

附件

多肽及串聯質譜測序用於數據存儲及讀取

應用生物及化學科技學系副教授姚鍾平博士率領的項目「多肽及串聯質譜測序用於數據存儲及讀取」，獲撥款 970 多萬元。該項目首次結合數據存儲與蛋白質組學技術，開發出一種前所未有的嶄新方法存儲及讀取數據。

在大數據時代，數據以空前的速度增長。這些數據通常以數碼形式存儲於光電磁裝置，惟這些裝置難以長時間保存，且需要較大的空間，因而有需要開發新的數據存儲方法。該新方法將原始數據存儲於多肽混合物中，然後使用液相色譜與串聯質譜（MS / MS）聯用進行多肽分離和測序。初步結果顯示，將數據存儲於多肽中並使用 MS / MS 測序回讀數據是可行的。

理大已成立跨學科團隊，涵蓋多肽合成和測序、數據存儲和讀取、質譜、計算和生物信息學等不同專業領域的專家，共同參與這個研究項目。

用於評估和指導心血管慢性完全閉塞干預的前瞻性血管內光聲/超聲成像技術

電機工程學系副主任及副教授林國豪博士獲得逾 430 萬港元撥款，開展名為「用於評估和指導心血管慢性完全閉塞干預的前瞻性血管內光聲/超聲成像技術」的項目。該項目研究一種創新的成像技術，用以評估和指導冠心病(特別是心血管慢性完全阻塞)的介入治療。

心血管慢性完全阻塞是最常見的冠心病之一，是由於冠狀動脈血管壁內膽固醇斑塊的大量積聚，令動脈血管完全阻塞所致。心血管慢性完全阻塞可引致胸痛、呼吸急促、中風甚至死亡。其中一種可行的低風險治療方案，是使用專用導絲和導管打通阻塞的血管，然而該程序對技術及知識的要求非常高。

為了縮短手術時間，並進一步提高手術成功率，外科醫生急切需要一種成像技術，助他們在手術前制定最佳的治療方案，並在手術過程中提供實時的治療指導。這項成像技術有效將基於光聲效應的功能成像與高解析度超聲波提供的結構成像結合在一起。配合前瞻性的設計，該技術可以實時提供多項資訊，包括血管和斑塊形態的圖像以及斑塊特徵(如冠狀動脈內的成分和炎症)。

基於測圖與特徵分析的未來月球與火星探測任務候選著陸點優化評估

對任何的月球和火星著陸探測任務來說，確定合適的著陸點都是至關重要的。土地測量及地理資訊學系副教授吳波博士率領其團隊，開展名為「基於測圖與特徵分析的未來月球與火星探測任務候選著陸點優化評估」的研究，研發創新的方法來測繪和表徵地形、地貌和地質特徵，並作綜合分析，以對月球和火星上的潛在著陸點進行優化評估。這個項目獲得 450 多萬港元撥款。

本項目的研究目標如下：

- (1) 研發創新的高解析度、高精準度的地形測繪方法，以對地表障礙進行詳細分析，支持月球和火星著陸點的評估。
- (2) 研發更為自動化、可靠的地貌特徵提取方法，以表徵月球和火星表面典型的地貌特徵，支持著陸點的評估。
- (3) 研發岩石和礦物的多源光譜數據庫，以進行光譜解譯，分析地質演變和礦物成分，評估月球和火星的著陸點。
- (4) 優化地形、地貌、地質的綜合分析，系統性地評估月球和火星上的可能著陸點，以支持未來的探測任務。

使用非入侵性腦部刺激及知覺學習改善青光眼患者之視覺功能及生活質素：隨機臨床試驗

眼科視光學院副教授張銘恩博士獲得逾 880 萬港元撥款，開展名為「使用非入侵性腦部刺激及知覺學習改善青光眼患者之視覺功能及生活質素：隨機臨床試驗」的項目。

青光眼是一種神經退化性疾病，由於連接眼睛與大腦之間的神經細胞退化，而導致視力逐漸下降。為恢復青光眼患者的視力，科研人員已進行了大量研究，但當前的治療方案只能阻止或減慢視力喪失的速度。

目前針對周邊視野缺損的視覺復康是採用「補償策略」，例如使用稜鏡將周邊的景物投射到患者的中央視力，或是利用眼球運動訓練以提升剩餘的視力。然而，這些方法無法真正改善視力。近年的認知神經科學研究發現，我們大腦中的神經元功能屬性和神經迴路是可以改變及重新連接的，這過程稱為神經可塑性。愈來愈多證據顯示，採用嶄新的干預方法「恢復視力」，即通過視覺知覺學習（即利用視覺刺激圖像進行的視覺訓練）和/或神經調節（即通過非侵入性大腦的刺激改變大腦活動），或有助改善周邊視覺功能。

研究團隊將進行一項大規模的隨機對照試驗，以評估這種嶄新的干預方法是否可令青光眼患者恢復一定程度的視力，期望能透過調節大腦功能這種突破性的方式，改善患者的周邊視覺功能及日常活動能力。

邊緣學習：雲端和邊緣融合環境中分佈式大數據分析的實現技術

由電子計算學系教授及副主任郭嵩教授率領的研究項目「邊緣學習：雲端和邊緣融合環境中分佈式大數據分析的實現技術」，獲得 530 多萬港元資助。研究團隊提出「邊緣學習」的概念，以在雲端和邊緣環境中進行大數據分析，與雲端運算方法相輔相成。

隨著邊緣設備（例如電話、平板電腦、感應器等）的普及，這些設備定期產生大量數據，並構成大數據。而大數據學習對於智能應用（如智慧樓宇）至關重要。傳統基於雲端運算的方法已在大數據機器學習方面取得了長足的進展，尤其那些容許長時間回應延遲及從邊緣到雲端進行數據聚合的應用領域。為了進一步擴展分佈式機器學習的應用領域，研究團

隊提出了「邊緣學習」概念，將訓練和演算結果移至邊緣環境進行，以應用於延遲回應時間短和隱私要求高，但無法將數據收集到雲端的領域。

為了解決因雲邊融合環境固有特性所帶來的挑戰，研究團隊將開發邊緣學習的新技術，包括（1）協作學習架構；（2）面向學習的通訊方案；（3）容錯和彈性策略；（4）隱私保護和安全保證；以及（5）訓練好的模型部署和更新。這項研究著重實際操作，研究團隊會開發一個邊緣學習平台，讓機器學習的應用程式能夠以高效及安全的方式在邊緣環境中進行，從而支援智慧城市中的人工智能服務。在技術及社會層面上，這項研究均極具意義。