

# 氯乙烯气柜安全保护措施改进方案

## 一、氯乙烯气柜功能分类

聚氯乙烯生产工艺中设置的氯乙烯（VCM）气柜采用湿式气柜，功能主要有以下三类，仅作为转化工段与 VCM 压缩工段的缓冲器；仅作为聚合工段 VCM 尾气回收使用；同时兼顾转化缓冲与聚合尾气回收功能。

## 二、氯乙烯气柜运行安全风险点

VCM 气柜运行过程中主要存在以下几类安全风险：

1. 柜位过高导致 VCM 泄漏；
2. 柜位过低导致气柜抽瘪；
3. 气柜导轨活动不畅导致气柜压力过高损坏或过低抽瘪；
4. 气柜水槽液位过低导致水封失效，VCM 泄漏；
5. 多节气柜水封挂圈中水封液位过低导致 VCM 泄漏；
6. 气柜活动节升降速度过快导致易发生导轨卡死，进而引发气柜压力过高损坏或过低抽瘪；
7. 氯乙烯气柜汽水分离器液位过高导致气柜进出气不畅。

## 三、氯乙烯气柜安全保护措施改进

针对上述主要风险点，拟从设置气柜运行参数检测、环境监测、相关联锁及部分安全生产管理措施四个方面采取如下对应安全保护措施进行处理。

### （一）氯乙烯气柜参数检测

拟增设如下气柜相关参数检测，对气柜运行进行实时监控。

#### 1. 氯乙烯气柜压力

气柜进出总管设置压力检测，DCS 指示、报警、联锁和记录，记录保持时间

不得低于 3 个月。

- 建议设置 3 只压力检测仪表。
- 气柜压力设置压力过高或过低 2003 连锁动作。

## 2. 氯乙烯气柜柜位

气柜设置柜位检测，DCS 指示、报警、连锁和记录，记录保持时间不得低于 3 个月。

- 建议设置 3 只柜位检测仪表。
- 气柜柜位正常操作时通过调节上、下游系统负荷将柜位控制在合理范围内。
- 气柜柜位设置柜位过高或过低 2003 连锁动作。

## 3. 氯乙烯气柜活动节升降速度

利用气柜柜位仪表，进行活动节升降速度计算，并在 DCS 指示、报警和记录，记录保持时间不得低于 3 个月。

## 4. 氯乙烯气柜进出气口的介质温度

气柜进出气口设置介质温度检测，DCS 指示、报警和记录，记录保持时间不得低于 3 个月。

## 5. 氯乙烯气柜水槽液位

气柜水槽设置液位检测，DCS 指示、报警和记录，记录保持时间不得低于 3 个月。

## 6. 氯乙烯气柜汽水分离器

气柜汽水分离器设置液位检测，DCS 指示、报警和记录，记录保持时间不得低于 3 个月。

## (二) 氯乙烯气柜环境检测

设置如下环境检测，及时发现险情及风险隐患因素。

1. 气柜应设置视频监控系统，监控全覆盖、无死角。
2. 气柜应设置有毒有害和可燃气体检测系统，气柜钟罩水封处宜在东、南、西、北四个方向设置可燃气体检测器，地坪上设置有毒气体检测器。

### (三) 氯乙烯联锁动作

结合设置的参数检测点，设置如下联锁，确保安全。

1. 气柜进出总管增加气动切断阀，泄露等级为 V 级。
2. 联锁动作条件：
  - 氯乙烯气柜压力过低；
  - 氯乙烯气柜压力过高；
  - 氯乙烯气柜柜位过低（柜位达到钟罩高度 10%时）；
  - 氯乙烯气柜柜位过高（柜位达到钟罩高度 85%时）（注：通过此限制将现存多节气柜按照单节气柜进行操作使用，使用钟罩容积，不使用中节容积）；
  - 紧急停车按钮。
3. 联锁动作结果：
  - 关闭气柜进出总管切断阀；
  - 气柜停车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，每个项目必须对上下游工艺进行系统性分析，采取必要的安全保护措施）。

### (四) 其他安全生产建议

1. 按照协会组织编制的《氯乙烯气柜安全运行规程》以及相关管理规定要求，制定本企业氯乙烯气柜运行规程。
2. 气柜的合成氯乙烯入口管和聚合回收氯乙烯入口管应分开设置。
3. 多节气柜按照单节气柜进行操作使用，仅使用钟罩容积，不使用中节容积。

4. 气柜水槽补水管线设置为常开溢流，并对溢流水进行收集处理，严禁直接排至下水系统，宜采用回收曝气处置，检测合格后外排或循环使用。
5. 气柜水槽应根据环境条件设置防冻措施，防冻措施可采取蒸汽加热防冻措施或者采用蒸汽加热和钢水槽外设置保温墙的组合措施，设置温度仪表检测水槽水温，低温报警。
6. 综合分析氯乙烯球罐安全阀泄放气进氯乙烯气柜的环保作用及安全风险，氯乙烯安全阀泄放气不应接至气柜，应高点排空。
7. 氯乙烯气柜改造方案实施前应进行系统的安全分析，根据分析及结果及相关法令，完善并形成最终的改造方案，并确定是否需要设置安全仪表系统 SIS。
8. 氯乙烯气柜所用控制系统建议采用双路 UPS 供电，UPS 故障信号应进控制系统报警。