上海光机所在磁流变超精密加工理论及工艺研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/12629.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！

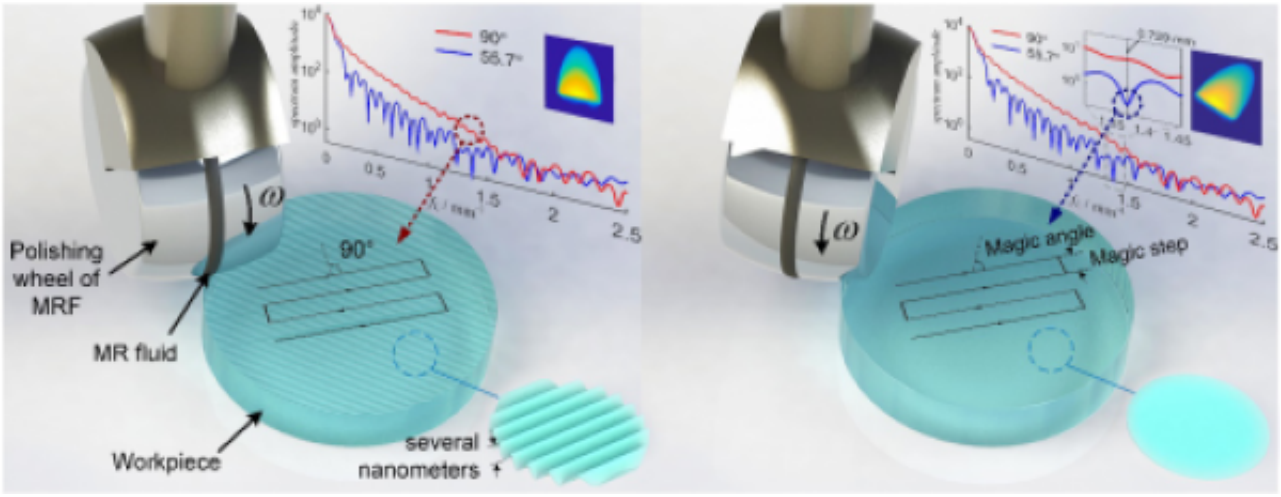
中国科学院上海光学精密机械研究所精密光学制造与检测中心在磁流变超精密加工理论及工艺研究中取得进展。研究发现磁流变超精密加工中存在特定的仅有数十微米带宽的“ 魔法 ”角度步距状态，在这种状态下可以稳定地获得无波纹表面，而不影响其他空间频率误差的收敛。与传统的磁流变正交加工方式相比，在“ 魔法 ”角度步距状态下产生的中频误差可以减小几个数量级从而淹没在噪声中。“ 魔法 ”角度步距是一种全新的消除中频误差的方法，简单且高效，将磁流变推向了更高的加工极限。相关成果发表在*International Journal of Machine Tools and Manufacture*上。

在现有的各种子孔径抛光手段中，磁流变抛光是为数不多的能同时保证去除精度、表面质量和加工效率的工艺之一，具有对平面、球面和非球面等各类光学元件进行高效超精密加工的能力。相对于确定性差的小磨头抛光技术和效率低且材料受限的离子束抛光技术，解决磁流变加工技术的中频误差问题可以把超精密光学元件尤其是非球面光学元的加工变得容易，促进高功率激光、纳米光刻等高端光学系统的发展。

自磁流变抛光技术发明以来，90 ° 正交加工方法得到广泛应用，其正确性从未受到质疑；“ 魔法 ”角度步距状态的发现与现有加工理论不同，研究通过详细的数学建模分析建立了“ 魔法 ”角度步距状态精确获取方法。理论证明，中频误差只与去除函数频谱某一方向的离散值有关。当路径频谱中的峰值位置都精确地落在去除函数频谱的超低谷点位置时，中频误差即可得到很大的抑制。“ 魔法 ”角度步距现象理论上并不局限于磁流变抛光刀具，多数抛光刀具均具有“ 魔法 ”角度步距状态，这使现有的加工工艺可通过这一发现得到革新。

研究工作得到国家自然科学基金、中科院青年创新促进会、上海市扬帆计划的支持。

论文链接



磁流变传统正交加工模式及“魔法”角度步距加工模式示意图

研究团队单位：上海光学精密机械研究所

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