

基于非对称时变积分障碍李雅普诺夫函数的动态状态约束 非线性系统自适应最优控制

魏岩, 郝明爽, 禹鑫焱, 欧林林

浙江工业大学信息工程学院, 中国杭州市, 310023

摘要: 本文研究具有动态状态约束的非线性系统自适应最优跟踪控制问题。首先提出一种基于非对称时变积分障碍李雅普诺夫函数 (ATIBLF) 的积分强化学习 (IRL) 控制算法。在最优反步控制设计的每一步中都引入ATIBLF, 以确保系统始终满足动态变化的全状态约束。每个子系统的最优虚拟/实际控制器均用ATIBLF和自适应最优项进行分解, 同时利用神经网络来近似最优代价函数梯度。根据李雅普诺夫稳定性定理, 证明了闭环系统所有信号的有界性。所提出的控制方案保证了系统状态在预定义的紧集内。最后, 通过仿真实验验证了本文所提方法的有效性。

关键词: 状态约束; 非对称时变积分障碍李雅普诺夫函数 (ATIBLF); 自适应最优控制; 非线性系统

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2300675>