

方法相比,自抗扰控制的思想对传统的控制问题给出了迥然不同的理解,同时也对控制理论研究提出了许多新挑战.

自抗扰控制方法提出后因其思想独特、结构简单、易于工程实现、控制效果好而吸引了许多应用研究工作者,尽管在很长一段时间里它的这些优良性质还没有理论证明.十几年来,关于自抗扰控制应用研究的成果不断涌现,涉及众多领域,如文献[12]和[13]详细介绍了如何将自抗扰控制思想用于解决具有大范围不确定的非线性及耦合特性的飞行姿态控制问题,目前基于自抗扰控制的姿态控制方法已用于我国航天若干实际型号的飞行控制中.文献[14]介绍了美国克里夫兰州立大学先进控制技术研究中心在自抗扰控制的应用方面所取得的一系列成果,包括运动控制(motion control)、张力调节(web tension regulation)、DC-DC 电力转换器(DC-DC power converter)、化工过程(罐式反应堆, continuous stirred tank reactor)、微电子机械陀螺(MEMS gyroscope)等,以及在实际工业生产线(工业伺服驱动, industrial servo drive)及软管挤压生产线温度控制(temperature control in hose extrusion)上取得的众多良好效果.在美国,自抗扰控制技术经过简化和参数化,已经应用于 Parker Hannifin 的高分子材料挤压生产线^[15],2013 年美国德州仪器公司推出一系列基于自抗扰控制算法的运动控制芯片^[16].此外,文献[17]~[28]还分别具体介绍了自抗扰控制在感应电机速度控制(speed control of induction motor drive)、永磁同步电机控制(control for permanent-magnet synchronous motor system)、飞船姿态跟踪(attitude tracking of rigid spacecraft)、机器人无标定手眼协调(robotic uncalibrated hand-eye coordination)、柔性系统控制(control of flexible-joint system)、非圆旋转精密机械控制(control for noncircular turning process)、超导谐振腔控制(control for superconducting RF cavities)、空气压缩机的镇定(stabilization of axial flow compressors)、气化炉过程控制(ALSTOM gasifier benchmark problem)、机炉电协同控制(boiler-turbine-generator control systems)、张力系统(tension system)等问题的应用研究.其中,上海交通大学智能机器人研究中心将其用于与企业联合开发的几款高性能多用途服务机器人——“纳豆机器人”和“小 G 机器人”的运动规划和避障控制中^[29],清华大学热能工程系与广东电网电力科学研究院合作已经将 ADRC 在汕尾市海丰电厂 1000MW 机组的低压加热