

团 体 标 准

T/ CCASC 1002. 3-2021

电石法聚氯乙烯生产安全操作规程
第 3 部分 乙炔气柜

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

Part 2 Acetylene gas holder

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乙炔气柜的管理要求和实际生产经验,旨在规范乙炔气柜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:新疆中泰(集团)有限责任公司

参编单位:陕西北元化工集团股份有限公司

唐山三友氯碱有限责任公司

新疆天业(集团)有限公司

山东信发化工有限公司

宜宾天原集团股份有限公司

陕西金泰氯碱化工有限公司

主要起草人:

目录

1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
3.1 单节气柜.....	2
3.2 多节气柜.....	2
4 工艺安全控制.....	2
4.1 功能及其工作原理.....	2
4.2 参数监测、报警、联锁及其功能.....	3
5 运行要求.....	5
5.1 原始开车检查与试验.....	5
5.2 开车操作.....	7
5.3 正常操作.....	8
5.4 岗位巡检及注意事项.....	9
5.5 停车操作.....	11
6 检查与检修维护.....	15
6.1 气柜完好要求及定期检查.....	15
6.2 检修维护.....	17
7 气柜泄漏应急处置.....	19
7.1 制定应急预案或应急处置程序.....	19
7.2 险情初期.....	20
7.3 现场检测及疏散.....	20
7.4 个体防护.....	20
7.5 环境保护.....	20
7.6 报警系统.....	21
7.7 报警形式及内容.....	21
7.8 注意事项.....	21
附录 A （资料性附录） 气柜区乙炔泄漏可采取的工艺措施.....	22
附录 B （资料性附录） 应急处置设施和用具参考表.....	23
附录 C （资料性附录） 乙炔气柜检修记录表.....	18

电石法聚氯乙烯生产安全操作规程 第3部分 乙炔气柜

1 范围

本规程规定了电石法聚氯乙烯生产中湿式低压乙炔气柜的工艺安全控制、运行要求、检修与维护、气柜泄漏应急处置。其他乙炔生产过程中涉及使用湿式低压乙炔气柜的企业亦可参考。

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/T 51094-2015 工业企业湿式气柜技术规范

SHS 01036 气柜维护检修规程

AQ/T 9002 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则

GB 30871-2014 化学品生产单位特殊作业安全规范

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

GB/T 26467-2011 承压设备带压密封技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 单节气柜

由水槽与一个活动塔节（或简称塔）所组成的气柜，最上层活动塔节多称之为钟罩。

3.2 多节气柜

由水槽与两个或两个以上活动塔节所组成的气柜，最上层活动塔节多称之为钟罩。

4 工艺安全控制

4.1 功能及其工作原理

4.1.1 功能

具有储存、缓冲、稳压、混合作用，用于平衡乙炔气体需用量的不均匀性以及气体成分不均匀性、生产负荷调整时以及紧急停车、乙炔物料回收、局部设备检修时的物料回收、特定情况下的物料紧急回收等。

4.1.2 工作原理

湿式低压单节气柜：气体管道穿过水槽底板或气柜外壁下部和水槽中的水进入钟罩，实现气体的输入或排出。当向气柜压送气体时钟罩上升，在输出气体时钟罩下降。钟罩依靠导轨和导轮保证升降平稳。

湿式低压多节气柜：气体管道穿过水槽底板或气柜外壁下部和水槽中的水进入钟罩，实现气体的输入或排出。上下相连的塔节间用水封挂圈连接并实现密封：当向气柜压送气体时钟罩上升，其下部挂圈从水槽中取水；钟罩升至一定高度时，钟罩下挂圈与塔节上挂圈连接，第二塔节上挂圈立板插入钟罩下挂圈水封，第二塔节即被提起，如此依次提起各塔节。在输出气体时，钟罩和塔节的动作过程相反。钟罩及塔节依靠导轨和导轮保证升降平稳。

4.1.3 主要进气来源

乙炔气柜进气：电石进入发生器水解反应制得乙炔气经降温后将温度 $\leq 50^{\circ}\text{C}$ 的粗乙炔气储存在乙炔气柜中。经过乙炔渣浆液回收装置回收乙炔气经过真空泵加压输送至乙炔气柜。氯乙烯精馏装置变压吸附解吸的乙炔经压缩机升压后输入乙炔升压机前通过乙炔进出口管道进入乙炔气柜。乙炔清净废次钠液真空泵回收的乙炔气通过真空泵出口回收管道进入气柜。

4.1.4 使用原则

乙炔气柜宜定期进行升降气柜，气柜钟罩最大升起或下降速度范围控制应小于 1.0m/min ，气柜装置及附属设备管道严禁负压操作和使用，气柜升降过程中必须保持柜本体压力始终处于正压。

4.2 参数监测、报警、联锁及其功能

4.2.1 气柜工艺参数控制

各企业气柜工艺参数控制包括但不限于表1列出的11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 气柜工艺参数控制表

序号	名称/项目	单位	工艺控制范围	监测方式	监测频次
1	气柜压力	KPa	2~5	在线	连续
2	气柜柜位	%	20~80, 雷雨或6级大风以上高限控制 $<60\%$	在线	连续
3	水槽液	-	满液	在线监控	连续
4	环形水封液位（多节气柜）		>90	在线	连续
5	水槽水温度	$^{\circ}\text{C}$	$>5^{\circ}\text{C}$	在线	连续
6	环形水封温度（多节气柜）	$^{\circ}\text{C}$	$>5^{\circ}\text{C}$	在线	连续
7	气柜进出口温度	$^{\circ}\text{C}$	$>5^{\circ}\text{C}$	在线	连续
8	乙炔升压机入口管道压力	KPa	禁止负压	在线	连续
9	气柜升降速率	m/min	<1	在线	连续
10	气柜水槽 pH 值		>7 （溢流口处）	在线/取样分析	按需
11	气柜内含氧	%	$<3\%$	取样分析	按需

注：

1. 螺旋乙炔气柜重新核定工艺控制要求，不可直接执行此表。
2. 本规程只规定了乙炔气柜安全运行工艺参数范围高、低限值，各企业可在上表工艺参数范围内进一步优化

控制参数。

4.2.2 参数报警设置

各企业参数报警设置包括但不限于表2列出的10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。气柜地面层与水槽平台设置的可燃有毒探头方位与数量参照执行 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。

表 2 气柜报警值设置表

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	气柜压力	kPa	2~5 kPa	≤5.0	≤6.0	≥2.0	≥1.0
2	气柜柜位	%	20%~80%	≤80%	≤85%	≥20%	≥15%
3	水槽液位	%	满液	-	-	≥95	-
4	环形水封液位（多节气柜）	%	>90	-	-	≥85	≥80
5	水槽水温度	℃	>5	-	-	≥5	-
6	环形水封温度（多节气柜）	℃	>5	-	-	≥5	-
7	气柜进出口温度	℃	>5	-	-	≥5	-
8	乙炔升压机入口管道压力	kPa	禁止负压	≤5.0	-	≥1.0	-
9	气柜水槽 pH 值		>7（溢流口处）	-	-	≥6	-
10	乙炔气柜升降速度	m/min	<1	≤0.9	-	-	-

注：

1. 螺旋乙炔气柜重新核定工艺控制要求，不可直接执行此表。
2. 本规程只规定了乙炔气柜安全运行工艺参数范围高、低及高高、低低限极值，各企业可在上表工艺参数范围内进一步优化报警参数。
3. 本表上下限值联锁点逻辑选择原则，建议三点任选二点，二点任选一点，各企业在保证安全的情况下可使用更严格的选点模式。

4.2.3 联锁及其功能

4.2.3.1 联锁动作条件

- a) 乙炔气柜压力过低；气柜压力 $\leq 1.0\text{kPa}$ (2 个不同位置的检测点)
- b) 乙炔气柜压力过高；气柜压力 $\geq 6.0\text{kPa}$ (2 个不同位置的检测点)
- c) 乙炔气柜柜位过低（低低限）；乙炔气柜柜位过低 $\leq 15\%$ (2 个不同位置的检测点)
- d) 乙炔气柜柜位过高（高高限）；乙炔气柜柜位过高 $\geq 85\%$ (2 个不同位置的检测点)
- e) 环形水封液位（多节气柜）；液位过低 $\leq 80\%$ (2 个不同位置的检测点)
- f) 环形水封液位（多节气柜）；液位过低 $\leq 85\%$ (2 个不同位置的检测点)

4.2.3.2 联锁动作结果

联锁动作结果应考虑系统安全停车，充分分析单独将气柜切出系统安全性，根据该生产装置工艺不同而具体确定，动作结果一般有：

- a) 乙炔升压机停止运行、清净系统停车；
- b) 气柜切断阀关闭，气柜系统停车；
- c) 乙炔升压机停止运行、清净系统停车；
- d) 发生系统停车；
- e) 发生、清净系统停车；气柜切断阀关闭；
- f) 联锁气柜加水管自动加水；

4.2.3.3 注意事项

- a) 联锁设置应根据该生产装置工艺不同而具体确定，但原则上不得突破原始设计制定的范围。
- b) 参数控制、报警值、联锁值设定原则应按照保护层顺序设置。例如：气柜柜位控制范围 20%~80%，低限报警设置 $\leq 20\%$ ，低低联锁值宜设置在 15%；高限报警宜设置 $\geq 80\%$ ，高高联锁值宜设置在 85%，本例仅供参考。
- c) 本次设置的联锁条件和联锁结果适合湿式单节垂直升降气柜和湿式多节垂直升降气柜。
- d) 乙炔升压机停止运行后的处理步骤则需各装置依据运行特点来决定是否系统停车处理。
- e) 关于自动加水联锁，各企业根据在用气柜现场实际情况针对性的采取适合的加水方式。
- f) 乙炔气柜若判定为一、二级重大危险源应设置紧急切断系统（ESD）。

5 运行要求

5.1 原始开车检查与试验

5.1.1 原始开车前检查

5.1.1.1 工程项目全部完成，并有记录和有关的验收合格证，重点检查钟罩平衡调试记录。

5.1.1.2 所有管道都已安装好，法兰、紧固件、盲端、阀门、阻火器、现场仪表、安全附件等处无泄漏现象。

5.1.1.3 检查导轮润滑良好，转动灵活，装好测压用的水柱压力计，准备好供升降用的气源，做好气密试验准备。

5.1.2 DCS 程序模拟调试

5.1.2.1 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；所有仪表DCS位号与现场仪表一一对应，接线正确。所有仪表控制回路测试完好，信号反馈正常。

5.1.3 原始开车前试验

5.1.3.1 水槽注水试验

5.1.3.1.1 多节气柜水槽加水前先试漏环形水封。

5.1.3.1.2 气柜的水槽进行注水试验时，应设专人及时检查水槽壁。若发现水槽壁漏水应立即停止注水，并做好记号，将水位降至缺陷以下后进行补焊。

5.1.3.1.3 检查水槽液位至气柜微溢流，注水合格，关闭钟罩顶部所有放空阀门。

注意事项：注水试验时，应按设计文件的要求对基础进行沉降观测。在试验中如基础发生设计不允许的沉降，应停止注水进行观察或进行处理后，待基础沉降正常后再继续进行试验；当发现沉降现象存在时，应持续对基础进行观察，直至沉降停止为止。

5.1.3.2 气密性试验

5.1.3.2.1 在进行气密试验前，应在钟罩顶部取样口安装临时的U形玻璃管压力计或现场表式压力计。准备好供气设备及管道。

5.1.3.2.2 水槽注水试验合格后，开始向气柜内充气。随时检查气柜进出口管、放空管等所有焊缝、密封点的严密性。

5.1.3.2.3 气柜充气后应经常注意压力计的指示数及钟罩上升的状况。如果在钟罩上升过程中压力突然升高，必须立即停止充气并检查有无阻碍上升的障碍物，消除障碍后才能继续试验。

5.1.3.2.4 导轨检查无误，用肥皂水对顶部排空管道以及人孔进行试漏，确认无漏点。

5.1.3.2.5 在钟罩上升过程中，用肥皂水检查壁板焊缝，如有泄漏应标示，直至气柜升至最高点，如有漏气则标记后补焊。

5.1.3.2.6 多节气柜当钟罩下水封立板靠近节上水封挂圈板时应减速上升，并检查下水封内有无妨碍扣合的杂物，且必须沿圆周分几处同时观察钟罩下水封是否正确进入中节上水封。

5.1.3.2.7 5.1.3.2.6 钟节全升起后，若压力计指示的压力与设计压力有偏差，应调整配重块的数量

5.1.3.2.8 5.1.3.2.7 采用补焊法消除泄漏、经气密性试验合格后，必须打开放空阀和钟罩顶部人孔，把水放尽，开启各钟节人孔，搭设脚手架进行内外防腐修补。

5.1.3.3 升降试验

5.1.3.3.1 气密性试验和升降试验可同时进行：即先作一次慢速升降，然后再进行1~2次快速升降试验。快速升降试验中，快速升降试验的升降速度每分钟不应小于0.4m，但不应超过1.5m。若无理想供气源而无法实现快速上升时，可只作快速下降试验。在上升或下降过程中应沿周观察导轮与导轨的接触情况，并做好记录，凡是导轮与导轨配合不好的，在二次升降前均应调整好，各导轮必须转动灵活，导轮

与导轨之间的左右间隙在全行程中均不得大于设计值。升降试验过程中应检查钟罩、各钟节的偏斜值，偏斜值分别不应超过钟罩及各钟节直径的 1%。

5.1.3.3.2 为进一步检查升降情况，安排观测人员在升降过程中记录压力计所指示的压力变化。要记录钟罩升起后或下降后的工作压力，同时也要密切观察各节在升降过程中压力是否发生突然变化。如果压力有突然上升或下降现象，则说明导轮与导轨之间摩擦阻力过大或者有卡碰之处。此时要立即停止充气或排气，检查并调整导轮导轨，消除故障后继续试验。钟罩升起或下降后测定压力与设计的工作压力一致为合格。

5.1.3.3.3 在气密性试验和升降试验中要完成联锁调试。

5.1.4 开车前检查确认

5.1.4.1 设施及参数显示确认

5.1.4.1.1 确认气柜钟罩上的远传液位计正常投用。

5.1.4.1.2 确认气柜进、出口压力表、温度表正常投用。乙炔及气柜附属管道及安全附件的仪表及仪表阀门和手动阀门均正常。

5.1.4.1.3 确认气柜顶部放空阀门全部关闭。乙炔及气柜附属设备及设施的仪表及仪表阀门均正常。气柜地面及水槽平台固定式可燃气体监测报警仪正常投运。

5.1.4.1.4 确认气柜主控室 DCS 主控控制系统、联锁正常，各种公用工程（蒸汽、工业水、氮气、仪表气）能够正常供应开车需要。装置消防水及其它消防设施投运正常。

5.1.4.2 报警确认

5.1.4.2.1 对照操作规程确定气柜柜顶液位计、气柜进出口管道远传压力表、温度表、水槽远传温度计、水分离器远传压力表、远传温度计、远传液位计、pH 计等高低限报警值与规程设置一致，DCS 报警功能正常投运。

5.1.4.2.2 乙炔气柜投运前，对现场安装的固定式可燃、有毒报警器完好情况及设置的报警值进行确认。

5.1.4.3 联锁调试确认

开车前确保气柜联锁程序执行与工艺联锁逻辑一致，每次开车前乙炔车间技术员与 DCS 人员对联锁程序共同调试校验，并进行调试确认。

5.2 开车操作

5.2.1 氮气置换气柜系统空气

5.2.1.1 气柜投用前应对气柜进行氮气置换；车间采用氮气置换，置换前确认柜体及工艺阀门、电气开

关、仪表等附属设施处于正常工作状态，保证管线畅通，工业水、低压蒸汽压力、温度正常、气柜溢流水正常。确认钟罩处于落底状态。

5.2.1.2 向气柜水槽内加水、液封气柜、关闭气柜旁汽水分离器通向气柜的乙炔气进、出气总阀。打开气柜顶部放空阀，将气柜放至 0%，结束后关闭放空阀。

5.2.1.3 打开气柜充氮阀向气柜内部充氮，使气柜上升至 10.0~15.0% 时，关闭充氮阀，充氮置换过程中主控观察氮气压力 $\geq 0.20\text{MPa}$ ，防止因氮气压力过低造成的置换周期变长，充氮阀门关闭后，打开气柜顶部放空阀，将气柜放至 0%，在气柜顶部取样分析含氧是否合格(含氧 $< 3\%$)，取样后，关闭放空阀。

5.2.1.4 重复上述步骤4~5次，直至由放空管口处取样分析含氧合格为止(含氧 $< 3\%$)。打开汽水分离器乙炔气进、出气总阀，准备进行乙炔气置换操作。

5.2.2 系统开车

5.2.2.1 打开气柜顶部放空阀，原始开车将气柜降低最低，若气柜是上次停车后的状态则将气柜放平，然后关闭放空阀。

5.2.2.2 关闭各乙炔升压机进气阀，打开气柜处汽水分离器进、出气乙炔总阀，选定一台发生器加料开车，使粗乙炔气进入气柜。

5.2.2.3 原始开车，粗乙炔气进入气柜后，当气柜上升 10.0%左右时，停止发生器振动给料机，打开气柜顶部放空阀放空，使气柜降 5%左右，在放空管口处取样分析乙炔气纯度是否合格。取样后，关闭放空阀。若气柜是上次停车后状态，只需检测气柜粗乙炔气中分析乙炔气纯度是否合格即可，若不合格按照上述原始开车步骤进行粗乙炔气置换操作，若合格可直接跳过后续步骤直接开车。

5.2.2.4 重复上一步操作一到两次，直到气柜顶部放空管口处取样分析乙炔气纯度合格(纯度 $> 90\%$)，停止置换，方可使用气柜。

5.2.2.5 置换过程中，任何人员不宜停留在气柜活动节上。

注意：充氮和粗乙炔气置换过程中主控岗位人员关注气柜液位上涨或下降趋势，若发现液位上涨或下降速度(液位曲线斜率)发生变化，立即现场停止充氮或乙炔气，主控岗位观察乙炔冷却塔塔顶压力是否超出 5kPa，气柜岗位观察气柜是否存在明显倾斜问题，防止气柜导轨卡顿后气柜出现超出 4kPa 压力运行情况的发生。

5.3 正常操作

5.3.1 水槽日常补水

5.3.1.1 当水槽液位低于溢流口时及时对水槽进行补水。

5.3.1.2 水槽液位与水槽溢流口位置持平或保持微溢流，关闭生产水注水阀门。

5.3.2 气柜汽水分离器或气柜阻解器排水

气柜前汽水分离器或气柜前阻解器每小时巡检排水一次，排水操作中，岗位人员严禁中途离开，当异常情况需要离开时，必须将气柜汽水分离器或阻解器排水阀门关闭后方可离开。

5.3.3 柜位高度要求

气柜运行柜位高度应符合本规程要求。在气柜30m内严禁烟火，在此范围内的电气设备应按Ⅰ级区爆炸性气体环境防爆要求设计。

5.4 岗位巡检及注意事项

5.4.1 现场巡检内容

a) 每班测量一次气柜水槽 pH 值，当 $\text{pH} < 7.0$ 时需要加大补水量对气柜水置换，或加碱调节 pH 值至 7.0 以上。

b) 每小时打开汽水分离器或阻解器底部排水阀门排水，避免液封。

c) 主控人员监控气柜液位保持在控制指标范围之内，严禁气柜超高柜位运行，防止气柜顶翻，超低柜位操作造成气柜抽瘪。

d) 现场巡检人员每小时与主控岗位人员联系，确认气柜远传柜位与现场柜位偏差在 5% 以内。冬季及时检查确认水槽温度和水槽表层结冰，出现温度低于 4°C 立即组织处理。

e) 冬季打开向气柜水槽内伴热管道阀门，确保气柜钟罩内无结冻现象，现场管线无冻结，气柜水槽和环形水封无结冰。

f) 气柜可燃气体探头监控仪表发出报警信号后，岗位人员应立即查找原因采取应对措施，并将处理结果及原因上报上级部门，做好相关记录；无法确定原因时，应及时上报车间，以便确定原因及对策。

g) 检查气柜无异响，白班检查气柜滑轮是否卡塞，如因为缺油，及时涂抹三号锂基脂和润滑油。检查气柜导轨是否有变形、气柜外壁及钟罩是否有泄露，及时记录及立刻上报上级部门。

h) 检查气柜区域周边是否有陌生人员逗留或未经许可进入气柜区域，如有发现，及时制止，并上报车间。

i) 气柜区域进入，必须进行巡检前的签字登记和防爆通讯工具的收集，外来人员进入气柜区域，必须通过属地人员的陪同和安全技术交底后方可进入。

j) 气柜区域巡检保持双人巡检。

k) 气柜运行中，当气柜液位显示（3 个液位计）出现液位计与液位计对比相差超过 3 个数值，及时联系仪表进行处理，并及时通知车间管理人员。

l) 车间属地管理和技术人员每日至少一次对气柜现场进行巡检，并做好记录。公司各处室专业管理

人员每月定期对气柜及附属设施进行巡检、检查、测试，并做好记录。公司负责主管人员每季度至少一次对气柜及附属设施进行检查，并做好记录。公司每年组织各专业和管理人员对气柜及附属措施和管理方面进行一次以上全面综合检查，并做好记录。

m) 气柜巡检中，当发现进出口总管压力低于 2kPa，气柜液位无涨幅和降低时，立即联系巡检和车间管理人员现场查看气柜钟罩是否卡顿，若气柜出现卡顿时，立即查看总管出口压力和系统回流阀位，必要时联系生产调度进行紧急停车。

n) 每班接班检查气柜应急措施器材、安全附件并做好相关记录。

表 3 现场巡检表

序号	巡检项目	巡检频次	处于正常工况的判断标准
1	气柜柜位	1 次/小时	日常控制 30~80%； 雷雨或六级以上大风天气时，气柜柜位必须严格控制在<60%
2	水槽水及环形水封 液位	1 次/班	水封槽及环形水封液位>90%
3	压力	1 次/小时	规定压力 2~5kPa
4	水温	1 次/小时	≥5℃
5	水槽 pH 值	1 次/班	>7
6	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。 5、气柜基础渗水管无滴水流出。 6、气柜本体钟罩导轨无变形。 7、气柜本体保温无破损、脱落。 8、气柜本体人孔连接螺栓无松动、缺失。 9、气柜本体静电接地线连接正常、完好。 10、气柜本体巡检平台踏板完好，无脱落，无锈蚀。

7	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，内部无积水。 2.区域内工艺管线、法兰、阀门无泄漏，保温无缺失，管道法兰静电跨接线完好，法兰螺栓同向，无缺失，无松动。 3、气柜管道标识清晰完好，无破碎、模糊。 4、气柜连接管道表面油漆干净整洁，无油污、锈迹。
8	可燃气体报警	1 次/小时	1、现场可燃气体报警仪无报警。 2、报警仪送电正常。 3、报警仪设备接地完好。 4、报警仪校验周期正常。 5、报警仪显示正常。

注：巡检控制参数在正常范围内

5.4.2 注意事项

5.4.2.1 DCS 岗位连续监控气柜各项数据和报警，并做好记录；现场岗位严格执行《巡回检查制度》准确填写巡检记录，发现异常情况及时汇报班长，班长立即组织检查及排除故障，同时将情况向上级部门和调度汇报。

5.4.2.2 进入气柜区域和上气柜爬梯前，触摸静电消除桩消除静电，随身携带防爆便携式报警仪和对讲机，以及个人防护用品。

5.4.2.3 未经审批严禁解除气柜联锁、ESD 连锁和拆除安全附件。

5.4.2.4 在气柜区域工作，要遵守气柜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。

5.4.2.5 气柜区域内严禁使用非防爆工器具和通讯设备，禁止在该装置用铁器敲打。

5.4.2.6 气柜区域应设置明显的警告标识，严禁闲杂人员和无关人员进入。

5.4.2.7 运行过程中应包括下列监控内容及注意事项：DCS 气柜液位显示与现场是否一致；气柜上升下降速度不应太快；检查进出口总管、排污导淋阀是否畅通；气柜进口水封导淋阀是否关死；检查水槽水和环形水封液位是否正常等。

5.5 停车操作

5.5.1 当气柜不检修时

5.5.1.1 下游车间停车后，将气柜高度降至 $40\% \leq H \leq 60\%$ 之间停升压机。

5.5.1.2 将汽水分离器积水排尽，做好开车准备。

5.5.1.3 正常执行巡回检查和操作记录。

5.5.1.4 气柜相关管线需动火检修或进入受限空间作业时，必须将相关管线进行置换合格，气柜连接管道加装盲板隔离后方可执行。

5.5.2 当气柜检修时

置换原则：将气柜降落至柜位低位报警值时进行乙炔气柜置换，在降落应控制钟罩下降速度不高于 1m/min ，可视情况对升压机负荷进行调整。采用用惰性气体排出乙炔气体，最终将气柜内置换为空气；同时将与柜体连接的外部进气管道切断并打开气柜钟罩顶部的放空口。气柜及附属设备、管道在置换时不留死角。

5.5.2.1 气柜的置换

a) 将气柜柜位控制至低柜位低限报警值。

b) 将所有升压机停机。

c) 确认所有阀门处于正确开关状态，置换合格后在需要隔离的阀门、法兰处加装盲板。

d) 向气柜充入氮气进行置换。

e) 取样分析气柜乙炔含量，直至乙炔含量 $\leq 0.2\%$ ，如不合格继续通氮气置换直至取样合格为止。

f) 排水前必须完全打开气柜顶部放空阀，再打开气柜底部排水阀，必要时将气柜充氮阀门打开，对气柜进行排水，直至将水排尽。排水期间按照排空阀进气速度或充氮速度控制排水速度，防止气柜抽瘪。

g) 对气柜进行空气置换，分析含氧 $19.5\% \leq O_2 \leq 23.5\%$ 后，持续强制通风至检修工作结束至气柜复位。开排空阀时必须佩戴空气呼吸器避免人员窒息，空气置换过程中必须有相应措施防止人员进入气柜。

5.5.3 停车注意事项

5.5.3.1 检修前气柜内虽然已经分析合格，但水槽壁水和污泥中已被所储存介质饱和，可燃气体乙炔从水中缓慢解析出来，仍有可能引起爆炸。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、清除水槽污泥等措施，然后将水槽中的水排尽，打开上下人孔形成对流，加强气柜的连续通风等，定期分析气体浓度。

5.5.3.2 气柜排空操作前，须确定排空管路静电跨接良好，并对乙炔气柜周边各路口设置路障和警戒带，禁止人员通行，开排空时应当缓慢操作，开度不超过 $1/3$ ，避免气柜钟罩下降过快。

5.5.3.3 气柜使用氮气置换期间，汇报生产管理人员，需要周边区域停止一切动火作业，并使用测爆仪对空间乙炔含量进行连续监控，若发现超出 0.2%立即停止置换。乙炔车间除岗位操作人员外，其余人员一律不得靠近气柜区域。待测得气柜周围空间乙炔含量小于 0.2%，则继续执行气柜置换作业，直到气柜置换合格。

5.5.3.4 气柜进行排水操作时，必须保证气柜顶部排空阀开启，专人操作，同时确认气柜顶部人孔为开启状态，避免气柜钟罩顶因负压而变形。

5.5.3.5 气体出入口管道与系统有效隔离，包括断电隔离。

5.5.3.6 办理相关作业票证，并进行审批。

5.5.4 气柜异常紧急停车条件

发生下列情况时，岗位人员应以最快的速度安全停车，一般要包括清浄、发生、渣浆回收等进行全系统停车。（这里注意的是，当出现以下现象时，需要触发紧急停车系统，操作员工要在第一时间将气柜控制在安全状态内）

- a) 当气柜高度达到极低 LL 或极高 HH 时，人工干预无效、联锁无效时。
- b) 大量可燃气体报警仪报警且确认为乙炔泄漏时。
- c) 发生重大设备异常或生产指标异常，人工无法进行操作时。
- d) 接到上级指令时。
- e) 气柜发生阻卡时。
- f) 发生其它危及气柜安全运行的意外情况时。

5.5.5 异常工况处置

表 4 异常工况现象、原因及处理方法

异常现象	异常原因	处理方法
1. 气柜压力低	1、生产负荷较高，乙炔流量过大。 2、气柜管路积水或汽水分离器积水。 3、气柜远传压力表故障。 4、气柜远传压力表根阀未打开。 5、气柜滑轮卡顿。 6、气柜钟罩倾斜严重。 7、气柜紧急切断阀关闭。	1、联系生产调度系统生产负荷。 2、联系岗位对气柜管路或汽水分离器进行排水。 3、联系仪表校检压力表。 4、岗位人员将根阀打开。 5、检修气柜滑轮或混轮导轨加油润滑。 6、气柜升降调整。 7、及时打开气柜切断阀。
2. 气柜压力高	1、气柜管路积水或汽水分离器积水。 2、气柜远传压力表故障。 3、气柜远传压力表根阀未打开。 4、气柜滑轮卡顿。 5、气柜钟罩倾斜严重。 6、系统紧急停车。	1、联系岗位对气柜管路或汽水分离器进行排水。 2、联系仪表校检压力表。 3、岗位人员将根阀打开。 4、检修气柜滑轮或混轮导轨加油润滑。 5、气柜升降调整。

	7、气柜进、出口大阀未打开。	6、调节系统回流，控制气柜液位和压力。 7、联系岗位将进、出口阀门打开。
3. 气柜柜位过低 或柜位下降过快	1、装置生产负荷较大。 2、电石发气量低。 3、振动给料机故障。 4、汽水分离器液封。 5、气柜管路积水。 6、气柜滑轮卡塞。 7、气柜液位计失真。	1、联系调度，调整生产负荷，减缓发生器加料。 2、电石掺杂使用，分批次混合使用。 3、检修振动给料机。 4、及时排水。 5、检修气柜滑轮。 6、仪表校验液位计。
4. 气柜柜位过高 或柜位上升过快	1、装置生产负荷较小。 2、升压机设备故障。 3、气柜管路积水。 4、逆水封液封。 5、汽水分离器液封。 6、充氮阀内漏。 7、气柜滑轮卡顿。 8、气柜液位显示故障。	1、联系调度，调整生产负荷，减缓发生器加料。 2、检修设备。 3、及时排水。 4、排放液位。 5、排放液位。 6、更换氮气阀门。 7、检修气柜滑轮或混轮导轨加油润滑。 8、仪表校验气柜液位计。
5. 汽水分离器或阻 解器结霜	1、未及时排水或排水管道结冻、堵塞。 2、汽水分离器或阻解器伴热损坏。 3、汽水分离器保温破损或缺失。	1、每小时对汽水分离器进行排水操作。 2、检查伴热故障，修复伴热设施。 3、制作保温或修复保温。
6. 水槽水液位低	1、环境温度高，气柜水槽液位蒸发较大。 2、气柜液位低。 3、气柜活动升降过快或气柜钟罩卡顿突然降落。	1、每小时巡检添加水槽液位。 2、主控将气柜液位控制在 60%左右，岗位对水槽进行补水。 3、升降气柜进行调整，及时打开水槽补水阀门。
7. 水槽溢流异常增 大	1、气柜气柜钟罩卡顿后突然降落。	1、升降气柜进行调整，及时打开水槽补水阀门。
8. 水槽或进口温度 偏低	1、冷却塔出口温度低。 2、循环水换热温度低。 3、气柜钟罩卡顿长时间无活动。	1、调整冷却塔循环泵出口阀门开度调节循环水量。 2、调整循环水温度至 25℃。 3、升降气柜进行调整。
9. 水槽 pH 偏低	1、冷却塔洗泥效果差。 2、冷却塔洗涤效果差。	1、调整洗泥塔循环泵出口阀门开度调节循环水量。 2、气柜水槽及环形水封加碱，调节 pH 值 >7.
10. 气柜本体泄漏	1、气柜长期 pH 偏低显酸性腐蚀。 3、气柜本体焊缝泄漏。 3、气柜压力过高。	1、添加片碱调节气柜 pH 至 7.5，每班次测量气柜水槽 pH。 2、启动气柜泄露应急处置方案。 3、升降气柜进行调整。

11. 气柜相连管道 泄漏	1、气柜相连管道法兰垫片损坏。 2、气柜相连管道螺栓松动。 3、气柜相连管道管道变形。	启动气柜泄漏应急处置方案。
12. 气柜钟罩泄漏	1、气柜长期 pH 偏低显酸性腐蚀。 2、气柜压力过高。	
13. 气柜汽水分离器 器泄漏	1、乙炔气 pH 偏低显酸性腐蚀罐体及配件附属管道。 2、汽水分离器及附属管道法兰垫片损坏或螺栓松动泄漏。	

注：上表作为参考，各企业应根据装置的特点及差异确定上述列表内容是否适合并进一步细化处理措施。

6 检查与检修维护

6.1 气柜完好要求及定期检查

6.1.1 气柜完好要求

6.1.1.1 气柜本体完好要求

- a) 设备本体各机械零部件完好齐全。
- b) 最高、最低限位联锁、讯号、排空装置等齐全, 灵敏, 准确。
- c) 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。
- d) 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。
- e) 楼梯、平台完好牢固, 液位和压力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。
- f) 技术资料齐全准确: 设备档案资料符合管理制度要求; 设备结构图及配件图齐全;

6.1.1.2 运行性能要求

- a) 钟罩升降正常, 压力均衡, 无脱轨、卡轨等现象。
- b) 导轮、导轨润滑良好。
- c) 无异常的震动, 钟罩间无摩擦, 导轮座及导轮连接螺栓无松动。
- d) 储气量和工作压力达到设计要求或查定能力。

6.1.1.3 技术资料要求

- a) 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。
- b) 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）；气柜基础沉降监测；测厚记录；日常检查维护记录等。
- c) 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。

6.1.2 气柜的定期检查

气柜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，确保各层保护措施正常运行。具体检查内容及要求详见表 5，总体要求应符合 SHS 01036。

表 5 气柜定期检查表

检查部位	检查周期	检查内容
外部检查	气柜外部检查，根据运行情况，每天进行巡回检查	1. 气柜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. 气柜的管道、法兰、本体焊缝等处有无裂纹、变形和泄漏等现象。 3. 气柜的导轮与导轨吻合及磨损情况，导轮的润滑情况等。 4. 目测气柜的基础有无下沉、倾斜或裂缝等现象。 5. 气柜运行工艺参数是否在规定的范围内；现场仪表和中控室显示是否一致。 6. 气柜电气设备是否符合防爆标准，是否完好有效。 7. 气柜安全附件是否完好，并投用。
内部检查	气柜的内部检查，应结合气柜停车或系统停车时进行，应每 3 年进行一次检查	1. 外部检查的全部项目。 2. 检查气柜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。 3. 检查调试气柜联锁，是否按照设置的条件动作。 4. 对气柜规定的测点进行壁厚检测，腐蚀速率是否超标。
全面检查	气柜的全面检查应结合系统停车大修时进行，一般每 5 年进行一次。	1. 内外部检查的全部项目。 2. 多节气柜各环形水封进行注水试验以检查泄漏情况。 4. 进行气密试验。 5. 进行升降试验。 6. 若气柜需进行补焊等检修工作，气密试验和升降试验则作为检修后的检验工作，应在检修完毕后进行。

注：使用单位可根据实际情况进行补充。

6.2 检修维护

6.2.1 日常维护

6.2.1.1 必须建立气柜日常操作巡回检查制度，并做好日常检查操作记录。

6.2.1.2 做好气柜的日常导轨及滑轮的维护及保养工作。

6.2.2 冬季操作注意事项

a) 确保汽水分离器或阻解器处伴热（蒸汽伴热、热水伴热、电伴热）正常投用，且管线末端有蒸汽或冷凝液排出。岗位人员每小时打开汽水分离器或阻解器底部排水导淋确保排水管线畅通。

b) 冬季打开气柜水槽蒸汽管道阀门，确保气柜钟罩、水槽、环形水封内无结冻现象。

c) 打开气柜加水阀，保持气柜水槽及环形水封液位。

d) 现场巡检人员每小时巡检关注气柜柜位标识线，液位标识线在指标范围内。

e) 现场巡检人员每小时与主控岗位人员联系，确认气柜远传液位与现场液位偏差在 3%以内。

f) 每班对气柜内水的 pH 值进行一次分析，当 $\text{pH} < 7$ 时需要加大补水量对气柜水置换，或加碱调节 pH 值 > 7 。

g) 气柜监控可燃气体探头发报警信号后，主控岗位通知岗位人员 3 分钟内到达现场查找原因采取应对措施并及时回复，做好异常报警记录；无法确定原因时，应及时上报车间，以便确定原因及对策。

6.2.3 夏季操作注意事项

a) 汽水分离器或阻解器处蒸汽、热水、电伴热停用。岗位人员每小时打开汽水分离器或阻解器底部排水导淋，确保排水管线畅通。

b) 打开气柜加水阀，保持气柜水槽及环形水封液位。

c) 现场巡检人员每小时巡检关注气柜液位标识线，液位标识线在指标范围内。

d) 现场巡检人员每小时与主控岗位人员联系，确认气柜远传液位与现场液位偏差在 3%以内。

e) 每月对气柜内水的 pH 值分析，当 $\text{pH} < 7$ 时需要加大补水量对气柜水置换，或加碱调节 pH 值至 > 7 。

f) 气柜监控可燃气体探头发报警信号后，主控岗位通知岗位人员 2min 内到达现场查找原因采取应对措施并及时回复，做好异常报警记录；无法确定原因时，应及时上报车间，以便确定原因及对策。

6.2.4 定期检修维护

气柜定期检修维护分为小修、中修及大修，具体的检修周期及内容详见表 6。

表 6 气柜定期检修维护表

维修类别	维修周期	内容
小修	间隔期一般为一年	1. 气柜的外部检查（结合系统停车情况安排）。 2. 气柜的导轨检查、清洗，添加或更换润滑油（脂）；更换个别磨损严重的导轮。 3. 气柜外表面的局部防腐。
中修	间隔期一般为三年	1. 包括小修的所有项目。 2. 消除中节、钟罩壁、环形水封、顶棚板泄漏。 3. 水槽壁及底板检查修理。 4. 检查、调整导轮与导轨的接触间隙和磨损情况，对转不动的和磨损严重的导轮进行修理或更换。 5. 检查外导轮和导轨的连接固定螺栓。 6. 最高、最低限位安全联锁装置修理或调试。 7. 水槽、钟罩内外部检查，防腐修补，溢流水封清理、检查修理或更换。 8. 自动放空各部件检查修理或更换。 9. 所有阀门、管道检查修理或更换。 10. 照明、防雷、防静电装置检查调试。
大修	间隔期一般为5年	1. 包括中修的全部项目。 2. 水槽检查修理，工字钢托座检查修理或更换。 3. 导轨、立柱、构件检查测量，视情况修理或更换。 4. 中节上下水封槽、钟罩下水封槽检查测量，视情况整形、修理或局部更换；中节、钟罩蒸汽加热管检查或更换。 5. 中节、钟罩、壁板、骨架检查修理，视情况局部更换。 6. 进气立管、出气立管、放空立管的检查修补或更换； 7. 气柜下沉量、倾斜情况检查测量校正，基础修补。 8. 配重块检查修理或更换，调整配重。 9. 内外壁全面防腐。 10. 补水管和蒸汽管的保温修补。

注：使用单位可根据实际情况进行补充。

6.2.2 检修技术要求及调校

6.2.2.1 气柜检修技术要求

参照附录C要求，各企业制订乙炔气柜检修记录表。

6.2.2.1.1 初找平

- 以每个导轮支座为基准点，距离水槽走台为参考基准，记录8个初始数据“0”。
- 给气柜充气，使钟罩上升200-500mm，测量支座与水槽走台距离，记录数据“1”，核校每组对角数值，调整配重块，控制在20mm以内。
- 继续给气柜充气，使钟罩上升200-500mm，测量支座与水槽走台距离，记录数据“2”，核校每组对角数值，调整配重块，控制在20mm以内。

6.2.2.1.2 精找平

- a) 以水槽液面给基准点，距离液面高 200–500mm 为初始值，并做好标记，分别均布“ABCD”四个方向。
- b) 给气柜充气，使钟罩上升 200–500mm，测量标记的基准点到液面距离，记录数据“1”，核校每组对角数值，调整配重块，控制在 10mm 以内。
- c) 继续给气柜充气，使钟罩上升 500–1000mm，测量标记的基准点到液面距离，记录数据“2”，核校每组对角数值，调整配重块，控制在 10mm 以内。
- d) 继续给气柜充气，使钟罩上升 500–1000mm，测量标记的基准点到液面距离，记录数据“3”，核校每组对角数值，调整配重块，控制在 10mm 以内。

6.2.2.1.3 多节气柜调校先调校钟罩，调平后再调校中节，步骤按照 6.2.3.1.1–6.2.3.1.2 步骤执行。

6.2.2.1.4 注意事项

- a) 风力过大会造成钟罩偏移影响钟罩调整平衡，因此在调整时应尽量选择三级以下风力天气。
- b) 初找平在气柜注水过程进行，若气柜水槽提前注满水可以不进行初找平。
- c) 精找平时，基准液面以气柜溢流口能自动排水结束时为准，以免造成数据偏差。
- d) 精找平调整上升高度至正常生产所需液位+10%–20%，每组对角平衡调节控制在 10mm 以内。

6.2.3 气柜的试车与验收

6.2.3.1 气柜封闭前应认真检查，并做好封闭记录。

6.2.3.2 水槽注水时必须打开钟罩顶部放空阀以防气柜注水时钟罩浮动。

6.2.3.3 注水速度要适当，不宜过大，以防水压波动影响系统生产。

6.2.3.4 检修维护安全注意事项

6.2.3.4.1 进入气柜维护检修时必须管理相关作业票证，并有两人或两人以上工作，设有专职监护人员进行监护，涉及特殊作业的按 GB 30871 执行。

6.2.3.4.2 气柜停车检修时按规定的开停车方案进行，待置换合格后先开顶部人孔，保持通风良好，然后水槽放水。

6.2.3.4.3 在检修前要检查有关安全器具、检修机具以及检修用电是否符合规定要求。

6.2.3.4.4 进入气柜、动火、临时照明、登高作业、立体作业、现场抽加盲板等操作要严格执行危险性作业管理要求，定期取样分析。

6.2.3.4.5 严禁检修与防腐同时进行。

6.2.3.5 气柜的验收应符合 GB/T 51094–2015 有关内容。

7 气柜泄漏应急处置

7.1 制定应急预案或应急处置程序

气柜所属企业应制定乙炔气柜泄漏应急预案或应急处置程序，预案的编制应符合 GB/T29639–2020 中的有关内容，定期组织应急人员培训、演练和适时修订。

7.2 险情初期

- a) 险情初判, 根据现场可燃气体报警判断, 单一可燃气体报警可以采取现场险情侦查, 多个可燃气体报警时采取先切断, 远程干预方式, 避免人员进入高风险区。
- b) 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。
- c) 有关人员坚守岗位, 采取合理的工艺措施, 参见附录 A, 防止事故扩大。
- d) 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。
- e) 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以“远离危险源, 上风方向逆风逃生”;
- f) 气柜附近严禁启停任何电气设备;
- g) 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。
- h) 查找事故原因, 保证自身安全的情况下迅速切断事故能量源。
- i) 把受伤人员抢救到安全区域, 搬运方法要正确。
- j) 事故抢险人员应做好个人防护和必要的防范措施后, 迅速投入排险工作; 救护人员进入前, 了解现场情况, 必须两人以上分组进行救护。
- k) 发生伤亡事故, 抢救、急救工作要分秒必争, 及时、果断、正确, 不得耽误、拖延;
- l) 根据窒息、易燃气体种类, 判断事故来源, 联系调度中心启动专项应急预案。

7.3 现场检测及疏散

- a) 便携式测爆仪报警时, 人员必须佩戴正压式空气呼吸器进入作业区域。
- b) 对现场泄漏区域的乙炔浓度及时检测。
- 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。
- e) 保障应急通道畅通, 禁止无关人员及车辆进入。(急救车辆和消防车辆除外)。

7.4 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、防爆对讲机。禁止携带手机或其它电子产品, 消除静电。
- c) 泄漏现场做好警戒。
- d) 以便携式测爆仪报警为依据, 适时扩大警戒区域。

7.5 环境保护

- a) 组织人员对外围进行环境监测;
- b) 事故危险评估, 确定危险品的种类、特性、数量、危害程度和事故波及范围; 提出并划定事故的高危险区、危险区、缓冲区和安全区。
- c) 迅速阻断危险物料来源, 防止次生事故。出现环境污染事故, 执行《环境污染突发事件应急预案》。

d) 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。

7.6 报警系统

- a) 调度电话：xxxxxxxx *（要适合各种人员及时报警）
- b) 消防站电话：xxxxxxxx

7.7 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；

7.8 注意事项

- a) 当气柜发生泄漏后，巡检工立即查看情况，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，参见附录 B；
- c) 气柜泄漏后，现场处置人员严禁携带手机等非防爆器材，只允许使用防爆工具和防爆对讲机；
- 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。
- h) 人员疏散应根据风向标指示，撤离至上风口的紧急集合点，并清点人数。
- i) 如启动预案后，承担消防、警戒、急救任务的公司应急人员在各专业部门应急人员到达现场接替任务后，向现场指挥汇报待命。

附 录 A
(资料性附录)
气柜区乙炔泄漏可采取的处置措施

A.1 乙炔气柜钟罩处点泄漏

- 当岗位操作人员发现乙炔气柜钟罩处点泄漏，最早发现者立即汇报当班班长，并打开消防水炮对泄漏点进行稀释消除静电，隔离点火源。设置半径 100 米范围隔离区；停止区域内所有作业，疏散区域内非操作人员。
- 联系分厂抢险队人员进行带压堵漏。
- 若泄漏过大无法进行带压堵漏，安排系统紧急停车并视情况启动气柜处紧急放空、降低气柜柜位高度。
- 当气柜低低柜位联锁停升压机。关闭汽水分离器或阻解器上所有阀门及进气柜大阀，视情况打开汽水分离器或阻解器处氮气阀充氮阀，向气柜内充入氮气，根据气柜氮气置换情况转入检修状态。

A.2 乙炔管道泄漏点着火现场处置措施

在生产过程中，气柜管道连接法兰、或管道本体泄漏较小时，进行堵漏、消漏等常规性消漏措施；如泄漏量较大无法进行消漏或已发生着火时，按紧急停车步骤停车处理。

- 乙炔管线出现焊缝、法兰泄漏时，最早发现者立即汇报班长，班长在汇报调度的同时，利用周围应急措施初步灭火，并打开消防水炮对泄漏点进行稀释消除静电、降温。调度启动应急预案，安排消防站出警，当班班长安排专人设置半径 100 米范围隔离区，检查疏通消防通道；停止区域内所有作业，疏散区域内人员。
- 立即现场确认泄漏着火所属管线，轻微泄漏、一般泄漏时联系分厂抢险队人员进行紧固或带压堵漏；较大泄漏或着火时立即安排系统停车，将泄漏乙炔管线从系统中切出。消防人员利用消防车及附近消防栓喷淋灭火，直至火势扑灭。
- 气相按照将管线压力泄压至气柜，待压力与气柜平衡后，现场排净口接临时氮气管线进行充氮转入检修状态；液相按照泵打或管线内部注入高压生产水顶入乙炔储槽内，待储槽内液位无明显上涨趋势后，将管线压力泄压至气柜，待压力与气柜平衡后，现场排净口接临时氮气管线进行充氮转入检修状态。

附 录 B
(资料性附录)
应急处置设施和用具参考表

名称	数量	安全存放地点	备注
干粉灭火器	x 具		
消火栓	x 具		
应急灯（大）	x 具		
应急灯（小）	x 具		
空气呼吸器	x 具		
阻解器	x		
避雷针	x		
有毒气体探头	x		
可燃气体探头	x		
安全帽	—		定期配发
防护手套	—		定期配发
工作服	—		定期配发
应急药品			

注：各企业应标明应急处置设施和用具的数量、设置或存放地点。

（配应急处置设施平面布置图，加强平时培训工作）

附 录 C
(资料性附录)
乙炔气柜检修记录表

检修附件名称	检修内容	检修标准				检修结果	检查日期	备注
水封槽、底板	1、腐蚀程度，有无渗漏，有无偏 2、水封槽、工字钢托做检查、修理或更换	1、防腐层完好无剥落，无渗漏 5-10 倍放大镜目检柜体焊缝, 在检查中应特别注意柜壁与柜底间的角焊缝和底层壁板的纵、横焊缝以及进出口接管与柜体的连接焊缝无渗漏和裂纹						
钟罩壁板、顶棚板、骨架检查	钟罩壁板、顶棚板、骨架检查修理，视情况局部更换	褶皱允许值 单位：mm						
		壁板厚度	允许褶皱高度	壁板厚度	允许褶皱高度			
		4	30	7	60			
		5	40	8	70			
		6	50					
	腐蚀程度，有无渗漏，偏斜，测量壁厚，内外部是否加做防腐	坑蚀深度允许值 单位：mm						
		钢板厚度	坑蚀深度	钢板厚度	坑蚀深度			
		3	1.2	7	2.5			
		4	1.5	8	2.8			
		5	1.8	9	3.2			

		6	2.2	10	3.5										
水槽 蒸汽 伴热	有无腐蚀渗 漏，支架有无 损坏，蒸汽管 线保温是否完 好有无腐蚀	蒸汽管线无泄漏，保温完好，管道内部无腐蚀，管道支架安装完 好，管道连接螺栓有无松动、缺失													
进出 口阀 门、管 线	开关是否灵 活，密封垫片 是否老化渗 漏，螺栓是否 紧固，管线壁 厚检测	密封面完好，阀门开关完好，螺栓齐全													
导轮 和立 柱	滚轮转动是否 灵活，其磨损 程度与导轨接 触是否平稳， 检查螺栓锈蚀 程度，是否维 护保养，导轨 有无变形	导轮和导轨间隙是否符合设计值，导轮转动灵活，无卡阻；导轮 定期润滑，导轮与导轨接触面之间应有 5mm 的径向间隙，导轨无 变形													
						1#立柱	2#立柱	3#立柱	4#立柱	5#立柱	6#立柱	7#立柱	8#立柱		
						钟罩导轮与导轨间隙（mm）									
水槽 防腐	气柜内外壁全 面防腐蚀程度，表漆脱落 面积，	气柜水槽检查防腐层无脱落、鼓包、翘皮													

外导轨及桁架旋梯	外导轨油污清理，采用经纬仪对外导轨检测，检查其垂直度。	采用经纬仪对外导轨检测，检查其垂直度，其径向和切向偏差都不得大于高度的 1/1000 且不准超过 15 毫米。外导轨和导轮接触的一面不应有高度大于 2 毫米的凹凸不平处，相邻两导轨间的水平周向偏差不应大于 5 毫米			
手动放空阀和联通阀	有无泄漏，开关是否灵活，螺栓腐蚀程度	气柜放空阀门无泄漏、螺栓齐全无腐蚀			
进气管线检查	进气管线检查修补或更换	进气管线无泄漏，无堵塞			
加水管线、排水管线、放尽阀门、人孔接管	管线测厚、阀门检查、密封点检查、螺栓是否紧固	现场无泄漏、螺栓齐全			
柜容高度指示仪	指示是否清楚、灵敏、准确	指示清晰、现场液位与实际液位相符合			

压力 检测 设施	各接头有无泄 漏，引压线是 否完好，隔离 液是否完好， 压力变送是否 正常	远传压力完好，现场隔离液完好、管线无泄漏			
照明、 防雷、 防静电	装置检查调试 是否正常，接 地是否完好	检测静电接地电阻 3.5-5Ω			
气柜 基础	地面有无塌 陷，基础是否 完好	无塌陷、无裂纹			
气柜 水槽 下沉 量	倾斜情况，配 置是否平衡，	气柜基础允许倾斜值小于 0.008			
检修验收情况		检修负责人：	车间负责人：	XXX 部室：	