2.5 排放积酸、积水点位检查，要确保在排放时排放有效，特别是封闭排放时更需要辨别是否排放彻底。
- 5.1.4.2.6 根据不同巡检区域，要按规定做好个人劳动防护用品佩戴。
- 5.1.4.2.7 进入易燃易爆区域前，触摸静电消除仪消除静电。
- 5.1.4.2.8 进入易燃易爆区域，不得携带非防爆通讯工具，具备条件可携带便携式可燃气体监测仪进行巡检。
- 5.1.4.2.9 巡检时注意重点排查设备是否内漏，如转化器、石冷、预热器等。
- 5.1.4.2.10 巡检时注意中控和现场配合，判断液位、压力、温度等远传与现场是否显示一致。
- 5.1.4.2.11 碱洗塔浓度和 pH 值是净化系统控制酸是否带入分馏系统关键，需要加强检查。
- 5.1.4.2.12 检查仪表气压力，检查仪表气内是否带水。
- 5.1.4.2.13 检查有无有毒有害、可燃气体泄漏检测报警，出现报警立即排查和处理。

5.1.5 停车操作

- 5.1.5.1 通知上下游装置单元相关岗位、调度等做好停车准备。
- 5.1.5.2 通知乙炔、盐酸岗位逐步降量，流量下降时，可逐步停下部分设备，热水型工艺企业在降流量时要做好热水温度控制操作。
- 5.1.5.3 HCl 流量下降到净化可吸收的最大量时，即具备可停车条件，达到停车条件后，中控人员点击“停车”键执行停车。此时转化进口乙炔总管切断阀自动关闭，乙炔装置出口切断阀自动关闭，乙炔装置回流阀自动打开。
- 5.1.5.4 现场关闭乙炔总管手动阀。
- 5.1.5.5 断乙炔后，通知相关岗位。
- 5.1.5.6 根据实际情况确定是否停 HCl，如不需要停 HCl，则中控人员控制好净化吸收工况。如需要停，则待盐酸单元停止送气后，关闭 HCl 总管阀门，关闭净化进口阀，并对转化系统加入氮气保证正压。
- 5.1.5.7 系统停车并断 HCl 后，调整或关闭换热设备冷却水，停下部分无需运行机泵。

5.2 庚烷型氯乙烯合成工艺

5.2.1 原始开车检查与试验

- 5.2.1.1 检查本岗位的设备、管道、阀门、仪表、电气、报警装置、消防设施等是否齐全并符合要求。
- 5.2.1.2 将公用系统循环水、工业水、脱盐水、氮气、仪表气、压缩空气、低压蒸汽送至界区，能够正常供应并满足要求。
- 5.2.1.3 对转化装置物料系统和庚烷系统进行气密性试验。无漏点后，用氮气置换，直至化验分析合格（含氧小于 0.5%）为止。
- 5.2.1.4 检查本岗位的阀门开关状态是否正确。
- 5.2.1.5 调试检查本装置显示仪表系统（压力、温度、液位、流量、调节阀）是否正常好用。
- 5.2.1.6 提前试运冷剂热水泵、反应冷剂泵等转动设备，确保转动设备正常使用。
- 5.2.1.7 检查本岗位的设备、管道支撑、吊架、排气、放空等是否齐全，如有缺陷应立即处理。
- 5.2.1.8 启动反应冷剂热水泵，热水系统建立循环。打开热水槽补水阀，将热水槽液位补充至 90%。启动热水泵，缓慢打开转化器冷剂冷凝器热水回水阀，建立热水循环。密切注意热水槽液位，防止热水抽空，正常循环后，控制液位至 60~80%。
- 5.2.1.9 确认现场动火作业全部完成后，向装置补充庚烷。检查冷剂系统，启动罐区冷剂回输泵向反应冷剂槽补充庚烷。冷剂槽液位达到 60%后，打开冷剂输送泵进出口阀、开车冷剂加热器出口阀、转

化器开车补充阀，启动冷剂输送泵向转化器内补充庚烷，同时打开冷凝器排气阀，在补充庚烷的同时进行排气。直至所有转化器冷剂液位罐补充至 60%，补充完毕，停运罐区冷剂回输泵，恢复各阀门状态。补充过程中注意观察冷剂槽液位，补充完毕后冷剂槽内液位控制在 40%。

5.2.1.10 转化器填装触媒，检查反应器内催化剂是否满足使用要求。装填催化剂时一定要选择晴天，尽可能避免在下雨天装填催化剂。选择需要装填催化剂的反应器卸除反应器上部管道，卸除反应器上部温度探头，打开反应器上封头并将其吊离反应器，放置在两转化器之间安全位置，用橡皮塞将 4 个测温管上口堵住，通过电动葫芦将催化剂吊至反应器上部，向反应器列管内倾倒催化剂，当催化剂与列管上管口平齐时，用铜锤敲击转化器上筒体内侧，确保触媒装填瓷实，去掉橡皮塞，安装上封头并固定。安装温度探头，从上人孔将催化剂人工装填入温度探头与列管间。封闭人孔。回装反应器上部管道，进行气密性试验。

5.2.1.11 转化器触媒干燥，用庚烷加热反应器床层，并通入大量氮气进行干燥和置换，当反应器出口气体含水量小于 0.05%且含氧量小于 0.5%时，干燥、置换合格并保持微正压。

5.2.2 开车操作

5.2.2.1 建立热水槽加热循环

5.2.2.1.1 启动反应冷剂热水泵，建立转化器热水循环。

5.2.2.1.2 手动缓慢打开热水槽喷射器蒸汽进口阀，逐步加热循环热水至 70℃以上。提前试验空冷器冷却效果。

5.2.2.1.3 当热水温度达到 80℃时，关小热水槽喷射器蒸汽阀门，为开车做好准备。

5.2.2.2 庚烷预热转化器

5.2.2.2.1 打开反应冷剂泵出口至开车冷剂加热器管线阀门及至预热总管线阀门，启动冷剂输送泵，依次打开转化器开车加热阀门，建立预热庚烷循环。

5.2.2.2.2 缓慢打开开车冷剂加热器壳程加热蒸汽及冷凝水阀门，将开车冷剂加热器出口庚烷温度逐步调整至 130℃，建立热庚烷循环。

5.2.2.2.3 待转化器床层温度达到 80℃时，打开进料阀，转化器投料，同时将转化器庚烷预热循环切换至正常补充循环。

5.2.2.3 转化系统投料开车

5.2.2.3.1 本岗位已做好投料开车准备，上游岗位已做好输送物料准备，下游岗位已做好接受物料准备。

5.2.2.3.2 打开混合气预热器物料进口阀，单台转化器进出口手动阀，物料出口调节阀保持关闭。

5.2.2.3.3 活化催化剂，总管通入氯化氢对转化器触媒进行活化，微开每台转化器物料出口调节阀在 2.5%左右，单台转化器氯化氢流量控制在 100~200 m³/h，当通入时间达到 3 小时后，通知化验室做样，氯化氢纯度大于 90%即为活化合格。

5.2.2.3.4 每组转化器的前后排各选 1 台通入混合气，转化器开车。

5.2.2.4 净化温度控制

操作与 5.1.2.3 步骤相同。

5.2.2.5 提升负荷

根据上下游装置生产调整情况，逐步稳健提升系统流量。流量提升过程中，逐步增开每组的前后排转化器。

5.2.2.6 调整转化反应温度

负荷提升后，转化器开始处于正常反应过程，需要根据反应温度调整物料开度和庚烷正常循环量，根据每台转化器冷剂冷凝器下液温度及压力判断排庚烷侧不凝气体或开大热水循环量。

5.2.2.7 转化率控制

操作与 5.1.2.6 步骤相同。

5.2.3 正常操作

5.2.3.1 脱水系统正常运行操作

操作与 5.1.3.1 步骤相同。

5.2.3.2 转化系统正常运行操作

5.2.3.2.1 及时与上下游岗位、公用工程装置及调度联系，了解、掌握生产运行情况。

5.2.3.2.2 根据分析化验结果调整控制参数，确保一段转化器出口乙炔含量小于 20% (v)，当一段转化器出口乙炔含量连续三次做样超过 30%且通过适当降低物料流量或减少庚烷循环量仍得不到改善的，停一段转化器，切出生产线更换催化剂。

5.2.3.2.3 根据分析化验结果调整控制参数，确保二段转化器出口乙炔含量小于规定值（现在控制 $\leq 2\%$ ），当二段转化器出口乙炔含量连续三次做样超过 2%且通过适当降低物料流量或减少庚烷循环量仍得不到改善的，停二段转化器，切出生产线更换催化剂，将二段转化器触媒翻倒至一段转化器。

5.2.3.2.4 检查热水槽内热水液位，使其保持在 40~60%范围内。

5.2.3.2.5 检查反应冷剂槽内庚烷液位，使其保持在 30~40%范围内。

5.2.3.3 净化系统正常运行操作

5.2.3.3.1 操作与 5.1.3.3 步骤相同。

5.2.4 岗位巡检及注意事项

巡检内容及注意事项与 5.1.4 内容相同。

5.2.5 停车操作

5.2.5.1 通知上下游装置单元相关岗位、调度等做好停车准备。

5.2.5.2 通知乙炔、氯化氢合成岗位逐步降量，逐步降低转化器进料量，直至进料量降低到 400Nm³/h，逐台关闭一段转化器物料出口调节阀，同时相应的关闭二段转化器物料出口调节阀，直至所有转化器物料出口调节阀全部关闭。

5.2.5.3 停车时间较短时，应保持转化器内庚烷液位及庚烷正常补充循环，保持转化器冷剂冷凝器热水小流量循环，保持转化器冷剂排气冷凝器和循环冷剂冷却器的循环水循环，以方便下次开车。

5.2.5.4 较长时间停车时，关闭混合气预热器前阀门，关闭除汞器前阀门；停反应冷剂泵，关闭反应冷剂泵进出口阀门；停反应冷剂热水泵，关闭反应冷剂热水泵进出口阀门；关闭转化器冷剂排气冷凝器和循环冷剂冷却器的循环水上下水阀门，关闭蒸汽冷凝器循环水上下水阀门。

5.2.5.5 长时间停车时，执行以下操作。

5.2.5.5.1 停运转动设备及循环水。

5.2.5.5.2 用氮气将系统内物料全部吹扫干净，保持氮气微正压密闭系统。

5.2.5.5.3 卸出转化器内全部庚烷，充入氮气并保持氮气微正压密闭。

5.2.5.5.4 将热水系统内热水全部排出，充入氮气并保持氮气微正压密闭。

5.2.5.5.5 将换热器内循环水全部排出，充入氮气并保持氮气微正压密闭。

5.3 精馏工艺

5.3.1 原始开车检查与实验

5.3.1.1 原始开车前检查

与 5.1.1.1 步骤相同。

5.3.1.2 DCS 程序模拟调试

与 5.1.1.2 步骤相同。

5.3.1.3 电气设施调试

与 5.1.1.3 步骤相同。

5.3.1.4 原始开车试验

5.3.1.4.1 工艺管道、设备吹扫

吹扫物料系统一般采用分段式加压气相吹扫，从前往后逐段吹扫，吹扫过程注意仪表部件保护，水系统吹扫一般采用水循环过滤冲洗方式。

5.3.1.4.2 气柜水槽注水试验

参照T/CCASC 1001-2020 《氯乙烯气柜安全运行规程》执行。

5.3.1.4.3 气柜压力校定

(1) 在进行压力校定时，关闭气柜进口阀，在钟罩顶部取样口安装临时的U形玻璃管压力计，与气柜远程压力一并观察压力。

(2) 在气柜顶部四周均匀放置配重，观察气柜压力，压力未达到要求时则不断增加配重，直到达到要求为止。

5.3.1.4.4 气柜升降试验

参照T/CCASC 1001-2020 《氯乙烯气柜安全运行规程》执行。

5.3.1.4.5 气密性试验

与5.1.1.4.2步骤相同。

5.3.1.4.6 联锁试验

与5.1.1.4.3步骤相同。

5.3.1.5 系统开车检查

与5.1.1.5步骤相同。

5.3.1.6 系统开车准备工作

5.3.1.6.1 压缩系统、高塔系统、低塔系统、残液处理系统各换热设备，通入冷却水循环，且保证循环正常。循环后，把开车前不需要循环的设备冷却水关闭（如机后冷却器等）。

5.3.1.6.2 对精馏塔釜通入热水循环，确保能正常循环后关闭。

5.3.1.6.3 通入氮气置换含氧，要求置换无死角，且各点位检测分析含氧要求低于 3%。

5.3.1.6.4 将物料手动阀门切换到开车状态。具体切换按各企业操作规程规定执行。

5.3.1.6.5 投入各工艺联锁，如气柜液位/压力、单体贮槽液位 HH、压力 HH 联锁等。

5.3.1.6.6 将系统内残留的惰性气体排出。

5.3.2 开车操作

5.3.2.1 先将气柜内的氮气排放，让气柜放平，压缩机进口总管压力保持正压。

5.3.2.2 转化粗氯乙烯浓度达到规定指标时，将净化碱洗出口阀打开，关闭碱洗放空阀，让粗氯乙烯进入气柜。

5.3.2.3 当气柜液位上升到工艺指标范围内时，启动一台压缩机，将气柜液位按工艺指标进行控制，并将气柜回流调节阀设定为自动状态，并根据系统负荷调整压缩机开启台次。（具体指标值由企业根据本企业具体情况而定。）

5.3.2.4 压缩机送气后，通过尾气排空等方式将系统内的氮气排出系统。

5.3.2.5 压缩机送气后根据机后冷却器温度控制情况调节机后冷却器循环水进口阀开度。

- 5.3.2.6 启动空冷风扇、空冷循环水水泵，空冷开始进行冷却液化。
- 5.3.2.7 将低塔系统压力调节阀按工艺控制指标投自动，将全凝器冷却水调节阀投自动，冷凝液化气相粗氯乙烯，将尾冷盐水开关阀打开，开始进行冷凝。
- 5.3.2.8 当水分离器液位上升至工艺指标控制范围内时启动低沸塔进料泵，向低沸塔送料。
- 5.3.2.9 当低塔釜液位达到工艺指标控制范围内时，手动开启热水调节阀，对塔釜进行升温，开启低塔顶冷凝器冷却水，逐步调节低沸塔的生产控制指标，使塔釜温度、压力、液位以及顶温、顶压达到控制范围。
- 5.3.2.10 当低沸塔系统压力工作正常后，打开变压吸附装置的物料进口阀，然后将分馏尾气切换进入尾气回收装置，回收尾气中的乙炔和氯乙烯气体，未能被吸附的惰性气体排放至大气中。
- 5.3.2.11 当低塔釜或中间槽液位上升至工艺指标控制范围内后，开启高沸塔的进料调节阀开始缓慢向高沸塔进料，并调节保持中间槽液位控制在指标范围。
- 5.3.2.12 当高沸塔塔釜液位达到工艺指标控制范围内时缓慢开启高沸塔塔釜的热水调节阀，开始进行汽化。
- 5.3.2.13 将成品冷凝器冷却水调节阀设为自动，气流上升到塔顶后，开始冷凝液化，用成品冷凝器冷却水来控制高沸塔系统的压力。
- 5.3.2.14 当单体暂贮槽液面上升到工艺指标控制范围内时，启动回流泵将一部分成品单体送入高沸塔回流口作为高沸塔的回流液（提高氯乙烯单体的质量），保证精馏过程的正常进行。
- 5.3.2.15 待单体暂贮槽液位开始上涨时，启动单体暂贮槽送料泵将另一部分单体送往单体贮槽，并通过单体送料调节阀调节，保持单体暂贮槽的液位控制在工艺指标控制范围内。
- 5.3.2.16 单体进入单体贮槽后，液位达到 20%左右时，对单体压料泵进行回气，使单体充满单体过滤器和单体泵。有远程起停功能的单体泵切换为自动状态，但首次使用时建议采取手动起泵送单体。
- 5.3.2.17 单体贮槽液位上涨到工艺指标控制范围时可以向后续聚合单元输送单体。

注：上述设备名称各企业有所差异，设备名称仅作参考之用。

5.3.3 正常操作

5.3.3.1 压缩系统正常运行操作

- 5.3.3.1.1 监控压缩系统循环水、冷冻水压力、温度指标符合要求，不满足需求时及时联系相关岗位进行调整。
- 5.3.3.1.2 利用机前冷却器冷却水控制机前温度，定期监测机前 pH 值，定期排放冷凝水。
- 5.3.3.1.3 利用压缩机开度、进口调节或回流等方式控制机前压力，保持压力稳定。
- 5.3.3.1.4 监控压缩机电流、温度、压力、声音、振动等指标，根据指标调节压缩机负荷和冷却水开度，以及根据指标定期对压缩机进行维护保养。
- 5.3.3.1.5 利用机后冷却器冷却水控制机后温度，不同压力情况下氯乙烯液化温度不同，需要防止液化，定期排放机后冷凝水。

5.3.3.2 低塔系统正常运行操作

- 5.3.3.2.1 监控低塔系统需要的冷冻水、冷冻盐水、热水、空气等指标是否符合工艺要求，不满足需求时及时联系相关岗位进行调整。
- 5.3.3.2.2 控制空冷水箱液位，监控空冷冷凝温度，现场检查控制机泵运行状态。
- 5.3.3.2.3 通过全凝器冷却水来控制全凝器冷凝温度，尽量使压缩送来的粗氯乙烯气体冷凝为液体，减少进入尾气冷凝器的气体量，从而减少放空流失。全凝器温度控制是分馏系统产生自聚的关键点。系统含氧、含水，温度适宜时系统易发生自聚，影响正常精馏过程。

- 5.3.3.2.4 自动控制全凝器压力，选择好压力与温度之间关联值，确定好最经济的指标。自动控制系统压力，但在纯度差或送气量增幅较大时，需要手动辅助控制压力。
- 5.3.3.2.5 控制塔顶冷凝器温度。对于工艺为外回流企业，此温度宜控制低限，这可以降低尾冷负荷。对于工艺为内回流企业，则需要按工艺要求用冷却水来控制回流量大小。
- 5.3.3.2.6 利用尾冷尾气压力调节阀来控制整个低塔系统压力，保持尾冷压力稳定，否则将影响低塔的工况。在尾冷压力变化大时，需要手动辅助控制压力，控制方式根据企业工艺情况而定。
- 5.3.3.2.7 低塔釜温度控制。低塔釜温度控制是低塔系统保证产品质量的控制关键，控制温度不得低于工艺控制指标，同时低塔釜温度需要进行精度控制，建议正常运行时温度波动宜控制在 0.5℃ 以内。
- 5.3.3.2.8 低塔工况控制。影响精馏塔的影响因素很多，需要保证进料、回流、压力、塔釜蒸发温度稳定，要监控好低塔塔顶、塔釜压差，控制好塔顶、塔釜温度，监控好塔精馏段、提馏段温差。其中温差对表征塔工况发生变化最直接，发现温差变化时，需要立即从各压力控制点、温度控制点、进料控制点等进行原因查找，并快速采取控制措施。
- 5.3.3.2.9 水分离器液位控制。此液位允许在一定范围内变化，保证低塔进料平稳，利用水分离器进行缓冲。
- 5.3.3.2.10 低塔釜液位控制。设置中间缓冲槽的企业，则保证低塔釜液位稳定，中间缓冲槽允许在一定范围内变化，来保证送高塔流量相对稳定。未设置中间缓冲槽的企业，则用过量调节阀来控制低塔釜液位稳定，但送量调节阀则若动作频繁，将影响高塔进料稳定。
- 5.3.3.2.11 定时排放残液和积液。产生残液和积液点位一般有水分离器、低塔釜、中间槽、聚结器等设备，需要定时定点进行排放。
- 5.3.3.2.12 尾冷切换。尾冷工作一定时间后，传热效果会下降，需要进行切换操作，一般参照尾冷温度来决定切换时间。
- 5.3.3.3 高塔系统正常运行操作**
- 5.3.3.3.1 监控低塔系统需要的冷冻水、热水、空气等指标是否符合工艺要求，不满足需求时及时联系相关岗位进行调整。
- 5.3.3.3.2 高塔进料控制。由低塔过量调节阀来控制，进料要求稳定。进料不稳定时精馏塔提馏段温差会产生波动，塔的精馏效果会受到影响。
- 5.3.3.3.3 高塔釜液位控制。由高塔热水调节阀来进行控制，塔釜液位和热水调节阀变化对蒸发量产生有影响，因此要求平稳控制，热水调节阀避免调整幅度过大。
- 5.3.3.3.4 高塔压力控制。通过成品冷凝器冷却水冷凝塔顶馏出气相控制高塔系统压力。
- 5.3.3.3.5 高塔回流控制。按企业要求的回流比进行自动控制。采用内回流企业通过稳定控制塔顶冷凝器冷凝温度来稳定回流；外回流企业则通过回流调节阀来控制回流，回流控制也要求稳定，不同回流比选择时，也需要稳定调整。
- 5.3.3.3.6 高塔釜温度控制。在同等压力下高塔釜温度上涨表征塔釜内液相组成里高沸点物质增多，需要增加高塔釜残液采出量来控制高塔釜温度。
- 5.3.3.3.7 积液排放。高塔系统贮槽、过滤器等设备会产生积水，定期需要进行排放。
- 5.3.3.4 气柜正常运行操作**
- 5.3.3.4.1 正常运行时系统流量与分馏压缩机匹配，利用气柜进行缓冲平衡，气柜液位用气柜回流调节阀来控制，气柜回流调节阀一般设置在机后。
- 5.3.3.4.2 按时排放积液，气柜进出口总管、汽水分离器等每 1 个小时排放一次，防止产生管道积液液封，排放需双人进行。
- 5.3.3.4.3 其他操作参照 T/CCASC 1001-2020 《氯乙烯气柜安全运行规程》规定执行。

5.3.4 岗位巡检及注意事项

5.3.4.1 岗位巡检内容

表 15 精馏岗位巡检检查标准指导表

序号	巡检项目	巡检频次	巡检内容及标准
1	气柜钟罩高度	1 次/小时	1、日常控制 20~80%； 2、雷雨或七级以上大风天气时，气柜柜位必须严格控制＜60%。
2	气柜进口总管	1 次/小时	总管无积水。
3	气柜水槽液位	1 次/班	水封槽液位与溢流管口持平
4	气柜压力	1 次/小时	规定压力
5	气柜水温	1 次/小时	冬季≥5℃
6	气柜水槽 pH	1 次/月	>7
7	气柜本体	1 次/小时	1、气柜表面防腐层无脱落，本体有无锈蚀。 2、气柜的焊缝等处有无裂纹、变形、泄漏现象。 3、气柜的导轮与导轨吻合，导轮的润滑良好，无卡阻和异响。 4、气柜的基础无下沉、倾斜、裂缝现象。
8	气柜附属设备管道	1 次/小时	1、汽水分离器液位为零，本体无泄漏。 2、区域内工艺管线、法兰、阀门无泄漏，保温无缺失。
9	压缩机	1 次/2 小时	1、检查设备运行参数是否正常，油位油质是否正常、冷却水温度、压力是否符合工艺要求。 2、检查设备及附属管道、法兰、阀门是否存在跑冒滴漏。 3、检查设备是否合格。 4、检查设备防腐保温是否完好。
10	机前冷却器	1 次/2 小时	1、检查机前冷却器温度是否达到控制指标范围，冷凝情况是否正常。 2、检查机前冷凝水 pH 值是否大于 7。 3、检查排放机前总管各积液排放点位，不能有积水。 4、检查设备及附属管道、法兰、阀门是否存在跑冒滴漏。 5、检查设备是否合格。 6、检查设备防腐保温是否完好。
11	机后冷却器	1 次/2 小时	1、检查机后温度是否在指标范围。 2、检查排放机后积水。 3、检查机后积水内是否带油，是否有自聚现象。 4、检查设备及附属管道、法兰、阀门是否存在跑冒滴漏。 5、检查设备是否合格。 6、检查设备防腐保温是否完好。
12	空冷	1 次/2 小时	1、检查空冷温度是否在指标范围。 2、检查空冷水池液位是否指标范围。 3、检查空冷风扇及水泵是否正常。

			4、检查设备及附属管道、法兰、阀门是否存在跑冒滴漏。 5、检查设备是否合格。 6、检查设备防腐保温是否完好。
13	全凝器、尾气冷凝器、水分离器	1 次/2 小时	1、检查全凝器、尾冷温度、压力是否在指标范围。 2、检查设备及附属管道、法兰、阀门是否存在跑冒滴漏。 3、检查设备是否合格。 4、检查设备防腐保温是否完好。 5、按时水分离器进行积液排放。
14	低塔、高塔及塔釜	1 次/2 小时	1、检查塔压差是否正常。 2、检查塔温差是否正常。 3、检查塔釜温度、塔顶温度控制是否在指标范畴。 4、检查塔釜液位是否在指标范畴。 5、检查设备及附属管道、法兰、阀门是否存在跑冒滴漏。 6、定时对塔釜、中间槽进行残液排放。 7、检查高塔釜残液采出量是否达到要求。 8、检查设备腐蚀情况，设备防腐保温是否完好。 9、检查塔内工况是否正常。 10、检查各类安全设施是否完好正常。
15	机泵	1 次/2 小时	1、检查泵润滑油的油位油质，泵是否有异常情况 2、检查泵的电流。 3、检查泵的运行情况，电机转动情况。 4、检查电机及泵的振动是否正常。 5、检查泵出口压力，有无气蚀现象，是否失压。 6、电机及泵运转的声音、轴承温度，有无异味。 7、各类附件是否完整。 8、地脚螺栓有无松动。 9、各密封点有无泄漏。
16	装置及平台报警仪	1 次/1 小时	1、检查有无有毒有害、可燃气体泄漏检测报警。 2、出现报警立即检查和处理。

5.3.4.2 巡检注意事项

5.3.4.2.1 中控岗位连续监控岗位数据和报警，并做好记录；现场岗位严格执行企业制定的巡回检查制度，准确填写巡检记录，发现异常情况及时汇报，并组织进行故障排查。

5.3.4.2.2 严禁未经审批解除联锁和拆除安全附件。

5.3.4.2.3 常规跑冒滴漏检查，对各静密封点、管道、设备进行检查。

5.3.4.2.4 运转设备检查，除常规检查外，要特别注意运行电流和高温天气运行温度的检查，防止跳停情况。

5.3.4.2.5 巡检时注意中控和现场配合，判断液位、压力、温度等远传与现场是否显示一致。

5.3.4.2.6 检查精馏塔塔板工况，并判断塔板内气液接触情况。

5.3.4.2.7 定时排放对积水点位排放积水，要确保在排放时排放有效，特别是封闭排放时更有辨别是否排放彻底。并检测积水 pH 值，杜绝单体含酸。

5.3.4.2.8 根据不同巡检区域，要按规定做好个人劳动防护用品佩戴。

5.3.4.2.9 进入易燃易爆区域前，触摸静电消除仪消除静电。

- 5.3.4.2.10 进入易燃易爆区域，不得携带非防爆通讯工具，具备条件可携带便携式可燃气体监测仪进行巡检。
- 5.3.4.2.11 定期排查换热设备是否发生内漏。
- 5.3.4.2.12 检查仪表气压力和仪表气内是否带水。
- 5.3.4.2.13 检查有无有毒有害、可燃气体泄漏检测报警，出现报警立即检查和处理。

5.3.5 停车操作

- 5.3.5.1 压缩系统设置了 DCS 联锁的工艺需要在停车前解除影响停车操作的工艺联锁。
 - 5.3.5.2 根据流量下降幅度逐台停压缩机，气柜高度由气柜回流来进行控制。
 - 5.3.5.3 关闭机后冷却器的循环冷却水，防止低流量单体在机后液化。
 - 5.3.5.4 当压缩岗位停止送气后，停变压吸附装置，手动辅助调整控制分馏放空控制压力稳定。
 - 5.3.5.5 设置空冷的工艺，停下空冷风扇和水泵。
 - 5.3.5.6 当水分离器液位下降到工艺停车指标时，停低沸塔进料泵。
 - 5.3.5.7 当中间槽或低塔釜液位下降到工艺停车指标时，关闭低沸塔釜热水调节阀和前后的手动阀门，并控制放空压力稳定，避免快速下降时发生跑料。
 - 5.3.5.8 关闭高沸塔进料调节阀和前后手动阀门，低塔停止往高塔输送单体。
 - 5.3.5.9 逐渐减小回流调节阀的开度，把回流量指标控制在下限，根据液位同步关小高塔热水调节阀，当高沸塔液位降到指标下限时，关闭高沸塔塔釜热水调节阀和前后的手动阀门，关闭回流，停回流泵。内回流工艺则是通过控制冷却水来控制回流量。
 - 5.3.5.10 当单体暂贮槽液位降到工艺指标下限时，停单体暂贮槽送料泵，停止往单体贮槽输送单体。
 - 5.3.5.11 当单体贮槽液位低于工艺指标下限时，暂停往下游装置单元输送单体。
- 检查关闭全凝器、塔顶、尾气冷凝器、成品冷凝器等设备冷却水调节阀，稳定停车后系统压力。

5.4 氯乙烯储存

5.4.1 原始开车检查与实验

操作与5.1.1步骤相同。

5.4.2 开车前准备工作

- 5.4.2.1 对球罐检修加装的盲板进行拆除并对管线法兰、仪表设施复位完毕。
- 5.4.2.2 打开球罐或贮槽充氮管线手阀，充压后对各密封面试漏，消漏后进行泄压置换。具体步骤为打开球罐或贮槽充氮管线手阀，充压后对各密封面试漏，消漏后通过球罐或储槽泄放口进行泄压，并保持氮气打开持续对球罐或贮槽进行置换。
- 5.4.2.3 含氧分析合格后准备投用球罐或贮槽，含氧<3%。

5.4.3 开车工作

5.4.3.1 球罐开车

- 5.4.3.1.1 打开球罐与精馏装置平衡阀，通过平衡管线缓慢向球罐内部进行气相充压，与精馏岗位沟通并缓慢打开球罐进料阀，开始向球罐内进料。
- 5.4.3.1.2 球罐投用完毕，球罐温度、压力等参数稳定后对球罐联锁进行投用。

5.4.3.2 贮槽开车

- 5.4.3.2.1 单体进入单体贮槽后，液位达到 20%左右时，对单体压料泵进行回气，使单体充满单体过滤器和单体泵。有远程起停功能的单体泵切换为自动状态，但首次使用时建议采取手动起泵送单体。

5.4.3.2.2 单体贮槽液位上涨到工艺指标控制范围时可以向后续聚合单元输送单体。

5.4.3.2.3 储槽投用后，关注储槽液位、压力等参数。

5.4.4 正常操作

5.4.4.1 贮槽正常运行操作

5.4.4.1.1 正常运行时单体贮槽主要是控制其液位，待液位达到工艺指标控制值后下方能往下游装置单元输送单体。

5.4.4.1.2 单体贮槽温度。单体贮槽温度在外界温度变化不大的情况下，一般比较稳定，设置了与高塔系统气相平衡管道的贮槽，温度受高塔系统成品冷凝温度影响，可控性很好，均能达到安全控制指标。

5.4.4.1.3 单体贮槽压力。设置了与高塔系统气相平衡管道的贮槽，压力受高塔系统压力影响，控制高塔系统压力即可控制单体贮槽压力；未设气相平衡的贮槽，压力则通过压力调节阀回气柜来控制压力。

5.4.4.1.4 按时对单体贮槽、过滤器、出口总管等积液排放点位进行积液排放。

5.4.4.1.5 维护好单体输送泵，定期更换过滤器滤布，保证单体正常输送。

5.4.4.2 球罐正常运行操作

5.4.4.2.1 关注球罐运行压力、温度、液位等参数，并按岗位巡检要求和标准，通过监控仪表和现场巡视的措施，定期对球罐进行巡检，应包括下列监控内容及注意事项。

5.4.4.2.2 进入罐区前，触摸罐区门口的静电释放器。

5.4.4.2.3 每班接班检查球罐安全附件、阻火器并做好相关记录。

5.4.4.2.4 现场巡检人员对球罐本体进行巡查，确认无泄漏，鼓包、凹陷、破损，保温或保冷完好平整。

5.4.4.2.5 现场巡检人员对球罐相连管线法兰静电跨接线进行巡查，确认齐全完好。

5.4.4.2.6 球罐应定期进行排水，现场巡检人员与中控岗位联系确认排水通畅，排水后废液罐压力正常上涨。

5.4.5 岗位巡检及注意事项

5.4.5.1 岗位巡检内容

表 16 单体储存岗位巡检检查标准指导表

序号	巡检项目	巡检频次	巡检内容及标准
1	机泵	1 次/2 小时	1、检查泵润滑油的油位油质，泵是否有异常情况 2、检查泵的电流。 3、检查泵的运行情况，电机转动情况。 4、检查电机及泵的振动是否正常。 5、检查泵出口压力，有无气蚀现象，是否失压。 6、电机及泵运转的声音、轴承温度，有无异味。 7、各类附件是否完整。 8、地脚螺栓有无松动。 9、各密封点有无泄漏。
2	单体贮槽	1 次/1 小时	1、检查贮槽有无跑冒滴漏。 2、检查贮槽工艺指标是否在控制范围之内。 3、检查排放各点位积水；较低气温地区冬季需要加检查伴热

			管线是否正常、排水是否出现内冻。 4、检查设备腐蚀情况，设备防腐保温是否完好。 5、检查各安全设施是否完好正常。
3	单体球罐	1 次/1 小时	1、检查有无跑冒滴漏。 2、检查工艺指标是否在控制范围之内。 3、检查排放点位积水；较低气温地区冬季需要加检查伴热管线是否正常、排水是否出现内冻。。 4、检查设备腐蚀情况，设备防腐保温是否完好。 5、检查各安全设施是否完好正常。 6、检查罐体腐蚀情况。
4	装置及平台报警仪	1 次/1 小时	1、检查有无有毒有害、可燃气体泄漏检测报警。 2、出现报警立即检查和处理。

5.4.5.2 巡检注意事项

5.4.5.2.1 中控岗位连续监控岗位数据和报警，并做好记录；现场岗位严格执行企业制定的巡回检查制度，准确填写巡检记录，发现异常情况及时汇报，并组织进行故障排查。

5.4.5.2.2 严禁未经审批解除联锁和拆除安全附件。

5.4.5.2.3 进入球罐、贮槽区域前，触摸静电消除仪消除静电。该区域不得携带非防爆通讯工具，具备条件可携带便携式可燃气体监测仪进行巡检，按规定正确佩戴个人劳动防护用品。

5.4.5.2.4 球罐、贮槽区域内严禁使用非防爆工器具，禁止在该装置用铁器敲打。

5.4.5.2.5 在球罐、贮槽区域工作，要遵守球罐、贮槽区域管控要求和纪律，要检查、处理、操作时应两人以上，一人监护一人操作。

5.4.5.2.6 常规跑冒滴漏检查，对各静密封点、管道、设备进行检查；检查仪表气压力和仪表气内是否带水；巡检时注意中控和现场配合，判断液位、压力、温度等远传与现场是否显示一致。

5.4.5.2.7 检查有无有毒有害、可燃气体泄漏检测报警，出现报警立即检查和处理。

5.4.5.2.8 球罐、贮槽区域应设置明显的警告标识，严禁闲杂人员进入。

5.4.6 停车操作

5.4.6.1 球罐停用

5.4.6.1.1 球罐停用前办理联锁摘除审批手续，摘除联锁。

5.4.6.1.2 联系上下游关闭球罐进料阀、出料阀及平衡阀。

5.4.6.1.3 球罐停用完毕后须关注球罐压力，避免因气温升高造成球罐内液态氯乙烯气化导致球罐压力升高，可以通过喷淋降温或回收气柜方式进行管控。

5.4.6.2 贮槽停用

5.4.6.2.1 贮槽停用前办理联锁摘除审批手续，摘除联锁。

5.4.6.2.2 贮槽停用时须联系上游，关闭贮槽进料阀、出料阀及平衡阀。

5.4.6.2.3 贮槽停用完毕后须关注贮槽压力，避免因气温升高造成贮槽内液态氯乙烯气化导致贮槽压力升高，可以通过将液态氯乙烯回收方式进行管控。

5.4.6.3 球罐回收、置换

5.4.6.3.1 球罐检修停用时提前将球罐内液位降至最低后，打开球罐底部排水阀或回收阀将球罐内氯乙烯进行回收。待回收完毕后，关闭球罐排水阀及回收阀。

5.4.6.3.2 对球罐进行充氮泄压操作，直至置换取样合格（ $VC \leq 0.2\%$ ）。

5.4.6.4 贮槽回收、置换

5.4.6.4.1 贮槽检修停用时提前将贮槽内液位降至最低后，可对贮槽进行回气处理，或利用下游聚合釜进行拉料置换。待单体贮槽、贮槽出口单体过滤器内基本无液相单体，可从贮槽底部进行压水操作。待贮槽内注满水，并确保水从排空管溢，溢流的水需要收集处理。

5.4.6.4.2 打开底部排水阀排尽贮槽内水后，关闭贮槽排水阀。

5.4.6.4.3 对贮槽进行充氮泄压操作，直至置换取样合格（ $VC \leq 0.2\%$ ）。

5.4.6.5 当球罐、贮槽检修时

5.4.6.5.1 球罐、贮槽氮气置换合格后，确认所有与设备相连的阀门均处于关闭状态，并在涉及隔离的阀门、法兰处加装盲板。

5.4.6.5.2 球罐、贮槽回收时须控制回收速度，避免管线、设备结冻。

5.4.6.5.3 需进入设备内部检修工作时，须对设备进行空气置换，分析含氧 $19.5\% \leq O_2 \leq 23.5\%$ 后，持续保证强制通风。后续进入设备内宜佩戴空气呼吸器，避免人员窒息或中毒。

5.4.6.6 停车注意事项

5.4.6.6.1 检修前球罐、贮槽内虽然已经分析合格，但设备内壁自聚物或其他残余物中仍有可能残留氯乙烯，随时间推移会缓慢解析出来，仍有可能引起爆炸或中毒事故。因此必须采取相应的安全措施，如在空气置换前使用高压蒸汽进行置换、清除内壁自聚物或其他残余物等措施，然后打开上下人孔形成对流，加强设备的连续通风等，连续分析稳定合格后，方能进行动火作业。

5.4.6.6.2 气体出入口管道与系统有效隔离，包括断电隔离。

5.4.6.6.3 办理相关作业票证，并进行审批。

5.5 异常紧急停车条件

发生下列情况时，岗位人员应以最快的速度安全停车，一般包括转化、压缩、精馏等全系统停车：

- (1) 混合器温度HH，人工干预无效、联锁无效时；
- (2) 氯乙烯气柜压力HH或LL，或液位HH或LL，人工干预无效、联锁无效时；
- (3) 氯乙烯单体贮槽压力HH，或液位HH，人工干预无效、联锁无效时；
- (4) 氯乙烯单体球罐温度HH，或液位HH，或压力HH，人工干预无效、联锁无效时；
- (5) 氯乙烯气柜卡阻时；
- (6) 大量危险有毒气体报警仪报警，发生氯乙烯或其他危险有毒气体泄漏时；
- (7) 生产系统失电时；
- (8) 接到上级指令时。

6 维护

6.1 设备通用完好标准

6.1.1 设备本体完好标准

6.1.1.1 设备本体各机械零部件完好齐全。

6.1.1.2 管道、管件、阀门、支架等安装合理、牢固、完整，涂色符合管理要求。

6.1.1.3 防腐、管道保温、防冻管线、避雷设施、防静电接线、照明设施等完整有效。

6.1.1.4 液位、压力、温度测量仪表和可燃有毒气体检测仪完好，显示准确，并定期校验。

6.1.2 运行性能标准

6.1.2.1 温度、压力、液位、流量、组分等工艺运行指标在控制范围。

- 6.1.2.2 设备各静密封点无外部泄漏，无内漏，无其他异常声音、振动、结露、挂霜等异常情况。
- 6.1.2.3 设备各静密封点无外部泄漏，无内漏。
- 6.1.2.4 设备活动部件要润滑良好。
- 6.1.2.5 关键设备如气柜需要升降正常，压力均衡，无脱轨、卡轨等现象，导轮、导轨润滑良好，导轨无摩擦，导轮座及导轮连接螺栓无松动，无异常的震动等。

6.1.3 技术资料标准

- 6.1.3.1 竣工资料：钢材配件和焊接材料的合格证明书；设计依据、设备计算数据、设备规格图或表；设备制造标准；设备投运前测试记录（气密性试验）、设备平面布置图；设备安装图等其他相关资料。
- 6.1.3.2 日常管理资料：设备联锁逻辑图、设备台账（包括设备材质、设计压力、设计温度、腐蚀余量、壁厚、附件等）；日常检查维护记录等。
- 6.1.3.3 检维修技术资料：设备检修维护规程；检维修记录；防腐记录；设备技术变更资料；事故资料等信息。

6.2 设备的定期检查

6.2.1 转化器的定期检查

转化器的定期检查分为日常检查、全面检查，具体从工艺、电气仪表、设备专业制定检查表并定期检查，确保各设备正常运行。具体检查内容及要求详见下表（各企业可根据实际情况进行补充）。

表 17 转化器检查指导表

检查部位	检查周期	检查内容
日常检查	转化器日常检查，根据运行情况，每班按巡检频次进行巡回检查。	1、转化器表面防腐层有无脱落，本体有无锈蚀、安全防护设施是否完好有效。 2、转化器的管道、法兰、阀门、设备上下封头等静密封点有无泄漏等现象。 3、运行工艺参数是否在规定范围内；现场仪表和中控室显示是否一致，对于无现场显示仪表的点位要利用工具进行对比检查。 4、转化器内漏检查，通过观察转化器监测视盅、转化器冷却介质 pH 值等手段进行检查。 5、安全附件是否完好，并投用。
全面检查	转化器的全面检查，应结合转化器倒翻时进行。	1、日常检查的全部项目。 2、列管壁厚检查。应进行测厚以查明腐蚀深度和分布情况。 3、封头腐蚀情况检查，按规定的测点进行壁厚检测，腐蚀速率是否超标。对下封头衬胶完好性检查。 4、进行气密性检查。 5、对检测仪表进行效验。 6、检查电气设备是否符合防爆标准，是否完好有效。

6.2.2 精馏塔的定期检查

精馏塔的定期检查分为外部检查、内部检查和全面检查，具体从工艺、电气仪表、设备专业制定检查表并定期检查，确保各设备正常运行。具体检查内容及要求详见下表（各企业可根据实际情况进行补充）。

表 18 精馏塔检查指导表

检查部位	检查周期	检查内容
外部检查	精馏塔外部检查，根据运行情况，每班按巡检频次进行巡回检查。	1、精馏塔表面防腐层有无脱落，本体有无锈蚀、安全防护设施是否完好有效。 2、精馏的管道、法兰、阀门、设备上下封头等静密封点有无泄漏等现象。 3、运行工艺参数是否在规定范围内；现场仪表和中控室显示是否一致，对于无现场显示仪表的点位要利用工具进行对比检查。 4、精馏塔塔内工况检查，判断塔内气液两相接触是否充分，是否产生漏液或液泛情况，以及可以观察塔板是否产生自聚情况。 5、安全附件是否完好有效，并投用。
内部检查	精馏塔的内部检查，应结合精馏塔大修时进行。	1、日常检查的全部项目。 2、塔身腐蚀情况检查，按规定的测点进行壁厚检测，腐蚀速率是否超标。对下封头衬胶完好性检查。 3、塔板检查清洗，清洗自聚物，清理清洗塔内壁自聚物或锈块，清理清洗塔板溢流堰自聚物或锈块。 4、塔釜列管检查，清洗结焦物，对列管壁厚检查，应进行测厚以查明腐蚀深度和分布情况。
全面检查	精馏塔的全面检查，应结合精馏塔大修时进行。	1、内外检查全部项目。 2、进行气密性检查。 3、对检测仪表进行校验。 4、对工艺联锁进行实验。 5、检查电气设备是否符合防爆标准，是否完好有效。

6.2.3 气柜的定期检查

参照 T/CCASC 1001-2020《氯乙烯气柜安全运行规程》执行。

6.2.4 单体贮槽的定期检查

单体贮槽的定期检查分为外部检查、内部检查、全面检查，具体从工艺、电气仪表、设备专业制定检查表并定期检查，确保各保护层正常运行。具体检查内容及要求详见下表（各企业可根据实际情况进行补充）。

表 19 单体贮槽检查指导表

检查部位	检查周期	检查内容
外部检查	单体贮槽外部检查, 根据运行情况, 每天进行巡回检查	1、单体表面防腐层有无脱落, 本体有无锈蚀、安全防护设施是否完好有效。 2、单体贮槽的管道、法兰、本体焊缝等处有无裂纹、变形、腐蚀和泄漏等现象。 3、目测单体贮槽的基础有无下沉、倾斜或裂缝等现象。 4、单体贮槽运行工艺参数是否在规定范围内; 现场仪表和中控室显示是否一致。 5、贮槽区域电气设备是否符合防爆标准, 是否完好有效。 6、单体贮槽安全附件是否完好, 是否在有效期, 并投用。
内部检查	单体贮槽的内部检查, 应结合或系统停车时进行, 应每 1 年进行一次检查	1、外部检查的全部项目。 2、检查单体贮槽内是否有自聚物、铁锈以及其他杂物。 3、检查单体贮槽内表面防腐层有无脱落, 本体有无锈蚀; 对于腐蚀部位应进行测厚以查明腐蚀深度和分布情况。 4、对单体贮槽按规定的测点进行壁厚检测, 腐蚀速率是否超标。
全面检查	单体贮槽的全面检查应结合系统停车大修时进行, 一般每 1 年进行一次, 其中现场仪表半年进行一次检查。	1、内外部检查的全部项目。 2、检查调试单体贮槽联锁, 是否按照设置的条件动作。 3、进行注水实验。 4、进行气密试验。 5、对安全附件进行校验。

6.2.5 单体球罐的定期检查

单体球罐的定期检查分为外部检查、内部检查、全面检查, 具体从工艺、电气仪表、设备专业制定检查表并定期检查, 确保各保护层正常运行。具体检查内容及要求详见下表 (各企业可根据实际情况进行补充)。

表 20 单体球罐检查指导表

检查部位	检查周期	检查内容
外部检查	球罐外部检查, 根据运行情况, 每天进行巡回检查	1、球罐表面防腐层有无脱落, 本体有无锈蚀、安全防护设施是否完好有效。 2、球罐的连接管道、法兰、本体焊缝等处有无裂纹、变形和泄漏等现象。 3、目测基础有无下沉、倾斜或裂缝等现象。 4、运行工艺参数是否在规定范围内; 现场仪表和中控室显示是否一致。 5、电气设备是否符合防爆标准, 是否完好有效。 6、安全附件是否完好, 并投用。

内部检查	球罐的内部检查，应结合球罐停车进行检查	1、1.外部检查的全部项目。 2、检查外表面防腐层有无脱落，本体有无锈蚀；支腿防火图层是否存在缺陷。 3、检查调试球罐联锁及切断阀，是否按照设置的条件动作。 4、对壁厚检测，腐蚀速率是否超标。
全面检查	球罐的全面检查应结合系统停车大修时进行。	1、内外部检查的全部项目。 2、气密性实验检查泄漏情况。 3、完成球罐拼接焊缝、支腿焊缝定期检验工作。 4、对爆破片、安全阀、接地网等进行全面检测，效验。 4、对球罐的外部凉凉漆及支腿防火图层完好性进行检测。 5、球罐的喷淋、注水系统是否完好。

6.2.6 压力容器的定期检查

压力容器的定期检查分为日常检查、月度检查、定期定级检查，日常检查一般有岗位人员、工序管理人员参加。月度检查一般由工序、工艺、电气、仪表、设备、安全等专业联合开展检查。压力容器定期定级检测按照 TSG 21-2016《固定式压力容器安全技术监察规程》开展。具体检查内容及要求详见下表（各企业可根据实际情况进行补充）。

表 21 压力容器检查指导表

检查类别	检查周期	检查人员	检查内容
日检	每日	岗位人员	1、压力容器本体、接口部位、焊接接头是否有裂纹、过热、变形、泄漏、损伤、腐蚀等。 2、保温层有无损伤、脱落、潮湿、跑冷。 3、与压力容器与相邻管道或构件有无异常振动、响声或相互摩擦等。 4、支撑或支撑座有无损坏、基础有无下沉、倾斜、开裂、紧固件是否齐全、完好。 5、排放装置是否完好。 6、运行期间是否有超温、超压、超量等现象。 7、设备接地装置是否符合要求。
月检	每月	岗位人员和管理人员	1、安全检验合格标志的完好性。 2、日检记录的完好性。 3、安全状况为 4 级的压力容器的监控措施执行情况和有无异常情况。 5、安全附件（压力表、液位计、温度计、爆破片装置和安全阀的检查和校验）是否完好灵敏。 5、液面波动部位、气体、液体进口冲刷部位、汽液分布器及相邻部位筒体部位检测壁厚。
定期检	定级	检测检验机	1、压力容器安全管理情况检查内容

验	检测	构	①压力容器安全管理制度和安全操作规程，运行记录是否齐全真实。查压力容器台帐是否与实际相符。 ②压力容器图样、使用登记证、产量质量证明书、使用说明书、监督检验证书、历年检验报告以及维修、改造资料等建档资料是否齐全且符合要求。 ③压力容器操作人员是否持证上岗。 ④上次检验、检查报告中存在的问题是否解决。 2、压力容器本体及运行情况的检查内容。 ①压力容器铭牌、漆色、标志以及喷涂的使用证号码是否符合有关规定。 ②压力容器本体、接口（阀门、管路）部位、焊接接头是否有裂纹、过热、变形、泄漏、损伤等。 ③外表有无腐蚀，有无其它异常现象。 ④保温层有无损伤、脱落、潮湿、跑冷。 ⑤设备本体上检测孔、信号孔有无泄漏，是否通畅。 3、与压力容器与相邻管道或构件有无异常振动、响声或相互摩擦等。 ①支撑或支撑座有无损坏、基础有无下沉、倾斜、开裂、紧固件是否齐全、完好。 ②排放装置是否完好。 ③运行期间是否有超温、超压、超量等现象。 ④设备接地装置是否符合要求。 ⑤安全状况为4级的压力容器的监控措施执行情况和有无异常情况。 ⑥快开门室压力容器是否有安全联锁功能及功能是否符合要求。
---	----	---	--

6.3 检修维护

6.3.1 日常维护

6.3.1.1 必须建立日常操作巡回检查制度，巡回检查中应认真做到“五查”（查工艺指标，查设备，查安全附件，查是否有跑、冒、滴、漏，查是否有事故隐患。）并做好日常检查操作记录，对关键设备、重大危险源应建立专项巡检制度，开展专项检查和进行记录。巡检中发现的问题，能处理的及时处理，不能处理的按检修流程进行上报并按要求录入隐患台帐。

6.3.1.2 建立维护保养制度，针对不同设备明确维护保养内容，做好设备维护保养工作，填写好维护保养记录。对大型设备、关键设备、成套设备要逐台建立保养记录。

6.3.2 定期检修维护

6.3.2.1 各企业结合自身情况，确定具体定期检修维护设备，建立台帐，开展维护，定期检修维护对有强制性标准的要按照标准执行。对无强制性标准的设备结合设备使用说明书确定定检时间、周期、维护保养项目等。各企业可编制设备维护检修规程来确定不同类型的设备维护标准，如建立离心泵、压缩机、真空泵、离心机等维护检查规程。

6.3.2.2 检修维护一般按小修、中修、大修三个层次开展，单机设备结合设备使用要求进行确定，而系统检修结合企业经营安排和生产实际确定年度大修、中修或小修。

6.3.2.3 在开展各级检修前必须编制检修方案，在方案中明确安全技术措施、检修方法、安全作业要求、验收标准等。安全技术措施中要明确检修前开展的各项停机、停车置换、隔离、断电、办理特殊作

业票证等工作。且不同级别的检修，需要按级审批。

6.3.2.4 在检修作业中，要按机具安全标准检查核实机具的安全状态，以及特种作业人员要有作业许可，同时作业人员要按作业劳动防护用品佩戴要求进行佩戴。

6.3.2.5 检修维护作业要严格执行标准和规范，确保作业安全。

6.3.2.6 为检修维护作业开展的其他搭设箱架、使用的脚手架、钢直梯、斜梯以及其辅助用具要符合使用规范。

6.3.2.7 对于压力容器检修维护，需要按压力容器管理要求履行审批手续批准后进行。

附 录 A（资料性附录）异常工况及处置措施

氯乙烯合成各单元异常工况及处置措施如下。

表 22 转化单元不正常现象及处理步骤

序号	不正常现象	原因	处理方法
1	混合器温度突然升高	1、氯化氢中含游离氯过高。 2、仪表问题。 3、设备内漏。 4、原料气系统带水过多，如设备内漏、如乙炔系统积液排放效果差等。	1、保持乙炔流量并与盐酸岗位联系，视情况可采取紧急停车处理。 2、解除相应仪表点位联锁并通知仪表处理。 3、解除相应仪表点位联锁，停设备处理。 4、立即排放积液，如设备内漏则需要停车处理。
2	流量提不上来	1、原料气压力不足。 2、流量孔板或取压管堵塞。 3、转化触媒结块。 4、转化器开度偏小。 5、石墨冷却器内冻或酸雾捕集器滤筒堵塞。 6、预热器结焦。 7、系统管道或阀门被氯化物、触媒粉尘等堵塞。 8、水洗、碱洗塔有液封或泡沫塔液泛顶液，泡沫层过厚。	1、与相关岗位联系提压。 2、通知仪修处理。 3、倒翻触媒。 4、调节转化器出口阀门。 5、停车处理或调节混合脱水的温度。 6、停车清洗预热器。 7、停车清洗管道。 8、调整给水量或降低液位。
3	混合脱水含水超标	1、酸雾滤筒失效。 2、分析不准。 3、设备内漏。 4、石冷、酸雾温度控制超标。 5、脱水超负荷运行。	1、更换滤筒。 2、重新分析。 3、停设备检修。 4、调整控制温度在指标范围内。 5、降低脱水负荷。
4	流量及系统压力波动	1、系统有液封现象发生，HCl总管积酸、乙炔总管积水、HCl冷却器液封、砂封、混合器、石冷、酸雾、预热器、净化石冷、净化泡沫塔、填料塔、碱洗塔等发生液封现象时均要引起流量、压力发生波动。 2、孔板流量计积酸、积水偏多易诱发流量波动。 3、排放孔板流量计前后积水、积酸时阀门开启时过快过大易引起波动。 4、盐酸工序异常要发生波动。如盐酸总管	1、逐一检查现场易发生液封点位，将液封处酸水进行彻底排放。 2、加强总管酸水排放。 3、制定操作标准，加强员工培训。 4、做好停车准备，通知总调、盐酸检查。 5、做好停车准备，通知总调、乙炔检查。 6、加强员工培训，防止操作失误。 7、立即停车。 8、联系仪表检查处理。

		发生液封现象、盐酸合成炉熄火、盐酸调整做酸量时操作过大等。 5、乙炔工序异常要发生波动。如水环压缩机跳闸、如清净塔发生液封、乙炔外管发生液封等。 6、操作失误，如动作回流调节阀时开度输入错误，或是开度输入过大等。 7、HCl含游离氯，与乙炔发生剧烈反应时要发生波动。 8、仪表故障。如调节阀滞后、流量计故障等。	
5	石墨冷却器内冻	1、监控不到位，盐水通量过大，石冷温度降到工艺控制指标以下。 2、单组脱水流量过低。 3、测温点温度显示异常造成盐水通量过大。	1、脱水没有完全结冻时，关闭盐水结冻；完全结冻时则需要停下该组脱水，把石冷盐水排尽，然后通工业水循环和排氮解冻。 2、低流量时要及时停下单组脱水，根据不同流量运行脱水数量。 3、因测温点异常造成的内冻除处理内冻外，及时联系仪表处理。
6	乙炔气含硫磷	乙炔清净岗位发生异常，无法正常除去乙炔气体中毒硫磷杂质。	含量轻微，联系乙炔工序检查处理，含量严重立即降量50%，同步联系乙炔检查处理，30分钟内无法缓解，联系停车。
7	HCl冷却器内漏	1、经常性的冷热温差变化易使设备石墨材质部分裂纹泄漏。 2、5℃水水压过高易造成石墨材质超压开裂，或密封垫逼漏。	1、打开旁路阀，断开冷却器维修。 2、打开旁路阀，断开冷却器维修，后续加强水压管理，杜绝超温超压情况发生。
8	石墨冷却器内漏	1、经常性的冷热温差变化易使设备石墨材质部分裂纹泄漏。 2、盐水水压过高易造成石墨材质超压开裂，或密封垫逼漏。	1、断开该组脱水检修。 2、断开该组脱水检修，后续加强水压管理，杜绝超温超压。
9	预热器内漏	1、经常性的冷热温差变化易使设备石墨材质部分裂纹泄漏。 2、热水水压过高易造成石墨材质超压开裂，或密封垫逼漏。	1、断开该组脱水检修。 2、断开该组脱水检修，后续加强水压管理，杜绝超温超压。
10	系统阻力较大	1、脱水阻力上涨。如石冷内冻、设备列管堵塞、酸雾滤筒滤棉结块、设备液封、阀门开度异常等。 2、转化阻力上涨。如触媒结块、转化器阀门开度偏小、转化器总管积灰多等。 3、净化阻力上涨。如除汞器结块、除汞器活性炭积灰过多、泡沫塔液泛、碱洗塔失效、有液封现场等。 4、原料气纯度下降过多。	1、检查脱水阻力查找阻力来源进行解决。设备内冻则按内冻处理办法进行处理，列管堵塞则只有停下该设备进行清理，酸雾滤筒则可以定期进行更换，加强酸水排放，防止液封，检查阀门开度保持总阀全开。 2、检查转化器开度，现场测试转化器压力数据来排查阻力来源。结块则加快触媒倒翻，开度小则调整开度，总管积灰则只有停车处理。

			3.检查净化系统，查找阻力来源进行解决。除汞器结块或积灰，则需要降低流量断开单组进行更换活性炭，泡沫塔液泛则通过减少吸收水和适当降低该组负荷进行解决，如有液封点，将液位快速降低进行解决，如碱洗塔失效则进行洗塔配碱解决。 4、联系盐酸调整纯度。
11	转化率较差	1、原料气纯度差。 2、转化器超负荷。 3、反应温度太低。 4、配比失调，乙炔过量。 5、触媒活性低。	1、与HCl、C₂H₂岗位联系，提高原料气纯度。 2、减小单台通量。 3、调整循环水量及水温。 4、提高HCl流量。 5、更换触媒。
12	单台转化器反应温度低	1、未通冷却水。 2、新换触媒，物料开度偏小。 3、转化器进出口物料有堵塞现象。 4、测温点异常。	1、检查转化器热水通量。 2、逐步调整转化器开度。 3、检查进出口阀，清理堵塞物。 4、联系仪表检查出来。
13	热水泵失压	1、泵叶轮损坏。 3、泵反转。 4、热水槽液位过低。 5、泵进口阀坏或未打开或有堵塞物。	1、停泵检修。 3、通知电工处理，调相位。 4、补纯水，提高液位。 5、打开或更换坏阀门，或拆开清理堵塞物。
14	水洗填料塔下酸不畅	1、补水水量过大。 2、下酸调节阀故障。 3、下酸管道不畅，如阀门未完全打开，管道内有堵塞物、管道内有气体等现象。	1、关小填料塔工业水进口调节阀，开大填料塔下酸调节阀，待下酸畅通后再行恢复正常操作。 2、检查下酸调节阀。 3、检查下酸管道各阀门开关，打开排气阀门排气，如是管道堵塞则拆开清理管道。
15	泡沫塔顶液	1、物料流量过高，系统阻力大，致使泡沫塔吸收剂不能顺利通过筛孔和气相物料进行传质交换。 2、进塔吸收剂量过小，物料流量高。 3、塔板堵塞。	1、中控人员应通知乙炔岗位人员，适当降低乙炔流量。 2、中控人员应适当开大泡沫塔稀酸调节阀，增大进塔的吸收剂量。 3、拆开泡沫塔检查清洗。
16	泡沫塔漏液	系统流量过低，不能满足泡沫塔正常生产。	提高乙炔流量再投用泡沫塔。
17	污水泵打不起压力或有异常响声	1、泵内有气体，酸碱中和放热时易产生气体。 2、泵进口堵塞。 3、其它原因。	1、打开排气阀进行排气，尽量避免酸碱同时进入污水槽。 2、停泵对进口进行清理。 3、请电工和检修人员检查处理。
18	清水泵出口总管压力过高	用户用水量减少。	调整泵出口回流阀控制压力。

19	清水泵出口 总管压力过低	1、泵失压。 2、泵跳闸。 3、用户量用水增加。 4、上水管路上有泄压点。	1、倒泵或排出失压故障。 2、倒泵。 3、增启水泵，满足用户需要。 4、检查用上水管路，排除泄漏故障。
20	中温循环水 温度偏高	1、环境温度升高。 2、用户用冷量增加。 3、凉水塔冷却效果差。	1、启动凉水塔风扇。 2、启动备用凉水塔风扇。 3、通知厂家检修。
21	中温循环水 温度偏低	1、环境温度低。 2、用户用冷量减少。	1、停止凉水塔风扇运行。 2、停止凉水塔风扇运行，在循环量能够满足的前提下也可以停泵。

表 23 分馏单元不正常现象及处理步骤

序号	不正常现象	原因	处理方法
1	机前进口总管压力低或已成负压	1、气柜进口管道积水； 2、抽气量大； 3、碱洗塔液封； 4、气柜卡阻； 5、仪表故障。	1、排除管道积水； 2、调节抽气量； 3、保持碱洗塔液位在规定范围； 4、停车检修； 5、联系仪表检查处理。
2	压缩机出口 压力波动	1、分馏系统放空不稳定； 2、空冷下料不畅； 3、全凝器下料不畅，单体间歇性液封气相出口； 4、机后冷却器未及时排水，水逐步液封物料出口； 5、机后VC液化，单体逐步液封物料出口。	1、调节分馏放空； 2、检查空冷下料阀门切换是否正常； 3、检查全凝器到水分离器的气相平衡阀门是否切换正确，检查下料阀门是否切换正确； 4、排除积水； 5、将机后冷却器液相单体排往分馏汽化槽，同步调节机后冷却器循环水，提高机后冷却器的物料温度。
3	气柜进出气不畅	1、气柜进口管道液封； 2、气柜进口阀门异物堵塞或阀门不动作。	1、排出积水，调整系统负荷； 2、停车拆开阀门检查。
4	气柜进口总管液封	1、气柜进口总管积水过多造成液封； 2、液相单体进入气柜进口总管造成液封。	1、排出总管积水； 2、行控制；然后接消防水冲淋进口总管，汽化液封单体；手动控制压缩机开度维持机前压力稳定。
5	气柜钟罩液位不变化	1、气柜进口总管液封； 2、气柜钟罩卡阻； 3、气柜液位失真。	1、按气柜液封处理办法处理； 2、停车维修； 3、联系仪表处理。
6	气柜泄漏	1、水槽水位过低； 2、气柜钟罩或进出口管道腐蚀穿孔； 3、气柜急速升高导致跑气； 4、气柜钟罩倾斜。	1、补加工业水； 2、停车检修； 3、气柜液位快速上涨时，立即开大压缩机和降低生产负荷，达到上限执行停车指令； 4、同步启动气柜泄漏现场处置方案。

序号	不正常现象	原因	处理方法
7	气柜运行有异响	1、滚轮被卡住； 1、滚轮脱落或导轨弯曲。	1、使用润滑脂或检修滚轮； 2、停车修复。
8	气柜钟罩倾斜	1、滚轮脱落或导轨弯曲； 2、顶部配重失衡。	1、停车修复； 2、检修调整配重。
9	低塔结料	1原料气纯度差，造成放空压力波动； 2、惰性气体进入系统造成放空压力波动； 3、压缩机送气量过大，超过塔的工作能力上限； 4、塔釜热水调节阀故障造成蒸发量波动； 5、放空调节阀故障造成放空压力波动； 6、尾冷下料管堵塞或列管结冰造成放空压力波动； 7、低塔进料调节阀故障； 8、塔板有异常，堵塞。	1、通知盐酸清净调节原料气纯度； 2、查找原因尽量杜绝惰性气体进入系统； 3、调节负荷； 4、调节热水开度、切换为手动控制，通知仪表处理； 5、切换为手动控制，通知仪表处理； 6、判断清楚后，切换尾气冷； 7、切换为手动控制，通知仪表处理； 8、停车处理。
10	高塔结料	1、低塔过料波动大； 2、蒸发量过大或不足； 3、塔釜热水调节阀故障； 4、回流量过大或波动大； 5、塔板有异常，如塔板上自聚物增多等问题。	1、检查低塔有无异常，看是否是仪表问题，还是系统问题； 2、调节热水通量； 3、通知仪表处理； 4、检查猛增原因，然后适当关小回流和增大热水开度； 5、停车清洗。
11	高塔精单体高沸物含量高	1、高沸塔残液排放不彻底； 2、塔顶回流量不足； 3、塔工作不平稳（①操作问题；②塔的问题）； 4、转化反应温度高； 5、HCl过量过多； 6、流量高负荷重； 7、用回收 I、II 塔处理高塔残液时未操作好，造成回气中二氯乙烷含量高。	1、加强排放； 2、调节回流量； 3、①：调控高塔；②：停车处理； 4、通知转化调节转化器； 5、通知中控调节流量配比； 6、降低负荷； 7、改变操作方法。
12	单体含水量高	1、机前温度高，脱水差； 2、分馏各脱水点排放不彻底； 3、单体泵机封漏； 4、分析误差。	1、检查机前5度水上水情况； 2、加强排放； 3、判断确认后更换机封； 4、重新取样分析。
13	压料泵打不起压	1、泵壳内存在气蚀现象； 2、进口管有堵塞现象； 3、贮槽液位低。	1、回气处理； 2、疏通管道； 3、待液位高时再压。
14	低塔提馏段温度上涨	1、低塔进料量突然增加； 2、蒸发量过大； 3、低塔压力波动。	1、调节低塔进料量； 2、适当关小热水； 3、调整低塔系统或转化系统。

序号	不正常现象	原因	处理方法
15	高塔精馏段温度上涨	1、回流偏大； 2、蒸发量偏大。	1、调节回流量； 2、调节热水通量。
16	高塔提馏段温度上涨	1、过料阀开度加大，高塔进料量增多； 2、蒸发量偏大。	1、调节好低塔使其过料平稳； 2、调节塔釜热水通量。
17	单体中乙炔含量高	1、转化系统乙炔过量或转化率差； 2、低沸塔顶或全凝器温度过低或尾冷下料温度低； 3、塔釜温度过低； 4、原料气纯度波动，造成尾气放空波动； 5低塔系统放空，热水调节阀控制失灵。	1通知转化调整配比或转化器； 2、调整温度； 3、提高加热水量和水温； 4、与原料气工序联系，稳定纯度，使尾气放空和压力稳定； 5、与仪表工联系检修。
18	低沸塔系统压力上升	1再沸器蒸发量过大； 2、尾气放空阀故障； 3、尾冷列管堵塞或结冰； 4、原料气纯度低，放空量大。	1、调整加热水量和水温； 2、手动开旁路阀，通知仪表处理； 3切换尾冷或化冰处理； 4、联系原料气工序提高纯度。
19	低沸塔压力突然升高	1、尾气放空自控仪表故障； 2、切换尾气冷凝器时未开进口阀或因液态单体逸出造成尾气放空管结冰； 3、HCl纯度差或大量惰性气体进入系统； 4、仪表有误。	1、检查仪表或切换手动放空阀； 2、检查和调整上述阀门用热水或蒸汽清扫堵塞的管道； 3、联系盐酸调整和寻找惰性气体产生来源以处理； 4、联系仪表处理。
20	低沸塔系统压力突然下降	1、尾气放空自控仪表故障； 2、压缩机电源跳闸或系统泄漏； 3、仪表有误。	1、检查仪表或切换手动放空阀； 2、关闭尾气放空阀，停车处理； 3、联系仪表处理。
21	尾气放空量增加	1、原料气纯度低； 2、冷凝效果差； 3、切换尾气冷凝器时仪表阀门动作错误； 4、低沸塔塔釜蒸发量过大； 5低沸塔塔顶温度过高。	1、与原料气工序联系提高纯度； 2、通知冷冻降低盐水温度（若是设备问题则需清洗设备）； 3、检查和调整阀门； 4、调整热量，或通知合成调节热水温度； 5、调整+5℃水量，或通知冷冻调整+5℃水温。
22	尾气冷凝器不下料，造成尾气跑料	1、尾气冷凝器下料管结冰或堵塞。	1、切化尾冷或断开检查。
23	高沸塔塔釜液面波动	1、塔釜热水调节阀故障； 2、中间槽过料量波动； 3、回流量波动； 4、仪表故障。	1、调整好自控仪表参数； 2、调整好低塔，稳定过料量； 3、稳定回流量； 4、联系仪表处理。

序号	不正常现象	原因	处理方法
25	高沸塔压力突然升高	1、高塔热水开度过大； 2、成品冷凝器+5℃水自控故障。	1、适当关小热水开度； 2、开启+5℃水旁路手动阀，通知仪表处理。
26	高沸塔塔釜液面上升	1、中间槽过料量增加； 2、再沸器传热效果差； 3、回流量大或塔釜温度低； 4热水调节阀故障。	1、适当开大热水量； 2、停车清理塔釜列管； 3、调整回流量或塔釜温度； 4手动控制，联系仪表处理。
27	单体贮槽液位超高	1、联锁未投入，液位控制不当； 2、液位失真。	1、降低分馏负荷或停分馏装置； 2、联系仪表检查。
28	单体贮槽压力超标	1、高塔系统压力控制过高； 2、单体贮槽气相平衡不畅通； 3、仪表故障。	4、检查成品冷却水控制情况，降低高塔系统压力； 2、检查单体贮槽气相平衡管道和阀门，如堵塞无法处理，则单体贮槽采取手动回气控制贮槽压力； 3、联系仪表检查处理。
29	+5℃水中含有氯乙烯和乙炔	1、全凝器列管漏； 2、低塔塔顶冷凝器内漏。	检查确认后停设备检修。
30	盐水回流中有氯乙烯	尾气冷凝器列管漏。	检查确认后设备检修。
31	+5℃水中含有氯乙烯	成品冷凝器列管漏。	检查确认后设备检修。
32	单体泵启动不起	1、配电室未合闸或有故障； 2、单体泵现场开关有故障； 3、单体泵现场开关档位处于“停止档”。	1、联系电工检查； 2、联系电工检查； 3、将开关档位切换到“就地”、“远程”。
33	单体泵打不起压	1、单体泵内有气相； 2、单体泵机械故障； 3、进口供液不畅。	1、打开排气阀，盘车排出泵内积气； 2、联系检修人员检查； 3、检查进口阀门是否开完，切换单体过滤器更换滤布。
34	单体贮槽液位过高	1、液位计故障； 2、联锁控制故障； 3、分馏负荷与聚合进料不匹配。	1、联系仪表工检查； 2、联系横班调度室通知仪表工检查； 3、立即通知工序主管，降低分馏负荷，加快聚合釜进料量，密切关注液位情况。
35	单体贮槽压力过高	1、压力变送器故障； 2、联锁控制故障； 3、分馏高塔系统压力控制过高。	1、联系仪表检查； 2、联系横班调度室通知仪表工检查； 3、立即通知工序主管，降低分馏负荷，提高成品 5 度水上水压力和降低 5 度水温度，来降低成品冷凝温度。

表 24 庚烷系统不正常现场及处理措施

序号	不正常现象	控制措施
1	壳程庚烷压力高	1、排出惰性气体。 2、调整庚烷压力控制设定值。 3、调整冷却热水温度设定值。 4、调整冷却热水温度设定值。
2	壳程庚烷压力低	1、调整流量控制设定值。 2、更换催化剂。 3、调整庚烷系统压力设定值。 4、调整冷却热水温度设定值。
3	壳程庚烷液位低	1、调整庚烷补充量设定值。 2、调整庚烷液位控制设定值。
4	壳程庚烷液位高	1、调整庚烷补充量设定值。 2、调整庚烷液位控制设定值。

表 25 球罐运行风险及处置措施

序号	运行风险	控制措施
1	球罐本体持续受热, 压力温度升高, 设备损坏, 氯乙烯泄漏, 着火爆炸, 人员中毒	1、罐体设置了 2 个压力显示高报警, 发现报警, 现场启动喷淋; 同时球罐顶部设置回收阀, 发现压力升高可通过向气柜或碱洗塔回收的方式进行泄压。 2、现场安装有毒气体报警仪, 发生报警岗位人员现场查找原因直至彻底消除。 3、设有安全阀, 超过设定压力起跳。 4、现场设置手动报警, 一旦发现泄漏人员启动报警, 按照应急预案管理要求逐步响应。 5、球罐顶部设置有平衡阀, 压力升高会与精馏系统平压。 6、当球罐压力 HH 时联锁进料阀关闭。 7、制定球罐泄漏专项应急预案, 根据程序逐步升级启动响应。 8、球罐周围设置围堰对泄漏氯乙烯进行收集。 9、现场设置喷淋对泄漏氯乙烯进行稀释。
2	下游聚合长期停止进料, 造成进料量持续大于出料量, 当球罐液位 100%持续进料在成设备损坏, 氯乙烯泄漏, 着火爆炸, 人员中毒	1、罐体液位显示高报警, 液位报警人员可通过切换阀门对液位进行控制。 2、球罐液位 HH 时联锁进料切断阀关闭。 3、设有安全阀, 超过设定压力起跳。 4、球罐周围设置围堰对泄漏氯乙烯进行收集。 5、现场设置喷淋对泄漏氯乙烯进行稀释。
3	罐本体持续受热, 冬季平衡管线积液, 造成球罐压力持续升高并高于精馏系统压力, 压力升高, 设备损坏, 氯乙烯泄漏, 着火爆炸, 人员中毒。	1、罐体压力显示高报警, 发现报警, 现场启动喷淋; 同时球罐顶部设置回收阀, 发现压力升高可通过向气柜或碱洗塔回收的方式进行泄压。 2、现场安装有毒气体报警仪, 发生报警岗位人员现场查找原因直至彻底消除。 3、设有安全阀, 超过设定压力起跳。 4、现场设置手动报警, 一旦发现泄露人员启动报警, 按照应急预案管理要求逐步响应。

		5、当球罐压力 HH 时联锁进料阀关闭。 6、制定球罐专项应急预案，根据程序逐步升级启动响应。 7、球罐周围设置围堰对泄漏氯乙烯进行收集。 8、现场设置喷淋对泄漏氯乙烯进行稀释。
4	聚合进料管线受热，造成管线内压力高于球罐压力，vc 发生逆流球罐液位升高，造成设备损坏，氯乙烯泄漏，着火爆炸，人员中毒。	1、罐体液位显示高报警，液位报警人员可通过切换阀门对液位进行控制； 2、设有安全阀，超过设定压力起跳。 3、球罐周围设置围堰对泄漏氯乙烯进行收集。 4、现场设置喷淋对泄漏氯乙烯进行稀释。 5、制定球罐专项应急预案，根据程序逐步升级启动响应。
5	集水罐上下手阀关闭，冬季蒸汽伴热未投用，内部水结冻，体积膨胀，造成设备损坏，氯乙烯泄漏，着火爆炸，人员中毒	1、罐体安装现场压力表，岗位人员 1h 巡检一次； 2、现场安装有毒气体报警仪，发生报警岗位人员现场查找原因直至彻底消除。 3、制定球罐专项应急预案，根据程序逐步升级启动响应。 4、球罐周围设置围堰对泄漏氯乙烯进行收集。 5、现场设置喷淋对泄漏氯乙烯进行稀释。
6	罐上下自聚，罐体外部持续受热，积水罐压力上升，设备损坏，氯乙烯泄漏，着火爆炸，人员中毒	1、罐体安装现场压力表，岗位人员 1h 巡检一次； 2、岗位巡检每 2h 对积水罐排水，通过废碱罐压力变化情况判断排水是否畅通； 3、制定球罐专项应急预案，根据程序逐步升级启动响应。 4、球罐周围设置围堰对泄漏氯乙烯进行收集。 5、现场设置喷淋对泄漏氯乙烯进行稀释。
7	球罐本体持续受热，造成球罐压力超过规定压力，球罐与集水罐联通，造成积水罐压力超过设计压力，设备损坏，氯乙烯泄漏，着火爆炸，人员中毒	1、罐体安装现场压力表，岗位人员 1h 巡检一次； 2、球罐底部压力报警，人员到达现场查找原因直至彻底消除。 3、现场安装有毒气体报警仪，发生报警岗位人员现场查找原因直至彻底消除； 4、制定球罐专项应急预案，根据程序逐步升级启动响应。 5、球罐周围设置围堰对泄漏氯乙烯进行收集。 6、现场设置喷淋对泄漏氯乙烯进行稀释。
8	0℃以下蒸汽伴热未能投用，积水罐内水结冻，积水罐体积膨胀，氯乙烯泄漏，着火爆炸，人员中毒	1、岗位巡检每 2h 对积水罐排水； 2、现场安装有毒气体报警仪，发生报警岗位人员现场查找原因直至彻底消除。 3、制定球罐专项应急预案，根据程序逐步升级启动响应。 4、球罐周围设置围堰对泄漏氯乙烯进行收集。 5、现场设置喷淋对泄漏氯乙烯进行稀释。

附录 B（资料性附录）职业健康卫生和安全环保保护要求

电石法制备氯乙烯生产过程涉及到原辅料众多，大多数易燃易爆、有毒有害，生产过程中要严格按安全、环保要求进行管理，避免产生职业危害和发生安全事故。

B.1 安全保护要求

B.1.1 氢气

B.1.1.1 危险性

B.1.1.1.1 氢气与氯气、氧气、氯化氢或空气混合时，极易发生爆炸现象，其爆炸极限为如下。

表 26 氢气爆炸极限

混合气体名称	气体分子	分子式	分子量	爆炸极限（体积百分数）	
				上限	下限
氢气和氯气	氢气	H ₂	2	87.5	5
	氯气	Cl ₂	70.9	12.5	95
氢气和氧气	氢气	H ₂	2	95	4.5
	氧气	O ₂	32	5	95.5
氧气和空气	氢气	H ₂	2	74.2	4.1
	空气			15.8	95.9
氢气、氯气、氯化氢	氢气	H ₂	2	13	5
	氯气	Cl ₂	70.9	14	22
	氯化氢	HCl	36.45	73	75

B.1.1.1.2 氢气在空气和氧气中自燃点分别是 530℃ 和 450℃，氢气和空气的爆炸混合物属于快速爆炸物，最适宜混合比是 35%，爆炸延迟时间 0.01s。和乙炔一样，在氢气中通入氮气、二氧化碳或水蒸气等惰性气体，可以降低其爆炸危险性。

B.1.1.2 安全生产要求

B.1.1.2.1 密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专业培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。使用防爆性的通风系统和设备。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

B.1.1.2.2 严禁用铁器敲打设备、管道、管件；照明和设备必须采用防爆灯；电气设备应接地，电线应可靠绝缘，并装在蛇皮管内乙炔管道的静密封点需静电接地；厂房顶部安装避雷针。

B.1.1.2.3 氢气管道应保持严密，不得出现负压，以防止空气串入而形成爆炸性混合气。停电后和送电前，氢气系统应该用氮气或二氧化碳等惰性气体置换，排净空气。

B.1.1.2.4 室内不得排放氢气、室内空气含氢不得超过 0.5%；氢气放空管应伸出屋顶，并在管顶安装阻火器。发现氢气总管、支管或放空管着火时，可用氮气或蒸汽扑灭火焰。

B.1.1.2.5 氢气除水一定要保证水封液位，防止氢气外泄或吸入空气形成爆炸。

B.1.1.3 泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区至上风处并进行隔离、设警戒区，切断火源。应急处置人员戴空气呼吸器、穿消防防护服，切断泄漏源；合理通风、加速扩散。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉。

B.1.1.4 急救措施

本品在生理学上是惰性气体，仅在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。应迅速脱离现场到空气新鲜处、保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止时、立即进行人工呼吸。就医。

B. 1. 2 氯气

B. 1. 2. 1 危险性

氯气本身不会燃烧，但能助燃，遇氨、氢、乙炔、锌粉可发生剧烈反应，有强烈刺激性和腐蚀性，剧毒，即使少量吸入也会使呼吸系统受到刺激。在热和光的作用下，与氢气混合会发生爆炸，氯气含量达12.5~95%（V）为爆炸范围，空气中最高允许浓度为1mg/m³。

B. 1. 2. 2 安全生产要求

B. 1. 2. 2. 1 密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专业培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆性的通风系统和设备。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

B. 1. 2. 2. 2 氯气有强刺激性、腐蚀性及剧毒，接触本品应配戴防护眼镜、防毒面具、防腐蚀手套等防护用品。

B. 1. 2. 2. 3 保证系统密闭循环，避免氯气泄露引起设备腐蚀和安全事故。

B. 1. 2. 2. 4 编制事故预案,做好每月的反事故演练，并且要加强对员工的安全和技能方面的培训，一旦事故发生，员工能够准确、及时、有效的处理。

B. 1. 2. 3 泄漏应急处理

迅速撤离现场到上风处、设警戒区；应急处置人员戴空气呼吸器、穿防护服，切断泄漏源；合理通风、加速扩散，喷雾状水稀释、溶解；液氯钢瓶如大量泄漏漏，用碱性液体中和。

B. 1. 2. 4 急救措施

B. 1. 2. 4. 1 吸入：轻度者咳嗽、胸闷、恶心、呕吐、腹痛、腹泻；中度者发生支气管肺炎或间质性肺炎；重度者发生肺水肿、昏迷和休克甚至死亡。应迅速脱离现场到空气新鲜处、呼吸心跳停止时、立即进行人工呼吸和胸处心胸按压术。就医。

B. 1. 2. 4. 2 眼睛接触：轻者有流泪、结膜充血、刺痛、肿胀、角膜炎、重者形成角膜溃疡坏死。提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

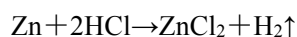
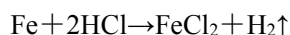
B. 1. 2. 4. 3 皮肤接触：皮肤接触可引起灼伤或急性皮炎。立即脱去被污染的衣物，用大量流动清水冲洗。就医。

B. 1. 3 氯化氢

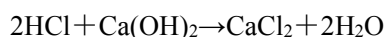
B. 1. 3. 1 危险性

氯化氢对人体、眼和呼吸道膜等具有强烈的刺激性，长期接触可能会造成支气管炎、胃肠道功能障碍和牙齿损害。无水氯化氢无腐蚀性，但氯化氢极易溶于水，与空气中的水蒸汽会形成酸雾，盐酸对各种动植物纤维均具有强烈的腐蚀性，破坏粘膜及呼吸器官，对植物和人体均有害。空气中的最高允许浓度为15mg/m³，一旦发生HCl泄漏、外溢，会强烈刺激眼粘膜、上呼吸道、下呼吸道及肺部，造成局部损伤或中毒。

无水氯化氢几乎不与金属作用，在含水或溶于水时其腐蚀性很强能与大多数金属化合物生成该金属的氯化物。例如



氯化氢可被碱性溶液吸收，而中和成盐类。例如：



利用这个性质，采用石灰乳处理氯化氢的酸性下水，可以除去酸性，防止下水道腐蚀。

氯化氢可以与乙炔等不饱和烃起反应。



B.1.3.2 安全生产要求

B.1.3.2.1 密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专业培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆性的通风系统和设备。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

B.1.3.2.2 远离火种，热源，碱类，做好管道的保温防止阳光直射。

B.1.3.2.3 作业人员做好个人防护措施和自我保健。

B.1.3.2.4 加强巡检力度，杜绝“跑”、“冒”、“滴”、“漏”，减少对设备、人员的伤害以及对环境的污染。

B.1.3.2.5 严格控制工艺指标，按照操作规程操作，做好对压力设备、压力管道及特种设备的管理和保护。

B.1.3.3 泄漏应急处理

应迅速撤离现场到上风处、设警戒区，小泄漏隔离 150m，大泄漏隔离 300m，限制出入；应急处理人员则应戴好空气呼吸器、穿防毒服，从上风处进入现场，切断泄漏源并进行合理通风、加速扩散，喷雾状水或稀碱液中和、稀释，构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。

B.1.3.4 急救措施

B.1.3.4.1 吸入：轻度者头痛、咳嗽、胸闷、恶心、呕吐；重者发生支气管肺炎、呼吸困难和肺水肿；高浓度吸入可引起喉头痉挛，导致窒息，昏迷和休克“闪击式”中毒死亡。迅速脱离现场到空气新鲜处、保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

B.1.3.4.2 眼接触：轻者有流泪、结膜充血、刺痛、肿胀、角膜炎、重者形成角膜溃疡坏死。提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

B.1.3.4.3 皮肤接触：皮肤接触可引起灼伤或急性皮炎。脱去被污染的衣物，用大量流动清水冲洗 15 分钟、就医。

B.1.4 盐酸

B.1.4.1 危险性

有刺激性气味、腐蚀性极强、易溶于水、酒精和醚。

盐酸能与（铜、汞、银、铂、金等除外）大多数活性强的金属起化学反应，并能与金属氧化物、碱类和大部分盐类起化学反应。

B.1.4.2 安全生产要求

密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。

储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

B.1.4.3 泄漏应急处理

应迅速撤离现场到上风处、设警戒区，小泄漏隔离 150m，大泄漏隔离 300m，限制出入；应急处理人员则应戴好空气呼吸器、穿防毒服，从上风处进入现场，切断泄漏源并进行合理通风、加速扩散，喷雾状水或稀碱液中和、稀释，构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。

B.1.4.4 急救措施

B.1.4.4.1 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。

B. 1. 4. 4. 2 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。

B. 1. 4. 4. 3 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

B. 1. 4. 4. 4 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

B. 1. 5 乙炔

B. 1. 5. 1 危险性

乙炔在高温、加压或某些物质存在时具有强烈的爆炸能力。如在压力 0.147MPa 以上，温度超过 550℃ 时即可产生分解爆炸；乙炔在空气中有很广的爆炸范围：2.3~81%，其中 7~13% 最易爆炸，最适宜的混合比为 13%；乙炔与氧形成爆炸混合物范围为 2.5~93%，其中 30% 时最易爆炸。乙炔与空气混合属快速爆炸混合物，爆炸延滞时间只有 0.017 秒。乙炔极易与氯气反应生成氯乙炔 ($\text{CH}\equiv\text{CCl}$) 引起爆炸，爆炸产物为氯化氢和碳。乙炔与铜、银、汞极易生成相应的乙炔铜 ($\text{CuC}\equiv\text{CCu}$)、乙炔银 ($\text{AgC}\equiv\text{CAg}$)、乙炔汞 ($\text{HgC}\equiv\text{CHg}$) 等金属化合物，这种金属化合物在干态下受到微小震动即自行爆炸。乙炔气中混入一定比例的水蒸汽、氮、二氧化碳均能使其爆炸危险性减小，例如乙炔：水蒸汽为 1.15:1 时通常无爆炸危险。也就是说，乙炔纯度越高，操作压力和温度越高，越容易爆炸。乙炔在空气中的燃点是 305℃，在氧气中的燃点是 296℃。乙炔最小点火能为 0.019mJ，仅相当于一枚订书钉从 1 米高处落下的能量。乙炔爆炸所产生的热量，假定没有热量损失，火焰可达到 3100℃；乙炔爆炸产生的压力是初压的 9-10 倍，最大爆炸压力可达 10.3MPa，乙炔分解爆炸的诱爆距离亦与压力有关，压力越高，距离越短，达到爆炸最高压力时间亦越短。所以生产过程中需严格控制工艺指标，保证安全生产。

B. 1. 5. 2 安全生产要求

B. 1. 5. 2. 1 密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专业培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。使用防爆性的通风系统和设备。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

B. 1. 5. 2. 2 严禁用铁器敲打设备、管道、管件；照明和设备必须采用防爆灯；电气设备应接地，电线应可靠绝缘，并装在蛇皮管内乙炔管道的静密封点需静电接地；厂房顶部安装避雷针。

B. 1. 5. 2. 3 工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

B. 1. 5. 3 泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区至上风处并进行隔离、设警戒区；切断火源。应急处置人员戴空气呼吸器、穿消防防护服，切断泄漏源；合理通风、加速扩散，喷雾状水稀释。溶解。

B. 1. 5. 4 急救措施

吸入：具有弱麻醉作用，高浓度吸入可引起兴奋、多语、眩晕、头痛、恶心、呕吐、嗜睡；严重者昏迷、窒息。迅速脱离现场到空气新鲜处、保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止时、立即进行人工呼吸。就医。

B. 1. 6 氢氧化钠

B. 1. 6. 1 危险性

氢氧化钠极易溶于水，溶解度随温度的升高而增大，溶解时能放出大量的热。它的水溶液有涩味和滑腻感，溶液呈强碱性，具备碱的通性。纯液体烧碱为无色透明液体。氢氧化钠还易溶于乙醇、甘油；但不溶于乙醚、丙酮、液氨。对纤维、皮肤、玻璃、陶瓷等有腐蚀作用，溶解或浓溶液稀释时会放出热量；与无机酸发生中和反应也能产生大量热，生成相应的盐类；与金属铝和锌、非金属硼和硅等反应放出氢；与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应。能从水溶液中沉淀金属离子成为氢氧化物；能使油脂发生皂

化反应，生成相应的有机酸的钠盐和醇，这是去除织物上的油污的原理。

B. 1. 6. 2 安全生产要求

空气中可能接触粉尘，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防毒面具，或佩戴空气呼吸器。密闭操作，提供安全沐浴和洗眼设备。操作人员佩戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。

B. 1. 6. 3 泄漏应急处理

隔离泄漏污染区、限制出入；应急处置人员戴空气呼吸器、穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物；少量泄漏可用大量水冲洗；大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。

B. 1. 6. 4 急救措施

B. 1. 6. 4. 1 吸入：有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼睛和呼吸道，腐蚀鼻中隔。少量误食时立即用食醋、大量橘汁或柠檬汁等中和，给饮蛋清、牛奶或植物油并迅速就医。迅速脱离现场到空气新鲜处、保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止时、立即进行人工呼吸。就医。

B. 1. 6. 4. 2 眼接触：引起眼灼伤，严重者会导致失明。提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗 15 分钟，或应立即用大量硼酸水溶液清洗、就医。

B. 1. 6. 4. 3 皮肤接触：皮肤接触可引起灼伤。立即脱去被污染的衣物，用大量流动清水至少冲洗 15 分钟，或可用 5~10%硫酸镁溶液清洗、就医。

B. 1. 7 氯乙烯

B. 1. 7. 1 危险性

氯乙烯在易燃易爆性质上是比较活泼的，如氯乙烯与空气形成爆炸混合物的范围为 3.6~31%，氯乙烯与氧气形成爆炸混合物范围是 3.6~72%。氯乙烯通常由呼吸道吸入人体内，较高浓度能引起急性轻度中毒，呈现麻醉前期症状，有：晕眩、头疼、恶心、胸闷、步态蹒跚和丧失定向能力，严重中毒时可致昏迷。慢性中毒主要为肝脏损害、神经衰弱症，车间操作区空气中最高允许浓度为 30mg/m³，而人体凭嗅觉发现氯乙烯的浓度为 1290mg/m³，比标准高出 40 多倍，因此凭嗅觉检查是极不可靠的。

B. 1. 7. 2 安全生产要求

B. 1. 7. 1. 1 密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专业培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆性的通风系统和设备。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

B. 1. 7. 1. 2 运行操作人员必须按操作规程进行操作，不得擅自变动操作条件和方法。

B. 1. 7. 1. 3 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。

B. 1. 7. 1. 4 氯乙烯生产系统运行时，不准用铁器敲打，不准带压修理和紧固。

B. 1. 7. 1. 5 防止氯乙烯的管道、设备、法兰、阀门的泄漏尤为重要。按时对设备、管道对重要阀门、仪表和安全装置应按时进行巡回检查进行巡回检查消除跑、冒、滴、漏，发现问题及时上报，紧急情况下可停止系统（或设备）处理。

B. 1. 7. 1. 6 岗位出现异常情况时必须立即按岗位事故预案（或异常情况）进行处理，运行人员必须服从统一指挥。

B. 1. 7. 1. 7 氯乙烯单体起火，应使用高压水、砂土、氮气、蒸汽、二氧化碳、1211 或干粉灭火器扑救。

B. 1. 7. 1. 8 电气着火，应用干粉灭火器，禁用水、油类灭火。

B. 1. 7. 1. 9 凡有不安全因素的部位，应设置醒目的安全标志，并采取必要的防护措施。

B. 1. 7. 1. 10 防雷接地线和防静电接地线应分别设置，单独接地，防雷接地电阻应小于 2Ω，防静电接地电阻应小于 20Ω。

B. 1. 7. 1. 11 液体氯乙烯流速不宜超过 5m/s，气体氯乙烯流速不宜超过 15 m/s，传动带应采用抗静电的三角皮带。

B. 1. 7. 1. 12 氯乙烯系统的电机、按钮、仪表、照明等电气设备和线路设计、安装、运行和安全管理应符合国家有关规定，按 I 级区域场所要求选用防爆型。

B. 1. 7. 1. 13 液相单体装置禁止使用橡胶垫片。

B. 1. 7. 3 泄漏应急处理

迅速撤离现场到上风处、并设警戒区、进行隔离、严格限制出入、切断火源；应急处置人员戴空气呼吸器、穿消防防护服，切断泄漏源，防止进入下水道、排水沟等限制性空间；合理通风，加速扩散，喷雾状水稀释、溶解；构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。

B. 1. 7. 4 急救措施

C. 1. 7. 4. 1 吸入：急性中毒可引起引起眩晕、胸闷、嗜睡、步态蹒跚；重者可发生昏迷、抽搐、甚至死亡；慢性中毒为神经衰弱综合症，肝肿大、肝功能异常，消化道障碍及肢端溶骨症等。迅速脱离现场到空气新鲜处、保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止时、立即进行人工呼吸。就医。

C. 1. 7. 4. 2 皮肤接触：引起皮肤干燥、脱屑、湿疹等。接触氯乙烯液体可致红斑、水肿、坏死。立即脱去被污染的衣物，用大量肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。

B. 1. 8 二氯乙烷

B. 1. 8. 1 危险性

在空气中的爆炸限为 6.2~15.9%。不对称体比重为 1.174 (20/4℃)，熔点-96.7℃，沸点 57.3℃，蒸气压 30.66kPa (25℃)。蒸气比重均为 3.4。均难溶于水，溶于乙醇和乙醚。加热分解，可产生光气。对称异构体主要用作蜡、脂肪、橡胶等的溶剂，还用于制造氯乙烯和聚碳酸酯，也用于谷仓的熏蒸和土壤的消毒。不对称体主要用于化学合成的中间体或是其副产品，也曾用作麻醉剂。

两种异构体常以不同的比例共存。对称体属高毒类，用途广，接触机会多。不对称体属微毒类，所以造成对人体影响和中毒事故的发生主要是由于吸入对称体所致。皮肤吸收少见。单独由不对称体引起的中毒，尚未见报道。多数是对眼和呼吸道的刺激作用，吸入者还可以引起肺水肿。对中枢神经系统有抑制作用。刺激胃肠及引起肝、肾和肾上腺损害。皮肤接触者尚可引起皮炎。当人接触浓度为 100mg/m³ 时，可有乏力、头痛、失眠和植物神经系统功能紊乱的症状；接触 300mg/m³ 时可发生轻度中毒。口服 15~20ml 可以致死。尸检可见主要病变在肝、肾和肾上腺，肝脏缩小，广泛坏死；肾小管坏死；肾上腺灶性退行性变及坏死。

B. 1. 8. 2 安全生产要求

B. 1. 8. 2. 1 热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆性的通风系统和设备。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

B. 1. 8. 2. 2 严禁用铁器敲打设备、管道、管件；照明和设备必须采用防爆灯；电气设备应接地，电线应可靠绝缘，并装在蛇皮管内乙炔管道的静密封点需静电接地；厂房顶部安装避雷针。

B. 1. 8. 2. 3 工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

B. 1. 8. 3 泄漏应急处理

迅速撤离现场到安全区、并设警戒区、进行隔离、严格限制出入；应急处置人员戴空气呼吸器、穿消防防护服，切断泄漏源，防止进入下水道、排水沟等限制性空间；防止燃烧爆炸，少量泄漏用砂土或其它不燃材料吸附或吸收；大量泄漏、建围堤收容或收集回收或无害处理后废弃。

B. 1. 8. 4 急救措施

B. 1.8.4.1 吸入：引起头痛、恶心、兴奋、激动、严重者发生中枢神经系统抑制而死亡；引起胃肠道症状，呕吐、腹痛、腹泻、重者可发生肝坏死和肾病变；发生肺水肿。应迅速脱离现场到空气新鲜处、保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止时、立即进行人工呼吸。就医。

B. 1.8.4.2 眼接触：引起刺激症状：流泪、结膜充血、刺痛、肿胀、角膜炎等。提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

B. 1.8.4.3 皮肤接触：立即脱去被污染的衣物，用大量肥皂水和清水冲洗。就医。

B. 1.9 氯化汞

B. 1.9.1 危险性

氯化汞是一种剧毒的重金属盐、杀菌剂，经口、吸入可致中毒。皮肤和粘膜接触可发生溃疡。经口摄入时，数分钟至数小时后，可有胃部烧灼感。除上述症状外，还有恶心、呕吐、呕血，有时腹泻和便血，重症时可发生尿毒症，以至死亡。皮肤和粘膜接触可发生溃疡。通常在一些肥皂和皮肤增白霜中的汞是氯化汞或碘化汞。科学研究表明，不论是有机汞或无机汞，均很容易被正常皮肤吸收。因此，如果每天将增白化妆品应用 2~4 次，汞的慢性积聚作用就变得不可低估。医学研究表明，汞对局部的毒性作用，可使皮肤内重金属类积聚，有时会引起色素过度沉着和面颈部的接触性皮炎。另外，汞对全身的潜在危害，可使体重下降、倦怠、贫血、脱发、口炎、肾损伤和出现中枢神经系统症状（如头痛）等。

汞离子可使含巯基的酶丧失活性，失去功能，还能与氨基、巯基、羧基、羟基以及细胞膜内的磷酸基结合，引起相应的损害。急性中毒：起病急，有头痛、头晕、乏力、失眠、多梦、口腔炎、发热等全身症状。病人可有食欲不振、恶心、腹痛、腹泻等。部分患者皮肤出现红色斑丘疹。严重者可发生间质性肺炎及肾损害。慢性中毒：表现有神经衰弱综合征；易兴奋症；精神情绪障碍，如胆怯、害羞、易怒、爱哭等；汞毒性震颤；口腔炎，少数病例有肝、肾损伤。

B. 1.9.2 安全生产要求

B. 1.9.2.1 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用，保持良好的卫生习惯。

B. 1.9.2.2 作业工人应该佩带防尘口罩，必要时佩带防毒面具。

B. 1.9.2.3 不要直接接触泄漏物，避免扬尘，用清洁的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，转移到安全场所。

B. 1.9.2.4 禁止直接排入环境。

B. 1.9.3 泄漏应急处理

迅速撤离现场到上风处，限制出入；应急处置人员戴自给式呼吸器、穿防毒服，不要直接接触泄漏物；少量泄漏：避免扬尘，收集至干燥洁净、有盖的容器中；大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖，减少飞散，然后收集回收或运至废物处理场所处置。

B. 1.9.4 急救措施

B. 1.9.4.1 吸入：急性中毒表现有头痛、头晕、乏力、失眠、口腔炎、发热、食欲不振、恶心、腹痛、腹泻等，出现红色斑丘疹；重者发生间质性肺炎及肾损害、昏迷、休克、发生坏死性肾病致急性肾功能衰竭。慢性中毒表现有神经衰弱综合征；易兴奋症；精神情绪障碍；汞毒性震颤；口腔炎。少数有肝、肾损伤。应迅速脱离现场到空气新鲜处、保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止时、立即进行人工呼吸。就医。

B. 1.9.4.2 眼接触：对眼有刺激性。提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

B. 1.9.4.3 皮肤接触：可经皮肤吸收，可引起皮炎及上述中毒症状。脱去被污染的衣物，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。

B. 1.10 庚烷

B. 1. 10. 1 危险性

制冷剂庚烷组成（质量分数）：庚烷 38%，石蜡（链烷烃）38%，环烷烃 24%。

庚烷，有九种同分异构体。正庚烷熔点-90.5℃，沸点 98.5℃，闪点-4℃，无色易挥发液体，易燃。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，在空气中爆炸范围 1.1~6.7%。不溶于水，溶于醇，可混溶于乙醚、氯仿。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。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。

B. 1. 10. 2 安全生产要求

B. 1. 10. 2. 1 密闭操作，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。

B. 1. 10. 2. 2 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。

B. 1. 10. 2. 3 戴安全防护服。穿防静电工作服。戴橡胶耐油手套。避免长期反复接触。

B. 1. 10. 2. 4 远离火种、热源，工作现场严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。

B. 1. 10. 2. 5 防止蒸汽泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。

B. 1. 10. 2. 6 储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37℃，保持容器密封。

B. 1. 10. 3 泄漏应急处理

消除所有点火源。迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

B. 1. 10. 4 急救措施

B. 1. 10. 4. 1 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

B. 1. 10. 4. 2 皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。

B. 1. 10. 4. 3 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

B. 1. 10. 4. 4 食入：饮足量温水，催吐，就医。

B. 2 储存注意要点、安全标识、危险化学品的潜在特性

B. 2. 1 储存注意要点

氯乙烯气柜允许使用容积应在80%内，遇雷雨或七级以上大风天气，气柜使用容积不得超过60%。

氯乙烯贮槽、计量槽装载量不得超过容积的80%，室内设备的放空管出口应高出屋顶，室外设备的放空管应高出操作面1.5米以上。

B. 2. 2 安全标识、危险化学品的潜在特性及预防处理措施

B. 2. 2. 1 氯乙烯与空气的爆炸范围下限很低，因此氯乙烯泄漏在空气中形成混合爆炸气体的危险性很大。因此防止氯乙烯合成、净化、压缩和聚合的管道、设备、法兰、阀门的泄漏尤为重要。

B. 2. 2. 2 对氯乙烯合成、分馏、聚合系统的放空管都应设置阻火器，安装 N₂ 管道与其相连，在被雷击燃烧或事故性排放时，开启 N₂ 阀门，防止其燃爆。

B. 2. 2. 3 氯乙烯系统及聚合系统的电机、按钮、仪表、照明等电气设备和线路设计、安装、运行和安全管理应符合国家有关规定，按 I 级区域场所要求选用防爆型，聚合系统的动力、仪表、照明、冷却水系统等应有备用电源，并应具有防止停电的安全措施。

B. 2. 2. 4 防雷接地线和防静电接地线应分别设置，单独接地，防雷接地电阻应小于 10Ω ，防静电接地电阻应小于 100Ω 。

B. 2. 2. 5 液体氯乙烯流速不宜超过 5m/s ，气体氯乙烯流速不宜超过 15m/s ，传动带应采用抗静电的三角皮带。

B. 2. 2. 6 氯乙烯混合脱水系统，混合气温度应小于 55°C ，在 $\geq 55^{\circ}\text{C}$ 时应设有超温报警和联锁制动装置，可立即自动和手动断乙炔，以免发生混合器爆炸。

B. 2. 2. 7 氯乙烯易燃易爆，纯度达 70% 以上可送气柜，含氧应小于 3%。

B. 2. 2. 8 拆装转化器下盖前应将转化器温度降至 60°C 以下，减小触媒和 HCl 气体对人体的危害。

B. 2. 2. 9 禁止用铁器敲打乙炔、氯乙烯的管道设备及塑料管。

B. 2. 2. 10 精馏管道设备连接禁止使用橡胶垫片。

B. 2. 2. 11 进入设备内进行清理工作时，必须选通 N_2 进行置换，排除设备内残留气体。如需检修，必须分析易燃易爆气体小于 0.2% 以下，并与其它设备管道断开、隔离，并落实可靠的防护措施，由熟悉生产的专人监护。

B. 3 劳动保护

B. 3. 1 个人防护

B. 3. 1. 1 接触氯化氢的岗位必须备有过滤式防毒面具。

B. 3. 1. 2 合成分馏岗位必须备有过滤式防毒面具，空气呼吸器。

B. 3. 1. 3 接触氯化汞催化剂的人员，必须使用防毒面具，食前洗手、洗脸、刷牙，下班后洗澡更衣。

B. 3. 1. 4 接触酸碱的人员，必须戴防护眼镜和手套。

B. 3. 2 事故的现场急救

B. 3. 2. 1 氯化氢、乙炔、氯乙烯等中毒应立即将中毒者移至空气新鲜处，静卧、松带，注意保暖，严重者及时送医院治疗。

B. 3. 2. 2 盐酸溅入眼内，应立即用大量清水冲洗。

B. 3. 2. 3 皮肤被酸碱灼伤，应立即用大量清水冲洗。如溅入眼内，用大量清水冲洗，应立即就医。

B. 3. 2. 4 如遇触电事故，应立即切断电源，将触电者移至空地。

B. 3. 2. 5 如遇烧伤应采用人工呼吸，并及时送医院治疗、抢救。

B. 4 环境保护

B. 3. 3 原辅材料的综合利用

电石渣用于生产水泥。

B. 3. 4 副产品的回收处理

盐酸为生产中产生的副产酸，送入盐酸脱析深度处理装置进脱析，脱析出的 HCl 返回脱水进入系统，脱析后产生的稀酸和稀酸水分别进入净化装置，实现副产酸循环利用。

B. 3. 5 三废处理及排放

排放标准参照 GB 15581-2016《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》执行。

附录 C（资料性附录）氯乙烯球罐泄漏应急处置

C.1 制定应急预案或应急处置程序

应制定氯乙烯球罐泄漏应急预案或应急处置程序，预案的编制应符合 AQ/T 9002 中的有关内容，定期组织应急人员培训、演练和适时修订。

C.2 险情初期

- a) 险情侦查，携带便携式测爆仪报警，佩戴好符合应急处置的个人防护用品如安全帽、自给正压式空气呼吸器、劳保鞋、防静电工作服，对现场泄漏位置、泄漏量进行侦查，及时报告。
- b) 有关人员坚守岗位，采取合理的工艺措施，防止事故扩大。
- c) 依据侦查的险情确定采取的对策，同时根据事故大小及性质向上级汇报，并建议是否启动某一级应急预案及上报范围。
- d) 通知现场所有作业立即停止，全厂车辆禁行，全厂所有施工作业人员及其它无关人员在监护人带领下远离危险源，上风方向逆风逃生；
- e) 氯乙烯球罐附近严禁启停任何电气设备；
- f) 安排人员在各路口远离气柜处警戒，严禁人员或车辆进入警戒区域，依据现场泄漏监测浓度情况可继续扩大警戒区域。

C.3 现场检测及疏散

- a) 便携式报警仪报警时，人员必须佩戴正压式空气呼吸器进入作业区域。
- b) 对现场泄漏区域的氯乙烯浓度及时检测。
- c) 通知周边人员进行警戒，组织无关人员进行撤离。装置一切作业人员沿应急疏散通道，及时疏散到指定聚集点。
- d) 安排环境监测，对泄漏点扩散半径及下风向低洼处空间及污水井、清净下水井进行监测分析，并将监测样及时汇报于应急小组。

C.4 个体防护

- a) 人员佩戴好安全帽、自给正压式空气呼吸器、劳保鞋、防静电工作服。
- b) 人员只允许携带防爆工具、防爆通讯工具。
- c) 泄漏现场做好警戒。
- d) 以便携式报警仪报警为依据，适时扩大警戒区域。

C.5 环境保护

泄漏部位周边窨井用沙土进行封堵，防止泄漏后向低洼处蔓延，遇明火产生着火爆炸和人员中毒及环境污染。

C.6 报警系统

企业应在控制中心明显位置张贴调度电话和消防站电话。

- a) 调度电话：XXXXXXXX

- b) 消防站电话：XXXXXXXXXX

C.7 报警形式及内容

- a) 通过内线、外线电话等形式报警；
- b) 报警人准确讲明事故发生地点、状况、类型、人员伤亡等情况；

C.8 注意事项

- a) 当氯乙烯球罐发生泄漏后，巡检工立即佩戴空气呼吸器查看情况，按照泄漏情况进行处置，期间注意空气呼吸器压力低报警后立即更换空气呼吸器；
- b) 使用抢险救援器材；
- c) 氯乙烯球罐泄漏后，现场处置人员只允许使用防爆工具和防爆通讯工具；
- d) 现场有人员受伤后立即离开泄漏现场，当有人员无法撤离现场需要救护人员现场救护时需在现场指挥人员协调下进行人员救助；
- e) 现场处置人员和救护人员根据安全需要佩戴安全帽、空气呼吸器、防静电工作服、劳保鞋；
- f) 伤员救助后需要呼吸新鲜空气，伤员伤情严重需要立即进行现场应急处理同时送往医院；
- g) 在处理过程中，保证安全的情况下，尽可能降低能源浪费。