**附件: 獲資助項目詳情**

**高級研究學者計劃**

**陳敬教授**

**項目名稱：通過異質集成和結接工程來解鎖寬禁帶半導體的全部潛能，實現高效電力轉換系統**

**簡介**

寬禁帶半導體，如氮化鎵和碳化硅，具有卓越的材料特性，目前已經進入下一代電力供應系統的商業化階段。然而，基於氮化鎵和碳化硅的功率器件仍有尚未開發的潛力，等待從全新的角度發掘。

此項目的首要目標是開發異質寬禁帶功率半導體器件，通過結合氮化鎵和碳化硅的互補優勢，實現前所未有的功率轉換效率和功率密度。該研究將沿著三維封裝和單片集成兩個技術方向開展。  
  
第二個目標則是開發一種新型的氮化鎵功率器件，為高性能計算、工業級電力電子系統、和電動汽車等應用場景顯著提升器件性能和可靠性。通過在關鍵結的部分引入量子效應，該新器件旨在克服當前氮化鎵器件面臨的諸多挑戰。

**張黔教授**

**項目名稱：基於毫米波信號的以人為中心的非接觸式傳感框架**

**簡介**

香港人口老齡化給老年人護理帶來挑戰。政府優先選擇居家護理而非機構護理，令AI和物聯網等智能解決方案的需求大增。然而，現有的可穿戴設備和監視攝像頭仍具局限性。毫米波（mmWave）雷達技術提供了更精準、無接觸的監測，並能更好地保護隱私。通過開發基於mmWave以人為中心的感知框架，本項目旨在克服當前雷達系統的挑戰，提供個性化的醫療保健。本項目創新方法包括：開發採用級聯設計的先進雷達系統，嵌入計算、通信和存儲資源；利用可重構智能表面和虛擬天線陣列技術實現高質量感知；應用網絡化的mmWave傳感器實現更廣泛的覆蓋和情境感知；設計針對感知的人工智能算法，考慮mmWave信號的物理特性和其他模態的信息增強。 該項目的成功將提升長期護理服務，促進智能家居應用，並推動智能家庭行業的發展。

**研究學者計劃**

**張曉東教授**

**項目名稱: 生理條件下和衰老過程中肌肉幹細胞靜息態的轉錄後調控**

**簡介**

醫療和生活水平的提高，雖然使人類壽命得以延長，但健康狀況卻隨着衰老而變差，其部分原因可追究為人體組織功能的衰退。肌肉幹細胞是骨骼肌的成體幹細胞，在維持組織穩態和修復中扮演著關鍵角色。肌肉幹細胞通常保持在休眠狀態，直至受到外部刺激 (例如肌肉損傷) ，才會被快速激活、增殖和分化，以修復受損的肌肉。然而，在人類衰老過程中肌肉幹細胞會喪失了這種再生能力，導致肌肉質量、功能和修復能力的降低。肌肉幹細胞功能嚴格受控於多種調控機制，但在衰老過程中出現失調。張教授實驗室致力於了解肌肉幹細胞功能喪失的原因，並開發干預措施以恢復其幹細胞功能。本項目將研究這些機制是如何調節肌肉幹細胞功能，以及衰老對其的具體影響。

**劉凱教授**

**項目名稱: 將完全性脊髓損傷轉化為不完全損傷進而恢復運動功能**

**簡介**

人類腦部或脊髓損傷等神經損傷會引發嚴重且持久的神經功能缺損，而神經的成功再生和重新形成連結，將有可能恢復神經損傷造成的功能喪失。團隊此前已在視神經損傷和再生方面，研究出一種促進軸突再生和神經功能恢復的新方法，目前希望能把這些知識和方法應用於脊髓損傷。團隊最近的研究證明，脊髓完全損傷後，多個下行運動神經纖維束可以再生穿過損傷部位。這些令人興奮的發現為研究脊髓損傷後神經纖維再生和修復受損神經環路的功能提供了機會，目標是透過聯合各種策略增強功能恢復，並更深入地了解參與神經纖維再生和功能連接的細胞和分子機制。此專案的成功完成將增進我們對中樞神經系統損傷後促進功能連結基本過程的理解。

**王一教授**

**項目名稱: 通過宇宙自舉技術研究宇宙對撞機物理**

**簡介**  
原初宇宙擁有極高的能量，讓我們得以通過宇宙學觀測研究高能粒子物理。但目前原初宇宙模型太多，使我們難以從觀測中直接提取關於原初宇宙的訊息。「宇宙對撞機方法」的始創人之一王一教授，希望不依賴於原初宇宙模型的細節，直接做出關於原初宇宙的預言，例如原初宇宙中重粒子的質量、自旋、宇稱和壽命等。

宇宙對撞機的精確計算十分困難，但隨著近年來宇宙自舉技術的出現，使得宇宙對撞機方法的精確計算成為可能。本研究計劃採用宇宙自舉技術，精確計算宇宙對撞機現象學，為在下一代宇宙學觀測上檢驗宇宙對撞機的預言做好準備。另外，團隊也希望將目前的宇宙自舉技術推廣到更一般的宇宙學背景，以檢驗原初宇宙的膨脹歷史，為「我們從哪裏來」的基本問題提供線索。

**朱鵬宇教授**

**項目名稱：區域科學與複雜系統：關於交通、土地使用、勞動力和創新系統的五年研究計劃**

**簡介**本項目探討對城市和區域發展至關重要的四大系統間的複雜相互作用：交通、土地使用、勞動力和創新。研究分爲三個方向：第一部分，研究交通與土地使用的關係。通過分析歷史數據和近期交易記錄，運用機器學習來分析高鐵對土地使用和價值的非綫性影響，及它們的異質性和溢出效應；第二部分關注交通與創新間的互動，分析高鐵和航空運輸網絡的連接度對專利撤回率的影響，並探討交通網絡如何促進創新；第三部分針對土地市場、勞動力市場以及相關社會福利的相互作用，通過分析中國農村近年實施的土地經營權抵押改革，討論對勞動力錯配和農民福利的影響。本項目旨在深入理解四大系統間的複雜性，為制定促進高效、可持續和包容的城市和區域發展政策提供新視角和參考依據。