高性能自驱动水凝胶微马达实现

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/21650.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！

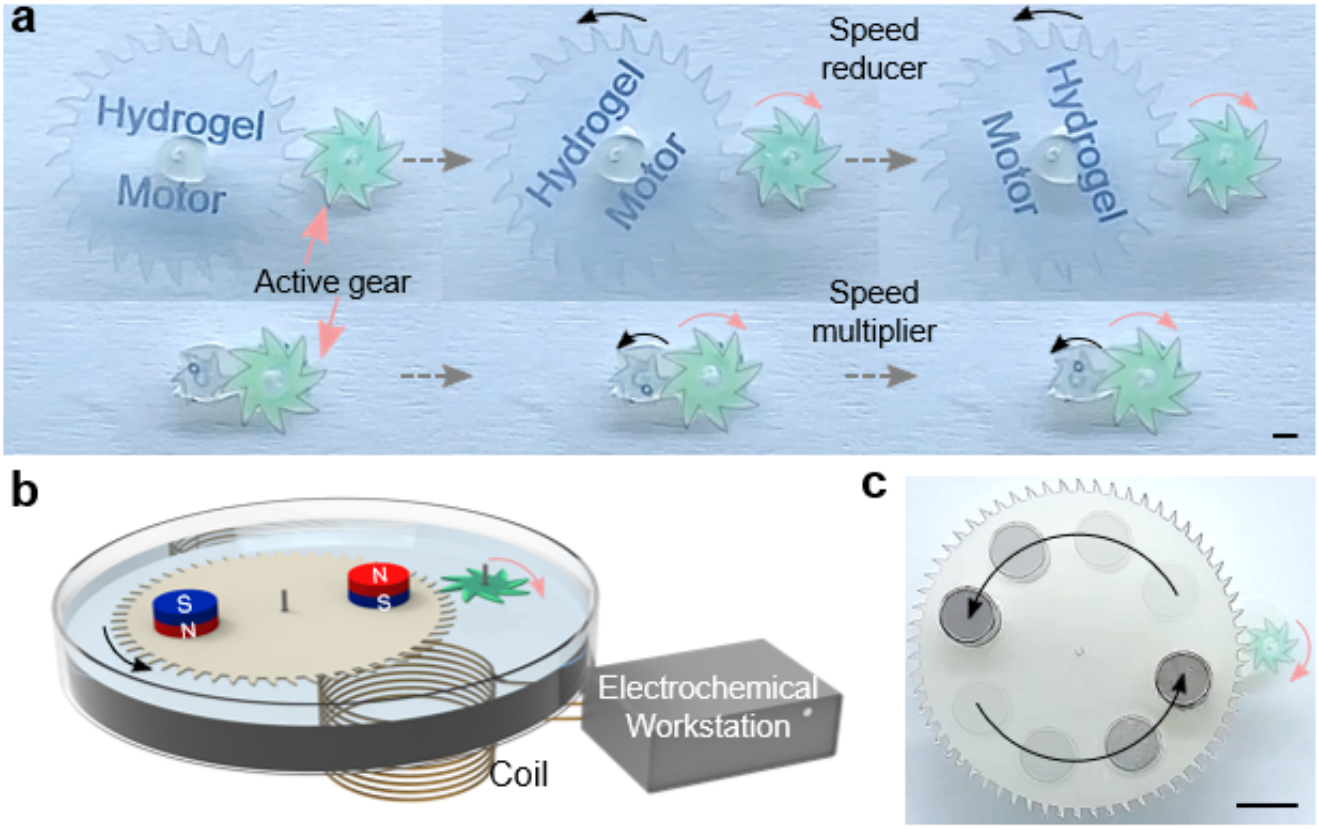
高性能自驱动水凝胶微马达实现。
中国科学技术大学工程科学学院微纳米工程实验室教授吴东、褚家如课题组，基于数字微镜阵列(DMD)系统，利用激光光场调制技术，加工出一种新颖的高性能自驱动水凝胶微马达，并探究其在动能传输、微型发电机等方面的应用前景，为微型旋转机械的设计与制造开拓了新的方向。该研究成果日前发表于《自然-通讯》。

自驱动现象在自然界中无处不在，范围从纳米尺度(驱动蛋白)到厘米尺度(节肢动物)。例如，当一种名叫突眼隐翅虫的甲虫被风吹落到水面上时，它会在其尾部分泌表面活性剂，将自己快速推回岸边。这种自驱动现象是由表面张力梯度引起的，被称为马兰戈尼效应。

受此启发，研究人员基于DMD的激光光场调制技术，利用水凝胶和表面活性剂，设计并加工出具有非对称孔隙微结构和三次样条曲线外形的自驱动微马达。该自驱动微马达也能如同突眼隐翅虫一般，在自身周围缓慢分泌表面活性剂，调节周围表面张力分布，从而驱动自身高速转动。

得益于非对称孔隙微结构控制表面活性剂的释放速率从而增强表面张力梯度，以及三次样条曲线外形设计用于减阻，该研究中的自驱动微马达相比于现有报道中类似体系的工作在性能上得到极大的提升。以转动输出和燃料效率这两个归一化参数为标准，该自驱动微马达在转动输出上提高了15倍，在燃料效率上提高了34%。

此外，研究人员进一步探索了自驱动微马达的应用前景。自驱动微马达可以通过齿轮啮合，向外输出不同的转速和扭矩，从而实现动能传输的效果。进一步地，研究人员将自驱动微马达应用于微型发电机中，通过自驱动微马达带动磁铁在线圈中运动，从而产生感应电压，在通过二极管整流和电容储能升压之后，产生的电能可以点亮LED。



微马达用于动能传输和发电 中国科大供图

为了更好的控制自驱动微马达的运动行为，研究人员在微马达中掺杂纳米铁粉。通过不同的磁场，实现了对微马达自驱动行为的精准控制。例如，通过条形磁铁可以实现微马达的启停控制;通过圆柱形磁铁可以实现微马达的自转/公转切换控制。此外，这种磁控行为还可以作用于多个微马达，实现多个微马达沿着同一/不同半径的轨道进行公转。(来源：中国科学报 王敏)

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-022-35186-5

作者：吴东等 来源：《自然—通讯》

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