

附件

多肽及串联质谱测序用于数据存储及读取

应用生物及化学科技学系副教授姚钟平博士率领的项目「多肽及串联质谱测序用于数据存储及读取」，获拨款 970 多万元。该项目首次结合数据存储与蛋白质组学技术，开发出一种前所未有的崭新方法存储及读取数据。

在大数据时代，数据以空前的速度增长。这些数据通常以数码形式存储于光电磁装置，惟这些装置难以长时间保存，且需要较大的空间，因而有需要开发新的数据存储方法。该新方法将原始数据存储于多肽混合物中，然后使用液相色谱与串联质谱（MS / MS）联用进行多肽分离和测序。初步结果显示，将数据存储于多肽中并使用 MS / MS 测序回读数据是可行的。

理大已成立跨学科团队，涵盖多肽合成和测序、数据存储和读取、质谱、计算和生物信息学等不同专业领域的专家，共同参与这个研究项目。

用于评估和指导心血管慢性完全闭塞干预的前瞻性血管内光声/超声成像技术

电机工程学系副主任及副教授林国豪博士获得逾 430 万港元拨款，开展名为「用于评估和指导心血管慢性完全闭塞干预的前瞻性血管内光声/超声成像技术」的项目。该项目研究一种创新的成像技术，用以评估和指导冠心病(特别是心血管慢性完全阻塞)的介入治疗。

心血管慢性完全阻塞是最常见的冠心病之一，是由于冠状动脉血管壁内胆固醇斑块的大量积聚，令动脉血管完全阻塞所致。心血管慢性完全阻塞可引致胸痛、呼吸急促、中风甚至死亡。其中一种可行的低风险治疗方案，是使用专用导丝和导管打通阻塞的血管，然而该程序对技术及知识的要求非常高。

为了缩短手术时间，并进一步提高手术成功率，外科医生迫切需要一种成像技术，助他们在手术前制定最佳的治疗方案，并在手术过程中提供实时的治疗指导。这项成像技术有效将基于光声效应的功能成像与高分辨率超声波提供的结构成像结合在一起。配合前瞻性的设计，该技术可以实时提供多项信息，包括血管和斑块形态的图像以及斑块特征(如冠状动脉内的成分和炎症)。

基于测图与特征分析的未来月球与火星探测任务候选着陆点优化评估

对任何的月球和火星着陆探测任务来说，确定合适的着陆点都是至关重要的。土地测量及地理信息学系副教授吴波博士率领其团队，开展名为「基于测图与特征分析的未来月球与火星探测任务候选着陆点优化评估」的研究，研发创新的方法来测绘和表征地形、地貌和地质特征，并作综合分析，以对月球和火星上的潜在着陆点进行优化评估。这个项目获得 450 多万港元拨款。

本项目的研究目标如下：

- (1) 研发创新的高分辨率、高精度的地形测绘方法，以对地表障碍进行详细分析，支持月球和火星着陆点的评估。
- (2) 研发更为自动化、可靠的地貌特征提取方法，以表征月球和火星表面典型的地貌特征，支持着陆点的评估。
- (3) 研发岩石和矿物的多源光谱数据库，以进行光谱解译，分析地质演变和矿物成分，评估月球和火星的着陆点。
- (4) 优化地形、地貌、地质的综合分析，系统性地评估月球和火星上的可能着陆点，以支持未来的探测任务。

使用非入侵性脑部刺激及知觉学习改善青光眼患者之视觉功能及生活质素：随机临床试验

眼科视光学院副教授张铭恩博士获得逾 880 万港元拨款，开展名为「使用非入侵性脑部刺激及知觉学习改善青光眼患者之视觉功能及生活质素：随机临床试验」的项目。

青光眼是一种神经退化性疾病，由于连接眼睛与大脑之间的神经细胞退化，而导致视力逐渐下降。为恢复青光眼患者的视力，科研人员已进行了大量研究，但当前的治疗方案只能阻止或减慢视力丧失的速度。

目前针对周边视野缺损的视觉康复是采用「补偿策略」，例如使用棱镜将周边的景物投射到患者的中央视力，或是利用眼球运动训练以提升剩余的视力。然而，这些方法无法真正改善视力。近年的认知神经科学研究发现，我们大脑中的神经元功能属性和神经回路是可以改变及重新连接的，这过程称为神经可塑性。愈来愈多证据显示，采用崭新的干预方法「恢复视力」，即通过视觉知觉学习（即利用视觉刺激图像进行的视觉训练）和/或神经调节（即通过非侵入性大脑的刺激改变大脑活动），或有助改善周边视觉功能。

研究团队将进行一项大规模的随机对照试验，以评估这种崭新的干预方法是否可令青光眼患者恢复一定程度的视力，期望能透过调节大脑功能这种突破性的方式，改善患者的周边视觉功能及日常活动能力。

边缘学习：云端和边缘融合环境中分布式大数据分析的实现技术

由电子计算学系教授及副主任郭嵩教授率领的研究项目「边缘学习：云端和边缘融合环境中分布式大数据分析的实现技术」，获得 530 多万港元资助。研究团队提出「边缘学习」的概念，以在云端和边缘环境中进行大数据分析，与云端运算方法相辅相成。

随着边缘设备（例如电话、平板计算机、传感器等）的普及，这些设备定期产生大量数据，并构成大数据。而大数据学习对于智能应用（如智能楼宇）至关重要。传统基于云端运算的方法已在大调制解调器器学习方面取得了长足的进展，尤其那些容许长时间响应延

迟及从边缘到云端进行数据聚合的应用领域。为了进一步扩展分布式机器学习的应用领域，研究团队提出了「边缘学习」概念，将训练和演算结果移至边缘环境进行，以应用于延迟响应时间短和隐私要求高，但无法将数据收集到云端的领域。

为了解决因云边融合环境固有特性所带来的挑战，研究团队将开发边缘学习的新技术，包括（1）协作学习架构；（2）面向学习的通讯方案；（3）容错和弹性策略；（4）隐私保护和安全保证；以及（5）训练好的模型部署和更新。这项研究着重实际操作，研究团队会开发一个边缘学习平台，让机器学习的应用程序能够以高效及安全的方式在边缘环境中进行，从而支持智慧城市中的人工智能服务。在技术及社会层面上，这项研究均极具意义。