

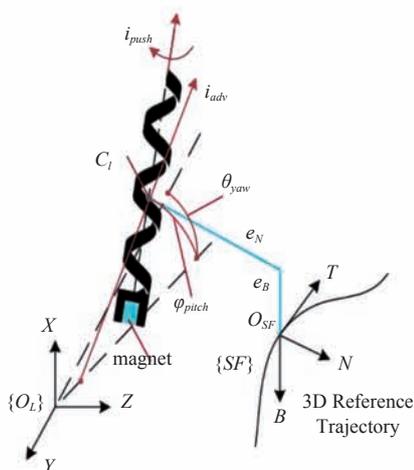
徐天添团队提出一种磁驱微型机器人在 3D 空间中路径跟随控制算法

中国科学院深圳先进技术研究院智能仿生研究中心徐天添研究团队在磁驱微型机器人 3D 空间路径跟随方面的研究取得进展。相应成果为“Wu XY, Liu J, Huang CY, et al. 3-D path following of helical microswimmers with an adaptive orientation compensation model [J]. IEEE Transactions on Automation Science and Engineering, 2020, 17(2): 823-832 (自适应补偿机制下磁驱微型机器人的 3D 空间路径跟随控制)”。

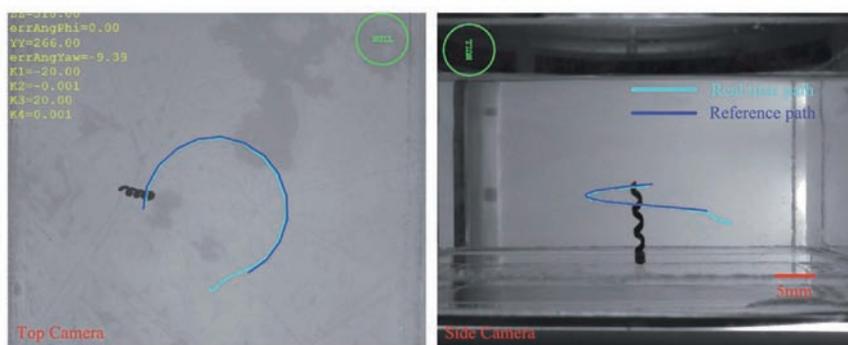
近年来,随着磁驱微型机器人迅速发展,其在微创医疗方面有着巨大的应用潜力,但仍存在智能化水平不高的问题。尽管已经有关于操控磁驱微型机器人的研究,但对于稳定运动控制和准确游动模型的研究仍然非常有必要。该研究针对具有

自适应补偿机制的磁驱微型机器人的 3D 路径跟随控制问题开展研究。首先,采用反向传播算法训练径向基函数(RBF)神经网络,建立在全局坐标系下的方向偏角补偿模型,面对微型机器人的重力和边界效应侧向干扰近似表达微型机器人的运动模型。然后,提出一种基于 Proxy 的滑模控制(PSMC)方法,基于运动学误差模型设计稳定的控制器。同时研究还考虑了可变参数对控制效果的影响。

实验结果表明,设计的路径跟随控制器可以使微型机器人以亚毫米级的精度跟随 3D 空间的路径。该工作将自适应偏差补偿机制应用到磁驱微型机器人的 3D 运动控制中,这为磁驱微型机器人的空间运动控制提供了重要的参考。



3D 空间运动模型



实验结果