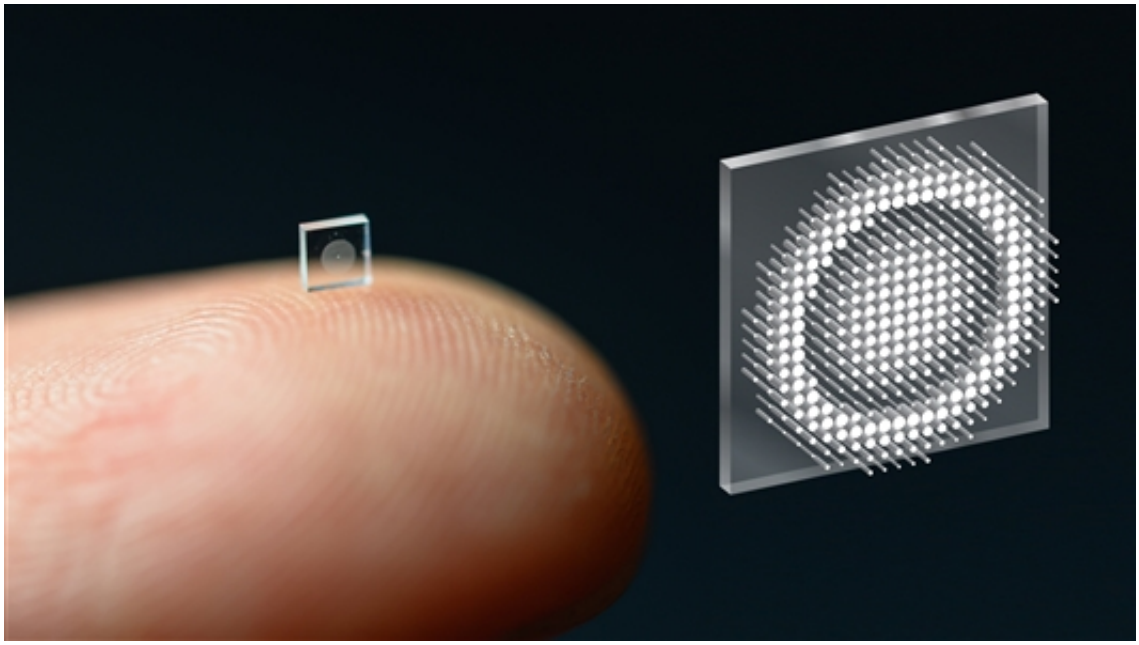
一颗盐粒 一个相机

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/16750.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！

一颗盐粒 一个相机。



普林斯顿大学和华盛顿大学的研究人员开发出一种盐粒大小的超小型照相机。该系统依赖一种被称为超表面的技术，由160万个圆柱形柱组成，可像计算机芯片一样量产。
图片来源：普林斯顿大学

微型相机在发现人体问题和实现超小型机器人传感方面有很大潜力，但过去的方法只能在有限的视野下捕捉模糊、扭曲的图像。

现在，普林斯顿大学和华盛顿大学的研究人员利用一种粗盐粒大小的超小型相机克服了这些障碍。研究人员在11月29日发表在《自然—通讯》的一篇论文中称，新系统可产生清晰、全彩的图像，可与体积相当于其50万倍的传统复合相机镜头相匹敌。

通过相机硬件和计算处理的联合设计，该系统可实现医疗机器人的微创内镜诊断及治疗疾病，并改善其他机器人的成像尺寸和重量的限制。数千个这样的相机阵列可用于全场景传感，将表面变成相机。

传统的相机使用一系列弯曲的玻璃或塑料透镜将光线弯曲成焦点，而新的光学系统依赖一种超表面技术，它可以像计算机芯片一样生产。超表面只有半毫米宽，布满160万个圆柱体，每个柱子的大小与人类免疫缺陷病毒（HIV）差不多。

每个柱子都有独特的几何形状，其功能就像光学天线。为了正确塑造整个光波前的形状，必须改变每个柱体的设计。在机器学习算法的帮助下，柱子与光线相互作用，为迄今开发的全彩超表面相机产生了最高质量的图像和最宽的视野。

相机的一个关键创新是光学表面和产生图像的信号处理算法的集成设计。该研究资深作者、普林斯顿大学计算机科学助理教授Felix Heide说，这提高了相机在自然光条件下的性能，而以前的超表面相机需要实验室的纯激光或其他理想条件才能产生高质量的图像。

研究人员将系统产生的图像与之前超表面相机产生的结果进行了比较，并与传统的复合光学相机使用6个折射透镜拍摄的图像进行了比较。除了镜框边缘有一点模糊外，这种纳米相机拍摄的照片与体积相当于其50多万倍的传统相机镜头拍摄的照片不相上下。

而其他超紧凑超表面透镜的图像则畸变严重，视场小，捕捉全光谱可见光（即RGB成像）的能力有限，因为它结合了红、绿、蓝来产生不同的色调。

设计和配置这些微结构做你想做的事，这是一个挑战。该研究作者、普林斯顿大学计算机科学博士生Ethan Tseng说，对于捕捉大视场RGB图像的特定任务来说，这是一个挑战，因为有数百万这样的微型结构，我们不清楚如何以最佳方式设计它们。



以前的微型相机（左）在有限的视野下捕捉模糊、扭曲的图像。而一种被称为神经纳米光学的新系统（右）可产生与传统复合相机镜头相同的清晰、全彩图像。 图片来源：普林斯顿大学

论文联合首席作者Shane Colburn通过创建一个计算模拟器来自动测试不同的纳米天线配置来解决

这个挑战。由于天线的数量及其与光交互的复杂性，这类模拟会占用大量的内存和时间。Colburn说。他开发了一个模型，以充足的精度来高效模拟超表面的图像产生能力。

Colburn作为华盛顿大学电子与计算机工程系的助理教授主持了这项研究，他还在西雅图的Tunoptix公司指导系统设计，该公司正在将超表面成像技术商业化。（来源：中国科学报晋楠）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-021-26443-0

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：Shane Colburn 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