
米氏散射增强手性控制

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/24286.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！

米氏散射增强手性控制。奇异点的光谱退化是非厄米系统的特点，已经被用于激光、控制光传输和增强传感器响应等研究领域。然而，利用两个纳米尖端实现谐振器上的奇异点的传统方法会导致谐振稳定性问题和额外的损耗。

特拉华大学的科学家们设计了一种基于硅绝缘体上定义的米氏散射器件，可以实现无需事后调整的手性光传输。

该工作以Chiral exceptional point and coherent suppression of backscattering in silicon microring with low loss Mie scatterer为题发表在卓越计划高起点新刊eLight。

非厄米系统的光谱退化，即奇异点，已经被用于激光、控制光传输和增强传感器响应等研究领域。通过控制环形谐振器中频率退化的顺时针和逆时针进行模式之间的耦合，可以将其带到奇异点，这往往是通过在谐振器的模场体积中引入两个或更多纳米尖端实现的。

虽然这种方法提供了研究奇异点物理学的途径，但忽视了关纳米尖端的形状和大小对系统非厄米性的影响，以及由平面和垂直散射产生的额外损耗。有限的谐振稳定性为利用奇异点效应设计开关或调制器提出了重大挑战，这需要稳定的腔体共振和固定的激光-腔体失调。

美国特拉华大学电气与计算机工程系的顾庭怡教授团队，使用光刻技术定义了不对称和对称的米氏散射器，实现了子波长尺度的波传输和反射控制，并且避免了附加的辐射通道。他们表明，这些预定义的元器件可以将系统带到奇异点而无需事后调整，并在谐振腔内实现手性光传输。

令人意外的是，元器件的几何缺陷可以通过相干抑制表面粗糙度的反向散射，从而提高在传输端口上测量的品质因子。所提出的器件平台可以实现预定义的手性光传播和无反向散射共振，适用于频率梳、孤子、传感器等领域，以及其他非线性光学过程，如光子封锁和再生振荡器。

这项工作不仅为手性硅光子学开辟了一条全新的道路，而且具有以下四个方面的重要意义。

第一，它揭示了纳米尖端和米氏散射体的空间不对称性在将系统带向奇异点方面的关键作用。

第二，详细说明了通过散射几何形状控制的方式将非厄米系统驱向和远离奇异点的路径。

第三，所设计的系统具有机械稳定性。通过比较微扰微腔的透射和反射谱，从而揭示了纳米尖端/散射体对于对角线项的贡献。这与利用两个纳米尖端实现奇异点的传统方式形成对比，后者存

在稳定性缺陷。

第四，该工作首次展示了从透射光谱中提取的经验品质因子的增强方法。（来源：中国光学）

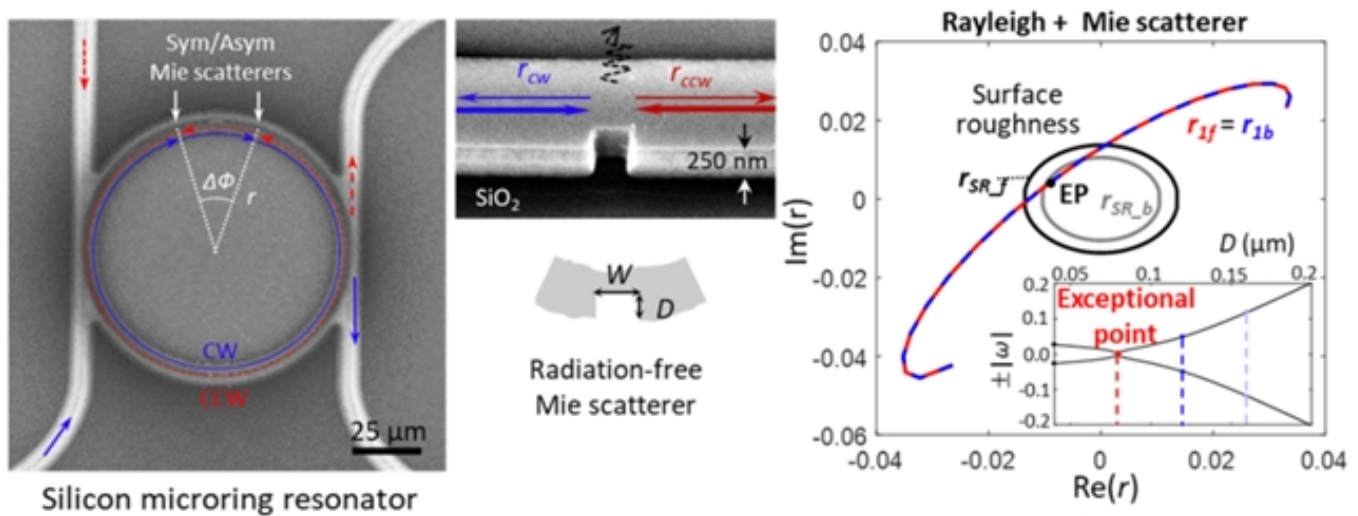


图1：通过嵌入波导和谐振器中的一对米氏散射体实现奇异点。(a) 硅绝缘体衬底上具有光刻定义对称元件的通道波导的扫描电子显微镜图像。(b) 硅绝缘体衬底上具有光刻定义的矩形对称米氏散射体的通道波导的电子显微镜图像(上)和参数设计(下)。(c) 光学阻抗匹配得到的奇异点。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1186/s43593-023-00043-5>

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事宜，请与我们联系。

作者：顾庭怡等 来源：eLight

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