

doi:10.1631/FITEE.1500053

题目：一类时变时滞非线性系统的 H_∞ 参考跟踪控制设计

目的：针对一类具有时变时滞的非线性系统，设计状态控制器实现闭环系统输出对参考轨迹的 H_∞ 跟踪。

创新点：利用统一模型表示所研究的时变时滞非线性系统，修正参考模型使其更具一般性，引入缩放系数提高系统的跟踪精度。

方法：采用一个由线性时滞动态系统和有界静态非线性项组成的统一模型来描述所要研究的时变时滞非线性系统。完成系统建模后，首先给出参考轨迹跟踪的定义，以修正后的跟踪模型为参考轨迹，采用状态反馈法实现闭环控制（图 1）。并对闭环系统的 H_∞ 性能进行分析，基于此分析结果推导得到以线性矩阵不等式形式表示的跟踪控制器参数所满足的条件。该条件可以确保闭环系统 H_∞ 意义下跟踪给定的参考信号。在控制器设计中引入缩放系数以提高跟踪精度。图 2 和图 4 分别给出跟踪控制器对正弦信号和方波信号的 H_∞ 跟踪；图 3 和图 5 则分别表示在正弦参考信号和方波参考信号输入下，缩放系数的变大对提高跟踪效果的具体影响。

结论：针对一类具有时变时滞的非线性系统，以修正后的跟踪模型为参考轨迹，设计状态反馈控制器实现闭环系统输出对参考轨迹的 H_∞ 跟踪，并可通过增大缩放系数提高跟踪效果。

关键词： H_∞ 参考轨迹跟踪；非线性系统；状态反馈控制；时变时滞；统一模型