

## B.教育部補助大專校院延攬國際頂尖人才執行績效報告

### 一、基本資料

計畫核定年度	109 年		
報告年度	109 年 ( 第 一 年 )		
學校名稱及聘任系所	國立清華大學 物理學系/所	學門領域	理學
玉山(青年)學者姓名	徐瑋廷	職稱	助理教授
聘任方式	<input type="checkbox"/> 玉山學者 <input type="checkbox"/> 專任教師(含編制內專任教師及編制外專案教師) <input type="checkbox"/> 短期交流 <input checked="" type="checkbox"/> 玉山青年學者		
經費執行期間	109 年 8 月 1 日至 110 年 7 月 31 日 (延長至 110 年 10 月 31 日)		
聯絡人	單位：物理學系 職稱及姓名：教授陳正中 聯絡電話：03-5742513 傳 真：03-5723052 電子信箱：jcchen@phys.nthu.edu.tw		

## 二、執行情形

### (一)玉山(青年)學者工作項目及內容(如教學工作或研究計畫等)

於 109 年度，徐瑋廷老師將目標放在建立實驗室基礎硬體設備，並開始指導/培養新進研究所學生的基礎研究能力。申請並執行多年期科技部計畫，開發高壓低溫顯微鏡用以探索並定制二維材料之層間耦合與莫瑞效應。與國外合作團隊共同發表四篇頂尖學術期刊，另有一篇已完稿論文正準備投稿。而透過參與邀請演講的機會，也與國內/國外團隊建立了新的學術交流合作機會。徐老師於本年度亦開設了大學部「實驗物理」與研究所「半導體物理」課程，以提供學生學習並培養半導體物理實驗之理論與實作經驗。

### (二)玉山學者團隊合作情形(請敘明團隊成員及合作方式)(玉山青年學者免填)

### (三)績效說明(請說明達到量化或質化之具體成果與績效、對學校發展之具體助益等)

本年度計畫執行期間為 109 年 8 月 1 日至 110 年 7 月 31 日，為玉山青年計畫的第一年度，以下為此期間之績效細節說明。

#### A. 科技部研究計畫

申請並獲得三年期科技部新進人員研究計畫（個別型），計畫編號：MOST 110-2112-M-007-011-MY3，計畫題目為「透過高壓低溫顯微鏡探索二維材料之層間耦合與莫瑞效應」。今年為此三年期計畫的第一年度，計畫執行期間從 110 年 3 月 1 日至 112 年 7 月 31 日。在本計畫中，我們擬開發一套新穎的顯微鏡系統用以探索/操控二維材料和異質結構之光電特性。目標設定在低溫和高壓環境下進行超快光學量測，旨在解決凡德瓦量子材料領域現階段遭遇的主要瓶頸。主題將圍繞在透過加壓實驗定製層間電子耦合、激子-激子庫倫作用與莫瑞激子之侷限位能和光學選擇律。透過此新穎技術，我們除了預期產出數篇重要且具有國際影響力的研究成果外，更能為台灣的基礎研究開創一條嶄新的道路並帶來長期的優勢。在人才培育方面，學生可習得最先進的高壓低溫顯微光譜技術、二維材料/異質結構製備與凝態物理分析技術。更期許學生畢業後能獲得高度創新之能力，除了能繼續在學術界貢獻所學外，也能在台灣的產業界發光發熱。

## B. 學術研究論文

於此年度，徐老師與合作團隊共同發表四篇論文在頂級國際學術期刊上，包括：Nature Materials、Science Advances 以及 ACS Materials Lett.等頂尖期刊。另有一篇文章已完稿，目前正準備投稿至 Phys. Rev. Lett.期刊。以下列出發表論文之完整資訊：

### 1. Phonon Renormalization in Reconstructed MoS<sub>2</sub> Moiré Superlattices

J. Quan, L. Linhart, M.-L. Lin, D. Lee, J. Zhu, C.-Y. Wang, W.-T. Hsu, J. Choi, J. Embley, C. Young, T. Taniguchi, K. Watanabe, C.-K. Shih, K. Lai, A. H. MacDonald, P.-H. Tan, F. Libisch, and X. Li,  
Nature Mater. **20**, 1100-1105 (2021). [IF: 43.841; Times Cited: 3]

### 2. Strain-Directed Layer-By-Layer Epitaxy Toward van der Waals Homo- and Heterostructures

Y. Wan, C. P. Chuu, J.-K. Huang, W.-T. Hsu, C.-J. Lee, M.-H. Chiu, A. Aljarb, W. Wahyudi, C.-M. Wei, S. Li, W.-H. Chang, L.-J. Li, and V. Tung,  
ACS Materials Lett. **3**, 442-453 (2021). [IF: 8.480; Times Cited: 1]

### 3. Ledge-Directed Epitaxy of Continuously Self-Aligned Single-Crystalline Nanoribbons of Transition Metal Dichalcogenides

A. Aljarb, J.-H. Fu, C.-C. Hsu, C.-P. Chuu, Y. Wan, M. Hakami, D. R. Naphade, E. Yengel, C.-J. Lee, S. Brems, T.-A. Chen, M.-Y. Li, S.-H. Bae, W.-T. Hsu, Z. Cao, R. Albaridy, S. Lopatin, W.-H. Chang, T. D. Anthopoulos, J. Kim, L.-J. Li, and V. Tung,  
Nature Mater. **19**, 1300-1306 (2020). [IF: 43.841; Times Cited: 18]

### 4. Moiré Potential Impedes Interlayer Exciton Diffusion in van der Waals Heterobilayers

J. Choi,\* W.-T. Hsu,\* L.-S. Lu, L. Sun, H.-Y. Cheng, M.-H. Lee, J. Quan, K. Tran, C.-Y. Wang, M. Staab, K. Jones, T. Taniguchi, K. Watanabe, M.-W. Chu, S. Gwo, S. Kim, C.-K. Shih, X. Li, and W.-H. Chang,  
Science Adv. **6**, eaba8866 (2020). [IF: 13.116; Times Cited: 16] \*共同第一作者。

### C. 實驗團隊建立

徐老師已於清大物理館建立二維量子材料實驗室，團隊目前已具備量測室溫高壓顯微光譜技術、二維材料轉印與堆疊技術。在室溫下具備以微米尺度解析度涵蓋公分等級樣品之顯微光譜掃描能力。團隊也已具有測量/分析高壓 X 光繞射之技術，將可透過此 X 光繞射技術直接解析各式材料晶體的晶格參數。我們團隊目前正朝向低溫高壓光譜與高壓鑽石砧二維材料轉印/堆疊技術邁進。

### D. 國際學術服務

徐老師目前擔任 2D Materials、J. Phys.-Condes. Matter、Sci. Rep.、J. Phys. D: Appl. Phys.、J. Phys. Commun.、Nanotechnology 等知名 SCI 國際期刊之審稿人。109 年度自加入清大物理系以來，徐老師已擔任評審 SCI 論文 15 篇。

### E. 國際/國內學術交流

本年度徐老師已受邀至清華大學物理系、交通大學電物系、中央大學電機系、台灣氧化物論壇、台灣師範大學物理系進行學術演講。近期也受邀將至中研院原分所、中研院應科中心、國家同步輻射中心、與 2022 台灣物理年會進行學術演講。本年度徐老師同時也受邀參與「2020 尖端晶體材料年會」與「2021 尖端晶體材料年會」。

徐老師今年也投稿參與了美國物理學會(American Physical Society, APS)三月會議並進行學術演講，發表論文題目為「Quantitative Measurement of Layer-to-layer Electronic Coupling in Bilayer MoS<sub>2</sub>」。受到 COVID-19 的影響，這是 APS 會議舉行以來第一次在網路雲端線上舉行。不若 2020 年的臨時取消，即便是 COVID 疫情也沒有打消全世界學者的參與熱情。今年的會議規模相當大共有超過千名學者共襄盛舉。本會議旨在匯集全世界的凝態物理研究學者，分享最新的研究成果、擴展新的研究領域和發展新的合作機會，因此本會議在凝態物理領域可謂為每年最重量級的會議。而對於二維材料領域來說更經常有最前瞻的新發現與論文發表。

## **F. 國際交流合作**

目前徐老師團隊與美國德州大學奧斯丁分校仍維持良好的合作關係。合作團隊包括：Prof. Chih-Kang Shih, Prof. Xiaoqin Li 與 Prof. Jung-Fu Lin 實驗團隊。我們目前正針對熱門的二維材料與高壓實驗進行合作與交流。並很榮幸於 2020/9/25 邀請美國德州大學奧斯丁分校地質科學系的林俊孚教授來清大物理系進行學術演講，系上的同學對於高壓實驗皆感到有相當興趣。

## **G. 人才培育**

目前徐老師指導的實驗室成員包括碩士級研究助理 1 名，碩士班學生 5 名與大學部專題生 1 名。自加入清大物理後，共擔任 3 位碩士生論文口試委員，2 位博士生論文口試委員，與 1 位博士生資格考口試委員。

## **H. 教學與服務**

徐老師於 109 學年度上學期在物理系大學部開設「實驗物理」必修課程，共有 78 名學生修課。為了讓學生擴展物理實驗與數據分析能力，課程後半段加入 MATLAB 物理模擬教學，並於學期末舉辦期末小專題。109 學年度下學期在物理系研究所開設「半導體物理」選修課程，共有 21 名學生修課。徐老師於 109 學年度也擔任了清華學院學士班特殊選才、物理系特殊選才、碩士班甄試、大學甄選入學等多元入學管道之招生委員。