

耐腐蚀电动调节阀应用：蔗糖亚硫酸法澄清工艺中磷酸液流量的自动控制

Application of Electric Corrosion-Resistant Regulating Valve: Automatic Control of Phosphoric Acid Flow in Sucrose Sulfite Clarification Process

摘要：目前蔗糖亚硫酸法澄清工艺中普遍采用调节阀来控制磷酸液体的流量，但调节阀普遍存在耐腐蚀性差、响应速度慢和自动化水平低的问题。本文介绍了一种基于针型阀的新型耐腐蚀电动调节阀，采用了步进电机推进和FFKM全氟醚橡胶密封技术，具有可用于真空下的良好密封性能和微秒量级的响应速度，可采用直流电压信号或RS 485直接驱动，并已在蔗糖生产线得到了应用。

一、问题的提出

目前的蔗糖生产过程中普遍采用亚硫酸法澄清工艺，其中的磷酸自动控制系统要求能够进行磷酸的自动配比，并根据蔗汁流量实时连续自动调节磷酸添加量以保证磷酸添加的准确性。磷酸添加量控制是通过浓度85%磷酸液体的流量进行调节，但存在以下迫切需要解决的难题：

(1) 耐腐蚀性差：85%浓度的磷酸液是一种无机中强酸，具有一定的腐蚀性，而目前绝大多数电动流量调节阀的耐腐蚀性普遍较差，无法用于硫酸流量调节。

(2) 自动化水平低：目前磷酸流量调节中大多还采用耐腐蚀的手动调节阀，磷酸添加准确性和及时性差影响产品质量，无法准确掌握磷酸使用情况。

(3) 精度差和响应速度慢：尽管也有用于流量调节电/气动球阀和蝶阀，但普遍口径太大，调节精度差，响应速度慢，无法满足磷酸流量ppm级调节精度要求。

二、耐腐蚀精密电动调节阀

上海依阳实业有限公司开发的NCNV系列耐腐蚀数控电动针阀是一种灵巧型的电子式双向计量针阀，采用高精度直线步进电机驱动阀轴。主要技术指标如下：

- (1) 接触材料：不锈钢；
- (2) 密封材料：全氟醚橡胶（FFKM）；
- (3) 响应时间：0.8s（全关到全开）；
- (4) 流体：气体和液体；
- (5) 压力范围：-1~7bar；
- (6) 阀芯节流内径：0.9~4.1mm；
- (7) 流量范围：0.1~2000L/m；
- (8) 线性度：±0.1~±11%
- (9) 重复精度：±0.1%（全量程）；
- (10) 使用温度范围：0~84℃；
- (11) 控制信号：0~10VDC或RS485；
- (12) 工作电源：24V（≤12W）。

