

# 基于贝叶斯推断的数据驱动复杂拓扑 DeviceNet 间歇性连接故障诊断方法

王珑凯, 雷勇

浙江大学流体动力与机电系统国家重点实验室, 中国杭州市, 310027

**摘要:** 随着工业自动化系统中 DeviceNet 拓扑结构越来越复杂, 以及工业设备和工艺的可靠性要求越来越严格, 网络自身故障的诊断方法愈发重要。DeviceNet 系统常出现间歇性连接 (IC) 故障, 严重危害生产性能, 甚至危及运行安全。然而, 现有 DeviceNet 的 IC 故障诊断方法——尤其针对复杂拓扑网络的方法——无法直接处理多个故障的场景, 需要人工干预才能全面诊断。针对复杂拓扑 DeviceNet 网络, 本文提出一种基于贝叶斯推断的新型数据驱动 IC 故障诊断方法, 该方法可在不影响系统正常运行的情况下, 准确且高效地定位网络中所有 IC 故障。首先, 通过分析被 IC 故障中断的数据帧定义观测症状, 并通过整合观测症状与网络拓扑信息推导嫌疑 IC 故障。其次, 利用观测症状的数量信息及其与嫌疑 IC 故障的因果关系, 提出基于贝叶斯推断的估计方法, 用来估计每个嫌疑 IC 故障发生于网络的后验概率。最后, 开发一种基于最大似然的快速诊断算法, 在不同复杂故障场景下快速识别 IC 故障位置。通过搭建实验台, 在各种网络拓扑和故障场景下进行案例研究, 验证所提方法的有效性和优势。实验结果表明, 本文所提方法诊断出的 IC 故障位置与实验设置一致。

**关键词:** DeviceNet; 现场总线; 复杂拓扑; 故障诊断; 间歇性连接; 贝叶斯推断

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400696>