

# 无线传感网络环境下基于信息新鲜度约束的事件触发卡尔曼一致性滤波算法

王蕊<sup>1</sup>, 李雅辉<sup>1</sup>, 孙辉<sup>†1</sup>, 张友民<sup>2</sup>

中国民航大学电子信息与自动化学院, 中国天津市, 300300  
康考迪亚大学机械、工业与航空工程系, 加拿大魁北克蒙特利尔, H3G1M8

**摘要:** 提出一种新的基于无线传感网络的事件触发卡尔曼一致性滤波 (ET-KCF) 算法。该算法基于信息新鲜度, 通过计算采样信息的信息年龄 (age of information, AoI) 度量信息的新鲜度。该算法集成传统的事件触发机制、信息新鲜度计算方法和卡尔曼一致性滤波 (KCF) 算法, 可以更有效地估计飞机舱内的污染物浓度。该方法还考虑了数据包丢失和通信路径丢失对信息传输的影响, 提出一种基于 AoI 约束的 ET-KCF 阈值选择方法, 将每个数据包的 AoI 与系统最小平均 AoI 比较。该方法减少了对过期信息的传输, 大大降低了网络能耗。最后, 利用李雅普诺夫稳定性理论和矩阵理论证明了算法的收敛性。仿真结果表明, 与现有 KCF 算法相比, 该算法具有更好的容错性, 与其他 ET-KCF 算法相比, 其功耗更低。

**关键词:** 分布式卡尔曼一致性滤波; 事件触发机制; 信息年龄 (AoI); 稳定性分析; 能量优化

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2000206>