

科里奥利质量流量计气液两相流信号处理的改进

李春辉¹, 孙立军¹, 刘佳荣¹, 张扬¹, 李海洋², 王化祥¹

¹天津大学电气自动化与信息工程学院, 中国天津市, 300072

²上海市计量测试技术研究院, 中国上海市, 201203

摘要: 科里奥利质量流量计作为一种日益流行的流量测量仪表, 在单相流条件下表现出较高测量精度, 并在工业上得到广泛应用。但在复杂流动条件下, 例如两相流工况, 由于各种因素(包括不合适的信号处理方法), 测量精度会大大降低。本文分析了3种数字信号处理方法——正交解调(QD)、希尔伯特和滑动离散傅立叶变换法, 分别用于处理传感器信号并在两相流工况下测试算法性能。在此基础上, 分别改进了两相流条件下的信号处理方法。在仿真中使用随机游走模型分别建立单相流和两相流工况下的传感器信号, 评估这3种方法的相位差跟踪性能。基于数字信号处理器, 在其评估板上完成转换器程序设计。将转换器在单相流和两相流工况下测试, 根据测量精度和算法复杂度评估改进的信号处理方法性能, 结果表明QD算法在单相流工况下性能最佳。在两相流条件下, QD算法在160、250和420 kg/h流量点的测量指示误差和重复性能优于改进的希尔伯特算法, 而希尔伯特算法在600 kg/h流量点的性能优于QD算法。

关键词: 科里奥利质量流量计; 数字信号处理方法; 两相流工况; 正交解调; 滑动离散傅里叶变换; 希尔伯特变换

<https://doi.org/10.1631/FITEE.1900558>