

粤港澳物理学会 2025 联合年会暨 量子科技论坛

大会特邀报告 (一)

报 告 人： 薛其坤院士，国家最高科学技术奖获得者，南方科技大学校长
报告题目： 非常规高温超导

报告人简介： 薛其坤，中国科学院院士，南方科技大学教授。1984 年毕业于山东大学光学系激光专业，1994 年在中国科学院物理研究所获得博士学位。1992 年至 1999 年先后在日本东北大学金属材料研究所和美国北卡罗莱纳州立大学物理系学习和工作。1999 年至 2005 年任中国科学院物理研究所研究员，1999 年至 2005 年任表面物理国家重点实验室主任。2005 年起任清华大学物理系教授，同年 11 月被增选为中国科学院院士。2010 年至 2013 年任清华大学理学院院长、物理系主任，2011 年至 2016 年任低维量子物理国家重点实验室主任，2013 年至 2020 年任清华大学分管科研的副校长，2017 年起任北京量子信息科学研究院院长，2020 年起任南方科技大学校长，2022 年起任粤港澳大湾区（广东）量子科学中心首任主任。他是美国物理学会会士（2016），英国物理学会荣誉会士（2024），是国际著名期刊 Surface Science Reports、Nano Letters、Applied Physics Letters、Journal of Applied Physics 和 AIP Advances 等的编委，National Science Review 副主编和 Surface Review & Letters 主编。



薛其坤是国际著名实验物理学家，其主要研究方向为扫描隧道显微学、分子束外延、拓扑绝缘量子态和高温超导电性等。发表学术论文 500 余篇，文章被引用近 30000 次，在国际会议上应邀做大会/主题/特邀报告 180 余次。2023 年度国家最高科学技术奖获得者，曾获何梁何利科学与技术进步奖（2006）、国家自然科学二等奖（2004、2011）、第三世界科学院物理奖（2010）、求是杰出科技成就集体奖（2011）、陈嘉庚科学奖（2012）、“万人计划”杰出人才（2013）、求是杰出科学家奖（2014）、何梁何利科学与技术成就奖（2014）、未来科学大奖－物质科学奖（2016）、（首届）全国创新争先奖章（2017）、国家自然科学一等奖（2018）、

菲列兹•伦敦纪念奖（2020）、北京市突出贡献中关村奖（2020）、复旦-中植科学奖（2020）、国际凝聚态物理领域最高奖巴克利奖（2024）、腾冲科学大奖（2024）等奖励与荣誉。

(二)

报告人：王恩哥院士，中国科学院

报告题目：凝聚态氢及全量子效应

报告人简介：王恩哥，中国科学院院士，北京大学教授，中国科学院物理研究所学术委员会主任，中国科学院大学 Kavli 理论科学所荣誉所长。1999-2021 年曾任中国科学院物理研究所所长，北京大学校长，中国科学院副院长/学部主任。现任《中国科学》与《科学通报》总主编、兼任国际纯粹与应用物理联合会(IUPAP)执行副主席，国家科学中心国际联盟主席，美国物理学会(APS)国际董事。



报告摘要：全量子效应是指基于原子核与电子自由度的全量子理论所预言的物理和化学性质。报告侧重介绍从薛定谔方程出发，在研究凝聚态物理问题时，如何讨论玻恩-奥本海默近似可以考虑，但在实际处理中被不断弱化的核量子效应，以及玻恩-奥本海默近似本身没有考虑的非绝热效应。最后以凝聚态氢为例，介绍全量子效应引起的各种物理现象。

(三)

报告人：沈志强研究员，中国科学院上海天文台台长

报告题目：银河系中心超大质量黑洞高分辨率观测展望

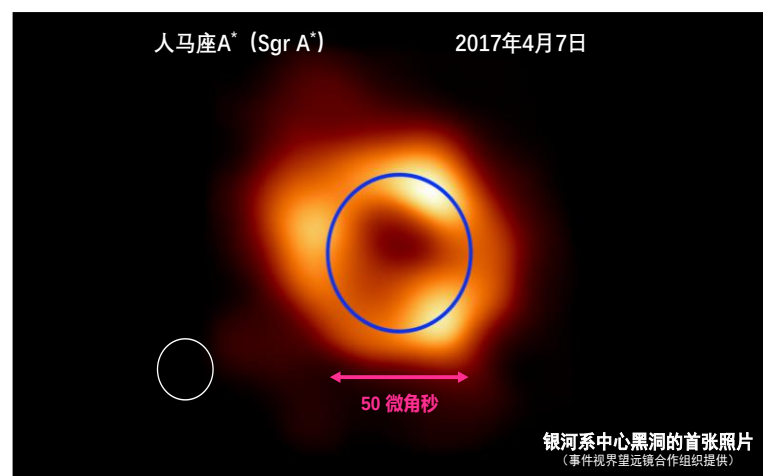
报告人简介：沈志强，中国科学院上海天文台研究员。

2003 年入选中国科学院“引进国外杰出人才”。专注射电天文学中的甚长基线干涉测量技术及其在天体物理中的应用研究 30 多年。领导的一个国际合作小组“发现了银河系中心人马座 A*是超大质量黑洞的最新证据”入选“2005 年度中国基础研究十大新闻”。牵头组织国内学者参加人类首张黑洞照片拍摄的事件视界望远镜国际合作，作为合作成员获 2020 年度基础物理学突破奖等。“上海 65 米射电望远镜”首席科学家，该项目以“亚洲第一射电望远镜建成”入选 2012 年中国十大科技进展新闻，获 2018 年度上海市科技进步奖特等奖（排名第一）。



报告摘要：自从银河系中心致密射电源人马座 A*于 1974 年被首次探测到，在过去的半个世纪里，揭开这一距离我们最近的超大质量黑洞候选者的真面目成为全球天文学家的共同追求。2022 年 5 月 12 日晚 9 点，上海天文台与全球多地同时召开新闻发布会，展示了位于银河系中心的超大质量黑洞人马座 A*的首张照片，这一期待太久的照片提供了银河系中心真实存在超大质量黑洞的最为直接的视觉证据。这是继 2019 年 4 月 10 日发布的位于更遥远星系 M87 中央黑洞照片之后的又一重大突破。来自我们银河系中心和来自 M87 的两个超大质量黑洞质量相差了 3 个数量级，但它们环状阴影的图像是惊人的相似。

本报告将从一个观测者的视角给大家介绍我们是如何一步步靠近黑洞并最终揭开银河系中心黑洞的神秘面纱，以及未来的拍摄黑洞“电影”计划。



(四)

报告人：陈曦教授，岭南大学(香港) 跨学科研究学院院长

报告题目：Addressing Climate Change: Negative Emission based on AI-Driven Evolution of Advanced Materials

报告人简介：Xi Chen is Chair Professor and Dean of the School of Interdisciplinary Studies at Lingnan University. He received his M.S. from Tsinghua University, and Ph.D. in Solid Mechanics from Harvard University, and spent 20 years as a professor in the Department of Earth and Environmental Engineering at Columbia University, before joining Lingnan in 2023. He received numerous awards including the NSF CAREER Award, the Presidential Early Career Award for Scientists and Engineers (PECASE), ASME Sia Nemat-Nasser Early Career Award, ASME Thomas J. R. Hughes Young Investigator Award, and SES Young Investigator Medal. He is a Fellow of ASME. He has published over 400 journal papers with a h-index over 78. He uses multiscale theoretical, experimental, and numerical approaches to investigate various research frontiers in engineering science addressing real-world challenges in energy, environment, nanotechnology and biology. He pioneered the scientific and technological framework of distributed carbon capture, utilization, and sequestration (distributed CCUS), and established Asia's first direct air capture factory for carbon dioxide, and China's first carbon negative industrial park zone. His recent work in carbon neutrality has been recognized by many top awards, including No. 1 Award in Direct Air Capture and overall Top 10 in Tencent Carbon X Grand Competition, No. 1 Award in Carbon Neutrality in 6th Zhongguancun Innovation Competition, and No. 1 Prize in Bluetech Carbon Neutrality Pioneers Award. He is a World's Top 2% Most-cited Scientists published by Stanford University since 2019.



Addressing Climate Change: Negative Emission and AI-Driven Evolution of Advanced Energy Systems

To address the global challenge of climate change, revolutionary solutions are needed to develop highly efficient energy materials and systems, as well as mitigating carbon dioxide and greenhouse gas emissions. We present several recent disruptive advances in AI-driven material and system design that could

significantly promote energy conversion efficiency and energy storage capacity. The carbon loop is further closed by efforts direct air capture (DAC) of carbon dioxide which bridges CO₂ capture and CO₂ conversion (utilization) in a distributed manner. The “grand science” and future prospects of engineering the carbon loop are also discussed.

报告摘要： To address the global challenge of climate change and sustainability, revolutionary solutions are needed to develop highly efficient pathway for mitigating carbon dioxide and greenhouse gas emissions. The “Holy Grail” is engineered removal of CO₂ directly from the atmosphere, known as negative emission. Conventional carbon capture method developed for power and chemical plants does not work well for air capture, due to the very different CO₂ concentration in flue gas and air. We present a disruptive approach of DAC (direct air capture of CO₂), which is enabled by unconventional reverse chemical reaction driven by water quantities in nanopores. The humidity-swing system absorbs CO₂ from the air when the surrounding is dry, whereas releases CO₂ when wet. AI-driven material and system design is employed to significantly promote DAC capacity and efficiency, leading to perhaps the world’s cheapest solution of negative emission. The carbon loop is further closed by distributed and need-based capture of CO₂ and various pathways of CO₂ conversion, forming the technological roadmap of distributed carbon capture, utilization, and sequestration (distributed CCUS). The future prospects of engineering the carbon loop and grand cycles of sustainability are also discussed。

(五)

报告人：王彪长江特聘教授，中山大学/东莞理工学院材料学院院长

报告题目：预报材料结构强度和变形的热力学理论

报告人简介：王彪，目前是中山大学和东莞理工学院双聘教授，长江特聘教授（2000 年），国家杰出青年基金获得者（1997 年）。多年来一直在(1) 核结构和核材料力学；(2) 核仿真和核安全关键科学与技术研究；(3) 微纳米材料物理与力学 (4) 特种激光晶体材料和激光器制备等领域开展研究工作。共发表了 SCI 收录的国际学术杂志论文 500 余篇并出版了两部专著。他 2004 年 6 月被中山大学以第一层次人才引进，2005 年 10 月-2014 年 1 月任中山大学物理科学与工程技术学院院长。他主导筹建了中山大学中法核工程与技术学院，并在 2010 年学院成立后，任该学院的院长至 2020 年 6 月。目前还任东莞理工学院材料学院院长和交叉科学中心主任。



作为项目负责人，曾分别获得国家自然科学基金原创探索项目（2022 年），重点项目（2018 年，2012 年，2007 年），国家科技部 863 研究计划，国防科工委重大基础研究计划等资助。历年来多次获得国内外学术和人才奖励，包括：ISI（美国科学信息研究所）“经典引文奖”（Citation Classic Award, 2000 年）、2019 年“广东特支计划”杰出人才（南粤百杰）、第五届中国青年科技奖（1997 年）、广东省科学技术奖励一等奖（2007 年，排名第一）、教育部科学技术成果一等奖（2004 年，排名第一）、国务院政府特殊津贴（2001 年）、广东省丁颖科技奖（2010）、“做出突出贡献的中国博士学位获得者（1991 年）”等荣誉。

他目前还兼任教育部核工程与技术专业教学指导委员会成员，广东省物理学会理事长等学术兼职和《中国科学》等数个国内外学术期刊的编委。

报告摘要：如何确定材料的破坏强度问题是从达芬奇年代开始就是一个重要的学术问题，具有极其广泛的工程需求，到现在为止已经有 500 多年的历史，通过引进应力的概念成功地理解了较粗的钢丝能够承担更大的外力等常识。基于应力或应变组合也建立了多种强度理论，通过简单实验确定的材料参数用于评价同样材料组成的不同结构在复杂载荷作用下的破坏问题。但由于这些强度理论是经验的公式，都不能准确预报材料的强度，人们不得不采用较大的安全系数等保守的估计进行各种结构的工程设计。断裂力学的出现为评价材料的强度等破坏性能带来了崭新的风貌，也更加突出地显示了传统强度理论的不足，如微小裂纹尖端

无限大应力场作用下，材料还是能够保持完整，说明用应力作为衡量材料的强度参数并不能代表材料破坏的本质。四十年代，物理学家波恩就利用热力学理论预报完好单晶样本的强度，后来沿着该理论体系，物理和材料学领域的学者也完成了一些很好的工作。然而，由于模型仅能适用完好晶体材料均匀受载和变形的特殊情况，无法在力学和工程领域得到广泛的应用。我们最新的研究试图建立理性的热力学理论来预报材料和结构的破坏和失效等临界现象，我们将研究的材料样本或结构当成一受载的热力学系统，首先利用不同的状态变量描述不同材料结构在不同加载状态，不同的破坏机理所对应的不同状态，将材料结构的失效过程模化成非平衡态热力学过程，发现材料结构的破坏对应于该热力学系统的不稳定平衡状态。这样，通过建立热力学理论可以成功地预报工程材料样本的强度，发现材料的强度不仅取决于材料的组分、微结构还取决于材料样本的整体性能，而且也发现当材料在外载的作用下进入塑性等非均匀变形时，基于局域化本构方程的现代固体力学理论将无法准确预报材料样本的变形局域化现象。我们也尝试摆脱材料的本构方程，发展能够预测准确变形的热力学变形理论。

(六)

报告人：柴扬教授，香港理工大学

报告题目：基于半金属的二维电子器件

报告人简介：柴扬博士是香港理工大学应用物理系讲座教授，香港理工大学理学院副院长，香港物理学会副主席。获选 IEEE Fellow、Optica Fellow、国家杰出青年科学基金、中银（香港）科技创新奖、香港研究资助局杰出青年学者奖、Falling Walls Breakthrough Prize。以通讯作者在 Nature, Nature Nanotechnology, Nature Electronics 等发表论文 100 余篇，Clarivate™ 高引学者，斯坦福 Top 2% 高引学者。



报告摘要：在过去的几十年里，二维电子器件的发展取得了显著进展。然而，如何实现 p 型半导体的低电阻接触仍是一个重大挑战，半金属可以通过抑制金属诱导带隙态，从而与半导体形成低电阻接触。虽然研究人员已成功利用铋在 n 型二维半导体上实现了超低接触电阻，但 p 型二维半导体仍存在巨大困难。我们引入了一种超薄半金属界面层以降低肖特基势垒高度，由于费米能级附近的态密度较低，这种转变抑制了半导体中金属诱导的带隙态的形成。通过在 p 型晶体管中利用这种高有效功函数和半金属接触，我们实现了接触电阻的大幅降低。此外，我们还展示了具有受保护费米弧表面态的拓扑半金属，可用于高微缩、高导电性和高可靠性的互连。当拓扑半金属的厚度从块体晶体减小到纳米尺度时，其电阻率也随之降低，展现出极高的尺寸微缩潜力，纳米级拓扑半金属的室温电阻率比相同厚度的铜低 10 倍。



简介

主要以中子散射技术手段, 先后使用美国 NIST、BNL、ORNL、LANL, 法国 ILL、Saclay, 加拿大 Chalk River, 英国 ISIS, 德国 HZB、FRM - II, 瑞士 PSI, 日本 JAEA 和澳大利亚 ANSTO 等世界主要中子源的各种弹性与非弹性谱仪, 探讨低温、高压、强磁场下的量子磁学和强关联电子体系的凝聚态物理前沿问题。一系列原创和决定性的成果在美国物理学会三月年会、国际中子散射大会、国际磁学大会、国际低温物理大会、国际材料研究大会、Gordon 研究会议、Aspen 冬季会议等重大国际会议以及美欧亚澳各洲的学术机构获邀请报告 200 多次。部分研究成果已被海外编入强关联物理研究生教材。

联系方式

邮件: G6620, AC1, PHY
City Univ. of Hong Kong
83 Tat Chee Avenue
Kowloon, Hong Kong
电话: +852 3442-7848
EMAIL: weibao@cityu.edu.hk

网络与研究论文

[https://scholars.cityu.edu.hk/en/persons/wei-bao\(7164a08d-91fa-4194-b59c-c4aef7b1db41\).html](https://scholars.cityu.edu.hk/en/persons/wei-bao(7164a08d-91fa-4194-b59c-c4aef7b1db41).html)
ORCID ID: 0000-0002-2105-461X
ResearcherID: E-9988-2011
Google Scholar:
<https://scholar.google.com/citations?user=jINbPEEAAAAAJ&hl=en>

教育背景

1983 北京大学 天体物理专业 理学学士
1986 中国科学院理论物理研究所 理论物理专业 理学硕士
1995 美国约翰霍普金斯大学 物理学专业 哲学博士

工作经历

1994 美国 AT&T Bell 实验室 (Murray Hill, NJ), 顾问
Manganites 样品的合成和测定, 及其巨磁阻效应的研究

1995–1998 美国 Brookhaven 国家实验实, 博士后
以中子散射方法研究 manganites and vanadium oxides 材料的电荷序和轨道序相变, 及其对 Mott 金属-绝缘体相变、双交换和超交换机理的影响; 研究再入 re-entrant 自旋玻璃体系, 解决了长期困扰的所谓“非物理的熵变化”的谜团; 首个完全实验测定巡游电子反铁磁材料的微观参数, 得以验证 Moriya 理论; 实验揭示 3 维磁系统的量子临界磁激发标度律。

1998–2009 美国 Los Alamos 国家实验实, Technical Staff Member
以中子散射方法研究重费米子、铜氧化物、和铁基非常规超导体, 率先测定一系列母体材料的磁结构, 实验揭示非 Kondo 晶格理论的行为, 发现从量子临界到量子无序的相过渡, 2 维量子自旋玻璃行为, 非常规超导体的磁共振峰及其轨道量子数, Anderson 局域化和非常规超导态的关系等基础机理课题; 研究 ruthenates 和 colbaltates 材料的自旋阀门效应等强关联电子效应。指导博士研究生和博士后的研究工作。

2009–2019 中国人民大学物理系, 国家特聘教授
继续以中子散射方法研究铁基非常规超导体, 尤其在 245 铁基体系做出一系列开拓性成果, 17 篇论文里 11 篇入选 ESI Highly Cited Papers, 3 篇论文入选中国百篇最具影响国际学术论文, 1 篇荣获中国物理学会最佳论文特等奖。发现多铁效应体系的非共线短程磁序的新机理。物理教学, 及指导研究生和博士后的研究工作。负责国家重大科学仪器设备开发专项的一组创新冷中子非弹性散射谱仪的研制, 科技部量子调控计划和基金委重点项目首席科学家。

2019 至今 香港城市大学, 讲席教授

学术服务

教育部科技委员会委员兼数理学部委员
中国科学院物理所超导国家实验室、中国工程物理研究院中子散射重点实验室、中国散裂中子源、粤港澳中子散射科学技术联合实验室学术委员会委员
中国物理学会低温物理分会、中子散射学会、晶体结构及中国晶图学会理事
中国物理学会 CPL、《物理》期刊编委

报告题目：笼目（Kagome）晶格金属材料的 120 度反铁磁序

报告摘要：笼目晶格非金属材料是研究磁组错物理的主要材料类型，它的经典统计物理基态包含两类拓扑性质不同的 120 度反铁磁序，巨大的基态兼并度导致各种经典与量子新奇物理效应。笼目晶格金属材料，加上导电电子的自由度，预示着可能出现电磁相互作用导致的新奇拓扑电子输运性质。近年来笼目晶格金属材料里发现了超导电性，引来了凝聚态物理领域对笼目晶格本征拓扑超导体的强烈兴趣。但是，这些笼目晶格金属材料要么没有磁性，要么是铁磁面内相互作用，因而都不具备磁组错性质。我们在对笼目晶格金属材料 FeGe 的 Sb 掺杂研究中发现铁的磁矩方向从母体材料的 c-轴方向迅速转到面内。中子散射的进一步研究发现对于 $x > 0.1$ ， $\text{FeGe}_{1-x}\text{Sbx}$ 材料中铁的磁矩形成笼目磁组错材料的经典基态的所谓 120 度非共线反铁磁序。这表明 $\text{FeGe}_{1-x}\text{Sbx}$ 属于难得的具备磁组错性质的笼目晶格金属材料，给寻找新奇拓扑电子输运性质的材料提供了新的探索体系。

参考文献：Jiale Huang et al., Phys Rev. B 108, 184431 (2023)

(八)

报告人：孙汉东教授，澳门大学

报告题目：胶体半导体拓扑激光器

报告人简介：Handong Sun is a Distinguished Professor and

Associate Director in the Institute of Applied Physics & Materials Engineering (IAPME), University of Macau.

Professor Sun obtained his Bachelor of Science in Physics from Dalian University of Technology, China. He obtained

his Master of Science in Optics from Huazhong University of Science and Technology, China. He achieved his Doctor

of Philosophy in Physics from Hong Kong University of

Science and Technology, Hong Kong. Before joining University of Macau, Prof.

Sun had been working as a professor in the School of Physical and Mathematical Science, Nanyang Technological University (Singapore) from 2007 to 2023. Earlier

on, he did postdoctoral research works at RIKEN, Japan and Institute of Photonics,

The University of Strathclyde, UK. His research theme exists at the interface

between optical physics and material science, i.e. light-matter interaction. His

current research works focus on Optical Spectroscopy, Optoelectronic Materials and Devices, Nonlinear Optical Materials, Micro- and Nano-Lasers etc. Prof. Sun

was elected to be a Fellow of American Physical Society in 2016 and an OPTICA Fellow in 2023.



报告摘要：Topological photonics, harnessing topologically nontrivial structures to support defect-robust photonic states, paves a promising way in developing microlasers. Conventionally, fabrication of topological lasers relies on the combination of complicated epitaxial growth and precise processing technology at nanoscale. On the other hand, colloidal semiconductor nanostructures have attracted a great deal of attention because of their intrinsic advantages over traditional epitaxy-based semiconductor heterostructures in luminescent device applications. In this talk, the speaker will first present the motivation of developing microlasers from colloidal semiconductor nanostructures and the state of art in topological lasers. He will then show the latest progress in colloidal topological lasers by taking advantage of advanced colloidal semiconductor nanostructures

and assembly technology. The talk will conclude with summary and sharing future research prospective.