國科會「量子軟體實證應用專案計畫」徵求公告

一、計畫背景與目標：

量子運算具備平行運算與組合最佳化求解能力，預期能突破現有計算瓶頸，於製造、能源、金融、醫療及公共治理等領域具備應用價值。為銜接本會「量子躍昇專案研究計畫」之基礎成果，推動量子科技由理論邁向實務場域，本會特推動本專案計畫。

本計畫以「真實問題、實際數據、場域驗證」為導向，鼓勵學研團隊運用量子演算法（含量子退火與閘模型量子演算法），與國內外企業、公部門或具規模之數據持有機構合作，針對具經濟或社會效益之營運難題進行概念驗證（Proof of Concept, PoC）。

鑒於當前含噪中型量子（NISQ）技術之發展現況，本計畫期望團隊在運用量子退火（Quantum Annealing）等成熟技術解決大規模實際問題之餘，亦須同步建立對未來容錯量子運算（FTQC）之先期準備。團隊應針對所選定之實際問題進行適當簡化，開發並運行基於閘模型（Gate-based）之量子演算法，作為未來硬體擴展時的技術基準（Benchmark），以期在未來五年內能迅速銜接新一代量子硬體技術。

二、申請機構(及執行機構)及計畫主持人資格：

(一)申請機構：符合本會補助專題研究計畫作業要點第二點規定者。

(二)計畫主持人資格：符合本會補助專題研究計畫作業要點第三點規定者，但不含第二款之人員。

三、計畫徵求重點與研發方向說明：

本計畫重點補助將產業或社會關鍵難題轉化為量子計算模型（如 QUBO、VQE、QAOA、QML 等），並導入實際場域完成驗證之研究。應用領域包含：製造排程、電網與儲能調度、醫療與分子篩選、金融風險控管、交通物流與數位治理等。

(一)計畫徵求類型（申請案須符合下列三種類型之一，或兼具之）

1. 產業合作實證型

與依法設立之企業合作，由企業提出具體業務與運算難題，雙方共同制定驗證目標並導入實際場域測試。鼓勵合作企業提供研發配合款、算力資源或專業技術人力共同參與。

2. 公部門治理協作型

針對政府機關、公立醫療院所或國營事業之具體施政、基礎設施調度或醫療臨床難題等進行技術解題與系統實證。

3. 大型實際數據分析型

針對學術、醫療或非營利領域之大型實際數據集，完成模型訓練與求解效能驗證。

(二)計畫書內容撰寫要件（請於申請書表 CM03 中分項敘明）

1. 場域問題定義與數學抽象化：說明合作單位之實際業務或施政瓶頸，並詳述如何將其轉化為量子計算模型及規模擴展（Scale-up）技術路徑。
2. 混合架構演算法與閘模型基準測試（Gate-model Benchmarking）：除運用量子退火求解大規模實際問題外，計畫必須說明如何將該問題適度簡化（如降維或萃取核心特徵），並設計對應之閘模型量子演算法（如 QAOA、VQE），於現有閘模型硬體或模擬器上進行基準測試，作為未來容錯量子計算之演算法儲備。
3. 古典基準對標設計（Classical Baseline Comparison）：說明合作單位現行解決方案，並設定與現行最佳古典演算法在計算時間、解的品質及資源消耗等量化指標之對比基準。
4. 分年量化里程碑：說明申請團隊之技術準備度現況，並訂定各年度可量化驗證之工作項目與概念驗證（PoC）里程碑。
5. 量子硬體與混合算力資源規劃：說明本專案預計採用之算力平台（如量子退火系統、閘模型量子處理器或高效能模擬器），並預估各年度所需之運行時數或雲端額度。
6. 跨領域團隊整合與合作單位投入：說明演算法團隊與應用領域專家之分工，以及合作企業、公部門或數據提供機構之實質資源投入。

四、計畫撰寫說明：

本計畫申請書之計畫摘要（中、英文）及計畫內容（表 CM03，以 15 頁為原則）須依本會專題研究計畫格式撰寫。除線上系統表件外，申請團隊須依申請類型檢附合作與實際數據佐證文件（依申請類型擇一或併同檢附），並合併上傳於表 CM03 附件：

(一) 產業合作實證型：須檢附由合作企業簽署之「產學合作意願書（MOU）」（參考附件）

(二) 公部門治理協作型：須檢附機關出具之公文函或機關用印之「公部門合作意向書」。（參考附件）

(三) 實際數據驗證型：須檢附「資料合法取得／授權使用證明文件」（參考附件）

四、申請注意事項：

(一)申請方式：

自即日起接受申請，申請機構須完成線上申請作業，彙整送出並造具申請名冊經有關人員核章後，於 116 年 1 月 27 日（星期三）前備函送達本會，逾期不予受理。

(二)計畫執行期限程：

自 116 年 5 月 1 日起，至多 3 年（採多年期分年核定）。

(三)研究計畫類型：

本計畫得申請多年期「個別型」或「單一整合型」研究計畫。單一整合型之總計畫及所有子計畫須書寫於一份計畫書，子計畫數目以不超過 3 個為限。

(四)計畫經費：

個別型計畫不含算力使用經費，每年度申請總額以不超過 250 萬元為原則。

單一整合型計畫每年度申請總額以不超過 500 萬元為原則。

(五)線上系統：

計畫主持人請至國科會網站（https://www.nstc.gov.tw/）「學術研發服務網」，申請「專題類-隨到隨審計畫」，計畫類別「一般導向專案研究計畫」製作計畫書。計畫歸屬點選「自然處」；學門代碼點選「M5112-量子科技」，子學門代碼點選「M511203-量子科技軟體技術」。

五、審查作業：

(一) 依本會專題研究計畫審查方式，辦理書面初審及會議複審；必要時，得邀請計畫主持人進行簡報。

(二)審查重點:

(1) 技術可行性：需提出具體分年技術藍圖(roadmap)規劃。

(2) 計畫主持人之執行力。

(3) 跨領域、跨單位資源整合能力。

六、計畫核定：

(一)本專案研究計畫之主持人與共同(子計畫)主持人研究主持費，本會得視計畫審查之結果，核給研究主持費最高每月新台幣 30,000 元。

(三)本會計畫主持人於計畫執行期間僅得支領 1 份研究主持費，同一執行期限若同時執行 2 件專題研究計畫以上，以最高額度計算，並得於不同計畫內採差額方式核給。

(四)獲核定補助者列入本會研究案計畫件數計算，未獲補助者不得申覆。

(五)獲補助之計畫如為多年期計畫，採多年期分年核定。

七、計畫執行、報告與考評：

(一)為強化計畫效益與成果，本會將對執行計畫定期進行檢視，執行計畫主持人及其團隊必須配合提供計畫執行進度與成果報告，並出席定期工作會議或各項審查會議。

(二)由本會籌組專家委員會，進行每年期中考核及全程期末考核，並依據期中考核結果作為調整次年度經費之參據。

(三)如未依規定繳交報告，或執行成效未如預期且計畫主持人未盡力改善時，國科會得調減次年度經費或終止執行該計畫。

(四)各年度所需經費如未獲立法院審議通過或經部分刪減，國科會得依審議情形調整補助經費。

八、其他注意事項

(一)總計畫主持人限申請本專案計畫一件，並不得擔任本專案其他申請案之子計畫主持人。

(二)計畫主持人與共同主持人有義務參加本「量子躍昇專案研究計畫」之相關學術應用推動活動以及成果發表會。成果發表時，除註明本會補助外，亦請註明本計畫名稱或計畫編號，且主持人須通知計畫推動辦公室，以利成果詳實紀錄備查。

(三)本計畫之計畫主持人與團隊須配合本專案科普教育之整體推動規劃，包含參訪與網頁資訊提供等。

(四)本計畫之簽約、撥款、延期與變更、經費結報及報告繳交等應依本會補助專題研究計畫作業要點、本會補助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。

(五)本公告未盡事宜，應依本會補助專題研究計畫作業要點、本會補助專題研究計畫經費處理原則及其他相關法令規定辦理。

九、連絡窗口：

召集人：國立臺灣大學物理系 高英哲教授

E-mail: yjkao@phys.ntu.edu.tw

連絡人：劉芳君 科技研發管理師，Tel: 02-2737-7022，E-mail: fcliu@nstc.gov.tw

王心頎 小姐，Tel: 02-2737-7522，E-mail: soa145@nstc.gov.tw

附件：產學合作意願書／公部門合作意向書／資料合法取得與授權使用聲明書（參考範本）