

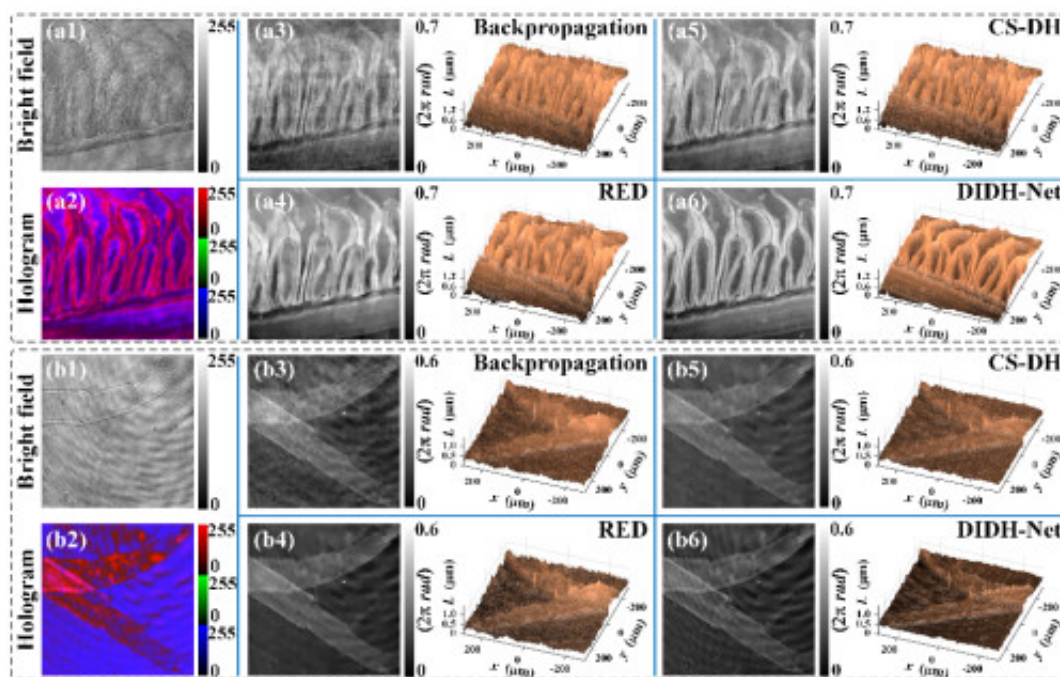
科学家利用智能算法实现高分辨率高精度相位成像和测量

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16912.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！

科学家利用智能算法实现高分辨率高精度相位成像和测量。



不同方法对 (a) 蛔虫卵和 (b) 水蚤后足的成像结果，包括最终重建的相位图及其相应的光学厚度测量。论文作者供图

双波长同轴数字全息 (Dual-wavelength in-line digital holography, DIDH) 是高精度定量相位成像的常用方法之一。然而，在实际 DIDH 成像中，两个固有因素往往影响成像的质量：一是每个单一波长成像的噪声会出现在双波长全息图中，导致相位重建中噪声放大的问题；二是孪生像问题影响同轴数字全息的成像质量。

中科院西安光机所瞬态光学与光子技术国家重点实验室姚保利研究员课题组，通过光路改进或者算法补偿等方法来解决上述两难题，其研究成果在线发表于新出版的《光子学研究》(Photonics Research) 上。

据姚保利介绍，深度学习技术凭借其噪声抑制或孪生像抑制能力，成为DIDH成像的有力工具。但是，当前大多数基于深度学习的方法依赖于监督学习和训练实例，即需要大量的训练集来优化其权值和偏差。姚保利进一步指出，而在双波长同轴数字全息成像中，由于噪声放大、孪生像以及成像系统稳定性等影响，使得实际应用中不太可能获得足够数量的真值图像用于训练，因而限制了该类神经网络在DIDH中的广泛应用。

为此，该课题组提出了一种用于DIDH成像的非训练神经网络，即DIDH-Net，可以从DIDH成像数据中重建出噪声和孪生像双重抑制的目标相位分布。

姚保利指出，DIDH-Net将神经网络成像结果与用于光学DIDH成像的特定模型相结合，从而避免了传统网络训练所需的极大数据量。此外，该DIDH-Net不需要对成像参数或操作（例如相移、训练数据等）进行额外修改，便可实现高分辨率和高精度相位成像和测量。

学科相关专家认为，由于没有任何用于训练的标记数据，DIDH-Net仅需对图像形成机制进行相对精确的建模，继而将该物理模型与传统的深度神经网络相结合，就可以有效且准确地用单幅DIDH成像重建物体的相位分布信息。为此，该项研究成果可以为DIDH提供鲁棒的相位重建和高精度的光学厚度测量，并可为其他数字全息成像方案提供借鉴。（来源：中国科学报张行勇）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1364/PRJ.441054>

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：姚保利等 来源：《光子学研究》

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](https://www.iikx.com)转发