

doi:10.1631/FITEE.1700334

题目: 随机零值攻击下基于随机加密防护的网络化控制系统随机稳定性分析

摘要: 近年来,网络化控制系统的安全问题受到广泛重视。安全防护需要额外的能量消耗、计算资源负荷以及时间延迟,使得实时、能量受限系统受到影响。因此,采用随机加密防护技术,该技术相比持续性加密防护技术在计算负荷、时间和能量消耗方面代价较小。针对能力较弱的攻击者,即系统经验知识较少,攻击能力有限,同时又有攻击欲望,考虑了一种随机零值攻击,即恶意地将测量值篡改为零信号。随机加密防护与随机零值攻击分别服从于两个相关的伯努利分布随机变量,该情况下网络化控制系统变成随机系统;基于线性矩阵不等式法开展了随机稳定性分析。所提的随机稳定性分析结果有助于确定一定攻击概率的随机零值攻击下所需的随机加密防护概率。最后,基于某垂直起降飞行系统进行仿真实验。仿真结果表明该方法的有效性、鲁棒性与适用性。此外,结果表明在选择合适防护技术时,应考虑延迟的影响;在确定系统采样周期时,应考虑采样周期对增加攻击鲁棒性的作用。

关键词: 网络化控制系统; 安全; 网络攻击; 随机稳定性; 加密防护