

doi:10.1631/FITEE.1601735

题目：水下滑翔机航向控制

概要：水下滑翔机动力学特性随有效载荷及外形变化而变化，其航向控制富有挑战性。解决方法是使用在线系统辨识算法捕捉当前动力学特性，更新运动模型。为此，我们设计了一个在线多项式辨识器，不断更新当前动力学模型，同时用一个自适应模型预测控制器计算并输出最优化的控制指令。该控制器根据用户自定义的指标函数，使用二次规划方法得到最优控制指令。该指标函数由两项组成，一项用来表达轨迹跟踪性能，一项用来表达输入指令抑制性能。输入指令抑制性能一定程度上可以代表该控制器的能量消耗性能。设计师可以通过调节这两项的权重，平衡两个控制器的性能。比较二次与五次多项式模型的控制效果，发现：二次多项式模型不足以表达无人机的动力学特性，且控制结果易发生剧烈波动。硬件在环模拟以及湖试结果验证了控制器性能。

关键词：水下滑翔机；在线系统辨识；航向控制；自适应控制；最优控制；节能控制；硬件在环模拟