

报告题目: Quantum Sensors for Electromagnetic Induction Imaging: from Atomic Vapours to Bose-Einstein Condensates

报告人: Ferruccio Renzoni 教授, 伦敦大学学院

报告时间: 2025 年 3 月 27 日 9: 30

报告地点: 机电工程学院 B110 报告厅

主办单位: 中国矿业大学机电工程学院

智能采矿装备技术全国重点实验室

报告摘要:

Electromagnetic induction imaging (EMI) allows mapping of the conductivity of target objects and, when combined with appropriate algorithms, the generation of full 3D tomographic images. Despite its tremendous potential, and the wealth of possible applications, for a long time the use of EMI was hampered by the lack of suitable sensors, with high sensitivity at low frequency. The use of atomic magnetometers (AMs) was shown to overcome such a limitation and, in conjunction with machine learning techniques, opened the path to new applications of EMI. This talk discusses recent results on EMI-AMs obtained with hot vapour magnetometers, as well as ongoing work with ultra-cold atoms and Bose-Einstein condensates, highlighting the potential extreme resolution obtainable.

电磁感应成像(EMI)可以映射待检测物体的电导率, 并与适当的算法相结合, 生成完整的 3D 断层扫描图像。尽管 EMI 潜力巨大, 应用范围广泛, 但长期以来, 由于缺乏合适的传感器(低频灵敏度高), EMI 的使用受到阻碍。事实证明, 原子磁力计(AM)的使用可以克服这一限制, 并且与机器学习技术相结合, 为 EMI 的新应用开辟了道路。本报告讨论使用碱金属原子蒸气磁力计获得的 EMI-AM 的最新成果, 以及正在进行的超冷原子和玻色-爱因斯坦凝聚体研究, 重点介绍相应传感器成像可获得的潜在极端分辨率。

报告人介绍:



Ferruccio Renzoni 教授是一位国际知名物理学家，专注于量子技术、原子磁力测量、冷原子物理学和非线性动力学的研究。他于 1993 年在意大利比萨大学获得物理学硕士学位，1998 年在奥地利格拉茨工业大学获得博士学位，随后在德国汉堡大学和法国巴黎高等师范学院从事研究。自 2003 年起，他在伦敦大学学院工作，任物理与天文学院副院长，并带领科研团队取得一系列突破性成果。

Ferruccio Renzoni 教授目前研究兴趣主要是量子传感和原子磁力仪技术，率先提出了利用原子磁力仪进行电磁感应成像，并推动了该技术在生物医学成像和安全检测中的应用。Renzoni 教授担任多个国际期刊编委，为《Nature》、《Science》等顶级期刊审稿。他共培养了 30 多名博士生和 10 多名博士后研究员，在国际知名期刊上发表论文 155 篇，引用超过 4300 次，h 指数 35。

他主持多个重大科研项目，获得来自 EPSRC、英国皇家学会、欧盟委员会等机构的资助。此外，他荣获 2023 年 EureQa 创新奖，2023 年中国（国际）传感器创新创业大赛一等奖等，并积极推动量子技术的产业化应用，他还是一家从事量子技术领域的高科技初创公司的联合创始人和董事。目前，他致力于推动量子传感与电磁感应成像结合在矿山勘探、设备检测、基础设施监测、智能制造等领域的应用，凭借高灵敏度、非接触测量、抗干扰性等优势，为检测难题提供创新的解决方案。