

# 间歇性连接故障影响下的控制器局域网可用性评估

王珑凯<sup>1</sup>, 张雷鸣<sup>2</sup>, 雷勇<sup>1</sup>

<sup>1</sup>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

<sup>2</sup>中国电子科技集团公司第十四研究所, 中国南京市, 210039

**摘要:** 控制器局域网 (CAN) 作为工业中广泛使用的现场总线之一, 已经扩展到对安全性和可靠性有严格要求的自动化领域。在实际应用中, 电缆的疲劳和绝缘磨损等因素会导致 CAN 总线中间歇性连接 (IC) 故障频繁发生, 从而影响系统的动态行为和安全。因此, 定量评估 CAN 在 IC 故障影响下的性能对系统的实时健康监测至关重要。本文提出一种考虑 IC 故障的 CAN 可用性实时定量评估方法, 该方法基于网络状态转移模型计算系统可用性参数。首先, 构建 IC 故障与网络错误响应之间的因果关系, 在此基础上估计 IC 故障到达速率。其次, 对考虑 IC 故障的网络状态进行分析, 采用确定与随机 Petri 网 (DSPN) 模型描述状态间的转移关系。然后, 根据 DSPN 模型中标识的概率分布和物理意义, 确定 DSPN 模型的参数并计算系统的可用度。搭建了实验平台, 并在多种实验条件下对所提方法进行实例验证。实验结果表明, 所提方法的估计结果与实际值吻合良好。

**关键词:** 控制器局域网; 间歇性连接故障; 到达速率; 确定和随机 Petri 网; 可用性评估  
<https://doi.org/10.1631/FITEE.2200592>