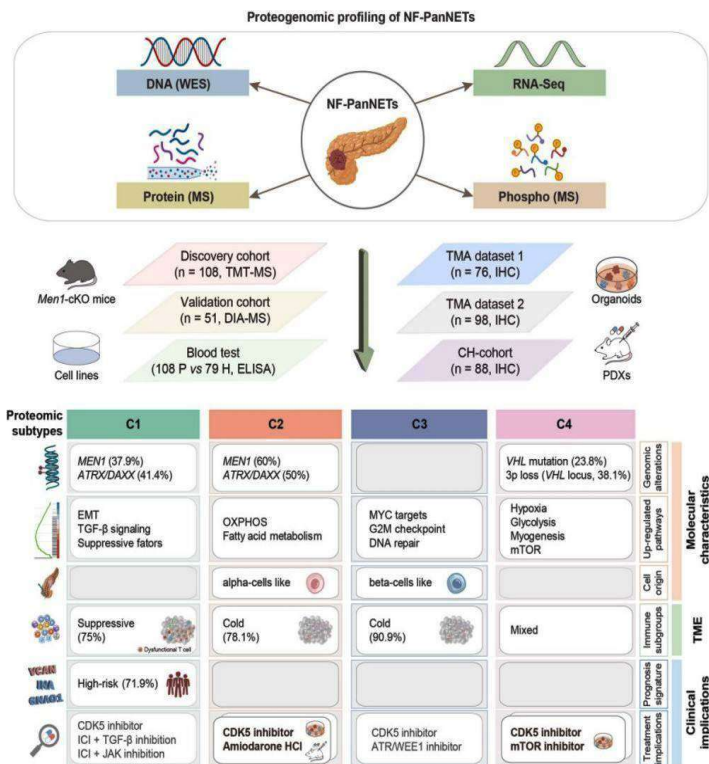


绘制首张全息图谱，破解沉默肿瘤诊疗困局



附属肿瘤医院虞先濬教授团队联合多家校外团队，历时五年研究，成功绘制全球首张无功能性胰腺神经内分泌瘤多组学全景图谱，并根据图谱突破性提出这种“沉默肿瘤”的分子分型框架、预后模型和靶向-免疫治疗新策略，为临床精准诊疗提供了重要依据。国际肿瘤学期刊《癌细胞》(Cancer Cell) 4月4日发表该项重要研究成果。

沉默的肿瘤缺乏精准治疗依据

神经内分泌肿瘤起源于神经内分泌细胞，这种细胞遍布人体各处，胃、肠、胰腺等消化系统最常见。

胰腺神经内分泌瘤是发生在胰腺的第二大常见肿瘤，约90%为无功能性，早期没有症状，因而也被称作“沉默的肿瘤”。更关键的是，胰腺神经内分泌瘤的复杂性如同一部加密的“天书”，其高度异质性和治疗困境长期困扰医学界。现有的药物治疗方案，多数仅能改善患者的无进展生存期，对总体生存期的改善有限。因此，亟需对无功能性的胰腺神经内分泌瘤的分子机制进行深入研究。

破解沉默肿瘤终极密码

历时五年攻关，虞先濬联合团队通过对108例中国无功能性胰腺神经内分泌瘤患者开展多维度分析，整合基因组、转录组、蛋白质组和磷酸化修饰组四种组学数据，绘制了全球首个无功能性胰腺神经内分泌瘤蛋白基因组学全景分子图谱。

团队验证了MEN1缺失触发代谢重编程和增殖信号交叉激活的恶性循环，填补了该领域机制研究的空白。另外，CDK5、WASL等基因的拷贝数扩增被发现为内分泌瘤生长的驱动因素，有望成为靶

向治疗的潜在“靶标”。

筛选靶标建立预后模型

团队发现，在无功能性胰腺神经内分泌瘤患者的临床诊疗中，传统肿瘤分期及病理分级难以满足个体化治疗的需求。为了解决这一临床困境，团队基于人工智能算法筛选出GNAO1、INA、VCAN三个蛋白质，构建了预后标志物特征谱和预后模型，在包含345例患者的四组独立队列中均展现出优良的预测效能和区分效果；高危患者五年生存率仅为51.4%，而低危组则高达97.8%。更具临床意义的是，团队还证实分泌蛋白VCAN在患者血浆中的浓度与肿瘤进展显著相关，这一发现有望推动诊疗模式从“有创组织活检”向“无创血液检测”跨越。

提出四分型策略

团队通过蛋白质组学特征聚类分析，将无功能性胰腺神经内分泌瘤患者划分为四种分子亚型，为临床治疗提供了“按图索骥”的精准路线。后续的药物研究证实了“四分型”的准确性，为个体化精准治疗提供了科学依据。

虞先濬表示，该研究是国际上首次大规模对胰腺神经内分泌瘤临床队列开展的多组学综合分析，为无功能性的胰腺神经内分泌瘤的发病机制解析、预后预测、分子分型及个体化治疗提供了坚实的理论依据，有望推动胰腺神经内分泌瘤研究领域的快速发展。

近年来，虞先濬团队从胰腺神经内分泌瘤的手术方式选择、淋巴清扫范围以及复发转移预测三方面入手，形成了完善的胰腺神经内分泌瘤个体化治疗新策略。

文/吉顺荣 王广兆

我校与上海技物所签约合作

我校与中国科学院上海技术物理研究所3月31日签订合作框架协议。双方将围绕国家重大战略和世界科技前沿，在科技联合攻关、创新平台共建、人才交流合作、资源开放与共享、队伍保障与文化建设等方面开展合作。

根据协议，双方将联合开设“爱因斯坦探针班”，实施“双导师制”，为优秀学子提供贯通式培养；共同谋划和实施重大科技

攻关任务，协作共建国家级和省部级创新平台，推动空天信息、智能感知、量子科技等前沿领域的突破；畅通高层次人才双向流动、博士后联合引进等机制，打造一支兼具科学精神与工程能力的创新队伍。

金力对合作提出三点期待：一是以使命为引领，共担国家战略任务，发挥复旦基础研究优势和技物所工程化特长，聚焦空天信息、量子科技等前

沿领域，组建联合攻关团队，突破关键核心技术。二是以创新为纽带，共建科教融合生态，打破学科壁垒，构建“基础研究-技术攻关-成果转化”创新链。三是以人才为根本，共育时代强国栋梁，培养更多具有家国情怀、创新精神和实践能力的复合型人才，为拔尖创新人才的成长和国家高水平科技自立自强注入强劲动力。

本报记者 李怡洁

构建新型水系硫电池，提供商业化解决方案

水系硫基电池(ASBs)因其高安全性、低成本及高理论容量而备受关注。水系电池研究中心赵东元/晁栋梁团队在这一领域取得系列攻关突破，于3月接连在《Journal of the American Chemical Society》(《美国化学会志》)、《Angewandte Chemie International Edition》(《德国应用化学》)、《Nature Reviews Electrical Engineering》(《自然评论：电气工程》)三本国际期刊上发表研究进展，为水系电池的发展提供了新的思路和解决方案。

在全球能源转型的浪潮中，高性能、低成本的储能技术成为实现可再生能源高效利用的核心。水系电池因其安全性高、成本低、环境友好等优势，被视为极具潜力的储能解决方案。然而，水系硫电池(ASBs)在基础研究及应用转化进程中仍面临诸多关键性问题，严重限制了其规

模应用。

团队揭示了水环境中硫的独特电化学反应机制与有机电解液体系存在本质区别，提出了兼具多硫化物吸附与催化Volmer步骤的水系硫催化剂筛选标准，优选出Mo₂C作为ASB的催化剂，并实现了优异的电化学性能。该工作不仅深入解析了ASB的电荷存储机制，同时奠定了ASB催化剂设计研究的理论基础，为后续水系硫电池的发展提供了理论指导。

团队首次揭示了碱金属离子驱动的水迁移现象是导致电池失效的关键因素。通过第一性原理分子动力学(AIMD)模拟，团队发现碱金属离子与水分子的强相互作用导致水分子在循环过程中穿过隔膜，加剧了硫的溶解和穿梭效应。基于此，团队提出“碱金属离子-贫H₂O配位”策略，实验结果为高

性能碱金属离子-水系硫电池的的设计提供了重要理论依据。

在实用化方面，团队建议，通过膜改性、催化剂选用和器件设计等工程优化，推动SRFB的商业化进程。具体方向包括：制备高离子选择性和导电性的离子交换膜；设计低成本、高比表面积的电极材料；筛选稳定的液相氧化还原介质以提升多硫化物氧化还原动力学；开发抗冻电解质以适应极端气候；探索新的低成本、高可溶性氧化还原对，协调从电池到电堆和系统的一致性。

论文链接：<https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/jacs.5c01727>
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.202503138>
<https://www.nature.com/articles/s44287-025-00153-x>

来源：水系电池研究中心

信息学院团队在量子测量领域取得进展

信息科学与工程学院周游课题组针对基于正算符值测量(POVM)的量子阴影层析技术开展深入研究，相关研究成果近日以“Circuit optimization of informationally complete positive operator-valued qubit measurements for shadow estimation”为题，发表于应用物理学期刊《Physical Review Applied》，并获编辑推荐(Editor Suggestion)。

该研究针对基于POVM的

量子阴影层析在量子线路编译中面临的资源消耗过大以及由此带来的线路噪声问题，提出一种优化编译方案。针对任意单量子比特最小信息完备POVM和对称信息完备POVM(SIC-POVM)进行优化，成功将编译过程所需的CNOT门资源分别降低了1/3和2/3。其中，针对SIC-POVM的编译方案具有线路结构固定，任意角度可调以及可解释性强等优

点，这些优势极大地促进了基于POVM的量子阴影层析技术在光学、超导等多种实际物理平台上的部署与应用，为量子计算领域的测量技术发展提供了重要的理论支撑和实践指导。

文章链接：
<https://journals.aps.org/prapplied/abstract/10.1103/PhysRevApplied.23.014021>

来源：信息学院

经院课题勾勒社会主义国家经济作用的分析框架

经济学院教授孟捷任负责人的《中国特色社会主义政治经济学体系中的国家理论研究》获2025国家社科基金重大项目结项鉴定优秀成果。

中国特色社会主义政治经济学正处在向体系化和学理化转化的重要阶段，实现这一转化的重要标志之一是构建一个全

面说明国家经济作用的理论。中国特色社会主义是人类历史上崭新的社会实践，相应地，中国特色社会主义政治经济学及其体系中的国家理论也是崭新的经济理论。

近年来，宏观政策提出要把供给侧结构性改革与扩大内需相结合，开启了一次具有重要意

义的宏观经济治理范式的变迁。本课题对社会主义市场经济中的国家经济治理进行了系统的分析，从政治经济学角度初步勾勒了一个社会主义市场经济条件下国家经济作用的分析框架，代表了中国特色社会主义政治经济学国家理论研究的新进展。

来源：文科科研处