项目榜单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 榜单名称 | 工业机器人关节振动抑制技术研究 | | |
| 专业领域及方向 | 高端装备-智能机器人领域 | | |
| 启动时间 | 2024年01月 | 计划完成时间 | 2026年12月 |
| 榜单具体内容 | 全闭环方法需要关节的真实运动位置或关节力矩、刚度信息等来重构机器人的动力学模型与状态方程，现有常规工业机器人并不具备这些传感器，加装这些传感器需改变机器人的关节结构而难以实现。因此，利用易安装的传感器来改进已有工业机器人的振动抑制性能，具有重要的应用意义。  加速度传感器在含有柔性件系统的振动抑制研究中得到重要应用，然而，由末端信息计算各连杆的振动信息时需要计算近似雅可比矩阵的逆，而近似雅可比矩阵并非良态矩阵，且加速度传感器易受到重力、噪声与漂移等的影响，由此影响测控计算的稳定性。需要研究一种新的末端加速度反馈控制方法，避免对近似雅可比矩阵的求逆过程，利用神经网络搭建自适应控制器，并进行仿真分析。  为进一步的提升振动抑制性能，在控制器前端添加轨迹预处理过程。输入整形技术由于其结构形式简单、振动抑制效果好、无需附加的传感器等优点，广泛用于各类柔性系统的振动抑制中。然而，输入整形技术会对原始轨迹造成较大的畸变，与最优能量法、避障等其他的关节轨迹获得方法有较大的冲突，无法兼容。  鉴于上述问题，需要利用输入整形方法的原理，给出一种新型轨迹处理方法，在一定程度上解决该问题。针对加装末端加速度传感器的工业机器人平台，基于末端加速度反馈的振动抑制方法在抑制残余振动上具有较好的效果，相比传统方法上缩小50%以上的残余振动抑制时间，并在电机输入端有较好的轨迹跟踪性能，轨迹跟踪误差降低40%以上，该方法可以有效的处理运动过程中由外力引起的持续振动，基于输入整形的轨迹预处理方法在运动启停阶段的振动抑制效果上与典型的输入整形方法一致，均可有效的抑制残余振动，在实验中相比未经预处理的轨迹减少残余振动80%以上，同时比输入整形方法减少90%的轨迹畸变，表明该方法与其它轨迹获得方法有较好的兼容性。 | | |
| 榜单效益目标 | 在工业机器人应用中，采用传统控制结构的伺服系统在高动态轨迹指令时会产生明显的机械振动，从而导致工业机器人定位精度与响应速度降低。长时间的振动会导致工业机器人减速机传递转矩过大而损坏轴系系统并降低使用寿命，更严重者甚至会直接使工业机器人报废。作为工业机器人动力输出的高性能伺服系统，应具有较高的瞬时过载能力、跟踪精度、响应能力以及良好的通用性和扩展性。因此，降低关节振动现象是目前工业机器人关节伺服控制系统研究的一个重点问题，可以大幅提升国内工业机器人产品的核心竞争力，适用更多高端制造场景，提高产品附加值。 | | |