

科技部110年「高熵材料之學理與應用開發專案計畫」

徵求公告

壹、前言

高熵合金(High-Entropy Alloys, HEAs)領域發源自我國，自2013年以來全球論文發表數呈飛躍式增長，台灣目前位居此領域之世界領導地位。由於此領域在學術及應用方面充滿無限的機會，先進國家及開發中國家皆已投入大量資源進行相關研究，全球相關學術論文、國際會議、專刊及書籍的數量隨之大幅成長。高熵材料已成為國際學術界之重要熱點領域。

科技部於106年起推動「高熵合金原理及開發專案計畫」，第一梯次計畫研究重點包括輕量型高熵合金之研發與性能評估、巨觀至奈米尺度的變形行為及機制研究、高性能多相高熵合金之開發、耐高溫環境的高熵合金，以及高性能高熵合金之環境誘導破壞與防治。於107年起推動第二梯次計畫，研究重點則包含輕量型高熵合金之研發與性能評估、高性能多相高熵合金之開發、功能性高熵合金及高熵相關材料之開發、高性能高熵複合材料之開發，以及高性能高熵合金之環境誘導破壞與防治，著重在其變形機制、環境誘發腐蝕及物理冶金的探討，以及優秀新材料的發現，並且鼓勵以電腦模擬交叉比對驗證。

該專案計畫推動至今已近四年，不論在學術發表或人才培育方面皆成效卓著、表現亮眼，為國內高熵材料之發展，打下堅實的基礎。因此，將計畫推動之重點逐漸引導至發掘新產業應用的時機已然成熟。此外，近年來在國際學術界，高熵這項觀念逐漸由金屬材料(高熵合金，High-Entropy Alloys, HEAs)往其他種類材料如高分子、陶瓷、及複合材料領域延伸。目前學術期刊，已開始使用高熵材料(High-Entropy Materials, HEMs)這一新名詞。高熵材料已成為新一波熱門新興材料領域，在學術及應用方面充滿無限的機會。簡言之，發掘新產業應用與開發新高熵材料為推動新一期專案計畫之重點目標。

本專案計畫除了聚焦新高熵材料原理探討及技術開發，尤其鼓勵具創新性、

前瞻性及突破性之研究主題外，本期計畫亦特別重視發掘新產業應用。故計畫預定開發之材料與技術，是否具有實際應用價值，為重要之審查指標。期待藉由本專案計畫之推動，不但能追求高熵材料之學術卓越，鞏固我國高熵材料的世界領導地位，更要發掘屬於在地的特色產業，以取代長期依賴進口的關鍵材料為目標，進一步將高熵材料外銷國際，開拓高熵材料新紀元。

貳、計畫目標

- 一、開發學術創新，深入學理探討，於本領域保持國際優勢與領航地位。
- 二、植根於台灣產業特色與強項，發掘新產業應用，以期能取代長期依賴進口的關鍵材料，並將高熵材料外銷國際。
- 三、加強研究團隊之建立，培養具整合與領導之新一代研究人才，並藉由合作研究與交流，以達到技術與人才之傳承。

參、計畫內容

- 一、計畫書內容應著重於創新性、前瞻性及突破性。計畫書中應具體說明國內外相關技術現況與比較分析，以及計畫團隊的相關成果，足以證明本計畫之優勢與研究之必要性，並詳細訂定里程碑、查核點、評量指標，以作為評審或查核之依據。本期計畫亦特別重視產業應用，請於計畫書說明預定開發之材料與技術將可產生之實際應用價值。
- 二、本專案計畫將對以下所列重點研究項目進行深入研究，更對所探討主題的學術及應用影響效益有所評估，而後提出可行而有效益的方案。
- 三、本期專案計畫重點研究項目舉例如下，但本專案計畫亦接受其他具創新性、突破性之研究計畫：

(一)輕量型高熵合金之研發與性能評估：

透過各種合金設計的原理及策略，開發輕量型高熵合金，可涵跨Al、Mg、Ti、Li、Sc、B、Si等元素，探討其晶體結構、物性、室溫機性、與中高溫潛變特性，以突破應用瓶頸。

(二)功能性高熵合金及高熵相關材料之開發：

除結構應用外，還有其他強調特殊功能的重要應用，因此開發具有優越物理性質、化學性質或生醫性能等功能性高熵材料，以突破應用瓶頸。此類材料可為合金、陶瓷、高分子，可為結晶及/或非晶結構，可為粉末、薄膜、厚膜及塊材等形式。

(三)高性能高熵複合材料之開發：

以複合材料的觀念，利用高熵合金、高熵陶瓷及/或高熵高分子複合而成高熵複合材料，使具有優良之機械性質，如增進強韌性、抗磨耗性、耐溫性或切削能力等，以替代傳統材料，突破應用瓶頸。

肆、計畫申請與審查

一、申請注意事項：

- (一)申請機構及計畫主持人資格須符合本部補助專題研究計畫作業要點之規定。
- (二)計畫主持人以申請/執行一件本專案計畫為限(含擔任主持人、共同主持人等)。
- (三)研究型別：以申請單一整合型研究計畫為限。計畫總計畫及所有子計畫內容彙整成一份計畫書，須包含三件(含)以上子計畫，且總計畫主持人須同時執行一件子計畫。各主持人應實質參與研究，計畫書應詳實註明各主持人負責之研究主題，整合之計畫需有整體明確的目標。未依規定申請者，恕不予受理審查。

- (四)執行期間：須規劃申請3年期計畫，自110年8月1日至113年7月31日。
- (五)申請經費：每件計畫每年申請金額以不超過600萬元為原則。
- (六)本專案計畫特別重視產業應用，故計畫是否有法人或業界參與及計畫預定開發之技術、是否確為業界所需，為重要之審查指標。若能取得業界合作參與意願書(格式不拘，但須有公司大小章)，將於審查時優予考量。
- (七)申請程序：
1. 計畫申請作業，自即日起接受申請，請申請人依本部補助專題研究計畫作業要點規定，研提計畫申請書(採線上申請)，各類書表請務必至本部網站(<http://www.most.gov.tw>)進入「學術研發服務網」製作。申請機構須於110年4月26日(星期一)前函送本部(請彙整造冊後專案函送)，逾期恕不予受理。
 2. 計畫申請書請採用本部專題研究計畫申請書格式。線上申請時，請選擇「專題類-隨到隨審計畫」；計畫類別點選「一般導向專案研究計畫」；研究型別點選「整合型」；計畫歸屬點選「工程司」；學門代碼點選「E9843：高熵合金原理及開發專案計畫」。
- (八)有關計畫頁數限制請務必依照本部公告之「專題研究計畫申請書表CM03研究計畫內容頁數限制一覽表」內工程司之規定，整合型多年期計畫CM03內容至多40頁，超出部分不予審查。

二、計畫審查

- (一)審查作業包括初審及複審，如有必要將通知計畫主持人進行簡報審查。
- (二)審查未獲通過者，恕不接受申覆。
- (三)計畫經核定補助後，列入本部專題研究計畫件數計算。

三、其他

其他未盡事宜，依本部專題研究計畫作業要點及其他相關規定辦理。

伍、計畫考核

- 一、年度計畫結束前2個月，計畫總主持人應於本部系統中繳交期中成果報告。

- 二、研究進度及成果的審查結果，將列為下一年度是否繼續補助或調整經費的參考依據。
- 三、除計畫書中預期目標及查核項目外，研發成果包括高影響因子論文發表及發掘新產業應用成效等，亦將列為查核之重點項目。
- 四、計畫全程結束時除應繳交結案報告外，並需展示研究成果，包括學術理論、關鍵性材料技術、專利或其他實體產品，視需要進行現場訪視或舉辦成果發表研討會。
- 五、本計畫之簽約、撥款、延期與變更、經費報銷及報告繳交等應依本部補助專題研究計畫作業要點、專題研究計畫經費處理原則、專題研究計畫補助合約書與執行同意書及其他有關規定辦理。

陸、專案推動小組

專案召集人：

高振宏教授 台灣大學材料科學與工程學系

Tel：(02)3366-3745

E-mail：crkao@ntu.edu.tw

專案共同召集人：

葉均蔚教授 清華大學材料科學工程學系

Tel：(03)571-9558

E-mail：jwyeh@mx.nthu.edu.tw

材料學門承辦人：

王宇豪助理研究員 科技部工程司

Tel：(02)2737-7526

E-mail：yuhwang@most.gov.tw

有關計畫申請系統操作問題，請洽科技部資訊處系統服務專線：

Tel：0800-212-058、(02)2737-7590、7591、7592