

专访香港科技大学协理副校长Che Ting Chan

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29083.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！

专访香港科技大学协理副校长Che Ting Chan。当某些事物被认为是不可能时，研究人员首先需要明确两点：它是否真的违背自然规律，或者仅仅是因为目前自然界中的物质无法实现这一点。超材料就是这样的神奇存在，它具有自然材料所没有的物理特性，如隐形、负折射、超分辨率和完美吸收等，并被《科学》评为21世纪影响人类的十大科技突破之一。

在本期Light人物中，我们有幸采访了一位魔法铸造者，香港科技大学协理副校长（研究）、美国物理学会会士陈子亭教授。陈教授一直致力于材料物理相关的各种理论问题、光子和声子晶体、超材料、光操控等方面的研究。接下来，让我们一起走近陈教授的科研生活，欣赏他的风采，聆听他的故事。



Light
深度 第 56 期
专访 人物

人物简介

陈子亭（Che Ting Chan），香港科技大学协理副校长（研究）、于崇光基金理学教授暨物理学讲座教授，兼任研发办公室主任。陈教授是美国物理学会会士，他1980年毕业于香港大学，获得理学士学位，1985年获得美国加利福尼亚大学伯克利分校物理学博士学位，随后就职于美国埃姆斯实验室。陈教授于1995年加入香港科技大学，1996年当选为美国物理学会会士。他曾荣获全球华人物理与天文学会亚洲成就奖、布里渊奖章等重要国际奖项。陈子亭教授主要研究方向集中于表面物理、纳米材料、超材料以及光操控等领域，在Nature、Science、Nature Photonics、Light: Science Applications等国际顶尖期刊发表文章150余篇，总被引超6万次。陈教授曾在Physical

Review B、Journal of Applied Physics等期刊编委会任职，目前担任ACS Photonics副主编。

「受访者」：陈子亭（香港科技大学）

「采访者」：孙婷婷（中国科学院长春光机所）、熊英（国防科技大学）

「原文信息」：Sun, T., Xiong, Y. Light People: Professor Che Ting Chan, curiosity drives to create the impossibilities. Light Sci Appl 13, 141 (2024).

<https://doi.org/10.1038/s41377-024-01497-z>

Q：一直以来，光子晶体与超材料领域中新奇的拓扑现象备受关注，您提出在光子系统中实现共面存在的稳定节线链，完整地展现了节线链结构并进行了实验验证[1]，这项工作自发表在Light: Science Applications（简称Light）以来，受到了国内外专家学者的广泛关注，您能谈一下这项工作的创新之处吗？有哪些潜在的应用？

A：简并因其独特性质和在表征拓扑材料方面的重要性，在拓扑物理学中扮演着非常关键的角色。能带结构的简并与贝里相位密切相关，而贝里相位是拓扑物理的核心概念。节线链是简并结构的一种特殊形式，它们在动量空间中的几何结构非常有趣，与能带的几何特性相关联，在拓扑材料的表征中起着重要作用。这项研究还表明，能带结构中的零频率、零动量点实际上是高度非平凡的，是光子系统中拓扑结构的来源。

目前，这项研究增强了对动量空间中节线结构的理解，这种理解有望为开发拓扑光子器件开辟一条新路径，最终创造出不受无序或缺陷影响的能量和信号传输方法。

Q：您一直致力于光子晶体的研究，该领域当前面临着哪些重要挑战？您如何看待光子晶体的未来？

A：光子晶体面临的主要挑战之一是开发可靠且低成本的制造技术，实现所需结构的高精度、可控化制备。光子晶体制造过程中需要克服可扩展性、可复现性以及与其他技术集成等挑战。由于光子晶体产生的光损耗会限制其性能，减少光损耗变得至关重要。在未来，进一步探索和优化光子晶体结构，可以显著增强光与物质的相互作用，从而在传感、量子信息处理和非线性光学等领域实现新的应用。集成化也非常重要，希望在制造技术和器件集成方面的不断进步能够实现光子晶体器件与光子平台的无缝集成，这种集成化将有助于实现通信、计算和传感等光子系统的紧凑化、多功能化及高效化。



陈子亭教授组织的AoE波与超材料研讨会

Q：2023年，您在Light上发表了一篇关于将手性朗道零能态从三维体系拓展到二维体系的研究工作[2]，您能否向我们简单介绍一下这项工作？

A：我们展示了一种新方法：通过将局部空间反演对称性破缺引入不均匀的等效质量来产生合成面内磁场。基于此，我们实现了手性朗道零能态，并对其单向传播特性进行了实验观察。此外，我们还通过实验测试了手性朗道零能态对系统缺陷的稳定传输。我们的发现为利用人工磁场实现手性朗道能级提供了一种新思路。

这项工作的关键点是人工规范场的实现。人工规范场可以模拟真实磁场的效果，已然成为一种强大的工具。不同于需要带电粒子或电流存在的真实磁场，人工规范场是通过定制的光子结构和相互作用产生的。人工规范场的一个显著优势是其增强的可控性和可调性，这种灵活性使我们能够创造新的功能并定制真实磁场难以实现的特性。

Q：您首次通过实验观测到非阿贝尔拓扑荷，提出并证实了非阿贝尔拓扑荷对应的体—边对应准则[3]。这项开拓性工作发表在Nature，为后续非阿贝尔拓扑领域的研究提供了建设性指导。近期，您在Science发表的有关这一领域的综述文章[4]引发了众多研究人员的广泛关注和讨论，您认为非阿贝尔拓扑领域的下一个突破点是什么？可以简单介绍一下您的团队在该领域的最新进展吗？

A：传统拓扑材料通常用整数来描述，如卷绕数和陈数。然而，非阿贝尔拓扑荷能带系统通过采

用类似矩阵的四元数等非整数实体，引入了一个全新视角。与传统的一次描述一个拓扑能带的方法不同，这些实体共同描述了一组能带的特征。这种新颖的观点提供了超越传统研究的全新理解。目前，我们正在将这一概念从厄米系统拓展到非厄米系统，这种拓展让我们能够探索非厄米相互作用产生的独特性质和行为。通过深入研究非厄米拓扑系统，我们旨在发现新的观点，揭示以前未曾探索过的有趣现象。这一研究方向很大程度上为我们在非厄米背景下开辟对拓扑物理的新理解带来令人兴奋的可能性。



陈子亭教授荣获裘槎优秀科研者奖

Q：您不仅是电磁超材料领域的专家，在声学拓扑领域也开展了一系列突破性研究，最令人印象深刻的是您在Science发表的有关局域谐振声波材料的研究成果[5]，目前这篇文章的引用高达5485次，对相关领域产生了深远的影响。这一重大创新工作是如何实现的？后续如何？

A：很多时候，这篇论文被认为对声学超材料产生了开创性贡献，我主要参与了理论方面研究，而非知识成果转化。目前，一同参与这项工作的同事实现了成果转化，而且，他们在制造超材料相关产品方面也取得了显著成效，当然，这些产品的起源可以追溯到这篇文章的构想。

这项研究源自于香港科技大学沈平教授的一个想法：静态负质量通常被认为是不可能的，但在理论上，在有限频率下实现负等效质量是可能的。基于此，我制定了理论框架并进行计算，然而，这项工作的真正意义还在于其实验实现，而这得益于沈平教授的实验团队和其他实验合作者。为了实现这一开创性工作，我们都付出了很多努力，非常感谢我的合作者们。

Q：您的文章总引用量超6万,其中有8篇超1000次引用，您的H指数高达112，这令很多研究者望尘莫及。在培养团队的创新能力和提高科研水平方面，您有哪些建议？

A：我们提倡追求卓越和严谨的科研文化。知识驱动型研究不仅仅是发表论文，更多的是为那些未知的工作探寻答案。正是因为这样，我鼓励研究团队内部开放式交流、合作与互动，营造出包容和支持的研究氛围，使大家可以自由地分享、讨论和完善想法，这种合作往往也会带来全新的视角以及突破性发现。



陈教授与青年学者分享研究热情

Q：您在香港大学获得理学学士后，远赴美国加利福尼亚大学伯克利分校攻读物理学博士学位，这段经历对您之后的科研生涯有何影响？

A：在伯克利的求学经历让我脱胎换骨、大开眼界。我的本科阶段是在香港大学度过的，而当时的香港大学还是一所教学型大学，在这期间，我几乎没有接触过国际水平的研究工作。在伯克利的学习时光让我对世界一流的研究实践有了深刻的了解。可以说，在研究生阶段，我们可以通过自学打下坚实的物理基础，然而，一个支持性的环境与知识渊博的博士生导师相结合，才能真正引领我们开展有意义的研究。

Q：对于科研工作者在工作中遇到困难与挑战时，您有哪些建议？

A：在物理学领域，合格人才的供应远远超过了稳定工作岗位的需求，即使找到了工作，也面临

着迅速发表研究成果的巨大压力，这种快节奏的环境会让人喘不过气来。如果科学家们能拥有充裕的时间和自由来深入研究需要深思熟虑、复杂且有意义的问题，这将是了不起的事情。但遗憾的是，这样的条件在当今科研环境下似乎越来越难以实现。所以，为了应对这些挑战，培养强大的适应能力和韧性变得至关重要。



陈子亭教授组织的IAS光科学与应用学术研讨会

Q：听说您一直在为自己小时候对自然现象着迷的所有问题寻找答案，这种好奇心也带来了重大科学发现，例如实现哈利·波特的隐形斗篷，通过超材料操纵光和波实现物体隐形。您经常与学生分享您的科研热情讨论电影中的科学，其中包括《哈利·波特》和《星际迷航》等，可以和我们分享一下您的奇思妙想吗？

A：我们常常沉迷于那些只能在电影中实现而在现实中却遥不可及的幻想。然而，随着科学技术的不断进步，在不违背自然法则的前提下，探索各种不可能变得十分有趣。也正是这种探索起到了催化作用，证明了那些乍一看似乎不可能的事情实际上是可以实现的。科技的不断发展激发了人们的好奇心与潜力，促使我们不断探索新的前沿、开辟新的领域，并将看似不可能的事情变为现实。

Q：您不仅在科研方面硕果累累，在教学方面曾荣获香港科技大学祁敖卓越教学服务奖章、卓越核心课程荣誉奖等，您认为科研与教学有哪些相通的地方？可以分享一下您的心得体会吗？

A：我并没有接受过正规的教师培训，在教学方法和专业技术方面的专业知识可能没有那么先进

。然而，我发现了教学中的两个共性挑战。首先，某些学科本身就比较枯燥和复杂，我们必须找到创新方法来吸引学生，使教材更容易理解、更有趣。其次，课堂上的学生往往具有不同程度的基础和理解能力，为了应对这种多样性，在准备课程材料时，我们必须仔细考虑每个学生的需求，确保内容能够适应不同的学习风格，并为那些可能需要额外帮助的学生提供支持。认识到这些挑战并积极努力加以克服，我们就可以为所有学生创建一个更加包容和丰富的学习环境。



陈教授解释幻象光学

Q：面对管理学校、领导科研、教育教学等多样化工作，你是如何保持精力和热情的？工作之余，您有哪些兴趣爱好来平衡生活和工作呢？

A：在早些年，我的大部分时间和精力都奉献给了工作，忽视了平衡工作和生活的重要性。当然，我不能算是这方面的榜样。在工作之余，我通常会阅读一些书，最早会专注于各种文学作品，主要是中国作品，从武侠小说到中国古典文学。近些年，我更偏好于历史领域。

Q：非常感谢您一直以来对Light的支持，特别是在今年3月Light刊群主办的Asia Light Conference上，您为国内外研究学者呈现了一场精彩的学术报告。对于Light刊群的未来发展，您有哪些期望和

建议？

A：Light迅速崛起并成为光学领域具有较高影响力的品牌期刊，这令人印象非常深刻，祝贺Light取得的成功！期待Light可以保持这一势头，未来一定大有可为，我坚信Light刊群将持续闪耀发光。



陈教授在新加坡Asia Light Conference作keynote报告

■ 参考文献

1. Wang, D., Yang, B., Guo, Q. et al. Intrinsic in-plane nodal chain and generalized quaternion charge protected nodal link in photonics. *Light Sci Appl* 10, 83 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41377-021-00523-8>
2. Jia, H., Wang, M., Ma, S. et al. Experimental realization of chiral Landau levels in two-dimensional Dirac cone systems with inhomogeneous effective mass. *Light Sci Appl* 12, 165 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41377-023-01209-z>
3. Guo, Q., Jiang, T., Zhang, RY. et al. Experimental observation of non-Abelian topological charges and edge states. *Nature* 594, 195-200 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03521-3>
4. Yang, Y., Yang, B., Ma, G. et al. Non-Abelian physics in light and sound. *Science* 383, eadf9621 (2024). <https://doi.org/10.1126/science.adf9621>
5. Liu, Z., Zhang, X., Mao, Y. et al. Locally Resonant Sonic Materials. *Science* 289, 1734-1736(2000). <https://doi.org/10.1126/science.289.5485.1734>

本期采访者



孙婷婷，工学博士，副研究员，现就职于中国科学院长春光学精密机械与物理研究所（长春光机所）Light学术出版中心，卓越计划领军期刊Light: Science Applications科学编辑，高起点新刊eLight主编助理，中国科学院国际合作局联合培养高级人才，来自科研一线，具有深厚的学术背景，曾作为项目负责人主持两项科研课题，并参与多项重要科研项目，曾发表多篇SCI、EI学术论文，授权国家发明专利两项。



熊英，理学博士，中国人民解放军国防科技大学博士后。2023年于中国科学院长春光学精密机械与物理研究所获博士学位，主要从事超表面光场调控与应用、微纳结构制造及光学检测等领域研究工作，致力于实现小型化、集成化、多功能化光电探测器件。发表SCI收录学术论文数篇，主持国家级科研项目，参与国家级、部委级重大科研项目及课题。（来源：中国光学微信公众号）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41377-024-01497-z>

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：孙婷婷等 来源：《光：科学与应用》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发