研究提出提高MEMS陀螺仪性能新法

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/10680.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

研究提出提高MEMS陀螺仪性能新法。

微机电系统（MEMS）陀螺仪是测量旋转结构角速度的一种重要惯性传感器，在制导、定位和运动控制等领域有广泛应用。为了提高陀螺仪系统的灵敏度，近日，扬州大学机械工程学院副教授梁峰带领的科研团队对MEMS陀螺仪的动力学特性进行了深入分析，研究发现采用压电薄膜可大大提高陀螺仪的灵敏度。该研究成果将为今后MEMS陀螺仪的理论研究和设计改进提供新的思路和技术储备。相关成果发表在《国际机械科学》杂志。

近几年，国内外学者不断研究各种微陀螺仪并做了很多改进，但是基于环形陀螺仪的性能提升大多集中在设计、加工工艺和材料改进上。梁峰介绍说：目前，国际上对环形陀螺仪系统的非线性动力学研究较少，很少有从动力学角度考虑这种系统中非线性对陀螺仪灵敏度的影响。已有的部分文献虽然对系统的控制方程进行了简化处理，但是没能从全耦合方程出发研究陀螺仪感应方向的响应问题。

针对陀螺仪灵敏度动力学研究的空缺，梁峰及其科研团队深入研究了陀螺仪系统各种共振情况下的动力学问题。他们通过能量法推导旋转圆环结构的能量表达式，利用拉格朗日方法建立陀螺仪系统的非线性动力学方程。基于无量纲的动力学方程，他们分别对系统进行线性特性分析和非线性特性分析，通过方程解析求解和数值仿真，深入探讨其动力学响应问题。团队成员梁东东表示，以动力学的角度研究陀螺仪灵敏度尚且‘无人问津’，我们的研究将为提高陀螺仪的灵敏度提供全新的思路，努力填补研究的空白。

据了解，团队提出了一种改进的MEMS振动环陀螺仪的设计方案，在环周面上加上一层压电薄膜，以改善陀螺仪的刚度。他们通过数值算例发现，采用压电薄膜可以大大提高陀螺仪的灵敏度。

另外，他们还研究了由于周期压电电压导致陀螺仪刚度周期变化而引起的参数振动，利用多尺度法得到了系统的稳定性区域，分析了压电电压对系统稳定性的影响。结果表明，附加的压电薄膜

还可以通过产生参数共振来提高陀螺仪的灵敏度。（来源：中国科学报计红梅 刘雨晗 严龙飞）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2020.105915

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：梁峰 来源：《国际机械科学》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发