

# 团 体 标 准

T/CCASC XXXX—XXXX

## 氯化氢合成系统自动化控制通用技术要求

General technical requirements for the automation control of hydrogen chloride  
synthesis systems

2025-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

中国氯碱工业协会 发布

中国氯碱工业协会于 1981 年成立，是我国成立最早的全国性工业协会之一。中国氯碱工业协会团体标准按《中国氯碱工业协会团体标准管理办法》进行制定和管理。

中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国氯碱工业协会团体标准的建议并参与有关工作。

本文件实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄送中国氯碱工业协会，以便修订时参考。

地址：天津市南开区白堤路 186 号天津电子科技中心 1105 室；邮编：300192；电话：022-27428255。

本标准版权为中国氯碱工业协会所有，除了用于国家法律或事先得到中国氯碱工业协会的许可外，不得以任何形式或任何手段复制、再版或使用本标准及其章节，包括电子版、影印件，或发布在互联网及内部网络等。

# 目 次

目次.....	I
前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 装置构成.....	1
5 通用要求.....	1
6 技术要求.....	2
参考文献.....	5

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国氯碱工业协会标准化工作委员会提出并归口。

本文件主要起草单位：XX。

本文件参与起草单位：XX。

本文件主要起草人：XX。

本文件由中国氯碱工业协会负责管理和解释。

# 氯化氢合成系统自动化控制通用技术要求

## 1 范围

本文件规定了氯化氢合成系统自动点火、火焰监测、负荷调整、冷凝酸排放、在线分析、关联功能、联锁设置等方面的技术要求。

本文件适用于包括合成炉本体、盐酸制备单元、氯化氢气体输送单元、冷凝酸处置单元以及配套自动化控制设施在内的氯化氢合成系统的自动化运行控制。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 33009.2 工业自动化和控制系统网络安全 集散控制系统（DCS） 第2部分：管理要求

GB/T 29871 能源计量仪表通用数据接口技术协议

GB/T 36478.4 物联网 信息交换和共享 第4部分：数据接口

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 装置构成

4.1 氯化氢合成系统包括合成炉本体、盐酸制备单元、氯化氢气体输送单元、冷凝酸处置单元以及配套自动化控制设施。

4.2 合成炉包括二合一氯化氢合成炉、三合一盐酸合成炉和四合一盐酸合成炉。

4.3 盐酸制备单元包括吸收系统、盐酸储罐、输送泵及在线监测仪表等。

4.4 冷凝酸处置单元主要包括冷凝酸收集罐、冷凝酸储罐、冷凝酸泵及其辅助设施。

4.5 自动化控制包括数据采集、状态监控、程序控制、联锁保护等。由传感器、执行器、控制器和通信系统组成。其中，传感器包括温度传感器、压力传感器、压差变送器、流量计、液位计等；执行器包括阀门和变频器等；控制器通过与其相连的传感器和执行器对自动化控制设备进行数据采集与控制；通信系统具备标准信口和协议，可进行对内及对外的数据交流。

## 5 通用要求

5.1 自动化控制系统应具有温度、流量、压力、液位、分析等测量功能。

- 5.2 爆炸危险场所安装的自动化控制系统应满足防爆要求。
- 5.3 自动化控制系统中计量仪表数据接口的技术协议按 GB/T 29871 的规定执行。
- 5.4 自动化控制系统中与外部系统的数据接口按 GB/T 36478.4 的规定执行。
- 5.5 联锁投用按 GB/T 33009.2 的规定执行。
- 5.6 自控率满足远程操作、现场无人值守。
- 5.7 工艺报警根据不同的工艺要求，宜设置温度、流量、压力、液位、分析等偏离工艺指标的报警。

## 6 技术要求

### 6.1 自动点火远程操作

6.1.1 合成炉应具备自动点火系统，利用点火枪在合成炉炉内密闭环境中将氢气与空气引燃，点火枪喷出的火焰按照程序控制引燃合成炉内依次进入的氢气、氯气，通过火焰探测器判断点火是否成功。

6.1.2 点火系统可采用 PLC 或 DCS 操控，完成点炉前参数自检、置换及初期火焰检测动作，过程状态信号实现远程传送。

6.1.3 进每台合成炉的氢气、氯气管线上应设置流量测量仪表和调节阀，以及联锁切断阀。氯气总管和氢气总管始端应设置温度测量仪表，氯气流量和氢气流量应分别和流量计所在管线的压力形成补偿回路。每台合成炉的氢气切断阀与合成炉之间的管线上应设置氮气吹扫管线。氮气管线上应设置流量计和限流孔板以及联锁开关阀。仪表及调节阀保证点炉及火焰异常工况时关联指令的自动执行。

6.1.4 点炉初期火焰异常或点火失败，应进行氮气置换，相关指令纳入 DCS 自动控制程序。

### 6.2 异常工况自动响应

6.2.1 氯化氢合成炉配备火焰监测器、火焰摄像机。

6.2.2 火焰监测器应满足现场防爆要求和防护要求，选择合理的灵敏度。火焰监测点宜设置两处，满足不同角度在线拾取火焰信号，同步传输至 DCS。

6.2.3 火焰检测中两火焰信号同时熄灭时，自动判断炉内火焰熄灭，自动执行停炉操作。

6.2.4 火焰摄像机可采用工业电视监视系统，以监视氯气和氢气燃烧状态。

6.2.5 为保障合成炉视镜清洁，宜配备视镜自动清洗装置，用于清理附着在视镜玻璃表面结垢。

6.2.6 盐酸浓度采用在线检测，设置相应的报警值，与氯化氢气量、吸收水量实现串级调控。

6.2.7 根据下游工况，设置氯化氢游离氯在线监测装置，相关数据实现远程监控报警；严重超标时联锁停送氯化氢。

6.2.8 现场设置有毒可燃气体报警器，实现远程监控、超标报警及应急措施自启。

### 6.3 负荷调整模型构建

6.3.1 合成炉进行负荷调控，宜通过程序模块完成系统的自动负荷调整，设置人员指令输入限制条件，避免误操作风险。

6.3.2 自动负荷调整宜依据设定条件自动调控氯气、氢气进气流量以及氯化氢流量分配，负荷升降过程中保持炉压、氯化氢纯度、游离氯的各项参数稳定。

6.3.3 负荷调整在提负荷时应先提氢气，降负荷时应先降氯气，以避免氯化氢合成中氢气、氯气流量配比失常，导致氯化氢中游离氯严重超标，引起后续氯化氢使用工序发生生产事故。

6.3.4 根据下游用户工况设定异常参数识别，通过报警、灭炉的方式规避自动负荷调整过程中的安全问题。

## 6.4 常规操作自动执行

### 6.4.1 冷凝酸排放

6.4.1.1 合成炉、外输氯化氢管道配套冷凝酸自动排放系统，设置现场、远传液位计、控制阀等设备，实现液位自动控制。

6.4.1.2 宜对冷凝酸收集罐液位设置高、低报警，当冷凝酸液位达到保证氯化氢合成装置的安全运行。

6.4.1.3 冷凝酸液位达到高位时，触发排酸程序，经自动阀、泵或者气体压送方式实现自动外排；达到低位时，自动停送。

### 6.4.2 盐酸制备

6.4.2.1 盐酸制备单元氯化氢流量、吸收水调节设定自动阀，实现远程操控。

6.4.2.2 盐酸制备单元依据浓度需求设定氯化氢与吸收水的投加比例。

### 6.4.3 盐酸输送

6.4.3.1 盐酸罐设定远程液位计、外送盐酸流量自动阀、外送盐酸流量计。

6.4.3.2 盐酸储罐根据储量设定限制，设定外送流量调节模块，实现液位自动控制。

### 6.4.4 氢气系统密闭排水

湿氢气管道排水装置实现远程监控，宜设置氢气冷凝液收集罐、液位计、自动排液阀，实现液位稳定控制。

### 6.4.5 氯化氢长输与制备盐酸间功能转换

6.4.5.1 合成炉出口氯化氢气体送气管线、制酸管线均设置调节阀，纳入模型控制程序。

6.4.5.2 外送氯化氢气体、制备盐酸功能需要切换时，自动关联合成炉、吸收装置、盐酸浓度计等相关仪表，实现自动切换控制。

### 6.4.6 副产蒸汽

6.4.6.1 蒸汽闪蒸罐设置两套以上远传液位计，自动补水阀，实现闪蒸罐液位稳定控制。

6.4.6.2 液位计过低时，自动判断为合成炉换热量不足，推送报警信息。

6.4.6.3 蒸汽闪蒸罐应设置远传压力变送器、安全阀、自动排空阀、自动输送阀，实现放空与并网操作自动控制。

## 6.5 联锁设置

6.5.1 应设置原料氢气压力高高或低低联锁停炉；

6.5.2 应设置原料氯气压力高高或低低联锁停炉；

6.5.3 应设置火焰异常联锁停炉；

6.5.4 宜设置合成炉运行压力高高联锁停炉；

6.5.5 宜设置蒸汽闪蒸罐液位低低联锁停炉；

6.5.6 宜设置冷却水流量低低联锁停炉；

6.5.7 宜设置氢气与氯气流量比值高高、低低联锁停炉；

6.5.8 宜设置氯气、氢气进炉自动阀门的安全状态联锁，通过对自动阀的状态进行监控，当同一台炉的主管路氢气切断阀、氢气流量调节阀、氯气切断阀、氯气流量调节阀有任意一只阀门关闭时，及时报警并自动连锁停炉。

## 参 考 文 献

- [1] GB 4962 氢气使用安全技术规程
  - [2] GB 11984 化工企业氯气安全技术规范
  - [3] GB/T 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
  - [4] GB/T 38599 安全阀与爆破片安全装置的组合
  - [5] GB/T 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
  - [6] HG/T 2736 石墨制三合一盐酸合成炉
  - [7] HG/T 3189 水套式石墨氯化氢合成炉
  - [8] HG/T 5453 二合一石墨氯化氢合成炉
  - [9] HG/T 20516 自动分析器室设计规范
  - [10] HG/T 30024 合成盐酸安全技术规范
  - [11] T/HGJ 10600 烧碱装置安全设计标准
-