基于衍射网络的快照式多光谱成像

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/23453.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！

基于衍射网络的快照式多光谱成像。多光谱成像的发展推动了环境监测、天文学、农业科学、生物医学、医疗诊断和食品质量控制等诸多领域的重大进步。传统的彩色相机是最常用且基础的光谱成像设备，它通过红(R)、绿(G)和蓝(B)三个颜色通道收集信息。

传统RGB彩色相机依赖于空间周期排列的滤光片阵列。该阵列由2x2个像素组成，每个子像素包含一个特定颜色的滤光片，在选择性传输红、绿、蓝某一颜色信息的同时阻挡其他通道的传输。尽管它在各种成像应用中被广泛使用，但由于其效率低、光谱串扰严重和色彩呈现质量较差等缺点，通过增加滤光片数量来获取更多的光谱信息的方法难以取得较好的效果。

近日，加州大学洛杉矶分校Aydogan Ozcan团队利用深度学习设计了一种衍射式多光谱成像网络，用于构建光谱滤波器阵列。该衍射成像网络共包含有16个独立的光谱通带，由通过空间表面工程加工制造的紧密排布的无源衍射板构成。该网络结构紧凑，轴向距离约50-100个波长。基于此特点，这种薄光学元件可以将现有的图像传感器和焦平面阵列转换成多光谱成像系统，并在显微成像、光谱学和遥感等方面得到应用。

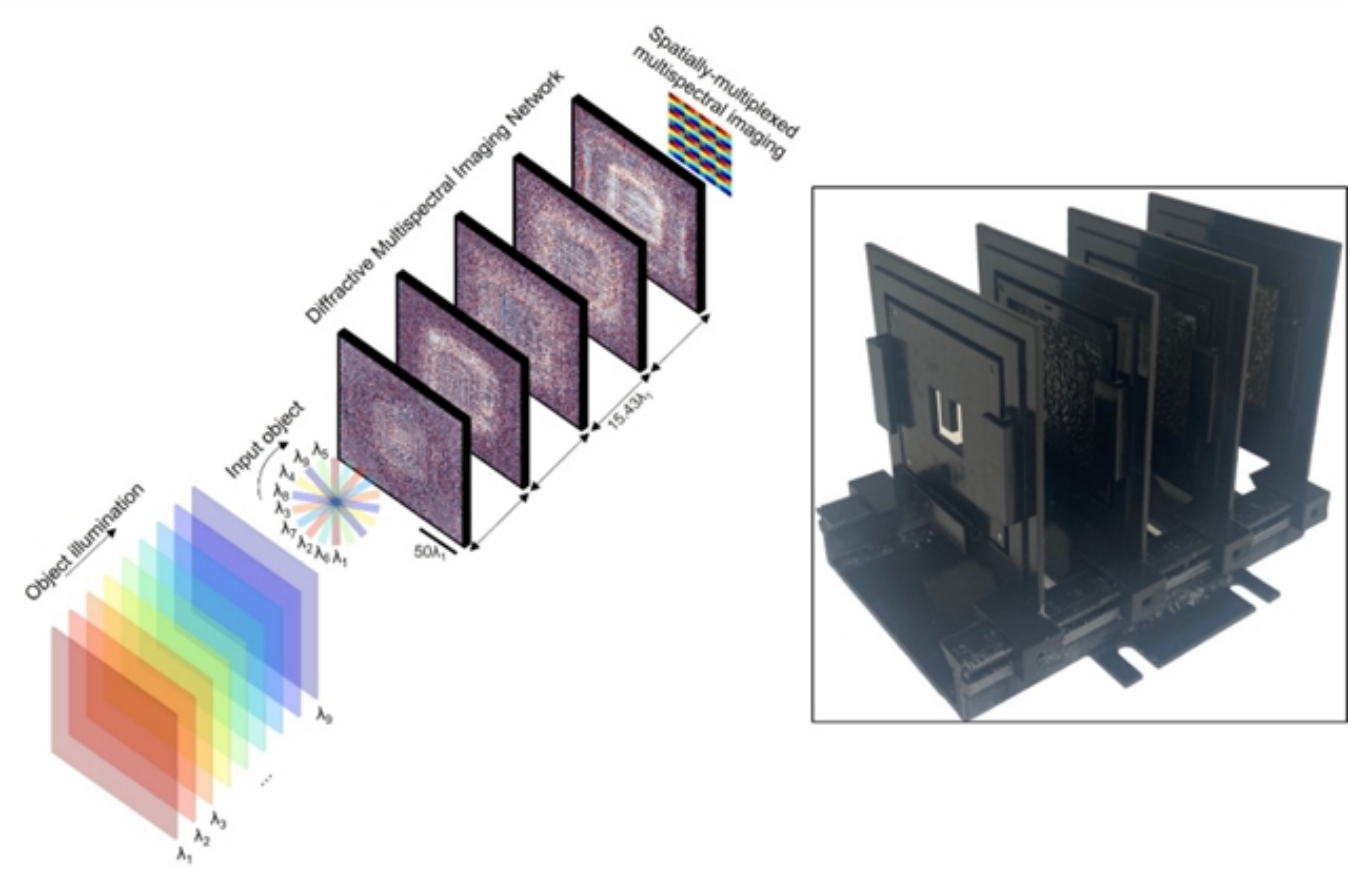


图1：基于衍射光学网络的多光谱成像仪，实现高质量的成像性能和光谱信号对比度。该衍射式多光谱相机可以将单色图像传感器转换为快照式多光谱成像设备，而不需要传统的滤光片或数字重建算法。

该文章发表在Light: Science Applications，题为Snapshot multispectral imaging using a diffractive optical network, Deniz Mengu为本文的第一作者，Aydogan Ozcan为本文的通讯作者。这项研究由加州大学洛杉矶分校校长教授和Volgenau工程创新主席、霍华德-休斯医学研究所的HHMI教授Aydogan Ozcan博士领导。这项工作的其他作者包括Deniz Mengu、Anika Tabassum和Mona Jarrahi教授，均来自加州大学洛杉矶分校的电子和计算机工程系。Ozcan教授还在加州大学洛杉矶分校生物工程和外科系任教，并担任加州纳米系统研究所(CNSI)的副主任。

这种基于衍射网络的多光谱成像仪通过深度学习进行优化，将不同光谱通道分布在输出图像平面上的不同像素上。作为一个虚拟的光谱滤波器阵列，它在保留输入场景或物体的空间信息的同时，可以即时生成物体二维空间和光谱信息，而无需图像重建算法。因此，这种衍射式多光谱成像网络可以将单色图像传感器虚拟转换成快照式多光谱成像设备，而不需要传统的滤光片或数字算法。

文章报道了基于衍射光学网络的多光谱成像仪可同时提供优秀的空间成像性能和光谱信号对比度。研究表明，该多光谱成像仪在不对系统空间成像性能和光谱信号对比度造成重大影响的情况下，可实现不同波段~79%的平均传输效率。(来源：LightScienceApplications微信公众号)

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41377-023-01135-0

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性;如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“ 来源 ”，并自负版权等法律责任;作者如果不希望被转载或者联系转载稿费等事宜，请与我们接洽。

作者：Aydogan Ozcan 来源：《光：科学与应用》

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