



財團法人

國家同步輻射研究中心

中華民國111年度決算
(含工作成果)

(111年1月1日至111年12月31日)



財團法人國家同步輻射研究中心編

財團法人國家同步輻射研究中心

目 次

中華民國 111 年度 總說明

壹、財團法人概況	1
貳、年度各項工作計畫之執行成果	3
一、概述	3
二、計畫執行現況	16
參、決算概要	99
一、收支營運實況	99
二、現金流量實況	100
三、淨值變動實況	100
四、資產負債實況	100
肆、其他	101

主要表

壹、收支營運表	102
貳、現金流量表	103
參、淨值變動表	104
肆、資產負債表	105

明細表

壹、收入明細表	107
貳、成本與費用明細表	108
參、長期性營運資產明細表	110
肆、基金數額增減變動表	111

參考表

壹、員工人數彙計表	112
貳、用人費用彙計表	113
參、政府補助專題計畫支出明細表	114
肆、民間委辦計畫支出明細表	121
伍、歲出保留數明細表	123
陸、111 年度論文、技術報告及專利清單	128
柒、111 年度代表性論文摘要	175
捌、111 年度查核點進度	196
玖、111 年度出國情形說明	247

總 說 明

壹、財團法人概況

一、設立依據

財團法人國家同步輻射研究中心(以下簡稱本中心)係依據立法院於民國 91 年 5 月 24 日通過，後於 91 年 6 月 19 日華總一義字第 09100121470 號令公布之「財團法人國家同步輻射研究中心設置條例」，於民國 92 年 5 月 20 日完成法定設立登記，6 月 3 日正式揭牌運作。

二、設立目的

本中心以有效運轉及利用同步輻射設施，執行相關尖端基礎與應用研究，提升我國科學研究之水準及國際地位為宗旨。為達此設立之目的，其效益必須經由同步輻射加速器及周邊實驗設施的順利運轉，提供全國學術科技界世界級頂尖之實驗設施，以從事尖端之科學研究而彰顯。除持續維護加速器順利運轉，落實加速器應有的功能外，未來更需落實高亮度同步輻射光源之研發與興建，提供學術科技界更優質的光源，以從事世界一流之同步輻射相關研究。

依據「財團法人國家同步輻射研究中心設置條例」，本中心任務如下：

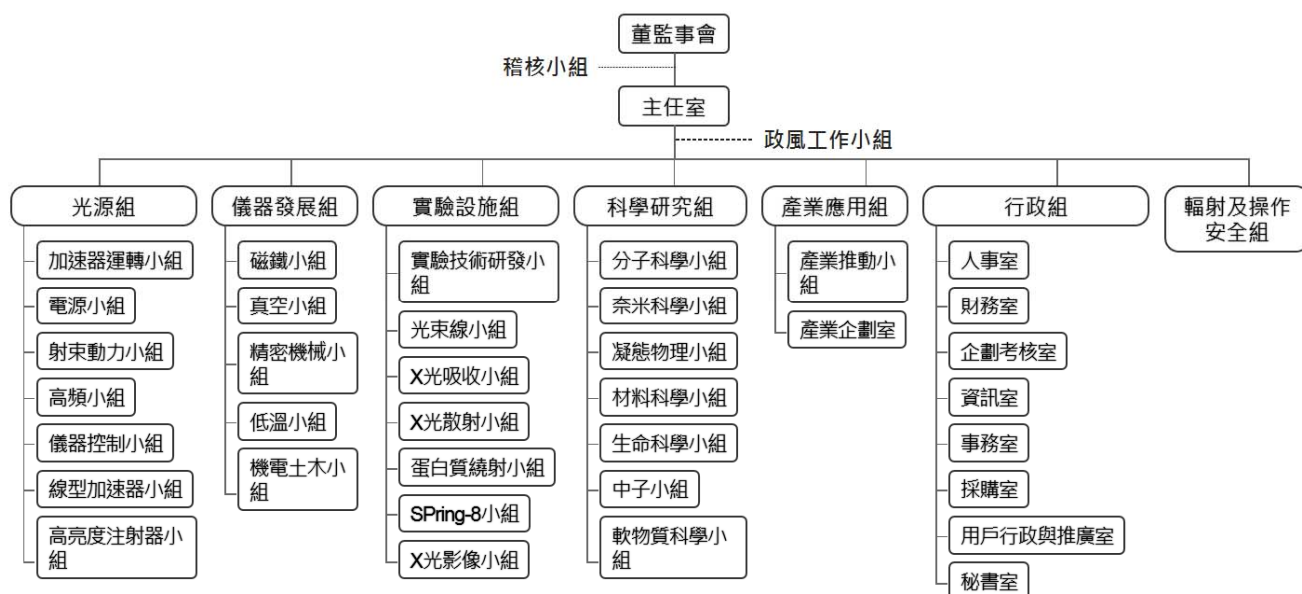
- (一) 加速器及插件磁鐵之研發建造、運轉維護及功能之提升。
- (二) 光束線及實驗站之研發建造、運轉維護及功能之提升。
- (三) 先進同步輻射光源及實驗設施之提供及推廣應用。
- (四) 同步輻射相關尖端基礎與應用研究之研擬、規劃及執行。
- (五) 同步輻射相關科技人才之培訓。
- (六) 同步輻射研究相關國際合作及交流之促進。
- (七) 有關本中心輻射安全及一般安全之防護事項。
- (八) 其他有關同步輻射業務之推動事項。

三、組織概況

依據本中心設置條例，本中心之主管機關為國科會，本中心設有董事會，現有董事 15 人，由行政院院長就國科會部長及有關機關首長，與國內外具有卓越科學技術成就及國際聲望之學者專家遴聘之。董事會置董事長 1 人，由行政院院長聘任之。另並設有監事會，置監事 3 人，其中 1 人為常務監事，均由行政院院長遴聘之。本中心置主任 1 人，副主任 1~2 人，均由董事會聘任之。主任受董事會之指揮、監督，綜理本中心業務，副主任輔佐主任，襄理本中心業務。

本中心董事會下設有稽核小組處理稽核相關業務。因業務需要，本中心設有光源組、儀器發展組、實驗設施組、科學研究組、產業應用組、行政組及輻射及操作安全組等共 7 組。

本中心組織圖如下：



貳、年度各項工作計畫之執行成果

一、概述

(一) 財團法人國家同步輻射研究中心發展計畫

國家同步輻射研究中心(以下簡稱本中心)持續穩定運轉台灣光子源(TPS)與台灣光源(TLS)同步加速器及其光束線實驗設施，以及位於日本 SPring-8 之台灣專屬光束線、位於澳洲之冷中子三軸散射儀(SIKA)等海外實驗設施，並陸續執行 TPS 光束線實驗設施的建置工作，營造先進光源設施研發環境，提供全國用戶拓展前沿科學研究領域的利器，支援尖端基礎科學與應用研究，推動生醫、奈米、綠能等科學領域前瞻課題，培育跨域高科技人才、推動國際合作與強化產業界研發能量。以下謹就本中心所執行之「國輻中心業務推動與設施管理計畫」、「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」之分支計畫於 111 年全年度之執行成果概述如下：

1. 國輻中心業務推動與設施管理計畫

「國輻中心業務推動與設施管理計畫」，主要執行全中心定常性的運轉維護業務，維持台灣光子源(TPS)、台灣光源(TLS)及海外設施穩定運轉，建立優質之光源設施服務平台，提供高品質、高亮度同步輻射光源與友善科研服務，計畫分為「分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護」、「分項計畫二、TLS 運轉維護」、「分項計畫三、TPS 運轉維護」以及「分項計畫四、台澳中子設施運轉維護」，此外，本計畫亦支援「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」之執行。各分項計畫執行成果如下：

分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護

本中心目前運轉的光束線，其光源能量範圍涵蓋紅外線、紫外線、軟 X 光及硬 X 光，截至 111 年 12 月底台灣光子源(TPS)有 14 座光束線開放、台灣光源(TLS)有 24 座光束線開放(含 2 座位於日本 SPring-8 之台灣光束線)。111 年度 TPS 及 TLS 提供服務時數共計 138,248 小時，使用 TPS 光源執行實驗計畫共 563 件，實驗參與人次為 3,908；使用 TLS 光源執行實驗計畫共 1,165 件，實驗參與人次為 8,073。另，行政院原子能委員會於 111 年 11 月 24 日至中心進行 TPS 高強度輻射設施年度安全檢查，相關書面審查及現場輻射度量結果均符合法規要求。

111 年度用戶利用光源進行研究發表成果於國際知名期刊 SCIE 論文計 592 篇(註：論文統計截至 111 年 12 月 31 日)，論文平均影響力指標高達 11.44，研究成果質與量表現再攀新高、屢創佳績，將持續協助用戶立足於前沿科學領域，利用優質光源進行尖端與基礎科學研究，以使我國產學研界在國際學術研究大放異彩。為進一步強化與用戶鏈結，啟動跨領域研究計畫規劃，推動同步輻射與生醫、半導體、綠能等多元科學領域共融，促成 X 光實驗技術與應用研究碰撞跨域合作，並逐步研發建立非常態(non-ambient)實驗環境共享設備，以支援用戶前沿科研應用。此外，因應疫情期間與後疫情時代，建置與強化遠端實驗操作環境刻不容緩，中心已完成部分實驗站所需之遠端視訊設備建置並順利啟用，以利執行 mail-in 實驗以及線上與用戶及時討論實驗問題，提高實驗效率。

利用本中心光源設施及境外實驗設施科學研究成果亮點諸如：

陽明交通大學用戶王建隆教授參與跨國合作團隊，利用 TLS 設施解析鈣鈦礦太陽能電池的 2D/3D 複合奈米結構，並開發具高性能與穩定性佳的新型鈣鈦礦太陽能電池，能達到 24.3%高功率轉換效率，並保持於 95%穩定性能超過 1,000 小時，達到商業生產的標準，為鈣鈦礦太陽能電池往商業化邁進的重要基石，此研究成果發表於全球頂尖學術期刊《科學》(Science)。

王建隆教授亦與中國文化大學用戶吳冠毅助理教授及中心同仁共組合作團隊，利用 TPS 及 TLS 同步輻射硬 X 光和軟 X 光技術，進行有關液晶分子材料的人工水通道(AWC)研究，進行六方堆疊核殼柱狀結構、雙親分子結構等量測及數據分析，在水誘導自組裝過程中，賦予了水新的功能，超越傳統材料的侷限，開創了雙親性液晶材料的新發展，研究成果刊登於《美國化學學會期刊》，並獲選為期刊封面之一。

成功大學聯合高雄長庚醫院及中心等跨單位合作，利用 TLS 設施研究三種不同形貌的奈米粒子進行磁振影像導引 X 光腫瘤治療，發現扁圓狀氧化釷(Gd_2O_3)奈米材料作為核磁共振顯影劑標靶到肺部腫瘤特具效果，使用 1 Gy 超低劑量輻射便有很明顯的治療效果。此研究成果榮登《美國化學學會應用材料與界面》(ACS Applied Materials & Interfaces)國際期刊，並獲選為當期內頁封面。

陽明交通大學用戶鄭彥如教授及中心同仁合作，利用 TLS 設施進行高效率有機高分子太陽能電池材料研究，發現藉由添加非揮發性氟化物 BF7 能有效提升電池性能，將光電轉換效率提升至 17.01%，

並能大幅改善熱穩定性，維持最佳效能長達 72 小時。此研究成果榮登《先進能源材料》(Advanced Energy Materials)亮點期刊，並獲選為當期內頁封面。

由美國加州大學爾灣分校、淡江大學物理系用戶及中心同仁等共同組成跨國合作團隊，利用 TPS 及 TLS 設施進行單原子觸媒材料研究，團隊合成 37 種單金屬的單原子觸媒，發現並整合有關氧化態、配位數、鍵長、配位元素、金屬負載量等共同準則，更建立了至今最廣泛的單原子觸媒資料庫，包含單金屬到成份複雜的多金屬材料，將有助於未來設計與開發更高效的單原子觸媒材料，研究成果榮登《自然材料》(Nature Materials)國際期刊。

臺灣大學周必泰教授研究團隊，使用 TLS 設施進行實驗，利用有機鉑金屬錯合物分子有序堆積和化學氙化分子以減少高頻振動，進而有機會突破現有能隙定律的限制框架，使有機發光二極體可以在近紅外光二區放光。此成果在有機發光二極體的放光原理及設計上有卓著的國際性貢獻，未來有望應用於即時生醫影像及生化感測解析，成為穿戴式生醫檢測的利器，研究已發表於國際光電領域中頂尖期刊「自然光電」(Nature Photonics)期刊。

本中心同仁以及逢甲大學用戶張棋榕教授合作進行高效能產氫光觸媒材料研究，開發了金屬錯合物/硫化鋅之新型複合式光觸媒，產氫效能可高達 $8,150 \mu\text{mol h}^{-1} \text{g}^{-1}$ 。藉由 TLS 之臨場 X 光技術清楚了解光催化反應中的載子動力學，為氧化還原介質的角色提供了新的見解，此研究成果發表於《美國化學學會應用材料及介面》(ACS Applied Materials & Interfaces)，並獲選為當期期刊內頁封面。

美國亞利桑那州立大學劉景月教授與本中心同仁以及史丹佛同步輻射光源研究人員所共同組成的跨國研究團隊，利用 TPS 設施及美國史丹佛同步輻射光源，領先全球研發出具有特殊孔隙結構的二氧化鈾(CeO_x)「奈米膠」，該奈米膠具有結晶性、尺寸小、與高孔隙數量等特性，可承載高效率與高穩定性的鉑單原子催化劑，CO 氧化反應的催化效率提高了近百倍，其研究成果於刊登於國際頂尖期刊《自然》(Nature)。

除了提供科研服務之外，本中心持續拓展在同步光源產業應用的深度與廣度，並於產業光束線升級建置自動化系統，大幅縮短分析模式與樣品切換時間達 95%，有效提升分析效率與彈性。111 年度承接執行半導體、鋰電池、高值塑膠纖維、材料分析、生技醫藥等領域之產業委託合作計畫共計 20 件，產業自籌收入為 30,574 千元，近年度

穩定成長，除深化與關鍵半導體產業的互動，塑膠、鋰電池等產業應用亦穩健發展中，持續深化並擴大同步光源在台灣關鍵產業的應用。中心產業應用主要的核心能力是運用尖端光源技術，從基礎材料端協助產業解決根本問題，111 年度關鍵產業效益例如：利用 TPS 光束線實驗設施針對單根碳纖維進行 SAXS 分析，提供極有價值的碳纖多尺度的結構資訊，協助碳纖廠商解開影響碳纖強度的關鍵結構密碼，逐步朝開發世界頂級碳纖材料邁進。另，中心近幾年成功技轉之新創公司其光譜晶片產品，於 111 年 5 月獲得台灣新創創業競賽之第三名，並於 12 月獲選為生策會國家新創獎(台灣生醫技術研發最高指標獎項)之醫療創新 DEMO 團隊，並獲得爭取國際投資機會之協助，該技術亦應用於與長庚醫院合作有關毒奶粉之三聚氰胺檢測，其檢測靈敏度高達 1.41 ppb，遠優於國家標準 2.5 ppm，顯示該光譜技術在食品安全檢測的應用潛力。此外，配合國家 2050 淨零排放目標，參與國內鋼鐵大廠氫能煉鋼產學計畫，利用同步光源結構分析技術，協助研發氫能煉鋼新技術，預期有助於減低傳統高爐煉鋼的大量排碳汙染。另，刻正研擬育成研發場域管理作業要點，以有效活化運用產業育成發展辦公室。

在國際科技交流方面，積極推動國際合作、加強多邊鏈結，3 月與大阪大學蛋白質研究所簽訂合作備忘錄(如圖一)，針對雙方之光束線使用互惠、實驗室技術及研究人員交流等面向加強合作，並延續使用彼此實驗設施的管道；6 月與印度 Alagappa 大學續簽雙方合作備忘錄，此為第二次續約合作，針對蛋白質結晶學及結構生物學進行合作，並規劃研究人員交流互訪等。前於 110 年 12 月與捷克 ELI Beamlines 研究中心簽訂合作備忘錄，該中心是泛歐光源基礎建設計畫之一環，111 年 9 月該中心主任來台參訪，雙方進一步交流相關合作機會，期能展開實質合作契機。此外，持續深化與德國馬克斯普朗克研究所(MPI)合作，就 TPS 45A 與 47A 光束線討論多項合作項目，並納入雙方所簽定之合作備忘錄以利雙邊合作推動，此外，亦持續擴大在 TPS 45A 次微米軟 X 光能譜「二向性強磁場實驗站」的合作規模與資源，以利進行更多元之強關聯材料磁性研究與前瞻材料研發合作。

國際會議與活動則因應疫情因素，改採視訊方式辦理，例如：於 111 年 5 月 10 日至 12 日舉辦「加速器低溫系統運轉研討會視訊會議」與國際上其他使用超導高頻共振腔專用 4.5 K 低溫系統的光源建立緊密技術聯繫與運轉經驗交換平台，與會成員包含美國、加拿大、英國、瑞士、義大利、韓國、中國與泰國等各國知名光源機構代表出

席；此外，於 111 年 6 月 19 至 24 日以全視訊方式主辦「第 15 屆 XRM2022 國際會議」，該會議是國際上 X 光顯微領域最大也是最重要的會議，會議共計 328 人參加，以歐洲為大宗，佔總參加人數 42%，其次是亞太地區 40%，美洲 18%，透過演講直播 Webex 及虛擬互動 Gather Town 規劃，讓全視訊會議更貼近實體會議，並利於交流。



圖一、本中心與日本大阪大學蛋白質研究舉行視訊簽約儀式

在人才培育與用戶拓展方面，本中心持續與清華、中山、台灣科技大學等國內大學共同辦理光源課程、選薦優秀後輩參與國外課程以培育我國同步加速器光源人才，加強國際學程人才培育與學術合作，同時也不定期舉辦光源技術與應用之教育訓練課程與研討會議，包含：舉辦先進光源暑期科學實習、第 11 屆 X 光科學暑期學校、於「高分子年會」中辦理「中子及同步輻射 X 光實驗技術推廣論壇」、於「2022 物理年會」中辦理「中子及同步輻射 X 光實驗技術推廣論壇」與「科學研究契機-高亮度同步輻射光源論壇」、於「台灣生物物理研討會(TBS)」設立攤位以推廣中子與同步輻射 X 光應用、參與辦理「單晶繞射與高壓技術冬季學校」訓練課程，以及舉辦 2022 自由電子雷射冬季課程、醫用粒子高能加速器研討會等，並於 8 月底舉辦「第二十八屆用戶年會暨研討會」(如圖二)，邀請傑出科學研究用戶進行學術演講，並同時舉辦「同步輻射在生物醫學方面之跨領域應用與近期發展」、「同步輻射於新穎能源材料及低維度半導體之應用」等兩場研討會，參與人數多達 550 人，為近年之冠，整體年會氣氛熱絡。此外，與新竹科學園區實驗中學簽訂合作意向書，於未來 2 年提供實驗中學高二生專題實習選修課程，以期基礎科學向下扎根。



圖二、第二十八屆用戶年會暨研討會團體照

為讓更多國人了解我國在先進光源科技的投入與成就，持續致力以活潑的科普活動推廣加速器科學新知，與竹科廣播電台長期合作，於1月11日至3月8日每周二上午推出共八集之《光耀台灣》系列專訪，並於10月1日舉辦之「科學園遊會」(活動宣傳如圖三)，規劃「台灣光子源 Open House」10個科學小站探索，以及裝載滿滿故事、表演及實驗器材的「化學遊樂趣」、「3D 行動電影車」、「科市集擺攤」等活動，以利增進民眾對中心的認識。



圖三、2022 年台灣光子源 Open House 活動宣傳

此外，為配合國家綠能政策與善盡環保永續社會責任，中心於108年通過 ISO 50001 能源管理系統標準，並持續改進能源使用效率，透過更換老舊耗能之壓縮空氣機、換裝 EC FAN 之空調箱風機、調整空調冷卻水塔風扇轉速與外氣濕球溫度連動等作法，111 年全年用電度數較 110 年減少 75.5 萬度，節電 1.1%，相當於二氧化碳排放當量減少 384.5 公噸；又，中心 TPS 加速器過往以 400 mA 電流運轉，自 111 年度邁入以 500 mA 電流常規運轉，運轉電流提高而用電度數反而下降，殊為不易。另在節水方面，因進行空調冷卻水塔優化操作、雨水回收等節水措施，故自來水用量亦因此分別較 108 基準年及 110 年減少 10,341 公噸及 3,779 公噸，節水率分別為 6.2% 及 2.4%。後續，本中心亦將陸續進行中心創能、儲能、節能及尖峰抑低等措施規劃與設計，朝向綠色加速器逐步邁進。

分項計畫二、TLS 運轉維護

為持續維持台灣光源(TLS)加速器穩定運轉，進行包括電源、射束動力、高頻、儀控、磁鐵、真空、精密機械等各子系統及光源相關設施之維護，優化子系統間的整合，提供國內外光源用戶連續長時間且高品質的同步輻射光源，並完成全年度長停機期間所有光束線年度定期巡檢工作，其範圍包含真空系統、機械系統、水氣電系統與連鎖系統等四大部份的維修、更換、潤滑、保養與檢查，以及光束線各項元件之定期檢查、維修與保養，光束線檢測出之性能異常部分皆已順利完成故障排除。TLS 亦順利通過行政院原子能委員會審查，取得 5 年之高強度運轉執照更新。

111 年截至 12 月底，TLS 運轉效率(加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比)為 98.9%，99.9%用戶可使用的時段中，電子束穩定度指標($\Delta I_0/I_0$ ，光束強度變化值比例)維持在 0.2%以下，達到預計的水準，並提供 TLS 光束線實驗設施服務時數 99,912 小時，執行實驗計畫 1,165 件次。在設施修復方面，TLS 於 110 年 9 月因低溫系統(編號#1)故障造成 BL13 A/B 光束線停止運作，先透過重新調校各超導磁鐵、共振腔運作參數、優化低溫系統工作點及降低工程餘裕度等緊急應變措施，於 111 年 4 月先恢復 BL13 A/B 光束線正常作業，提供用戶正常使用。但低溫系統故障部分，中心雖已掌握維修排除故障方法，分析係因浮軸承的迷宮迫緊供氣壓力不足所致，惟因 COVID-19 疫情與俄烏戰爭影響國際經濟波動劇烈，原低溫系統製造廠商趨向保守，在商業條款上與現行政府規範有所衝突，歷經一年餘之密集談判始完成維修合約簽署，並於 111 年 12 月上旬完成修復。另，為因應低溫系統運作風險，已規劃於 112 年採購第一級與第二級渦輪機備品以備安全。

TLS 自民國 82 年成功試車，迄今已邁向成熟運轉 30 年，各項加速器性能指標仍然優越，用戶人數眾多，每年發表論文耀眼。然 TLS 加速器設備老化嚴重為不爭之事實，特別是其直線加速器與增能環是國際採購，當年製造公司早已轉型而不復存在，因而備品購置必須考量相容性或配合系統升級調整，有諸多困難。此外，刻正評估 TLS 未來 5-10 年將轉型或退場，尚充斥不確定性，現階段並不宜花費鉅資執行大規模升級。因此，TLS 運轉維護工作最主要的考驗在於面臨系統陳舊、元件老化，如何在既有經費下持續汰舊維修困難之零組件與設備。現行 TLS 係以既有維護經費撙節進行最迫切的延續運轉導向，採用更新式維修策略，配合維修需求適度汰舊升級，讓不堪使用的 TLS 各子系統設備元件規格改與 TPS 一致為維護原則，也就是讓 TLS

子系統更新係以能與 TPS 共用設備為原則，俟 TLS 決定退場，相關設備元件可成為 TPS 之備品，以作為維持加速器高運轉可靠度的經濟措施。

分項計畫三、TPS 運轉維護

台灣光子源(TPS) 111 年截至 12 月底，運轉效率(加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比)為 98.7 %，99.7 %用戶可使用的時段中，電子束穩定度指標($\Delta I_b/I_b$ ，儲存電流強度變化值比例)維持在 2 %以下，達到預計的水準，開放用戶使用時數為 4,824 小時。TPS 現以儲存環 500 mA 穩定常規運轉，提供優異光源品質，安裝 W100 增頻磁鐵(wiggler)，配合運轉參數調整，提供光束線穩定光源。其儲存環運轉電流模式提供多數團及單束團混和模式(hybrid mode)，目前單束團電流從 2.5 mA 提升至 4.5 mA，目前已完成第四套 KEKB 超導模組及電子控制系統整合自製 320kW 固態高頻發射機高功率性能測試，顯見國輻中心擁有優越之加速器自主研發與整合能力。在設施修復方面，111 年上半年度發生 TPS 儲存環磁鐵電源故障，造成光源幾次不預期中斷，經排除故障，並加強診斷功能，以達提早預防之效，111 年度平均當機時間為 130 小時，較前一年度穩定提升，在國際水準之列。

中心擁有國內最堅強加速器磁鐵專業團隊，具備磁鐵設計、磁場量測及製造能力，近 10 年 TPS 加速器及其光束線設施建置過程中，累積包含磁格磁鐵(Lattice Magnet)及產生 X 光用的增頻磁鐵(Wiggler)、聚頻磁鐵(Undulator)等插件磁鐵(Insertion Device)的研發建造經驗，也協助國內、外的產學界製造所需的磁鐵，並獲得多國專利，對於國內磁鐵技術輸出與扶植國內產業有相當的貢獻。磁鐵團隊的研究成果深獲肯定，榮獲台灣磁性技術協會頒發 111 年度「Magnetism Prize 研究成果獎」。

目前 TPS 已開放 14 座光束線實驗設施，111 年度共計提供 TPS 光束線實驗設施服務時數 38,336 小時，執行實驗計畫 563 件次。微米晶體結構解析(TPS 15A)及軟 X 光奈米顯微術(TPS 27A)等 2 座光束線，於 111 年底已通過光束線安全連鎖系統竣工審查，進入試車與優化調教作業。TPS 光束線於全年度長停機時段檢測出性能異常部分皆已順利完成故障排除，以及完成光束線參數優化與實驗站擴充的工作，並配合光束線實驗設施的興建施工，持續執行稽核施工安全及相關管理措施。在關鍵性新穎實際技術發展方面，中心同仁成功運用 X 光螢光及 X 光激發放光光譜(XEOL)以視覺化方式呈現元素及價態的

空間分布，利用台灣光子源 TPS 23A 的 X 光奈米探測技術，為特製含鎔的鋁鋅合金磷光體進行特性分析，此研究成果 111 年 3 月刊登論文於同步光源國際社群專業期刊(Journal of Synchrotron Radiation)，並獲選封面刊載殊榮。

分項計畫四、台澳中子設施運轉維護

持續運轉維護我國在澳洲建置完成的中子設施「冷中子三軸散射儀(SIKA)」，與推展中子散射之研究與應用，並提供中子用戶群科技服務。受到全球新冠疫情影響，澳洲 ANSTO 於 110 年禁止國外用戶進入和封閉實驗室導致部份計畫推遲至 111 年始能執行，ANSTO 決議 111 年兩個期程只能排定一個期程，其餘時間用以執行 110 年的實驗計畫與應排程維修之工作任務，例如：輻射閘道安全控制系統之軟硬體更新工作，輻射安全系統更新後試車與邏輯除錯等工作。雖然 111 年可排定時程較往年少一半，然而，SIKA 盡力經最佳化系統調整排程，升級排程與校正排程時間後，111 年截至 12 月底於 SIKA 執行之實驗計畫件數為 23 件、使用 SIKA 之用戶人次為 36，SIKA 實驗站運轉時間與預定時間之比為 99.69%。

2. 台灣光子源周邊實驗設施興建計畫

持續第二階段微米晶體結構解析(TPS 15A)設施建置工作、奈米 X 光顯微術(TPS 31A)設施整合試車工作，以及繼續進行第三階段中 6 座光束線實驗設施建置作業，包含柔 X 光吸收光譜光束線(TPS 32A)、龍光束線(TPS 33A)、軟 X 光吸收能譜(TPS 35A)，X 光吸收光譜(TPS 38A)、室壓/真空光電子能譜(TPS 43A)以及高解析 X 光光譜(TPS 47A)。

TPS 15A 設施光束線與實驗站多項關鍵光學元件與設備陸續到貨驗收與進行現場安裝作業，並完成基本建置作業。TPS 31A 自 111 年初展開實驗站試車作業，試車結果順利，並於 111 年 11 月通過原能會審查，正式取得使用執照開放用戶使用。TPS 32A 已完成前端區真空系統建造，並完工驗收光束線輻射屏蔽屋，光學共通光學元件機械細部設計皆已完成並陸續發包，第三實驗站已建置完成。TPS 33A 於 111 年度主要進行細部設計作業，磁鐵及軌道調控部分已完成偏踢電子束試傳實驗，光束線完成真空臨場長程光學鏡面型量測儀及單光分光光柵系統之機械設計。TPS 35A 前端區已設計完成，並進行部分子系統設備組裝測試，已焊接加工完成 EPU66_0.8m 重要部件，並完成機械整機組裝作業，光束線開始著手組裝多點式鏡面控制器

(Bender)。TPS 38A 為 111 年新增啟動建置之光束線實驗設施，前端區、光束線及實驗站設計皆已順利依規劃完成定案，並開始進行元件採購作業。TPS 43A 前端區已完成元件發包製造以及子系統安裝測試，磁鐵已完成細部機械設計及工程施作審查，並完成機械結構所有重要部件的加工與焊接工作，光束線部分，已完成前端光學設計定稿。TPS 47A 亦為 111 年新增啟動建置之光束線實驗設施，目前前端區已完成設計定案，並確定插件磁鐵規格，光束線與實驗站刻正進行重要光學元件設計與優化。

本中心 111 年度接受政府補助從事同步加速器光源設施運轉維護與尖端研究經費 17 億 625 萬 8 千元。111 年度截至 12 月 31 日之收支明細資料請詳下表一，本中心國輻中心業務推動與設施管理計畫及其各分項之 111 年全年進度與全年度預期績效對照如表二至表六，以及 111 年度 TLS、TPS 開放之各光束線使用人次及發表 SCIE 論文數如表七。

表一、111 年度截至 12 月 31 日之收支明細表

補助項目	預算數 A	已補助金額 B	執行狀況			結餘數 F=B-E	執行率
			實支數 C	暫付數 D	支用數 E=C+D		
經常門-國庫撥款	1,233,431,000	1,200,404,058	1,195,851,279	4,257,660	1,200,108,939	295,119	99.98%
資本門-國庫撥款	472,827,000	505,853,942	421,741,595	84,082,692	505,824,287	29,655	99.99%
	國庫撥款 收支轉帳			0	0	0	
資本門小計	472,827,000	505,853,942	421,741,595	84,082,692	505,824,287	29,655	99.99%
經費併計	1,706,258,000	1,706,258,000	1,617,592,874	88,340,352	1,705,933,226	324,774	99.98%

表二、國輻中心業務推動與設施管理計畫全年度預期績效對照

績效 範疇	光源設施/ 績效指標		衡量標準	111 年度 目標值	111 年度 實際達成值
科技 服務	台灣 光	服務件數	實驗計畫執行次數	1,330	1,165 ^{*1,2}
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次	8,600	8,073 ^{*1}
		服務時數	實驗計畫執行時數	101,000	99,912 ^{*1}

績效 範疇	光源設施/ 績效指標		衡量標準	111 年度 目標值	111 年度 實際達成值
	源	服務時數 等值金額	實驗計畫執行時段數等值價金(千元) ^{#1}	631,250	624,450 ^{*1}
	台灣 光子 源	服務件數	實驗計畫執件次數	635	563 ^{*2}
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次	3,200	3,908
		服務時數	實驗計畫執行時數 ^{#2}	31,000	38,336
		服務時數 等值金額	實驗計畫執行時段數等值價金(千元) ^{#1}	465,000	575,040
	用戶人數		本中心光源設施用戶人數	3,243	3,081 ^{*3}
學術 成就	使用本中心研究設 施產出之論文數	發表於 SCIE 期刊的論文篇數	392	592	
		發表於 SCIE 期刊的論文平均影響力指標	7.5	11.44	
人才 培育 與推 廣	教育推廣場次		同步輻射相關教育推廣課程及學術研討 會場次	12	16
	參與人數	參與教育推廣課程及學術研討會人數		1,300	2,306
		參訪人數		1,500	1,080 ^{*3}

說明：

- #1. 「服務時數等值金額」績效指標係依本中心第四屆監事會議要求增設，自 103 年度起算；該項指標之價金換算標準，依本中心光束線實驗設施使用收費暨管理要點，105 年度修訂為每一實驗時段(8 小時)推廣價「台灣光源」以 5 萬元、「台灣光子源」以 12 萬元計費，自 106 年度起改以新收費標準計價之。
- *1. TLS 科技服務績效指標未達預期目標，主要係因疫情因素導致日本國境管制至 111 年 10 月而影響用戶赴日本 SPring-8 台灣光束線實驗，TLS 因低溫系統故障致 BL13A/B 等光束線自 110 年 10 月 13 日至 111 年 4 月 18 日停光，以及 BL13B 因繞射儀顯微鏡元件故障，致 111 年 7 月 5 日至 111 年 12 月 16 日暫停使用。
- *2. 自 2021-1 期計畫申請，計畫由一年三期(每期 4 個月)改為一年兩期(每期 6 個月)，每件計畫視需要安排較長排程以利進行複雜實驗，惟導致執行計畫件次減少，以致未達目標。
- *3. 因疫情影響因素導致用戶人數、參訪人數未達預期目標。

表三、「分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護」全年度預期績效對照

績效 範疇	績效指標	衡量標準	111 年度 目標值	111 年度 實際達成值
產業 應用	專利數	本中心獲得專利數	5	7
	支援產業界研發	與業界合作計畫數	20	20
自籌 經費	本中心自籌經費	辦理政府補助及委辦計畫/服務收入(千元)	105,104	138,392
		辦理民間委辦計畫/服務收入(千元)	30,200	30,574

表四、「分項計畫二、TLS 運轉維護」全年度預期績效對照

績效範疇	績效指標	衡量標準	111 年度目標值	111 年度實際達成值
光源品質	加速器光源運轉效率	加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比	>97%	98.9%
	電子束穩定度	光束強度變化值比例($\Delta I_0/I_0$) $\leq 0.2\%$ 之時段佔用戶可用時間之百分比	>97%	99.9%

表五、「分項計畫三、台灣光子源(TPS)運轉維護」全年度預期績效對照

績效範疇	績效指標	衡量標準	111 年度目標值	111 年度實際達成值
光源品質	加速器光源運轉效率	加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比	>97%	98.7%
	儲存電流穩定度	儲存電流強度變化值比例($\Delta I_b/I_b$) $\leq 2\%$ 之時段佔用戶可用時間之百分比	>97%	99.7%
	用戶運轉時數	開放用戶時數(小時)	>4,400	4,824

表六、「分項計畫四、台澳中子設施運轉維護」全年度預期績效對照

績效範疇	績效指標	衡量標準	111 年度目標值	111 年度實際達成值
用戶服務與推廣	服務件數	於 SIKA 執行之實驗計畫件數	28	23
	服務人次	使用 SIKA 之用戶人次	64	36
光源品質	實驗站運轉效率	SIKA 實驗站運轉時間與預定時間之比	>98%	99.69%

表七、111 年度 TLS、TPS 開放之各光束線使用人次及發表 SCIE 論文數

群組	光束線編號	光束線名稱	內部 P.I. 數	外部 P.I. 數	人數	人次	發表 SCIE 論文數 ^註
TLS							
1	01A1	SWLS - White X-ray (PRT 75%)	0	7	49	160	1
2	01B1	SWLS - X-ray Microscopy (PRT 75%)	2	18	138	422	15
3	01C1	SWLS - EXAFS	3	39	219	363	44
	01C2	SWLS - X-ray Powder Diffraction	6	31	247	385	17
4	03A1	BM - (HF-CGM) Gas Phase/Photoluminescence	1	5	38	109	7
5	05B1	EPU - Soft X-ray Chemistry	1	0	4	13	1
	05B2	EPU - PEEM	1	2	16	29	2
6	07A1	IASW - X-ray Scattering	3	1	51	210	17
7	08A1	BM - (L-SGM) XPS, UPS	2	1	18	26	3
8	08B1	BM - AGM	1	3	34	66	2

群組	光束線編號	光束線名稱	內部 P.I. 數	外部 P.I. 數	人數	人次	發表 SCIE 論文數 ^註
9	09A1	U50 - SPEM	2	10	83	161	7
	09A2	U50 - Spectroscopy	1	7	51	171	2
10	11A1	BM - (Dragon) MCD, XAS (PRT 75%)	3	9	88	166	16
11	13A1	SW60 - X-ray Scattering	6	31	206	373	15
12	13B1	SW60 - Protein Crystallography	0	22	91	163	18
13	14A1	BM - IR Microscopy	2	22	101	465	2
14	15A1	Biopharmaceuticals Protein Crystallography	1	38	185	497	10
15	16A1	BM - Tender X-ray Absorption, Diffraction	4	44	220	411	23
16	17A1	W200 - X-ray Powder Diffraction	1	40	257	402	8
17	17B1	W200 - X-ray Scattering	3	26	177	455	6
18	17C1	W200 - EXAFS	7	69	460	863	57
19	20A1	BM - (H-SGM) XAS	3	51	259	463	36
20	21A1	U90 - (White Light) Chemical Dynamics (PRT 75%)	1	2	10	21	0
	21A2	U90 - (White Light) Photochemistry	0	2	5	8	3
	21B1	U90 - (CGM) Angle-Resolved UPS	3	7	64	122	3
	21B2	U90 - Gas Phase	1	2	21	65	1
21	23A1	IASW - Small/Wide Angle X-ray Scattering	5	46	381	778	48
22	24A1	BM - (WR-SGM) XPS, UPS	6	36	245	493	20
1	SP12B1	BM - Materials X-ray Study	1	8	27	53	11
	SP12B2	BM - Protein X-ray Crystallography	0	0	0	0	0
2	SP12U1	U32 - Inelastic X-ray Scattering	6	17	65	113	11
	SP44XU	U32 - International Collaboration	1	0	12	47	0
TPS							
1	02A1	Brain Imaging	0	1	8	13	0
2	05A1	Protein Microcrystallography	1	39	161	399	18
3	07A1	Micro-focus Protein Crystallography	1	15	98	425	0
4	09A1	Temporally Coherent X-ray Diffraction	4	21	135	287	6
5	13A1	Biological Small-angle X-ray Scattering	4	40	249	642	6
6	19A1	High-resolution Powder X-ray Diffraction	2	37	244	427	21
7	21A1	X-ray Nanodiffraction	2	23	144	266	18
8	23A1	X-ray Nanoprobe	1	25	133	202	12
9	24A1	Soft X-ray tomography	2	9	32	96	0
10	25A1	Coherent X-ray Scattering	3	23	187	393	19
11	31A1	Projection X-ray Microscopy	0	5	33	56	2
12	41A1	Soft X-ray Scattering	0	10	27	57	3
13	44A1	Quick-scanning X-ray Absorption Spectroscopy	5	50	303	541	67
14	45A1	MPI Submicron Soft X-ray Spectroscopy End-station	0	5	46	80	8
	45A2	TKU Soft X-ray Emission Spectroscopy End-station	0	3	17	24	0

(二) 前瞻半導體臨場檢測技術建置

依據「前瞻基礎建設特別條例」所定前瞻基礎建設之數位建設，及行政院「數位國家創新經濟發展方案(2017-2025年)」，「建設下世代科研與智慧學習環境」為五大推動主軸之一，其中核心設施與共用平臺是支援尖端學術研究、發展創新關鍵技術、培育高階人才必要的基礎條件。據此，國家科學及技術委員會(前身為科技部)整合國家實驗室(國輻中心及儀科中心)的實驗設施與技術，以及學研界高解析實驗能量，提出「突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代」計畫，執行：(1)前瞻半導體製程臨場檢測設備研發(國研院儀科中心)、(2)建立前瞻材料物性化性功能高解析技術(國科會自然處)，及(3)前瞻半導體臨場檢測技術建置(國輻中心，以下簡稱本中心)，對半導體產業未來所需臨場檢測設備，及非破壞性快速精準標靶式 X 光檢測技術等進行研發與建置，提供產學研界賴以進行前瞻研發的實驗利器與檢測設備，協助研究人員開發次世代半導體材料、改善製程參數及縮短研發時程，深植國內專業技術並提升國際競爭力。

二、計畫執行現況

二-1 本中心 111 年度發展計畫包括二分支計畫：(一)「國輻中心業務推動與設施管理計畫」、(二)「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」。茲將工作進度說明及成果績效敘述如下：

(一)、國輻中心業務推動與設施管理計畫

本中心 111 年度「國輻中心業務推動與設施管理計畫」計畫核定預算 1,422,206 千元，包含四項分項計畫及其預算如下：

分項計畫一：行政與基礎設施運轉維護 857,282 千元

分項計畫二：TLS運轉維護 126,919 千元

分項計畫三：TPS運轉維護 428,410 千元

分項計畫四：台澳中子設施運轉維護 9,595 千元

分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護

- (1)現況：維持國輻中心基本行政運作與健化、用戶推廣與成果管理、拓展產業應用服務、輻射管制與工作安全、國際交流合作、人才培育及土木機電等基礎設施運轉維護。

(2) 進度說明：

I. 基本行政運作、用戶推廣與成果管理、輻射管制與工作安全

(A) 用戶服務

- 截至 12 月底使用本中心台灣光源(TLS)、台灣光子源(TPS)執行實驗計畫之件數分別為 1,165、563 件，實驗參與人次分別為 8,073、3,908。用戶利用光源進行研究發表成果於國際知名期刊 SCIE 論文有 592 篇。(註：論文統計截止時間為 111/12/31。)
- 提供國內外研究人員使用本中心實驗設施申請服務，並如期完成 2022-2、2023-1 期計畫/光束線時間之審查作業以及光束排程。
- 持續維持 SPring-8 台灣光束線辦公室的正常運作，惟因新冠肺炎疫情影響，境外設施全面以郵寄樣品方式服務用戶，或部分國內團隊使用遠端方式進行實驗，自 10 月之後始接受國內團隊前往日本 SPring-8 進行科學實驗。

(B) 人才培育與推廣

- 111 學年度中心 19 位同仁與各大專院校合聘，上學期同仁於清大、陽明交大、台科大、中央等大學開設 8 門課程，111 學年度下學期將開設 2 門課程。透過與大專院校合聘以及在系所開設課程，讓學生有機會接觸同步輻射領域，以及進入同步輻射中心進行相關實驗與研究。
- 為培育同步輻射相關學門及領域之優秀科技人才，中心聘用博士後研究人力及研發替代役人力，參與中心科學研究或技術研發計畫，並鼓勵具潛力之優秀博士研究生投入加速器光源領域相關研究，積極培育加速器光源領域相關科技研發人才。
- 1 月 14 至 21 日本中心舉辦之「2022 自由電子雷射冬季課程」、於 1 月 18 至 19 日於台中勤益大學舉辦「高分子年會」，本中心參與協辦「中子及同步輻射 X 光實驗技術推廣論壇」，主題涵蓋高分子新興議題、半導體、軟性電子及精準醫學與中心規劃之跨領域研究協作計畫。1 月 24 至 26 日於台師大舉辦「2022 物理年會」，中心協助舉辦之「中子及同步輻射 X 光實驗技術推廣論壇」與「科學研究契機-高亮度同步輻射光源論壇」，於推廣論壇中向學研界介紹中心未來規劃之跨領域研究協座計畫。
- 於 5 月 11 日順利完成中心「同步輻射跨領域合作計畫說明會」，會中針對計畫的形成與團隊組成、外部經費的配合挹注、學生教

育與推廣、不同光束線的使用、新用戶探詢使用光束線之轉介機制、發展 X 光螢光顯微術觀察活體生醫影像等諸多討論與建議，中心將再收集意見統整。於 5 月 21 日協辦台大「2022 年結晶學小型研討會」，計有 3 位中心同仁給予研討會主講，全程採視訊舉行，中心計有 40 多位同仁共同與會。中心協辦參與之「台灣生物物理研討會(TBS)」於 6 月 25-26 日舉行，設立攤位以推廣中子與同步輻射 X 光應用。

- 由本中心低溫小組舉辦之「加速器低溫系統運轉研討會視訊會議」(Workshop on Cryogenic Operations for Light Sources)於 5 月 10-12 日圓滿結束，與會人員約 40 位，其中包括 NSLS-II、CLS、DLS、PSI、Elettra、PSI-II、SSRF、IHEP 與泰國光源等國際知名光源機構代表出席，此次會議強化中心與國際上其他光源建立緊密聯繫之新嘗試。
- 由本中心主辦之「第 15 屆 XRM2022 國際會議」於 6 月 19-24 日順利以全視訊方式舉辦完成，X 光顯微術國際會議(XRM)是 X 光顯微領域最大也是最重要的會議，本次國際會議共有 328 人參加，包括 35 個邀請演講、69 個投稿演講、104 篇壁報、10 家廠商參展。此次參與人員以歐洲為大宗，佔總參加人數 42%，其次是亞太地區 40%，美洲 18%。演講時間從上午 8:00 至晚上 10:30，以配合不同時區的語彙者。為使全視訊會議更接近實體會議，共採用三個線上平台豐富各項會議活動，首先以 Whova 為入口網，完成報名者，登入 Whova 獲取所有會議資訊，同時可連結到另外兩個線上平台：演講直播用的 Webex、設置壁報展示及廠商攤位來虛擬互動的 Gather Town。
- 「先進光源暑期科學實習」於 111 年 7 月 4 至 29 日順利舉行，課程包含一週的基礎授課及三週的實驗室實作，並提供 15 位表現優異學生，延長實驗室實習至 8 月底，計有全國 22 所公私立大專院校共 69 位學生報名，科系包括醫化、生科、生物醫學工程、物理、化學、材光、土壤環境、化工、材料、應用物理、科學教育與應用、工科、奈米科學、土木、生命科學、醫學檢驗生物技術、醫學影像暨放射、綠色與資訊科技等科系。此外，111 年亦規劃 4 位國立新竹科學園區實驗高級中等雙語部的學生一同參與實習，以期能將科學教育向下紮根，讓學生提升對先進光源的興趣，為同步輻射領域培養下一代人才。
- 本中心與清華大學生命科學系於 8 月 23 至 26 日假日月潭教師會館，共同舉辦「第 11 屆 X 光科學暑期學校」。本屆暑期學校是以科普的入門方式，分享知識與技術予生醫相關領域有興趣的教研

人士、年輕學者及青年學生。

- 「第二十八屆用戶年會暨研討會」於 8 月 30 日至 9 月 1 日順利舉行，除邀請 111 年度傑出科學研究的用戶進行學術演講外，同時舉辦同步輻射在生物醫學方面之跨領域應用與近期發展、同步輻射於新穎能源材料及低維度半導體之應用兩場研討會，總計邀請 32 位國內學者專家給予演講，參與人數為近年來之冠，多達 550 人，整體年會氣氛熱絡。今年壁報展示分為：展示、展示比賽 & 人氣獎及口頭報告比賽，壁報共有 298 篇的壁報成果展示，139 篇參與壁報比賽。
- 本中心與「中華民國地質學會高壓科學研究會」、「國立成功大學地球科學系」、「中央研究院地球科學所」、「中華民國地質學會」、「國立成功大學核心設施中心」、「台灣布魯克生命科學股份有限公司」，於 9 月 2 至 4 日假成功大學聯合舉辦「單晶繞射與高壓技術冬季學校」訓練課程。本次課程共約 60 位師生報名參加。課程內容包括：單晶 X 光結構解析實作、鑽石高壓砧實作、大壓力機實驗，對於未來中心欲發展高壓實驗技術的光束線，有極大且正向的幫助。
- 於 111 年 10 月 15 日舉辦之「醫用粒子高能加速器研討會」，與會者就國內醫用粒子高能加速器在規劃、安裝、試車、運轉與維護相關實務經驗展開交流開啟國內醫用粒子高能加速器合作之契機。

(C) 國內外學術交流與合作

- 中心與大阪大學蛋白質研究所與 111 年 3 月 10 日簽訂合作備忘錄，針對雙方之光束線使用互惠、實驗室技術及研究人員交流等面向加強國際合作，延續使用彼此實驗設施的管道。
- 中心與核能所於 111 年 5 月 19 日簽訂合作備忘錄，利用中心加速器光源發展與運維之經驗與專業技術，協助核能所維護現有之 30 MeV 迴旋加速器與即將建造之 70 MeV 迴旋加速器。
- 中心與印度 Alagappa 大學於 6 月 1 日續簽雙方合作備忘錄，此為第二次續約合作，雙方持續進行蛋白質結構及功能研究方面推展科學發展，針對蛋白質結晶學及結構生物學進行合作，並規劃研究人員交流互訪等。
- 為推動 AIoT 應用工作之合作，中心與國研院國網中心合作開發 AIoT 光束線運維健康診斷系統，使用其「AIoT 人工智慧物聯網雲端服務平台」，於 6 月 16 日雙方採視訊方式簽訂合作備忘錄。
- 中心與馬克斯普朗克研究所於 111 年 7 月進行合約修訂，雙方協

議馬克斯普朗克研究所於 TPS 45A 次微米軟 X 光能譜光束線的下游，增建另一座「強磁場二向性實驗站」。11 月下旬馬克斯普朗克研究所固態化學物理所主任來訪，就研究所與中心 TPS 45A 與 47A 的各項合作進行討論，合作項目並加註於雙方所簽定之合作備忘錄中，據此繼續推動雙邊合作。

- 與韓國浦項加速器實驗室(PAL)111 年於 9 月 1 日辦理續約，持續加深與推進合作範疇。

(D) 專利成果

- 持續進行專利申請、申復、領證、維護等事務及其管理，111 年取得 7 件專利領證，包含美國專利 2 件、日本、德國、瑞士、瑞典、中國專利各 1 件。

(E) 資訊服務

- 完成 111 年度各行政資訊系統功能提升與維護作業，確保系統狀態及運作受到妥適的管理與維護，並完成 111 年度資料異地備份建置。
- 新版同步加速器光源用戶服務入口網已於 111 年 11 月 14 日上線，惟經系統轉換上線審查結果不合格，於 111 年 12 月 22 日發出於 112 年 1 月 13 日前完成限期改善，完成後原須於 30 日曆天內辦理驗收。
- 完成新版員工入口網站系統採微軟 Sharepoint 平台方案之評估，並陸續完成徵求建議書撰寫、開立購案、成立購案評選委員會及決標等採購程序。新系統將提供中心內部系統資訊整合平台，提供員工便利多元之工作資訊。本案已完成需求訪談及雛型展示，刻正進行系統開發。
- 完成新版人力資源管理系統徵求建議書撰寫、開立購案、成立購案評選委員會及決標等採購程序，進入需求訪談階段。新系統涵蓋人事差勤相關電子表單，並符合資通安全管理法系統等級中級之防護基準與相關規範，系統專案執行過程亦規劃符合安全系統發展生命週期(SSDLC)之相關規定。

(F) 資通安全管理

- 完成應用程式防火牆(WAF)、託管式端點威脅偵測應變服務(MDR)、資安監控方案(SOC)、日誌管理系統(LM)及系統資源監控

管理平台(SRMAS)等多項軟硬體系統建置導入，已符合資通安全法責任等級 B 級機關之規定，亦大幅提升本中心資通安全防護能力。

- 持續積極宣導與加強同仁郵件社交資安觀念，另自 111 年 6 月起全中心網路已全面啟用有線網路身份識別服務，以強化網路安全管理及降低資安風險。
- 因應資通安全管理法法遵事項調整，針對各類行政系統持續導入資訊安全管理系統(ISMS)及資安法遵事項，以符合資通安全管理法核心系統之相關規定，並完成 ISMS 文件修定及風險評鑑等作業。
- 配合資訊安全稽核建議事項進行機房環境及管理措施改善，以符合資安法相關規定。
- 完成端點防護安全系統之可行性評估及授權採購，規劃於 112 年度應用於資訊裝置之資源管理與安全防护。

(G) 文宣推廣

- 111 年度如期完成中心第 119、120、121、122 期簡訊，以及 2022 年年報出版，持續更新中心多媒體簡介，建立中心影像資料庫。
- 配合中心各項重要活動，111 年度發佈 22 則「焦點報導」等，報導重要科學產出、用戶成果與重要活動，並完成組織與年度統計資料更新，宣傳推廣中心之設施與研究成果。
- 111 年下半年疫情趨緩，訪客人數回升，配合政府放寬境內防疫措施及逐步開放邊境，111 年參訪中心之國內訪客共有 30 批、1,037 人，國外訪客共有 3 批、43 人，總人數 1,080 人。
- 持續致力以活潑的科普活動推廣加速器科學新知，為增進民眾及用戶對本中心的認識，在 TPS 加速器展示區設有加速器及實驗區平面圖，掃描其 QR Code 後，可透過手機或虛擬實境眼鏡觀看加速區 3D 影像。未來影像內容將擴展至線型加速器、儲存環各區段、光束線及實驗站等影片簡介。中心與竹科廣播電台長期合作，於 111 年 1 月 11 日至 3 月 8 日每周二上午推出共八集之《光耀台灣》系列專訪，以及於 111 年 10 月 1 日舉辦「科學園遊會」，除規劃「台灣光子源 Open House」10 個科學小站探索，另外還有裝載滿滿故事、表演及實驗器材的「化學遊樂趣」、「3D 行動電影車」、「科市集擺攤」等活動，此次園遊會活動共有 800 位民眾熱鬧參與。
- 圖書室論文系統程式架構進行修改及版面更新，並因應中心統計

需求，新增系統部分功能，查詢結果輸出格式有多種選擇，更符合同仁的使用及需要。圖書室自動系統，編目，流通，查詢各模組使用順暢，各類電子期刊，資料庫正常上線，同仁透過 VPN 居家仍可下載及檢索中心訂購的各出版社期刊論文，使同仁研究工作不致中斷。

- 圖書室持續提供各類型論文清單，高影響係數論文及統計資料，以因應中心不同面向的論文成果呈現。順利完成各出版社電子期刊購案，以利各出版社電子期刊及資料庫的正常上線。協助同仁查詢學術資源，並快速提供同仁需求之學術文獻。館際合作業務持續進行，並進行全國期刊聯合目錄資料的更新。

(H) 輻安工作及相關設備維護與功能提升

- 順利完成 TLS、TPS 加速器與光束線全年度輻射防護業務，包括門禁安全連鎖系統、輻射監測系統的運作與維護、人員劑量實驗室的維運、執行各項環境輻射監測與廠區被動式輻射監測，以及完成全年度缺氧偵測器之檢點、維修、保養等作業。
- 順利通過行政院原子能委員會審查，更新 5 年一期之 TLS 高強度運轉執照，原子能委員會於 111 年 11 月 24 日至中心進行 TPS 高強度輻射設施年度安全檢查及新建 TPS 31A 光束線現場檢查，相關書面審查及現場輻射度量結果均符合法規要求，TPS 31A 正式對外開放使用。另完成 TPS 15A、TPS 27A 光束線安全連鎖系統竣工審查，及擴充輻射安全連鎖機制。
- 透過即時輻射監測系統瞭解場區輻射分佈，不定期彙整廠區主動式累積劑量狀況，完成 111 年每月 TLS 與 TPS 被動式輻射監測與監測輻射強度分布。
- 新增熱發光劑量計自動計讀備援系統，增加系統功能，導入輻射劑量佩章掃描機，降低人工登錄錯誤率，增加行政效率，已完成功能測試與驗收。
- 配合新版用戶入口網建製，完成光源控制系統介接技術細節討論、測試環境設定。

(I) 安全衛生管理

- 科管局於 111 年 12 月 1 日至中心進行生物性危害預防專案檢查，此次檢查對象為 P2 生物實驗室，檢查結果無重大缺失。
- 每月人員劑量計讀，並依法每月向主管機關申報。於 111 年 3 月

11 日以國輻安字第 1110000447 號函送主管機關本中心 110 年度人員劑量統計表。

- 依計畫完成 111 年度各季 TLS、TPS 光束線及電子軌道周圍之累積劑量度量環境監測；度量每季沿著電子軌道所累積的高劑量輻射。執行 TLS、TPS 兩座光源實驗安全審核與現場檢查，111 年超過 2,000 件實驗件次，111 年總計完成 70 件施工承攬安全申請審查。
- 依計畫完成光束線每季之累積劑量度量；度量每季沿著電子軌道所累積的高劑量輻射；環境監測：(季)直接加馬及(半年)土、草、水、空浮樣放射性核種分析。
- 完成 111 年度安全檢查，第一季為化學品安全檢查、第二季為柴油儲槽區與變壓器火災風險安全檢查、第三季為乾燥設備及附屬設備安全檢查、第四季為 TLS 實驗區噪音現況檢查。科管局稽查環保業務與 BSL-2 生物實驗室實地查核，中心無重大缺失，以及環保局稽查列管毒化物及關注化學物質業務，無重大缺失。
- 完成每季依法向主管機關申報實驗室感染性生物材料品項及數量更新，每月依法向主管機關申報中心射源使用狀況、每年執行密封性放射源擦拭測試。
- 完成年度優先管理化學品申報，符合職安法規定，以及完成 111 年度化學品盤點及作業內容調查，做為各項申報及暴露評估之依據。
- 完成 111 年度上、下半年度作業環境監測計畫制定並執行作業環境監測(含物性、化性)與危害性化學品申報，符合科管局規定。
- 配合 CDC 宣導及政策，進行疫情儲備、追蹤關懷同仁健康狀況、發放防疫物資及提供緊急需求，協助同仁及用戶疫情就醫需求；因應疫情，適時調整教育訓練方式，以視訊替代實體教學，落實個人及工作場所衛生管理，進而提高同仁之參與度。
- 協助同仁取得各項有害物、危險性機械設備人員操作證與作業主管執照，111 年度包含完成辦理：(1)取得高強度輻射設施運轉人員證書、(2)高壓氣體供應及消費作業主管(複訓)、(3)防火管理人員(複訓)、(4)缺氧作業主管(複訓)、(5)高壓氣體特定設備操作人員(初訓)、(6)急救人員(複訓)、(7)高壓氣體特定設備操作人員(複訓)、(8)高空工作車操作人員(初訓)。
- 舉辦安全教育訓練，強化同仁對安全衛生之意識，111 年度包含完成辦理：(1)化學品噴濺緊急處置、(2)機械工廠安全衛生教育訓

練、(3)疏散演練及消防滅火訓練、(4)手持式加馬能譜分析成像系統、(5)談鑑識科技運用-CSI 輻射事故處理與採證等課程。

(J) 產業應用與服務

- 111 年度承接執行半導體、鋰電池、高值塑膠纖維、材料分析、生技醫藥等領域之產業合作計畫共 20 件。
- 中心產業專屬光束線 TLS 07A 自動化系統於年初出光後積極進行試運轉，自動化樣品與分析模式切換(XRD/XAS/WAXS/in-plane XRD)的主要預期目標已達成，少部分功能亦完成調整優化。透過自動化分析系統的建置，與擴大/新增材料分析公司的策略合作，預期保持產業應用成長動能。
- 在半導體產業方面，年初取得環○晶圓之產學計畫標案，主要係利用同步光源技術分析化合物(第三類)半導體磊晶的材料性質。另，持續推動虛擬實驗室模式，深化中心與台灣半導體廠的互動，順利執行第八年執行台積電委託研究計畫「同步光源虛擬實驗室」，第九年計畫洽簽中。
- 在塑膠纖維產業方面，順利執行碳纖廠商第二年委託研究計畫，延續計畫洽簽中。計畫執行成果顯著，廠商原碳纖產品強度約為 5.8 GPa，僅能作為一般民生物品應用，經利用 TPS 光束線實驗設施針對單根碳纖維進行 SAXS 分析，提供廠商對碳纖維結構資訊全新理解，找出關鍵結構密碼，逐步提升碳纖維強度至 6.4 GPa，持續朝世界頂級碳纖強度 7.0 GPa 邁進。
- 在鋰電池產業方面，111 年度計三項鋰電池產業計畫案執行成效頗受廠商肯定，皆繼續洽簽延續計畫，計畫總金額增長 20%以上。
- 中心於 107 年成功技轉台灣新創公司所開發的光譜晶片產品，於 111 年 5 月獲得台灣新創創業競賽之第三名。
- 中心公告徵求 TPS 產業應用光束線設施的設置意向書至 111 年 7 月 30 日截止，已收到 9 家廠商的合作意向書以及 1 家廠商的合建光束線意向書。因應產業需求，光束線將以多技術及自動化為兩大設計重點。
- 關於國科會審核通過之鋼鐵大廠產學計畫，本中心負責之子計畫將利用同步光源臨場高溫分析技術，解析氫還原鐵礦的機制與效率，進而開發最佳的氫能煉鋼參數，協助達成 2050 淨零排放的永續發展目標。
- 參考國際其他光源範例，有別於中心既有宣傳品之目標受眾與設

計方向，主要聚焦於產業界用戶之推廣，完成中心產業應用手冊出版。

II. 基礎設施維運

- 完成 111 年度中心各棟大樓年度防水、裝修與相關設施設備修繕作業，為避免地震造成兩排水管銜接處扭曲變形造成漏水情事，更換部分彎頭為彈性材質，期降低對實驗區與使用空間之不良影響。
- 活化中心使用超過 30 餘年之第一招待所，裝修為產業育成發展辦公室，完成消防機關審查通過第一招待所變更使用、門牌改編，以及第一招待所空間修整與室內裝修相關工作。
- 完成研光大樓 A301 產業辦公室及 TPS 1 樓內環 RF 空間室內裝修作業並取得建管單位核發之合格證明，完成中心所有建築物門牌增編作業；另，持續進行中心 88 年以前之舊建築物結構評估作業，以及配合中心 Tera Hz Facility 增建需求，進行初步規劃、建築與結構設計檢討等作業。
- 因應資安防護需求，於中心資訊機房與儀器控制機房防火門扇增加視窗玻璃，以利安全檢視。
- 進行 CCTV 監控系統設備升級，規劃整合監控軟體，建立 CCTA 編號、拍攝角度定位圖、攝影機架設位置圖，以及所有攝錄影像保存 30 天並建立影像保存備份等。已於 12 月中旬完成 TPS 儲存環內 48 支的中轉控制器安裝，變電站等還外部分，刻正規劃辦理採購作業，預計 112 第二季完成設置。
- 完成全中心各棟建築物消防安全設備檢修及對消防機關申報，進行消防水泵月保養及輸出水量水壓性能測試。完成全中心同仁執行通報、滅火及避難引導等消防安全教育訓練；完成 TPS 內環高頻 SSPA 區及研光大樓產業應用辦公區之室內裝修變更相關消防設備設計審查及竣工現場會勘，以提升場所之安全性。
- 配合研光大樓防火門修改為常開式之監控點新增作業，完成研光大樓室內消防栓系統地下管路異常阻斷點探測及修復，以及電力系統之高壓變壓器設備安全檢查及火災風險評估。
- 因應國科會資安稽核意見，於資訊主機房規劃 Novec 1230 氣體自動滅火系統，設計濃度則依美國國家防火協會(NFPA)第 2001 號規範進行 4.6%滅火濃度規劃，同時為避免誤擊發影響人員安全或健康，選取之滅火藥劑之滅火濃度低於對人體健康有影響之濃度(LOAEL)，同時完成防護空間氣密測試，已確認藥劑放射後可維

持滅火濃度達 10 分鐘以上，此外已完成資訊主機房使用者、警衛同仁教育訓練。



圖四、資訊主機房自動滅火設備建置及對使用者、警衛同仁教育訓練

- 持續進行既有研發空間之機電設備更新，引進新式節能設備或節能措施軟硬體提升，促使中心用電效率提升，進而減少設備電力使用。111 年針對空壓機進行汰舊換新改裝工作，相關汰換工作皆已完成，並已於 11 月驗收完成，目前正常運轉中，預估未來每年可節電約 23 萬度。
- 為響應世界潮流及配合國家綠能政策，中心於 108 年通過 ISO 50001 能源管理系統標準，並據此持續改進能源使用效率，透過更換老舊耗能之壓縮空氣機(使用變頻 IE4 馬達之機種)、換裝 EC FAN 之空調箱風機(同時節能並提升可靠度)、調整空調冷卻水塔風扇轉速與外氣濕球溫度連動等手法，111 年全年之用電度數分別較 108 基準年及 110 年用電量減少 355.3 萬度及 75.5 萬度，節電率分別為 4.9%及 1.1%，且本中心約有 97.3%之碳排放來自外購電力，故二氧化碳排放當量亦因此分別較 108 基準年及 110 年減少 1808.5 公噸及 384.5 公噸。另，因進行空調冷卻水塔優化操做及雨水回收等節水措施，故自來水用量亦因此分別較 108 基準年及 110 年減少 10,341 公噸及 3,779 公噸，節水率分別為 6.2%及 2.4%。本中心將陸續進行中心創能、儲能、節能及尖峰抑低等措施規劃與設計。
- 配合國家再生能源發展政策，中心已於數棟建築物屋頂建置約 1.187 百萬瓦太陽光電系統，截至 111 年底已產生超過 780 萬度之再生能源，換算減少超過 4,125 公噸之二氧化碳排放，並藉由太陽光電板遮陰效果減少建築蓄熱及降低空調能耗，達成一定之創能與節能減碳成效。

分項計畫二、TLS 運轉維護

(1) 現況：透過維持台灣光源(TLS)加速器及現有光束線實驗設施，以及位於日本 SPring-8 的台灣專屬光束線等有效運轉，拓展實驗技術與科學應用。本中心現有一座 24 小時持續穩定運轉之 15 億電子伏特(1.5 GeV)台灣光源(TLS)同步加速器，包括注射器(含直線加速器與增能環)、傳輸線、儲存環(含超導高頻共振腔、低溫及機電等相關系統)、插件磁鐵(10 座：中心現址 9 座、日本 1 座)等，並以恆定電流方式穩定運轉。TLS 光束線提供之光源能量範圍涵蓋紅外線、紫外線、軟 X 光及硬 X 光，計有 22 座光束線開放，以及座落於日本 SPring-8 的 2 座合約光束線。

(2) 進度說明：

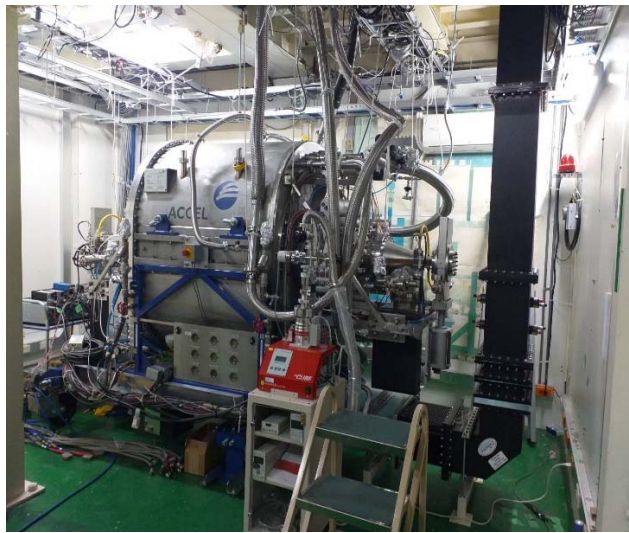
I. TLS 加速器運維

(A) 加速器設施運轉維護與功能提升

- 截至 111 年 12 月底 TLS 光源運轉效率(加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比)為 98.7%，電子束穩定度指標（光束強度變化值比例）小於 0.2%之時段佔用戶可用時間之 99.7%，符合預期目標。
- 順利完成 111 全年度停機時段加速器各子系統(包含儀器控制、高頻、電源、線型加速器、真空、前端區、磁鐵、機械元件、低溫、輻射安全等)之維護、檢修及復機工作，以及備品元件清點與採購。
- 順利完成 111 全年度加速器磁鐵、真空、機械定位等子系統各類實驗室設施正常運作與設備更新。
- 完成 TLS 儲存環、增能環與超導電源系統、BTS 段二、四、六極磁鐵電源供應器之功能測試、連鎖保護系統測試，以及修正磁鐵電源供應器功能測試與清潔維護，全年度無跳機故障事件發生。統一化 TLS 儲存環四極磁鐵電源供應器控制介面，在控制操作方面更穩定且簡潔；統一 BTS 段四極磁鐵電源供應器、TLS 儲存環四極磁鐵電源供應器和 TPS 六極磁鐵電源供應器之機型，以利後續維護簡易及提升運轉穩定性。
- 維持 TLS 儲存環與增能環高頻系統正常運轉，完成年度長停機時段例行保養作業，於一系列元件與模組的例行測試中，發現 TLS 增能環高頻發射機高壓變壓器因老化而漏電流過大，致使無熔絲保護開關跳脫的現象，立即安排更換備品，成功避免此問題發生於用戶運轉時程中。另，為降低 TLS 儲存環高頻發射機的反射功率，年中長停機維護時改善、重新調整發射機調速管輸出端口與波導管間的準直度，以減少連接處的反射現象。完成 111 年度定

期雙週停機維護進行之高壓測試，觀察並紀錄超導共振腔失超最高間隙電壓，藉此判斷超導腔表面內含氣體是否需進行 beam processing 或回溫釋氣。完成低溫安全檢查、調速管老化測試、高功率鍛鍊、元件高壓與高功率測試、連鎖保護系統測試。TLS SRF 於 111 年全年跳機 8 次，mean time between failure (MTBF) 為 559 小時，相較於 110 年 SRF 穩定度提升，代表無論是對超導腔的局部回溫、改變共振腔工作參數、持續監控超導腔崩潰電壓等，均有助於維持超導腔之穩定。

- 持續於高頻實驗室建構 TLS CESR-type SRF 備用模組(S2) (如圖五)所需之電子系統、低溫保護系統、低階高頻控制系統、互鎖保護系統，以供 112 年進行超導高頻共振腔備品的高功率水平測試，驗證 S2 備品性能，精進 TLS 超導高頻共振腔的備品完善度。



圖五、已搬運至定點的 CESR 模式的 SRF 模組(S2)

- 維持 TLS 儲存環儀控系统正常運作，持續優化相關子系統之操作參數及升級控制系統元件或線路，進行故障排除，全年度執行工作包含：(1) 配合升級進行傳輸線段(BTS)及儲存環二極、四極、六極磁鐵電源控制器汰舊換新，搭配進行遠端自動控制介面改裝轉換成 EPICS 控制系統；(2) 為克服解決增能環維持長時間穩定電流輸出難題，進行增能環時序控制系統功能升級及直線加速器(LINAC)診斷系統即時監控功能及訊號品質提升，提升增能環運轉的穩定度及可靠度；(3) 進行 TLS 增能環 main power supply 控制系統升級，透過建置數位化的控制迴路，可有效再提升增能環 AC 電流波形的輸出穩定性，進而再次提升增能環的運轉效能，使得更改後的 TLS 增能環電流輸出更為穩定，並可提供更為穩定的節能運轉狀態。(4) 第三季突發生時序系統故障，因時序系統因複雜性高，故障檢修耗時困難，陸續進行增能環與儲存環新時序

系統建置及功能性測試並一併更新軟硬體，於 9 月長停機時段轉換完成 TLS 時序系統更新並上線運作。

- 維持 TLS 電子束流診斷與軌道回饋系統正常運轉，開機前定期維護檢測確保功能正常運轉，即時適時故障檢修達到備品妥善率需求，持續維持達到軌道穩定度及可靠度的目標。全年度橫向回饋系統(垂直方向及水平方向)正常運轉，期間水平方向回饋系統之功率放大器故障亦能即時線上更換備品，並無造成加速器運轉跳機事件發生，即時適時故障檢修達到備品妥善率需求，持續維持達到光源穩定度及可靠度的目標。縱向回饋上半年度亦達到正常運轉持續確保光源穩定度及可靠度目標。快速軌道回饋系統(FOFB) 下半年度期間 FOFB 回饋系統因 BPM 故障發生一次跳機事件，之後即時線上更換備品恢復正常運轉。
- 維持 TLS 脈衝電源系統運作正常，儲存環脈衝偏踢電源系統統全年度計有一次因 misfire 造成電子束損失及燈絲電源 2 次故障。其中燈絲故障問題，係因電源供應器過熱造成跳脫，離線測試皆因風扇異常，溫度過高造成 interlock 啟動，現階段將強化監測及加強巡檢，關鍵電源供應器亦貼上溫度貼紙，作為溫度變化參考依據之一。針對類似溫度異常問題，將依循定期更換冷卻元組件，降低可能過熱問題發生。
- 維持 TLS 線型加速器系統正常運作，完成全年度例行性定期檢測維修，包含速調管油桶用絕緣油定期檢測、安裝恆溫水系統溫度檢測裝置、檢查調制器、速調管、各式電源供應器與微波組件之檢護、加速管恆溫系統定期補水與保養，以及每隔雙周定期進行 TLS 速調管高電壓鍛鍊(高於正常工作電壓 10%)，以降低可能發生高壓崩潰放電的發生機率。上半年度完成防突波單向整流二極體 Dioid 的保護線路安裝(如圖六)，防止速調管接受脈衝式的突波，影響操作的條件及使用壽命。下半年度完成第二套循環恆溫水系統增設，可以提供加速管穩定的操作溫度設定，藉此提供穩定的電子束加速環境，以使線型加速器整體系統提供穩定的電子束，與第一套原水系統搭配，可以減少故障排除的時間。



圖六、防突波單向整流二極體 Dioid 保護線路

- 完成 111 全年度停機時段 TLS 加速器真空系統、插件磁鐵真空系統與前端區真空系統的維修巡視檢查與保養維修作業，採購足夠維持 TLS 真空系統穩定運轉所需之備品，以及強化真空系統的訊號線上紀錄及監看及早發現問題進行改善，全年度無因真空系統故障造成引響用戶時段之重大事故發生。另。為解決增能環 Septum 真空腔下游劑量高之問題，進行 BR Septum 真空腔內內部 X 光照相以釐清，製作 Septum 差分抽氣使用之 dry pump 金屬屏蔽(如圖七)，安裝鉛皮後的 dry pump 已無受 kicker pulaser 干擾之異常情況。安裝 Septum 磁鐵內的 epoxytube 氣壓讀值維持在正常 4.3×10^{-3} torr 範圍；此外，完成 SR Septum 與 BTS stopper 管路加裝 Pirani 真空計，其真空計控制器放在 core area 可直接觀看，亦上 archive 紀錄。



圖七、Septum 差分抽氣使用之 dry pump 加裝金屬屏蔽

- 完成 TLS 共 21 站前端區水流量計更新及其安全連鎖系統功能性能提升，並完成前端區水流量異常的實體線觸發緊急停機的配線工程與系統測試，以避免前端區高熱負載元件因水流量不足而受熱損毀的狀況，大幅提升前端區硬體系統的安全性。
- 完成 TLS 前端區連鎖系統之逆向工程、TLS 前端區連鎖系統測試器製作以及 TLS 前端區連鎖系統備品製作，完成第一套 TLS 前端區連鎖系統初始版，其電路配置與原有系統一致且增加診斷埠供以及在不改變現有之其他設備介面為根據下硬體介面之更換，利於人員故障排除使用改善現階段之維護不便。此套 TLS 前端區連鎖系統初始版為模組化系統，以因應單光束線與雙光束線的相容性，使得備品易於管理以及版本控制。
- 完成 111 全年度停機時段 TLS 儲存環、增能環和傳輸線各式電磁鐵的維修保養與定期巡檢，磁鐵水流量正常/磁格磁鐵，下半年度因磁鐵溫度保護訊號線接頭接觸不良而產生誤訊號，造成光源時程損失，經巡檢已修復。R4/R6 段偶而出現液氦填充間隔變短，可能原因為低溫系統條件變更、傳輸管真空變差或是液氦填充口真空層變差，因此固定每月進行液氦填充口真空層抽真空，以保持真空度。另，製作 TLS 儲存環自製偏踢磁鐵(Kicker)備品，已完成簽約採購，線圈部分正在進行重製與灌膠絕緣。
- 完成 111 全年度停機時段 TLS 插件磁鐵包括 5 座超導磁鐵、永磁增頻磁鐵、永磁聚頻磁鐵與橢圓極化永磁聚頻磁等各式磁鐵的保養與定期巡檢，配合五座超導磁鐵與 SRF 共用第二套低溫系統，完成超導磁鐵填充參數調整。
- 維護與保養同步加速器磁鐵、真空系統、光束線等加速器機械定位系統之機械元件精密定位量測儀器，完成年度 TLS 儲存環全年度三維空間網路控制點測量維護，藉此紀錄 TLS 儲存環建築物與二級磁鐵鐵變動情形；完成空間測量分析軟體與繪圖軟體更新，確保軟體與作業系統相容，以利日後量測輔助程式或是自動化測量腳本的編寫；進行 TLS booster slit 設備維護與新增控制器，提供更便利之操作方式；完成增能環雷射追蹤儀控制點安裝與建立，取代舊有經緯儀控制點裝置,提供精度更高更便捷定位基準。
- 維持光束尺寸偵測器、光束穩定性偵測器正常運作，以利即時顯示光源穩定性的變化情形，為減少系統因注射訊號異常，造成計算讀值錯誤，進行程式參數的校正與測試，新增以時間方式過濾注射期間訊號之執行檔。

(B)技術研習與訓練

- 維持控制室各加速器效能監控裝置的妥善率，持續訓練加速器運轉人員對加速器運轉操作的專業能力，完成新增資料儲存紀錄平台作大數據分析，例如儲存快速 10Hz 資料大量的永久儲存，監控大量影像等資訊資料，維護設施安全並加強運轉人員的數據處理能力，朝自動化、智慧化方向處理大量資料。

II. TLS 設施通用系統維護

- 維持 TLS 機電系統(包含電力、接地與電磁干擾防治、水、空調、監控、壓縮空氣、廢排氣與廢排水及天車等各子系統)之穩定正常運轉，並進行其維護與性能提升之研究，順利完成 111 全年度去離子冷卻水系統、空調系統、電力系統、壓縮氣體系統、天車與升降機的維護保養。
- 完成 TLS 冷卻水泵、冰水泵、熱水泵、熱泵主機、冰水主機年度保養，校正比電阻係數計、Ph 計等自動監測設備，111 全年度 TLS 未因去離子水系統失誤造成加速器跳機，維持 TLS 各去離子水系統(Cu、Al、BL、SRF)混床樹脂單元之運轉參數，使供水比電阻值小於 10 MΩcm 之時數為 0 小時，完成全中心放流水水質水量之採樣分析及申報。進行 TLS 冰機群運轉調控，使其維持負載 70~85%，已達節水節能目的。
- 完成 TLS 空調系統各項設備(例如 TLS 空調箱、箱型冷氣機、排風機、箱型空調箱)年度例行維護及保養工作，以及設備故障排除，快速恢復 TLS 空調系統正常運作。因應節能需求，對空調進行最佳化調節，如空調系統各項警示上下限最佳化調整等，以維持空調系統較佳運轉狀態。
- 維持 TLS 高、低壓電力系統整年正常穩定運轉，並提供高穩定度、低雜訊的電源品質，以達到系統故障影響儲存環穩定度及使用率在 0.05%以內；遵循法令規定，完成每六個月(111 年 1 月及 7 月) TLS 年度高低壓用電設備檢測及保養，並將檢測結果依規定期限寄送台電公司及竹科管理局備查。
- 完成 111 全年度紅外線熱影像檢測作業，於上半年完成電力設備紅外線熱影像待檢設備數量調查及詢價採購，並於下半年夏月及加速器運轉時，完成非接觸式紅外線熱影像預知檢測，以早期查出系統設備異常熱點進行改善。
- 透過汰換既有老舊機電設備，以及引進新式節能設備或節能措施軟硬體提升等，促使用電效率提升，進而減少設備電力使用。111 年度主要配合執行空調系統節能改善(如 AHU-R51 VAV 控制器汰換、B3 變電站增設出風口及風量調整控制等)、空壓系統節能改

善(如支援 TLS 空壓機換新之配管更新、線上監測儀器建置等)，相關工作皆已完成上線運轉。

- 為因應長時間停電，中心針對台電推出能源管理三大新措施-儲能回售、發電回售以及尖峰節能回售，研擬應對方案，並評估尖峰負載時段使用中心緊急發電供電之發電成本，以及進行購置儲能設備大型化之可行性評估。此外，針對再生循環使用及稀有氣體亦著手規劃因應方案。為因應台電不預期迴路供電中斷，影響用戶實驗，完成 TLS/TPS 低溫系統緊急電力測試與改善規劃。
- 完成 TLS 超導高頻腔液氮供應系統、超導磁鐵液氮供應系統、液態氮(LN2)供應系統、液氮液氮傳輸系統、工作場所安全防護系統、二次側冷卻水系統、電力系統以及壓縮器系統等 111 全年度定期巡檢與停機維護保養，完成部分系統含氧感測器更換與校正，並陸續完成各供應系統安全檢測並辦理特定設備合格證取得，每日進行例行巡視並記錄重要錶頭參數，遠端監控系統運轉參數，系統維持每日 24 小時不間斷運轉。
- TLS 低溫系統之重要核心元件渦輪機於 110 年發生連續故障事故，暫以第二套低溫系統維持所有超導設備運轉，在進行多次參數調校以及監控之下，系統運作情況良好，全年度未有任何低溫事故導致加速器當機。，TLS 第一套低溫系統經國外原廠工程師來台維修於 111 年 12 月上旬完成修復，成功啟動系統並完成試俾作業，其故障原因氣主要為浮軸承的迷宮迫緊供氣壓力不足所致，中心同仁已掌握維修排除故障方法。
- 定期補充液氮、維持貯槽高於安全存量，維持 TLS 液氮/氮氣供應穩定，完成 111 年度槽高壓氣體特定設備定期檢查，並取得合格証，進行 TLS 液氮供應系統所在區域之部份含氧感測器更換與校正，完成液氮灌充站 PLC 與週邊硬體更換與校正，以及液氮灌充站壓力感測器以及訊號轉換模組更換等維護作業，111 全年度未發生液氮供應異常之事故。

III. TLS 光束線實驗設施運維、實驗技術與科學應用拓展

(A) 光束線實驗設施運轉維護與功能提升

- VUV 與 IR 光束線(包含 BL03A、BL14A 光束線)、軟 X 光偏轉磁鐵光束線(包含 BL08AB、BL11A、BL20A 與 BL24A 光束線)、軟 X 光插件磁鐵光束線(包含 BL05B、BL09A 與 BL21AB 光束線)、硬 X 光光束線 (包含 BL01ABC、BL07A、BL16A、BL17ABC 與 BL23A)、生物結構與材料研究光束線(SP12B)、非彈性 X 光散射

光束線(SP12U)、SP12U 旁支光束線、生物結晶學專用光束線(包含 BL13AB、BL15A 光束線)，順利完成前揭光束線 111 全年度表定四大系統巡檢工作，改善缺失，包含 HRFMIG5 控制器故障更換、實驗站 Turbo pump 故障更換、Grating angle 系統維護、VFM 馬達檢修、樣本滑台維護等維修，及更新光束線安全連鎖系統控制及監測系統等，協助復原異常事件，保持光束線最佳運作狀態。

- 完成材料準備室加工機械、手工具及常用零件、製作材料、零件庫房真空零件、耗材及水氣管路零件以及真空檢測等的 111 全年度盤點以及採購工作，提供同仁實驗設備和儀器零件製造、修改之所需。
- 保持 SP12B、SP12U 光束線最佳狀態與功能提升，提供用戶優質的實驗環境，因疫情影響台灣用戶無法至日本進行實驗，暫時使用樣品郵寄服務以維持光束線用戶服務。
- 持續進行 SP12B 光束線升級，預計新增加一個鏡箱在白光輻射屏蔽屋，同時進行白光屏蔽屋水電氣配置工程；另外亦同步規劃升級光束線真空幫浦系統至低震動模式，以符合未來光束線實驗應用，同時升級步進馬達，目前 3d 圖已繪製完成，將依規劃進度逐步升級。
- 升級高能量(20-30 keV)非彈性散射實驗之能量分析儀，升級項目包含增加分析晶體數目，由原本一組分析晶體與偵檢器增加至五組分析晶體與偵檢器，預估此升級可增加五倍光強度，以增加用戶擷取數據之效率。目前已成功完成升級並且安裝在 SP12U 光束線，並進行初步測試，目前光通量與能量解析度皆有達到預期目標。

(B) 光束線實驗設施相關研發工作

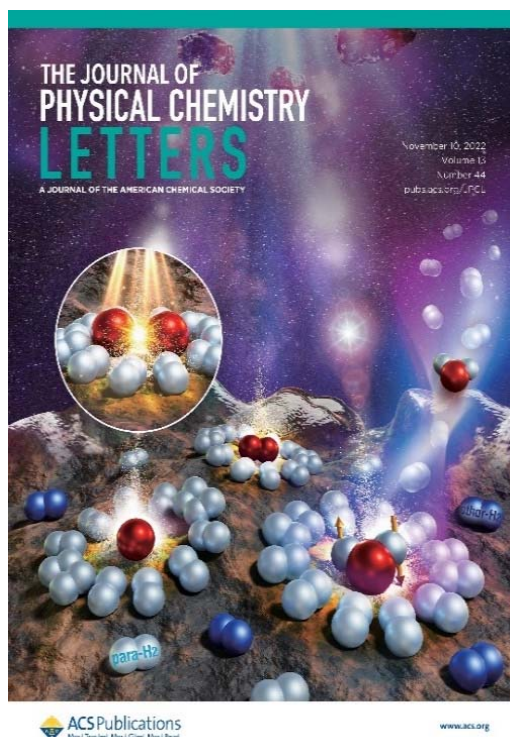
- 因應疫情期間與後疫情時代，建置與強化遠端實驗操作環境刻不容緩，完成部份實驗站所需之遠端視訊設備建置並順利啟用，以利執行 mail-in 實驗與線上與用戶及時討論實驗問題，提高實驗效率。
- 進行 TLS20A 光吸收科學實驗系統更新，進行建立 SiN-sealed 液體或氣體反應器，以供用戶研究固液介面之電催化反應，目前已完成初步的零件組裝。同時也正在進行為 sdd 螢光偵測器架設 xyz 三軸操縱器，以避免實驗腔體的超高真高度因系統固障或人為因素造成的劇烈變化而導致其窗口（僅有 100 nm 厚之氮化矽膜）之破損。

(C) 技術研習與訓練

- 利用 In-house 4C 繞射儀訓練了 7 位新手用戶，作為使用光束線進行實驗的前置培訓，教導基本的操作指令與步驟，樣品位置校正的程序，以提高用戶在緊湊的光束線時段中的使用效率，將逐次檢驗與修正訓練教材和規劃與上機訓練內容，持續強化新手用戶對於操作系統與繞射實驗的熟悉。

(D) 科學研究

- 進行六方氮化硼材料的紫外吸收光譜與發光光譜，以及發光生命期之測量。測量單層及多層六方氮化硼薄膜在不同基板上的遠紫外吸收光譜以及放光光譜，可指認出其在 6 eV 的吸收峰為 $\pi \rightarrow \pi^*$ 在高對稱 K 或 H 的躍遷，而延伸到 7 eV 的吸收帶則為沿著 M-K 線的吸收。PL 及 PLE 的譜帶重疊顯示：單層或是多層的 hBN 都具有在 6 eV 附近有很高的放光效率。
- 進行測量苯胺的低溫光化學反應以及其光解產物的紅外光譜鑑定。利用真空紫外光/紫外光與電子轟擊在 Ar 間質中分解苯胺，透過比較不同方式激發產生的反應機制可鑑定出 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2^+$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}$ 及 C_6H_5 產物。其中， $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}$ 為首次取得其紅外光譜。
- 以紫外光輔助臭氧化石墨烯樣品而產生氧化石墨烯薄膜，並測量其紫外光吸收光譜與放光光譜。利用真空紫外光照射單層石墨烯薄膜，改變不同的照射時間可產生不同大小的缺陷範圍及量子點，進而反應在不同的發光位置，隨著照射時間的拉長可調控放光從紅光到近紅光波長。
- 水的核自旋異構體比例小於 3 的起源仍是現代天文化學中一個懸而未解的問題。提出一種可能的機制來解釋水在太空中所觀測到非統計核自旋異構體比例的來源。在透過真空紫外光（使用 TLS 21A2）光解在固態氫中所吸附的氧氣分子可產生非符合統計平衡上水的自旋異構體分佈，從實驗數據推估以此方式所產生的水的核自旋異構體比例可低至 1.6。此研究成果發表在美國化學學會出版的物理化學快報 (Journal of Physical Chemistry Letters)，並獲選為當期期刊內頁封面(如圖八)。



圖八、Journal of Physical Chemistry Letters 期刊內頁封面

- 與美國 ALS 合作進行 PM2.5 研究，實驗結果有一些突破，並於 111 年初發表於 JPCA 期刊。研究說明了在 PM2.5 的表面上，會產生一種催化效果，讓反應的速率在特別條件下，可以是 PM2.5 和氣體碰接速率的 100 倍以上，強調 PM2.5 在大氣中的反應的重要性，並且應該要放入大氣反應的模擬之中，需要更多的 PM2.5 反應研究成果；目前在 PM2.5 研究的設備部份，已完成離子飛行模擬，以及完成 3 個真空腔體建造，刻正進行最後一個真空腔體的設計及腔體內部的設計。
- 利用冷凍電子顯微鏡(cryo-EM)，結合同步輻射 X 光蛋白質結晶學、X 光小角度散射方法，完成昆蟲病毒高解析度結構解析及活性分析，論文已進行審稿意見回覆。另已獲得 COVID-19 病毒的新蛋白晶體結構，將進一步嘗試抑制劑與藥物的複合物結構解析。
- 進行 X 光散射與繞射在生物膜結構上的相關研究，包含：(1) 利用水合法製備蛋白質-膽固醇分子-生物膜的多片層樣品，進行 X 光繞射實驗，實驗數據分析整理完畢，論文撰寫中；(2) 利用水合法製備蛋白質-麥角固醇分子-生物膜的多片層樣品，進行 X 光繞射實驗，實驗數據分析整理完畢；(3) 研發小型生物膜單層膜微胞樣品的製備，進行製程的最佳化，進行小角度 X 光散射實驗，撰寫分析程式分析結果，未來將可應用在藥物與基因輸送、蛋白質與生物膜作用和膜蛋白的 cryo-EM 等的相關研究。
- 持續進行大氣相關之化學反應動態學研究，利用交叉分子束系統研究碳氫自由基($C_{2n-1}H$, $n = 1-3$)與丙炔(CH_3CCH)之碰撞反應。

$C_{2n-1}H$ 自由基由起始物 1% C_2H_2/He 經由脈衝高壓放電(-1 kV)在分子束中產生，再與丙炔分子束碰撞進行化學反應。 $C_{2n-1}H$ 的端點碳原子可接到丙炔的三鍵上先形成 cyclic complex 後直接進行脫氫，亦可先進行異構化後，再進行脫氫生成其他 $C_{2n+2}H_4$ 異構物。量測產物之飛行時譜、動能分佈、空間角度分佈、以及光游離效率曲線，鑑定產物 $C_{2n+2}H_4$ 包括環型及直鏈型異構物。已完成數據分析。

- 順利完成 $C_mH + C_3H_4$ 交叉分子束實驗；利用交叉分子束系統研究碳氫自由基(C_mH , $m = 1-6$)與丙炔(CH_3CCH)之碰撞反應 $C_mH + C_3H_4 \rightarrow C_m + 3H_4 + H$ 。已量測產物 $C_m + 3H_4$ 之飛行時譜、動能分佈、空間角度分佈、以及光游離效率曲線，鑑定產物 $C_m + 3H_4$ 主要為直鏈型異構物。已完成數據分析。
- 利用紅外顯微影像技術及蠟物理吸附動力學建立結腸癌細胞膜寡糖指紋之研究，iR-WPK 可以用來鑑別正常細胞與癌化細胞表面糖鏈長度的差異分布，且所建立的糖指紋圖譜可輔助判斷癌症期別及癌症治療的預後(Prognosis)，此癌症篩檢專利技術已授權及技轉予竹北生技園區第三方民間公司。另，協助技轉民間公司設計與製造第一部癌症快篩的原型機，俟疫情舒緩之後將協助民間公司展開馬拉松測試機台的穩定性及參數調整。
- 透過蠟吸附動力學紅外影像技術所建立的結腸癌細胞的糖指紋 (Glycofingerprint) 證實 NET 和 NEC 在直腸、結腸、及胃組織可藉由兩種不同碳數的蠟試劑 (蜂蠟 C_{30} 和石蠟 C_{25}) 作為糖基尾鏈之吸附劑。研究結果顯示長鏈糖吸附劑 C_{30} 比 C_{25} 具有更強的物理吸附力，這表明與直腸和結腸中相鄰的良性粘膜相比，粘附在 NETs 腫瘤表面上的糖蛋白具有高度聚集增長型糖基尾鏈。此外，神經內分泌腫瘤(NEN)組織切片的蠟吸附動力學紅外影像的結果顯示，相較於神經內分泌癌 (NEC)，組織切片上的 C_{30} 吸附量較 C_{25} 吸附量的紅外吸收更高，這表明神經內分泌癌 (NET) 中的增長型糖基尾鏈分布更高。此結果發表於 Scientific Report。
- 針對生醫奈米粒子之 X 光激發螢光進行研究，組成跨領域跨研究單位合作。材料製備由成功大學化學系負責，生醫影像由高雄長庚醫院負責、腫瘤治療與小鼠實驗由成功大學醫學院負責、本中心進行同步輻射相關實驗。上半年完成不同形貌的 Gd_2O_3 奈米粒子之生醫應用，研究成果已發表於《美國化學學會應用材料與界面》(ACS Appl. Mater. Interfaces)，並獲選為期刊內頁封面。此項研究為跨領域跨研究單位之合作，材料製備為成功大學化學系，生醫影像由高雄長庚醫院負責、腫瘤治療與小鼠實驗由成功大學醫學院負責、中心進行同步輻射相關實驗。團隊製備了球狀、板

狀及扁圓狀三種不同形貌的奈米顆粒藥物，發現不同形貌的邊際效應對腫瘤治療有重大影響，其中扁圓狀材料標靶到肺部腫瘤特具效果。氧化釷 (Gd_2O_3) 奈米材料除了可以作為核磁共振顯影劑外，利用 X 光照射後可產生活性自由基治療肺部腫瘤，使用 1 Gy 超低劑量輻射便有很明顯的治療效果。這是首次藉由同步輻射了解氧化釷不同形貌的奈米材料之化學結構、氧化態、電荷轉移與軌域混成，在分子層級上解析腫瘤治療效果。

- 針對生醫奈米粒子之 X 光激發螢光進行研究，下半年針對 Au/Cu 的單原子生醫奈米粒子亦有重要突破，利用類芬頓反應的電流替代方法，在可降解的零價 Cu 奈米立方體上，創造出原子分散的 Au，也就是在奈米 Cu 立方體上，挖洞，填入 Au 原子，創造出單原子金的環境，化學組成為 $\text{Au}_{0.02}\text{Cu}_{0.98}$ 。此材料可以增強 $\bullet\text{OH}$ 生成，進行腫瘤的化學動力學治療。通過使用此單原子金之銅奈米立方體可以從空氣中獲取氧氣產生 H_2O_2 再進一步產生 $\bullet\text{OH}$ 。除了實驗證實此產物外，理論計算也印證此為最佳化學反應途徑。將此生醫奈米粒子打入老鼠體內，治療腫瘤的效果超級好，治療效果可以持續 2 週以上，且不須施打追加劑。未反應的奈米粒子也在 24 小時內經由腎臟排出體外，減低副作用。
- 因氧化物成長於鍺，無可避免地會有氧化鍺形成，氧化鍺的存在依然是 n 型鍺金氧半元件的可靠性關鍵問題之一。目前元件結構除了平面型電晶體，也有多重閘極 3D 電晶體，探討比較不同鍺基板方向，對於矽覆蓋不同基板方向鍺的樣品，主要目的為將析出的鍺從矽覆蓋層中移除。透過新穎的清除過程將析出的鍺從矽覆蓋層中去除。利用同步輻射光電子能譜探討(1)矽覆蓋於鍺之上的電子結構，以及析出的鍺與矽是如何鍵結；(2)氧化物成長於矽覆蓋鍺的電子結構變化，探討氧化物與矽、鍺如何鍵結反應，以及氧化鍺的含量。
- 3 奈米元件主採 SiGe 半導體材料，然 SiGe(001)表面與介面之電子結構研究卻少見於科學期刊，利用同步輻射光電子發射偵測技術探討半導體表面原子自身的電子結構與其鍵結於外來原子如氧、氫、稀有金屬等之介面電子結構，已完成 SiGe(001)表面電子結構實驗與研究論文撰寫，實驗結果已發表在 Nanomaterials。
- 在鋁離子電池或超級電容器的儲能電極材料中， MoO_3 是很有前景的電極材料。鑑於鋁離子儲能的新發展，利用同步輻射臨場 X 光吸收能譜和臨場 X 光繞射技術，探討不同結晶結構的 MoO_3 電極材料在鋁離子的插入和遷出過程中，可能的充放電機制及 Mo 元素價態的演變。從電化學測量結果，鋁離子儲能的效率與 MoO_3 的晶體結構及其隧道空間密切相關，而循環壽命與晶體結構穩定性與離子行為有關。

- 以同步輻射軟 X 光技術：光電子能譜顯微術、角解析光電子能譜術、近室壓光電子能譜術、X 光吸收能譜術，進行二維材料中的石墨烯的電子、化學結構等研究，並探討其參雜鈦原子後的電子結構變化及化學軌域耦合狀態。研究軌域耦合後之鈦/石墨烯系統對氫分子之催化作用及利用石墨烯為氫原子之載體，而進行發展無需額外耗能解離氫分子、無需高氫氣壓之碳基材料系統之儲氫應用。利用取代的方式，成功將鉻選區參雜於二維半導體單層二硫化鎢，並以 TLS 09A1 進行顯微成像及高解析光電子能譜分析。該參雜方式可擴展至不同的二維半導體及不同的參雜金屬，對二維半導體的後續應用有極大的幫助。
- 執行異質材料薄膜介面或表面催化特性之研究計畫：(1) 年度研究完成合成與探討二維過渡金屬碳化物(MXene) 的性質，我們利用固態燒結法在 1350 度和 1500 度氫氣氣氛條件下，合成二維過渡金屬碳化物的起始物 Ti_3AlC_2 和 Cr_2AlC 。並選用適當的蝕刻溶液得到純的 Ti_3C_2 和 Cr_2C 的二維過渡金屬碳化物相。並進行二維過渡金屬碳化物薄膜之相關性質與功能化探討；(2)進行 Feq3/Ni 之介面性質與磁耦合研究，Feq3 因與磁性基板 Ni 薄膜間進行電荷轉移，影響介面性質與磁耦合。實驗利用 XMCD, NEXAFS 探討 Fe(II)和 Fe(III)之電子結構和磁性性質變化，以瞭解其對 magnetic coupling 和 exchange bias 等的影響。已完成不同比例 Fe(II)/Fe(III)的 Feq3/Ni 薄膜試片與量測，除 Fe(II),(III)價態外，Ni 薄膜在 SRT 關鍵厚度也會影響磁耦合作用。
- 利用 TLS 24A 之近室壓光電子能譜技術探討氧化鋅超薄膜負載於鉑(111)與銀(111)之模式催化劑，目前已完成鋅金屬蒸發源之建置與測試。氧化鋅超薄膜於銀 111 面之製備生長也已完成，並以低能電子繞射儀與 X 光光電子能譜驗證其組成結構與文獻相符。此氧化鋅薄膜在近室壓水蒸氣環境下明顯被羧基化，與傳統超高真空實驗的低壓水蒸氣度實驗結果相異。此外，羧基化後的氧化鋅薄膜靜置在超高真空之下，由光電子能譜可以觀察到羧基脫附現象，由此可知臨場光譜量測技術對此研究的必要性。該研究突破點在於發現氧化鋅於銀 111 面的超薄膜可以藉由近室壓水蒸氣羧基化。以此推測其結構不會再是類似二維氮化硼的平面結構。表面的功函數和帶彎曲也應因此改變。
- 利用同步輻射軟 X 光吸收能譜及掃描式電子微鏡等實驗技術，配合上密度泛函理論計算，研究高能量密度鋰電池材料的氧化還原作用中，鋰鎳鈷錳層狀氧化物的幾何結構的變化，發現氧化還原中此結構會從層狀結構轉變為 rock-salt structure，研究結果已發表於 Nano Energy 期刊。

- 使用 TLS 高解析光電子能譜設施進行之合作研究，包含(1)與清華大學合作之研究關於二維材料的錫烯中，在不同厚度下，錫烯會產生拓樸相變，此研究對於以二維材料建置量子電腦元件的發展上，給出了一條新的線索，合作成果已發表於國際期刊；(2) 與中山大學合作研究，則是發現拓樸材料中，因拓樸表面態的產生，使得材料本身的順磁行為，有所改變，而對於應用拓樸材料至磁性元件的研究，提供了一個重要的發展方向，合作成果已發表於國際期刊。
- 利用雷射光源展頻壓縮技術提升高階諧波產生效率，提高 10 倍高階諧波光子流量。目前使用時間解析光電子能譜術之其他研究團隊，並無使用此種方式提高高階諧波產生效率之記錄。進行時間解析角析式光電子量測 graphite 單晶樣品，探討激發熱電子溫度數據分析，論文撰寫中。

(E) 實驗設施維護與功能提升/實驗技術研發

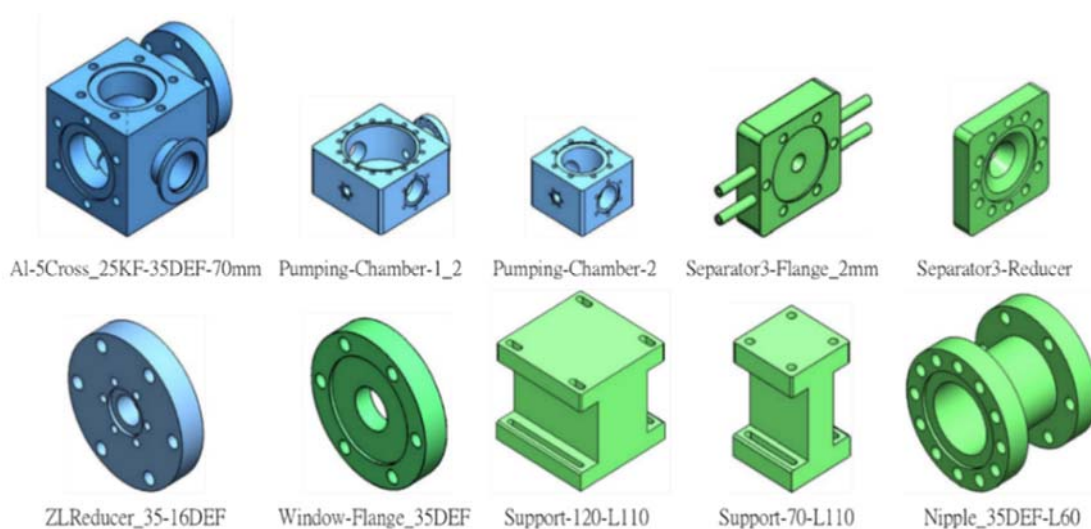
- 完成蛋白質純化系統進行擴充與維護。與國內數所大學(如中山醫學大學、中興大學、東海大學、成功大學等)、研究單位(如中研院)與國外實驗室(日本、印度、泰國等)持續合作，已解析出數個重要蛋白質之晶體結構，論文已投稿或發表。
- 成功採用微波溶劑水熱法製備 BiOBr，進一步通過離子交換技術製備了 BiOBr/Bi₂S₃ 複合材料作為異質結構之光催化劑。由 BiOBr/Bi₂S₃ 異質結構和 Cu complex 組成的複合光催化系統顯示，通過有效的氧化還原對如 Cu(II)/Cu(I)，有益於傳輸電荷，表現出出色的產氫活性。前揭成果完全符合政府大力推行的綠能發展政策，有助於達成 2050 的減碳目標。
- TLS 24A 成功發展可迴流式的液態電化學反應槽結合於近室壓 X 光光電子能譜實驗站上，已於臨場電化學反應取得關鍵的研究成果，研究論文撰寫中。此外，自行設計組裝的 dip and pull 電化學反應槽亦完成初步設計與組裝，刻正進行實驗測試。
- 開發機械學習相關影像數據處理演算法(TLS 01B 奈米 X 光顯微儀設施)，目前已完成低劑量電腦斷層掃描機械學習演算法，可將稀疏角度所拍攝的數據組，有效提升為緻密角度所拍攝斷層掃描的影像品質，協助用戶實驗與數據處理。
- 研發拉曼光譜技術分析化學性質，利用雷射、特殊光學元件及顯微鏡系統的組合建構拉曼光譜分析技術，作為分子結構及環境的鑑別，發展可以檢測到單層原子分子薄膜及 THz 區域的振動頻率為目標，運用在二維材料多樣化的性質分析，對其後續的元件發展的探討具有最基礎的物理化學特性的了解。升級加速器光源

時間解析實驗設施(TLS 21A)，提高了空間及頻譜上的解析度，減少雜訊的干擾，靈敏度大幅提高。協助用戶測得單層石墨烯(graphene)模擬在星雲內真空紫外光曝曬後產生化學結構變化的光譜證據(拉曼光譜)，得以完整說明天文觀測上延伸紅光放射的來源及機制。

- 於 TLS 03A1 完成自行設計開發之質量選擇間質隔離系統(Mass-Selective Matrix Isolation System, MS-MIS)建造，可讓過去對於碳氫化合物陽離子的紫外吸收光譜的測量及光譜指派更有效率。透過質量選擇的功能，已可鎖定研究特定質量的離子，而不會受到其他不同質量分解碎片的干擾。此系統未來亦可進一步加裝第二套質譜儀裝置進行氣相-固相介面的離子與中性分子的反應研究，此類型反應期能解釋許多在天文化學上無法單以氣相反應解釋的迷團。另，建立可溫控(RT~473 K)的 1 米氣態吸收樣品槽，可測量氣體樣品的真空紫外吸收光譜，以及更新汰換 TLS 03A1 光致吸收光譜儀的光電倍增管偵測器以及溫控模組。
- 於 TLS 21A1 實驗站設計新的實驗技術與元件，例如：旋轉式脈衝放電裝置、紅外吸收光譜裝置、脈衝分子束減寬裝置、真空紫外光源偏振性調變裝置，大部分元件已製作完成，預計 112 年將進行組裝與測試。
- 更換 TLS 21 A2 光化學實驗站的紅外光譜儀及低溫真空腔體，新設計一個 4.5"的接口，以滿足用戶接上質譜儀進行光脫附實驗的偵測，另外在腔體側邊亦設計了一個開口，可容許徒手伸入腔體更換樣品。在光譜偵測方面可以依實驗需求選擇進行穿透式或是反射式的光譜測量方式。全新設計的 TLS 21A2 光化學實驗站更具有靈活的擴充機制，除了以往的光譜測量功能外，已可加裝質譜儀設備進行產物質量資訊的測量。另外，當採用反射式光譜訊號擷取的模式時，可提高訊號為過去穿透式測量的 2 倍以上。
- TLS 14A1 開發的蠟吸附動力學紅外影像 (WPK-FTIR imaging) 技術，除提供早期癌症篩檢及病理上的細胞致癌機制一新穎的分析方法之外，目前亦可應用在免疫系統所引起的相關疾病的檢測與分析。例如早期的非酒精性脂肪肝炎檢測，可藉由此法分析免疫細胞表面因免疫所誘發的增長型醣基尾鏈的分布密度之檢測。另，與高雄醫學大學附屬中和醫院病理部合作，除了利用蠟吸附動力學應用在癌症篩檢之外，更發展此技術證實長時間使用暴露在藍光的環境下所引起的晝夜節律失調與非酒精性脂肪肝疾病 (NAFLD) 的驗證。此成果被期刊 Analyst 接受。
- 積極開拓 TLS 17A 軟物質在磁場、電場及壓力下之結構變化之實驗，持續提升各種樣品環境，因應用戶需求，並與各大學研究團

隊合作研究壓力下物質的結構相變和自旋狀態變化。

- 更新 TLS 23A 光束線 XPBM 和 slit3 讀值電腦，使系統更穩定運作，並完成裝置遠端視訊系統，可在疫情期間或下班時間遠端視訊實驗站，並改裝旋轉塗佈薄膜載台，軸心由鋼製材質改成 PEEK 材質，大幅度減少高速旋轉時產生的熱能，避免溶液加熱。
- 進行時間解析光電子能譜術系統性能提升，包含(1)完成新型半球型電子能量分析儀、高功率雷射光源之採購，於 11 月進行安裝測試；(2)完成高功率雷射光源之採購，將於 8 月進行安裝測試，並完成相關光學系統之規劃與設計；(3)完成飛秒雷射脈衝檢測系統、部分高次諧波產生所需真空腔體(如圖九)之設計，陸續製作完成。



圖九、與中心真空小組合作設計製作之高次諧波 EUV 真空腔體

(F) 學術合作與交流

- 與國內陽翼先進科技公司及日本 Space BD 太空產業新合作委託案，研究觀察病毒顆粒在無重力下的晶體成長與結構差異。完成實驗步驟與作業流程規劃。先由中心實驗室純化製備出病毒蛋白質，並在實驗室以太空相同設施測試模擬及確定晶體培養條件，再將樣本與溶液以低溫方式寄至日本，再透過 Space BD 由日方人員親送往美國 NASA，為期二個月，蛋白質樣本於 11 月 27 日清晨發射，兩個月後，實驗結果將返回台灣。此次合作預計可以進行較長期間的實驗，晶體的品質將會提高，解出更精細的病毒結構。晶體品質與解析度將會提高。
- 中心設置於成大蛋白質結晶學實驗室，協助成大生物科技暨產業科學系及化學系多個實驗室進行蛋白質純化與長晶篩選實驗，已獲得研究所需蛋白質及晶體並取得繞射數據，結構解析中。

分項計畫三、TPS 運轉維護

(1)現況：台灣光子源儲存環運轉電流以 500 mA 恆定電流穩定運轉，持續提供用戶高優質之高亮度同步輻射光源，加速器運轉效率以及儲存電流穩定度皆超越預定目標。TPS 光束線實驗設施自 105 年 9 月起陸續開放已完成試車的光束線實驗設施，截至 111 年度 12 月已開放 14 座實驗設施提供用戶使用，投入自然科學、生物醫學和奈米科技領域前瞻性科學研究，持續優化設計、提升各光束線實驗設施功能，開發光束線核心關鍵元件與實驗技術，進行先進尖端科學實驗。

(2)進度說明：

I. TPS 加速器運維

(A) 加速器設施運轉維護與功能提升

- 截至 111 年 12 月底，運轉效率(加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比)為 98.7%，99.7%用戶可使用的時段中，儲存電流穩定度指標 ($\Delta I_b/I_b$ ，儲存電流強度變化值比例)維持在 2%以下。
- 完成 111 年按月 TPS 儲存環執行例行性的加速器磁格校準，目前使用 LOCO 技術來校準加速器磁格，都能將振幅函數的 rms 相對偏差修正到小於 1%以下，符合國際上的標準。TPS 在高電流 500 mA 運轉，當加速器達到熱平衡之後電子軌道在插件磁鐵直線段的絕對軌道重現性誤差可控制在 1 μ m 以內，已完成 500 mA 運轉時 TPS 直段的射束位置偵測器尾流場熱損的模擬計算。
- 完成 Python 版的 tune feedback 應用程式開發與射束測試，已經可以提供運轉操作人員使用；另，完成規劃中的快速偏極化切換雙座 EPU66 光束線的電子軌道於 dc 模式運作優化作業。
- 順利完成 111 全年度 TPS 加速器各子系統(包含儀器控制、高頻、電源、線型加速器、真空、前端區、磁鐵、機械元件、低溫等)之停機檢修、復機與備品清點工作。
- 維持 TPS 儲存環與增能環高頻系統正常運轉與功能提升，持續改善 TPS 高頻系統，分析不明原因當機以避免再次發生、確實進行備品清點，確保系統故障時有足夠元件可更換、確實進行例行性及長停機維護工作、持續進行定期抄表與巡視工作，以保持 TPS 高頻系統穩定運轉及降低當機率。111 年度累計共 7 次高頻系統相關當機，主要為二次側水系統、二次高頻發射機相關當機、一次迴轉器與一次人為操作相關當機，一次無低溫超導高頻共振腔

模組引起的當機，；跳機次數其中兩次為流量計問題，分為故障和雜訊問題。所有 TXM 流量值將引入 delay time 功能，以避開讀值瞬間變化引起的跳機。觀察歷年跳機原因，不少是緩慢變化過程，可以利用 soft alarm 達到預警以提前發現，故 soft alarm 將加強偵測功能，以達到警示的目的，協助當機率的下降。此外，完成 111 年度長短停機例行保養維護作業。完成每兩週一次的定期機器維修，定期檢測超導高頻共振腔腔體及其低溫冷卻系統、陶瓷高頻窗、頻率調節器和其它的高功率高頻訊號傳輸線和元件。雙週進行 CPL 高功率測試及 beam processing、系統檢查、參數紀錄、高壓測試及記錄、UPS&AVR 及 O₂ 偵測器等常規維護。

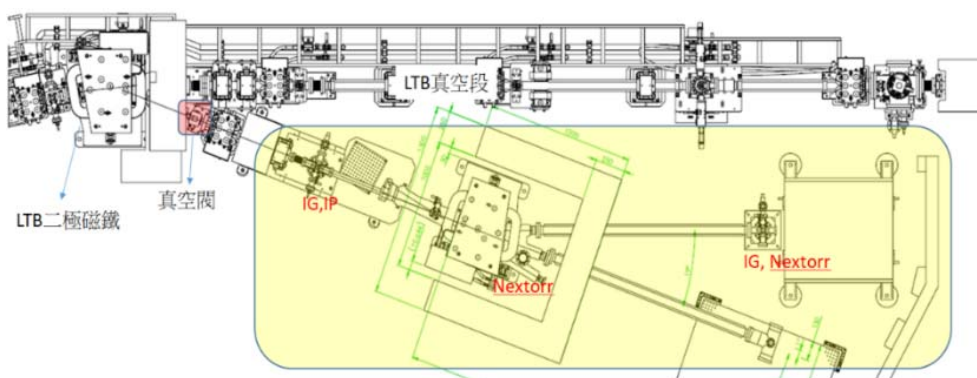
- 完成自製低成本的 300 kW TXM 的 PSM 模組之製作與測試，且已安裝至高頻發射機(TXM#2) PSM#1 位置，且經長期的運作行為觀察。已能掌握自製 PSM 模組的技術，降低仰賴原廠的模組供應問題與節省維護成本。
- 持續維持 TPS 儲存環與增能環各式磁鐵電源供應器、修正磁鐵電源供應器正常運作，每星期持續監看磁鐵電源供應器輸出狀況，並且完成備品電源供應器上線測試，以確保正常運作，111 全年度統計 TPS 儲存環二極磁鐵電源供應器跳機故障 1 次、修正磁鐵電源供應器跳機故障 2 次、儲存環四&六極磁鐵電源供應器跳機故障 4 次。
- 目前 TPS 修正磁鐵電源供應器輸出電流頻寬為 1 kHz，為因應未來修正磁鐵輸出電流 10 kHz 頻寬需求，已安裝兩套 10 kHz 輸出電流頻寬之修正磁鐵電源供應器且運作正常，惟電源供應輸出電流相位不盡理想，經改進後輸出電流相位已達必需之要求；另，積極研發 20 A 輸出的修正磁鐵電源供應器，目前原型機已完成測試。
- 維持 TPS 儀器控制系統穩定運作及進行功能提升，鑑於釐清加速器跳機原因需求進行診斷系統功能，建立同軸電纜 RF distribution 迴路之震幅及相位監測技術，提升 RF distribution 可靠度。建立 digitizer 發展平台廣泛應用於加速器診斷監測系統，其設備較原使用之示波器，更適於長時間線上運轉，且設備使用壽命較原示波器儀器大幅增加，免除頻繁購買備品所需費用，降低人力維護成本經濟效益顯著。
- 持續提昇控制系統功能及性能，原採用示波器以進行遠端波形資料擷取與即時觀察，示波器設備因長時間運作損耗程度愈來愈大，因此開發了嵌入式硬體架構以擷取波形相關資料，並建置相關的

EPICS 軟體架構、圖形化使用介面等，目前已應用於 TPS/TLS/VUV 多個子系統，並且已持續上線穩定運作一段時間，足以取代原來遠端示波器資料擷取的架構，大幅降低電力消耗與維護成本。

- 加速器插件磁鐵(CUT18)已於 111 年第一季完成現場儀控相關控制介面整合測試，俟前端區及光束線建造竣工，即可進行後續試車工作。另，完成 TPS 第二期光束線插件磁鐵 CUT18 控制機櫃安裝至 TPS CIA 設備區內，並完成進行硬體接線與控制系統現場測試，年底完成上線運作。完成 TPS 第二期光束線 27A、15A、39A 的 EPICS IOC 現場安裝、光束線控制介面測試，已上線運作。持續進行 TPS 第三期插件磁鐵(二台 EPU，一台 IU)馬達運動控制介面設計、硬體功能規劃、硬體組裝配線與功能驗證。
- 完成 TPS 第三套 SRF EPICS IOC 控制硬體介面規劃與建置；完成 TPS CPSC2 功能驗證、韌體更新及可靠度測試，並完成上線測試，目前已經持續穩定運作中。
- 維持 TPS 電子束流診斷與軌道回饋系統正常運轉，全年度快速軌道回饋運轉正常，開機前定期維護檢測確保功能正常運轉，適時進行韌體更新及確保備品妥善率，持續維持達到軌道穩定度及可靠度的目標。為釐清原先 500 mA 高電流運轉發生之 instability 不穩定因素，進行新設計垂直方向 kicker 試車並順利達成 500 mA 高電流運轉提供用戶穩定可靠光源品質的目標。全年度逐束團回饋(bunch-by-bunch feedback)系統(垂直方向及水平方向)正常運轉，確保備品妥善率，持續維持達到光源穩定度及可靠度的目標。
- 持續進行快速軌道回饋系統(FOFB)頻寬升級功能測試，111 年完成拓展軌道回饋抑制頻寬範圍目標，原本設定速率從 10 kHz 提升至 30 kHz，Fast Corrector 控制器全面更換為 CPSC2，有效提升 TPS FOFB 性能。垂直 Bandwidth 由 300 Hz 提升為 450 Hz，水平 Bandwidth 由 200 Hz 提升為 300 Hz, integrated Power Spectrum Density from DC~300Hz 可減少約 25 % ~ 40 %。
- 完成 TPS 33A 的 6 顆 kicker 磁鐵電源與 air core HC/VC 磁鐵電源電流波形控制，並進行電流波形(bump)測試，已確認兩個 orbit bump 都可達到設計偏踢角度。接續觀察 bump 外的電子束軌道擾動，進行 optimization of orbit bump，以降低 orbit bump 對其他光束線的影響至能忍受範圍，另以樣品進行 fast switching orbit bump on/off 差異性比較，所得結果為對解析樣品資料無顯著差異。

- 持續定期檢視中心網路骨幹核心交換器以及各棟大樓機房之網路設備及線路、網路防火牆之設備運作狀態，並確認備援機狀態，以提升中心網路核心交換傳輸可靠度，另亦適時檢視與調整 TPS 與 TLS 加速器控制系統網路防火牆之安全政策，以提升 TPS 與 TLS 加速器控制系統網路之安全防護功能。調整及擴充 TPS 加速器控制系統網路 CS-LAN 及 TLS 加速器控制系統網路 CS-LAN 之網路防火牆配置，以提升內部各區段網路之安全防護功能。為強化網路安全管理及降低資安風險，各棟大樓辦公室區域已全面啟用有線網路身份識別服務。TPS 光束線之 MPO 光纖網路佈建配合光束線建造時程進行中。
- 維持 TPS 脈衝電源系統運作正常，其中儲存環脈衝偏踢磁鐵電源系統全年度未有任何誤擊，運作狀況良好。為滿足六及脈衝電源系統機器研究需求，進行 Pinger 電源系統遷移工程。增能環上線運轉中的固態引出脈衝偏踢系統，已完成所有系統內部元件修改工程。
- 完成 3 套脈衝電源系統組裝，系統重新設計後，能量迴路回收開關改由固態元件取代，減少一個閘流管(CX-1154)，同時也因電路設計的差異，其他配屬元件，如隔離變壓器及 2 個燈絲電源供應器都不需要再使用，減少故障發生的可能，且更節省運轉維護費用，後續將進一步精準微調輸出電流波形與試車機器研究。
- 維持 TPS 線型加速器運作順利，定期維護機器降低故障率，子系統如恆溫系統，控制電腦，光轉電模組，程式邏輯控制器等順利完成年度保養與維護。直線加速器定期進行速調管鍛鍊以降低高壓崩潰放電之發生機率，目前高壓崩潰放電的發生機率可維持在每周每座速調管發生約 1 次，此結果與世界其他實驗室結果比較相當。隨著速調管長期使用，出現老化問題，數值若有異常上升，將可作為維護更換指標之一。另，持續進行定期優化直線加速器與 LTB 傳輸線各項參數，使直線加速器系統能在最佳條件下運轉。111 年 Linac 稼動率維持良好，並無造成 downtime。TPS 年中長停機復機後發生單團注射困難，在線型加速器的單團運作模式啟動 SPB 機制及控制操作下，並配合增能環需求調控 SPB 相位，讓單團與多團模式的 bunch beam bucket address 對齊，同時優化參數使得增能環有最佳單團注射效益。
- 完成 111 全年度 TPS 加速器真空系統、前端區系統、插件磁鐵真空系統之檢修、維護與各類真空備品元件的採購，達到 TPS 儲存環真空系統運轉動態平均氣壓 $< 1 \times 10^{-12}$ Torr/mA 之目標，全年並

無因真空系統故障造成影響用戶時段之重大事故發生。上半年完成儲存環 SR19 SRF#4 上下游、R08 CUT18 上下游直段等真空系統安裝作業，與 SR17 Fast Switching Kicker 真空系統於儲存環之安裝作業，以及 LTD 段 Gammy ray 真空系統安裝作業(如圖十)；下半年度完成 EPU56 真空腔及 B1 彎段真空腔、S3 & S4 直段真空腔製作，以及因應節能需求各 CIA 調升溫、濕度，並完成 CIA 機櫃風扇檢修等。



圖十、完成 Gamma-ray 真空系統於 LTD 段安裝

- 維護現有 TPS 前端區系統，使其正常運作並且進行功能提升，111 年完成三段前端區 FE39、FE15 及 FE27，與光束線 interlock 安全連鎖對測及竣工完成。進行各段前端區 XBPM1 穩定度追蹤，排定 machine study 時段進行 XBPM1 實驗以及數值分析。有關 XBPM 刀片阻抗值異常，經 EDS 與 XPS 表面分析檢測，絕緣陶瓷附著碳汙染物而造成電阻值下降，從 Mega ohms 級數降至 Giga ohms 級數。
- 完成運轉中 TPS 插件磁鐵段真空系統藉由氣壓監測及例行巡檢，達到持續的穩定運作，並持續建置台灣光子源(TPS)插件磁鐵真空系統，上半年完成 TPS SR08 CUT18 磁鐵上下游真空腔安裝抽氣測漏，並達到超高真空(如圖十一)。下半年完成 TPS SR22 EPU 鋁擠型真空腔完成銲接及抽氣測漏(如圖十二)，漏氣率小於 1×10^{-9} mbar.L/sec，腔體變形量及漏氣率皆符合規範，且 EPU 真空腔支架已完成安裝及定位，已可進行隧道區內的現場安裝。



圖十一、完成 TPS SR08 CUT18 真空系統安裝



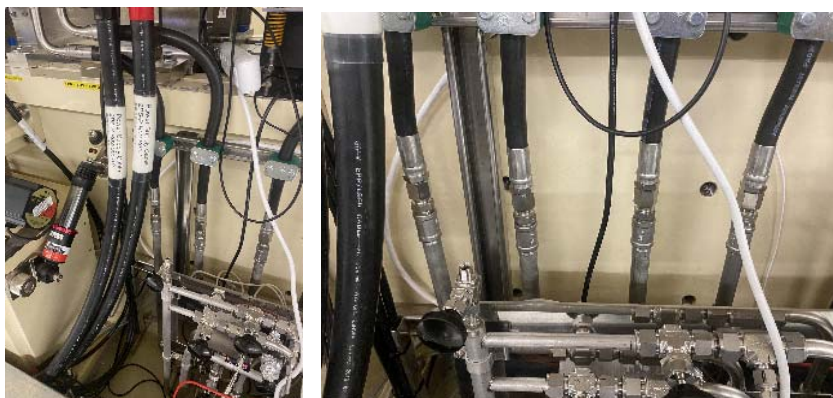
圖十二、完成 TPS SR22 EPU 腔體支架安裝及定位

- 完成實驗室與 01A 輻射屏蔽屋所需電力分配與估算，原始配置一般用電 3 相 220 伏特 100 安培、一般用電 3 相 208 伏特 100 安培與緊急用電 3 相 208 伏特 100 安培電力容量，配置足夠供給實驗室鋁合金銲接、真空檢驗用電，與屏蔽屋安全連鎖系統及實驗系統等用電的需求。因應實驗區溫度調升節能需求，設置機櫃用水冷空調機。有溫控需求的儀器設備安裝於此機櫃內，確保維持在 25 度環境下運作，維持正常運作。
- 維持真空實驗室正常運作，包含真空無塵實驗室、銲接室、化學清洗室等無塵環境及各種量測儀器設備正常運作與更新。執行 TPS SR22 EPU56 擠型真空量測檢測作業，以及完成 TPS SR22 段用轉彎真空腔銲接、真空測漏與腔體準直量測(如圖十三)。此外完成 01A 光束線輻射屏蔽防護屋與真空伽瑪射線防護系統建置。



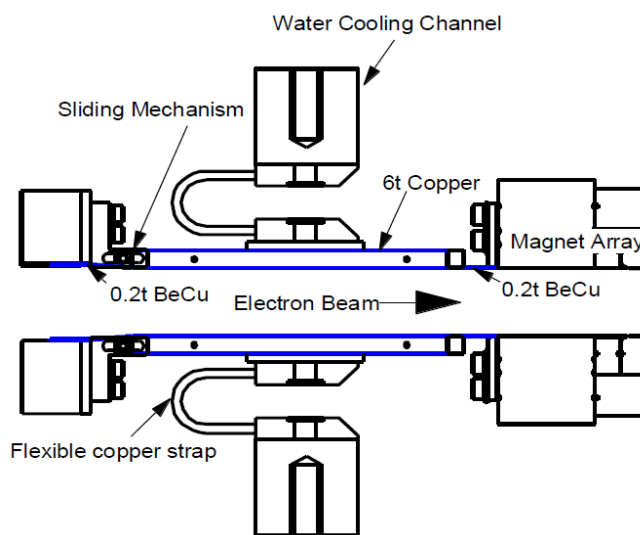
圖十三、完成 TPS SR22 段鋁合金轉彎真空腔銲接

- 維持 TPS 束流偵測器正常運作，TPS 儲存環 BPM 溫度監視系統正常運作，在 500 mA 長時間運轉時並無明顯溫度持續上升情況。另，完成 TPS 新建 SR22 段真空段 BPM 安裝，共安裝 S3 真空腔 2 顆(橢圓，L 型)、B1 真空腔 2 顆(橢圓，上 U 型下 L 型)與 S4 真空腔 4 顆(橢圓，皆 L 型)，同時完成真空測漏，漏率皆小於 10^{-9} mbar.l/s。
- 定期檢測 TLS、TPS 支前端區快速遮斷閥控制器訊號是否異常，以及完成備品採購，包含 DN40、DN63 尺寸 FCV 閥門與感測器模組備品到貨並驗收完成、採購 VAT 閥門所使用之電磁閥，統計 TPS 與 TLS 目前閥門庫存量，閥門與控制器備品數量皆滿足 2 套元件待命，足以應付 TPS 與 TLS 閥門異常時立即性更換。
- 完成 111 全年度停機時段 TPS 儲存環、增能環和傳輸線各式電磁鐵(約 900 個)的維修保養與定期巡檢，磁鐵水流量正常/磁格磁鐵系統正常運作，全年度未因磁格磁鐵系統故障而影響用戶時間。於全年度長停機時段完成 TPS 增能環磁鐵水管(高壓軟管及相關接頭)更換，並於儲存環磁鐵不方便維修處採用新不銹鋼延伸管連結(如圖十四)，使水管不因輻射線環境下長期使用而突然爆裂而致加速器穩定運作突然停止，而影響用戶實驗之正常使用率。



圖十四、不銹鋼延伸水管

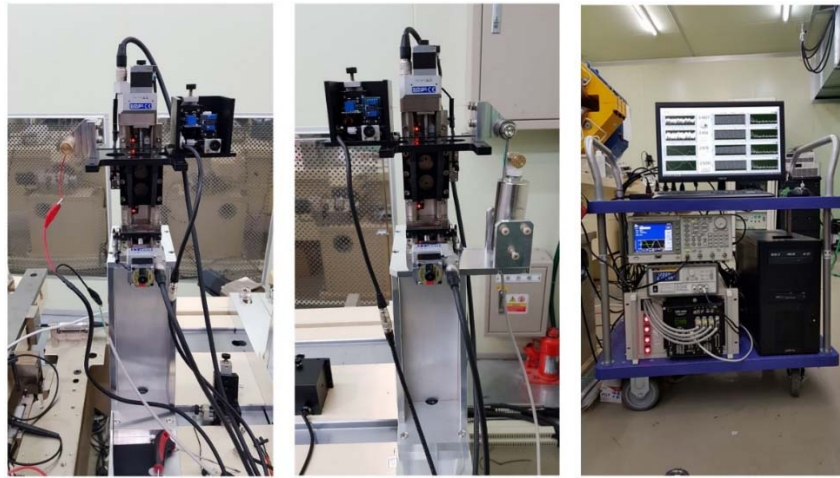
- 完成 27 座插件磁鐵(包含 TLS 9 座、TPS 18 座之超導磁鐵(SU)/真空聚頻磁鐵(IU)/低溫聚頻磁鐵(CU)/橢圓偏振聚頻磁鐵(EPU)/永磁增頻磁鐵(W))正常運作之維修保養與定期巡檢。持續開發插件磁鐵的冷卻元件，已完成發包製作，真空聚頻插件磁鐵內部冷卻水管的改用間接冷卻的方式，此設計可以避免水管因為多次的彎折而有漏水的疑慮。(如圖十五)。另，Cryo-cooler 機構因長時間的耗損，導致製冷機在回溫時產生異音以及作動不完全，目前已了解機構的問題，將列入年度保養更換項目，以確保機器穩定性。



圖十五、真空聚頻插件磁鐵內部冷卻水管的新設計

- 因應 TPS 第三期橢圓極化聚頻磁鐵的建造需求，持續進行插件磁鐵實驗室磁場量測系統的更新和改善工作，已完成磁場量測系統的更新與查驗、完成電磁切換極性磁鐵的機械組裝與精度查等。
- 維持磁鐵實驗室正常運作、實驗室與機械工廠基礎設備正常使用，提供磁場量測環境與設備，確保研發磁鐵的品質。實驗室之無冷凍劑高溫超導聚頻磁鐵結構及其製造方法，已接獲中華明國與美國發明專利核可通知，持續進行 Fast switch EPU 原型磁鐵磁場量測，完成 TLS-14 座備品磁鐵量測、真空組蒸鍍用磁鐵設計、拉直線圈量測系統建置與校正等，另持續進行永久磁鐵設計與高溫超導磁鐵之研發。
- 完成 111 全年度 TPS 儲存環支架系統、增能環及傳輸線支架系統以及 TPS 插件磁鐵機械定位系統例行保養維護與受損元件更新。發展紅外線光學式水位高差感測器，經原型設計與製造，初步組裝測試定位測量相關技術，其線性度有待提升，但經由主動式電晶體之電路配置已可提高量測範圍，經由不同之原件組合以期得到最佳化之結果，提升量測線性度，藉由液面移動之遮蔽效應測得 8 V/1.5 mm 之電壓差，可得到 5 mV/1 μ m 的位移鑑別率。另，

配合振動線磁鐵定位系統技術之研發(如圖十六)，進行新組件設計與採購，完成發包製件，二組 XZ 電動調整台已交貨完成測試驗收，完成整體系統組裝測試。

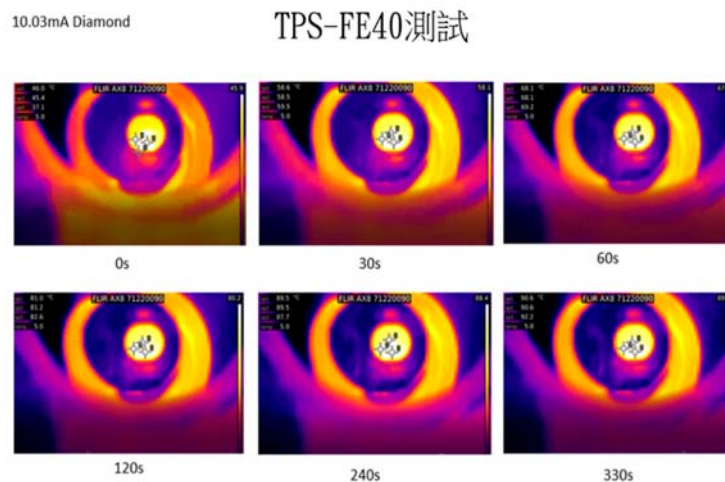


圖十六、完成振動線磁鐵定心系統硬體架設

- 維持 TPS 精密機械實驗室正常運作維護，TPS 即時振動監測系統(地面、支架、beamline)異常情況巡檢與排除，更換異常 sensor，完成振動量測加速規與速度規備品採購與到貨測試，進行同級加速規 PCB 393B31 VS SENTHER 374A-0.5 比對測試，以利後續量測之準確性。此外，協助量測 TPS CU15 插件磁鐵在 Cryo-cooler on/off 情況下，對磁列橫樑之振動影響，發現 Cryo-cooler 振動傳遞至磁列橫樑已大幅降低，cry-cooler 開啟對磁列橫樑之振動無明顯巨大之影響。進行 TPS EPU46 振動 sensor 安裝、拉線與測試，以及量測 TPS 運轉時量測注射段支架的振動，發現無先前猜測的 5Hz 振動頻率。
- 進行準直定位等貴重儀器維護與功能提升，更新維護三維空間分析軟體、完成雷射追蹤儀配件採購與測試，協助完成多條光束線元件準直定位與放樣工作，以及協助大型設備(插件磁鐵)機構精度與變形、直線性等測量，全年度光束線、實驗區、儲存環等量測、定位與放樣等工作皆能準時完成，檢測儲存環內 BPM 感測器與支架位置，確保運作正常，協助測量 TPS 低溫桶槽上、下半年變化，提供檢測數據，確保桶槽符合安全範圍。
- 完成 111 全年度 TPS 光束尺寸偵測器之維護與維持系統穩定運作，維持光學系統的高可靠、高穩定、高解析與高準確的 Beam Size 量測系統維護工作；新設計水冷 Screen 機構，並安裝於 TPS 前端區內測試真空腔內，測試可於 10 mA 運轉電流下正常使用，將以此數據設計下一個 Screen Sensor，利於安裝於標準前端區處進行測試；新採購 PoE CCD 並完成測試，陸續於設備汰換時更換；維持光學系統的高可靠、高穩定、高解析與高準確的 Beam

Size 量測系統維護工作，目前完成系統穩定的量測工作，並提供可靠的數據給相關的工作人員使用。完成 TPS 光束大小的量測，已定時完成系統校正工作。採購真空 TMP 與控制器，提供現場真空維護時使用。

- 進行 screen monitor 光位置螢光屏幕測試，在不同的儲存環電流情況下進行照射，觀測螢光屏幕受光照射後的熱分布。結果顯示於最大電流 10 mA 並持續 300 秒鐘，熱分析儀顯示鑽石薄膜溫度低於 100 度 C，此結果將作為 TPS 插件磁鐵對光用之參考依據(如圖十七)。



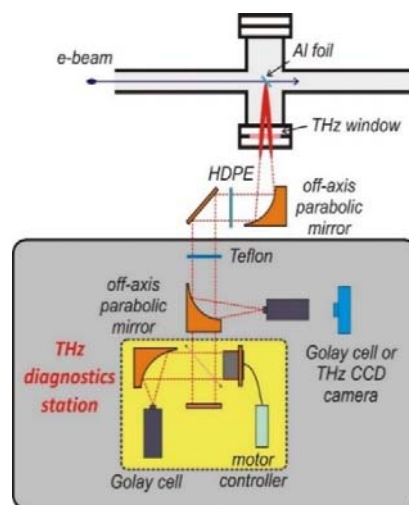
圖十七、FE40 screen monitor 鑽石薄膜照光之熱分布

- 維持製圖室正常運作，3D 圖檔遠端備份正常運作，定時備份資料，確保備份資料於平時是完全離線的，整合各組所繪製之 3D 圖以防止介面干涉，整合公用軟體增進資源的使用效率，完成儲存環、光束線、實驗區的放樣定位，與正確座標提供。於 TPS 大圖上附加 QR code，點選 24 段上任一段的 QR code，即可進入觀看該整段 TPS 儲存環內 3D 立體動態影像，可隨意翻轉角度、前後行進的 360 的影像。於 TPS 18 展示區新增說明與 RF 真空腔體展示，提供更多科普的教育效果。另，為加強資料伺服器資訊安全，製圖室管理的伺服器皆已加入中心(Windows Server Active Directory)設定，以符合中心資安及使用者安全存儲資料，並增設伺服器資料定時離線備份及遠端備份設定。
- 維持機械定位實驗室及光學實驗室設備正常運作，包含長行程輪廓測量儀(Long Trace Profiler)、膜厚儀、表面粗糙度儀等光學測量設備定期保養維護。光學實驗室入口新增空氣浴塵室，避免因為不恰當或無預期開門，造成光學實驗室污染情況，因此光束線同仁可在實驗室內安裝 in-situ 的 LTP 在鏡片上，降低微小灰塵在安裝過程中鏡片之污染。變更真空渡膜環境，改善渡膜流程，在陶

磁表面上進行大面積渡鈦製程，表面均勻度可下降至 4.14%，相較原先製程下的表面均勻度 70%。另，完成主動式振動抑制初步測試系統建置與共振測量，計算了解系統阻尼與剛性。

(B)加速器相關研發工作

- 利用高亮度光注射器產生束寬 240 fs 的超短電子束團，並將電子束團經過 U100 聚頻磁鐵後產生中心頻率 1.25 THz，約 20 uJ 的太赫茲光源，111 年上半年已完成建置 golay cell 和干涉儀的太赫茲診斷系統用以量測太赫茲光源之特性(如圖十八)，111 年下半年進行建置太赫茲光源用戶實驗設施區域(於隧道區內堆疊水泥磚牆區隔)，以提供外來用戶實驗使用。
- 初步完成太赫茲光源診斷系統的架設設計(如下圖)，利用超短高能電子束穿過鋁薄片後會產生具同調性的太赫茲波段的光源，即所謂的同調太赫茲渡越輻射 Coherent Transition Radiation (CTR)，當 CTR 輻射出來後利用鍍金的拋物面鏡來收集並將光源調整成平行光，然後將 CTR 導引進入太赫茲光源診斷系統，診斷系統內元件包含一面拋物面鏡，可將 CTR 聚焦在 Golay cell detector 上來量測出 CTR 功率。拋物面鏡架設在一個可線性平移的滑台上，當此拋物面鏡移開時 CTR 會進入到使用麥克森干涉儀架構的束長量測干涉儀系統 (Bunch Length Interferometer System, BLIS) 內，透過將 CTR 自相干產生的干涉訊號進行傅立葉轉換後可得到 CTR 的頻譜，此外也可從干涉訊號的資料中提取出電子束束團長度的資訊。目前設計完成後陸續進行相關元件採購。



圖十八、太赫茲光源診斷系統設計圖

- 完成 THz 自由電子雷射提供用戶實驗之可行性規劃，評估每年排定固定時程給用戶科學實驗之可行安案，並提供可使用之 THz 頻

率範圍、脈衝功率、實驗類型、實驗站設備，並請輻安組協助目前測試區硬體設施，評估可行之運轉模式，並進行 THz 光源輻射評估報告，以供申請可發生游離輻射設備許可證之用。

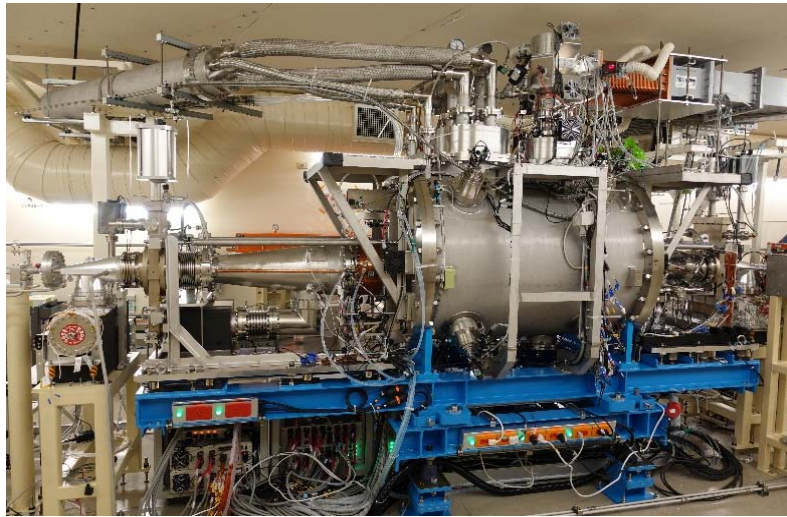
- 完成能量倍增器低功率運作測試以發展相關技術，利用簡易的射頻電路產生脈衝寬度為 4 μ s 其在 3 μ s 時相位 180 度反轉的脈衝微波訊號，將該訊號送入能量倍增器進行低功率測試，可觀測到標準之具有雙峰之能量倍增器輸出波形，並且測得最大輸出功率提高約 4.1 倍。未來朝向可輸出平坦功率波形，朝向發展利用單組脈衝高功率微波源,搭配能量倍增器提供微波功率源給雙段直線加速器，以取代現有多組脈衝高功率微波源,減少備援所需之調速管。
- 完成高功率調速管微波輸出功率之穩定度初步改善，藉由讀取調速管的微波輸出功率，並且使用電腦程式以 PID 控制演算法控制低階射頻控制系統的微波輸出功率以達到控制調速管輸出功率的回饋控制，使輸出的微波功率浮動 $<3\%$ 。
- 高頻實驗室測試平台於 111 年度完成工作任務，包含(1)1 kW 整合式固態高頻系統的原型機開發，初步應用在半導體製程的退火程序先期研究中，已與合作單位使用該固態系統進行相關測試，以及後續負載端修改。(2) 完成 120 個完整的固態模組製造且測試完畢(如圖十九)，可供未來 TPS 功率合併的使用；(3)在 S2 高功率測試方面的工作，模組端後續相關元件，如導波管、電子傳感器的線路連接等已完成，下年度將協調低溫小組於適當時間進行高功率測試。



圖十九、已製造、測試完成的固態模組備品

- 完成超導高頻模組(SRF#4)安裝於 TPS 儲存環隧道(如圖二十)，並順利使用高頻發射機(TXM#3)供應功率完成 SRF#4 水平測試，其

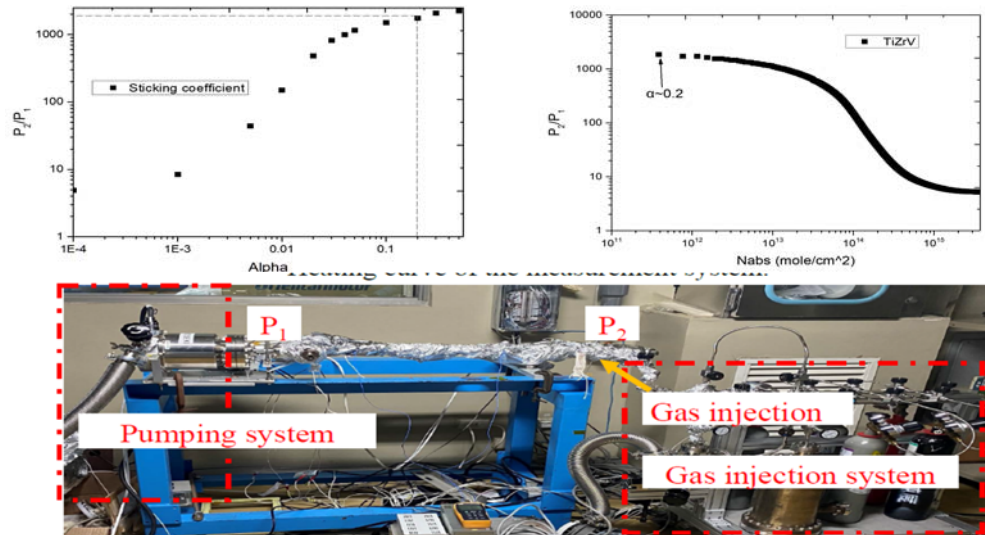
Q0 除了滿足規格要求，其性能表現是四座超導模組中最好之一。固態高頻發射機(SSPA)獨立進行功率結合測試至 300 kW 穩定運轉，同時進行全載時的噪音量測。成功使用 DLLRF 控制 300 kW SSPA 供應功率於 SRF#4 至 2.4 MV，成功完成高頻系統第三站建造工作，囿於低溫系統液氮製造率下降，SRF#4 驗收完後隨即回溫並推離電子環，於年底從隧道內移出放置於 TPS 高頻區，俟低溫系統性能恢復並有需求時再推至線上進行冷卻並運轉。四部 80 kW SSPA 功能測試成功完成，證明中心在此方面之自行研發能力，設計的概念可擴展至不同頻率的功率源產業應用。第三套高頻系統所有系統皆可當備品，尤其 300 kW SSPA 的建立，更是提供了高功率需求的隨時取用，不再侷限於長停機才能進行高功率測試工作，此彈性大大提高了工作效率。



圖二十、完成 SRF#4 於 TPS 隧道內的安裝

- 持續進行 TPS 儲存環脈衝電源系統升級，系統回收功能閘流管元件改以固態元件取代，沒有元件老化問題，體積小型化後，系統可置放於支架下，空出走道空間，大幅縮短系統更換時間。111 年已完成 3 套脈衝電源系統初步功能測試，俟所有實驗室完成驗證調整測試，將安排上線電子束驗證測試。
- 進行研發 NEG (Non-Evaporable Getter) Coating 系統，目的係提供小尺寸、跑道型或特殊形式等不同窄小形狀之真空腔具備分佈式之抽氣效用，以達成低氣導之真空系統內一樣具備超高真空之壓力環境。上半年度已完成電磁鐵設計與小尺寸 TiZrV 合金薄膜製備，下半年度完成螺旋線圈磁鐵繞線加工與高電流螺旋線圈鐵用電源供應器採購，以及完成 NEG 抽氣量測系統建置(如圖二十一)並持續進行改善 NEG(TiZrV)抽氣效果，目前成果採用磁控濺鍍在

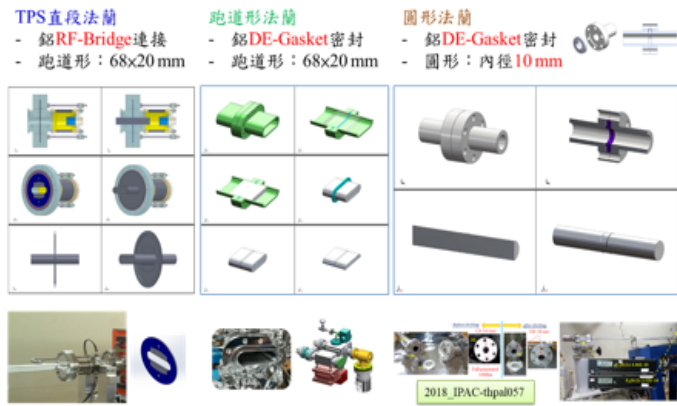
D = 22 mm, L = 600 mm 直管，其極限壓力可達配合 Molfow+軟體模擬黏滯係數為 $\alpha \sim 0.2$ ，Zr 吸氣薄膜初步成果在 IVC22 國際會議上展示。預計 112 年開始測試高磁場條件下製程參數，以及與螺旋線圈一起裝機測試等作業，以及進行濺鍍更長之真空管已達加速器內真空腔需求。



圖二十一、NEG 超氣量測系統建置與改良

- 持續進行先進光源極低阻抗超高真空腔體元件開發，腔體元件材料及結構在電子束流運行時產生回應電磁場直接衝擊電子束流穩定度，故元件須同時滿足極低阻抗及極低表面釋氣率之需求，具備高規格的加工精密度、表面潔淨度、及軌道腔連續平滑度等品質，以維持電子束流環繞軌道運轉之最高穩定性。已完成 TPS 直段抽氣真空腔系統之極低阻抗新型設計(如圖二十二)，製造組裝抽真空烘烤達到超高真空度品質，鋁合金真空腔以酒精加工及臭氧水清洗之表面經 TLS BL19B 光束線測量光子激發釋氣率(PSD)亦符合加速器光源要求品質。且新型法蘭密封結構設計經 GdfidL 程式模擬計算得到較現有 TPS 元件低將近十倍之極低阻抗，結果符合預期並可應用於未來 TPS 升級之改進方案。此項研究成果陸續發表於 IPAC22 (2022.06.12-17)、IVC-22 (2022.09.11-16)、ICABU-2022 (2022.11.9-11)等國際會議。

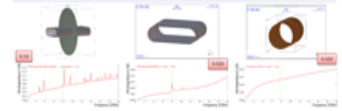
極低阻抗軌道真空腔法蘭設計與測試



阻抗模擬計算：Loss factor

Simulation Results

Item	TPS-Flange R168-20 Bridge	TPS-Flange R168-20DEG	CLS-Flange 1020F
Loss factor [V/pC]	0.0010456	0.0001099363	0.0002031209
Head Load [W]	0.7114	0.0748	0.1382

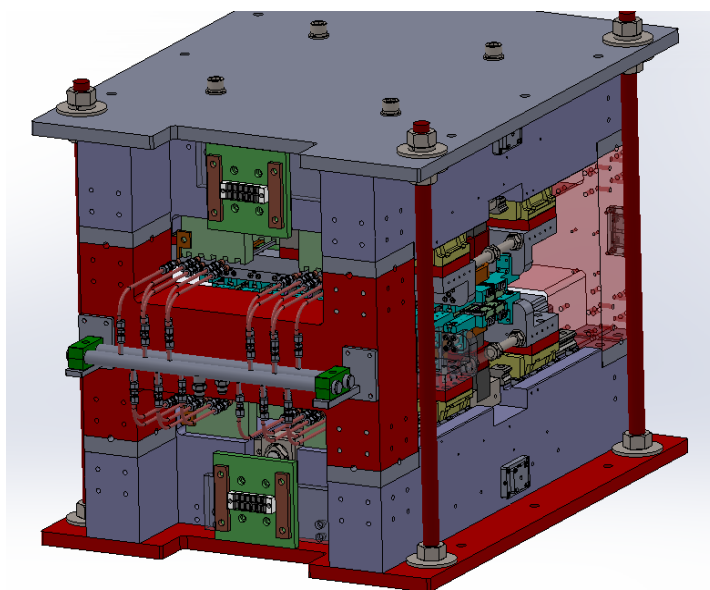


① Diamond Edge Gasket 比 RF-Bridge 可導電且更厚



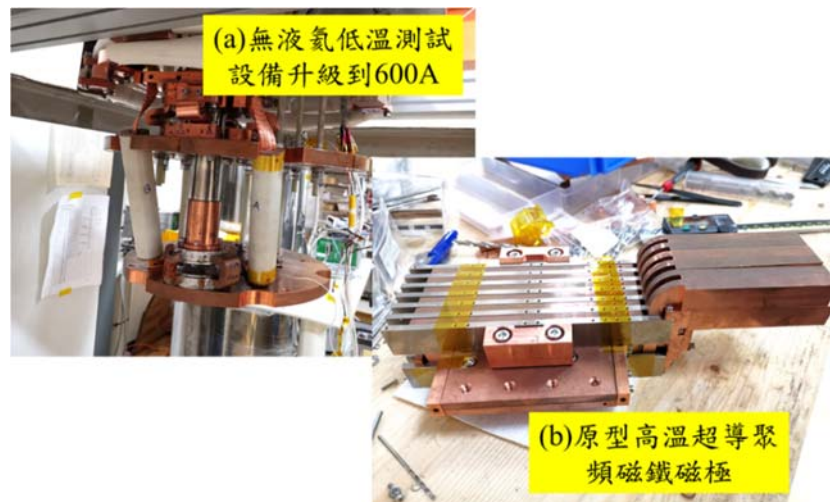
圖二十二、設計極低阻抗真空腔法蘭鋁菱形墊圈(DE-Gasket)密封結構

- 因應 TPS 45A 擬升級光束線可用能量範圍擴展至 90 eV，經評估光源部分升級插件磁鐵 EPU66，已完成磁塊周期計算、EPU 磁路設計與 EPU 磁石技術規格與規格書撰寫，滿足用戶能譜需求範圍下，提供最大可能的光通量，另外需降低 EPU 操作時對儲存環的影響。
- 切換極性插件磁鐵係本中心尚未有建造經驗之新型磁鐵，在設計與建造階段已採用不同以往的技術，預期在電磁切換與永久磁石的交互作用上，會有需要克服的新技術研發，目前電磁切換極性插件磁鐵已完成部件的加工與整機組裝，持續進行相關測試(如圖二十三)。



圖二十三、電磁切換極性磁鐵

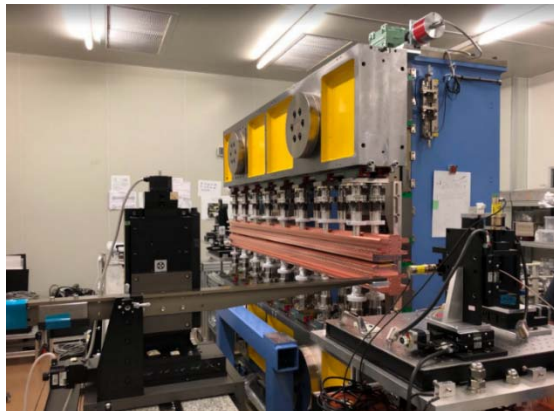
- 持續自主永磁磁鐵磁技術研發，達到節約電能期望，目前進行第四代光源永久磁鐵研發，如小型可調磁場之永磁型二/四極鐵與永久磁石試組裝等技術，目前永久磁石試組裝與量測進行中，完成四小塊磁石膠合成一大塊，共完成八大塊磁石膠合，八大塊磁石間的通量差異 $\text{Fluxp-p} < 0.57\%$ (量測重複性 $\text{Fluxp-p} < 0.4\%$)。
- 持續進行超導技術研發，如發展高溫超導聚頻磁鐵與無液氦低溫測試設備 (如圖二十四)，無液氦低溫測試設備系統升級到 600 A，零件製造組裝中；原型高溫超導聚頻磁鐵磁極設計完成，零件製造組裝中。持續累積經驗，未來推廣其高溫與強磁場的應用。



圖二十四、(a)無液氦低溫測試；(b)原型高溫超導聚頻磁鐵磁極設計製造

- 持續進行脈衝高功率微波源測試平台建置，提供 TLS 及 TPS 之調速管性能測試之操作平台，並發展建置 FEL 所需之調速管系統所需之脈衝高電壓調制器技術。上半年完成調制器多節脈衝成形網路之分析模型建立，完成調制器內部元件配置之設計與規劃，以及確認各元件圖面繪製以及空間，下半年完成 14 顆高充電重複率之充電電容採購，進行閘流管操作測試，確認功能正常，重新組裝完成六組 charging diodes 和 EOL diodes 模組之二極體導線，並安裝於調制器上進行高電壓耐壓測試。新調制器之 CCPS 系統在輸出電壓 20 kV，脈衝重複率 10 Hz 的情況下，穩定度可達 30 ppm，另外 CCPS 可提供峰值 90 kJ 的輸出功率至脈衝高功率調速管，搭配新購置之 14 顆電容安裝後，即可提供用在能量倍增器高功率測試時所需的 4 us 脈衝寬度微波功率，未來亦可考慮用於 TLS 的調制器系統改善。

- 進行雙腔體超導高頻共振模組建置，此一雙腔體超導共振腔由中心自行研究、設計完成。目前腔體已委託日本三菱重工製作完成，此雙腔型 1.5 GHz 超導共振腔體已經通過真空測漏及頻率量測等驗收程序，並完成了 3.5 GHz 以下之各共振模態頻率之量測與特性阻抗參數 R/Q 之量測、及對鈮製腔體進行的預調頻實際測試，相關測試結果皆與三維計算所得之預估值極為接近，相互驗證設計之正確及製作之精良。高次模吸收器之自行設計及發包亦已完成，建立相關技術之設計能力。
- 進行真空型錐度聚頻磁鐵(IUT)自製研發(如圖二十五)，新式真空插件磁鐵元件開發可供既有之插件磁鐵或新一代開發的光源使用。磁鐵主體機械機構件已完成參數調整。與台灣廠商共同開發相關零組件包括真空、低溫熱傳元件，零組件陸續交貨中。完成磁場量測程式開發與修正磁鐵的製作與溫度監控程式的撰寫。利用雷射導引機制，讓 Hall sensors 能夠穩定的在磁列 5 mm 的間隙作動並量測磁場。目前正在做磁場修正。



圖二十五、完成真空型錐度聚頻磁鐵(IUT)主體機械機構件調整

(C)技術研習、訓練與交流

- 聘請日籍顧問 Dr. Kitamura 與 Dr. Sasaki，因疫情改以遠端視訊方式執行，多方討論 IVU 升級與發展 EPU，自製低溫永磁聚頻磁鐵 (Cryogenic Permanent Magnet Undulator, CPMU)。TPS 有多台的插件磁鐵，其中包括 CPMU /IVU /EPU，TPS 儲存環電流 110 年開始以 500 mA 運轉，插件磁鐵的穩定性變得極為重要，因為在高電流的運轉模式，可能對於插件磁鐵有所損害，在與顧問討論下，真空型聚頻磁鐵部分元件有升級的必要型，以維持插件磁鐵的運轉穩定性，或減少對加速器電子束的干擾。
- 中心透過既有之技術合作協定，以國際合作方式，委由日本高能研究所 KEK 進行雙腔體超導共振腔腔體之電化學清洗及真空退火作業，中心同仁參與相關作業程序，藉此深化技術交流。

II. TPS 設施通用系統維護

- 完成 111 全年度 TPS 水、空調、消防、壓縮氣、天車與升降機、電力系統等例行保養維護作業，維持正常運作，並持續增強維護檢測能力與改善系統操作性能。完成天車定檢，主管機關勞動部職業安全衛生署，依據「職業安全衛生法」第 16 條以及「危險性機械及設備安全檢查規則」規定，委託中華鍋爐協會，至本中心辦理天車定期檢查完成。
- 完成 111 全年度 TPS 高低壓設備檢測及歲修保養、每月定期巡檢記錄，遵循法令規定，每六個月(111 年 1 月及 7 月)完成 TPS 年度高低壓用電設備檢測及保養，並將檢測結果依規定期限寄送台電公司及竹科管理局備查並將檢測結果依規定期限寄送台電公司及竹科管理局備查。
- 完成全年度 TPS 紅外線熱影像檢測作業。其中上半年完成電力設備紅外線熱影像待檢設備數量調查及詢價採購，並於下半年夏月及 TPS 加速器運轉時，完成非接觸式紅外線熱影像預知檢測以早期查出系統設備異常熱點。本年度檢測結果正常。
- 完成 111 全年度 TPS 電力監控系統每月定期維護保養及故障檢修，持續進行系統軟、硬體功能優化，改善系統操作界面及遠端監測數據傳輸速度，以即時掌控 TPS 電力系統運轉狀況。
- 維持機電實驗室正常運作，持續進行精密溫控軟硬體技術提昇、TPS 機電系統運轉穩定度與振動特性之相關研究，以及建立水質監測系統，111 年完成各類實驗，包含(1)完成鹼度計採購，建立完整水塔結垢監測數據，線上即時藍氏飽合指數監測，可完全掌握水塔水體結垢參數，並長期記錄以了解結垢趨勢之變化;(2)完成監測物理除垢系統電極棒運作電壓與電流，有效預防電極棒過電流燒毀問題;(3)完成結垢剝落實驗，發現微細除垢現象，並優化過濾鈣鎂固形物的機制;(4)重新設計臭氧機水路系統，以提昇除菌滅藻效能;(5)規劃建立砂濾系統，採用有別於傳統的玻璃砂，期自動化清除水塔水中各種固形物;(6)完成 mems 振動量測 sensor 原型測試。
- 冷卻水塔物理除垢系統採用物理法清除水垢、殺菌、滅藻，而且防止新水垢形成和消除已積聚的水垢，達到不加藥省水省電效能，建立水質和水塔效率監測平台，全部採用 on-line 監測數據，包含 pH、電導度、溫度、硬度與鹼度，建立線上即時藍氏飽合指數監測數據，可隨時完全掌握水塔水體結垢參數，長期記錄以了解結垢趨勢之變化，觀測各參數變化情形，做為冷卻水塔除垢控制之參考，即時可視可存完全符合工業 4.0 須求。

- 因現行供電架構僅 TLS 低溫#3 變頻器能應對台電歲修或突發性停電等狀況，為提高 TLS 低溫系統的運轉可靠度，特別進行電路設計，引入從 TPS 來的緊急發電機電源，可自動備援 TLS 低溫#1、#2 變頻器緊急供電，完成後 TLS 低溫的各變頻器無論在突發性及或計畫性停電時，皆能自動將電力來源切換至發電機轉供緊急電力，大幅提昇 TLS 低溫壓縮機系統的供電電可靠度。
- 機電控制伺服器儲存系統已升級為全快閃記憶體儲存系統，可大幅縮短資料交換伺服器電腦與儲存系統資料存取速度，對 Archive Viewer 歷史資料呈現的流暢度及報表資料的下載時間均有明顯改善；既有的虛擬主機(VMs)也移轉至全快閃記憶體儲存系統，除可增加伺服器硬體資源使用效率外，虛擬主機環境提供的備援功能也提高系統可用性(High Availability)，避免單台伺服器異常造成服務中斷的情況發生。舊有磁碟陣列作為備份儲存，搭配備份軟體 ActiveImage Protector 進行排程備份與系統快照功能，可縮短資訊系統發生事故時復原時間。中心用電模型建立合乎預期，後續將再繼續優化，並嘗試將其運用在機電設備之需量控制上，並針對資安要求進行系統補強。
- 維持 TPS 去離子冷卻水系統正常運轉，完成冷卻水泵、冰水一次泵、冰水主機、熱泵主機之年度保養與比電阻係數計、溶氧計等自動監測設備之校正，111 全年度並無因去離子水系統異常致加速器停機情事發生，供水比電阻值小於 $10 \text{ M}\Omega\text{cm}$ 時數為 0 小時。完成 TPS CU & BL 去離子水泵優化調整，振動值由 7 m/s 減低至 3 m/s。
- 完成 111 年度一般系統(壓縮空氣/天車/廢氣/廢水/生活熱水等系統)例行維護工作，包含空氣壓縮機、乾燥機、排氣風機、變頻器、生活熱水鍋爐等相關設備之維護及保養以及管線檢查等，系統故障影響儲存環穩定度及使用率在 0.05% 內。
- 進行極早期偵煙系統設置，完成 TPS 屏蔽隧道及內環變電站極早期偵煙系統之規劃設計及其採購發包作業、內部技術報告並經審訂完成，陸續完成採樣管路之採樣孔開設位置、大小之原廠軟體模擬、施工圖面之繪製及施工與原火警系統監視控制界面協調等，以及極早期系統配電、配管施工及監控程式編寫等施工作業，已完成極早期系統與既有火警系統通訊整合及功能測試，並建置紀錄系統。
- 完成全快閃記憶體儲存系統 C190 之安裝，並將原本的虛擬系統由既有的磁碟陣列 CX4 遷移至資料吞吐速度較快的 C190 上，配合備份軟體 ActiveImage Protector 的使用並設定備份排程，使系統的備份工作符合資安要求。機電 Archive Viewer 資料存取系統以全快閃記憶體儲存系統取代既有的磁碟式硬碟陣列，經實測，

搬移 150 GB 數量級的資料約可減少 75%的資料存取時間，增加 Archive Viewer 工作效率，搭配升級後的網路架構，儲存系統與資料交換伺服器之間的網路速度由 1Gbps 增加至 10Gbps，大幅縮短資料傳輸時間。

- 考量部分加速器設備之實際重量會超過天車 15 公噸額定荷重，進行改造 TPS 一台天車，預計藉由更換提升機、馬達、吊重鋼索、絞盤及安全裝置等，將額定荷重由 15 公噸提升至 16 公噸，完成相關可行性方案評估，並向主管機關(竹科管理局)辦理申請變更，業已完成審核作業，並依審查結果完成天車吊具更換工作(如圖二十六)，竹科管理局並於 111 年 12 月底完成現場勘驗，完成天車荷重提升之行政程序。



圖二十六、完成天車重型吊鉤更換

- 將 CIA 空調箱之風機由 Plug Fan 換裝為電子式換向 (Electronically Commutated, EC) 節能風機，因 CIA 空調箱一年 365 天、一天 24 小時運轉，累積節能量將相當可觀，除節能之外，因 EC 風機乃採用多台風機組合風牆之設計，可有效提升供應 CIA 之空調可靠度，並能夠降低振動及節省空間，經評估優先汰換 TPS 外環 CIA 空調箱部分機組，配合 TPS 長停機時段，於 111 年 12 月先行完成 5 台設備之安裝及功能測試，餘 2 台預計於 112 年 1 月完成。
- 完成 111 全年度 TPS 低溫系統、液氮供應系統、液氮液氮傳輸系統之設備維護與安全檢查，進行工作場所安全防護系統與二次側冷卻水系統、傳輸系統自動控制閥、電力系統、壓縮氣系統以及真空系統等維護作業，完成各類系統所在區域含氧感測器更換與校正等維護工作，陸續完成各類供應系統設備安全檢測與辦理特定設備合格證取得，每日進行例行巡視工作並記錄重要錶頭參數，

遠端監控系統運轉參數，系統維持每日 24 小時不間斷運轉，透過參數調校，系統運轉效能有些微提昇，可節省液氮使用量，111 全年完成備用馬達與轉子安裝與測試運轉作業，以及液化機回溫作業，並換裝 dummy turbine 進行氬氣循環後換回正式渦輪機重新降溫運轉，解決第一級膨脹渦輪背壓過高的問題，提升運轉效率。111 全年未有任何低溫事故導致加速器當機。

- 定期補充液氮並維持貯槽高於安全存量，完成超低溫流體相關元件以及傳輸管路真空維護作業、完成消音器出口除冰作業，維持排氣性能與液氮供應品質，以及完成液氮液氣分離器進液閥作動異音排除與控制閥校正作業。持續每日巡視各項錶頭以及遠端監控相關參數，維持 TPS 液氮/氬氣供應穩定。
- 完成液氮液氣供應測試實驗室檢測設備 111 全年度保養校正，協助完成 CUT18 環內安裝、測試以及上線運轉，目前運轉穩定，冷卻性能達預期設計目標。協助完成 15A beam line 液氮冷卻系統上線運轉。持續進行大型純化器製造工作，現已完成 80% 製造進度。

III. TPS 光束線實驗設施運維、實驗技術與科學應用拓展

(A) 光束線實驗設施運轉維護與功能提升

- 完成 14 座 TPS 光束線實驗設施之真空、機械、水氣電與連鎖等系統的 111 年度定期檢查與保養，以及依據用戶實驗反應，進行光束線及實驗站軟、硬體的部份，進行元件修改、增設與功能改善，以提高光束線的使用效率，確保各光學子系統處於最佳狀態，以提供用戶高信賴度的光源及實驗設施品質。
- 避免疫情帶來之衝擊與影響，為利用戶順利進行實驗研驗，中心已完成部分實驗站因防疫所需之遠端視訊設備建置並順利啟用。
- 完成 111 全年度 TPS 零件庫房庫存點檢工作並採購各式真空零件、耗材及水氣管路零件以及真空檢測等儀器採購，維護材料準備室加工機械、補充手工具及常用零件、製作材料給同仁進行訓練與研究使用，並提供同仁實驗設備和儀器零件製造、修改之所需，滿足同仁在研究及工作上臨時性之緊急加工需求，以及系統運轉維護時通用零件供應，並提供元件加工的場所和真空耗材維修更換備品。
- 進行 TPS 09A 時間同調 X 光繞射設施功能升級，成功整合 Dentriss 二維偵檢器與繞射儀控制軟體(SPEC)，並提供方便的數據顯示及數據擷取功能，讓用戶可於實驗過程中更有效率地尋找繞射峰並更精準的設定數據擷取範圍，更全面性的掌握樣品狀況，提升實

驗效率和準確。下半年度進行 CRL-Chopper 系統和 TPS hybrid-mode 的同步測試，並利用 Cr-doped Ga_2O_3 X 光照射後的放光機制，進行 Time-Resolved X-ray Excited Optical Luminescence (TR-XOEL) 實驗，實驗順利完成，同時也完成 CRL-Chopper 與 hybrid-mode 的 synchronization 測試，後續將會和光束線的 laser 系統整合，進行進一步的 pump-probe 實驗。另一方向進行 High-Resolution Mono 的調整，執行另一次的掠角背向繞射式 X 光共振腔實驗。

- 於 TPS-09A 安裝 x-ray phase plates 設備，以提供在不同能量下所需之不同 X 光偏振光源。完成第一次的 X-ray phase plate 相關的測試實驗。利用高質量之單晶 wafer，選定特定的繞射面，調整與入射光源之偏振方向的交角，可以調整穿透光之偏振分量。本次實驗是利用 Diamond (001) 單晶晶體為此次 phase plate (如圖二十七)，所選擇的繞射面為 (220)，利用 (220) 繞射面與入射光偏振夾 45 度角，可以提升 pi-偏振的分量。實驗所選用的能量為 12 keV，並且利用 GaAs (008) 為相位分析晶體 (Analyser Crystal)，利用旋轉 GaAs (008) 之繞射面，量測 X 光之 sigma 與 pi 偏振的分量。由於晶體方向與可行的繞射面選擇限制，並沒能夠將入射光偏振方向由 sigma 完全轉為 pi，但仍然觀察到 pi-polarization 的分量提升了 40%。



圖二十七、Diamond phase plate

- 完成 TPS 19A 之二維粉末繞射實驗站開發，可自動進行二維粉末繞射訊號量測，其中設備包含樣品位置視覺判斷自動調整系統、繞射數據自動校正系統、數據積分系統、後校正系統等。並完成 KB 聚焦鏡系統試車，光斑目前可達 40 x 40 微米；另，為進行高壓粉末繞射實驗，實驗站完成 Ruby 螢光壓力量測系統安裝，用於量測鑽石高壓鉗(diamond anvil cell, DAC)內的壓力，並且安裝

hexapod 調整機構，方便進行 DAC 位置調校，業經光束線人員測試實驗後，已經邀請部分用戶進行高壓粉末邀請實驗，初步獲得的數據品質相當不錯，後續針對實驗細節進行調整改善，未來將開放高壓粉末繞射實驗類型，提供多樣性實驗整合是 TPS19A 之一大特色，有助於學校及科研單位的科學研究。

- 維持 TPS 21A X 光奈米繞射設施正常運作，進行高精密度載台控制器、樣品升溫系統、電子顯微鏡二次電子偵測器之保養維修，完成白光衰減片設計安裝測試，以及完成臨場通電載具設計安裝，與整合離子蝕刻機於實驗腔體內。實驗站另外優化 X 光螢光數據擷取效率，最高已達到每秒 3 張光譜之速率，同時優化自主開發之二維空間 X 光螢光分析數據分析軟體，達到簡易操作與自動分析功能。
- 持續進行 TPS 27A 試車調校，其中因疫情影響 TPS 27A 光束線關鍵鏡子延遲交貨，致光束線仍尚未完全完成安裝。持續進行光束線的效能提昇，完成部分光束線腔體修改，俾使後續光束線試車流程更加有效率與方便使用；27A1 實驗站的部分，已完成壓電馬達的調校與即時臨場溫控實驗槽的安裝測試外，其自製之壓電快速光閥已製作並安裝完成，俟出光後即可進行測試。此外光束線與腔體的真空防護測試亦順利完成，目前腔體使用 70 nm 厚的 SiN 膜來隔絕腔體的大氣壓與光束線的超高真空，經測試可維持穩定真空防護，實驗站持續進行操作軟體優化，提升整體實驗效率。
- TPS 27A2 實驗站完成離線試車，於 111 年 8 月完成驗收。驗收項目包含利用兩個離線紫外光源(氬燈與汞燈)進行實空間影像之空間解析度測試、實空間視野大小、動量空間之空間解析度、動量空間視野範圍、電子動能之能量解析度、六軸樣品操縱平台之降溫測試、自旋極化散射晶體之製備，自旋極化影像之測試等，皆達到規格之要求。驗收完成後成功邀請外部團隊共同進行試車，並取得初步結果，刻正進行實驗數據之分析與報告撰寫。
- TPS 39A 光束線試於 111 年 6 月完成竣工檢查，插件磁鐵試俾工作於第三季儲存環長停機時進行，插件磁鐵試俾相關工作順利完成，順利將同步輻射光引至實驗站，並取得相關光斑大小的測量數據，已可確認光束線的各項原始設計與性能；實驗站方面，39A1 完成數據擷取的使用介面與馬達軟硬體的整合測試，將在長停機之後復光期間進行其他的試俾工作，39A2 於進行光束線對光工作時，取得金薄膜與石墨烯相關標準樣品的光電子能譜數據；後續將積極進行 39A 實驗設施與光束線的試俾工作，也將邀請有潛力的用戶進行實驗，提供改善的建議。
- 持續進行次微米軟 X 光光譜設施(TPS 45A)光束線性能提升之試車工作，並協助國內外用戶進行實驗。穩定提供微米等級的聚焦光點與高光通量及高能量解析力的光束線實驗光源供用戶申請使

用。完成新版高熱載狹縫之研發，並安裝至光束線使用，相較舊版設計，可抑制狹縫刀片因材質受熱膨脹所產生的位移，維持穩定的狹縫開口大小與光強度，減少因刀片膨脹而需重新調光的時間浪費，有效提高光束線實驗進行時的穩定度。

- 維持共用實驗設施包含正常運轉與更新，包含 TLS 及 TPS 公用純水系統、樣品純化系統(high performance liquid chromatography system) 部分組件-自動取樣套組及過濾管柱系統之升級、以增進效能。
- 完成 111 全年度公用化學實驗室、生物樣品準備室各類儀器及相關安全設備實施定期檢查維護(如圖二十八)，使用化學品處置皆依中心規範運行，確實進行人員安全訓練與使用作業檢點，以及協助用戶進行細胞培養、冷凍樣品製備與冷凍樣品篩選。另，111 年度自行研發加熱器以作為冷凍樣品傳輸時使冷凍樣品操作工具快速回溫加熱之用途。

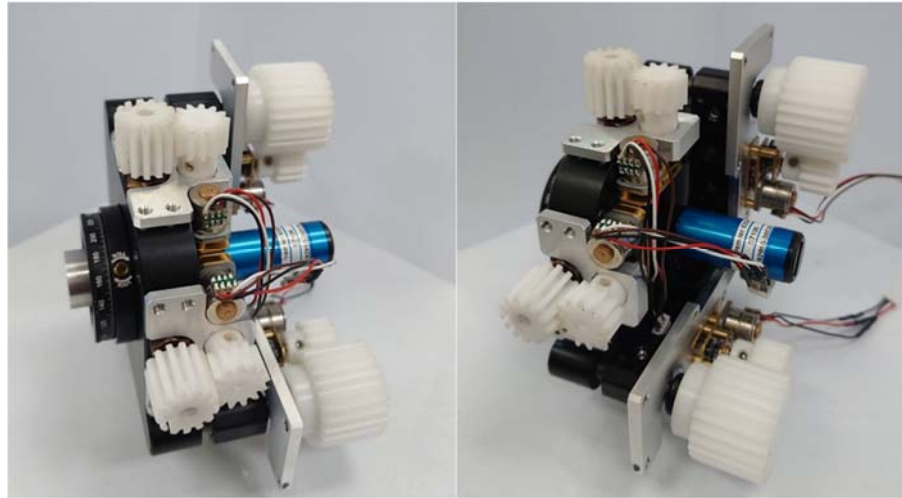


圖二十八、化學公用實驗室之手套箱、抽風櫃等設施正常運作

- 光束線相關研發工作

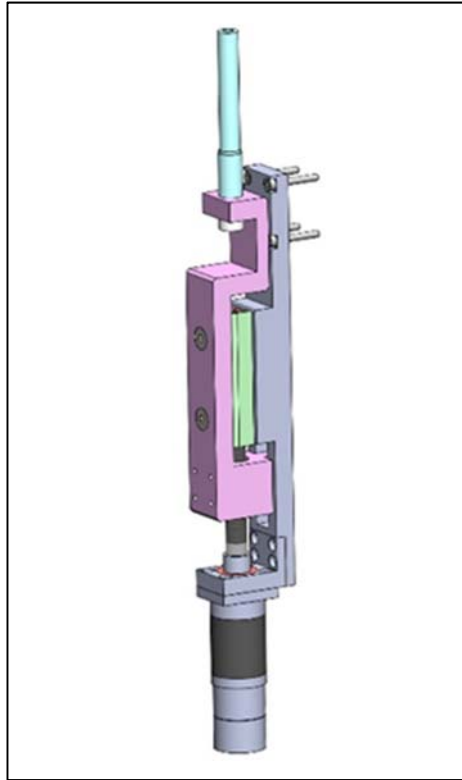
- 持續進行真空內多片式平面光柵移動調整系統研發，完成主動式反射鏡平面光柵分光儀之跨真空超高精密光柵安裝位置微調系統研發及組裝測試，其控制軟體亦已設計測試成功。真空內之內六角扳手已可準確移動至調整螺絲之位置，並進行微調。二十五點跨真空調控式光學元件表面彎曲與斜率微調系統之光柵安裝治具設計與組裝完成。超高精度四軸自動控制雷射調整機構已研發並改裝完成(如圖二十九)。跨真空超高精密光柵安裝位置微調系統之機構複雜，其電控裝置與控制軟體皆由中心自行研發組裝及撰

寫，此系統藉由 4 顆步進馬達與特殊設計之聯結機構，可遠端操控真空內的扳手移動至各調整螺絲的位置進行光柵位置之精密調整，並記錄調整螺絲的位置與扳手旋轉之角度。



圖二十九、超高精度四軸自動控制雷射調整機構

- 持續進行超高真空內長程光學元件表面即時斜率測量儀研發，完成第二座超高真空內長程光學元件表面即時斜率測量儀組裝，此座測量儀新增滑台軌道面型微調機構，可以調整滑台的 height、pitch、quadratic、cubic、roll 以及 twist；完成絕對式長程光學元件表面斜率測量儀及超高真空內滑台軌道面型測量儀組裝，目前已安裝於真空腔上並進行超平面鏡之表面斜率量測，以及完成真空內長程光學元件表面斜率測量儀之玻璃軌道膠合方式優化。超高真空長程光學元件表面即時斜率測量儀之研發成果，其中包含相當多新型儀器機構設計研發，例如超高真空內高精度滑台。此儀器之研發成果已被 SRI2021 國際會議(延至 2022 舉辦)遴選為邀請演講之題目並於會議中發表，且投稿其會議論文。另，為改善跨真空調控式光學元件表面彎曲與斜率微調系統使用之致動器故障時的更換效率及其維護之便利性和安全性，中心於 111 年設計超高精度高荷重的線性致動器(如圖三十)，此致動器另具有構造單純、維護容易及作動穩定之特點。

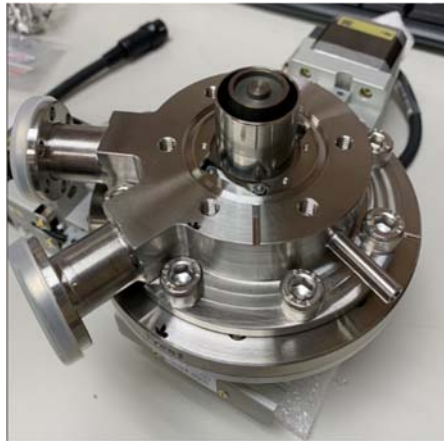


圖三十、超高精度高荷重線性致動器

- 持續進行實驗數據儲存分析技術研發及設備維護，建置(1) AIoT 光束線運維健康診斷系統：將光束線與設備維運資料，將資料導入 AIoT 人工智慧物聯網雲端服務平台(AI2CS)呈現歷史與即時資訊，並利用 AI2CS 環境自行進行 AI 分析建模，以建構光束線設備健康診斷系統與設備預警，作為日後維運之參考；(2) 高速實驗資料擷取分析雲端服務：解決 TPS 44A 實驗資料轉檔需求，國網雲端運算平台讓用戶同時進行實驗資料轉檔，並解決同一時間只能一個用戶轉檔上的限制；(3) AI/ML 應用開發：持續開發光束線儀器設備(ion-pump)剩餘可用壽命估測演算法開發，以及 XANES spectra 估測待測物配位數演算法。
- 持續進行光學調整機制技術研發及設備維護，111 年度完成 TPS 07A 旋轉式二次光源狹縫設計修改，以克服在高輻射散射環境下造成電路易於毀損問題。新設計改為真空內只有 weak link 機械作動，馬達傳動器等皆改為大氣側作動，以降低輻射散射造成電路毀損。目前已完成設計與零件發包製作，預計於 112 年組裝上線替換舊有裝置。另，持續進行光束線可切換式高能量解析度分析儀原形機開發，目前進度為規格及其他先進光源儀器類似資料蒐集，並依未來實驗需求修改設計納入微擺動功能以滿足 quick scan 功能。
- 持續進行 X 光光學元件技術研發及設備維護，111 年度完成兩座三軸高精度壓電平移台的購入，經測試後符合規格，並完成更換

及線上組裝測試，而微型六軸平台則尚未交貨，預計在 112 年第一交貨，單價較高的六軸平台做為未來取代多座三軸高精度平移台的方案，藉由六軸平台及所屬的軟體界面操控，具有較多的自由度控制變化，並可提供物件鎖定控制，使得移動或調整物件時，可減少微調所需的時間。另外，雷射影像量測用 CMOS 相機、四軸定位電動調整滑台組及 LTP 量測儀之零組件係用於離線校正光束線上雙晶體之間的平行度，藉此一校正作業，以利於未來試車期間光束線通過雙晶體之到貨、測試驗收作業。

- 持續進行微奈米實驗技術研發及設備維護，開發之五軸平移台已經組裝完畢。另 In-situ cell 可達 600 攝氏度的系統已經完成，刻正進行測試(如圖三十一)；持續開發 LTP 元件，111 年將組裝一套新的 LTP 元件於 TPS 34A 無塵室；持續支持 SEM 量測實驗室、清碳系統，以及薄膜濺鍍，薄膜量測等實驗系統運作。



圖三十一、In-situ cell 系統

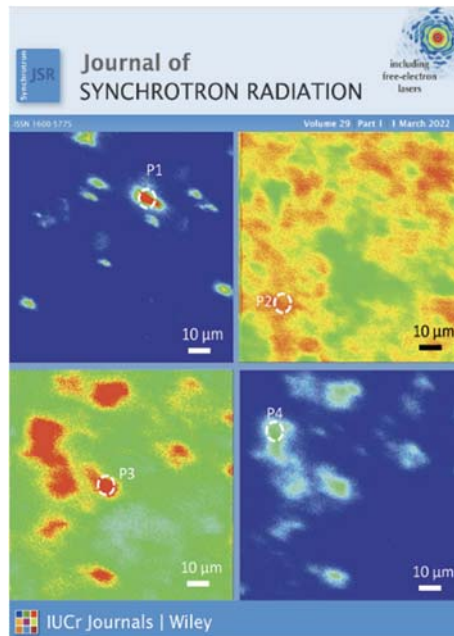
- 持續進行 X 光偵測系統研發，開發大面積 CMOS X-ray strip detector，CMOS sensor IC 委由台積電製作完成，接續樣品打件，電性測試正常，順利完成驗收。IC 可正確工作，可正確取得影像資料，訊噪比欠佳待改善；已完成 scintillator 和 CMOS 接合工程，通電測試正常。完成冷卻機構，真空抽氣正常。修改軟體，可記錄影像和水溫變化。本次 CMOS 樣品為半導體研究中心設計、台積電製作，可有效感光，並配合國內廠商完成螢光版和光纖介面接合，可用於偵測 X 光。此次開發相關經驗，可用於日後改善實際實驗應用。於偵測面積、訊噪比和讀取速度等方面還有須多改進空間。
- 持續建置「診斷光束線實驗設施」平台，作為光束線需要白光與單光各類性能卓越的光學元件、調整機構與診斷系統，以及鏡面的面形量測系統、清除碳沉積技術與先進行實驗技術的開發。已

完成光束線之光學模擬，輻射屏蔽屋的細部設計與規格書，購案完成發包。

- 持續執行光學量測技術研發及設備維護，111 年度協助完成項目包含：(1)完成 TPS 34 無塵室建造工程，已於無塵室進行 TPS 三期光學元件及設備組裝量測；(2) 完成 TPS 27 HFM 組裝；(3)完成 TPS 31A X 光衰减器組裝；(4)完成 TPS 27 PGM 組裝組裝；(5)實驗室亦規劃組裝一台量測範圍為 90 cm 的 LTP，目前 LTP 的關購案購案已經完成，到貨後將於 TPS 34 進行組裝測試。
- CdTe 高能 X 光二維偵檢器購案已完成發包製作。本儀器-高能 X 光二維偵檢器將安裝在 SPring-8 BL12B2 光束線實驗站上使用，提供用戶擷取高能硬 X 光(8~100 keV 範圍)繞射/散射實驗數據之用，每秒禱數高達 500 張，相較原有汰換舊型二維偵檢器可提供毫秒級時間解析實驗的可行性。

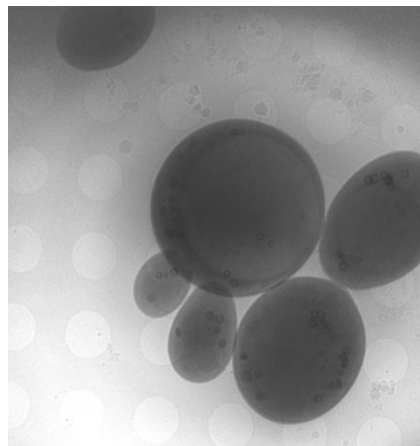
(B)實驗設施維護與功能提升/實驗技術研發

- 進行 TPS 13A 實驗設施功能改善與優化，包含(1) 改善偵測器真空腔體設備之真空度並常態維持小於 6 mtorr 真空值，以符合修復後 EIGER X9M 的真空運作規格需求，並降低耗電功率為原狀態之 30%；(2)新增真空腔體窗之氣簾，減少空氣端距(降低空氣散射)，以利弱散射樣品於高溫(~280 C)訊號量測；(3)升級數據收集操作介面，整合固態樣品座/液態樣品座/毛細管樣品座/變溫實驗等，簡化數據收集操作流程，以利有效儀器參數設定與數據收集分析，簡化數據收集流程；(4)升級數據轉檔處理介面，優化 UV 層析圖譜，與 ATASAS-SAS Data Analysis 軟體整合，及時提拱 SAXS/WAXS 數據結果，簡化數據處理分析流程。
- X 光奈米探測儀設施運維(TPS 23A)工作團隊成功開發一種視覺化研究方法，利用此實驗設施的 X 光奈米探測技術，為特製含鎔的鋇鋁合金磷光體進行特性分析，此研究成果榮登《同步輻射期刊》(Journal of Synchrotron Radiation) 封面(下圖三十二)。團隊使用了 TPS 23A 實驗站的 X 光螢光分佈分析，取得實驗材料之元素分布，及不同價態鎔離子的分布，採用 X 光吸收光譜技術來檢測其準確性。此外，團隊利用 X 光激發放光光譜，觀察出相對應的放光分布，搭配相關分析來理解其放射性質。研究結果顯示此磷光體的主要發光來源為二價鎔離子活化劑，不會受到二價及三價鎔離子濃度的影響。透過此研究可得知，台灣光子源 TPS 23A 優異的 X 光奈米探測技術可作為磷光材料特性分析的一大利器。



圖三十二、獲選為 Journal of Synchrotron Radiation 期刊封面

- 完成 TPS 23A 之 main chamber 改裝升級，於 XEOL 收光鏡組旁裝設一個小型攝影機，利用 XEOL 鏡組可產生之 laser 光點，達到可以快速知道到 X-ray 的光點位置，此一升級改裝，將對樣品定位非常有助益。另，高能量解析偵檢器發包製作中，預計於 112 年到貨與安裝，將使用於 TPS 23A。TPS 23A 光束線在 XRF mapping 和 XAS 等實驗的能力將會有非常大的躍進，將使 TPS 23A 之用戶的實驗效率更高，預期將可發表更多高影響力之研究論文於國際重要期刊。
- 軟 X 光生醫斷層掃描顯微術設施(TPS 24A)進行懸浮細胞的冷凍樣品製備試車。實驗站原僅能量測貼盤式的冷凍細胞，近期研發製備懸浮細胞冷凍樣品之優化方式。由於 TPS 24A 的冷凍樣品載台為金網，而懸浮細胞無法附著於金網生長，因此將細胞附著於到金網上時，再由金網背面以濾紙吸水，於此同時亦快速以急衝冷凍儀將含細胞的金網快速插入液態乙烷將懸浮細胞瞬間冷凍，此方法應用於最近幾次之用戶實驗，利用酵母菌、大腸桿菌和黑麴黴菌等懸浮細胞進行研究，都取得不錯的 SXT 影像數據(如三十三)。除目前的用戶進行細胞、細菌與酵母菌相關研究的影像量測，亦積極開發醫材相關領域之用戶。



圖三十三、懸浮的發芽酵母菌於 TPS 24A 的影像

- 設計流變儀平台，並完成架設於 TPS25A 實驗站(如三十四)，已邀請國內研究團隊實際測試其研究系統，此平台可充分了解釐清凝膠結構與其黏彈性質之關係並應用引導組織再生材料，將可吸引國內從事凝膠、藥物釋放材料與醫用 3D 列印複合材料用戶群參與，將有助國內發展精準醫學相關研究。

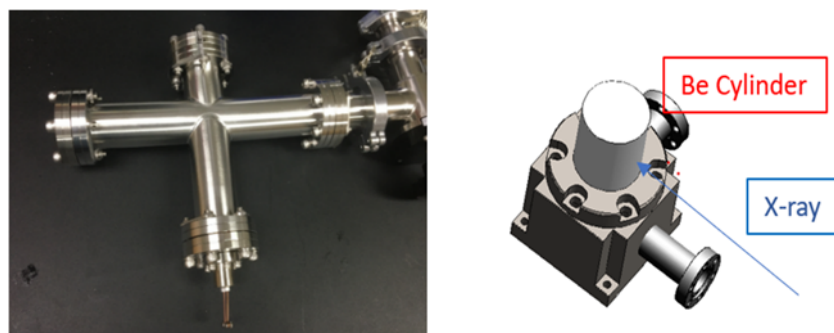


圖三十四、流變儀架設於 TPS25A 實驗站

- 小角度雷射光散射已大致組裝完成，目前進行光軸微調整作業和軟體進行整合性分析，已有幾項預備實驗開始進行測試中。
- 建置 TPS 41A 能量轉換時調整能量解析度模式之標準程序，提供用戶穩定且高能量解析力的共振非彈性散射設施，實驗皆得到不錯的成果。持續優化軟 X 光共振非彈性散射實驗介面與 CMOS 軟 X 光偵測器軟體，供用戶於實驗後分析數據。在遠端實驗方面，優化操作模式與數據儲存模式，資安保護環境下便於用戶取得實驗數據。另，為因應特殊實驗需求（旋轉樣品 azimuthal angle），

於下半年度重新設計真空預載樣品準備腔體，已完成測試且達到設計目的，並完成第一個實驗計畫。

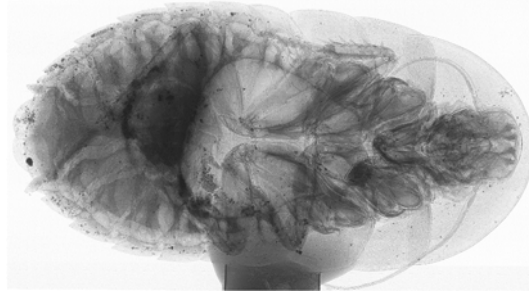
- 進行同調軟 X 光散射實驗站升級，上半年度完成購置 theta-piezo motor 壓電馬達系統以及 y-axes piezo motor 壓電馬達系統，以進行提升繞射儀之角度解析力與調控繞射儀中樣品之空間位置，購置電流計以便在實驗中測量樣品電流，並建立短時間完成微米聚焦的標準程序，取得探測新穎材料的磁性平面量測數據。
- 同調 X 光散射設施(TPS 25A)進行實驗數據處理程式優化調整，重新進行使用者圖形化介面設計，新增實驗條件手動輸入調整等自由度以及掠角散射數據處理等功能，已提供用戶使用自行發展的數據處理程式。完成流變-散射實驗測試，已有中心用戶以及外部用戶共同參與初步實驗量測。在實驗技術發展方面，引入 zone plate 外加聚焦系統，經測試可有效控制入射光束穩定性。測試實驗結果，經演算法處理，已可成功完成同調成像實驗。在實驗站相關系統升級與更新，各式零組件已製作完成，利用試車時間試裝與改進。
- 持續進行 TXM 奈米級樣品平台開發，高精密度之氣動旋轉台之購案已到貨驗收，刻正進行製作相關零件，開發之五軸可饒式平移台之制動器和平移台已到貨，刻正設計本體。另，新的樣品環境裝置開發，目前完成加熱與隔熱裝置和真空電導和高溫熱電偶設計，將提供高溫環境並同時能夠通過硬 X 光之環境倉(如圖三十五)，此種鈹窗為相當特殊製程，需為一體成形且精密研磨，為特殊研究開發。



圖三十五、開發先進的高溫環境倉(cell)

- 中心實驗技術研發小組使用台灣光子源 TPS 31A 之顯微技術，進行蜚蠊之影像攝影，作品榮獲 2022 Taiwan 顯微攝影競賽優選(如圖三十六)。拍攝此次作品之 TPS 31A 投影式及穿透式 X 光顯微術 (PXM & TXM) 實驗站，為使用 X 光穿透物質投影成像的技

術來進行實驗，經數據分析與重整後可重建樣品的表面與內部 3D 結構。投影式影像最高解析能力 $0.5\ \mu\text{m}$ ，取樣速度依據樣品不同的穿透率，最高可達每秒 22 萬張，影像拼接尺度最大可至 $300\ \text{mm} \times 70\ \text{mm}$ 。



圖三十六、PXM 影像：蜚蠊 X-ray 顯微影像

(C) 技術研習與訓練

- 為提升 X 光吸收光譜用戶之實驗操作觀念與數據分析技巧而舉辦暑期訓練課程，內容包含實驗操作的要點提示、製備樣品的經驗分享、以及數據分析概念介紹與相關軟體程式的教學等，正式的活動係於 8 月 29 日舉行，實際參與訓練的學員超過 100 名。
- 因 X 光薄膜散射實驗程序較繁複，技術門檻較高，因此用戶的培育較為耗時，上半年度培訓 7 名學生用戶學習 X 光薄膜散射技術，並完成 110 學年上學期課程教授，教授研究生 14 名「同步輻射應用簡介 II」課程，介紹同步輻射科學應用的學理與技術。
- 持續進行內部教育訓練，以書報討論方式以及透過詳盡的教育訓練及操作實習，培育設施運轉及用戶支援人員。

(D) 科學研究

- 進行新穎晶體材料之 X 光散射研究，利用 X 光薄膜散射技術，探討各種薄膜材料的原子結構，涵蓋課題包括生長在 Ge 基板上超薄磊晶 Si 薄膜的原子結構以探討 Ge 在 Si 層中擴散的現象；鑑定在應用於量子計算位元具潛力的超薄 Al 薄膜的晶體結構與晶向，以探討應變與其超導特性的關聯；SrTiO₃ 覆蓋層對 SrRuO₃ 超薄磊晶薄膜晶向的影響以及藉由改變生長條件調控 EuIG(Eu₃Fe₅O₁₂) 中的 Eu 和 Fe 的成分比，進而改變其晶格常數和應變程度來觀測應變對 EuIG 薄膜的磁矩方向的影響等。
- PDF(pair distribution function)是一項材料結構分析的技術，其技術需要高能量及高 Q-range 的數據，TPS 19A 在設計之初，就涵蓋了未來開發的可性性，其功能主要是能夠研究結晶性差的材料結構，甚至能夠分析非結晶態的材料結構，其功能能補足 TPS19A

高解析度粉末繞射所研究的結晶性材料範疇，擴大研究領域包含結晶性及非結晶性材料。已完成 PDF 結晶性樣品實驗、低結晶性樣品實驗、非晶性樣品實驗等模式開發，並完成實驗數據分析。非常溫常壓 PDF 實驗模式測試中，已完成一組案例。另，快速實驗 rPDF 開發中。

- 利用 TPS 21A 的 X 光奈米繞射實驗站，進行材料之結構分析，完成四篇主導性研究論文，包含(1)利用奈米聚焦 X 光勞厄繞射技術，研究二維材料在微觀區域的不均勻性分佈特性，在雷射輔助晶相轉變的技術上提供可能發生之機制，發表於 Applied Surface Science；(2) 研究高熵奈米氧化物在吸附有機污染物上面的應用，其結果發表於 Materials Chemistry and Physics；(3)研究寬能隙材料中添加稀有過渡金屬的 OER 催化反應，研究指出，此材料可兼具催化劑之活性與穩定性，達到應用目的，其發表於 ACS Catalysis；(4)利用 X 光奈米繞射的高空間解析力，高溫臨場研究奈米雙晶銅以及傳統銅材在先進封裝製程中，2 μm 重分佈電路線上的熱應力分佈，為未來半導體先進封裝技術提供一個微觀分析技術，避免應力遷移導致空孔所引起的元件故障。
- 近年來鋰離子混合超級電容器因其良好的功率密度而受到深入研究，然而，科學界希望尋求更高能量密度的材料的新組合，特別是陽極端的材料開發。有鑒於此，研究兩種常見的結構缺陷，即晶體空位和晶格畸變被引入到結合到碳框架中的超細氮化鈮單晶中。高度可逆的鋰離子存儲容量高達 540 mA h g⁻¹ 在這種 NbN@C 複合式負極中得到了證明，並具有出色的性能和循環穩定性。
- 研究 B doping 如何提升 Os 催化劑的產氫效能，使用 TPS 44A 與 TLS 17B1 光束線發現，在實際工作條件下，interstitial B 原子可以優化 B-Os 觸媒的電子結構，並將 Os 作為活性位點穩定在缺電子狀態，同時揭示了 B-Os 的 HER 催化機制於 pH 酸中鹼的電解質環境中。此外還表明，interstitial B 原子可以調整 Os 的電子結構，從而降低水離解能並改善氫的吸附/解吸行為，從而協同加速 HER。此研究成果發表於頂尖國際期刊 Nature Communications。
- TPS 27A1 實驗站進行出光時試車用的系統初期研究分析，研究課題為固態電池 Li-rich NMC 陰極材料之表面改值分析。為提升電池效率，也避免陰極材料與固態電解液之間的降解作用，使用數種不同的方式進行 LiF coating，已有初步成果，該電極尺度與大小非常適合於 STXM 實驗站進行分析。

- 為瞭解晶體結構和鋁離子存儲行為的相關性，製備各種不同晶體結構的 MoO_3 ($\alpha\text{-MoO}_3$ 、 $\beta\text{-MoO}_3$ 和 h-MoO_3) 電極材料，並通過臨場 X 射線吸收光譜(XAS)和 X 射線衍射(XRD)技術對其進行研究。研究表明各種晶體結構的 MoO_3 電極材料鋁離子儲能性能與其相應的隧道空間及晶體結構的穩定性密切相關。此項工作還可以為離子存儲效率與相應晶體結構之間的相關性提供新的見解，對於開發和改進用於鋁離子儲能的新型電極材料具有很大的幫助。此研究結果已發表於 *Nanoscale*，並獲選為期刊封面。
- 二維材料如 MoS_2 ，不僅取得容易、合成方便、相對較低污染外，他本身的單層結構所提供的及大表面積將可成為良好的催化反應載體。在催化研究部分主要目標在進行二氧化碳還原研究，主要使用水熱法合成二維半導體 MoS_2 材料，並在合成過程中使用不同比例的前驅物，調整 Mo 與 S 的比例，藉由不同的比例的條件，並在合成中參雜 Ni nitrate，使其成為二維/金屬混和材料，並藉由此材料進行催化研究。目前已完成一系列的樣品製備，並完成相關高解析 XPS 與 XAS 研究。電催化反應效率目前正在進行中。此外另一個催化系統載體，石墨氮化碳目前已經完成合成，正在進行 Co 金屬的參雜中。
- 研發 TPS 13A 實驗設施超小/小/廣角度 X 光散射，推進解析結構尺度以涵蓋原子尺度至微米範圍，觀測甲蟲翅鞘結構上光子晶體與金屬光澤成色機制，解析出 *P. muelleri* 彩虹色鞘翅是由約 60 nm β 形式多層反射層幾丁質構成。此外，進行生醫跨領域合作，利用蛋白質線上純化系統(HPLC)/同位紫外光-可見光吸收光譜儀/折射儀(RI)/小角-廣角度 X 光散射偵測腎臟病患血液蛋白質型態與濃度比，解析腎臟病患血液含有免疫球蛋白 G 與 HSA，並且隨著臨床用藥時期有大小變化與濃度比值變化。
- 利用小角度 X 光散射與分子結構模擬計算，研究十二烷基硫酸鈉對牛血清白蛋白之去摺疊行為，蛋白質去摺疊行為已被廣泛認為與多種疾病致病性相關，此研究可深入了解蛋白質與常見去摺疊試劑之交互作用與導致的結構轉變，可以提供關鍵結構資訊給針對去摺疊行為之新藥設計。已完成 SAXS/RI/UV/MALS 連動量測系統，此系統包括毛細管樣品載台整體週邊設計與其串聯的 HPLC/RI/UV/MALS 系統，此系統除了可以從 SAXS 得知蛋白 3D 結構外，亦可結合 UV/RI 數據推算 SDS 結合到蛋白上的數量，MALS 則可計算出分子量，進一步驗證數據。此系統可廣泛用於一般生物樣品分離與分析。

- 整合小角散射結果以確定 SDS 在去摺疊過程中的型態與作用機制。完成一系列不同 SDS 濃度下 BSA 水溶液的散射數據量測，結合 UV/RI 後可推算出各個濃度下結合到 BSA 上的 SDS 數量。MALS 得到的分子量也確定符合其相應的結合數量，進一步證明 SAXS/RI/UV/MALS 系統的準確度。Rg 結果顯示隨著 SDS 數量增加，BSA 會經由一個二階式的結構轉變來完成去折疊過程，詳細的反應過程則需仰賴分子模擬計算的結果。優化 SDS 的力學參數，使 SDS 在計算過程中的聚集體大小能符合既有的實驗值，同時確定在計算過程中 BSA 可達到完整去摺疊型態，代表初步模型是正確的。
- 執行智能型水凝膠研究中，開發一新型電刺激-響應藥物釋放凝膠系統，已利用小角度散射-流變研究測試其凝膠結構與其黏流性質之關係，同時也完成其凝膠熱性質研究，目前正在執行電刺激-響應藥物釋放研究。

(E)學術合作與交流

- X 光奈米探測儀設施運維(TPS 23A)與西班牙研究單位持續進行合作，以 Partner Organizations 的身份與 Dr. Gema Martinez-Criado (AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS) 合作，參加為期四年期 (2020/12/01 - 2024/11/30) 之研究計畫，計畫名稱為「Quantum Semiconductor Technologies Exploiting Antimony」，Dr. Gema Martinez-Criado 與其指導學生將申請 TPS 23A beamtime，並與 TPS 23A 互相合作。此一國際合作案，不僅將展現 TPS 23A 之國際能見度，更可透過實驗合作讓 TPS 23A 的實驗研究產出更加豐碩。

分項計畫四、台澳中子設施運轉維護

(1)現況：維持冷中子三軸散射儀(Spin-echo Inelastic K-space Analyzer, 以下簡稱 SIKA) 正常運轉，對外開放用戶申請使用，持續推展中子散射之研究與應用，並提供中子用戶群科技服務。

(2)進度說明：

(A)用戶服務

- 111 年仍受冠狀病毒疫情影響，大部份國際用戶仍無法親自進行實驗，多經由郵寄樣品方式由儀器科學家協助進行。111 年度共執行 23 個計畫、用戶服務人次 36。
- 台灣中子學會 111 年主辦之「2022 年中子年會暨散射技術研討會」於 11 月 18 至 20 日順利完成，中心受邀為協辦單位並邀請國

外講員。

(B) 設施運轉、測試與維護

- SIKA 全年計運轉 295.75 天，其中用戶計畫計 201.33 天。另外有 94.42 天試車保養及創新實驗測試。111 年度 SIKA 妥善率為 99.69 %。
- 嵌入式中子偵測系統硬體更新至新式 ARM 處理器系統，並完成內部軟體升級，改採用內建通訊模組，以減少對外加模式依賴性，以避免未來更新造成相依問題。新系統已完成測試並正式上線運轉。
- 機器手臂採購案初期預計整合儀控系統與樣品環境，可在實驗中進行自動樣品更換。111 年完成採購驗收，完成安全圍籬安裝，刻正進行通訊測試(如圖三十七)。



圖三十七、機器手臂完成驗收，並完成安全圍籬安裝

(二)、台灣光子源周邊實驗設施興建計畫

本中心 111 年度「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」計畫核定預算金額為 284,052 千元。

(1) 現況：本計畫係以台灣光子源為核心，除將持續完成第二階段光束線實驗設施建置工作，並延續業於 110 年啟動之第三階段光束線實驗設施建置工作，111 年將進行包括柔 X 光吸收光譜(TPS 32A)、龍光束線(TPS 33A)、軟 X 光吸收能譜(TPS 35A)、X 光吸收光譜(TPS 38A)、室壓/真空光電子能譜(TPS 43A)和高解析 X 光光譜(TPS 47A)等 6 座光束線實驗設施之磁鐵、前端區及光束線與實驗站設計，及相關儀器設備與關鍵光學元件之採購。以下謹依各階段及光束線編號依序說明。

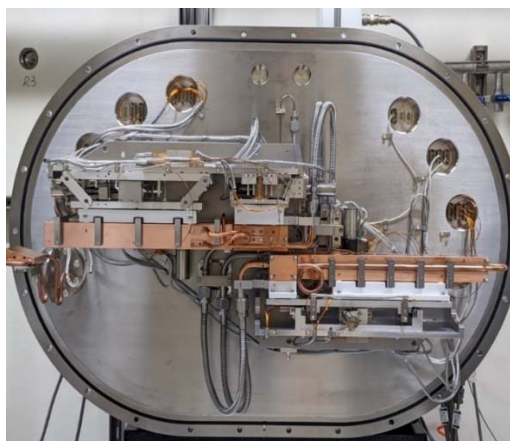
(2) 進度說明：

- 微米晶體結構解析(TPS 15A)光束線實驗設施

TPS 15A 的光束線與實驗站多項關鍵光學元件與設備陸續到貨驗收(如圖三十八)與進行現場安裝作業，並完成基本建置作業，111 年執行重點工作如下：

- 光束線建置

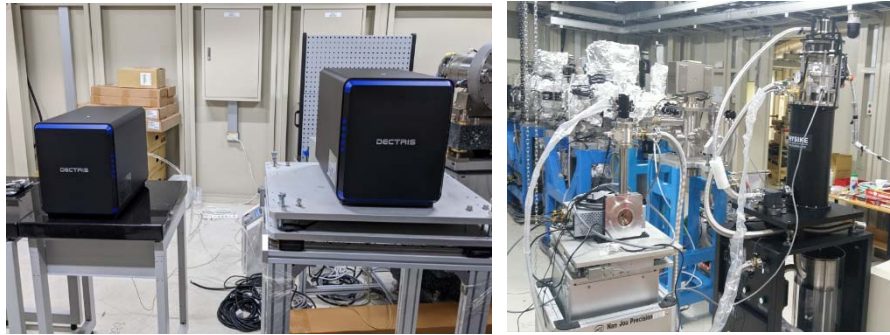
光束線已完成光學與標準元件的全線安裝，並通過安全連鎖系統竣工檢查。目前僅剩 1 個重要外購元件聚焦鏡(Focusing Mirror)未能如期到貨，其因國外 COVID-19 疫情影響，以「發生契約規定不可抗力之事故」為由要求延期至 112 年第 1 季交貨，待 FM 聚焦鏡到貨與安裝後，15A 將開始進行插件磁鐵與電子束軌道調校、單光儀能量校正、光通量量測與實驗站光斑大小量測等表定的光束線試車工作。



圖三十八、關鍵光學元件單光儀之安裝與測試

– 實驗站建置

實驗站數個重要設備已於 111 年上半年陸續到貨，並陸續完成安裝測試。111 年度已完成兩個實驗站的偵測器、鑽石砧氣體填充系統和高壓低溫系統的測試驗收(如圖三十九)，並將高耐熱矽光器安裝至光束線上。112 年度將開始著重於設備間整合測試與實驗站試車工作。。



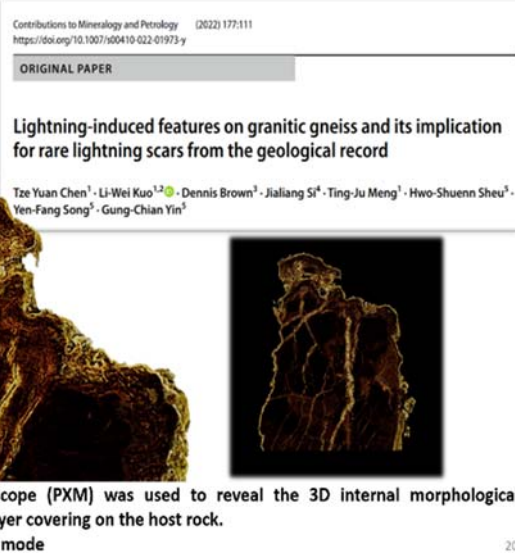
圖三十九、實驗站偵測器(左)以及鑽石砧氣體填充系統(右)

• 奈米 X 光顯微術(TPS 31A)光束線實驗設施：

TPS 31A 自 111 年初展開實驗站試車作業，試車結果順利，並於 111 年 11 月通過原能會審查，正式取得使用執照開放用戶使用。111 年執行重點工作如下：

– 試車作業

投射式 X 光顯微術(PXM)實驗站：實驗站試車工作業自 111 年初展開，目前光束線 DCM/DMM 二個模式測試光通量和光特性都正常；實驗站具有單光運轉及白光運轉兩模式，目前單光模式已順利運轉，白光模式經試車後發現仍有改善空間，規劃於 112 年停機期間進行修補調整。實驗站經測試已可進行快速掃描，接近當初設計性能之極限，測試結果分述如下：(a).以 Zyla CMOS 偵測器配合斷層掃描存取可達接近性能極限之 100 frame/s。(b)斷層掃描速度若在最高解析度 2,560 x 2,180 模式下，2,881 張投影 DCM 模式僅需約 75 秒完成；DMM 模式則可逼近 30 秒完成。(c)DCM 模式約 20 ms 一張；DMM 模式約 1 ms 可得一張全解析影像，並且達到 80%的最高光強度。因試車進度順利，試車期間邀請用戶試用，並於 111 年 11 月發表第一篇用戶論文(如圖四十)。



圖四十、PXM 實驗站的第一篇用戶論文

— 實驗站建置

穿透式 X 光顯微術(TXM)實驗站：因鏡箱交貨延遲(原定 111.08 交貨，進入計罰程序)致許多前置工作無法如期完成，目前鏡箱已於 111 年 12 月通過工廠驗收測試(FAT)，刻正排運中，因此將安排於 112 年上半年長停機時安裝，並於 112 年下半年進行 TXM 實驗站測試

• 柔 X 光吸收光譜(TPS 32A)光束線實驗設施

TPS 32A 已完成前端區真空系統建造，並維持在超高真空狀態；光束線輻射屏蔽屋已完工驗收；光學共通光學元件機械細部設計皆已完成，並陸續發包；四個實驗站皆完成規劃設計，並發包製造，第三實驗站已建置完成。111 年執行重點工作如下：

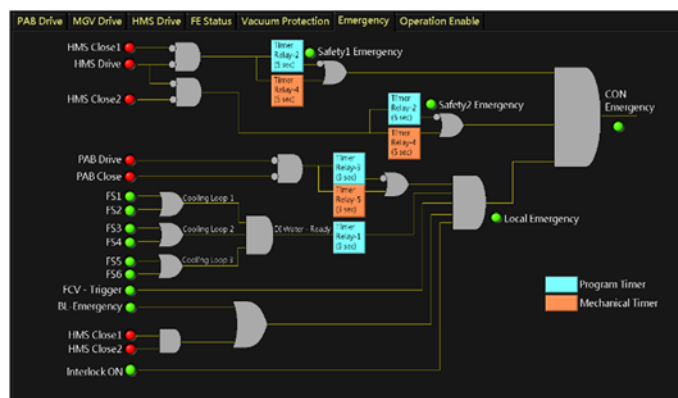
— 前端區建置

1. 前端區 FE32 真空系統已將各段子系統串接完成，完成真空系統建造；高熱載吸收器元件經雷射定位，誤差小於 0.03 mm；真空系統烘烤完成，維持超高真空狀態，其氣壓符合規範；冷卻系統通以 7 L/min 水流量，測漏完成；氣動閥件與真空閥門高壓氣體管路安裝及測試完成 (如圖四十一)。



圖四十一、前端區 FE32 真空系統完成

2. 完成前端區 CIA 控制室機櫃與控制器安裝以及安全連鎖系統邏輯動作測試(如圖四十二)。將所有儀器設備連接 UPS 不斷電系統，並完整網路與電力系統配置；另製作聯鎖(Interlock)機箱，由 NI Compact RIO 與相關電路組成安全連鎖系統，擷取前端區相關訊號(如：IP、IG、CP-Air、BeamLine、Radiation Safety、Control Room 等)加以邏輯判斷，整合前端區與各單位的訊號連接邏輯，並於前面板顯示燈號以方便觀察各閥門開啟關閉狀態，確保正常運轉並保護人員與設備安全。



圖四十二、安全連鎖系統邏輯圖

3. 設計同步輻射光束位置監測器(XBPM)所需使用之 stage 精密移動平台(如圖四十三)，將其搭配 Galil 控制器與馬達驅動器組建成馬達軸控系統，並利用 LabVIEW 設計馬達控制程式來控制滑台動作，以及搭載位移器與旋轉編碼器用以監看馬達行程位置，並加以定義馬達驅動與極限開關等訊號定義，將可用於協助穩定控制軸控系統與精密雙軸移動滑台之間訊號傳輸。



圖四十三、進行精密移動平台與執行程式測試

– 光束線建置

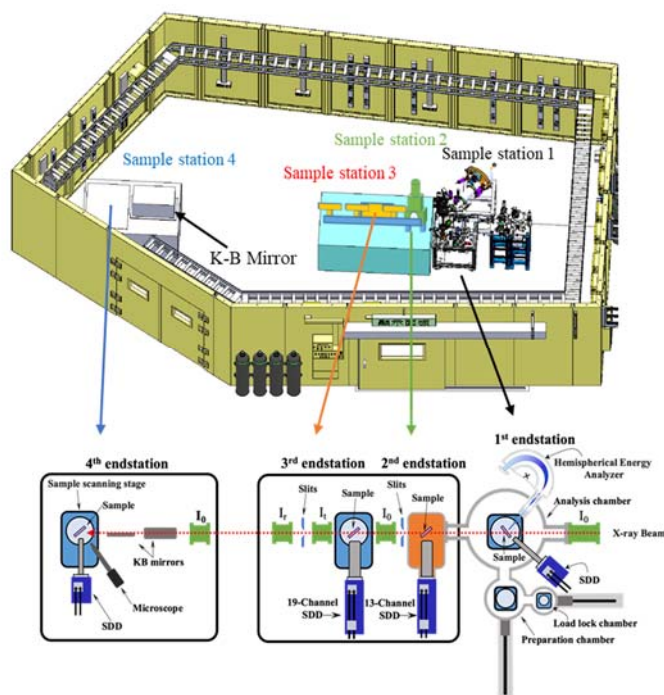
1. 輻射屏蔽屋之電力、抽氣、消防設施、管路與線槽建造皆已完工驗收；光束線電力消防與水氣管路工程施工完畢，完成驗收；光束線安全連鎖系統、光束線網路、馬達控制線、訊號線等佈線完成，安全連鎖系統可程式化邏輯控制器(PLC)到貨驗收完成，並進行安全連鎖系統機箱組裝。
2. 完成光束線電控系統、數據訊號擷取之網路和伺服器以及大數據儲存系統等邏輯架構之規劃安裝佈置。將可對未來光束線 XAS 量測系統中的光束線硬體控制與軟體緊密整合，達到 All in One 用戶端整合的目標，預期未來可利用光束線遠端操作，提高實驗站整體使用率。
3. 大型光學元件包含 2 座分光儀 DCM(Si (111) 與 InSb(111))、3 座光學鏡箱系統 (準直鏡系統、高諧波抑制鏡系統、聚焦鏡系統)皆已到貨，並完成安裝驗收作業；4 面光學鏡(HHRM1、HHRM2、CM、TFM)已到貨，並完成 CM 及 TFM 之安裝(如圖四十四)。



圖四十四、3 座鏡箱系統(左)以及 TFM 光學鏡(右)現場安裝

實驗站建置

1. 光束線四個實驗站皆已完成規劃(如圖四十五)，相關設計概念文章發表於真空科技期刊 34-4 期以及 Journal of Physics: Conference Series，將可提供穩定純淨、高光通量、特殊光子能量範圍之連續可調 X 光光源，預期可為物理、化學、材料、地質、環境、生醫等各領域之尖端科學研究提供重要的光譜分析技術與研究契機。



圖四十五、柔光束線實驗站空間規劃設計概念圖

2. 第一實驗站高能光電子能譜(HAXPES)系統已完成設計真空腔體與部件、傳輸系統、多樣品座等設備，並於6月發包購案，預計112年到或安裝；第二實驗站設計完成(如圖四十六)，規劃未來將運作全能量區段(1.7 – 11 keV)之吸收光譜量測，目前調整機構已到貨，腔體與樣品座預計於112年第1季到貨組裝完成；第三實驗站可運作高能量之硬X光區段(5 - 11 keV)之X光吸收光譜量測，並已於111年底完成建置；第四實驗站微米聚焦實驗站(μ -XAS)四組控制平台與KB鏡設計完成(如圖四十七)，111年已提出所有購案，預計112年第2季可全數到貨並安裝測試。第四實驗站為中心同仁自行研發設計，其KB鏡系統可將X-ray再聚焦，與光學顯微鏡與移動式樣品載台結合，提供真空環境下之二維空間掃描之螢光光譜與X光吸收光譜分析。

端區 CIA 控制室機櫃設計加裝冷卻排風扇，使控制器不因過熱而跳機。

2. 完成前端區真空元件設計與分析，包含真空系統總長度確認、評估前端區因光照射產生的光子引發釋氣所需要的真空幫浦規格尺寸以及安裝的最佳位置。並以軟體計算插件磁鐵產生的同步輻射光能量大小以及光張角，佐以有限元素分析，模擬同步輻射光照射至前端區高熱載吸收器後產生的熱型變及溫度。
3. 完成安全連鎖系統設計，包括前端區氣壓評估、冷卻水流量、PAB 光子吸收器、HMS 重金屬閥門等，以判別前端區是否能正常出光至實驗站，並於緊急狀況時能讓同步輻射光中止。

為調整 XBPM 與 SLIT 開口，設計精密雙軸移動平台，將其搭配 Galil 控制器與馬達驅動器組建成馬達軸控系統，並利用 LabVIEW 設計馬達控制程式用以控制滑台動作，量測移動滑台各軸行程距離並比較計數值查看馬達是否失步，檢測全行程運轉是否正常。

— 磁鐵建置

1. 完成快速偏踢電子束實驗所需的相關設計、製造與安裝工作(如圖四十八)，包括(i)真空腔製作驗收與安裝定位。(ii)磁鐵製作、量測修正與安裝於儲存環內校正位置完成。(iii)電源供應器製作測試完成。(iv)電子束偵測與儀器控制回饋系統，完成設計邏輯分析、相關軟硬體建造和相容性測試評估，並完成與電源供應器連線操作測試。此外，並已接續完成偏踢電子束試俾實驗。
2. 已完成插件磁鐵的相關工程設計，後續將進行採購流程



圖四十八、電子偏踢設備安裝於 TPS

- 光束線建置

持續進行光束線的真空臨場長程光學鏡面型量測儀及單光分光光柵系統之機械設計。面型量測儀為光束線上重要且不可缺少的量測設備，透過量測面型可回饋給多點式光學鏡面型調整機構來修正光學鏡面，以達成實驗需求。111 年已完成面型量測儀與單光分光光柵系統各單項之機械設計，以及設計、整合兩套系統的介面，包括各零組件內部機構的設計以及整體配置整合完成，並進行單光分光光柵系統的機械應力靜態分析。

• 軟 X 光吸收能譜(TPS 35A)光束線實驗設施

TPS 35A 前端區已設計完成，部分子系統設備已到貨進行組裝測試；磁鐵部分已焊接加工完成 EPU66_0.8 m 之重要部件，並完成機械整機組裝作業；光束線完成可讀取絕對式光學尺訊號的首批馬達控制器驗收，並開始著手組裝多點式鏡面控制器(Bender)。111 年度執行重點工作如下：

- 前端區建置

1. 前端區已設計完成，包含 Pre-MASK 系統、MASK 系統、PAB 系統以及 HMS&SLIT 系統，共四套子系統，已開始進行組裝並抽真空測試。
2. 高熱載吸收器(含三種光遮罩 Pre-MASK、MASK0、MASK1)、光子吸收器 PAB、二套光狹縫(SLIT1、SLIT2)以及二套 XBPM cooling body，一共八套熱吸收器已真空硬焊製造及檢測完成(如圖四十九)。
3. 完成前端區真空系統之抽氣設備評估，將以複合式幫浦 NEX Torr 作為抽氣幫浦，並採用五顆幫浦；相關幫浦採購案於上半年決標，下半年 VAT 閥門與 SAES 幫浦已順利完成交貨與驗收，並安裝於真空子系統內測試完成。
4. 設計前端區安全連鎖系統控制程式，並設計 Interlock 控制機箱，其搭配各元件相對應的機箱與配線組建成安全連鎖系統。相關 Interlock 安全連鎖系統與軸控系統已設計完成，並白箱測試(white-box testing)完成。



圖四十九、完成組裝測試的 Pre-MASK 系統

- 磁鐵建置

已於 111 年第 1 季完成 EPU66_0.8 m 永久磁石驗收(如圖五十)，並完成 EPU66_0.8m 主機結構件設計與加工，包含磁列作動乘載台、機械底座焊件、工字樑焊接等，並於加工後完成機械整機組裝作業；機械與儀控組裝後，進行機械作動下機械精度量測與查驗工作，結果整機作動量測機械精度符合規格書規範；完成 EPU66_0.8 m 每顆磁石磁場量測與排序工作；完成磁石組裝與固緊用治具，加工、查驗與試組裝等作業。



圖五十、EPU66 磁石到貨查驗

- 光束線建置

1. 進行光束線參數優化，以確認各光學元件之參數。根據此優化結果，能以一座短聚頻磁鐵(0.8 m)作為光源，透過不同槽密度之光柵進行分光，使光子能量涵蓋在 100~3,000 eV 範

圍內，能獲得光通量 $> 1 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}$ ，並在 $100 \sim 500 \mu\text{m}^2$ 區間可變換光點大小。其核心技術主要是利用自研之調控系統來精準調控光學鏡面的彎曲程度。

2. 各光學元件子系統，如馬達、馬達控制器、光學尺等，已進行採購；完成可讀取絕對式光學尺訊號的首批馬達控制器驗收，由於本光束線改用絕對式光學尺，需驗證其功能與相對式光學尺一致，確認一切功能正常後，便可進行批量生產，經驗證後發現其性能一致。
3. 進行 AM-PGM(光束線能量掃描用)大型真空腔的真空密封技術開發，經測試真空腔已連續升降溫至 150°C ，且無漏氣現象。此外，AM-PGM 單光儀系統中的 AM(Active Mirror，主動式鏡片)，已開始著手組裝多點式鏡面控制器(Bender)，預計 112 年中可進行 AM 的離線測試。

- X 光吸收光譜(TPS 38A)光束線實驗設施

TPS 38A 為 111 年新增啟動建置之光束線實驗設施，111 年度主要工作係完成前端區設計以及光束線與實驗站規劃設計，目前前端區、光束線及實驗站設計皆已順利依規劃完成定案，並開始進行元件採購作業。111 年度執行重點工作如下：

- 前端區建置

1. 已完成前端區設計定案，並陸續採購相關零組件，例如真空系統組裝用的不鏽鋼腔體、真空氣壓計、殘餘氣體分析儀以及抽氣幫浦等設備皆已到貨並驗收完成。
2. 前端區真空以各子系統為單位(包含 Pre-MASK 系統、MASK 系統、PAB 系統以及 HMS&SLIT 系統)，共四套子系統，已開始進行組裝並進行抽真空測試(如圖五十一)。
3. 規劃 Stage 精密移動平台，搭配 Galil 控制器與馬達驅動器組建成馬達軸控系統，並設計精密雙軸移動滑台驗收程式，可確認移動方向、正負極限開關方向、量測移動滑台各軸行程距離，並比較命令脈波數與編碼器計數值確認馬達是否失步，以檢測全行程運轉是否正常。後續將分析移動滑台更多相關數據以達到完整量測，並加入預知保全功能以預防機構因長年使用而發生故障，能預作老舊零件汰換與維護。
4. CIA 控制室進行空間規劃，儀器設備用的機櫃箱體已安裝完成，並加裝冷卻排風設備；Interlock 安全連鎖系統與軸控系

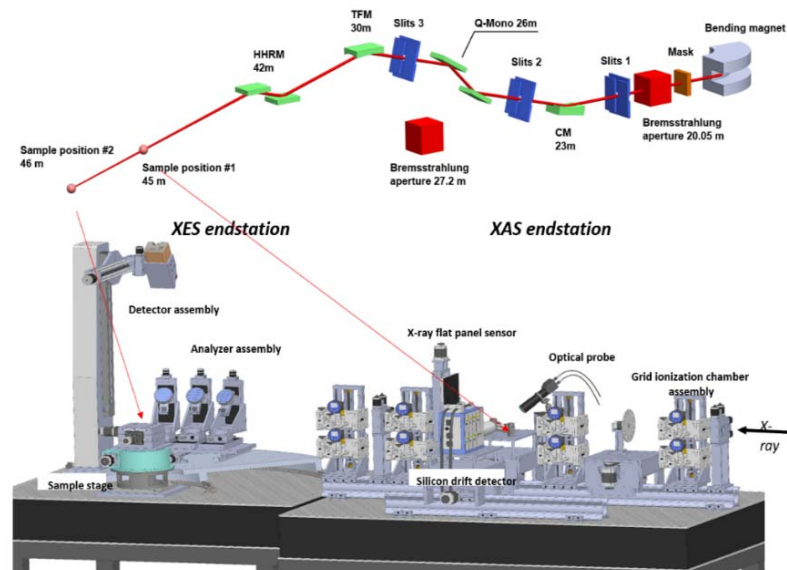
統設計完成，並於白箱測試(white-box testing)完成。



圖五十一、完成真空子系統安裝與測試

— 光束線/實驗站建置

1. 光束線與實驗站規劃設計已完成，包含大型光學元件，準直鏡系統、高諧波抑制鏡系統、快速掃描單光儀系統(Si(111) & Si(220))、聚焦鏡系統，光學共通光學元件等光學計算成果與評估皆已完成(如圖五十二)。

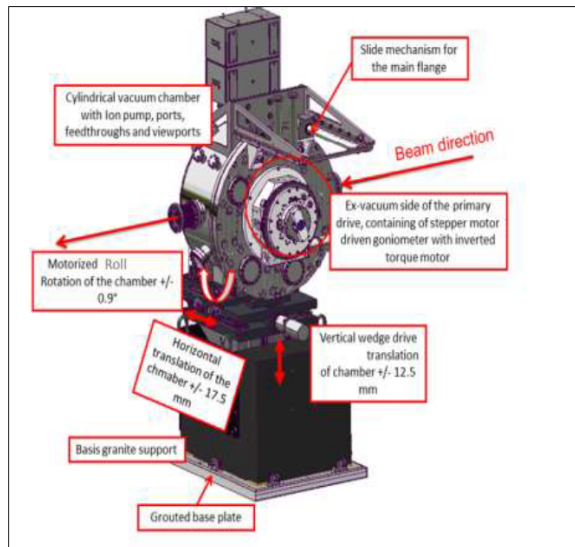


圖五十二、光束線與實驗站規劃設計

2. 輻射屏蔽屋規劃設計已完成，包含吊掛設備、空調照明、廢氣/水排放管線、訊號與電力線軌、水氣電管路、含鉛鋼板材料樑柱、門板視窗、動線規劃與安全評估等皆完成細部修正規

劃(如下圖)，及通過輻安組審核確認；並已於 111 年完成購案決標簽約。

3. 重要大型光學元件—快速掃描單光儀系統(如圖五十三)，已完成細部規格書以及廠商估價，並順利於 111 年底前簽約發包。



圖五十三、快速掃描單光儀細部設計圖

- 室壓/真空光電子能譜(TPS 43A)光束線實驗設施

TPS 43A 前端區目前已完成元件發包製造以及子系統安裝測試；磁鐵已完成細部機械設計及工程施作審查，並完成機械結構所有重要部件的加工與焊接工作；光束線部分，已完成前端光學設計定稿。111 年度執行重點工作如下：

- 前端區建置

前端區 111 年度目標為元件發包製造以及子系統測試，現已完成高熱載吸收器(含三種光遮罩 Pre-MASK、MASK0、MASK1)、光子吸收器 PAB、二套光狹縫(SLIT1、SLIT2)以及二套 XBPM cooling body，一共八套熱吸收器完成真空硬焊製造以及檢測作業；完成光位置偵檢器 XBPM 與螢光檢測儀 Screen monitor 之組裝以及阻抗測試；真空系統組裝用的不鏽鋼腔體、真空氣壓計、殘餘氣體分析儀及抽氣幫浦等設備皆已到貨驗收完成。

- 磁鐵建置

磁鐵已於 111 上半年完成細部機械設計及工程施作審查。橢圓極化聚頻磁鐵(EPU56)刻正依規劃的規格建造中，目前已完成全部磁石共 1,200 顆的磁場量測作業，量測結果將運用於磁石安裝於

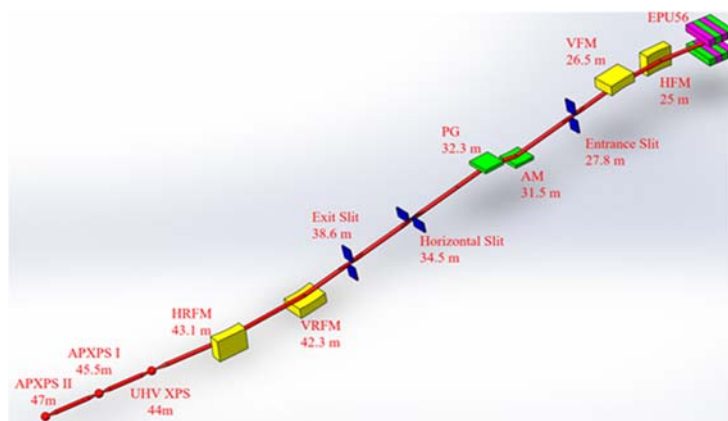
機械結構的順序排列過程；機械結構部分，完成所有重要部件的加工與焊接工作，並接續進行整機的機械組裝；完成底座組裝，並確認整機荷重下，機身仍垂直於絕對水平，確保間隙開合的機械作動系統安全運作(如圖五十四)。



圖五十四、完成機身組裝

— 光束線建置

光束線前端光學設計定稿(如圖五十五)，刻正設計輻射屏蔽屋及水氣電工程配置。光束線 111 年規劃之購案原則依規劃辦理中或甚至部分已順利交貨，包含多個光束線重要光學元件，例如數位編碼器、多肋式光學鏡片、線性致動器等，後續將依照採購程序進行開標或驗收。



圖五十五、TPS 43 光學設計

— 實驗站建置

實驗站 111 年度主要工作內容為升級氣固相近室壓 X 光光電子實驗站(APXPS)功能，目前已確定氣相層析儀(GC-TCD) 和紅外光譜儀(IRAS、DRIFS) 的規格與相應尺寸並完成概略腔體設計，以

及完成模擬實驗區空間配置情況。渦輪子幫浦、氣相層析儀二項購案已經完成簽約，預計 112 年上半年到貨驗收；氬離子蝕刻儀與乾式幫浦，預計分別於 112 年 1 月、7 月到貨驗收。

- 高解析 X 光光譜(TPS 47A)光束線實驗設施

TPS 47A 為 111 年新增啟動建置之光束線實驗設施，111 年度主要工作係完成前端區、光束線以及實驗站之設計。目前，前端區已完成設計定案；插件磁鐵規格亦已確定；光束線與實驗站部分，刻正進行重要光學元件設計與優化。111 年度執行重點工作如下。

- 前端區建置

111 年本光束線前端區主要目標為將前端區設計定案，並採購相關元件，進行組裝及測試各段子系統。前端區設計已於第 1 季完成，前端區真空共 4 套子系統(包括 Pre-MASK 系統、MASK 系統、PAB 系統以及 HMS&SLIT 系統)，已開始進行組裝並抽真空測試(如圖五十六)。此外，高熱載吸收器(含三種光遮罩 Pre-MASK、MASK0、MASK1)、光子吸收器 PAB、二套光狹縫(含 SLIT1、SLIT2)以及二套 XBPM cooling body，共八套熱吸收器真空硬焊製造以及檢測完成。



圖五十六、組裝完成的 HMS 系統

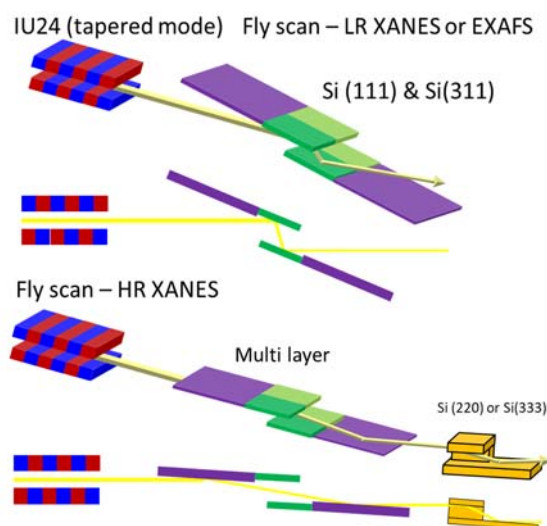
- 磁鐵建置

磁鐵部分，已完成真空聚頻插件磁鐵 IU24-3 m 規格確定以及相關工程評估，並完成發包採購簽約，開始真空聚頻插件磁鐵的建造工作。完成評估項目如下：

1. 技術規格書擬定，技術規範及廠商所需負的相關責任。
2. 真空聚頻插件磁鐵 IU24-3 m 建置環境及相關後續量測實驗室可用性評估。
3. 真空聚頻插件磁鐵 IU24-3 m 安裝於儲存環之水、電、空調評估，以及安裝空間評估及前端區空間評估。
4. 真空聚頻插件磁鐵備品清點與後續採購準備。

－ 光束線建置

主要工作內容係完成光束線設計，並確認各項光學參數規格。目前，已完成光束線雙晶分光儀規格設計與細部優化，其將使用液態氮冷卻系統，設置矽(111)與(311)兩種晶面分光晶體，並增加快掃功能(Fly scan)(如圖五十七)；另外增加一組多層膜分光晶體作為高解析快掃使用，在搭配高解析晶體分光儀下可實現 100 meV 以下快掃模式。此外，已完成採購程序，預計 113 年交貨。



圖五十七、FLY scan 運作模式

－ 實驗站建置

實驗站部分，持續規劃第一實驗站(高解析吸收光譜與發射光譜實驗站)以及第二實驗站(高能光電子發射能譜實驗站)光學聚焦鏡，聚焦點尺寸分別為 20 μm 以及 6 μm 。

二-2 前瞻半導體臨場檢測技術建置

「突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代」計畫 110、111 年度預算分別各為 167,500 千元，由國家科學及技術委員會自然科學及永續研究發展處、財團法人國家實驗研究院台灣儀器科技研究中心，及本中心共同執行。

本中心負責執行「前瞻半導體臨場檢測技術建置」(以下簡稱本計畫)110、111 年度預算分別各為 74,500 千元。所需人力由本中心分支計畫「國輻中心業務推動與設施管理計畫」支援。110、111 年度之收支明細資料詳如下表。

補助項目		預算數 (110、111 年合計) A	已補助金額 B	執行狀況			結餘數 F=B-E	執行率 (E/B)
				實支數 C	暫付數 D	支用數 E=C+D		
經常門-國庫撥款		21,000,000	17,199,368	16,994,481	204,793	17,199,274	94	100.00%
資本門- 國庫撥款	國庫 撥款	128,000,000	131,800,632	131,800,614	0	131,800,614	18	100.00%
	收支 轉帳							
資本門小計		128,000,000	131,800,632	131,800,614	0	131,800,614	18	100.00%
經費併計		149,000,000	149,000,000	148,795,095	204,793	148,999,888	112	100.00%

本計畫係規劃在台灣光子源(TPS)建置半導體二維薄膜繞射光束線實驗設施及半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗站，以發展非破壞性的高空間-時間解析力的精準標靶式 X 光檢測技術。本(111)年度主要工作為完成半導體薄膜二維薄膜繞射光束線實驗設施與臨場高階 X 光電子能譜實驗站所需臨場實驗環境系統、關鍵設備與實驗站之細部設計，及前端區與輻射屏蔽屋建置，並進行相關儀器設備之購置。截至 111 年底，本計畫執行進度及成果敘述如下：

(一)、半導體二維薄膜繞射光束線實驗設施(含光束線及實驗站)

- 1.完成半導體二維薄膜繞射實驗設施之輻射屏蔽屋及其基礎設施水氣、電力及消防系統之建置;並完成準直鏡箱及聚焦鏡箱之現場定位安裝。



輻射屏蔽屋建造完成圖



準直鏡箱安裝現場

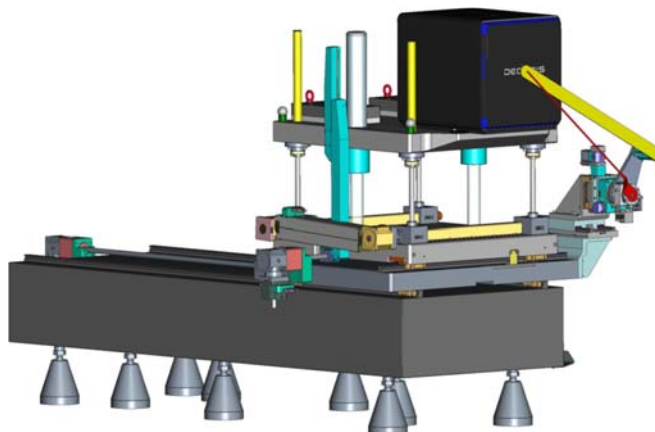


聚焦鏡箱安裝現場

2.完成半導體二維薄膜繞射實驗設施之大型二維偵檢器及偵檢器載台桌之細節規劃與設計規格，並進行採購作業，預計可於 112 年度完成。

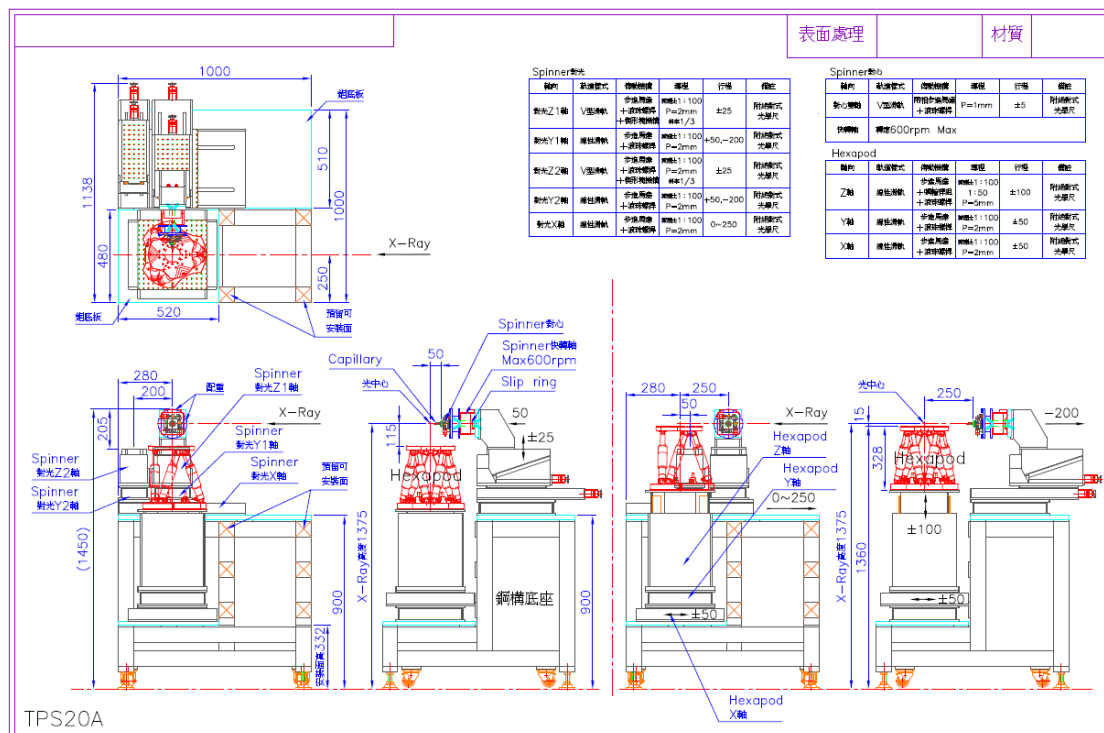
	Dectris EIGER2 S 16M
Number of modules (W x H)	4 x 8
Sensitive area (mm ²)	311.1 x 327.2
Pixel size (μm ²)	75 x 75
Total number of pixels	4148 x 4362
Count-rate capability (photons/s/pixel)	10 ⁷
Frame rate (Hz)	25
Sensor thickness (μm ²)	Silicon 450
Recommended energy range (keV)	6-40

大型二維偵檢器規格表



偵檢器載台桌設計示意圖

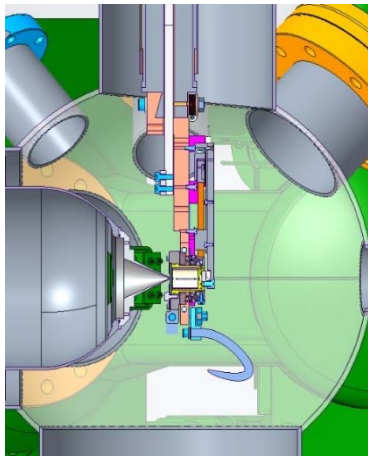
- 3.完成半導體二維薄膜繞射實驗設施之實驗站樣品桌設計規劃，將具有精密掃描薄膜樣品位置之功能，並且能夠靈活的切換各種臨場樣品環境設備。預計將於 112 年進行購置。



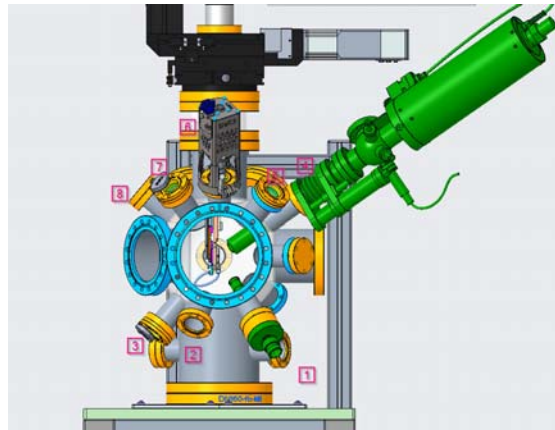
實驗站樣品桌設計圖

(二)、半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗站

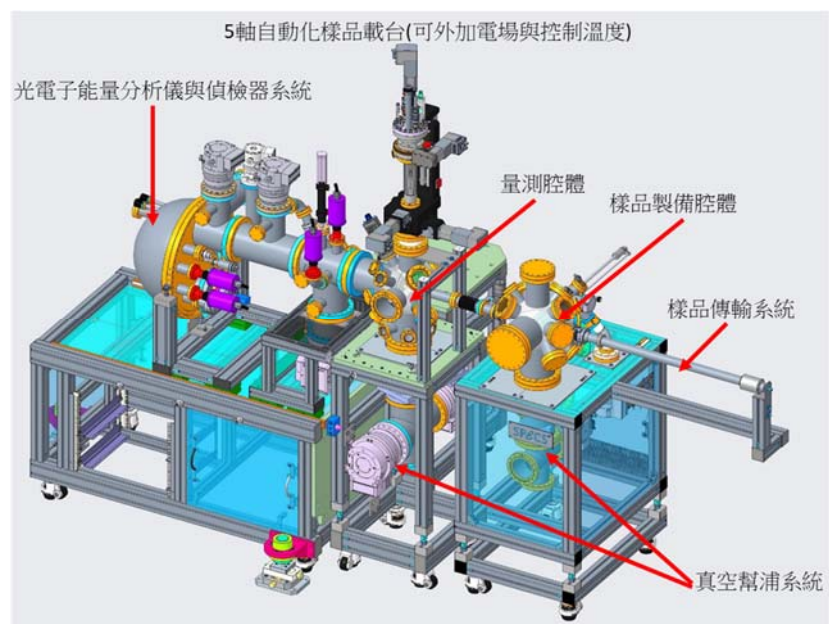
- 1.完成高階高能光電子能譜實驗設施設計，已開始在德國 SPECS 公司製作，預計 112 年第 3 季運抵台灣。為世界第一座可以快速切換實驗腔體且具備多樣化的臨場量測方式的高能 X 光光電子能譜實驗設施。可以提供國內用戶進行非破壞性動態檢測半導體材料與元件光電子能譜。結合 TPS 47A 光束線提供之優質同步輻射光源，能量範圍可涵蓋 3.2-10 keV，擁有高價態分辨率(<100 meV)、原子級靈敏度(<1 nm)，探測深度可達 7 nm 厚度以下(原目標 5 奈米)，可以滿足台灣半導體業 2023 達 3 nm、2025 年達到 2 nm 製程目標之需求，將成為具有前瞻性且為國際一流水準之實驗站。



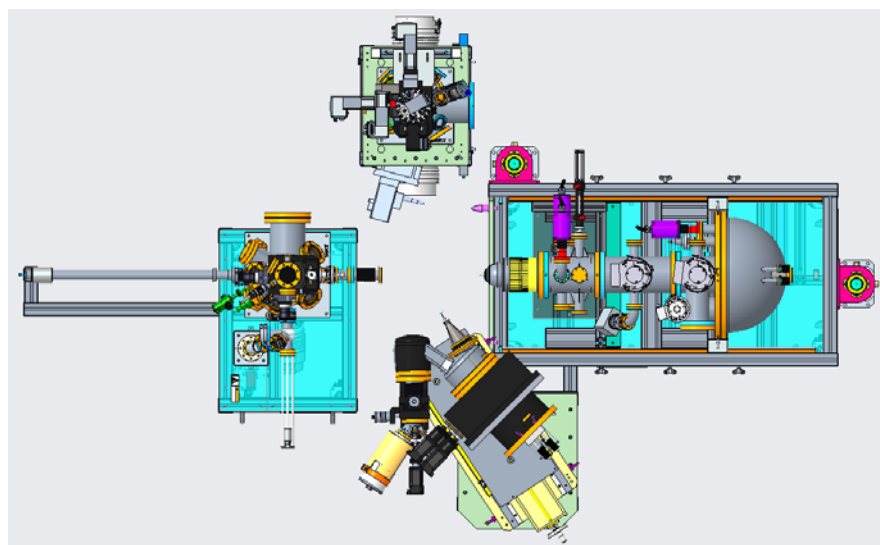
多樣化臨場量測環境
(針對新穎半導體元件開發與檢測)



實驗主腔體儀器配置



台灣第一座非破壞性臨場檢測高階高能光電子能譜實驗站



可快速切換實驗腔體之高能光電子發射能譜實驗站(組合模式)

參、決算概要

一、收支營運實況

(一)業務收入 20 億 729 萬 2,119 元，項目包括：

- 1、政府機關(構)公務預算補助經費 18 億 2,129 萬 5,202 元
- 2、政府機關(構)補助專題研究計畫 1 億 3,839 萬 1,766 元
- 3、民間委辦計畫 2,012 萬 3,991 元
- 4、民間個案服務 25 萬 4,563 元
- 5、其他業務收入 2,722 萬 6,597 元

(二)業務成本與費用 21 億 1,858 萬 3,819 元，項目包括：

- 1、政府機關(構)公務預算補助經費 19 億 4,323 萬 9,686 元
- 2、政府機關(構)補助專題研究計畫 1 億 3,852 萬 9,478 元
- 3、民間委辦計畫 1,831 萬 208 元
- 4、民間個案服務 10 萬 7,246 元
- 5、其他業務費用 1,839 萬 7,201 元

(三)業務收支相抵短絀計 1 億 1,129 萬 1,700 元，另
加上業務外收支淨額 683 萬 1,405 元，合計本期
短絀 1 億 446 萬 295 元。

(詳參收支營運表 102 頁)

二、現金流量實況

期初現金計 4 億 8,808 萬 2,411 元，111 年度現金淨流出數 1 億 5,999 萬 8,391 元，期末現金計 3 億 2,808 萬 4,020 元。影響現金流量項目包括：

(一)業務活動所產生之淨現金流出數 12 億 9,725 萬 3,817 元，主要為政府機關(構)補助預算及委辦計畫等相關業務活動所產生之淨現金流出。

(二)投資活動之淨現金流出數 7 億 4,319 萬 5,212 元，主要為 111 年度增購不動產及設備。

(三)籌資活動之現金流入數 18 億 8,045 萬 638 元，主要為遞延受贈收入增加。

(詳參現金流量表 103 頁)

三、淨值變動實況

期初淨值計 46 億 6,148 萬 6,862 元，111 年度短絀 1 億 446 萬 295 元，期末淨值計 45 億 5,702 萬 6,567 元。

(詳參淨值變動表 104 頁)

四、資產負債實況

(一)資產總計 83 億 8,917 萬 775 元，項目包括：

- 1、流動資產 4 億 3,637 萬 6,878 元
- 2、長期應收款及準備金 5 億 199 萬 3,119 元
- 3、不動產及設備 74 億 5,079 萬 778 元
- 4、其他資產 1 萬元

(二)負債總計 38 億 3,214 萬 4,208 元，項目包括：

- 1、流動負債 1 億 6,062 萬 8,133 元
- 2、其他負債 36 億 7,151 萬 6,075 元

(詳參資產負債表 105~106 頁)

肆、其他

一、政府機關(構)預算補助營運經費 17 億 625 萬 8,000 元(國輻中心業務推動與設施管理計畫經費 14 億 2,220 萬 6,000 元、台灣光子源周邊實驗設施興建計畫經費 2 億 8,405 萬 2,000 元)，年終結餘繳庫數 32 萬 4,774 元，執行率為 99.98%；政府機關(構)預算特別計畫經費核定總數 1 億 4,900 萬元，本年度實撥數 7,450 萬元，全年度預算執行 7,429 萬 5,113 元。

二、年度執行政府機關(構) 補助專題研究計畫 126 件，執行經費 1 億 3,852 萬 9,478 元(詳政府機關(構)補助專題計畫支出明細表 114~120 頁)。民間委辦計畫 29 件，執行經費 1,831 萬 208 元(詳民間委辦計畫支出明細表 121 頁)。

三、重大承諾事項暨或有負債之說明：

本中心向科學工業園區管理局承租土地，預計未來年度應付租金列示如下：

年	度	租	金	費	用
1 年內				66,102,144	
超過 1 年但未超過 5 年				198,306,432	
合計				264,408,576	

此 頁 空 白

主 要 表

財團法人國家同步輻射研究中心

收 支 營 運 表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣元

上年度決算數	科 目	本年度決算數 (1)	本年度預算數 (2)	比較增減(-)	
				金額 (3)=(1)-(2)	% (4)=(3)/(2) *100
1,952,605,343	收入	2,014,123,524	1,999,211,000	14,912,524	0.75
1,947,361,205	業務收入	2,007,292,119	1,994,461,000	12,831,119	0.64
1,904,195,094	政府機關(構)補助預算收入	1,959,686,968	1,946,261,000	13,425,968	0.69
19,441,557	委辦計畫服務收入	20,123,991	27,700,000	-7,576,009	-27.35
1,507,131	個案服務收入	254,563	1,000,000	-745,437	-74.54
22,217,423	其他業務收入	27,226,597	19,500,000	7,726,597	39.62
5,244,138	業務外收入	6,831,405	4,750,000	2,081,405	43.82
2,062,406,407	成本與費用	2,118,583,819	2,118,312,000	271,819	0.01
2,062,386,607	業務成本與費用	2,118,583,819	2,118,312,000	271,819	0.01
2,026,210,880	政府機關(構)補助預算費用	2,081,769,164	2,070,159,000	11,610,164	0.56
16,825,234	委辦計畫服務費用	18,310,208	27,700,000	-9,389,792	-33.9
333,230	個案服務費用	107,246	1,000,000	-892,754	-89.28
19,017,263	其他業務費用	18,397,201	19,453,000	-1,055,799	-5.43
19,800	業務外費用	0	0	0	NA
(109,801,064)	本期短絀	(104,460,295)	(119,101,000)	14,640,705	-12.29

註：108 年 2 月 1 日前依據行政院 99 年 3 月 2 日院授主孝一字第 0990001090 號函及國科會 99 年 7 月 29 日臺會企字第 0990048840 號函規定將政府捐助（贈）財團法人財產，屬供永續營運或擴充基本營運能量者列入資產負債下「其他基金」科目，108 年 2 月 1 日以後依財團法人法規定，經財團法人董事會決議列入基金之財產應列入資產負債表中淨值「其他基金」科目之規定辦理，本中心自 99 年度起將政府機關(構)捐助(贈)之財產，屬供永續營運或擴充基本營運能量者，列入資產負債表項下「其他基金」科目，該等財產本期產生之折舊影響數計 123,901,524 元，排除此影響數，本期結餘為 19,441,229 元。

財團法人國家同步輻射研究中心

現金流量表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣元

項 目	決 算 數 (1)	預 算 數 (2)	比較增減(-)	
			金額 (3)=(1)-(2)	% (4)=(3)/(2)*100
業務活動之現金流量				
稅前短絀	(104,460,295)	(119,101,000)	14,640,705	-12.29
利息股利之調整	(6,021,887)	(4,600,000)	-1,421,887	30.91
未計利息股利之稅前短絀	(110,482,182)	(123,701,000)	13,218,818	-10.69
調整項目：				
折舊	773,222,615	764,455,000	8,767,615	1.15
處理資產短絀	1,461,704	0	1,461,704	NA
應收帳款	189,206	0	189,206	NA
其他應收款	(1,181,778)	0	-1,181,778	NA
預付款項	(3,997,196)	0	-3,997,196	NA
其他流動資產	119	0	119	NA
應付款項	(3,371,604)	0	-3,371,604	NA
預收款項	2,361,530	0	2,361,530	NA
其他流動負債	3,431,754	0	3,431,754	NA
遞延受贈收入轉列收入	(1,958,887,985)	(640,557,000)	-1,318,330,985	205.81
業務活動之淨現金流(出)入	(1,297,253,817)	197,000	-1,297,450,817	-658,604.48
投資活動之現金流量				
增置不動產及設備	(749,296,599)	(536,827,000)	-212,469,599	39.58
存出保證金	79,500	0	79,500	NA
收取利息	6,021,887	4,600,000	1,421,887	30.91
投資活動之淨現金流出	(743,195,212)	(532,227,000)	-210,968,212	39.64
籌資活動之現金流量				
遞延受贈收入增加	1,878,039,689	536,827,000	1,341,212,689	249.84
減少存入保證金	(20,052,791)	0	-20,052,791	NA
增加存入保證金	22,463,740	0	22,463,740	NA
籌資活動之淨現金流入	1,880,450,638	536,827,000	1,343,623,638	250.29
現金及約當現金之淨增	(159,998,391)	4,797,000	(164,795,391)	-3,435.38
期初現金及約當現金	488,082,411	377,567,000	110,515,411	29.27
期末現金及約當現金	328,084,020	382,364,000	-54,279,980	-14.20

財團法人國家同步輻射研究中心

淨 值 變 動 表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣元

科 目	期初餘額 (1)	本 年 度 變 動		期末餘額 (4)=(1)+(2)-(3)	說 明
		增 加 (2)	減 少 (3)		
基 金					
創立基金	500,000,000	0	0	500,000,000	
其他基金	5,210,102,219	0	0	5,210,102,219	108 年 2 月 1 日前依據行政院 99 年 3 月 2 日院授主孝一字第 0990001090 號函及國科會 99 年 7 月 29 日臺會企字第 0990048840 號函規定將政府捐助(贈)財團法人財產，屬供永續營運或擴充基本營運能量者列入資產負債下「其他基金」科目，108 年 2 月 1 日以後依財團法人法規定，經財團法人董事會決議列入基金之財產應列入資產負債表中淨值「其他基金」科目之規定辦理。
基金小計	5,710,102,219	0	0	5,710,102,219	
餘(絀)					
累積餘(絀)	(1,048,615,357)	0	(104,460,295)	(1,153,075,652)	1.本年度期末累積短絀數主要係將屬於供永續營運或擴充基本營運能量之政府捐(贈)財產轉列基金，該等財產所產生之累積折舊之影響所致，92 年至 111 年該等財產之累積折舊影響數為 1,349,204,525 元，排除此影響數，中心累積賸餘為 196,128,873 元。 2.上述之財產本年度折舊影響數 123,901,524 元，其他業務收支及孳息收入之本年度結餘為 19,441,229 元，本年度淨累積短絀 104,460,295 元。
餘(絀)小計	(1,048,615,357)	0	(104,460,295)	(1,153,075,652)	
合 計	4,661,486,862	0	(104,460,295)	4,557,026,567	

財團法人國家同步輻射研究中心

資 產 負 債 表

中華民國 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣元

科 目	本年度決算數 (1)	上年度決算數 (2)	比 較 增 減 (-)	
			金額 (3)=(1)-(2)	% (4)=(3)/(2)*100
資 產				
流動資產				
現金及約當現金	328,084,020	488,082,411	-159,998,391	-32.78
應收票據及帳款	1,487,387	2,038,593	-551,206	-27.04
其他應收款	57,198,237	56,016,459	1,181,778	2.11
預付款項	49,593,766	45,596,570	3,997,196	8.77
其他流動資產	13,468	13,587	-119	-0.88
流動資產合計	436,376,878	591,747,620	-155,370,742	-26.26
長期應收款及準備金				
創立準備金	500,000,000	500,000,000	0	0.00
長期存款	1,993,119	1,768,375	224,744	12.71
長期應收款及準備金合計	501,993,119	501,768,375	224,744	0.04
不動產及設備				
土地及改良物	8,074,489	8,074,489	0	0.00
房屋及建築	4,247,258,696	4,247,258,696	0	0.00
機械設備	11,847,611,939	11,075,026,629	772,585,310	6.98
資訊設備	581,398,779	569,892,102	11,506,677	2.02
交通運輸設備	194,831,918	194,963,799	-131,881	-0.07
其他設備	223,813,048	219,101,968	4,711,080	2.15
減：累計折舊	(10,008,574,094)	(9,408,281,584)	-600,292,510	6.38
購建中固定資產	356,376,003	580,987,398	-224,611,395	-38.66
不動產及設備淨額	7,450,790,778	7,487,023,497	-36,232,719	-0.48
其他資產				
存出保證金	10,000	89,500	-79,500	-88.83
其他資產合計	10,000	89,500	-79,500	-88.83
資產合計	8,389,170,775	8,580,628,992	-191,458,217	-2.23

財團法人國家同步輻射研究中心

資 產 負 債 表

中華民國 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣元

科 目	本年度決算數 (1)	上年度決算數 (2)	比 較 增 減 (-)	
			金額 (3)=(1)-(2)	% (4)=(3)/(2) *100
負 債				
流動負債				
應付款項	65,499,438	68,871,042	-3,371,604	-4.90
預收款項	7,765,889	5,404,359	2,361,530	43.70
遞延受贈收入	45,930,401	49,405,521	-3,475,120	-7.03
其他流動負債	41,432,405	48,620,906	-7,188,501	-14.78
流動負債合計	160,628,133	172,301,828	-11,673,695	-6.78
其他負債				
遞延受贈收入	3,646,846,696	3,724,219,872	-77,373,176	-2.08
存入保證金	24,669,379	22,620,430	2,048,949	9.06
其他負債合計	3,671,516,075	3,746,840,302	-75,324,227	-2.01
負債合計	3,832,144,208	3,919,142,130	-86,997,922	-2.22
淨 值				
基金				
創立基金	500,000,000	500,000,000	0	0.00
其他基金	5,210,102,219	5,210,102,219	0	0.00
基金合計	5,710,102,219	5,710,102,219	0	0.00
累積短絀	(1,153,075,652)	(1,048,615,357)	-104,460,295	9.96
淨值合計	4,557,026,567	4,661,486,862	-104,460,295	-2.24
負債及淨值合計	8,389,170,775	8,580,628,992	-191,458,217	-2.23

此 頁 空 白

明 細 表

財團法人國家同步輻射研究中心

收入明細表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣元

科 目	決 算 數 (1)	預 算 數 (2)	比 較 增 (減)		說 明
			金 額 (3)=(1)-(2)	% (4)=(3)/(2) *100	
政府機關(構)補助預算收入	1,959,686,968	1,946,261,000	13,425,968	0.69	政府機關(構)科發基金收入決算較預算增加，主要係受 COVID -19 影響，部分110年度之案件延至111年度執行所致。
政府機關(構)公務補助預算收入	1,821,295,202	1,841,157,000	-19,861,798	-1.08	
政府機關(構)科發基金補助預算收入	138,391,766	105,104,000	33,287,766	31.67	
委辦計畫服務收入	20,123,991	27,700,000	-7,576,009	-27.35	民間委辦計畫服務收入決算較預算減少，係受 COVID-19 影響，部分計畫執行進度落後之故。
民間委辦計畫服務收入	20,123,991	27,700,000	-7,576,009	-27.35	
個案服務收入	254,563	1,000,000	-745,437	- 74.54	民間個案服務收入決算較預算減少，主要係民間計畫衍生之技轉較原預算減少之故。
民間個案服務收入	254,563	1,000,000	-745,437	- 74.54	
其他業務收入	27,226,597	19,500,000	7,726,597	39.62	其他業務收入決算增減說明：
場地管理收入	6,031,880	6,000,000	31,880	0.53	
其他業務收入	21,194,717	13,500,000	7,694,717	57.00	其他業務收入決算較預算增加，主要係技術服務案較預算增加之故。
業務外收入	6,831,405	4,750,000	2,081,405	43.82	業務外收入決算增減說明：
利息收入	6,021,887	4,600,000	1,421,887	30.91	其他業務外收入增加主要係升息及處分財產報廢收入較預算增加所致。
其他業務外收入	809,518	150,000	659,518	439.68	
合 計	2,014,123,524	1,999,211,000	14,912,524	0.75	

財團法人國家同步輻射研究中心

成本與費用明細表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣元

科 目	決 算 數 (1)	預 算 數 (2)	比 較 增 (減)		說 明
			金 額 (3)=(1)-(2)	% (4)=(3)/(2) *100	
政府機關(構)補助預算費用	2,081,769,164	2,070,159,000	11,610,164	0.56	
政府機關(構)公務補助預算支出	1,943,239,686	1,964,917,000	-21,677,314	-1.10	
人事費	567,775,673	562,000,000	5,775,673	1.03	
材料及用品費	161,445,678	162,250,000	-804,322	-0.50	
修繕養護費	65,729,917	70,339,000	-4,609,083	-6.55	
業務費	419,606,699	449,342,000	-29,735,301	-6.62	
折舊與攤銷	727,225,871	720,286,000	6,939,871	0.96	
損失與賠償	1,455,848	700,000	755,848	107.98	損失與賠償增加 主要係報廢財產 損失較預算增加 之故。
政府機關(構)科發基金補助預算支出	138,529,478	105,242,000	33,287,478	31.63	政府機關(構)科發 基金支出決算增減 說明：
人事費	69,520,133	44,127,000	25,393,133	57.55	人事費及業務費增 加，主要係 111 年 專題計畫專任助理
業務費	28,132,038	19,965,000	8,172,894	40.94	實際進用較原預算 增加所致。
折舊與攤銷	40,871,451	41,150,000	-278,549	-0.68	
損失與賠償	5,856	0	5,856	NA	
委辦計畫服務費用	18,310,208	27,700,000	-9,389,792	-33.90	民間委辦計畫服務 支出決算較預算減 少，主要係受
民間委辦計畫服務支出	18,310,208	27,700,000	-9,389,792	-33.90	COVID-19 疫情影 響，部分計畫執行 進度落後之故。
人事費	1,602,244	9,354,000	-7,751,756	-82.87	
業務費	15,473,238	18,280,000	-2,806,762	-15.35	
折舊與攤銷	1,234,726	66,000	1,168,726	1770.80	

財團法人國家同步輻射研究中心

成本與費用明細表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣元

科 目	決 算 數 (1)	預 算 數 (2)	比 較 增 (減)		說 明
			金 額 (3)=(1)-(2)	% (4)=(3)/(2) *100	
個案服務費用	107,246	1,000,000	-892,754	-89.28	民間個案服務支出減少，主要係民間計畫衍生之技轉支出較原預算估列減少之故。
民間個案服務支出	107,246	1,000,000	-892,754	-89.28	
人事費	72,782	500,000	-427,218	-85.44	
業務費	34,464	500,000	-465,536	-93.11	
其他業務費用	18,397,201	19,453,000	-1,055,799	-5.43	其他業務費用決算增減說明： 業務費減少主要受COVID-19 疫情衝擊及配合政府防疫政策，致招待所支出減少。
人事費	3,953,826	4,000,000	-46,174	- 1.15	
業務費	10,552,808	12,500,000	-1,947,192	-15.58	
折舊與攤銷	3,890,567	2,953,000	937,567	31.75	
業務外費用	0	0	0	NA	折舊與攤銷增加主要係分攤公務折舊較預算增加之故。
合 計	2,118,583,819	2,118,312,000	271,819	0.01	

財團法人國家同步輻射研究中心

長期性營運資產明細表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣元

科 目	決 算 數 (1)	預 算 數 (2)	比 較 增 (減)		說 明
			金 額 (3)=(1)-(2)	% (4)=(3)/(2)*100	
有形資產					
機械設備	663,442,321	499,259,000	164,183,321	32.89	機械設備決算數較預算數增加，係材料及用品費結餘款流用至資本門，購置計畫所需之機械設備所致。
資訊設備	71,195,507	32,825,000	38,370,507	116.89	資訊設備決算數較預算數增加，係材料及用品費結餘款流用至資本門，購置計畫所需之資訊設備所致。
交通運輸設備	773,245	0	773,245	NA	交通運輸設備決算數較預算數增加，係材料及用品費結餘款流用至資本門，購置計畫所需之交通運輸設備所致。
其他設備	13,885,526	4,743,000	9,142,526	192.76	其他設備決算數較預算數增加，係材料及用品費結餘款流用至資本門，購置計畫所需之其他設備所致。
合 計	749,296,599	536,827,000	212,469,599	39.58	

財團法人國家同步輻射研究中心

基金數額增減變動表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣元

捐 助 者	創立時原始捐助基金金額	本年度期初基金金額 (1)	本年度基金增 (減) 金額 (2)	本年度期末基金金額 (3)=(1)+(2)	捐助基金比率%		說 明
					創立時原始捐助基金金額占其總額比率	本年度期末基金金額占其總額比率	
政府捐助							
一、中央政府：							
國科會	100,000,000	5,710,102,219	0	5,710,102,219	100%	100%	
政府捐助小計	100,000,000	5,710,102,219	0	5,710,102,219			
合 計	100,000,000	5,710,102,219	0	5,710,102,219	100%	100%	

此 頁 空 白

參 考 表

財團法人國家同步輻射研究中心

員工人數彙計表

中華民國 111 年度

單位：人

職 類 (稱)	決 算 數 (1)	預 算 數 (2)	比 較 增 (減)	說 明
			(3)=(1)-(2)	
研究員級(含)以上	28	28	0	研究員級含工程師、副研究員級含副工程師、助研究員級含助工程師、研究助理級含工程助理。
副研究員級	67	70	-3	
助研究員級	104	107	-3	
研究助理級	54	61	-7	
管理師	11	12	-1	
副管理師	24	28	-4	
助管理師	13	11	2	
管理員	6	7	-1	
合 計	307	324	-17	

財團法人國家同步輻射研究中心

用人費用彙計表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣元

項目名稱 職類 (稱)	決算數									預算數									比較增(減) (3)=(1)-(2)	說明
	薪資	超時 工作 報酬	津 貼	獎金	退休、卹 償金及資 遣費	分攤保險 費	福 利 費	其他	合計 (1)	薪資	超時工 作報酬	津 貼	獎金	退休、卹 償金及資 遣費	分攤保險 費	福 利 費	其他	合計 (2)		
研究員/工程師以上	6,4928,668	2,025,366	0	7,961,692	4,840,132	4,189,645	0	465,375	84,410,878	58,559,000	203,000	0	7,718,000	4,194,000	3,763,000	0	2,461,000	76,898,000	7,512,878	超時工作報酬較預算數增加及其他較預算數減少：主要係特休及補休未休支領工資由其他改歸入超時工作報酬之故。 獎金較預算數減少：主要係員工提早退休減少支付數之故。 退休-卹償金及資遣費較預算數增加：係因應物價調薪4%，致退休金提撥級距提高之故。 分擔保險費較預算數增加：係因應物價調薪4%，致保費提高之故。
副研究員/副工程師	118,081,684	3,380,655	0	13,375,411	8,845,828	8,719,964	0	1,126,365	153,529,907	110,387,000	1,233,000	0	13,452,000	8,081,000	8,132,000	0	4,864,000	146,149,000	7,380,907	
助研究員/助工程師	138,878,643	4,018,349	0	17,302,848	10,246,170	12,956,251	0	2,207,303	185,609,564	146,765,000	1,134,000	0	19,099,000	10,693,000	12,403,000	0	5,419,000	195,513,000	-9,903,436	
研究助理/工程助理	52,951,421	1,979,227	0	6,482,495	3,916,774	5,002,860	0	869,597	71,202,374	51,902,000	1,443,000	0	6,668,000	3,829,000	5,193,000	0	2,200,000	71,235,000	-32,626	
管理師	16,993,795	952,698	0	1,756,485	1,307,739	1,343,766	0	185,225	22,539,708	15,211,000	400,000	0	2,192,000	1,230,000	1,322,000	0	760,000	21,115,000	1,424,708	
副管理師	23,344,064	798,976	0	2,934,062	1,773,254	2,183,900	0	397,036	31,431,292	24,044,000	850,000	0	3,237,000	1,884,000	2,496,000	0	1,016,000	33,527,000	-2,095,708	
助管理師	9,823,222	267,454	0	1,178,463	693,718	1,060,257	0	179,298	13,202,412	7,825,000	750,000	0	1,072,000	594,000	913,000	0	380,000	11,534,000	1,668,412	
管理員	4,316,027	149,373	0	484,585	304,160	473,368	0	122,025	5,849,538	3,409,000	959,000	0	546,000	328,000	531,000	0	256,000	6,029,000	-179,462	
合計	429,317,524	13,572,098	0	51,476,041	31,927,775	35,930,011	0	5,552,224	567,775,673	418,102,000	6,972,000	0	53,984,000	30,833,000	34,753,000	0	17,356,000	562,000,000	5,775,673	

財團法人國家同步輻射研究中心
政府機關(構)補助專題計畫支出明細表
 中華民國 111 年 1 月 1 日起至 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣元

計畫名稱	經費來源	本年度支出
以能譜顯微術探討 3d 過渡金屬在低維度材料介面的磁性鄰近效應(107-2112-M-213-003-MY3)	國科會	10,000
以軟 X 光能譜學探討量子材料的衍生現象(107-2112-M-213-004-MY3)	國科會	781,804
非費米液體中磁相變伴隨電子結構之演化(108-2112-M-213-001-MY3)	國科會	3,374,096
尖端電極/觸媒材料於介面物理特性與電荷轉移機制之同步輻射 X 光研究(108-2112-M-213-002-MY3)	國科會	1,872,029
結合小角度 X 光散射與蛋白質計算模擬於甘胺酸-精胺酸雙胜肽水溶液結構研究(108-2112-M-213-005-MY3)	國科會	996,612
凡德瓦混成系統之電子及化學結構研究(108-2112-M-213-008-MY3)	國科會	1,700,531
時間尺度中以角析式光電子能譜研究新穎材料動態電子結構變化(108-2112-M-213-010-MY3)	國科會	1,441,095
蜜蜂西奈湖病毒結構:外鞘蛋白組裝、區塊功能與感染機制的探討(108-2311-B-213-001-MY3)	國科會	1,256,317
以軟 X 光能譜技術探討磁性材料中磁性斯格明子(109-2112-M-213-008-)	國科會	652,611
奈米磊晶薄膜結構之 X 光散射研究(109-2112-M-213-009-)	國科會	137,043
運用軟 X 光非彈性共振散射研究非傳統超導體的電子集體激發現象(109-2112-M-213-010-MY3)	國科會	2,531,707
高效能微波源輻射機制研究與微波應用技術開發(109-2112-M-213-013)	國科會	117,705
尖端新穎材料在極端條件高壓低溫下電子自旋與 X 光光譜研究及燃料電池觸媒其高活性與穩定性研究(2/2)(109-2113-M-213-001-)	國科會	118,038
同時偵測胜肽模型分子內層激發後產生的電子和離子進行反應動態學研究 III(109-2113-M-213-004-)	國科會	120,432
臭氧與烯類分子反應生成 Criegee intermediates 之研究(109-2113-M-213-005-)	國科會	638,723
新式雙腔型超導共振腔之預調頻平台建立與低溫實驗測試(109-2221-E-213-001-)	國科會	269,826
新穎性高性能電極材料及固態電解質應用於鋁離子超級電容器的開發(109-2221-E-213-002-MY3)	國科會	932,949
透過背向康普敦散射來產生半導體元件抗輻射檢測用之高能量光子源(109-2628-E-213-001-MY2)	國科會	269,549
台澳中子研究技術之推廣及用戶培育計畫(2/2)(109-2739-M-213-001-)	國科會	2,958,547

財團法人國家同步輻射研究中心
政府機關(構)補助專題計畫支出明細表

中華民國 111 年 1 月 1 日起至 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣元

計畫名稱	經費來源	本年度支出
臺日(JP)國合計畫-國際合作鏈結法人計畫-超導奈米線單光子偵測器研發(3/4)(109-2923-M-213-001)	國科會	173,428
凝態物理及前瞻材料之軟 X 光能譜學與散射學研究(1/3)(110-2112-M-213-005-)	國科會	2,444,665
X 光吸收光譜對熱電材料之電子與原子結構之研究(110-2112-M-213-006-)	國科會	332,190
用生物物理方法研究 Crystallin 蛋白與固醇分子的作用-治療白內障的曙光(IV)(110-2112-M-213-007-MY2)	國科會	1,705,781
強聚焦硬 X 光奈米探測研究低維度層狀半導體材料及其異質結構之光電特性(1/2)(110-2112-M-213-008-)	國科會	930,077
以元素、自旋和動能解析之光電子能譜顯微術探索低維度材料/異質結構之新穎特性(1/3)(110-2112-M-213-009-)	國科會	1,161,374
化學參雜改質二維層狀薄膜之介面性質與表面改質研究(1/3)(110-2112-M-213-010-)	國科會	839,865
高介電質氧化物與 SiGe(001)-2×1 介面之電子結構研究(110-2112-M-213-012-)	國科會	349,100
Studies of noncollinear magnets by using polarized and inelastic neutron scattering techniques(1/2) (110-2112-M-213-013-)	國科會	134,988
二維凡得瓦系統之即場催化研究分析(110-2112-M-213-014-MY3)	國科會	696,280
運用同步 X 光能譜對太陽能轉化和光催化材料之研究(3/3)(110-2112-M-213-015-)	國科會	556,254
探測與調控二維扭轉凡德瓦異質結的電子結構(1/3)(110-2112-M-213-016-)	國科會	857,707
利用近室壓 X 光光電子能譜探究液固相催化反應過程:從二維金屬薄膜到三維三金屬奈米顆粒(1/2)(110-2112-M-213-017-)	國科會	795,000
電磁波幅射機制研究與微波應用技術開發(1/3)(110-2112-M-213-018)	國科會	588,534
源自蛋白質廢棄物的單原子催化劑於氫能源之應用與其臨場電化學反應研究(110-2112-M-213-019-MY3)	國科會	1,888,645
次世代鋰電池超高電容量陰極材料之開發研究(110-2112-M-213-020-)	國科會	815,693
具有持續抗病毒活性的銀銅奈米團簇改性二氧化鈦可見光催化劑開發和同步輻射光譜研究(110-2113-M-213-002-)	國科會	390,327
激發小型胜肽分子內層電子後選擇性斷鍵及吸收軟 X 光光譜的研究(110-2113-M-213-003-)	國科會	479,487
能源材料電極表面改質與固態電解質開發及新穎材料在高壓下光譜研究(110-2113-M-213-004-)	國科會	728,282

財團法人國家同步輻射研究中心
政府機關(構)補助專題計畫支出明細表

中華民國 111 年 1 月 1 日起至 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣元

計畫名稱	經費來源	本年度支出
小型 CmH 自由基與丙炔在交叉分子束反應之動態學研究(110-2113-M-213-005-)	國科會	740,949
星際間複雜有機分子的形成反應與演化(2/2)(110-2113-M-213-006-)	國科會	351,834
利用同步輻射技術以探討恐龍至鳥類的骨組織微結構、力學特性、與適應飛行之關聯性研究(110-2116-M-213-001-)	國科會	447,291
尖端晶體材料之 X 光繞射量測技術服務計畫(1/2)(110-2124-M-213-001-)	國科會	1,774,863
應用台灣光子源微米聚焦自旋角解析光電子能譜實驗站探測尖端晶體材料的電子結構(1/3)(110-2124-M-213-002-)	國科會	979,483
兆赫波段極限雷射(2/3)(110-2221-E-007-103)	國科會	395,229
刺激-響應智能軟性材料於穿戴裝置應用(110-2221-E-213-001-)	國科會	623,093
新式雙腔型超導共振腔之預調頻行為研究(110-2221-E-213-002-)	國科會	529,715
大氣化學及天文化學上關分子的尖端研究-大氣化學及天文化學上關鍵分子的尖端研究(3/5)(110-2639-M-A49-001-ASP)	國科會	1,667,502
台澳中子研究之推廣及人才培育計畫-台澳中子研究之推廣(1/2)(110-2739-M-213-001-)	國科會	2,466,625
同步輻射蛋白質結晶學核心設施(110-2740-B-213-001)	國科會	7,770,119
臺日(JP)國合計畫-國際合作鏈結法人計畫一超導奈米線單光子偵測器研發(4/4)(110-2923-M-213-001)	國科會	233,917
以角解析光電子能譜探索並操控拓樸半金屬之電子能帶結構(111-2112-M-213-010-MY3)	國科會	964,324
CMOS 金屬與 SiGe(001)-2×1 介面之電子結構研究(111-2112-M-213-011-)	國科會	369,416
藉由同步輻射原位臨場實驗技術建構原子級電觸媒催化資料庫(1/3)(111-2112-M-213-012-)	國科會	364,314
同調 X 光繞射影像技術開發與其在能源及觸媒材料之分析與應用(111-2112-M-213-013-MY3)	國科會	675,340
結合 X 光散射、可見光譜、與分子模擬研究第一型膠原蛋白水溶液中的聚集行為與其機制(111-2112-M-213-014-MY3)	國科會	709,448
同步輻射 X 光光譜對能源材料電子與原子結構之研究(111-2112-M-213-016-)	國科會	227,400
低維度材料之電子結構中電荷密度波之物理起源機制研究(1/3)(111-2112-M-213-018-)	國科會	831,054

財團法人國家同步輻射研究中心
政府機關(構)補助專題計畫支出明細表

中華民國 111 年 1 月 1 日起至 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣元

計畫名稱	經費來源	本年度支出
以中子散射探討鋰離子在低溫下於石墨負極材料中的遷移機制(111-2112-M-213-019-)	國科會	209,530
強聚焦硬 X 光奈米探測研究低維度層狀半導體材料及其異質結構之光電特性(2/2)(111-2112-M-213-020-)	國科會	562,737
台澳中子研究之推廣及人才培育計畫-台澳中子研究之推廣(2/2)(111-2112-M-213-021-)	國科會	630,648
利用近室壓 X 光光電子能譜探究液固相催化反應過程:從二維金屬薄膜到三維三金屬奈米顆粒(2/2)(111-2112-M-213-022-)	國科會	491,363
Studies of noncollinear magnets by using polarized and inelastic neutron scattering techniques(2/2) (111-2112-M-213-023-)	國科會	75,000
化學參雜改質二維層狀薄膜之介面性質與表面改質研究(2/3)(111-2112-M-213-024-)	國科會	719,429
凝態物理及前瞻材料之軟 X 光能譜學與散射學研究(2/3)(111-2112-M-213-025-)	國科會	1,127,731
探測與調控二維扭轉凡德瓦異質結的電子結構(2/3)(111-2112-M-213-026-)	國科會	799,977
以元素、自旋和動能解析之光電子能譜顯微術探索低維度材料/異質結構之新穎特性(2/3)(111-2112-M-213-027-)	國科會	443,689
利用自旋解析軟 X 光光電子能譜顯微術與真空磁光柯爾顯微術研究凡德瓦二維磁性材料中之層數依賴特性(111-2112-M-213-028-)	國科會	219,077
以光電子繞射探討單層凡得瓦材料之相變(1/3)(111-2112-M-213-029-)	國科會	473,132
X 光吸收光譜研究先進功能納米結構催化材料的物理機制(111-2112-M-213-030-)	國科會	345,296
強關聯性金屬絕緣、鐵磁性與亞順磁性相變的電子結構之研究(1/2)(111-2112-M-213-031-)	國科會	585,349
新穎材料與二維材料的高壓光譜研究與多層膜材料與二維材料介面電子結構及先進鋁離子超級電容電極材料與固態電解質開發(1/3)(111-2112-M-213-032-)	國科會	797,890
電磁波輻射機制研究與微波應用技術開發(2/3)(111-2112-M-213-033-)	國科會	551,645
具有持續抗病毒活性的雜化 Cu_xO/TiO_2 的同步輻射光譜研究(111-2113-M-213-001-)	國科會	237,860
星際間複雜有機分子的形成反應與演化 II(1/3)(111-2113-M-213-002-)	國科會	1334,900
利用同步輻射技術以探討恐龍至鳥類的骨組織微結構、力學特性、與適應飛行之關聯性研究(2)(111-2116-M-213-001-)	國科會	360,470

財團法人國家同步輻射研究中心
政府機關(構)補助專題計畫支出明細表

中華民國 111 年 1 月 1 日起至 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣元

計 畫 名 稱	經費來源	本年度支出
尖端晶體材料之 X 光繞射量測技術服務計畫(2/2)(111-2124-M-213-001-)	國科會	340,860
應用台灣光子源微米聚焦自旋角解析光電子能譜實驗站探測尖端晶體材料的電子結構(2/3)(111-2124-M-213-002-)	國科會	604,891
開發創新的永磁結合電磁結構的聚頻磁鐵(111-2221-E-213-001-)	國科會	171,900
雙腔體 1.5GHz 超導高頻共振腔之低溫槽設計及組裝(111-2221-E-213-002-)	國科會	134,954
應用於加速器共振腔之基於現場可程式邏輯陣列之數位低階高頻系統(111-2221-E-213-003-)	國科會	148,160
ssDNA 環轉病毒—傳染性雞貧血病毒和人類環轉病毒之結構及致病功能機轉研究(111-2311-B-213-001-)	國科會	592,760
大氣化學及天文化學上關分子的尖端研究-大氣化學及天文化學上關鍵分子的尖端研究(4/5)(111-2639-M-A49-001-ASP)	國科會	627,831
同步輻射蛋白質結晶學核心設施(111-2740-B-213-001)	國科會	5,860,107
第十五屆 X 光顯微術國際會議(111-2916-I-213-001-A1)	國科會	1,061,460
2022 美國真空協會台灣分會國際會議(劉用光電子能譜技術研究探索先進材料的新興特性(111-2916-I-213-002-A1)	國科會	40,898
延攬博士後人才-許瑛珍(110-2811-M-213-509)	國科會	535,458
延攬博士後人才-辛艾蒙(110-2811-M-213-514)	國科會	637,426
延攬博士後人才-林淑娟(110-2811-M-213-515)	國科會	611,038
延攬博士後人才-白德冽(110-2811-M-213-516)	國科會	550,957
延攬博士後人才-楊琮任(110-2811-M-213-517)	國科會	602,258
延攬博士後人才-張博雅(110-2811-M-213-518)	國科會	602,258
延攬博士後人才-許良境(110-2811-M-213-519)	國科會	634,082
延攬博士後人才-林雨蓉(110-2811-M-213-520)	國科會	594,883
延攬博士後人才-管泓翔(110-2811-M-213-521)	國科會	631,214
延攬博士後人才-許峰豪(110-2811-M-213-522)	國科會	581,038
延攬博士後人才-許庭瑋(110-2811-M-213-523)	國科會	602,258

財團法人國家同步輻射研究中心
政府機關(構)補助專題計畫支出明細表
 中華民國111年1月1日起至111年12月31日

單位：新臺幣元

計畫名稱	經費來源	本年度支出
延攬博士後人才-黃姝綺(110-2811-M-213-524)	國科會	638,115
延攬博士後人才-楊景勛(110-2811-M-213-525)	國科會	580,133
延攬博士後人才-李其紘(110-2811-M-213-526)	國科會	210,021
延攬博士後人才-華莫達桑(110-2811-M-213-527)	國科會	594,883
延攬博士後人才-李永國(110-2811-M-213-528)	國科會	3,828
延攬博士後人才-謝尚憲(110-2811-M-213-529)	國科會	550,633
延攬博士後人才-張哲瑋(110-2811-M-213-530)	國科會	503,633
延攬博士後人才-黃久菖(110-2811-M-213-531)	國科會	515,298
延攬博士後人才-林家賢(110-2811-M-213-532)	國科會	508,626
延攬博士後人才-江昭龍(110-2811-M-213-533)	國科會	499,400
延攬博士後人才-許瑛珍(111-2811-M-213-002-MY3)	國科會	564,385
延攬博士後人才-辛艾蒙(111-2811-M-213-003)	國科會	530,075
延攬博士後人才-江昭龍(111-2811-M-213-004)	國科會	470,645
延攬博士後人才-張祐祥(111-2811-M-213-005)	國科會	202,431
延攬博士後人才-管泓翔(111-2811-M-213-006)	國科會	506,640
延攬博士後人才-林雨蓉(111-2811-M-213-007)	國科會	474,845
延攬博士後人才-楊景勛(111-2811-M-213-008)	國科會	474,905
延攬博士後人才-林淑娟(111-2811-M-213-009)	國科會	474,645
延攬博士後人才-許庭瑋(111-2811-M-213-010)	國科會	473,300
延攬博士後人才-張博雅(111-2811-M-213-011)	國科會	474,905
延攬博士後人才-許峰豪(111-2811-M-213-012)	國科會	488,145
延攬博士後人才-華莫達桑(111-2811-M-213-014)	國科會	474,845

財團法人國家同步輻射研究中心
政府機關(構)補助專題計畫支出明細表

中華民國111年1月1日起至 111年12月31日

單位：新臺幣元

計 畫 名 稱	經費來源	本年度支出
延攬博士後人才-謝尚憲(111-2811-M-213-015)	國科會	475,744
延攬博士後人才-白德洌(111-2811-M-213-016)	國科會	488,315
延攬博士後人才-黃姝綺(111-2811-M-213-017)	國科會	500,280
延攬博士後人才-蘇竝堅(111-2811-M-213-018)	國科會	425,905
延攬博士後人才-陳俊瑋(111-2811-M-213-019)	國科會	408,255
延攬博士後人才-李珮慈(111-2811-M-213-021)	國科會	356,725
延攬博士後人才-索拉布(111-2811-M-213-022)	國科會	7,675
延攬博士後人才-張哲瑋(111-2811-M-213-052)	國科會	473,315
政府機關(構)補助專題計畫之設備提列折舊等	國科會	40,877,307
合 計		138,529,478

財團法人國家同步輻射研究中心

民間委辦計畫支出明細表

中華民國 111 年 1 月 1 日起至 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣元

計畫名稱	經費來源	本年度支出
加速器超高真空技術諮詢與推廣產學合作	立盟系統科技股份有限公司 宏碩系統股份有限公司 日揚科技股份有限公司 勝欣精密工業股份有限公司 漢璽科技股份有限公司	27,000
安裝與試車醫用碳離子同步加速器期間提供技術諮詢與協助	台北榮民總醫院	291,346
測量真空腔表光子激發釋氣率	UK Research and Innovation	191,075
多元化材料分析服務	科傳服務股份有限公司	714,166
質子加速器真空教育訓練與系統設計諮詢服務	錫安生技股份有限公司	55,187
蛋白質藥物結構之光譜擷取	永昕生物醫藥股份有限公司	271,687
同步光源材料分析服務(4)	測試狗科研服務有限公司	2,849,870
極紫外光偵測器響應標準計量技術發展	財團法人工業技術研究院量測技術發展中心	664,355
芳香族聚醯胺纖維結構分析	遠東新世紀股份有限公司	304,323
高精度高感度 X 光深刻微影技術-技術移轉諮詢服務與育成計畫(4)	光核心晶片有限公司	1,032,287
SEI 膜成膜影響分析計畫 II	長庚國際能源股份有限公司	824,765
元件失效與材料特性分析(第三期)	汎銓科技股份有限公司	1,512,288
Structure Characterization of glycosynthases P-EB-001 by Synchrotron X-ray protein Crystallography	台灣浩鼎生技股份有限公司	275,548
高能量固態電池材料分析研究計畫	乾坤科技股份有限公司	428,268
台積電同步光源虛擬實驗室(VIII)	台灣積體電路製股份有限公司	3,990,401
高功率充放鋰離子電池材料衰退/失效研究計畫	能元科技股份有限公司	475,446
太空中心平面鏡調整座解析度量測	財團法人國家實驗研究院國家太空中心	100,000
碳化矽晶體結構及應變力分析	國立陽明交通大學	394,929
通用型多功能鋁合金高真空腔設計製造	冰研應用股份有限公司	248,219
多元化材料分析服務-II	科傳服務股份有限公司	1,411,000
質子加速器機電系統設計諮詢	錫安生技股份有限公司	34,286

財團法人國家同步輻射研究中心

民間委辦計畫支出明細表

中華民國 111 年 1 月 1 日起至 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣元

計 畫 名 稱	經費來源	本年度支出
不銹鋼高真空系統設計製造諮詢服務	宏儀工業有限公司	78,800
推進器次系統軌道銲接	財團法人國家實驗研究院國 家 太空中心	230,368
同步光源材料分析服務(5)	測試狗科研服務有限公司	1,543,540
同步輻射 X 光技術於高強高模型碳纖維開發之應用：建構「製程-微結構-性能」材料資訊學數據資料庫	台灣塑膠工業股份有限公司	839,714
加速器系統元件諮詢服務、訓練計畫	禾榮科技股份有限公司	99,798
高精度高感度 X 光深刻微影技術—技術移轉諮詢服務與育成計畫(5)	光核心晶片有限公司	15,964
用於雷射等離子尾場加速器研究的磁鐵建造	國立中央大學	111,875
產學合作計畫-高分子鋁質固態電容器應用：導電高分子薄膜之微結構與其優化效能關係研究	台灣金山電子工業股份有限公司	30
民間委辦計畫之設備提列折舊等	其他	(706,327)
合 計		18,310,208

財團法人國家同步輻射研究中心

以前年度歲出保留數明細表-109 年度

中華民國 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣元

購案名稱	金額	備註
精密溫度控制系統(1090649)	1,750,000	履約期限預計至 111 年 6 月
合計	1,750,000	

財團法人國家同步輻射研究中心

以前年度歲出保留數明細表-110 年度

中華民國 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣元

購案名稱	金額	備註
超高速攝影機軟體升級(1100170)	380,000	履約期限至 112 年 4 月 4 日，尚未完成驗收
同步加速器光源用戶服務入口網建置(1090076)	108,000	驗收不合格，限期改善至 112 年 1 月 13 日
速調管(1100241)	8,864,257	履約期限至 112 年 5 月 12 日
高速矽光器(1100008)	5,163,840	履約期限預計至 112 年 9 月
合計	14,516,097	

財團法人國家同步輻射研究中心

本年度歲出保留數明細表

中華民國 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣元

購案名稱	金額	備註
壓電放大模組(1110165)	571,026	履約期限至 112 年 2 月 24 日
環形器(1110244)	1,290,492	履約期限至 111 年 11 月 9 日，廠商逾期交貨
氮化矽刀口元件(1110246)	515,700	履約期限至 112 年 1 月 20 日
高功率固態開關元件(1110259)	2,050,000	履約期限至 112 年 5 月 29 日
TPS 微波放大器備品(1110263)	551,448	履約期限至 111 年 11 月 7 日，廠商逾期交貨
光束線鑽石螢光片(1110290)	866,027	履約期限至 111 年 12 月 15 日，廠商逾期交貨
電子束位置偵測器及相關儀器軟體更新(1110379)	1,221,480	履約期限至 112 年 4 月 27 日
單通道螢光探測系統(1110446)	271,123	履約期限至 112 年 1 月 14 日
X 光偵檢器(1110450)	259,822	履約期限至 112 年 2 月 08 日
同步加速器光源用戶服務入口網建置(1090076)	4,750,000	驗收不合格，限期改善至 112 年 1 月 13 日
96kW 可調式高效率模組式直流電源供應器(1110065)	1,490,000	履約期限至 111 年 11 月 13 日，廠商逾期交貨
高計數率螢光檢測系統(1110096)	1,549,278	驗收不合格，限期改善至 112 年 4 月 30 日
高頻發射機加速電源供應器(1110137)	907,200	履約期限至 112 年 5 月 1 日
六軸移動平台零件-滑台 84mm (1110145)	2,350,000	履約期限預計至 112 年 6 月
TPS 固態發射機射頻功率晶片(1110159)	3,143,700	履約期限至 112 年 3 月 4 日
高精密滑台(1110164)	3,789,085	履約期限預計至 112 年 6 月
雙腔體超導高頻共振腔模組用全金屬真空關斷閥(1110171)	4,100,000	履約期限至 112 年 2 月 10 日
渦輪幫浦(1110184)	1,444,000	履約期限至 112 年 12 月 9 日
氣相層析儀(1110186)	1,780,000	履約期限至 112 年 3 月 25 日
氬離子蝕刻槍(1110218)	320,760	履約期限至 112 年 1 月 13 日

財團法人國家同步輻射研究中心

本年度歲出保留數明細表

中華民國 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣元

購案名稱	金額	備註
真空低溫聚頻磁鐵備品元件(1110199)	765,528	驗收不合格，限期改善至 112 年 5 月 14 日
線性致動器(1110211)	3,969,000	履約期限至 112 年 3 月 10 日
實驗站壓電平台控制器與旋轉平台維修更換(1110217)	711,156	履約期限至 112 年 1 月 4 日
高功率合併元件(1110207)	482,580	驗收不合格，限期改善至 112 年 3 月 31 日
真空閘件(1110247)	1,185,840	履約期限至 112 年 9 月 22 日
電動平移台與氣動滑台(1110250)	3,930,000	履約期限至 112 年 2 月 2 日
實驗站測角儀與線性平移台(1110257)	506,906	履約期限至 112 年 4 月 3 日
X 光雪崩光電二極體偵測器(1110258)	743,453	履約期限至 112 年 2 月 6 日
六軸式定位系統(1110265)	500,000	履約期限至 112 年 8 月 28 日
導波管(1110293)	3,270,000	履約期限至 112 年 6 月 6 日
共振非彈性軟 X 光散射 sCMOS 偵測器(1110299)	1,618,876	履約期限至 112 年 2 月 20 日
39ANanoARPES 樣品升降線性滑軌系統(1110301)	688,800	履約期限至 112 年 3 月 11 日
共通元件腔體(1110305)	1,580,000	履約期限至 111 年 12 月 30 日，廠商已履約，驗收尚未完成
台灣光子源修正磁鐵電源供應器之控制模組(1110312)	3,915,153	履約期限至 112 年 8 月 7 日
Nichicon 電解電容(1110326)	2,318,400	履約期限至 112 年 4 月 4 日
樣品與光學元件定位用雷射干涉儀系統(1110334)	1,176,120	履約期限預計至 112 年 5 月
三軸高精度壓電平移台(1110342)	302,940	履約期限至 112 年 3 月 13 日
微型六軸平台(1110346)	1,356,700	履約期限至 112 年 5 月 3 日
前端區真空防護系統(1110360)	4,950,000	履約期限至 112 年 4 月 23 日

財團法人國家同步輻射研究中心

本年度歲出保留數明細表

中華民國 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣元

購案名稱	金額	備註
同軸透鏡系統(1110365)	498,000	履約期限至 112 年 2 月 3 日
光斑輪廓分析儀(1110367)	2,200,000	履約期限至 112 年 1 月 26 日
人力資源管理系統建置案(1110369)	2,400,000	履約期限至 112 年 11 月 8 日
MD3 繞射儀專用之 X 光光圈(1110371)	544,774	履約期限至 112 年 3 月 21 日
真空 LTP_重型升降平台(TPST-48) (1110415)	1,200,000	履約期限至 112 年 5 月 5 日
SharePoint Online 中心內部入口網站委外建置案(1110419)	564,000	履約期限至 112 年 3 月 12 日
電動滑台(1110422)	1,950,000	履約期限至 112 年 9 月 2 日
1.5 千兆赫茲超導高頻共振腔模組用高次模吸收器(1110438)	1,080,000	履約期限至 112 年 3 月 23 日
單通道螢光探測頭(1110456)	90,007	履約期限至 112 年 1 月 1 日
低溫液氦槽(1110461)	787,500	履約期限至 112 年 4 月 14 日
10 GS/s 快速波形擷取模組(1110476)	1,467,203	履約期限至 112 年 2 月 13 日
逐束團回饋處理器(1110477)	3,400,485	履約期限至 113 年 6 月 1 日
脈衝電源供應器用之固態開關元件(1110478)	1,760,000	尚待德國輸出許可證通過
乾式幫浦(1110495)	539,000	履約期限至 112 年 7 月 29 日
TPS 四極磁鐵電源供應器(1110499)	2,666,790	履約期限至 112 年 7 月 19 日
合計	88,340,352	

陸、111 年度論文、技術報告及專利清單

Experiments Performed at NSRRC Beamlines

主導性之 SCIE 論文

1. K.-E. Hung, Y.-S. Lin, Y.-J. Xue, H.-R. Yang, Y.-Y. Lai, J.-W. Chang, C.-J. Su, A.-C. Su(蘇群仁), C.-S. Hsu, U.-S. Jeng*(鄭有舜), and Y.-J. Cheng*(鄭彥如), "Non-volatile Perfluorophenyl-based Additive for Enhanced Efficiency and Thermal Stability of Nonfullerene Organic Solar Cells via Supramolecular Fluorinated Interactions", *Adv. Energy Mater.* **12**, 2103702 (2022). (I.F.=29.698)★
2. C.-W. Tung, T.-R. Kuo, Y.-P. Huang, Y.-C. Chu, C.-H. Hou, Y. Li, N.-T. Suen, J. Han*(韓杰), and H. M. Chen*(陳浩銘), "Dynamic Co(μ -O)₂Ru Moiety Endowed Efficiently Catalytic Hydrogen Evolution", *Adv. Energy Mater.* **12**, 2200079 (2022). (I.F.=29.698)★
3. J.-W. Chen, S.-H. Hsieh, S.-S. Wong, Y.-C. Chiu, H.-W. Shiu(許紘瑋), C.-H. Wang(王嘉興), Y.-W. Yang(楊耀文), Y.-J. Hsu(許瑤真), D. Convertino, C. Coletti, S. Heun, C.-H. Chen*(陳家浩), and C.-L. Wu*(吳忠霖), "Hydrogen Spillover and Storage on Graphene with Single-site Ti Catalysts", *ACS Energ. Lett.* **7**, 2297 (2022). (I.F.=23.991)★
4. M. Qin, Y. Li, Y. Yang, P. F. Chan, S. Li, Z. Qin, X. Guo, L. Shu, Y. Zhu, Z. Fan, C.-J. Su*(蘇群仁), and X. Lu*(路新慧), "Regulating the Crystallization Kinetics and Lattice Strain of Lead-free Perovskites with Perovskite Quantum Dots", *ACS Energ. Lett.* **7**, 3251 (2022). (I.F.=23.991)★
5. S. Zhou, C.-L. Chiang, J. Zhao*(趙建慶), G. Cheng, T. Bashir, W. Yin*(尹萬健), J. Yao, S. Yang, W. Li, J. Wang, X. Wang, Y. G. Lin*(林彥谷), and L. Gao*(高立軍), "Extra Storage Capacity Enabled by Structural Defects in Pseudocapacitive NbN Monocrystals for High-energy Hybrid Supercapacitors", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2112592 (2022). (I.F.=19.924)★
6. K. Du, L. Zhang, J. Shan, J. Guo, J. Mao, C.-C. Yang, C.-H. Wang*(王嘉興), Z. Hu*(胡振芃), and T. Ling*(凌濤), "Interface Engineering Breaks Both Stability and Activity Limits of RuO₂ for Sustainable Water Oxidation", *Nat. Commun.* **13**, 5448 (2022). (I.F.=17.694)★
7. Y. Li, C.-K. Peng, H. Hu, S.-Y. Chen, J.-H. Choi*, Y.-G. Lin*(林彥谷), and J.-M. Lee*, "Interstitial Boron-triggered Electron-deficient Os Aerogels for Enhanced pH-universal Hydrogen Evolution", *Nat. Commun.* **13**, 1143 (2022). (I.F.=17.694)★
8. L.-C. Wang, L.-C. Chang, W.-Q. Chen, Y.-H. Chien, P.-Y. Chang, C.-W. Pao, Y.-F. Liu, H.-S. Sheu*(許火順), W.-P. Su*(蘇文彬), C.-H. Yeh*(葉丞豪), and C.-S. Yeh*(葉晨聖), "Atomically Dispersed Golds on Degradable Zero-valent Copper Nanocubes Augment Oxygen Driven Fenton-like Reaction for Effective Orthotopic Tumor Therapy", *Nat. Commun.* **13**, 7772 (2022). (I.F.=17.694)★
9. X.-F. Luo(羅旭峯), J. Patra, W.-T. Chuang(莊偉綜), T. X. Nguyen, J.-M. Ting, J. Li, C.-W. Pao*(包志文), and J.-K. Chang*(張仍奎), "Charge-discharge Mechanism of High-entropy Co-free Spinel Oxide Toward Li⁺ Storage Examined Using Operando Quick-scanning X-ray Absorption Spectroscopy", *Adv. Sci.* **9**, 2201219 (2022). (I.F.=17.521)★
10. S. Chen, X. Li, C.-W. Kao, T. Luo, K. Chen, J. Fu, C. Ma, H. Li, M. Li, T.-S. Chan*(詹丁山), and M. Liu*(劉敏), "Unveiling the Proton-feeding Effect in Sulfur-doped Fe-N-C Single-atom Catalyst for Enhanced CO₂ Electoreduction", *Angew. Chem. Int. Edit.* **61**, e202206233 (2022). (I.F.=16.823)★
11. Y. Zhu, G. Chen, Y.-C. Chu, C.-S. Hsu, J. Wang, C.-W. Tung, and H. M. Chen*(陳浩銘), "Hetero-atomic Pairs with a Distal Fe³⁺-site Boost Water Oxidation", *Angew. Chem. Int. Edit.* **61**, e202211142 (2022). (I.F.=16.823)★
12. T.-Y. Han, C.-H. Lin, Y.-S. Lin, C.-M. Yeh, Y.-A. Chen, H.-Y. Li, Y.-T. Xiao, J.-W. Chang(張哲瑋), A.-C. Su, U.-S. Jeng*(鄭有舜), and H.-H. Chou*(周鶴修), "Autonomously Self-healing and Ultrafast Highly-stretching Recoverable Polymer through Trans-octahedral Metal-ligand Coordination for Skin-inspired Tactile Sensing", *Chem. Eng. J.* **438**, 135592 (2022). (I.F.=16.744)★

13. Y. Chen, H.-Y. Chang, M.-T. Lee, Z.-R. Yang, C.-H. Wang(王嘉興), K.-Y. Wu*(吳冠毅), W.-T. Chuang*(莊偉綜), and C.-L. Wang*(王建隆), "Dual-axis Alignment of Bulk Artificial Water Channels by Directional Water-induced Self-assembly", *J. Am. Chem. Soc.* **144**, 7768 (2022). (I.F.=16.383)★
14. Y.-C. Liu, J.-T. Lin, Y.-L. Lee, C.-M. Hung, T.-C. Chou, W.-C. Chao, Z.-X. Huang, T.-H. Chiang, C.-W. Chiu, W.-T. Chuang*(莊偉綜), and P.-T. Chou*(周必泰), "Recognizing the Importance of Fast Nonisothermal Crystallization for High-performance Two-dimensional Dion-Jacobson Perovskite Solar Cells with High Fill Factors: A Comprehensive Mechanistic Study", *J. Am. Chem. Soc.* **144**, 14897 (2022). (I.F.=16.383)★
15. H. Sun, C.-W. Tung, Y. Qiu, W. Zhang, Q. Wang, Z. Li, J. Tang, H.-C. Chen, C. Wang*(王春棟), and H. M. Chen*(陳浩銘), "Atomic Metal-support Interaction Enables Reconstruction-free Dual-site Electrocatalyst", *J. Am. Chem. Soc.* **144**, 1174 (2022). (I.F.=16.383)★
16. W. Lin, Y.-R. Lu(盧英睿), W. Peng, M. Luo*(羅敏), T.-S. Chan*(詹丁山), and Y. Tan*(譚勇文), "Atomic Bridging Modulation of Ir-N, S Co-doped MXene for Accelerating Hydrogen Evolution", *J. Mater. Chem. A* **10**, 9878 (2022). (I.F.=14.511)★
17. H.-J. Liu*(劉恒睿), C.-Y. Chiang*(莊慶有), Y.-S. Wu, L.-R. Lin, Y.-C. Ye, Y.-H. Huang, J.-L. Tsai, Y.-C. Lai, and R. Munprom, "Breaking the Relation between Activity and Stability of the Oxygen-evolution Reaction by Highly Doping Ru in Wide-band-gap SrTiO₃ as Electrocatalyst", *ACS Catalysis* **12**, 6132 (2022). (I.F.=13.700)★
18. J. Zhou, Y. Hu, Y.-C. Chang*(張又中), Z. Hu*(胡志偉), Y.-C. Huang, Y. Fan, H.-J. Lin(林宏基), C.-W. Pao(包志文), C.-L. Dong, J.-F. Lee(李志甫), C.-T. Chen(陳建德), J.-Q. Wang, and L. Zhang*(張林娟), "In Situ Exploring of the Origin of the Enhanced Oxygen Evolution Reaction Efficiency of Metal(Co/Fe)-organic Framework Catalysts Via Postprocessing", *ACS Catalysis* **12**, 3138 (2022). (I.F.=13.700)★
19. H. Tang, M.-H. Wu, H.-Y. Lin, M.-R. Han, Y.-H. Tu, Z.-J. Yang, T.-C. Chien*(簡敦誠), N.-L. Chan*(詹迺立), and W.-C. Chang*, "Mechanistic Analysis of Carbon-carbon Bond Formation by Deoxypodophyllotoxin Synthase", *P. Natl. Acad. Sci. USA* **119**, e2113770119 (2022). (I.F.=12.779)★
20. L.-C. Hsu(許良境), Y.-M. Tzou, W.-H. Liao, H. Y. Teah, and Y.-T. Liu*(劉雨庭), "Transformation of Sedimentary and Colloidal Phosphorus Across the Land-sea Margin Received Effluents from Agricultural and Municipal Activities", *J. Clean. Prod.* **379**, 134686 (2022). (I.F.=11.072)★
21. C.-J. Chang*(張棋榕), P.-Y. Chao, J.-K. Chen, A. Pundi, Y.-H. Yu, C.-L. Chiang(江昭龍), and Y.-G. Lin*(林彥谷), "Metal Complex/ZnS-modified Ni Foam as Magnetically Stirrable Photocatalysts: Roles of Redox Mediators and Carrier Dynamics Monitored by Operando Synchrotron X-ray Spectroscopy", *ACS Appl. Mater. Interfaces* **14**, 41870 (2022). (I.F.=10.383)★
22. C.-M. Hsieh, H.-C. Hsiao, Y. Yamada, W.-R. Wu(吳瑋儒), U.-S. Jeng(鄭有舜), C.-J. Su*(蘇群仁), Y.-S. Lin, M. Murata*, Y. J. Chang*(張源杰), and S.-C. Chuang*(莊士卿), "Promoting the Efficiency and Stability of Nonfullerene Organic Photovoltaics by Incorporating Open-cage [60]Fullerenes in the Nonfullerene Nanocrystallites", *ACS Appl. Mater. Interfaces* **14**, 39109 (2022). (I.F.=10.383)★
23. M.-W. Lin, P.-H. Chen, L.-C. Yu, H.-W. Shiu, Y.-L. Lai(賴玉鈴), S.-L. Cheng, J.-H. Wang*(王禎翰), D.-H. Wei(魏德新), H.-J. Lin(林宏基), Y.-Y. Chin, and Y.-J. Hsu*(許瑤真), "Enhanced Magnetic Order and Reversed Magnetization Induced by Strong Antiferromagnetic Coupling at Hybrid Ferromagnetic-organic Heterojunctions", *ACS Appl. Mater. Interfaces* **14**, 16901 (2022). (I.F.=10.383)★
24. L.-C. Wang, L.-C. Chang, G.-L. Su, P.-Y. Chang, H.-F. Hsu, C.-L. Lee, J.-R. Li, M.-C. Liao, S. Thangudu, J. Treekoon, C.-C. Yu, H.-S. Sheu*(許火順), T.-Y. Tu*(涂庭源), W.-P. Su*(蘇文彬), C.-H. Su*(蘇家豪), and C.-S. Yeh*(葉晨聖), "Chemical Structure and Shape Enhance MR Imaging-guided X-ray Therapy Following Marginal Delivery", *ACS Appl. Mater. Interfaces* **14**, 13056 (2022). (I.F.=10.383)★
25. G. Zhao, C.-W. Kao, Z. Gu, S. Zhou, L.-Y. Chang(張羅嶽), T. Yan, C. Cheng, C. Yuan, H. Li, T.-S. Chan*(詹丁山), and L. Zhang*(張亮), "Surface Defect Engineering of a Bimetallic Oxide Precatalyst Enables Kinetics-enhanced Lithium-sulfur Batteries", *ACS Appl. Mater. Interfaces* **14**, 49680 (2022). (I.F.=10.383)★
26. T. T. Beyene*, W.-N. Su, and B. J. Hwang*(黃炳照), "Dilute Dual-salt Electrolyte for Successful Passivation of In-situ Deposited Li Anode and Permit Effective Cycling of High Voltage Anode Free Batteries", *J. Power Sources* **542**, 231752 (2022). (I.F.=9.794)★
27. M. A. Weret, C.-F. J. Kuo*(郭中豐), W.-N. Su*(蘇威年), T. S. Zeleke, C.-J. Huang, N. A. Sahalie, T. A. Zegeye, Z. T. Wondimkun, F. W. Fenta, B. A. Jote, M.-C. Tsai, and B. J. Hwang*(黃炳照), "Fibrous

- Organosulfur Cathode Materials with High Bonded Sulfur for High-performance Lithium-sulfur Batteries*", J. Power Sources **541**, 231693 (2022). (I.F.=9.794)★
28. C.-W. Liao, S.-Y. Chen, L.-C. Hsu, C.-W. Lin, J.-L. Chen*(陳政龍), C.-H. Kuo*(郭俊宏), and Y.-H. Chang*(張裕熙), "Insights into Electrocatalytic Oxygen Evolution over Hierarchical FeCo₂S₄ Nanospheres", ACS Sustain. Chem. Eng. **10**, 431 (2022). (I.F.=9.224)★
 29. Y.-R. Lu(盧英睿), H.-C. Chen, K. Liu, M. Liu, T.-S. Chan(詹丁山), and S.-F. Hung*(洪崧富), "Turn the Trash into Treasure: Egg-white-derived Single-atom Electrocatalysts Boost Oxygen Reduction Reaction", ACS Sustain. Chem. Eng. **10**, 6736 (2022). (I.F.=9.224)★
 30. S. K. Merso, T. M. Tekaligne, H. H. Weldeyohannes, Y. Nikodimos, K. N. Shitaw, S.-K. Jiang, C.-J. Huang, Z. T. Wondimkun, B. A. Jote, L. Wichmann, G. Brunklaus, M. Winter, S.-H. Wu, W.-N. Su*(蘇威年), C.-Y. Mou*(牟中原), and B. J. Hwang*(黃炳照), "An In-situ Formed Bifunctional Layer for Suppressing Li Dendrite Growth and Stabilizing the Solid Electrolyte Interphase Layer of Anode Free Lithium Metal Batteries", J. Energy Storage **56**, 105955 (2022). (I.F.=8.907)★
 31. S.-W. Chen*(陳世偉), S.-A. Chen(陳興安), T.-S. Chan(詹丁山), S.-C. Weng(翁世境), Y.-F. Liao(廖彥發), N. Hiraoka(平岡望), T.-Y. Chen, B.-Y. Shew(許博淵), J.-M. Chen(陳錦明), and C.-H. Lee, "Polymorphic Transition to Metastable Phases in Hollow Structured Silicon Anode in a Li-ions Battery", Appl. Mater. Today **26**, 101333 (2022). (I.F.=8.663)★
 32. W. C. Chung, S. Y. Hsu(許仕揚), C. W. Pao(包志文), Y. C. Chuang(莊裕鈞), K. T. Lu(盧桂子), and J. M. Chen*(陳錦明), "Correlation of Photocatalytic CO₂ Conversion and Electronic Structure of UiO-66 and Cu-UiO-66-NH₂ under Irradiation Studied by In-situ X-ray Absorption Spectroscopy", J. CO₂ Util. **60**, 101961 (2022). (I.F.=8.321)★
 33. F. H. Hsu(許峰豪), S. Y. Hsu(許仕揚), B. H. Chen(陳柏豪), J. L. Chen(陳政龍), J. M. Chen*(陳錦明), and K. T. Lu*(盧桂子), "Correlation of the Crystal Structure and Ion Storage Behavior of MoO₃ Electrode Materials for Aluminum-ion Energy Storage Studied Using in Situ X-ray Spectroscopy", Nanoscale **14**, 7502 (2022). (I.F.=8.307)★
 34. Y.-P. Huang, C.-W. Tung, T.-L. Chen, C.-S. Hsu, M.-Y. Liao*(廖美儀), H.-C. Chen*(陳効謙), and H. M. Chen*(陳浩銘), "In Situ Probing the Dynamic Reconstruction of Copper-zinc Electrocatalysts for CO₂ Reduction", Nanoscale **14**, 8944 (2022). (I.F.=8.307)★
 35. Z. Li, S. Wu*, Y. Liu, Q. Yi, F. You, Y. Ma, L. Thomsen, T.-S. Chan*(詹丁山), Y.-R. Lu(盧英睿), M. Hall, N. Saha, Y. Huang, L. Huang, "Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis Enhances Water Stable Aggregate Formation and Organic Matter Stabilization in Fe Ore Tailings", Geoderma **406**, 115528 (2022). (I.F.=7.422)★
 36. C.-J. Chang*(張棋榕), C.-L. Huang, Y.-H. Yu, M.-C. Teng, C.-L. Chiang, and Y.-G. Lin*(林彥谷), "Electron Transfer Dynamics and Enhanced H₂ Production Activity of Hydrangea-like BiOBr/Bi₂S₃-based Photocatalysts with Cu-complex as a Redox Mediator", Appl. Surf. Sci. **576**, 151870 (2022). (I.F.=7.392)★
 37. M. B. Getahun, E. B. Santiko, T. Imae*, C.-L. Chiang(江昭龍), and Y.-G. Lin*(林彥谷), "Photocatalytic Conversion of Gaseous Carbon Dioxide to Methanol on CuO/ZnO-embedded Carbohydrate Polymer Films", Appl. Surf. Sci. **604**, 154515 (2022). (I.F.=7.392)★
 38. H. H. Lee, E. Lim, S. Kang, Y. A. Eshete, D. Won, Y. Lee, J.-Y. Jeong, H. Yang*, C.-Y. Chiang(蔣慶有)*, and S. Cho*, "Local Phase Transition at Crack Edges of Mo_{1-x}W_xTe₂ Polymorphs", Appl. Surf. Sci. **596**, 153503 (2022). (I.F.=7.392)★
 39. Y.-R. Lu(盧英睿), K. T. Arul, D.-H. Wei, C.-J. Yang, Y.-C. Huang, C.-L. Chen(陳啟亮), J.-L. Chen(陳政龍), C.-L. Dong*(董崇禮), and W.-C. Chou*(周武清), "On the Local Atomic Structure for Swift Coloration of Chromogenic Thin Film", Appl. Surf. Sci. **593**, 153351 (2022). (I.F.=7.392)★
 40. S.-W. Hsiao, P.-J. Wu*(吳品鈞), and W.-C. Chou, "Thermal Effect on the Electronic Properties of ZnO/CdS/CIGSeS Solar Cell at/near the Heterojunction Interfaces", ACS Appl. Energy Mater. **5**, 10994 (2022). (I.F.=6.959)★
 41. J. Jiang, H.-C. He, C. Cheng, T. Yan, X. Xia, M. Ding, L. He, T.-S. Chan*(詹丁山), and L. Zhang*(張亮), "Improving Structural and Moisture Stability of P2-layered Cathode Materials for Sodium-ion Batteries", ACS Appl. Energy Mater. **5**, 1252 (2022). (I.F.=6.959)★

42. K. N. Shitaw, C.-J. Huang, S.-C. Yang, Y. Nikodimos, N. T. Temesgen, S. K. Merso, S.-K. Jiang, C.-H. Wang(王嘉興), S.-H. Wu*(吳溪煌), W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照), "Evolution of Interfacial Phenomena Induced by Electrolyte Formulation and Hot Cycling of Anode-free Li-metal Batteries", ACS Appl. Energy Mater. **5**, 7770 (2022). (I.F.=6.959)★
43. S.-Y. Lin, W.-J. Huang, S.-L. Chou(周勝隆), H.-F. Chen, and Y.-J. Wu*(吳宇中), "Formation of Para-H₂O by Vacuum-UV Photolysis of O₂ in Solid Hydrogen: Implication for Astrochemistry", J. Phys. Chem. Lett. **13**, 10439 (2022). (I.F.=6.888)★
44. H. Y. Huang(黃筱妤), A. Singh(辛艾蒙), C. I. Wu, J. D. Xie, J. Okamoto(岡本淳), A. A. Belik, E. Kurmaev, A. Fujimori, C. T. Chen(陳建德), S. V. Streltsov*, and D. J. Huang*(黃迪靖), "Resonant Inelastic X-ray Scattering as a Probe of $J_{\text{eff}} = 1/2$ State in 3d Transition-metal Oxide", npj Quantum Mater. **7**, 33 (2022). (I.F.=6.856)★
45. T. T. Wang, Y. T. Yang, S. C. Lim, C. L. Chiang, J. S. Lim, Y. C. Lin, C. K. Peng, M. C. Lin*(林明璋), and Y. G. Lin*(林彥谷), "Hydrogenation Engineering of Bimetallic Ag-Cu-modified-titania Photocatalysts for Production of Hydrogen", Catal. Today **388-389**, 79 (2022). (I.F.=6.562)★
46. J.-H. Chen*(陳經函), T. P. Chhetri, A. T. Grant, C.-K. Chang*(張仲凱), D. P. Young, I. Dubenko, N. Ali, and S. Stadler, "The Effects of Cu-substitution and High-pressure Synthesis on Phase Transitions in Ni₂MnGa Heusler Alloys", J. Alloy. Compd. **900**, 163480 (2022). (I.F.=6.371)★
47. C.-C. Wang*(王俊杰), J.-H. Chen, J.-W. Yeh, S.-J. Lin, S.-Y. Chang, Y.-C. Lo, C.-C. Yen, K.-H. Lin, C.-M. Tseng, T.-N. Lam, S.-A. Chen(陳興安), C.-S. Wu, C.-K. Chang(張仲凱), B.-H. Lin(林碧軒), M.-T. Tang(湯茂竹), H.-S. Sheu(許火順), S.-W. Chen*(陳世偉), and E.-W. Huang*(黃爾文), "Microstructure Evolution in High-pressure Phase Transformations of CrFeNi and CoCrFeMnNi Alloys", J. Alloy. Compd. **918**, 165383 (2022). (I.F.=6.371)★
48. W.-Y. Hsu, I.-H. Tseng, C.-Y. Chiang*(蔣慶有), K. N. Tu, and C. Chen*(陳智), "Distribution of Elastic Stress as a Function of Temperature in a 2-mm Redistribution Line of Cu Measured with X-ray Nanodiffraction Analysis", J. Mater. Res. Technol.-JMRT **20**, 2799 (2022). (I.F.=6.267)★
49. Y.-Y. Chang, M.-H. Hsieh, Y.-C. Huang, C.-J. Chen(陳俊榮), and M.-T. Lee*(李明道), "Conformational Changes of α -crystallin Proteins Induced by Heat Stress", Int. J. Mol. Sci. **23**, 9347 (2022). (I.F.=6.208)★
50. C.-W. Tung, Y.-P. Huang, C.-S. Hsu, T.-L. Chen, C.-J. Chang, H. M. Chen*(陳浩銘), and H.-C. Chen*(陳効謙), "Tracking the In Situ Generation of Hetero-metal-metal Bonds in Phosphide Electrocatalysts for Electrocatalytic Hydrogen Evolution", Catal. Sci. Technol. **12**, 3234 (2022). (I.F.=6.177)★
51. A. B. Beyene, W.-N. Su*(蘇威年), H.-C. Tsai*(蔡協致), W. A. Tegegne, C.-H. Chen, C.-C. Huang, D. Mares, V. Prajzler, W.-H. Huang, and B. J. Hwang*(黃炳照), "Cu/Ag Nanoparticle-based Surface-enhanced Raman Scattering Substrates for Label-free Bacterial Detection", ACS Appl. Nano Mater. **5**, 11567 (2022). (I.F.=6.140)★
52. Y.-T. Cheng, H.-W. Wan, J. Kwo*(郭瑞年), M. Hong*(洪銘輝), and T.-W. Pi*(皮敦文), "A Synchrotron Radiation Photoemission Study of SiGe(001)-2X1 Grown on Ge and Si Substrates: The Surface Electronic Structure for Various Ge Concentrations", Nanomaterials **12**, 1309 (2022). (I.F.=5.719)★
53. Z.-H. Shi, F.-M. Hsu, B. W. Mansel, H.-L. Chen, L. Fruk, W.-T. Chuang*(莊偉綜), and Y.-C. Hung*(洪毓珪), "Kinetics and Mechanism of In Situ Metallization of Bulk DNA Films", Nanoscale Res. Lett. **17**, 18 (2022). (I.F.=5.418)★
54. Y.-T. Chen, P.-Y. Huang(黃佩瑜), J.-Y. Wang, Y.-C. Lee*(李耀昌), and C.-Y. Chai*(蔡志仁), "An Innovative Diagnosis in Gastrointestinal Neuroendocrine Neoplasms Using Wax-physisorption-kinetics-based FTIR Imaging", Sci. Rep. **12**, 17168 (2022). (I.F.=4.997)★
55. T.-S. Wu(吳泰興), S.-F. Chen, S.-C. Weng(翁世璋), and Y.-L. Soo*(蘇雲良), "Formation of Co-O Bonds and Reversal of Thermal Annealing Effects Induced by X-ray Irradiation in (Y, Co)-codoped CeO₂ Nanocrystals", Sci. Rep. **12**, 1578 (2022). (I.F.=4.997)★
56. O. Shih(施怡之), K.-F. Liao(廖桂芬), Y.-Q. Yeh(葉奕琪), C.-J. Su(蘇群仁), C.-A. Wang(王振安), J.-W. Chang(張哲璋), W.-R. Wu(吳瑋儒), C.-C. Liang(梁成志), C.-Y. Lin(林鈺淵), T.-H. Lee, C.-H. Chang(張劍虹), L.-C. Chiang(江良志), C.-F. Chang(張家峯), D.-G. Liu(劉定國), M.-H. Lee(李明翰), C.-Y. Liu(劉金炎), T.-W. Hsu(許庭璋), B. Mansel(白德冽), M.-C. Ho, C.-Y. Shu, F. Lee, E. Yen, T.-C. Lin, and U. Jeng*(鄭

- 有舜), "Performance of the New Biological Small- and Wideangle X-ray Scattering Beamline 13A at the Taiwan Photon Source", J. Appl. Crystallogr. **55**, 340 (2022). (I.F.=4.868)★
57. S.-L. Chou(周勝隆), M.-Y. Lin(林孟曄), T.-P. Huang(黃自平), S.-Y. Lin, M.-Z. Yang, Y.-Y. Lee(李英裕), and Y.-J. Wu*(吳宇中), "Far-UV Spectroscopy of Mono- and Multilayer Hexagonal Boron Nitrides", Spectrochim. Acta A **270**, 120849 (2022). (I.F.=4.831)★
 58. S.-Y. Lin, S.-L. Chou(周勝隆), C.-M. Tseng, and Y.-J. Wu*(吳宇中), "IR Absorption Spectra of Aniline Cation, Anilino Radical, and Phenylnitrene Isolated in Solid Argon", Spectrochim. Acta A **276**, 121233 (2022). (I.F.=4.831)★
 59. C.-T. Chiu, Y.-J. Teng, B.-H. Dai, I.-Y. Tsao, W.-C. Lin, K.-W. Wang, L.-C. Hsu(許良境), Y.-C. Chang(張又中), C.-T. Li, H. T. T. Nguyen, C.-Y. Chiang*(蔣慶有), and W.-H. Hung*(洪緯璿), "Novel High-entropy Ceramic/Carbon Composite Materials for the Decomposition of Organic Pollutants", Mater. Chem. Phys. **275**, 125274 (2022). (I.F.=4.778)★
 60. C.-A. Wang(王振安), Y.-Q. Yeh*(葉奕琪), C.-Y. Mou, C.-J. Su(蘇群仁), W.-R. Wu(吳瑋儒), U.-S. Jeng*(鄭有舜), "Small-angle-scattering Resolved Catanionic Unilamellar Vesicles as Molecule Carriers", Mater. Chem. Phys. **277**, 125435 (2022). (I.F.=4.778)★
 61. C.-C. Wang*(王俊杰), S.-J. Lin, S.-Y. Chang, Y.-C. Lo, J.-F. Chen, Y.-C. Chuang, T.-N. Lam, H.-S. Sheu(許火順), and E.-W. Huang*(黃爾文), "Thermal Effects on Stability of Hierarchical Microstructure in Medium- and High-entropy Alloys", Mater. Chem. Phys. **278**, 125677 (2022). (I.F.=4.778)★
 62. C.-C. Hsieh, J.-S. Tsai, H.-S. Sheu*(許火順), and J.-R. Chang(張仁瑞), "Coke Deposition and Structural Changes of Pellet $V_2O_5/NaY-SiO_2$ in Air Regeneration: The Effects of Temperature on Regeneration", Catalysts **12**, 95 (2022). (I.F.=4.501)★
 63. T.-J. Hong, Y.-X. Chen, N. N. Quyen, Y.-H. Chen, C.-H. Chen, B.-H. Huang, J.-Y. Chen, M.-S. Ho, J.-Y. Juang, C.-H. Chen*(陳家浩), and C.-W. Luo*(羅志偉), "Snapshots of Ambient Aging in 2D-layered GaSe", ACS Appl. Electron. Mater. **4**, 3049 (2022). (I.F.=4.494)★
 64. Y.-C. Kao, H.-K. Peng, Y.-K. Wang, K.-A. Wu, C.-Y. Wang(王喬彥), Y.-D. Lin(林毅東), T.-C. Lai, Y.-H. Wu, C.-Y. Lin, S.-W. Hsiao, M.-H. Lee, and P.-J. Wu*(吳品鈞), "Toward Highly Pure Ferroelectric $Hf_{1-x}Zr_xO_2$ Thin Films by Tailoring the Strain in an Unstable Thermodynamic System", ACS Appl. Electron. Mater. **4**, 3897 (2022). (I.F.=4.494)★
 65. C.-C. Wang*(王志傑), G.-M. Lin, C.-H. Lin, T.-W. Chang, S.-Y. Ke, C.-Y. Liu, G.-H. Lee, B.-H. Chen(陳柏豪), and Y.-C. Chuang*(莊裕鈞), "Synthesis, Structural Characterization, and Water Vapor Sorption Behavior of Two Ligand Ratio-dependent Supramolecular Networks, $[Cd(2,2'-bpym)_{1.5}(BDC)] \cdot 0.5(2,2'-bpym) \cdot 5H_2O$ and $[Cd(2,2'-bpym)_{0.5}(BDC)(H_2O)_3]$ ", ACS Omega **7**, 14089 (2022). (I.F.=4.132)★
 66. S.-W. Chen*(陳世偉), E.-W. Huang*(黃爾文), S.-M. Chiu, M. Reid, C.-Y. Wu, A. M. Paradowska, T.-N. Lam*, Y.-H. Wu, S. Y. Lee, S.-C. Lu, S.-A. Chen, Y.-G. Lin(林彥谷), and S.-C. Weng(翁世璋), "Diffraction-based Residual Stress Mapping of a Stress Frame of Gray Iron via Vibratory Stress Relief Method", Front. Mater. **9**, 859342 (2022). (I.F.=3.985)★
 67. K. H. M. Chen, K. Y. Lin, S. W. Lien, S. W. Huang, C. K. Cheng, H. Y. Lin, C.-H. Hsu, T.-R. Chang*(張泰榕), C.-M. Cheng*(鄭澄懋), M. Hong*(洪銘輝), and J. Kwo*(郭瑞年), "Thickness-dependent Topological Phase Transition and Rashba-like Preformed Topological Surface States of α -Sn(001) Thin Films on InSb(001)", Phys. Rev. B **105**, 075109 (2022). (I.F.=3.908)★
 68. T. L. Nguyen, Th. Mazet, D. Malterre, H. J. Lin(林宏基), M. Yoshimura, Y. F. Liao(廖彥發), H. Ishii(石井啟文), N. Hiraoka(平岡望), Y. C. Tseng, and A. Chainani*, "Hard X-ray Photoemission Spectroscopy of the Ferrimagnetic Series $Gd_6(Mn_{1-x}Fe_x)_{23}$ ", Phys. Rev. B **106**, 045144 (2022). (I.F.=3.908)★
 69. A. Singh(查里), H. Y. Huang, C. Lane, J. H. Li, J. Okamoto(岡本淳), S. Komiya, R. S. Markiewicz, A. Bansil, T. K. Lee, A. Fujimori, C. T. Chen(陳建德), and D. J. Huang*(黃迪靖), "Acoustic Plasmons and Conducting Carriers in Hole-doped Cuprate Superconductors", Phys. Rev. B **105**, 235105 (2022). (I.F.=3.908)★
 70. P.-Y. Lin, P.-Y. Huang(黃佩瑜), Y.-C. Lee*(李耀昌), and C. S. Ng*(黃貞祥), "Analysis and Comparison of Protein Secondary Structures in the Rachis of Avian Flight Feathers", PeerJ **10**, e12919 (2022). (I.F.=3.061)★

71. M.-Y. Hsu*(徐名瑩), C.-Y. Lee,(李建佑) H.-S. Fung(馮學深), B.-Y. Chen(陳伯毅), and G.-C. Yin(殷廣鈐), "Water-cooled Magnetic Coupling Drive Attenuator Design for Wiggler Light Source in the TPS 31A Beamline", J. Synchrotron Radiat. **29**, 888 (2022). (I.F.=2.557)★
72. Y.-H. Wu, Y.-Y. Lin, J.-L. Chen(陳政龍), S.-Y. Fu(傅世宇), S.-C. Huang(黃妹綺), C.-Y. Lee(李建佑), B.-Y. Chen(陳伯毅), G.-C. Yin(殷廣鈐), E.-W. Huang, M.-T. Tang(湯茂竹), and B.-H. Lin*(林碧軒), "Visualizing the Valence States of Europium Ions in Eu-doped BaAl₂O₄ Using X-ray Nanoprobe Mapping", J. Synchrotron Radiat. **29**, 456 (2022). (I.F.=2.557)★
73. S.-L. Chou(周勝隆), S.-Y. Lin, H.-F. Chen, and Y.-J. Wu*(吳宇中), "Infrared Absorption Spectra of Phenoxide Anions Isolated in Solid Argon", J. Chin. Chem. Soc.-Taip. **69**, 133 (2022). (I.F.=1.753)★

合作性之 SCIE 論文

1. P. S. Andreev, I. J. Sansom, Q. Li, W. Zhao, J. Wang, C.-C. Wang(王俊杰), L. Peng, L. Jia, T. Qiao, and M. Zhu*(朱敏), "The Oldest Gnathostome Teeth", Nature **609**, 964 (2022). (I.F.=69.504)★
2. P. S. Andreev, I. J. Sansom, Q. Li, W. Zhao, J. Wang, C.-C. Wang(王俊杰), L. Peng, L. Jia, T. Qiao, and M. Zhu*(朱敏), "Spiny Chondrichthyan from the Lower Silurian of South China", Nature **609**, 969 (2022). (I.F.=69.504)★
3. X. Li, X. I. Pereira-Hernández, Y. Chen, J. Xu, J. Zhao, C.-W. Pao(包志文), C.-Y. Fang, J. Zeng*(曾杰), Y. Wang*, B. C. Gates*, and J. Liu*, "Functional CeO_x Nanoglues for Robust Atomically Dispersed Catalysts", Nature **611**, 284 (2022). (I.F.=69.504)★
4. L. Han, H. Cheng, W. Liu, H. Li, P. Ou, R. Lin, H.-T. Wang, C.-W. Pao(包志文), A. R. Head, C.-H. Wang(王嘉興), X. Tong, C.-J. Sun, W.-F. Pong, J. Luo*(羅俊), J.-C. Zheng*(鄭金成), and H. L. Xin*, "A Single-atom Library for Guided Monometallic and Concentration-complex Multimetallic Designs", Nat. Mater. **21**, 681 (2022). (I.F.=47.656)★
5. S.-F. Wang, B.-K. Su, X.-Q. Wang, Y.-C. Wei, K.-H. Kuo, C.-H. Wang, S.-H. Liu, L.-S. Liao*(廖良生), W.-Y. Hung*(洪文誼), L.-W. Fu, W.-T. Chuang(莊偉綜), M. Qin, X. Lu, C. You, Y. Chi*(季昀), and P.-T. Chou*(周必泰), "Polyatomic Molecules with Emission Quantum Yields >20% Enable Efficient Organic Light-emitting Diodes in the NIR(II) Window", Nat. Photonics **16**, 843 (2022). (I.F.=39.728)★
6. E.-W. Huang*(黃爾文), W.-J. Lee*(李玟韻), S. S. Singh*, P. Kumarf, C.-Y. Lee, T.-N. Lam, H.-H. Chin, B.-H. Lin(林碧軒), and P. K. Liaw*(廖楷輝), "Machine-learning and High-throughput Studies for High-entropy Materials", Mater. Sci. Eng. R-Rep. **147**, 100645 (2022). (I.F.=33.667)★
7. Y. Huang, Y. Zhu, A. Nie, H. Fu, Z. Hu, X. Sun, S.-C. Haw(何樹智), J.-M. Chen(陳錦明), T.-S. Chan(詹丁山), S. Yu, G. Sun, G. Jiang, J. Han, W. Luo*(羅巍), and Y. Huang*(黃雲輝), "Enabling Anionic Redox Stability of P2-Na_{5/6}Li_{1/4}Mn_{3/4}O₂ by Mg Substitution", Adv. Mater. **34**, 2105404 (2022). (I.F.=32.086)★
8. C.-Y. Kuo*(郭昌洋), Y.-D. Liou, Z. Hu, S.-C. Liao, H.-M. Tsai, H.-W. Fu, C.-Y. Hua, Y.-C. Chen, H.-J. Lin(林宏基), A. Tanaka, C.-T. Chen(陳建德), J.-C. Yang, and C.-F. Chang, "Photonic-crafting of Non-volatile and Rewritable Antiferromagnetic Spin Textures with Drastic Difference in Electrical Conductivity", Adv. Mater. **34**, 2200610 (2022). (I.F.=32.086)★
9. C.-H. Liao, C.-H. Chen, J. Bing, C. Bailey, Y.-T. Lin, T. M. Pandit, L. Granados, J. Zheng, S. Tang, B.-H. Lin(林碧軒), H.-W. Yen, D. R. McCamey, B. J. Kennedy, C.-C. Chueh*(闕居振), and A. W. Y. Ho-Baillie*, "Inorganic-cation Pseudohalide 2D Cs₂Pb(SCN)₂Br₂ Perovskite Single Crystal", Adv. Mater. **34**, 2104782 (2022). (I.F.=32.086)★
10. Z. Liu, S. Zhang, X. Wang, X. Ye, S. Qin, X. Shen, D. Lu, J. Dai, Y. Cao, K. Chen, F. Radu, W.-B. Wu(吳文斌), C.-T. Chen(陳建德), S. Francoual, J. R. L. Mardegan, O. Leupold, L. H. Tjeng, Z. Hu, Y.-F. Yang*(楊義峰), and Y. Long*(龍有文), "Realization of a Half Metal with a Record-high Curie Temperature in Perovskite Oxides", Adv. Mater. **34**, 2200636 (2022). (I.F.=32.086)★
11. H. Xia, Y. Zhang, W. Deng, K. Liu, X. Xia, C.-J. Su(蘇群仁), U.-S. Jeng(鄭有舜), M. Zhang, J. Huang, J. Huang, C. Yan, W.-Y. Wong, X. Lu, W. Zhu*(朱衛國), and G. Li*, "Novel Oligomer Enables Green Solvent Processed 17.5% Ternary Organic Solar Cells: Synergistic Energy Loss Reduction and Morphology Fine-tuning", Adv. Mater. **34**, 2107659 (2022). (I.F.=32.086)★
12. J. Zhang, X. Wang*(望賢成), L. Zhou, G. Liu, D. T. Adroja, I. da Silva, F. Demmel, D. Khalyavin, J. Sannigrahi, H. S. Nair, L. Duan, J. Zhao, Z. Deng, R. Yu, X. Shen, R. Yu, H. Zhao, J. Zhao, Y. Long, Z. Hu,

- H.-J. Lin(林宏基), T.-S. Chan(詹丁山), C.-T. Chen(陳建德), W. Wu*, and C. Jin*(靳常青), "*A Ferrotoroidic Candidate with Well-separated Spin Chains*", *Adv. Mater.* **34**, 2106728 (2022). (I.F.=32.086)☆
13. Z. Lin, Y. Wang, Z. Peng, Y.-C. Huang, F. Meng, J.-L. Chen(陳政龍), C.-L. Dong, Q. Zhang, R. Wang, D. Zhao, J. Chen, L. Gu, and S. Shen*(沈少華), "*Single-metal Atoms and Ultra-small Clusters Manipulating Charge Carrier Migration in Polymeric Perylene Diimide for Efficient Photocatalytic Oxygen Production*", *Adv. Energy Mater.* **12**, 2200716 (2022). (I.F.=29.698)☆
 14. Y.-H. Zhang, D. Zhang*(張鼎), L.-R. Wu, J. Ma*(馬君), Q. Yi, Z. Wang, X. Wang, Z. Wu, C. Zhang, N. Hu, S.-C. Haw(何樹智), J.-M. Chen(陳錦明), Z. Hu*(胡志偉), and G. Cui*(崔光磊), "*Stabilization of Lattice Oxygen in Li-rich Mn-based Oxides via Swing-like Non-isothermal Sintering*", *Adv. Energy Mater.* **12**, 2202341 (2022). (I.F.=29.698)☆
 15. J. Wang, C. Cheng, Q. Yuan, H. Yang, F. Meng, Q. Zhang, L. Gu, J. Cao, L. Li, S.-C. Haw(何樹智), Q. Shao*, L. Zhang, T. Cheng, F. Jiao, and X. Huang*(黃小青), "*Exceptionally Active and Stable RuO₂ with Interstitial Carbon for Water Oxidation in Acid*", *Chem* **8**, 1673 (2022). (I.F.=25.832)☆
 16. D. B. Adam, M.-C. Tsai*(蔡孟哲), Y. A. Awoke, W.-H. Huang, C.-H. Lin, T. Alamirew, A. A. Ayele, Y.-W. Yang(楊耀文), C.-W. Pao(包志文), W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照), "*Engineering Self-supported Ruthenium-titanium Alloy Oxide on 3D Web-like Titania as Iodide Oxidation Reaction Electrocatalyst to Boost Hydrogen Production*", *Appl. Catal. B-Environ.* **316**, 121608 (2022). (I.F.=24.319)☆
 17. C.-S. Chen*(陳敬勳), T.-C. Chen, K.-L. Chiu, H.-C. Wu, C.-W. Pao(包志文), C.-L. Chen(陳啟亮), H.-C. Hsu, and H.-M. Kao*(高憲明), "*Silver Particles Deposited onto Magnetic Carbon Nanofibers as Highly Active Catalysts for 4-nitrophenol Reduction*", *Appl. Catal. B-Environ.* **315**, 121596 (2022). (I.F.=24.319)☆
 18. W. Li, L. Li, Q. Xia, S. Hong, L. Wang, Z. Yao, T.-S. Wu(吳泰興), Y.-L. Soo, H. Zhang, T. W. B. Lo, A. W. Robertson, Q. Liu*(劉清雅), L. Hao*(郝磊端), and Z. Sun*(孫振宇), "*Lowering C-C Coupling Barriers for Efficient Electrochemical CO₂ Reduction to C₂H₄ by Jointly Engineering Single Bi Atoms and Oxygen Vacancies on CuO*", *Appl. Catal. B-Environ.* **318**, 121823 (2022). (I.F.=24.319)☆
 19. L.-C. Lin, C.-H. Kuo, Y.-H. Hsu, L.-C. Hsu, H.-Y. Chen, J.-L. Chen(陳政龍), and Y.-T. Pan*(潘詠庭), "*High-performance Intermetallic PtCo Oxygen Reduction Catalyst Promoted by Molybdenum*", *Appl. Catal. B-Environ.* **317**, 121767 (2022). (I.F.=24.319)☆
 20. G. Sun, M. M.-J. Li b, K. Nakagawa, G. Li, T.-S. Wu(吳泰興), and Y.- K. Peng*(彭詠康), "*Bulk-to-nano Regulation of Layered Metal Oxide Gears H₂O₂ Activation Pathway for Its Stoichiometric Utilization in Selective Oxidation Reaction*", *Appl. Catal. B-Environ.* **313**, 121461 (2022). (I.F.=24.319)☆
 21. H. Xu, P. He, Z. Li, S. Meng, Y. Li, L.-Y. Chang(張羅嶽), L. Liu, X. Wen, B. A. Klein, V. K. Michaelis, J. Qi, D. Wu, X. Liu*(劉晰), and H. Song*, "*Environmentally Benign Methane-regulated Catalytic Desulfurization*", *Appl. Catal. B-Environ.* **312**, 121436 (2022). (I.F.=24.319)☆
 22. Z. Luo*(羅正輝), R. Ma, J. Yu, H. Liu, T. Liu*(劉燾), F. Ni, J. Hu, Y. Zou, A. Zeng, C.-J. Su(蘇群仁), U.-S. Jeng(鄭有舜), X. Lu, F. Gao, C. Yang*(楊楚羅), and H. Yan*(顏河), "*Heteroheptacene-based Acceptors with Thieno[3,2-b]Pyrrole Yield High-performance Polymer Solar Cells*", *Natl. Sci. Rev* **9**, nwac076 (2022). (I.F.=23.178)☆
 23. C.-C. Lin, H.-Y. Liu, J.-W. Kang, C.-C. Yang, C.-H. Li, H.-Y. T. Chen, S.-C. Huang, C.-S. Ni, Y.-C. Chuang(莊裕鈞), B.-H. Chen(陳柏豪), C.-K. Chang(張仲凱), and H.-Y. Chen*(陳翰儀), "*In-situ X-ray Studies of High-entropy Layered Oxide Cathode for Sodium-ion Batteries*", *Energy Storage Mater.* **51**, 159 (2022). (I.F.=20.831)☆
 24. L. Yang, Z. Liu, X. Shen, S. Li, Z. Hu, Q. Kong, J. Ma, J. Li, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), J.-M. Chen(陳錦明), S.-C. Haw(何樹智), X. Wang*(王雪鋒), R. Yu*(禹日成), Z. Wang*(王兆翔), and L. Chen, "*Effect of Vacancy-tailored Mn³⁺ Spinning on Enhancing Structural Stability*", *Energy Storage Mater.* **44**, 231 (2022). (I.F.=20.831)☆
 25. P. Zeng, C. Yuan, J. An, X. Yang, C. Cheng, T. Yan, G. Liu, T.-S. Chan(詹丁山), J. Kang*(康俊), L. Zhang*(張亮), and X. Sun*(孫學良), "*Achieving Reversible Precipitation-decomposition of Reactive Li₂S Towards High-areal-capacity Lithium-sulfur Batteries with a Wide-temperature Range*", *Energy Storage Mater.* **44**, 425 (2022). (I.F.=20.831)☆
 26. J. Guo, B. Qiu, D. Yang, C. Zhu, L. Zhou, C. J. Su(蘇群仁), U.-S. Jeng(鄭有舜), X. Xia, X. Lu*, L. Meng*(孟磊), Z. Zhang*(張占軍), and Y. Li*(李永舫), "*15.71% Efficiency All-small-molecule Organic Solar Cells Based on Low-cost Synthesized Donor Molecules*", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2110159 (2022). (I.F.=19.924)☆

27. Y.-H. Huang, C.-Y. Yang*(楊朝堯), C.-W. Cheng, A. Lee, C.-H. Tseng, H. Wu, Q. Pan, X. Che, C.-H. Lai, K.-L. Wang, H.-J. Lin(林宏基), and Y.-C. Tseng*(曾院介), "A Spin-orbit Torque Ratchet at Ferromagnet/Antiferromagnet Interface via Exchange Spring", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2111653 (2022). (I.F.=19.924)☆
28. K. Lakshmanan, W.-H. Huang, S. A. Chala, B. W. Taklu, E. A. Moges, J.-F. Lee(李志甫), P.-Y. Huang(黃佩瑜), Y.-C. Lee(李耀昌), M.-C. Tsai*(蔡孟哲), W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照), "Highly Active Oxygen Coordinated Configuration of Fe Single-atom Catalyst toward Electrochemical Reduction of CO₂ into Multi-carbon Products", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2109310 (2022). (I.F.=19.924)☆
29. E. A. Moges, C.-Y. Chang, W.-H. Huang, K. Lakshmanan, Y. A. Awoke, C.-W. Pao(包志文), M.-C. Tsai*(蔡孟哲), W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照), "Sustainable Synthesis of Dual Single-atom Catalyst of Pd-N₄/Cu-N₄ for Partial Oxidation of Ethylene Glycol", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2206887 (2022). (I.F.=19.924)☆
30. B. W. Olbasa, C.-J. Huang, F. W. Fenta, S.-K. Jiang, S. A. Chala, H.-C. Tao, Y. Nikodimos, C.-C. Wang(王嘉興), H.-S. Sheu(許火順), Y.-W. Yang(楊耀文), T.-L. Ma, S.-H. Wu*(吳溪煌), W.-N. Su*(蘇威年), H. Dai*, and B. J. Hwang*(黃炳照), "Highly Reversible Zn Metal Anode Stabilized by Dense and Anion-derived Passivation Layer Obtained from Concentrated Hybrid Aqueous Electrolyte", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2103959 (2022). (I.F.=19.924)☆
31. A. Pei, G. Li, L. Zhu*(朱麗華), Z. Huang, J. Ye, Y.-C. Chang(張又中), S. M. Osman, C.-W. Pao(包志文), Q. Gao, B. H. Chen, and R. Luque*, "Nickel Hydroxide-supported Ru Single Atoms and Pd Nanoclusters for Enhanced Electrocatalytic Hydrogen Evolution and Ethanol Oxidation", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2208587 (2022). (I.F.=19.924)☆
32. S. She, Y. Zhu*, X. Wu, Z. Hu, A. Shelke, W.-F. Pong, Y. Chen, Y. Song, M. Liang, C.-T. Chen(陳建德), H. Wang, W. Zhou, and Z. Shao*(邵宗平), "Realizing High and Stable Electrocatalytic Oxygen Evolution for Iron-based Perovskites by Co-doping-induced Structural and Electronic Modulation", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2111091 (2022). (I.F.=19.924)☆
33. Z. Yang, Y. Zhao, Y. Zhou, J. Qiao, Y.-C. Chuang(莊裕鈞), M. S. Molokeev, and Z. Xia*(夏志國), "Giant Red-shifted Emission in (Sr,Ba)Y₂O₄:Eu²⁺ Phosphor Toward Broadband Near-infrared Luminescence", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2103927 (2022). (I.F.=19.924)☆
34. H.-L. Yu, K. B. Ibrahim, P.-W. Chi, Y.-H. Su, W.-T. Chen, S.-C. Tseng(曾紹欽), M.-T. Tang(湯茂竹), C.-L. Chen(陳啟亮), H.-Y. Tang, C.-W. Pao(包志文), K.-H. Chen, M.-K. Wu*(吳茂昆), and H.-L. Wu*(吳恆良), "Modulating the Voltage Decay and Cationic Redox Kinetics of Li-rich Cathodes via Controlling the Local Electronic Structure", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2112394 (2022). (I.F.=19.924)☆
35. F. Zhang, Y. Zhu*, C. Tang, Y. Chen, B. Qian, Z. Hu, Y.-C. Chang, C.-W. Pao(包志文), Q. Lin, S. A. Kazemi, Y. Wang*, L. Zhang, X. Zhang, H. Wang*, "High-efficiency Electrosynthesis of Hydrogen Peroxide from Oxygen Reduction Enabled by a Tungsten Single Atom Catalyst with Unique Terdentate N₁O₂ Coordination", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2110224 (2022). (I.F.=19.924)☆
36. H. Zhang, Y. Gao, H. Xu, D. Guan*, Z. Hu, C. Jing, Y. Sha, Y. Gu, Y.-C. Huang, Y.-C. Chang, C.-W. Pao(包志文), X. Xu, J.-F. Lee(李志甫), Y.-Y. Chin, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), Y. Chen, Y. Guo, M. Ni, W. Zhou*(周崑), and Z. Shao*(邵宗平), "Combined Corner-sharing and Edge-sharing Networks in Hybrid Nanocomposite with Unusual Lattice-oxygen Activation for Efficient Water Oxidation", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2207618 (2022). (I.F.=19.924)☆
37. K. Yoon, H. Kim, S. Han, T.-S. Chan(詹丁山), K.-H. Ko, S. Jo, J. Park, S. Kim, S. Lee, J. Noh, W. Kim, J. Lim*, and K. Kang*, "Detrimental Effect of High-temperature Storage on Sulfide-based All-solid-state Batteries", *Appl. Phys. Rev.* **9**, 031403 (2022). (I.F.=19.527)☆
38. H. Hu, H.-C. He, R.-K. Xie, C. Cheng, T. Yan, C. Chen, D. Sun, T.-S. Chan(詹丁山), J. Wu*(吳錦鵬), and L. Zhang*(張亮), "Achieving Reversible Mn²⁺/Mn⁴⁺ Double Redox Couple through Anionic Substitution in a P2-type Layered Oxide Cathode", *Nano Energy* **99**, 107390 (2022). (I.F.=19.069)☆
39. S. Li, Z. Liu, L. Yang, X. Shen, Q. Liu, Z. Hu, Q. Kong, J. Ma, J. Li h, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), X. Wang*(王雪鋒), R. Yu*(禹日成), Z. Wang*(王兆翔), and L. Chen, "Anionic Redox Reaction and Structural Evolution of Ni-rich Layered Oxide Cathode Material", *Nano Energy* **98**, 107335 (2022). (I.F.=19.069)☆
40. J. Wu, H.-W. Liu, A. Tang, W. Zhang, H.-S. Sheu(許火順), J.-F. Lee(李志甫), Y.-F. Liao(廖彥發), S. Huang*(黃淑萍), M. Wei*(魏明燈), and N.-L. Wu*(吳迺立), "Unexpected Reversible

41. X. Kuai, K. Li, J. Chen, H. Wang*(王昊), J. Yao, C.-L. Chiang(江昭龍), T. Liu, H. Ye, J. Zhao, Y.-G. Lin(林彥谷), L. Zhang, V. Nicolosi*, and L. Gao*(高立軍), "Interfacial Engineered Vanadium Oxide Nanoheterostructures Synchronizing HighEnergy and Long-term Potassium-ion Storage", ACS Nano **16**, 1502 (2022). (I.F.=18.027)☆
42. L. Li, C. Liu, S. Liu, J. Wang, J. Han, T.-S. Chan(詹丁山), Y. Li*(李有勇), Z. Hu, Q. Shao, Q. Zhang*(張橋保), and X. Huang*(黃小青), "Phase Engineering of a Ruthenium Nanostructure toward High-performance Bifunctional Hydrogen Catalysis", ACS Nano **16**, 14885 (2022). (I.F.=18.027)☆
43. W. Peng, J. Han, Y.-R. Lu(盧英睿), M. Luo, T.-S. Chan(詹丁山), M. Peng, and Y. Tan*(譚勇文), "A General Strategy for Engineering Single-metal Sites on 3D Porous N, P Co-doped $Ti_3C_2T_x$ MXene", ACS Nano **16**, 4116 (2022). (I.F.=18.027)☆
44. P. Wang, T. Li, Q. Wu, R. Du, Q. Zhang, W.-H. Huang, C.-L. Chen(陳啟亮), Y. Fan, H. Chen, Y. Jia, S. Dai, Y. Qiu, K. Yan, Y. Meng, G. I. N. Waterhouse, L. Gu*(谷林), Y. Zhao*(趙雲), W.-W. Zhao*(趙偉偉), and G. Chen*(陳光需), "Molecular Assembled Electrocatalyst for Highly Selective CO_2 Fixation to C_{2+} Products", ACS Nano **16**, 17021 (2022). (I.F.=18.027)☆
45. F. Cheng, X. Peng, L. Hu, B. Yang, Z. Li, C.-L. Dong, J.-L. Chen(陳政龍), L.-C. Hsu(許良鏡), L. Lei, Q. Zheng, M. Qiu*(邱明), L. Dai*, and Y. Hou*(侯陽), "Accelerated Water Activation and Stabilized Metal-organic Framework via Constructing Triangular Active-regions for Ampere-level Current Density Hydrogen Production", Nat. Commun. **13**, 6486 (2022). (I.F.=17.694)☆
46. J. Dai, Y. Zhu*, Y. Chen, X. Wen, M. Long, X. Wu, Z. Hu, D. Guan, X. Wang, C. Zhou, Q. Lin, Y. Sun, S.-C. Weng(翁世璋), H. Wang, W. Zhou, and Z. Shao*(邵宗平), "Hydrogen Spillover in Complex Oxide Multifunctional Sites Improves Acidic Hydrogen Evolution Electrocatalysis", Nat. Commun. **13**, 1189 (2022). (I.F.=17.694)☆
47. S. Kumar, T. Marcato, F. Krumeich, Y.-T. Li(李彥庭), Y.-C. Chiu, and C.-J. Shih*(施智仁), "Anisotropic Nanocrystal Superlattices Overcoming Intrinsic Light Outcoupling Efficiency Limit in Perovskite Quantum Dot Light-emitting Diodes", Nat. Commun. **13**, 2106 (2022). (I.F.=17.694)☆
48. S. Liu, S. Geng, L. Li, Y. Zhang, G. Ren, B. Huang*(黃勃龍), Z. Hu, J.-F. Lee(李志甫), Y.-H. Lai, Y.-H. Chu, Y. Xu*(徐勇), Q. Shao, and X. Huang*(黃小青), "A Top-down Strategy for Amorphization of Hydroxyl Compounds for Electrocatalytic Oxygen Evolution", Nat. Commun. **13**, 1187 (2022). (I.F.=17.694)☆
49. Q. Wang, K. Liu, K. Hu, C. Cai, H. Li, H. Li, M. Herran, Y.-R. Lu, T.-S. Chan(詹丁山), C. Ma, J. Fu, S. Zhang, Y. Liang, E. Cortés*, and M. Liu*(劉敏), "Attenuating Metal-substrate Conjugation in Atomically Dispersed Nickel Catalysts for Electroreduction of CO_2 to CO ", Nat. Commun. **13**, 6082 (2022). (I.F.=17.694)☆
50. S. Wang, Q. Jiang, S. Ju, C.-S. Hsu, H. M. Chen(陳浩銘), D. Zhang, and F. Song*(宋鈺), "Identifying the Geometric Catalytic Active Sites of Crystalline Cobalt Oxyhydroxides for Oxygen Evolution Reaction", Nat. Commun. **13**, 6650 (2022). (I.F.=17.694)☆
51. P.-C. Wu, C.-C. Wei, Q. Zhong, S.-Z. Ho, Y.-D. Liou, Y.-C. Liu, C.-C. Chiu, W.-Y. Tzeng, K.-E. Chang, Y.-W. Chang, J. Zheng, C.-F. Chang, C.-M. Tu, T.-M. Chen, C.-W. Luo, R. Huang, C.-G. Duan, Y.-C. Chen, C.-Y. Kuo(郭昌洋), and J.-C. Yang*(楊展其), "Twisted Oxide Lateral Homostructures with Conjunction Tunability", Nat. Commun. **13**, 2565 (2022). (I.F.=17.694)☆
52. Y. Zhu, J. Wang, T. Koketsu, M. Kroschel, J.-M. Chen(陳錦明), S.-Y. Hsu, G. Henkelman, Z. Hu*(胡志偉), P. Strasser*, and J. Ma*(馬吉偉), "Iridium Single Atoms Incorporated in Co_3O_4 Efficiently Catalyze the Oxygen Evolution in Acidic Conditions", Nat. Commun. **13**, 7754 (2022). (I.F.=17.694)☆
53. Y. Ling, H. Ge, J. Chen, Y. Zhang, Y. Duan, M. Liang, Y. Guo, T.-S. Wu(吳泰興), Y.-L. Soo, X. Yin*(殷雄), L. Ding, and L. Wang*(汪樂余), "General Strategy toward Hydrophilic Single Atom Catalysts for Efficient Selective Hydrogenation", Adv. Sci. **9**, 2202144 (2022). (I.F.=17.521)☆
54. J. Song, Y. Chen, H. Huang, J. Wang, S.-C. Huang, Y.-F. Liao(廖彥發), A. E. Fetohi, F. Hu, H.-Y. Chen, L. Li*(李林林), X. Han*(韓曉鵬), K. M. El-Khatib, and S. Peng*(彭生杰), "Heterointerface Engineering of Hierarchically Assembling Layered Double Hydroxides on Cobalt Selenide as Efficient Trifunctional Electrocatalysts for Water Splitting and Zinc-air Battery", Adv. Sci. **9**, 2104522 (2022). (I.F.=17.521)☆

55. H. Sun, J. Liu, H. Kim, S. Song, L. Fei, Z. Hu, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), F. Ciucci*, and W. Jung*, "Ni-doped CuO Nanoarrays Activate Urea Adsorption and Stabilizes Reaction Intermediates to Achieve High-performance Urea Oxidation Catalysts", *Adv. Sci.* **9**, 2204800 (2022). (I.F.=17.521)☆
56. R. Wang, L. Zhang, J. Shan, Y. Yang, J.-F. Lee(李志甫), T.-Y. Chen, J. Mao, Y. Zhao, L. Yang, Z. Hu*(胡振芃), and T. Ling*(凌濤), "Tuning Fe Spin Moment in Fe-N-C Catalysts to Climb the Activity Volcano via a Local Geometric Distortion Strategy", *Adv. Sci.* **9**, 2203917 (2022). (I.F.=17.521)☆
57. X. Xu, Y. Pan, Y. Zhong, C. Shi, D. Guan, L. Ge*, Z. Hu, Y.-Y. Chin, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), H. Wang, S. P. Jiang, and Z. Shao*(邵宗平), "New Undisputed Evidence and Strategy for Enhanced Lattice-oxygen Participation of Perovskite Electrocatalyst through Cation Deficiency Manipulation", *Adv. Sci.* **9**, 2200530 (2022). (I.F.=17.521)☆
58. C. Ca, K. Liu, Y. Zhu, P. Li, Q. Wang, B. Liu, S. Chen, H. Li, L. Zhu, H. Li, J. Fu, Y. Chen, E. Pensa, J. Hu, Y.-R. Lu(盧英睿), T.-S. Chan(詹丁山), E. Cortés*, and M. Liu*(劉敏), "Optimizing Hydrogen Binding on Ru Sites with RuCo Alloy Nanosheets for Efficient Alkaline Hydrogen Evolution", *Angew. Chem. Int. Edit.* **61**, e202113664 (2022). (I.F.=16.823)☆
59. C. Cai, B. Liu, K. Liu, P. Li, J. Fu, Y. Wang, W. Li, C. Tian*(田晨), Y. Kang, A. Stefancu, H. Li, C.-W. Kao, T.-S. Chan(詹丁山), Z. Lin, L. Chai, E. Cortés*, and M. Liu*(劉敏), "Heteroatoms Induce Localization of the Electric Field and Promote a Wide Potential-window Selectivity Towards CO in the CO₂ Electoreduction", *Angew. Chem. Int. Edit.* **61**, e202212640 (2022). (I.F.=16.823)☆
60. Y. Jiang, Y. Sung, C. Choi, G. J. Bang, S. Hong, X. Tan*, T.-S. Wu(吳泰興), Y.-L. Soo, P. Xiong, M. M.-J. Li, L. Hao, Y. Jung*, and Z. Sun*(孫振宇), "Single-atom Molybdenum-N₃ Sites for Selective Hydrogenation of CO₂ to CO", *Angew. Chem. Int. Edit.* **61**, e202203836 (2022). (I.F.=16.823)☆
61. M. Wang, S. Xu, Z. Zhou, C.-L. Dong, X. Guo, J.-L. Chen(陳政龍), Y.-C. Huang, S. Shen, Y. Chen*(陳玉彬), L. Guo, and C. Burda*, "Atomically Dispersed Janus Nickel Sites on Red Phosphorus for Photocatalytic Overall Water Splitting", *Angew. Chem. Int. Edit.* **61**, e202204711 (2022). (I.F.=16.823)☆
62. W.-C. Chen, C.-W. Hung, C.-H. Chang, F.-C. Liang, J.-S. Benas, Z.-L. Yan, B.-H. Lin(林碧軒), J.-H. Lin, and C.-C. Kuo*(郭霽慶), "Crystal Orientation and Insulating Ligand of Quasi-two Dimensional Perovskite Optimized through Silver Ion Doping for Realizing Efficient Light Emitting Diodes", *Chem. Eng. J.* **443**, 136496 (2022). (I.F.=16.744)☆
63. C.-H. Kuan, G.-S. Luo, S. Narra, S. Maity, H. Hiramatsu, Y.-W. Tsai(蔡一葦), J.-M. Lin, C.-H. Hou, J.-J. Shyue, and E. W.-G. Diau*(刁維光), "How Can a Hydrophobic Polymer PTAA Serve as a Hole-transport Layer for an Inverted Tin Perovskite Solar Cell?", *Chem. Eng. J.* **450**, 138037 (2022). (I.F.=16.744)☆
64. H. Liu, L. Wang, H. Liu, M. Guan, C.-J. Su(蘇群仁), U.-S. Jeng(鄭有舜), B. Zhao*(趙斌), C. Weng*(翁超), K. You*(游奎), and X. Lu*(路新慧), "Ternary Polymerization Strategy to Approach 12% Efficiency in All-polymer Solar Cells Processed by Green Solvent and Additive", *Chem. Eng. J.* **429**, 132407 (2022). (I.F.=16.744)☆
65. F. N. I. Sari, H.-S. Chen, A. K. Anbalagan, Y.-J. Huang, S.-C. Haw(何樹智), J.-M. Chen(陳錦明), C.-H. Lee, Y.-H. Su, and J.-M. Ting*(丁志明), "V-doped, Divacancy-containing β -FeOOH Electrocatalyst for High Performance Oxygen Evolution Reaction", *Chem. Eng. J.* **438**, 135515 (2022). (I.F.=16.744)☆
66. Y. Wang, K. Liu, J. Li, X. Yang, J. Hu, T.-S. Chan(詹丁山), X. Qiu, W. Li*(李文章), and M. Liu*(劉敏), "CoN₄ Active Sites in Locally Distorted Carbon Structure for Efficient Oxygen Reduction Reaction via Regulating Coordination Environment", *Chem. Eng. J.* **429**, 132119 (2022). (I.F.=16.744)☆
67. F. Zou, G.-H. Lee, J. Zhang, V. W.-H. Lau, J.-J. Lee(李之釗), Y.-L. Yang, T.-Y. Jeon, J. Zhang, J.-B. Kim, K.-W. Nam*, and Y.-M. Kang*, "Steric Modulation of Na₂Ti₂O₃(SiO₄)·2H₂O Toward Highly Reversible Na Ion Intercalation/Deintercalation for Na Ion Batteries", *Chem. Eng. J.* **431**, 133245 (2022). (I.F.=16.744)☆
68. S. Chen, T. Luo, X. Li, K. Chen, J. Fu, K. Liu, C. Cai, Q. Wang, H. Li, Y. Chen, C. Ma, L. Zhu, Y.-R. Lu(盧英睿), T.-S. Chan(詹丁山), M. Zhu*(朱明山), E. Cortés*, and M. Liu*(劉敏), "Identification of the Highly Active Co-N₄ Coordination Motif for Selective Oxygen Reduction to Hydrogen Peroxide", *J. Am. Chem. Soc.* **144**, 14505 (2022). (I.F.=16.383)☆
69. X. Lin, Y.-C. Huang, Z. Hu*(胡志偉), L. Li, J. Zhou, Q. Zhao, H. Huang, J. Sun, C.-W. Pao(包志文), Y.-C. Chang(張又中), H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), C.-L. Dong, J.-Q. Wang*(王建強), and L.

- Zhang*(張林娟), "5f Covalency Synergistically Boosting Oxygen Evolution of UCoO_4 Catalyst", *J. Am. Chem. Soc.* **144**, 416 (2022). (I.F.=16.383)☆
70. S. F. Solari, L.-N. Poon, M. Wörle, F. Krumeich, Y.-T. Li(李彥庭), Y.-C. Chiu, and C.-J. Shih*(施智仁), "Stabilization of Lead-reduced Metal Halide Perovskite Nanocrystals by High-entropy Alloying", *J. Am. Chem. Soc.* **144**, 5864 (2022). (I.F.=16.383)☆
 71. J. Zhang, J. Ma, T. S. Choksi, D. Zhou, S. Han, Y.-F. Liao(廖彥發), H. B. Yang, D. Liu, Z. Zeng, W. Liu, X. Sun, T. Zhang*, and B. Liu*, "Strong Metal-support Interaction Boosts Activity, Selectivity, and Stability in Electrosynthesis of H_2O_2 ", *J. Am. Chem. Soc.* **144**, 2255 (2022). (I.F.=16.383)☆
 72. J. Zhang, J.-B. Kim, J. Zhang, G.-H. Lee, M. Chen, V. W.-H. Lau, K. Zhang, S. Lee, C.-L. Chen(陳啟亮), T.-Y. Jeon, Y.-W. Kwon, and Y.-M. Kang*, "Regulating Pseudo-Jahn-Teller Effect and Superstructure in Layered Cathode Materials for Reversible Alkali-ion Intercalation", *J. Am. Chem. Soc.* **144**, 7929 (2022). (I.F.=16.383)☆
 73. Y.-C. Chen, K.-C. Wu, H.-A. Chen, W.-H. Chu, S. M. Gowdru, J.-C. Lin, B.-H. Lin(林碧軒), M.-T. Tang(湯茂竹), C.-C. Chang, Y.-H. Lai, T.-R. Kuo, C.-Y. Wen, and D.-Y. Wang*(王迪彥), "Studies of High-membered Two-dimensional Ruddlesden-Popper $\text{Cs}_7\text{Pb}_6\text{I}_{19}$ Perovskite Nanosheets via Kinetically Controlled Reactions", *Mater. Horizons* **9**, 2433 (2022). (I.F.=15.717)☆
 74. C. Cheng, M. Ding, T. Yan, J. Jiang, J. Mao, X. Feng, T.-S. Chan(詹丁山), N. Li*(李寧), and L. Zhang*(張亮), "Anionic Redox Activities Boosted by Aluminum Doping in Layered Sodium-ion Battery Electrode", *Small Methods* **6**, 2101524 (2022). (I.F.=15.367)☆
 75. X. He, C. C. S. Chan, J. Kim, H. Liu, C.-J. Su(蘇群仁), U.-S. Jeng(鄭有舜), H. Su, X. Lu, K. S. Wong, and W. C. H. Choy*(蔡植豪), "1-chloronaphthalene-induced Donor/Acceptor Vertical Distribution and Carrier Dynamics Changes in Nonfullerene Organic Solar Cells and the Governed Mechanism", *Small Methods* **6**, 2101475 (2022). (I.F.=15.367)☆
 76. H. Sun, J. Liu, G. Chen, H. Kim, S. Kim, Z. Hu, J.-M. Chen(陳錦明), S.-C. Haw(何樹智), F. Ciucci*, and W. Jung*, "Hierarchical Structure of CuO Nanowires Decorated with $\text{Ni}(\text{OH})_2$ Supported on Cu Foam for Hydrogen Production via Urea Electrocatalysis", *Small Methods* **6**, 2101017 (2022). (I.F.=15.367)☆
 77. I. T. Bello, N. Yu, Y. Song, J. Wang, T.-S. Chan(詹丁山), S. Zhao, Z. Li, Y. Dai, J. Yu, and M. Ni*(倪萌), "Electrokinetic Insights into the Triple Ionic and Electronic Conductivity of a Novel Nanocomposite Functional Material for Protonic Ceramic Fuel Cells", *Small* **18**, 2203207 (2022). (I.F.=15.153)☆
 78. D. Chen, M. Luo, S. Ning, J. Lan, W. Peng, Y.-R. Lu(盧英睿), T.-S. Chan(詹丁山), and Y. Tan*(譚有文), "Single-atom Gold Isolated Onto Nanoporous MoSe_2 for Boosting Electrochemical Nitrogen Reduction", *Small* **18**, 2104043 (2022). (I.F.=15.153)☆
 79. S. Guo, T. Koketsu, Z. Hu, J. Zhou, C.-Y. Kuo, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), P. Strasser, L. Sui*(隋麗君), Y. Xie*(謝禹), and J. Ma*(馬吉偉), "Mo-incorporated Magnetite Fe_3O_4 Featuring Cationic Vacancies Enabling Fast Lithium Intercalation for Batteries", *Small* **18**, 2203835 (2022). (I.F.=15.153)☆
 80. Y. Liu, X. Li, Q. Sun, Z. Wang*(王子龍), W.-H. Huang, X. Guo, Z. Fan, R. Ye, Y. Zhu, C.-C. Chueh, C.-L. Chen(陳啟亮), and Z. Zhu*(朱宗龍), "Freestanding 2D NiFe Metal-organic Framework Nanosheets: Facilitating Proton Transfer via Organic Ligands for Efficient Oxygen Evolution Reaction", *Small* **18**, 2201076 (2022). (I.F.=15.153)☆
 81. A. R. Shelke, H.-T. Wang, J.-W. Chiou*(邱昭文), I. Shown, A. Sabbah, K.-H. Chen, S.-A. Teng, I.-A. Lin, C.-C. Lee, H.-C. Hsueh*(薛宏中), Y.-H. Liang, C.-H. Du, P. L. Yadav, S. C. Ray, S.-H. Hsieh(謝尚憲), C.-W. Pao(包志文), H.-M. Tsai(蔡煌銘), C.-H. Chen(陳家浩), K.-H. Chen, L.-C. Chen, and W.-F. Pong*(彭維鋒), "Bandgap Shrinkage and Charge Transfer in 2D Layered SnS_2 Doped with V for Photocatalytic Efficiency Improvement", *Small* **18**, 2105076 (2022). (I.F.=15.153)☆
 82. S. Xie, X. Chen, C. Wang, Y.-R. Lu(盧英睿), T.-S. Chan(詹丁山), C.-H. Chuang, J. Zhang, W. Yan, S. Jin, H. Jin*, X. Wu*(武曉君), and H. Ji*(季恒星), "Role of the Metal Atom in a Carbon-based Single-atom Electrocatalyst for Li-S Redox Reactions", *Small* **18**, 2200395 (2022). (I.F.=15.153)☆
 83. J. Zhang, T.-S. Wu(吳泰興), H. V. Thang, K.-Y. Tseng, X. Hao*(郝曉東), B. Xu, H.-Y. T. Chen*(陳馨怡), and Y.-K. Peng*(彭詠康), "Cluster Nanozymes with Optimized Reactivity and Utilization of Active Sites for Effective Peroxidase (and Oxidase) Mimicking", *Small* **18**, 2104844 (2022). (I.F.=15.153)☆

84. L. Han, P. Ou, W. Liu, X. Wang, H.-T. Wang, R. Zhang, C.-W. Pao(包志文), X. Liu*(劉熙俊), W.-F. Pong, J. Song, Z. Zhuang, M. V. Mirkin, J. Luo, and H. L. Xin*, "Design of Ru-Ni Diatomic Sites for Efficient Alkaline Hydrogen Oxidation", *Sci. Adv.* **8**, eabm3779 (2022). (I.F.=14.957)☆
85. Y.-C. Hsieh, C.-H. M. Lai, K.-C. Tso, S.-C. Chou, G. J. Whang, C. S. Choi, W.-H. Cheang, C.-Y. Chu, J.-F. Lee(李志甫), P.-C. Chen, S.-Y. Chen, B. S. Dunn, and P.-W. Wu*(吳樸偉), "A Biocompatible Open System Na-doped $\text{IrO}_x(\text{OH})_y$ Energy Storage Device with Enhanced Charge Storage Properties and Long Lifetime", *J. Mater. Chem. A* **10**, 14479 (2022). (I.F.=14.511)☆
86. K. Iputera, J.-Y. Huang, S.-C. Haw(何樹智), J.-M. Chen(陳錦明), S.-F. Hu*(胡淑芬), and R.-S. Liu*(劉如熹), "Revealing the Absence of Carbon in Aprotic Li- CO_2 Batteries: A Mechanism Study Toward CO_2 Reduction Under a Pure CO_2 Environment", *J. Mater. Chem. A* **10**, 3460 (2022). (I.F.=14.511)☆
87. A.-C. Li, C.-H. Chang, A. S. Ivanov, Y.-A. Lo, I. Popovs, J.-L. Chen(陳政龍), Y.-C. Chuang(莊裕鈞), Y.-C. Chang(張又中), B.-H. Chen(陳柏豪), J.-C. Lee, T.-H. Chen*(陳登豪), and W. Kaveevivitchai*, "Superior Performance Enabled by Supramolecular Interactions in Metal-organic Cathode: the Power of Weak Bonds", *J. Mater. Chem. A* **10**, 19671 (2022). (I.F.=14.511)☆
88. Z. Li, M. Peng, Y. Zhu, Z. Hu, C.-W. Pao(包志文), Y.-C. Chang, Y. Zhang, Y. Zhao, J. Li, and Y. Sun*(孫毅飛), "The Facilitated Cathodic Elementary Reactions of Solid Oxide Electrolysis Cell for CO_2 Conversion Over Ce Decorated $\text{La}_{0.43}\text{Ca}_{0.37}\text{Ti}_{0.94}\text{Ni}_{0.06}\text{O}_{3-\delta}$ Electrocatalyst", *J. Mater. Chem. A* **10**, 20350 (2022). (I.F.=14.511)☆
89. K. Singh, H. Yang, Z. Zhang, M. Avdeev, A. Huq, D.-Y. Wu, J.-J. Lee(李之釗), W. H. Kan*(簡宏希), and V. Thangadurai*, "Evaluation of Polymorphism and Charge Transport in a $\text{BaO-CaO-Ta}_2\text{O}_5$ Perovskite Phase Diagram Using TOF-neutron and Synchrotron X-ray Diffraction, the Bond-valence Method and Impedance Spectroscopy", *J. Mater. Chem. A* **10**, 22257 (2022). (I.F.=14.511)☆
90. Y. Zhao, J. Hu, C.-L. Chiang(江昭龍), Y. Li, W. Yang, Z. Yang, W.-H. Hung, Y.-G. Lin(林彥谷), Z. Chen, B. Li, P. Gao*(高平奇), and H. Li*, "Ruthenium Oxychloride Supported by Manganese Oxide for Stable Oxygen Evolution in Acidic Media", *J. Mater. Chem. A* **10**, 20964 (2022). (I.F.=14.511)☆
91. D. Takegami, C. Y. Kuo, K. Kasebayashi, J.-G. Kim, C. F. Chang, C. E. Liu, C. N. Wu, D. Kasinathan, S. G. Altendorf, K. Hofer, F. Meneghin, A. Marino, Y. F. Liao(廖彥發), K. D. Tsuei(崔古鼎), C. T. Chen(陳建德), K.-T. Ko, A. Günther, S. G. Ebbinghaus, J. W. Seo, D. H. Lee, G. Ryu, A. C. Komarek, S. Sugano, Y. Shimakawa, A. Tanaka, T. Mizokawa, J. Kunes, L. H. Tjeng*, and A. Hariki*, "CaCu₃Ru₄O₁₂: a High-kondo-temperature Transition-metal Oxide", *Phys. Rev. X* **12**, 011017 (2022). (I.F.=14.417)☆
92. Y. Liu, S. Wu, T. A. H. Nguyen, T.-S. Chan(詹丁山), Y.-R. Lu(盧英睿), and L. Huang*, "Biochar Mediated Uranium Immobilization in Magnetite Rich Cu Tailings Subject to Organic Matter Amendment and Native Plant Colonization", *J. Hazard. Mater.* **427**, 127860 (2022). (I.F.=14.224)☆
93. C. Jing, T. Yuan, L. Li, J. Li, Z. Qian, J. Zhou, Y. Wang, S. Xi, N. Zhang, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), Z. Hu*(胡志偉), D.-W. Li*(李大偉), L. Zhang*(張林娟), and J.-Q. Wang, "Electrocatalyst with Dynamic Formation of the Dual-active Site from the Dual Pathway Observed by In Situ Raman Spectroscopy", *ACS Catalysis* **12**, 10276 (2022). (I.F.=13.700)☆
94. L. Han*(韓麗麗), X. Peng, H.-T. Wang, P. Ou, Y. Mi, C.-W. Pao(包志文), J. Zhou, J. Wang, X. Liu, W.-F. Pong, J. Song, Z. Lin, J. Luo, and H. L. Xin*, "Chemically Coupling SnO_2 Quantum Dots and MXene for Efficient CO_2 Electroreduction to Formate and Zn- CO_2 Battery", *P. Natl. Acad. Sci. USA* **119**, e2207326119 (2022). (I.F.=12.779)☆
95. A. Khan, S. Ahmed, B.-Y. Sun, Y.-C. Chen, W.-T. Chuang(莊偉綜), Y.-H. Chan, D. Gupta, P.-W. Wu, and H.-C. Lin*(林宏洲), "Self-healable and Anti-freezing Ion Conducting Hydrogel-based Artificial Bioelectronic Tongue Sensing toward Astringent and Bitter Tastes", *Biosens. Bioelectron.* **198**, 113811 (2022). (I.F.=12.545)☆
96. C.-C. Chiu, S.-Z. Ho, J.-M. Lee, Y.-C. Shao(邵禹成), Y. Shen, Y.-C. Liu, Y.-W. Chang, Y.-Z. Zheng, R. Huang, C.-F. Chang, C.-Y. Kuo, C.-G. Duan, S.-W. Huang*(黃詩雯), J.-C. Yang*(楊展其), and Y.-D. Chuang*, "Presence of Delocalized Ti 3d Electrons in Ultrathin Single-crystal SrTiO_3 ", *Nano Lett.* **22**, 1580 (2022). (I.F.=12.262)☆
97. T. A. Dessie, W.-H. Huang, D. B. Adam, Y. A. Awoke, C.-H. Wang(王嘉興), J.-L. Chen(陳政龍), C.-W. Pao(包志文), N. G. Habtu*, M.-C. Tsai*(蔡孟哲), W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照), "Efficient H_2 Evolution Coupled with Anodic Oxidation of Iodide Over Defective Carbon-supported Single-atom Mo- N_4 Electrocatalyst", *Nano Lett.* **22**, 7311 (2022). (I.F.=12.262)☆

98. W.-H. Chang, C.-I. Lu, T. H. Yang, S.-T. Yang, K. B. Simbulan, C.-P. Lin, S.-H. Hsieh, J.-H. Chen, K.-S. Li, C.-H. Chen(陳家浩), T.-H. Hou, T.-H. Lu, and Y.-W. Lan*(藍彥文), "Defect-engineered Room Temperature Negative Differential Resistance in Monolayer MoS₂ Transistors", *Nanoscale Horiz.* **7**, 1533 (2022). (I.F.=11.684)☆
99. L. Yan, T.-S. Chan(詹丁山), and C. Jing*(景傳勇), "Mechanistic Study for Antimony Adsorption and Precipitation on Hematite Facets", *Environ. Sci. Technol.* **56**, 3138 (2022). (I.F.=11.357)☆
100. M. Rinawati, Y.-X. Wang, W.-H. Huang, Y.-T. Wu, Y.-S. Cheng, D. Kurniawan, S.-C. Haw(何樹智), W.-H. Chiang, W.-N. Su, and M.-H. Yeh*(葉旻鑫), "Unraveling the Efficiency of Heteroatom-doped Graphene Quantum Dots Incorporated MOF-derived Bimetallic Layered Double Hydroxide towards Oxygen Evolution Reaction", *Carbon* **200**, 437 (2022). (I.F.=11.307)☆
101. T. M. Khang, R. Huang, A. Khan, W.-T. Chuang(莊偉綜), P. Q. Nhien, T. T. K. Cuc, B. T. B. Hue, K.-H. Wei, Y.-K. Li, and H.-C. Lin*(林宏洲), "Reversible Ratiometric Mechanochromic Fluorescence Switching in Highly Stretchable Polyurethane Elastomers with Ultratoughness Enhanced by Polyrotaxane", *ACS Mater. Lett.* **4**, 2537 (2022). (I.F.=11.170)☆
102. H. J. Chen, C. H. Yeh, T. W. Kuo, D. C. Kakarla*, H. C. Wu, T. W. Yen, S. M. Huang, H. Chou, M. C. Chou, H. W. Chen, S. W. Kuo, Y. C. Chuang(莊裕鈞), C. K. Chang(張仲凱), U. Eckstein, N. H. Khansur, K. G. Webber, and H. D. Yang*(楊弘敦), "Unique Multiferroics with Tunable Ferroelastic Transition in Antiferromagnet Mn₂V₂O₇", *Mater. Today Phys.* **23**, 100623 (2022). (I.F.=11.021)☆
103. Q. Yi, S. Wu*, Y. Liu, T.-S. Chan(詹丁山), Y.-R. Lu(盧英睿), N. Saha, G. Southam, and L. Huang*, "Mineral Weathering of Iron Ore Tailings Primed by Acidithiobacillus Ferrooxidans and Elemental Sulfur Under Contrasting pH Conditions", *Sci. Total Environ.* **856**, 159078 (2022). (I.F.=10.753)☆
104. M. Fang, Y. Ji, Y. Pi*(皮業燦), P. Wang, Z. Hu, J.-F. Lee(李志甫), H. Pang, Y. Li, Q. Shao*(邵琪), and X. Huang*(黃小青), "Aluminum-doped Mesoporous Copper Oxide Nanofibers Enabling High-efficiency CO₂ Electroreduction to Multicarbon Products", *Chem. Mater.* **34**, 9023 (2022). (I.F.=10.508)☆
105. J.-Y. Hsu, R.-J. Chung, N. Majewska, D. Kreft, H.-S. Sheu(許火順), J.-F. Lee(李志甫), S. Mahlik, and M.-H. Fang*(方牧懷), "Probing Local Structural Changes by Sharp Luminescent Infrared Nanophosphor for Application in Light-emitting Diodes", *Chem. Mater.* **34**, 11093 (2022). (I.F.=10.508)☆
106. C.-R. Kao, A.-H. Yeh, B.-H. Chen(陳柏豪), L.-M. Lyu, Y.-C. Chuang(莊裕鈞), B. T. Sneed, and C.-H. Kuo*(郭俊宏), "Insights into Transformation of Icosahedral PdRu Nanocrystals into Lattice-expanded Nanoframes with Strain Enhancement in Electrochemical Redox Reactions", *Chem. Mater.* **34**, 2282 (2022). (I.F.=10.508)☆
107. A. Maignan*, M. Schmidt, Y. Prots, O. I. Lebedev, R. Daou, C.-F. Chang, C.-Y. Kuo, Z. Hu, C.-T. Chen(陳建德), S.-C. Weng(翁世璋), S. G. Altendorf, L.-H. Tjeng, and Y. Grin, "FeWO₄ Single Crystals: Structure, Oxidation States, and Magnetic and Transport Properties", *Chem. Mater.* **34**, 789 (2022). (I.F.=10.508)☆
108. A. Z. Melaku, W.-T. Chuang(莊偉綜), C.-W. Chiu, J.-Y. Lai, and C.-C. Cheng*(鄭智嘉), "Controlling the Hierarchical Structures of Molybdenum Disulfide Nanomaterials via Self-assembly of Supramolecular Polymers in Water", *Chem. Mater.* **34**, 3333 (2022). (I.F.=10.508)☆
109. S. Quadir, M. Qorbani, A. Sabbah, T.-S. Wu(吳泰興), A. K. Anbalagan, W.-T. Chen, S. M. Valiyaveetil, H.-T. Thong, C.-W. Wang(王進威), C.-Y. Chen, C.-H. Lee, K.-H. Chen*(陳貴賢), and L.-C. Chen*(林麗瓊), "Short- and Long-range Cation Disorder in (Ag_xCu_{1-x})₂ZnSnSe₄ Kesterites", *Chem. Mater.* **34**, 7058 (2022). (I.F.=10.508)☆
110. Z. Yu, H. Yao, Y. Yang, M. Yuan, C. Li*(李誠), H. He*, T.-S. Chan(詹丁山), D. Yan, S. Ma*(馬淑蘭), P. Zapol*, and M. G. Kanatzidis*, "MoO_xS_y/Ni₃S₂ Microspheres on Ni Foam as Highly Efficient, Durable Electrocatalysts for Hydrogen Evolution Reaction", *Chem. Mater.* **34**, 798 (2022). (I.F.=10.508)☆
111. J. Zhao, X. Wang, X. Shen, C. J. Sahle, C. Dong, H. Hojo, Y. Sakai, J. Zhang, W. Li, L. Duan, T.-S. Chan(詹丁山), C.-T. Chen(陳建德), J. Falke, C.-E. Liu, C.-Y. Kuo, Z. Deng, X. Wang, R. Yu, R. Yu*(于潤澤), Z. Hu*(胡志偉), M. Greenblatt, and C. Jin*(靳常青), "Magnetic Ordering and Structural Transition in the Ordered Double-perovskite Pb₂NiMoO₆", *Chem. Mater.* **34**, 97 (2022). (I.F.=10.508)☆
112. C.-H. Chen, Y.-H. Kuo, Y.-K. Lin, I.-C. Ni, B.-H. Lin(林碧軒), C.-I. Wu, H.-L. Yip, C.-C. Kuo*(郭霽慶), and C.-C. Chueh*(闕居振), "Enhancing the Performance of Quasi-2D Perovskite Light-emitting Diodes Using Natural Cyclic Molecules with Distinct Phase Regulation Behaviors", *ACS Appl. Mater. Interfaces* **14**, 9587 (2022). (I.F.=10.383)☆

113. T.-Y. Chen, H. V. Thang, T.-Y. Yi, S.-C. Huang, C.-C. Lin, Y.-M. Chang, P.-L. Chen, M.-H. Lin, J.-F. Lee(李志甫), H.-Y. T. Chen*(陳馨怡), C.-C. Hu*(胡啟章), and H.-Y. Chen*(陳翰儀), "Operando X-ray Studies of Ni-containing Heteropolyvanadate Electrode for High-energy Lithium-ion Storage Applications", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 52035 (2022). (I.F.=10.383)☆
114. C.-W. Chung, B.-W. Liao, S.-W. Huang, S.-J. Chiou, C.-H. Chang, S.-J. Lin, B.-H. Chen(陳柏豪), W.-L. Liu, S.-H. Hu, Y.-C. Chuang, C.-H. Lin, I.-J. Hsu, C.-M. Cheng, C.-C. Huang, and T.-T. Lu*(魯才德), "Magnetic Responsive Release of Nitric Oxide from an MOF-derived Fe₃O₄@PLGA Microsphere for the Treatment of Bacteria-infected Cutaneous Wound", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 6343 (2022). (I.F.=10.383)☆
115. L. Ding, J. Gao, T. Yan, C. Cheng, L.-Y. Chang(張羅嶽), N. Zhang, X. Feng, and L. Zhang*(張亮), "Boosting the Cycling Stability of Aqueous Zinc-ion Batteries through Nanofibrous Coating of a Bead-like MnO_x Cathode", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 17570 (2022). (I.F.=10.383)☆
116. J. Dong, Y. Cheng, Y. Li, X. Peng, R. Zhang, H.-T. Wang, C. Wang, X. Li, P. Ou, C.-W. Pao(包志文), L. Han*(韓麗麗), W.-F. Pong, Z. Lin, J. Luo, and H. L. Xin*, "Abundant (110) Facets on PdCu₃ Alloy Promote Electrochemical Conversion of CO₂ to CO", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 41969 (2022). (I.F.=10.383)☆
117. C.-H. Ho, Y.-C. Lin*(林彥丞), W.-C. Yang, E. Ercan, Y.-C. Chiang, B.-H. Lin(林碧軒), C.-C. Kuo*(郭霽慶), and W.-C. Chen*(陳文章), "Fast Photoresponsive Phototransistor Memory Using Star-shaped Conjugated Rod-coil Molecules as a Floating Gate", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 15468 (2022). (I.F.=10.383)☆
118. C.-J. Huang, Y.-C. Hsu, K. N. Shitaw, Y.-J. Siao, S.-H. Wu, C.-H. Wang(王嘉興), W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照), "Lithium Oxalate as a Lifespan Extender for Anode-free Lithium Metal Batteries", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 26724 (2022). (I.F.=10.383)☆
119. L.-T. Juan, S.-H. Lin, C.-W. Wong, U.-S. Jeng(鄭有舜), C.-F. Huang, and S.-H. Hsu*(徐善慧), "Functionalized Cellulose Nanofibers as Crosslinkers to Produce Chitosan Self-healing Hydrogel and Shape Memory Cryogel", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 36353 (2022). (I.F.=10.383)☆
120. Y. Liu, S.-H. Lin, W.-T. Chuang(莊偉綜), N.-T. Dai, and S.-H. Hsu*(徐善慧), "Biomimetic Strain-stiffening in Chitosan Self-healing Hydrogels", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 16032 (2022). (I.F.=10.383)☆
121. Z. Liu, S. Liu, L. Yang, C. Zhang, X. Shen, Q. Zhang, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), Z. Hu, Y. Yang, J. Ma, R. Yu, X. Wang*(王雪鋒), Z. Wang*(王兆翔), and L. Chen, "Feasibility to Improve the Stability of Lithium-rich Layered Oxides by Surface Doping", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 18353 (2022). (I.F.=10.383)☆
122. S.-C. Wu, M.-C. Tsai, H.-J. Liao, T.-Y. Su, S.-Y. Tang, C.-W. Chen, H.-A. Lo, T.-Y. Yang, K. Wang, Y. Ai, Y.-Z. Chen, L. Lee, J.-F. Lee(李志甫), C.-J. Lin, B. J. Hwang*(黃炳照), and Y.-L. Chueh*(闕郁倫), "Intercalation of Zinc Monochloride Cations by Deep Eutectic Solvents for High-performance Rechargeable Non-aqueous Zinc Ion Batteries", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 7814 (2022). (I.F.=10.383)☆
123. Y. Zhang, J. Lan, F. Xie, M. Peng, J. Liu, T.-S. Chan(詹丁山), and Y. Tan*(譚勇文), "Aligned InS Nanorods for Efficient Electrocatalytic Carbon Dioxide Reduction", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 25257 (2022). (I.F.=10.383)☆
124. T. Yang, C. Yang, J. Le, Z. Yu, L. Bu*(卜令正), L. Li, S. Bai, Q. Shao, Z. Hu, C.-W. Pao(包志文), J. Cheng*(程俊), Y. Feng, and X. Huang*(黃小青), "Atomically Isolated Pd Sites Within Pd-S Nanocrystals Enable Trifunctional Catalysis for Direct, Electrocatalytic and Photocatalytic Syntheses of H₂O₂", Nano Res. **15**, 1861 (2022). (I.F.=10.269)☆
125. J.-L. Cui*(崔金立), J. Yang, Y. Zhao, T. S. Chan(詹丁山), T. Xiao, D. C. W. Tsang, and X. Li, "Partitioning and (im)mobilization of Arsenic Associated with Iron in Arsenic-bearing Deep Subsoil Profiles from Hong Kong", Environ. Pollut. **308**, 119527 (2022). (I.F.=9.988)☆
126. P.-C. Yang, K.-P. Yu, C.-T. Hsieh, J. Zou, C.-T. Fang, H.-K. Liu, C.-W. Pao(包志文), L. Deng, M.-J. Cheng, and C.-Y. Lin*(林俊毅), "Stabilization of a High-spin Three-coordinate Fe(III) Imidyl Complex by Radical Delocalization", Chem. Sci. **13**, 9637 (2022). (I.F.=9.969)☆
127. Q. Xue, B. K. Y. Ng, H. W. Man, T.-S. Wu(吳泰興), Y.-L. Soo, M. M. Li, S. Kawaguchi, K. Y. Wong, S. C. E. Tsang, B. Huang*(黃勃龍), and T. W. B. Lo*, "Controlled Synthesis of Bi- and Tri-nuclear Cu-oxo Nanoclusters on Metal-organic Frameworks and the Structure-reactivity Correlations", Chem. Sci. **13**, 50 (2022). (I.F.=9.969)☆

128. Y. Huang, Y. Zhang, J. Hao, Y. Wang, J. Yu, Y. Liu, Z. Tian, T.-S. Chan(詹丁山), M. Liu, W. Li*(李文章), and J. Li*(李潔), "Tuning the Coordination Environment of Fe Atoms Enables 3D Porous Fe/N-doped Carbons as Bifunctional Electrocatalyst for Rechargeable Zinc-air Battery", *J. Colloid Interf. Sci.* **628**, 1067 (2022). (I.F.=9.965)☆
129. B. T. Hotasi, T. M. Hagos, C. J. Huang, S.-K. Jiang, B. A. Jote, K. N. Shitaw, H. K. Bezabh, C.-H. Wang(王嘉興), W.-N. Su*(蘇威年), S.-H. Wu*(吳溪煌), and B. J. Hwang*(黃炳照), "Developing Ester-based Fluorinated Electrolyte with LiPO_2F_2 as an Additive for High-rate and Thermally Robust Anode-free Lithium Metal Battery", *J. Power Sources* **548**, 232047 (2022). (I.F.=9.794)☆
130. B. A. Jote, K. N. Shitaw, M. A. Weret, S.-C. Yang, C.-J. Huang, C.-H. Wang(王嘉興), Y.-T. Weng, S.-H. Wu, W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照), "Lithium Nitrate as a Surplus Lithium Source for Anode-free Cell with Ni-rich (NMC811) Cathode", *J. Power Sources* **532**, 231303 (2022). (I.F.=9.794)☆
131. W.-H. Lin, S.-F. Liu, S. Gull, T.-C. Su, K.-J. Tsai, C.-H. Kuo, C.-C. Lin, C.-C. Wang(王俊杰), M.-H. Lin*(林明憲), C.-L. Sun*(孫嘉良), and H.-Y. Chen*(陳翰儀), "Nanoporous core-shell-structured Multi-wall Carbon Nanotube/Graphene Oxide Nanoribbons as Cathodes and Protection Layer for Aqueous Zinc-ion Capacitors: Mechanism Study of Zinc Dendrite Suppression by In-situ Transmission X-ray Microscopy", *J. Power Sources* **541**, 231627 (2022). (I.F.=9.794)☆
132. Y. Nikodimos, W.-N. Su, B. W. Taklu, S. K. Merso, T. M. Hagos, C.-J. Huang, H. G. Redda, C.-H. Wang(王嘉興), S.-H. Wu, C.-C. Yang, and B. J. Hwang*(黃炳照), "Resolving Anodic and Cathodic Interface-incompatibility in Solid-state Lithium Metal Battery via Interface Infiltration of Designed Liquid Electrolytes", *J. Power Sources* **535**, 231425 (2022). (I.F.=9.794)☆
133. T. M. Tekaligne, S. K. Merso, S.-C. Yang, S.-C. Liao, F.-Y. Tsai, F. W. Fenta, H. K. Bezabih, K. N. Shitaw, S.-K. Jiang, C.-H. Wang(王嘉興), S.-H. Wu, W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照), "Corrosion Inhibition of Aluminum Current Collector by a Newly Synthesized 5-formyl-8-hydroxyquinoline for Aqueous-based Battery", *J. Power Sources* **550**, 232142 (2022). (I.F.=9.794)☆
134. G. Zhou, Y. Zhang, W. Pantleon, J. Kou, U. Ramamurty, X. Tan, S. Luo, W. He, C.-S. Ku, C.-Y. Chiang(蔣慶有), N. Tamura, and K. Chen*(陳凱), "Quantification of Room Temperature Strengthening of Laser Shock Peened Ni-based Superalloy Using Synchrotron Microdiffraction", *Mater. Des.* **221**, 110948 (2022). (I.F.=9.417)☆
135. S. M. Gowdru, C.-H. Lin, C.-C. Chang*(張鈞智), Y.-C. Chen, Y.-L. Kuo, C.-C. Chang, S. B. Patil, C.-W. Pao(包志文), J.-L. Chen(陳政龍), C.-R. Lee, C.-K. Chang(張仲凱), Y.-C. Chuang(莊裕鈞), H.-S. Sheu(許火順), C.-I. Yang*(楊振宜), and D.-Y. Wang*(王迪彥), "Revealing the Structural Transformation between the Activity and Stability of 2D and 3D Co-Mo Metal-organic Frameworks for a Highly Active Oxygen Evolution Reaction", *ACS Sustain. Chem. Eng.* **10**, 12297 (2022). (I.F.=9.224)☆
136. Y.-C. Ko, C.-H. Hsu, C.-A. Lo, C.-M. Wu(吳浚銘), H.-L. Yu, C.-H. Hsu, H.-P. Lin*(林弘萍), C.-Y. Mou*(牟中原), and H.-L. Wu*(吳恆良), "Interconnected Microporous and Mesoporous Carbon Derived from Pitch for Lithium-sulfur Batteries", *ACS Sustain. Chem. Eng.* **10**, 4462 (2022). (I.F.=9.224)☆
137. X. Li, Y. Liu, Q. Sun, Z. Huangfu, W.-H. Huang, Z. Wang*(王子龍), C.-C. Chueh, C.-L. Chen(陳啟亮), and Z. Zhu*(朱宗龍), "Effects of Cationic and Anionic Defects on NiFe LDH in Electrocatalytic Oxygen Evolution", *ACS Sustain. Chem. Eng.* **10**, 14474 (2022). (I.F.=9.224)☆
138. Z. Xu, C.-L. Yeh, J.-L. Chen(陳政龍), J. T. Lin, K.-C. Ho*(何國川), and R. Y.-Y. Lin*(林燁雍), "Metal-organic Framework-derived 2D NiCoP Nanoflakes from Layered Double Hydroxide Nanosheets for Efficient Electrocatalytic Water Splitting at High Current Densities", *ACS Sustain. Chem. Eng.* **10**, 11577 (2022). (I.F.=9.224)☆
139. A. K. Anbalagan, S. Gupta, R. R. Kumar, A. R. Tripathy, M. Chaudhary, S.-C. Haw(何樹智), T. Murugesan, H.-N. Lin, Y.-L. Chueh, N.-H. Tai*(戴念華), and C.-H. Lee*(李志浩), "Gamma-ray Engineered Surface Defects on Zinc Oxide Nanorods Towards Enhanced NO_2 Gas Sensing Performance at Room Temperature", *Sensor. Actuat. B-Chem.* **369**, 132255 (2022). (I.F.=9.221)☆
140. P.-C. Luo, Y.-J. Tu*(涂耀仁), T.-S. Chan(詹丁山), J. Zhu*(朱建), Y.-P. Duan, T.-T. Sun, and Z.-B. Zhang, "Adsorptive Behavior of Thallium Using Fe_3O_4 -kaolin Composite Synthesized by a Room Temperature Ferrite Process", *Chemosphere* **296**, 133899 (2022). (I.F.=8.943)☆
141. L.-H. Young*(楊禮豪), W.-Y. Chen, C.-C. Wang(王俊杰), M.-T. Tang(湯茂竹), S.-C. Tseng(曾紹欽), B.-H. Lin(林碧軒), C.-W. Lai, Y.-H. Chen, T.-T. Yang, and Y.-T. Lin, "Insights to the 3D Internal Morphology

- and Metal Oxidation States of Single Atmospheric Aerosol Particles by Synchrotron-based Methodology", *Chemosphere* **307**, 135799 (2022). (I.F.=8.943)☆
142. P. P. Biswas, G. Turner-Walker, J. Rathod, B. Liang*(梁碧清), C.-C. Wang(王俊杰), Y.-C. Lee(李耀昌), and H.-S. Sheu(許火順), "Sustainable Phosphorus Management in Soil Using Bone Apatite", *J. Environ. Manage.* **305**, 114344 (2022). (I.F.=8.910)☆
 143. T.-W. Lee, Y.-H. Lai, J.-L. Chen(陳政龍), and C. Chen*(陳佳吟), "The Role of Transformation in the Risks of Chemically Exfoliated Molybdenum Disulfide Nanosheets to the Aquatic Environment", *J. Environ. Manage.* **324**, 116278 (2022). (I.F.=8.910)☆
 144. W. Li, K. Xing, P. Liu, C. Chuang, Y.-R. Lu(盧英睿), T.-S. Chan(詹丁山), T. Tesfamichael, N. Motta*, and D.-C. Qi*, "Ultrasensitive NO₂ Gas Sensors Based on Layered α -MoO₃ Nanoribbons", *Adv. Mater. Technol.* **7**, 2100579 (2022). (I.F.=8.856)☆
 145. Y. Xia, K. Miao, H. Wu, L. Geng*, C. Xu, C.-S. Ku(古慶順), and G. Fan*(范國華), "Superior Strength-ductility Synergy of Layered Aluminum under Uniaxial Tensile Loading: The Roles of Local Stress State and Local Strain State", *Int. J. Plast.* **152**, 103240 (2022). (I.F.=8.500)☆
 146. C.-H. Chen, C.-H. Hsu, I.-C. Ni, B.-H. Lin(林碧軒), C.-I. Wu, C.-C. Kuo*(郭霽慶), and C.-C. Chueh*(闕居振), "Regulating the Phase Distribution of Quasi-2D Perovskites Using a Three-dimensional Cyclic Molecule toward Improved Light-emitting Performance", *Nanoscale* **14**, 17409 (2022). (I.F.=8.307)☆
 147. Y.-C. Lin, Y.-P. Chang, K.-W. Chen, T.-T. Lee, B.-J. Hsiao, T.-H. Tsai, Y.-C. Yang, K.-I. Lin, K. Suenaga, C.-H. Chen(陳家浩), and P.-W. Chiu*(邱博文), "Patterning and Doping of Transition Metals in Tungsten Dichalcogenides", *Nanoscale* **14**, 16968 (2022). (I.F.=8.307)☆
 148. Y. Qi, Q. Liu, S. Li, Q. Zhou, Z. Chen, Y. Zhu, Y. Chen, H. Song*, Y.-R. Lu(盧英睿), T.-S. Chan(詹丁山), B. Dai, and L. Zhang*(張亮), "Quantitative Determination of Nickel Speciation for the Presence of Free Oxide in Commercial Fluid Catalytic Cracking Catalysts", *Fuel Process. Technol.* **230**, 107207 (2022). (I.F.=8.129)☆
 149. G. Kumar, C.-R. Chen, B.-H. Chen(陳柏豪), J.-W. Chen, and M. H. Huang*(黃暄益), "Morphological Evolution of Cadmium Oxide Crystals Showing Color Changes and Facet-dependent Conductivity Behavior", *J. Mater. Chem. C* **10**, 12125 (2022). (I.F.=8.067)☆
 150. J.-C. Lan, C.-S. Yang, C.-H. Chen, C.-M. Cheng(鄭澄懋), H. Liu*(劉宏), and C.-K. Lee*(李晁達), "Evolution of Optical Nonlinearity within a Graphene/Bi₂Te₃ Heterostructure", *J. Mater. Chem. C* **10**, 9017 (2022). (I.F.=8.067)☆
 151. Y.-T. Tsai, Y. S. Huang, N. Majewska, S. Mahlik, A. M. G. Muchlis, Y.-K. Huang, Y. L. Huang, B.-H. Lin(林碧軒), C. Su, and C. C. Lin*(林群哲), "Shielding Effect and Compensation Defect Study on Na₃Sc₂(PO₄)_y:Eu²⁺, ³⁺ (y = 2.6–3.0) Phosphor by Anion-group-induced Phase Transition", *J. Mater. Chem. C* **10**, 15044 (2022). (I.F.=8.067)☆
 152. X. Zhang, X. Dai, K.-H. Wu, B.-J. Su, J.-M. Chen(陳錦明), W. Qi*(齊偉), and Z. Xie*(謝在來), "A Generalized Approach to Adjust the Catalytic Activity of Borocarbonitride for Alkane Oxidative Dehydrogenation Reactions", *J. Catal.* **405**, 105 (2022). (I.F.=8.047)☆
 153. M. Bhavanari, K.-R. Lee, C.-J. Tseng*(曾重仁), B.-J. Su(蘇竝堅), J.-M. Chen(陳錦明), J.-K. Chang, A. J. Bhattacharyya, C.-Y. Su*(蘇清源), "New Insights into Interface Charge-transfer Mechanism of Copper-iron Layered Double Hydroxide Cathodic Electrocatalyst in Alkaline Electrolysis", *J. Environ. Chem. Eng.* **10**, 107287 (2022). (I.F.=7.968)☆
 154. T. Chen, Y. Wang, Q. Xue, C. K. T. Wun, P. K. So, K. F. Yung, T.-S. Wu(吳泰興), Y.-L. Soo, K. Taniya, S. Day, C. C. Tang, Z. Li, B. Huang*, S. C. E. Tsang, K.-Y. Wong*, and T. W. B. Lo*, "Atomically Precise Bimetallic Metal Ensembles with Tailorable Synergistic Effects", *Cell Rep. Phys. Sci.* **3**, 100850 (2022). (I.F.=7.832)☆
 155. K. B. Ibrahim, W.-N. Su*(蘇威年), M.-C. Tsai, A. W. Kahsay, S. A. Chala, M. K. Birhanu, J.-F. Lee, and B. J. Hwang*(黃炳照), "Heterostructured Composite of NiFe-LDH Nanosheets with Ti₄O₇ for Oxygen Evolution Reaction", *Mater. Today Chem.* **24**, 100824 (2022). (I.F.=7.613)☆
 156. J. C. Luo, J. F. Luo, C.-L. Chen, W.-H. Huang, C.-K. Chang(張仲凱), Y.-C. Chuang(莊裕鈞), J. L. Zhang*(張吉亮), and R. R. Zhao*(趙瑞瑞), "Selective Doping for Bond Relaxation Towards Enhanced Structural Reversibility in Ni-rich Layered Cathodes", *Mater. Today Chem.* **24**, 100926 (2022). (I.F.=7.613)☆

157. G. R. Pandey, P. Kanagavalli, K. Karnam, K. T. Arul, P. Monisha, C. L. Dong, J. L. Chen(陳政龍), M. Veerapandian*, J. Nirmal*, "Molybdenum Trioxide Hybridized Kaempferol: Double-powered Nanosystem for Salvaging Oxidative Stress and Electrochemical Immunoprobng of Interleukin-6", *Mater. Today Chem.* **24**, 100809 (2022). (I.F.=7.613)☆
158. S.-Y. Yi, H.-Y. Lin, L.-C. Yang, S.-C. Tseng(曾紹欽), A. Y. Sun, C. Chen, and D. H. Wan*(萬德輝), "Substrate-independent Adsorption of Nanoparticles as Anti-biofilm Coatings", *Biomater. Sci.* **10**, 410 (2022). (I.F.=7.590)☆
159. Z. Li, S. Wu*, Y. Liu, Q. Yi, T. A. H. Nguyen, Y. Ma, F. You, M. Hall, T.-S. Chan(詹丁山), Y. Huang, and L. Huang, "Plant Biomass Amendment Regulates Arbuscular Mycorrhizal Role in Organic Carbon and Nitrogen Sequestration in Eco-engineered Iron Ore Tailings", *Geoderma* **428**, 116178 (2022). (I.F.=7.422)☆
160. T.-Y. Li, M.-K. Ho, T.-E. Hsu, H.-H. Chiu, K.-T. Wu, J.-C. Peng(彭仁志), C.-M. Wu(吳浚銘), T. S. Chan(詹丁山), B. V. Kumar, P. M. Reddy, S.-C. Ke, C.-L. Cheng, A. C. Gandhi*, and S. Y. Wu*(吳勝允), "Antiferromagnetic Spin Correlations Above the Bulk Ordering Temperature in NiO Nanoparticles: Effect of Extrinsic Factors", *Appl. Surf. Sci.* **578**, 152081 (2022). (I.F.=7.392)☆
161. C.-Y. Wu, A. Z. Melaku, W.-T. Chuang(莊偉綜), and C.-C. Cheng*(鄭智嘉), "Manipulating the Self-assembly Behavior of Graphene Nanosheets via Adenine-functionalized Biodegradable Polymers", *Appl. Surf. Sci.* **572**, 151437 (2022). (I.F.=7.392)☆
162. Y. A. Awoke, M.-C. Tsai*(蔡孟哲), D. B. Adam, A. A. Ayele, S.-C. Yang, W.-H. Huang, J.-L. Chen(陳政龍), C.-W. Pao(包志文), C. Y. Mou*(牟中原), W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照), "The Synergistic effect Pt₁-W Dual Sites as a Highly Active and Durable Catalyst for Electrochemical Methanol Oxidation", *Electrochim. Acta* **432**, 141161 (2022). (I.F.=7.336)☆
163. A. G. Hailu, F.-M. Wang*(王復民), A. Ramar, P.-W. L. Tiong, N.-H. Yeh, C.-C. Hsu, Y.-J. Chang, M.-M. Chen, T.-W. Chen, C.-W. Huang, P.-X. Yu, C.-K. Chang, C.-D. R. Hsing, L. Merinda, C.-C. Wang(王俊杰), and B. A. Kahsay, "Tailoring of a Reinforcing and Artificial Self-assembled Alkyl Sulfonic Acid Layer Electrolyte Interphase on Silicon as an Anode for High-energy-density Lithium-ion Batteries", *Electrochim. Acta* **421**, 140489 (2022). (I.F.=7.336)☆
164. C.-C. Liu, H.-Y. Chen, H.-P. Jhong, S.-T. Chang, K.-C. Wang, Y.-C. Chang(張又中), H.-C. Huang*(黃信智), and C.-H. Wang*(王丞浩), "In-situ Growth of Iron Phosphide Encapsulated by Carbon Nanotubes Decorated with Zeolitic Imidazolate Framework-8 for Enhancing Oxygen Reduction Reaction", *Int. J. Hydrogen Energ.* **47**, 17367 (2022). (I.F.=7.139)☆
165. K. H. Ng, L.-C. Hsu(許良鏡), Y.-T. Liu, C.-Y. Hsiao, P.-N. Chiang, H. Y. Teah, J.-T. Hung, and Y.-M. Tzou*(鄒裕民), "Cross-redox and Simultaneous Removal of Cr(VI) and As(III): Influences of Fe(II), Fe(III), Oxalic Acid, and Dissolved Organic Carbon", *Ecotox. Environ. Safe.* **245**, 114084 (2022). (I.F.=7.129)☆
166. M.-C. Li*(李明家), M. Sato, F.-C. Chen, W.-T. Chuang(莊偉綜), T. Hirai*, A. Takahara*, and R.-M. Ho*(何榮銘), "Circular Polarization Luminescence of Groove Anchor Driving Optically Active Poly(methyl methacrylate) Stereocomplexes", *ACS Macro Lett.* **11**, 1306 (2022). (I.F.=7.015)☆
167. C. M. Septani, C.-C. Wang(王俊杰), and Y.-S. Sun*(孫亞賢), "Oxygen Reduction Reaction of Block Copolymer Template-directed Porous Carbon Catalysts", *ACS Appl. Energy Mater.* **5**, 897 (2022). (I.F.=6.959)☆
168. Z.-W. Sun, K.-W. Cheng, S.-W. Lin, V. K. Ranganayakulu, Y.-Y. Chen, S.-J. Chiu(邱上睿), T.-W. Lee, and A. T. Wu*(吳子嘉), "Stoichiometric Effect of Sb₂Te₃ Thin Film on Thermoelectric Property", *ACS Appl. Energy Mater.* **5**, 7026 (2022). (I.F.=6.959)☆
169. F.-T. Tsai*, Y.-Y. Chuang, H.-H. Hsieh, Y.-H. Chen, C.-W. Pao(包志文), J.-L. Chen(陳政龍), C.-Y. Lu, C.-K. Hao, and W.-F. Liaw*(廖文峯), "Morphological and Electronic Optimization of Nanostructured FeCoNi-based Electrocatalysts by Al Dopants for Neutral/Alkaline Water Splitting", *ACS Appl. Energy Mater.* **5**, 5886 (2022). (I.F.=6.959)☆
170. H.-W. Chang*(張漢威), F.-Y. Chen, Y.-R. Lu, Y.-C. Huang, P.-J. Lin, M.-T. Tang(湯茂竹), B.-H. Lin(林碧軒), W.-C. Chou, C.-L. Dong*(董崇禮), Y.-C. Tsai*(蔡毓楨), "Preparation and Enhanced Supercapacitive Performance of Ni-Zn-Co-S/3D Ni Porous Substrate Using Electrochemical and Synchrotron X-ray Spectroscopic Techniques", *Catal. Today* **388-389**, 47 (2022). (I.F.=6.562)☆
171. H.-W. Chang, Y.-C. Huang, J.-L. Chen(陳政龍), C.-L. Chen(陳啟亮), J.-M. Chen(陳錦明), D.-H. Wei, W.-C. Chou, C.-L. Dong*(董崇禮), and Y.-C. Tsai*(蔡毓楨), "Soft X-ray Absorption Spectroscopic Investigation

- of *MnO₂/Graphene Nanocomposites Used in Supercapacitor*", Catal. Today **388-389**, 63 (2022). (I.F.=6.562)☆
172. N. V. Mdlovu, N.-C. Yang, K.-S. Lin*(林錕松), C.-J. Chang*(張棋榕), K. T. Dinh, Y.-G. Lin(林彥谷), "Formulation and Characterization of W-doped Titania Nanotubes for Adsorption/Photodegradation of Methylene Blue and Basic Violet 3 Dyes", Catal. Today **388-389**, 36 (2022). (I.F.=6.562)☆
 173. A. Curcio, M. J. Robson, A. Belotti, Z. Hu, Y.-Y. Chin, C.-T. Chen(陳建德), H.-J. Lin(林宏基), and F. Ciucci*, "Enhanced Electrocatalysts Fabricated via Quenched Ultrafast Sintering: Physicochemical Properties and Water Oxidation Applications", Adv. Mater. Interfaces **9**, 2102228 (2022). (I.F.=6.389)☆
 174. A. G. Hailu, A. Ramar, F.-M. Wang*(王復民), N.-L. Wu, N.-H. Yeh, C.-C. Hsu, Y.-J. Chang, P.-W. L. Tiong, R. A. Yuwono, C. Khotimah, and C.-C. Wang(王俊杰), "Investigations of Intramolecular Hydrogen Bonding Effect of a Polymer Brush Modified Silicon in Lithium-ion Batteries", Adv. Mater. Interfaces **9**, 2102007 (2022). (I.F.=6.389)☆
 175. V. Lourduhasamy, J.-L. Chen(陳政龍), I. Paulraj, L.-C. Hsu(許良境), Y.-Y. Li, T.-S. Yang, K. V. Prabu, and C.-J. Liu*(劉嘉吉), "Enhanced Thermoelectric Performance of Polycrystalline $\text{InSb}_{1-x}\text{Bi}_x$ by Using Isoelectronic Substitution on the Sb Site", J. Alloy. Compd. **920**, 165949 (2022). (I.F.=6.371)☆
 176. M. Vrankić*, A. Šarić*, T. Nakagawa, Y. Ding, I. Despotović, L. Kanižaj, H. Ishii(石井啟文), N. Hiraoka(平岡望), G. Dražić, D. Lützenkirchen-Hecht, R. Peter, and M. Petravić, "Pressure-induced and Flaring Photocatalytic Diversity of ZnO Particles Hallmarked by Finely Tuned Pathways", J. Alloy. Compd. **894**, 162444 (2022). (I.F.=6.371)☆
 177. J.-P. Wang, H. Mana-ay, C.-S. Chen, S.-C. Haw(何樹智), C.-S. Tu*(杜繼舜), and P.-Y. Chen*(陳炳宜), "Enhanced UV Photosensing Properties by Field-induced Polarization in ZnO-modified ($\text{Bi}_{0.93}\text{Gd}_{0.07}$) FeO_3 Ceramics", J. Alloy. Compd. **902**, 163779 (2022). (I.F.=6.371)☆
 178. P.-T. Lee, W.-Z. Hsieh, C.-Y. Lee(李建佑), S.-C. Tseng(曾紹欽), M.-T. Tang(湯茂竹), C.-Y. Chiang(蔣慶有), C. R. Kao*(高振宏), and C.-E. Ho*(何政恩), "Synchrotron X-ray Study of Electromigration, Whisker Growth, and Residual Strain Evolution in a Sn Blech Structure", Scripta Mater. **214**, 114682 (2022). (I.F.=6.302)☆
 179. K. Manjunatha, M.-K. Ho, T.-E. Hsu, H.-H. Chiu, T.-Y. Li, B. V. Kumar, P. M. Reddy, T. S. Chan(詹丁山), Y.-H. Wu, B.-H. Lin(林碧軒), A. Karmenyan, C.-L. Cheng, A. C. Gandhi, and S. Y. Wu*(吳勝允), "Precise Sn-doping Modulation for Optimizing CdWO_4 Nanorod Photoluminescence", Int. J. Mol. Sci. **23**, 15123 (2022). (I.F.=6.208)☆
 180. K. Trangwachirachai, C.-H. Chen, A.-L. Huang, J.-F. Lee(李志甫), C.-L. Chen(陳啟亮), and Y.-C. Lin*(林裕川), "Conversion of Methane to Acetonitrile Over GaN Catalysts Derived from Gallium Nitrate Hydrate Co-pyrolyzing With Melamine, Melem, or $\text{g-C}_3\text{N}_4$: The Influence of Nitrogen Precursors", Catal. Sci. Technol. **12**, 320 (2022). (I.F.=6.177)☆
 181. A. C. Gandhi, H.-H. Chiu, M.-K. Ho, T.-E. Hsu, T.-Y. Li, Y.-H. Wu, B. V. Kumar, P. M. Reddy, B.-H. Lin(林碧軒), C.-L. Cheng, and S. Y. Wu*(吳勝允), "Modulation of Magnetic and Luminescence Properties via Control Cu-doped in CdWO_4 Nanorods for Photocatalytic Applications", ACS Appl. Nano Mater. **5**, 14811 (2022). (I.F.=6.140)☆
 182. Y.-Y. Lu*(盧怡穎), Y.-T. Huang, J.-N. Chen, J. Zhou, L.-W. Lan, C.-C. Kuo, J.-H. Hsu, S.-H. Hsieh(謝尚憲), C.-H. Chen(陳家浩), and R. Sankar, "Energy Barrier at Indium/Indium Selenide Nanosheet Interfaces: Implications of Metal-to-insulator Transition for Field-effect Transistor Modeling", ACS Appl. Nano Mater. **5**, 1911 (2022). (I.F.=6.140)☆
 183. J.-N. Hsu, J.-S. Chen, S.-M. Lin, J.-Y. Hong, Y.-J. Chen, U.-S. Jeng(鄭有舜), S.-Y. Luo*(羅順原), and M.-H. Hou*(侯明宏), "Targeting the N-terminus Domain of the Coronavirus Nucleocapsid Protein Induces Abnormal Oligomerization via Allosteric Modulation", Front. Mol. Biosci. **9**, 871499 (2022). (I.F.=6.113)☆
 184. T.-W. Chiou*(邱宗文), I.-J. Hsu, W.-L. Li, C.-Y. Tung, Z.-Q. Yang, J.-F. Lee(李志甫), and T.-W. Lin, "Fluoride-incorporated Cobalt-based Electrocatalyst towards Enhanced Hydrogen Evolution Reaction", Chem. Commun. **58**, 2746 (2022). (I.F.=6.065)☆
 185. R. Paul, C. Sarkar, M. Jain, S. Xu, K. Borah, D. Q. Dao, C.-W. Pao(包志文), S. Bhattacharya*, and J. Mondal*, "Ferrocene-derived Fe-metalated Porous Organic Polymer for the Core Planarity-triggered Detoxification of Chemical Warfare Agents", Chem. Commun. **58**, 7789 (2022). (I.F.=6.065)☆

186. J. Song, J.-L. Chen(陳政龍), Z. Xu, and R. Y.-Y. Lin*(林燁雍), "Metal-organic Framework-derived 2D Layered Double Hydroxide Ultrathin Nanosheets for Efficient Electrocatalytic Hydrogen Evolution Reaction", Chem. Commun. **58**, 10655 (2022). (I.F.=6.065)☆
187. J. Sun, J. Zhou, L. Li, Z. Hu, T.-S. Chan(詹丁山), T. Vitova, S. Song, R. Liu, C. Jing, H. Yu, M. Zhang, J. Rothe*, J.-Q. Wang*(王建強), and L. Zhang*(張林娟), "Atomic Controllable Anchoring of Uranium into Zirconate Pyrochlore with Ultrahigh Loading Capacity", Chem. Commun. **58**, 3469 (2022). (I.F.=6.065)☆
188. L. Yang, Z. Liu, S. Li, Z. Hu, Q. Kong, X. Shen, Q. Liu, H. Zhu, J.-M. Chen(陳錦明), S.-C. Haw(何樹智), Y. Gao, Y. Wang, D. Su, X. Wang*(王雪鋒), R. Yu*(禹日成), Z. Wang*(王兆翔), and L. Chen, "Vacancy-enhanced Oxygen Redox and Structural Stability of Spinel $\text{Li}_2\text{Mn}_3\text{O}_{7-x}$ ", Chem. Commun. **58**, 11685 (2022). (I.F.=6.065)☆
189. M.-Z. Chen, Y.-T. Huang, C.-Y. Chen(陳軍佑), and H.-L. Chen*(陳信龍), "Accessing the Frank-kasper σ Phase of Block Copolymer with Small Conformational Asymmetry via Selective Solvent Solubilization in the Micellar Corona", Macromolecules **55**, 10812 (2022). (I.F.=6.057)☆
190. J.-W. Hong, J.-H. Chang, H.-H. Hung, Y.-P. Liao, Y.-Q. Jian, I. C.-Y. Chang, T.-Y. Huang(黃子晏), A. Nelson, I.-M. Lin, Y.-W. Chiang, and Y.-S. Sun*(孫亞賢), "Chain Length Effects of Added Homopolymers on the Phase Behavior in Blend Films of a Symmetric, Weakly Segregated Polystyrene-block-poly(Methyl Methacrylate)", Macromolecules **55**, 2130 (2022). (I.F.=6.057)☆
191. I.-M. Lin, C.-C. Hsu, T.-C. Yu, S.-W. Kuo, W.-T. Chuang(莊偉綜), and Y.-W. Chiang*(蔣西旺), "Propagatable Hierarchical Architectures from Dispersive Fragments to Periodic Nanosheets within Phase-separated Nanostructures by Controlling Guest-host Interaction", Macromolecules **55**, 9048 (2022). (I.F.=6.057)☆
192. B. Nouri, C.-Y. Chen, J.-M. Lin(林智敏), and H.-L. Chen*(陳信龍), "Phase Control of Colloid-like Block Copolymer Micelles by Tuning Size Distribution via Thermal Processing", Macromolecules **55**, 9820 (2022). (I.F.=6.057)☆
193. A. A. Ayele, M.-C. Tsai*(蔡孟哲), D. B. Adam, Y. A. Awoke, W.-H. Huang, C.-Y. Chang, S.-C. Liao, P.-Y. Huang(黃佩瑜), J.-L. Chen(陳政龍), C.-W. Pao(包志文), W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照), "Electrochemical Oxidation of Ethylene Glycol on TiO_2 -supported Platinum Single-atom Catalyst into Valuable Chemicals in Alkaline Media", Appl. Catal. A-Gen. **646**, 118861 (2022). (I.F.=5.723)☆
194. G.-P. Chen, C.-C. Chang, Y.-Y. Tsai, J.-F. Lee(李志甫), and S. Cheng*(鄭淑芬), "Synergistic Effect of Amino-functionalized SBA-15 in Cu-catalyzed Oxidative Homocoupling of Phenylacetylene", Appl. Catal. A-Gen. **635**, 118570 (2022). (I.F.=5.723)☆
195. Y.-C. Lu, Y.-T. Hsu, T.-Y. Yang, I.-C. Liou, S.-W. Wang, P.-C. Huang, J.-J. Lee(李之釗), L.-L. Lai*(賴榮豐), and H.-F. Hsu*(徐秀福), "Converting Non-mesogenic to Mesogenic Stacking of Amino-s-triazine-based Dendrons with *p*-CN Phenyl Unit by Eliminating Peripheral Dipole", Nanomaterials **12**, 185 (2022). (I.F.=5.719)☆
196. T. T. T. Nga, Y.-C. Huang, J.-L. Chen(陳政龍), C.-L. Chen(陳啟亮), B.-H. Lin(林碧軒), P.-H. Yeh, C.-H. Du, J.-W. Chiou, W.-F. Pong, K. T. Arul, C.-L. Dong*(董崇禮), and W.-C. Chou*(周武清), "Effect of Ag-decorated BiVO_4 on Photoelectrochemical Water Splitting: An X-ray Absorption Spectroscopic Investigation", Nanomaterials **12**, 3659 (2022). (I.F.=5.719)☆
197. S.-C. Hsu, C.-W. Chang-Jian, T.-Y. Huang(黃子晏), C.-W. Hu(胡芝瑋), L.-Y. Chang(張羅嶽), H.-H. Chiang, N.-J. Wu, S.-A. Liu, J.-H. Huang, J.-L. Kang*(康嘉麟), H. C. Weng*(翁輝竹), and T.-Y. Liu*(劉定宇), "Synergistic Effect of Doping and Surface Engineering on $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$ and Its Application as a High-performance Cathode Material for Li-ion Batteries", Ceram. Int. **48**, 27859 (2022). (I.F.=5.532)☆
198. Y.-S. Tsai, J.-R. Chen, C.-H. Lee, C.-C. Kuo, Y.-H. Lin, C.-C. Wang(王俊杰), Y.-C. Chang, Y. S. Wu, and H. Chen*(陳祥), "Morphologies and Material Properties of ZnO Nanotubes, ZnO/ZnS Core-shell Nanorods, and ZnO/ZnS Core-shell Nanotubes", Ceram. Int. **48**, 7232 (2022). (I.F.=5.532)☆
199. Y. Zhou, C. Liao*, K.-M. Leung, S. Ma, T.-S. Chan(詹丁山), and K. Shih*(施凱閔), "Low Charge Compensator (Mg^{2+}) Causing a New REE-end 3O Structure (REE=Rare Earth Element) and a Different Phase Transformation in Nd^{3+} Co-doped Zirconolite: Investigation by X-ray Structural Analysis", Ceram. Int. **48**, 18596 (2022). (I.F.=5.532)☆

200. C. M. Septani, M.-F. Ku, C.-Y. Chen(陳軍佑), J.-M. Lin(林智敏), and Y.-S. Sun*(孫亞賢), "*Micellization, Aggregation, and Gelation of Polystyrene-block-poly(Ethylene Oxide) in Cosolvents Added with Hydrochloric Acid*", Colloid. Surface. A **652**, 129857 (2022). (I.F.=5.518)☆
201. Y.-S. Chen, Z. Bao, W.-T. Huang, A. Lazarowska, N. Majewska, S. Mahlik, G. Leniec, S. M. Kaczmarek, H.-Y. Huang(黃筱妤), C.-I. Wu, D.-J. Huang(黃迪靖), and R.-S. Liu*(劉如熹), "*Effect of Temperature and Pressure on Structural and Optical Properties of Organic-inorganic Hybrid Manganese Halides*", Inorg. Chem. **61**, 2595 (2022). (I.F.=5.436)☆
202. M. Ikeda, A. Suzuki, Y. Zhang, H. Goto, R. Eguchi, Y.-F. Liao(廖彥發), H. Ishii(石井啟文), and Y. Kubozono*, "*Superconducting Behavior of $BaTi_2(Sb_{1-y}Bi_y)_2O$ under Pressure*", Inorg. Chem. **61**, 20538 (2022). (I.F.=5.436)☆
203. C.-H. Lu, Y.-T. Tsai, T.-L. Tsai, T.-S. Chan(詹丁山), X. Zhang, and C. C. Lin*(林群哲), " *Cr^{3+} -sphere Effect on the Whitlockite-type NIR Phosphor $Sr_9Sc(PO_4)_7$ with High Heat Dissipation for Digital Medical Applications*", Inorg. Chem. **61**, 2530 (2022). (I.F.=5.436)☆
204. H. W. T. Morgan*, T. Yamamoto*, T. Nishikubo, T. Ohmi, T. Koike, Y. Sakai, M. Azuma, H. Ishii(石井啟文), G. Kobayashi*, and J. E. McGrady, "*Sequential Pressure-induced B1-B2 Transitions in the Anion-ordered Oxyhydride Ba_2YHO_3* ", Inorg. Chem. **61**, 7043 (2022). (I.F.=5.436)☆
205. X. Wang*, Z. Liu, H. Deng, S. Agrestini, K. Chen, J.-F. Lee(李志甫), H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), F. Choueikani, P. Ohresser, F. Wilhelm, A. Rogalev, L. H. Tjeng, Z. Hu, and Y. Long*(龍有文), "*A Comparative Study on the Magnetic and Transport Properties of B-site Ordered and Disordered $CaCu_3Fe_2O_{12}$* ", Inorg. Chem. **61**, 16929 (2022). (I.F.=5.436)☆
206. S.-M. Huang*(黃旭明), P.-C. Wang, P.-C. Chen, J.-L. Hong, C.-M. Cheng(鄭澄懋), H.-L. Jian, Y.-J. Yan, S.-H. Yu, and M. M. C. Chou, "*The Singularity Paramagnetic Peak of $Bi_{0.3}Sb_{1.7}Te_3$ with p-type Surface State*", Nanoscale Res. Lett. **17**, 12 (2022). (I.F.=5.418)☆
207. C.-P. Wang, B. J. Lin, P.-J. Wu(吳品鈞), J.-R. Shih, Y.-D. Chih, J. Chang, C. J. Lin, and Y.-C. King*(金雅琴), "*Embedded Micro-detectors for EUV Exposure Control in FinFET CMOS Technology*", Nanoscale Res. Lett. **17**, 5 (2022). (I.F.=5.418)☆
208. V. Mironov, I. A. Shchugoreva, P. V. Artyushenko, D. Morozov, N. Borbone, G. Oliviero, T. N. Zamay, R. V. Moryachkov, O. S. Kolovskaya, K. A. Lukyanenko, Y. Song, I. A. Merkuleva, V. N. Zabluda, G. Peters, L. S. Koroleva, D. V. Veprintsev, Y.E. Glazyrin, E. A. Volosnikova, S. V. Belenkaya, T. I. Esina, ..., U.-S. Jeng(鄭有舜), G. Condorelli, V. de Franciscis, G. Groenhof, C. Yang, A. A. Moskovsky, D. G. Fedorov, F. N. Tomilin, W. Tan, Y. Alexeev*, M. V. Berezovski*, and A. S. Kichkailo*, "*Structure- and Interaction-based Design of Anti-SARS-CoV-2 Aptamers*", Chem.-Eur. J. **28**, e202104481 (2022). (I.F.=5.020)☆
209. M. R. Kasem, Y. Nakahira, H. Yamaoka, R. Matsumoto, A. Yamashita, H. Ishii(石井啟文), N. Hiraoka(平岡望), Y. Takano, Y. Goto, and Y. Mizuguchi*, "*Robustness of Superconductivity to External Pressure in High-entropy-alloy-type Metal Telluride $AgInSnPbBiTe_3$* ", Sci. Rep. **12**, 7789 (2022). (I.F.=4.997)☆
210. J. P. Tidey, E.-P. Liu, Y.-C. Lai(賴彥仲), Y.-C. Chuang(莊裕鈞), W.-T. Chen, L. J. Cane, C. Lester, A. N. D. Petsch, A. Herlihy, A. Simonov, S. M. Hayden, and M. Senn*, "*Pronounced Interplay between Intrinsic Phase-coexistence and Octahedral Tilt Magnitude in Hole-doped Lanthanum Cuprates*", Sci. Rep. **12**, 14343 (2022). (I.F.=4.997)☆
211. Y. Weng, C.-J. Su(蘇群仁), H. Jiang, and C.-W. Chiang*(江建緯), "*Photoredox C-H Functionalization Leads the Site-selective Phenylalanine Bioconjugation*", Sci. Rep. **12**, 18994 (2022). (I.F.=4.997)☆
212. Y.-T. Lan, Q.-P. Cheng, J. Xu, S.-H. Lin, J.-M. Lin(林智敏), and S.-H. Hsu*(徐善慧), "*Gelation and the Self-healing Behavior of the Chitosan-catechol Hydrogel*", Polymers **14**, 4614 (2022). (I.F.=4.967)☆
213. H. Wu*(吳昊), D. Turan, Q. Pan, C.-Y. Yang, G. Wu, S. A. Razavi, B. Dai, N. T. Yardimci, Z. Huang, J. Zhang, Y.-Y. Chin, H.-J. Lin(林宏基), C.-H. Lai, Z. Zhang, M. Jarrahi, and K. L. Wang*, "*Spin-orbit-torque Switching of Ferrimagnets by Terahertz Electrical Pulses*", Phys. Rev. Appl. **18**, 064012 (2022). (I.F.=4.931)☆
214. S. Ahmed, A. Ansari, A. S. Haidyrah, A. A. Chaudhary, M. Imran, and A. Khan*, "*Hierarchical Molecularly Imprinted Inverse Opal-based Platforms for Highly Selective and Sensitive Determination of Histamine*", ACS Appl. Polym. Mater. **4**, 2783 (2022). (I.F.=4.855)☆
215. S. Pavithraa, R. Ramachandran, D. V. Mifsud, J. K. Meka, J. I. Lo, S. L. Chou(周勝隆), B.-M. Cheng, B. N. Rajasekhar, A. Bhardwaj, N. J. Mason, and B. Sivaraman*, "*VUV Photoabsorption of Thermally Processed*

- Carbon Disulfide and Ammonia Ice Mixtures- Implications for Icy Objects in the Solar System*", Spectrochim. Acta A **283**, 121645 (2022). (I.F.=4.831)☆
216. R. Ramachandran, S. Pavithraa, J. K. Meka, K. K. Rahul, J.-I. Lo, S.-L. Chou(周勝隆), B.-M. Cheng, B. N. Rajasekhar, A. Bhardwaj, N. J. Mason, and B. Sivaraman*, "*Vacuum Ultraviolet Photoabsorption Spectra of Icy Isoprene and Its Oligomers*", Spectrochim. Acta A **268**, 120586 (2022). (I.F.=4.831)☆
 217. H.-K. Peng, C.-M. Liu, Y.-C. Kao, P.-J. Wu(吳品鈞), and Y.-H. Wu*(巫勇賢), "*Improved Immunity to Sub-cycling Induced Instability for Triple-level Cell Ferroelectric FET Memory by Depositing HfZrO_x on NH₃ Plasma-treated Si*", IEEE Electron Device Lett. **43**, 1219 (2022). (I.F.=4.816)☆
 218. C.-M. Lin*(林志明), C.-P. Wang, S. R. Shieh, Y.-J. Chang, T. Huang, D.-Z. Zhang, C.-W. Wang(王進威), A.-C. Yeh, and J.-Y. Juang*(莊振益), "*The Role of Intrinsic Stacking Fault in Facilitating the Pressure-induced Phase Transition in CoCrFeMnNi High Entropy Alloys*", Mater. Chem. Phys. **275**, 125273 (2022). (I.F.=4.778)☆
 219. E. H.-L. Chen, K.-M. Lin, J. C. Sang, M.-R. Ho, C.-H. Lee, O. Shih(施怡之), C.-J. Su(蘇群仁), Y.-Q. Yeh(葉奕琪), U.-S. Jeng(鄭有舜), and R. P.-Y. Chen*(陳佩燁), "*Condition-dependent Structural Collapse in the Intrinsically Disordered N-terminal Domain of Prion Protein*", IUBMB Life **74**, 780 (2022). (I.F.=4.709)☆
 220. J. Pal, S. Kumar, K. Aggarwal, S. Kumar, C.-L. Chen(陳啟亮), W.-H. Huang, W.-N. Su, and A. Singh*, "*A Comparative Study of Structural and Multiferroic Properties of Ca, Sr and Ba Doped 0.2BiFeO₃-0.8PbTiO₃ Solid Solutions*", Mater. Charact. **189**, 111983 (2022). (I.F.=4.537)☆
 221. C. Yan, D. Bhalothia, S.-S. Yang, A. Beniwal, Y.-X. Chang, P.-C. Wang, Y.-C. Cheng, C.-L. Chen(陳啟亮), S.-C. Wu, and T.-Y. Chen*(陳燦耀), "*Hybrid Composite of Subnanometer CoPd Cluster-decorated Cobalt Oxide-supported Pd Nanoparticles Give Outstanding CO Production Yield in CO₂ Reduction Reaction*", Catalysts **12**, 1127 (2022). (I.F.=4.501)☆
 222. T. Amrillah*, M. N. Duong, Y.-X. Chen, Y. Bitla, M. A. Baqiya, F. N. I. Sari, L. T. Quynh, A. Hermawan, F. M. Simanjuntak, C.-H. Chen(陳家浩), K.-H. Wu, and J.-Y. Juang*(莊振益), "*Effects of Surface Polarity on the Structure and Magnetic Properties of Epitaxial h-YMnO₃ Thin Films Grown on MgO Substrates*", ACS Appl. Electron. Mater. **4**, 1603 (2022). (I.F.=4.494)☆
 223. W.-H. Chen, C.-H. Ma, S.-H. Hsieh(謝尚憲), Y.-H. Lai, Y.-C. Kuo, C.-H. Chen(陳家浩), S.-P. Chang, S.-J. Chang, R.-H. Horng*(洪瑞華), and Y.-H. Chu*(朱英豪), "*High Stability Flexible Deep-UV Detector Based on All-oxide Heteroepitaxial Junction*", ACS Appl. Electron. Mater. **4**, 3099 (2022). (I.F.=4.494)☆
 224. H.-W. Wan, Y.-T. Cheng, C.-K. Cheng, Y.-J. Hong, T.-Y. Chu, M.-T. Chang, C.-H. Hsu(徐嘉鴻), J. Kwo*(郭瑞年), and M. Hong*(洪銘輝), "*High-Ge-content Si_{1-x}Ge_x Gate Stacks with Low-temperature Deposited Ultrathin Epitaxial Si: Growth, Structures, Low Interfacial Traps, and Reliability*", ACS Appl. Electron. Mater. **4**, 2641 (2022). (I.F.=4.494)☆
 225. Y.-W. Chen, Y.-C. Lin*, W.-C. Yang, Y.-F. Yang, Y.-C. Peng, W.-C. Chen, B.-H. Lin(林碧軒), Y.-Y. Yu*(游洋雁), and W.-C. Chen*(陳文章), "*Development of Multilevel Organic Phototransistor Memory using Conjugated/Insulating Polymer Blends with a Vertical Phase Separation*", Macromol. Mater. Eng. **307**, 2200388 (2022). (I.F.=4.402)☆
 226. T.-Y. Yu, Y.-H. Tseng, C.-C. Wang(王俊杰), T.-H. Lin, M.-C. Wu, C.-S. Tsao*(曹正熙), and W.-F. Su*(林唯芳), "*Three-level Hierarchical 3D Network Formation and Structure Elucidation of Wet Hydrogel of Tunable-high-strength Nanocomposites*", Macromol. Mater. Eng. **307**, 2100871 (2022). (I.F.=4.402)☆
 227. L.-W. Kuo*(郭力維), C.-C. Hung, H. Li, S. Aretusini, J. Chen, G. D. Toro, E. Spagnuolo, F. D. Felice, H. Wang, J. Si, and H.-S. Sheu(許火順), "*Frictional Properties of the Longmenshan Fault Belt Gouges From WFS-3 and Implications for Earthquake Rupture Propagation*", J. Geophys. Res. -Solid Earth **127**, e2022JB024081 (2022). (I.F.=4.390)☆
 228. C.-M. Lin*(林志明), S.-C. Lin, Y.-C. Tseng, T. Huang, H.-H. Kung, Y.-C. Chuang, Y.-F. Liao, B.-R. Wu, S.-R. Jian*(簡騰瑞), and J.-Y. Juang*(莊振益), "*Tuning the Onset Pressure of Pressure-induced Phase Transition in Indium Phosphide by Extrinsic Doping*", J. Phys. Chem. Solids **161**, 110487 (2022). (I.F.=4.383)☆
 229. C. M. Septani, O. Shih(施怡之), Y.-Q. Yeh(葉奕琪), and Y.-S. Sun*(孫亞賢), "*Structural Evolution of a Polystyrene-block-poly(Ethylene Oxide) Block Copolymer in Tetrahydrofuran/Water Cosolvents*", Langmuir **38**, 5987 (2022). (I.F.=4.331)☆

230. A. Suzuki, M. Ikeda, H. Ishii(石井啟文), Y.-F. Liao(廖彥發), Y. Takabayashi, K. Hayashi, H. Goto, R. Eguchi, and Y. Kubozono*, "Superconducting Properties of $Pd_{1-x}Pt_xBi_2$ over a Wide Pressure Range", J. Phys. Chem. C **126**, 9948 (2022). (I.F.=4.177)☆
231. A. Suzuki, Y. Zhang, M. Ikeda, Y. Yamamoto, R. Eguchi, H. Goto, K. Yamamoto, N. Happo, K. Kimura, K. Hayashi, H. Ishii(石井啟文), and Y. Kubozono*, "Elucidation of the Local Structure of the Topological Insulator β - $PdBi_2$ by X-ray Fluorescence Holography", J. Phys. Chem. C **126**, 21405 (2022). (I.F.=4.177)☆
232. R.-P. Wang, M.-J. Huang, A. Hariki, J. Okamoto(岡本淳), H.-Y. Huang(黃筱妤), A. Singh(辛艾蒙), D.-J. Huang(黃迪靖), P. Nagel, S. Schuppler, T. Haarman, B. Liu*, and F. M. F. de Groot*, "Analyzing the Local Electronic Structure of Co_3O_4 Using 2p3d Resonant Inelastic X-ray Scattering", J. Phys. Chem. C **126**, 8752 (2022). (I.F.=4.177)☆
233. Y.-C. Wu, A. S. Ansari, D. Dutta, K.-J. Hsiao, L.-H. Lee, Y.-L. Lai(賴玉鈴), Y.-J. Hsu(許瑤真), T.-W. Liao, J.-P. Chou*(周至品), and M.-F. Luo*(羅夢凡), "Catalyzed Decomposition of Methanol- d_4 on Vanadium Nanoclusters Supported on an Ultrathin Film of $Al_2O_3/NiAl(100)$ ", J. Phys. Chem. C **126**, 3903 (2022). (I.F.=4.177)☆
234. K.-L. Hsueh*(薛光隆), L.-K. Yu, Y.-C. Hsieh, Y.-Y. Hsiao*(蕭雅云), and C.-J. Chen(陳俊榮), "FeoC from *Klebsiella Pneumoniae* Uses Its Iron Sulfur Cluster to Regulate the GTPase Activity of the Ferrous Iron Channel", BBA-Proteins Proteomics **1871**, 140855 (2022). (I.F.=4.125)☆
235. T. Y. Chen, L.-W. Kuo*(郭力維), D. Brown, J. Si, T.-J. Meng, H.-S. Sheu(許火順), Y.-F. Song(宋豔芳), and G.-C. Yin(殷廣鈐), "Lightning-induced Features on Granitic Gneiss and Its Implication for Rare Lightning Scars from the Geological Record", Contrib. Mineral. Petrol. **177**, 111 (2022). (I.F.=4.107)☆
236. W.-Y. Chou*(周維揚), P.-H. Fang, F.-C. Wu, Y.-C. Tien, H.-S. Sheu(許火順), H.-L. Cheng, and J. Ruan, "Air-stable Crystalline Polymer-based Field-effect Transistors Fabricated by a Thermal Gradient Process", Cryst. Growth Des. **22**, 3760 (2022). (I.F.=4.010)☆
237. S.-W. Hsiao, C.-S. Yang*(楊祝壽), H.-N. Yang, C.-H. Wu, S.-K. Wu, L.-Y. Chang, Y.-T. Ho, S.-J. Chang, and W.-C. Chou*(周武清), "Novel Method for the Growth of Two-dimensional Layered InSe Thin Films on Amorphous Substrate by Molecular Beam Epitaxy", Front. Mater. **9**, 871003 (2022). (I.F.=3.985)☆
238. M. X. Guo, C. K. Cheng, Y. C. Liu, C. N. Wu, W. N. Chen, T. Y. Chen, C. T. Wu, C. H. Hsu(徐嘉鴻), S. Q. Zhou, C. F. Chang, L. H. Tjeng, S. F. Lee, C. F. Pai, M. Hong*(洪銘輝), and J. Kwo*(郭瑞年), "Single-crystal Epitaxial Europium Iron Garnet Films with Strain-induced Perpendicular Magnetic Anisotropy: Structural, Strain, Magnetic, and Spin Transport Properties", Phys. Rev. Mater. **6**, 054412 (2022). (I.F.=3.980)☆
239. P.-B. Song, Z. Hu, S.-Y. Hsu, J.-M. Chen(陳錦明), J.-F. Lee(李志甫), S.-S. Miao, Y.-G. Shi*(石友國), and H. L. Feng*(馮海), "Single Crystal Growth and Magnetism of Sr_3NiIrO_6 and Sr_3AgIrO_6 : Tracking the $J=0$ Ground State of Ir^{5+} ", Phys. Rev. Mater. **6**, 094415 (2022). (I.F.=3.980)☆
240. A. Tiwari, D. C. Kakarla*, G. Macam, C. H. Hsu, F. C. Chuang, H. C. Wu, T. W. Kuo, A. Pal, H. Chou, D. P. Gulo, H. L. Liu, Y. C. Chuang(莊裕鈞), Y. C. Lai, C. A. Lee, M. M. C. Chou, and H. D. Yang*(楊弘敦), "Spin-lattice-charge Coupling in Quasi-one-dimensional Spin-chain $NiTe_2O_5$ ", Phys. Rev. Mater. **6**, 044409 (2022). (I.F.=3.980)☆
241. A. Tiwari, D. C. Kakarla*, M.-J. Hsieh, J.-Y. Lin, C. W. Wang(王進威), L. K. Tseng, C. E. Lu, A. Pal, T. W. Kuo, M. M. C. Chou, and H. D. Yang*(楊弘敦), "Observation of Magnetic Field-induced Second Magnetic Ordering and Peculiar Ferroelectric Polarization in L-type Ferrimagnetic $Fe_2(MoO_4)_3$ ", Phys. Rev. Mater. **6**, 094412 (2022). (I.F.=3.980)☆
242. S.-J. Chang, S.-Y. Wang, Y.-C. Huang, J. H. Chih, Y.-T. Lai, Y.-W. Tsai(蔡一葦), J.-M. Lin(林智敏), C.-H. Chien, Y.-T. Tang*(唐英瓚), and C. Hu*, "van der Waals Epitaxy of 2D h -AlN on TMDs by Atomic Layer Deposition at 250°C", Appl. Phys. Lett. **120**, 162102 (2022). (I.F.=3.971)☆
243. Y.-Y. Lu*(盧怡穎), Y.-L. Yang, P.-Y. Chuang, J. Jhou, J.-H. Hsu, S.-H. Hsieh(謝尚憲), and C.-H. Chen(陳家浩), "Operando Photoelectron Spectroscopy Analysis of Graphene Field-effect Transistors", Nanotechnology **33**, 475702 (2022). (I.F.=3.953)☆
244. Y. Jiang, X. Chen, J. Yang, L.-Y. Chang(張羅嶽), T.-S. Chan(詹丁山), H. Liu, X. Zhu, J. Su, H. Zhang*, Y. Fan*(樊雲山), and L. Liu*, "The Synergetic Effect of a Gold Nanoclusters-calcium Phosphate Composite: Enhanced Photoluminescence Intensity and Superior Bioactivity", Phys. Chem. Chem. Phys. **24**, 29034 (2022). (I.F.=3.945)☆

245. A. Kaur*, D. Singh, A. Das*, K. Asokan, C.-L. Chen(陳啟亮), I. B. Mishrah, and R. Ahuja, "*Spin and Valence Variation in Cobalt Doped Barium Strontium Titanate Ceramics*", Phys. Chem. Chem. Phys. **24**, 19865 (2022). (I.F.=3.945)☆
246. H. Li, M. Ikeda, A. Suzuki, T. Taguchi, Y. Zhang, H. Goto, R. Eguchi, Y.-F. Liao(廖彥發), H. Ishii(石井啟文), and Y. Kubozono*, "*Pressure Dependence of Superconductivity in Alkali-Bi Compounds KBi₂ and RbBi₂*", Phys. Chem. Chem. Phys. **24**, 7185 (2022). (I.F.=3.945)☆
247. X. Liu*, Y. Xie, Z. Hu*(胡志偉), H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), L. Dong, Y. Zhang, Q. Wang, and S.-H. Luo, "*Tuning the Structural Stability and Spin-glass Behavior in α -MnO₂ Nanotubes by Sn Ion Doping*", Phys. Chem. Chem. Phys. **24**, 12300 (2022). (I.F.=3.945)☆
248. W.-T. Shiu, L.-Y. Chang, Y. Jiang, M. Shakouri, Y.-H. Wu, B.-H. Lin(林碧軒), and L. Liu*, "*Synthesis and Characterization of a Near-infrared Persistent Luminescent Cr-doped Zinc Gallate-calcium Phosphate Composite*", Phys. Chem. Chem. Phys. **24**, 21131 (2022). (I.F.=3.945)☆
249. A. G. Chang, L.-W. Lan, Y.-J. Chan, C.-N. Kuo, T. Chen, C.-H. Huang, T.-H. Chuang(莊子弘), D.-H. Wei(魏德新), C.-S. Lue, and C.-C. Kuo*(郭建成), "*Trigonal Distortion in Zigzag-antiferromagnet Iron Phosphorus Trisulfide*", Phys. Rev. B **106**, 125412 (2022). (I.F.=3.908)☆
250. B. T. Chiogo, J. Okamoto(岡本淳), J.-H. Li, T. Ohkuchi, H.-Y. Huang(黃筱妤), D.-J. Huang(黃迪靖), C.-T. Chen(陳建德), C.-N. Kuo, C.-S. Lue, A. Chainani, and D. Malterre*, "*Resonant Inelastic X-ray Scattering of Spin-charge Excitations in a Kondo System*", Phys. Rev. B **106**, 075141 (2022). (I.F.=3.908)☆
251. J. Guo, S. Wang, W. Li, D. Lu, X. Ye, Z. Liu, S. Qin, X. Wang, Z. Hu, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), J. Wan, Q. Zhang*(張勤芳), and Y. Long*(龍有文), "*A-site Mn²⁺ Tuned Magnetism and Electrical Transport Properties in the Transition-metal-only Perovskite Oxide MnCu₃Mn₄O₁₂*", Phys. Rev. B **105**, 054409 (2022). (I.F.=3.908)☆
252. R. Nakamura, D. Takegami, A. Melendez-Sans, L. H. Tjeng, M. Okawa, T. Miyoshino, N. L. Saini, M. Kitamura, D. Shiga, H. Kumigashira, M. Yoshimura(吉村政人), K.-D. Tsuei(崔古鼎), Y. Okamoto, and T. Mizokawa, "*Electronic Structure Reconstruction by Trimer Formation in CsW₂O₆ Studied by X-ray Photoelectron Spectroscopy*", Phys. Rev. B **106**, 195104 (2022). (I.F.=3.908)☆
253. A. Pal, C. H. Huang, T. W. Yen, P. H. Lee, Y. H. Chang, C. H. Yeh, T. W. Kuo, A. Tiwari, D. C. Kakarla, S. M. Huang, M. C. Chou, H. S. Kunwar, S. Rana, V. G. Sathe, B. H. Chen, Y. C. Chuang(莊裕鈞), and H. D. Yang*(楊弘敦), "*Spin-induced Strongly Correlated Magnetodielectricity, Magnetostriction Effect, and Spin-phonon Coupling in Helical Magnet Fe₃(PO₄)O₃*", Phys. Rev. B **106**, 094404 (2022). (I.F.=3.908)☆
254. J. P. Tidey, C. Keegan, N. C. Bristowe, A. A. Mostofi, Z.-M. Hong, B.-H. Chen(陳柏豪), Y.-C. Chuang(莊裕鈞), W.-T. Chen, and M. S. Senn*, "*Structural Origins of the Low-temperature Orthorhombic to Low-temperature Tetragonal Phase Transition in High-T_c Cuprates*", Phys. Rev. B **106**, 085112 (2022). (I.F.=3.908)☆
255. B.-Y. Wang*(王柏堯), J.-Y. Ning, T.-H. Li, C.-C. Chung, C.-Y. Hsu, M.-S. Tsai, T.-H. Chuang(莊子弘), and D.-H. Wei(魏德新), "*Antiferromagnet-induced Perpendicular Magnetic Anisotropy in Ferromagnetic Co/Fe Films with Strong In-plane Magnetic Anisotropy*", Phys. Rev. B **105**, 184415 (2022). (I.F.=3.908)☆
256. H. Yamaoka*, A. Yamashita, Y. Nakahira, M. Ochi, K. Kuroki, H. Arima, K. Matsubayashi, H. Ishii(石井啟文), N. Hiraoka(平岡望), and Y. Mizuguchi*, "*Crystal and Electronic Structures of BiS₂-based Compounds Sr_{0.5}X_{0.5}FBiS₂ (X=Rare Earth) under Pressure: Correlation with the Change in the Superconductivity from Unconventional to Conventional*", Phys. Rev. B **106**, 205122 (2022). (I.F.=3.908)☆
257. D.-S. Chiou, Y.-C. Chuang(莊裕鈞), C.-K. Chang(張仲凱), C.-H. Hsu, L.-C. Lin, and D.-Y. Kang*(康敦彥), "*X-ray Diffraction for Probing Free Energy Profiles and Self-diffusivity of Gases in Metal-organic Frameworks*", CrystEngComm **24**, 6302 (2022). (I.F.=3.756)☆
258. N. Thamwiriyaasati, C. Kanchanawarin, C. Imtong, C.-J. Chen(陳俊榮), H.-C. Li, and C. Angsuthanasombat*, "*Complete Structure Elucidation of a Functional form of the Bacillus Thuringiensis Cry4Ba δ -endotoxin: Insights into Toxin-induced Transmembrane Pore Architecture*", Biochem. Biophys. Res. Co. **620**, 158 (2022). (I.F.=3.322)☆
259. W.-T. Chen, P.-C. Fang, Y.-W. Chen, S.-J. Chiu(邱上睿), C.-S. Ku, S. Brahma, and K.-Y. Lo*(羅光耀), "*Zn dots Coherently Grown as the Seed and Buffer Layers on Si(111) for ZnO Thin Film: Mechanism, in Situ Analysis, and Simulation*", J. Vac. Sci. Technol. A **40**, 063403 (2022). (I.F.=3.234)☆

260. H.-K. Peng, C.-Y. Chiu, Y.-C. Kao, P.-J. Wu(吳品鈞), and Y.-H. Wu*(巫勇賢), "Enhanced Reliability, Switching Speed and Uniformity for Ferroelectric HfZrO_x on Epitaxial Ge Film by Post Deposition Annealing for Oxygen Vacancy Control", IEEE T. Electron Dev. **69**, 4002 (2022). (I.F.=3.221)☆
261. J.-Y. Hsu*(許仁勇), C.-J. Su(蘇群仁), Y.-L. Yen, and C.-Y. Lee, "Effects of Chemical Composition of Carbonaceous Powder on Morphology and Thermal Properties of Graphite Blocks", Carbon Lett. **32**, 797 (2022). (I.F.=3.117)☆
262. H. Liu, X. Lu*(陸現彩), X. Cui, L. Zhang, and T.-S. Chan(詹丁山), "Atomistic Mechanism of Cadmium Incorporation into Hydroxyapatite", Am. Miner. **107**, 664 (2022). (I.F.=3.066)☆
263. S. Nagarajan, H.-H. Li, E. M. Woo*(吳逸謨), W.-T. Chuang(莊偉綜), and Y. W. Tsai(蔡一葦), "Single Crystals Self-assembled to Sector-face Dendritic Aggregates by Synchrotron Microbeam X-ray Analysis on Poly(Ethylene Succinate)", Macromol. Chem. Phys. **223**, 2200114 (2022). (I.F.=2.996)☆
264. Y. Ji, W. Wang, Y. Ding, H. Wang, J. Yang, Q. Guo, X. Ye, X. Shen*(沈希), Y. Yao, J. Zhao, C. Jin, T.-S. Chan(詹丁山), Z. Hu, Y. Long, and R. Yu*(禹日成), "Studies on Synthesis, Structure and Physical Properties of NbMoO_4 ", Physica B **628**, 413624 (2022). (I.F.=2.988)☆
265. M. Zeng, C.-L. Liu(劉振霖), and K. R. Wilson*, "Catalytic Coupling of Free Radical Oxidation and Electrophilic Chlorine Addition by Phase-transfer Intermediates in Liquid Aerosols", J. Phys. Chem. A **126**, 2959 (2022). (I.F.=2.944)☆
266. D.-T. To, Y.-C. Chiang, J.-F. Lee(李志甫), C.-L. Chen(陳啟亮), and Y.-C. Lin*(林裕川), "Nitrogen-doped Co Catalyst Derived from Carbothermal Reduction of Cobalt Phyllosilicate and Its Application in Levulinic Acid Hydrogenation to γ -valerolactone", Catal. Lett. **152**, 2090 (2022). (I.F.=2.936)☆
267. H.-W. Liu, C.-C. Lin, P.-Y. Chang, S.-C. Haw(何樹智), H.-S. Sheu(許火順), J.-M. Chen(陳錦明), C.-C. Chen, R.-J. Jeng, and N.-L. Wu*(吳迺立), "Reducing Oxy-contaminations for Enhanced Li-ion Conductivity of Halide-based Solid Electrolyte in Water-mediated Synthesis", J. Solid State Electrochem. **26**, 2089 (2022). (I.F.=2.747)☆
268. H. Yamaoka*, E. F. Schwier*, Y. Yamamoto, T. Kawai, N. Tsujii, N. Hirao, N. Hiraoka(平岡望), H. Ishii(石井啟文), and J. Mizuki, "Pressure-induced Transitions in RCO_5 ($R=\text{Y, La}$) Studied by X-ray Emission Spectroscopy, X-ray Diffraction and Density Functional Theory", J. Phys.-Condens. Mat. **34**, 255501 (2022). (I.F.=2.745)☆
269. H. Miyazaki*, S.-I. Kimura, K. Onishi, T. Hihara, M. Yoshimura, H. Ishii(石井啟文), M. Mikami, and Y. Nishino, "Relation Between Electronic Structure and Thermoelectric Properties of Heusler-type Ru_2VAl Compounds", Crystals **12**, 1403 (2022). (I.F.=2.670)☆
270. J. Sun, J. Zhou, Z. Hu, T.-S. Chan(詹丁山), R. Liu, H. Yu, L. Zhang*(張林娟), and J.-Q. Wang*(王建強), "Controllable Sites and High-capacity Immobilization of Uranium in $\text{Nd}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$ Pyrochlore", J. Synchrotron Radiat. **29**, 37 (2022). (I.F.=2.557)☆
271. H. Suzuki*, G. Zhao, J. Okamoto(岡本淳), S. Sakamoto, Z.-Y. Chen, Y. Nonaka, G. Shibata, K. Zhao, B. Chen, W.-B. Wu(吳文斌), F.-H. Chang, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), A. Tanaka, M. Kobayashi, B. Gu, S. Maekawa, Y. J. Uemura, C. Jin, D.-J. Huang(黃迪靖), and A. Fujimori, "Magnetic Properties and Electronic Configurations of Mn Ions in the Diluted Magnetic Semiconductor $\text{Ba}_{1-x}\text{K}_x(\text{Zn}_{1-y}\text{Mn}_y)_2\text{As}_2$ Studied by X-ray Magnetic Circular Dichroism and Resonant Inelastic X-ray Scattering", J. Phys. Soc. JPN. **91**, 064710 (2022). (I.F.=1.933)☆
272. H. Yamaoka*, S. Yamanaka, M. Hikiji, C. Michioka, N. Tsujii, H. Sato, N. Hiraoka(平岡望), H. Ishii(石井啟文), and K. Yoshimura, "Temperature and Pressure Dependences of the Electronic and Crystal Structures of Yb_4TGe_8 ($T=\text{Cr, Mn, Fe, Co, and Ni}$) Studied by High-resolution X-ray Absorption Spectroscopy, X-ray Diffraction, and Photoelectron Spectroscopy", J. Phys. Soc. JPN. **91**, 024704 (2022). (I.F.=1.933)☆
273. H. Yamaoka*, S. Yamanaka, A. Ohmura, N. Tsujii, J. Valenta, Y. Furue, H. Sato, H. Ishii(石井啟文), N. Hiraoka(平岡望), C. Michioka, H. Ueda, and K. Yoshimura, "Valence Transitions in $\text{Yb}_{1+x}\text{In}_{1-x}\text{Cu}_4$ Studied by High-resolution X-ray Absorption Spectroscopy, X-ray Diffraction, and Photoelectron Spectroscopy", J. Phys. Soc. JPN. **91**, 124701 (2022). (I.F.=1.933)☆
274. I. Masuda, H. Miyazaki*, M. Yoshimura, H. Ishii(石井啟文), and Y. Nishino, "Synthesis and Electronic Characterization of Weyl Semimetal TaSb_2 Polycrystalline Material", Phys. Status Solidi B-Basic Solid State Phys. **259**, 2100571 (2022). (I.F.=1.782)☆

275. Y.-H. Chiang, Y.-F. Liu, Z.-J. You, Y.-X. Liu, K.-W. Tseng, M.-W. Lin, J.-L. Lin*(林榮良), C.-H. Wang(王嘉興), Y.-W. Yang(楊耀文), "*1-bromo-4-ethynylbenzene on Cu(100): Adsorption, Bonding Structures, and Reaction Mechanisms*", J. Chin. Chem. Soc.-Taip. **69**, 1558 (2022). (I.F.=1.753)☆
276. X.-F. Luo, C.-C. Lai, Y.-Y. Lee(李英裕), C.-H. Kuo, and I.-C. Chen*(陳益佳), "*Investigating Metal-enhanced Fluorescence Effect on Fluorescein by Gold Nanotriangles and Nanocubes Using Time-resolved Fluorescence Spectroscopy*", J. Chin. Chem. Soc.-Taip. **69**, 82 (2022). (I.F.=1.753)☆
277. R. Thombre, D. Gupta, S. Pavithraa, J.-I. Lo, S.-L. Chou(周勝隆), Y.-J. Wu, R. Ramachandran, K. K. Rahul, B.-M. Cheng, H. Hill, Anil Bhardwaj, B. N. Rajasekhar, N. J. Mason*, and B. Sivaraman*, "*Vacuum ultraviolet Photoabsorption Spectra of an In-situ Synthesized Peptide Precursor: Hydroxylamine on a Cold Astrochemical Dust Analogue*", Eur. Phys. J. D **76**, 53 (2022). (I.F.=1.611)☆
278. D. V. Mifsud*, Z. Kaňuchová*, S. Ioppolo*, P. Herczku, A. Traspas Muiña, T. A. Field, P. A. Hailey, Z. Juhász, S. T. S. Kovács, N. J. Mason, R. W. McCullough, S. Pavithraa, K. K. Rahul, B. Paripás, B. Sulik, S.-L. Chou(周勝隆), J.-I. Lo, A. Das, B.-M. Cheng, B. N. Rajasekhar, A. Bhardwaj, and B. Sivaraman*, "*Mid-IR and VUV Spectroscopic Characterisation of Thermally Processed and Electron Irradiated CO₂ Astrophysical Ice Analogues*", J. Mol. Spectrosc. **385**, 111599 (2022). (I.F.=1.451)☆
279. T. Koike, T. Nishikubo*, Y. Sakai, H. Ishii(石井啟文), and M. Azuma, "*Negative Thermal Expansion in PbTiO₃-type Perovskites Oxide Bi_{0.5+x}Na_{0.5-x}VO₃*", J. Ceram. Soc. Jpn **130**, 691 (2022). (I.F.=1.217)☆

協助性之 SCIE 論文

1. X. Wang, P. Ou, A. Ozden, S.-F. Hung, J. Tam, C. M. Gabardo, J. Y. Howe, J. Sisler, K. Bertens, F. P. García de Arquer, R. K. Miao, C. P. O'Brien, Z. Wang, J. Abed, A. S. Rasouli, M. Sun, A. H. Ip, D. Sinton, and E. H. Sargent*, "*Efficient Electrosynthesis of n-propanol from Carbon Monoxide Using a Ag-Ru-Cu Catalyst*", Nat. Energy **7**, 170 (2022). (I.F.=67.439)◆
2. R. Azmi, E. Ugur, A. Seithkan, F. Aljamaan, A. S. Subbiah, J. Liu, G. T. Harrison, M. I. Nugraha, M. K. Eswaran, M. Babics, Y. Chen, F. Xu, T. G. Allen, A. Rehman, C.-L. Wang, T. D. Anthopoulos, U. Schwingenschlögl, M. De Bastiani, E. Aydin, and S. De Wolf*, "*Damp Heat-stable Perovskite Solar Cells with Tailored-dimensionality 2D/3D Heterojunctions*", Science **376**, 73 (2022). (I.F.=63.798)◆
3. S. Wang, Y. Gao, Z. Liu, D. Ren, H. Sun, L. Niu, D. Yang, D. Zhang, X. Liang, R. Shi, X. Qi*(戚孝天), and A. Lei*(雷愛文), "*Site-selective Amination towards Tertiary Aliphatic Allyl amines*", Nat. Catal. **5**, 642 (2022). (I.F.=40.706)◆
4. L. Bu*(卜令正), F. Ning, J. Zhou, C. Zhan, M. Sun, L. Li, Y. Zhu, Z. Hu, Q. Shao, X. Zhou, B. Huang*(黃勃龍), and X. Huang*(黃小青), "*Three-dimensional Porous Platinum-tellurium-rhodium Surface/Interface Achieve Remarkable Practical Fuel Cell Catalysis*", Energ. Environ. Sci. **15**, 3877 (2022). (I.F.=39.714)◆
5. S. Lee, A. Moysiadou, Y.-C. Chu, H. M. Chen, and X. Hu*(胡喜樂), "*Tracking High-valent Surface Iron Species in the Oxygen Evolution Reaction on Cobalt Iron (Oxy)hydroxides*", Energ. Environ. Sci. **15**, 206 (2022). (I.F.=39.714)◆
6. X. Zhao, X. Li, L. An, K. Iputera, J. Zhu, P. Gao, R.-S. Liu*(劉如熹), Z. Peng*, J. Yang*(楊金龍), and D. Wang*(王得麗), "*Nitrogen-inserted Nickel Nanosheets with Controlled Orbital Hybridization and Strain Fields for Boosted Hydrogen Oxidation in Alkaline Electrolytes*", Energ. Environ. Sci. **15**, 1234 (2022). (I.F.=39.714)◆
7. C.-H. Chen, Z.-H. Su, Y.-H. Lou, Y.-J. Yu, K.-L. Wang, G.-L. Liu, Y.-R. Shi, J. Chen, J.-J. Cao, L. Zhang, X.-Y. Gao, and Z.-K. Wang*(王照奎), "*Full-dimensional Grain Boundary Stress Release for Flexible Perovskite Indoor Photovoltaics*", Adv. Mater. **34**, 2200320 (2022). (I.F.=32.086)◆
8. W. Chen, Y. Wang, B. Wu, J. Shi, Y. Li, L. Xu, C. Xie, W. Zhou, Y.-C. Huang, T. Wang, S. Du, M. Song, D. Wang, C. Chen, J. Zheng, J. Liu, C.-L. Dong, Y. Zou, J. Chen, and S. Wang*(王雙印), "*Activated Ni-OH Bond in Catalyst Facilitates Nucleophile Oxidation Reaction*", Adv. Mater. **34**, 2105320 (2022). (I.F.=32.086)◆
9. C. Cheng, C. Chen, S. Chu, H. Hu, T. Yan, X. Xia, X. Feng, J. Guo, D. Sun, J. Wu*(吳錦鵬), S. Guo*(郭少華), and L. Zhang*(張亮), "*Enhancing the Reversibility of Lattice Oxygen Redox Through Modulated Transition Metal-oxygen Covalency for Layered Battery Electrodes*", Adv. Mater. **34**, 2201152 (2022). (I.F.=32.086)◆
10. Y. Pan, X. Ma, M. Wang, X. Yang, S. Liu, H.-C. Chen, Z. Zhuang, Y. Zhang, W.-C. Cheong, C. Zhang, X. Cao, R. Shen, Q. Xu, W. Zhu, Y. Liu, X. Wang, X. Zhang, W. Yan, J. Li, H. M. Chen*(陳浩銘), C. Chen*(陳晨), and Y. Li, "*Construction of N, P Co-doped Carbon Frames Anchored with Fe Single Atoms and Fe₂P*

- Nanoparticles as a Robust Coupling Catalyst for Electrocatalytic Oxygen Reduction*", Adv. Mater. **34**, 2203621 (2022). (I.F.=32.086)◆
11. Q. He, T. Xu, J. Li, J. Wang, C. Jin, Q. Chen, X. Gu, X. Wang, J. Wei, H. Duan*(段輝平), and Y. Gong*(宮勇吉), "Confined PdMo Ultrafine Nanowires in CNTs for Superior Oxygen Reduction Catalysis", Adv. Energy Mater. **12**, 2200849 (2022). (I.F.=29.698)◆
 12. C. Peng, Z. Xu, G. Luo*, S. Yan, J. Zhang, S. Li, Y. Chen, L. Y. Chang, Z. Wang, T.-K. Sham, and G. Zheng*(鄭耿鋒), "Highly-exposed Single-interlayered Cu Edges Enable High-rate CO₂-to-CH₄ Electrosynthesis", Adv. Energy Mater. **12**, 2200195 (2022). (I.F.=29.698)◆
 13. W. Wu, M. Liu, Y. Pei, W. Li, W. Lin, Q. Huang, M. Wang, H. Yang, L. Deng, L. Yao*(姚蕾), and Z. Zheng*(鄭子劍), "Unprecedented Superhigh-rate and Ultrastable Anode for High-power Battery via Cationic Disorder", Adv. Energy Mater. **12**, 2201130 (2022). (I.F.=29.698)◆
 14. H. Shen, K. Chen*(陳凱), J. Kou, Z. Jia, N. Tamura, W. Hua, W. Tang*(唐偉), H. Ehrenberg, and M. Doeff*, "Spatiotemporal Mapping of Microscopic Strains and Defects to Reveal Li-dendriteinduced Failure in All-solid-state Batteries", Mater. Today **57**, 180 (2022). (I.F.=26.943)◆
 15. K.-C. Yang, P. Puneet, P.-T. Chiu, and R.-M. Ho*(何榮銘), "Well-ordered Nanonetwork Metamaterials from Block Copolymer Templated Syntheses", Accounts Chem. Res. **55**, 2033 (2022). (I.F.=24.466)◆
 16. K. Chen, M. Cao, G. Ni, S. Chen, H. Liao, L. Zhu, H. Li, J. Fu, J. Hu, E. Cortés*, and M. Liu*(劉敏), "Nickel Polyphthalocyanine with Electronic Localization at the Nickel Site for Enhanced CO₂ Reduction Reaction", Appl. Catal. B-Environ. **306**, 121093 (2022). (I.F.=24.319)◆
 17. S.-Y. Chen*(陳仕元), C.-L. Chang, M. Nishi, W.-C. Hsiao, Y. I. A. Reyes, H. Tateno, H.-H. Chou*(周鶴修), C.-M. Yang*(楊家銘), H.-Y. T. Chen*(陳馨怡), T. Mochizuki, H. Takagi, and T. Nanba, "Unraveling the Active Sites of Cs-promoted Ru/ γ -Al₂O₃ Catalysts for Ammonia Synthesis", Appl. Catal. B-Environ. **310**, 121269 (2022). (I.F.=24.319)◆
 18. H. Liao, X. Zhang, S. Niu, P. Tan*(譚鵬飛), K. Chen, Y. Liu, G. Wang, M. Liu*(劉敏), and J. Pan*(潘軍), "Dynamic Dissolution and Re-adsorption of Molybdate Ion in Iron Incorporated Nickel-molybdenum Oxyhydroxide for Promoting Oxygen Evolution Reaction", Appl. Catal. B-Environ. **307**, 121150 (2022). (I.F.=24.319)◆
 19. H. Liao, G. Ni, P. Tan*(譚鵬飛), Y. Liu, K. Chen, G. Wang, M. Liu*(劉敏), and J. Pan*(潘軍), "Borate Narrowed Band Gap of Nickel-iron Layer Double Hydroxide to Mediate Rapid Reconstruction Kinetics for Water Oxidation", Appl. Catal. B-Environ. **317**, 121713 (2022). (I.F.=24.319)◆
 20. T.-M. Tran-Thuy, T.-L. Yu, and S. D. Lin*(林昇佃), "How H₂O May Influence Ambient CO Oxidation over Au/BN", Appl. Catal. B-Environ. **314**, 121492 (2022). (I.F.=24.319)◆
 21. H. Yu, Y. Wu, S. Chen, Z. Xie, Y. Wu, N. Cheng, X. Yang, W. Lin, L. Xie, X. Li, and J. Zheng*(鄭捷), "Pd-modified LaNi₅ Nanoparticles for Efficient Hydrogen Storage in a Carbazole Type Liquid Organic Hydrogen Carrier", Appl. Catal. B-Environ. **317**, 121720 (2022). (I.F.=24.319)◆
 22. M. Maestre-Reyna, C.-H. Yang, E. Nango, W.-C. Huang, E. P. G. N. Putu, W.-J. Wu, P.-H. Wang, S. Franz-Badur, M. Saft, H. Emmerich, H.-Y. Wu, C.-C. Lee, K.-F. Huang, Y.-K. Chang, J.-H. Liao, J.-H. Weng, W. Gad, C.-W. Chang, A. H. Pang, M. Sugahara, S. Owada, Y. Hosokawa, Y. Joti, A. Yamashita, R. Tanaka, T. Tanaka, F. Luo, K. Tono, K.-C. Hsu, S. Kiontke, I. Schapiro, R. Spadaccini, A. Royant, J. Yamamoto, S. Iwata, L. Essen*, Y. Bessho*, and M.-D. Tsai*(蔡明道), "Serial Crystallography Captures Dynamic Control of Sequential Electron and Proton Transfer Events in a Flavoenzyme", Nat. Chem. **14**, 677 (2022). (I.F.=24.274)◆
 23. B. Wu, Z. Lin, G. Zhang, D. Zhang, W. Zhang, G. Li, Y. Che, L. Chen, H. Wang, W. Li, M. Chen*(陳明), and G. Cao*, "In Situ Mitigating Cation Mixing of Ni-rich Cathode at High Voltage via Li₂MnO₃ Injection", Energy Storage Mater. **53**, 212 (2022). (I.F.=20.831)◆
 24. S. Shen*(沈少華), J. Chen, Y. Wang, C.-L. Dong, F. Meng, Q. Zhang, Y. Huangfu, Z. Lin, Y.-C. Huang, Y. Li, M. Li, and L. Gu, "Boosting Photocatalytic Hydrogen Production by Creating Isotype Heterojunctions and Single-atom Active Sites in Highly-crystallized Carbon Nitride", Sci. Bull. **67**, 520 (2022). (I.F.=20.577)◆
 25. S. N. Afraj, C.-C. Lin, A. Velusamy, C.-H. Cho, H.-Y. Liu, J. Chen, G.-H. Lee, J.-C. Fu, J.-S. Ni, S.-H. Tung, S. Yau, C.-L. Liu*(劉振良), M.-C. Chen*(陳銘洲), and A. Facchetti*, "Heteroalkyl-substitution in Molecular Organic Semiconductors: Chalcogen Effect on Crystallography, Conformational Lock, and Charge Transport", Adv. Funct. Mater. **32**, 2200880 (2022). (I.F.=19.924)◆

26. Y.-H. Chao, J.-C. Chen, D.-L. Yang, Y.-J. Tseng, C.-H. Hsu, and J.-Y. Chen*(陳蓉瑤), "High-performance Non-volatile Flash Photomemory via Highly Oriented Quasi-2D Perovskite", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2112521 (2022). (I.F.=19.924)◆
27. E. Ercan*, Y.-C. Lin, W.-C. Yang, and W.-C. Chen*(陳文章), "Self-assembled Nanostructures of Quantum Dot/Conjugated Polymer Hybrids for Photonic Synaptic Transistors with Ultralow Energy Consumption and Zero-gate Bias", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2107925 (2022). (I.F.=19.924)◆
28. C. He, Z. Bi, Z. Chen, J. Guo, X. Xia, X. Lu, J. Min, H. Zhu, W. Ma*(馬偉), L. Zuo*(左立見), and H. Chen*(陳紅征), "Compromising Charge Generation and Recombination with Asymmetric Molecule for High-performance Binary Organic Photovoltaics with Over 18% Certified Efficiency", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2112511 (2022). (I.F.=19.924)◆
29. P.-H. Tan, C.-H. Hsu, Y.-C. Shen, C.-P. Wang, K.-L. Liou, J.-R. Shih, C. J. Lin, L. Lee, K. Wang, H.-M. Wu, T.-Y. Chiang, Y.-D. Chih, J. Chang, Y.-C. King*(金雅琴), and Y.-L. Chueh*(闕郁倫), "Complementary Metal-oxide-semiconductor Compatible 2D Layered Film-based Gas Sensors by Floating-gate Coupling Effect", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2108878 (2022). (I.F.=19.924)◆
30. L. D. Wiyanto, B.-J. You, L.-J. Chiang, D.-L. Yang, and J.-Y. Chen*(陳蓉瑤), "Novel Application of Phosphorescent Material for Non-volatile Flash Photomemory and Artificial Photonic Synapse", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2206040 (2022). (I.F.=19.924)◆
31. D. Xue, J. Cheng, P. Yuan, B.-A. Lu, H. Xia, C.-C. Yang, C.-L. Dong*(董崇禮), H. Zhang, F. Shi, S.-C. Mu, J.-S. Hu, S.-G. Sun, and J.-N. Zhang*(張佳楠), "Boron-tethering and Regulative Electronic States Around Iridium Species for Hydrogen Evolution", *Adv. Funct. Mater.* **32**, 2113191 (2022). (I.F.=19.924)◆
32. D. Guan*, J. Zhong, H. Xu, Y.-C. Huang, Z. Hu, B. Chen, Y. Zhang, M. Ni, X. Xu, W. Zhou, and Z. Shao*(邵宗平), "A Universal Chemical-induced Tensile Strain Tuning Strategy to Boost Oxygen-evolving Electrocatalysis on Perovskite Oxides", *Appl. Phys. Rev.* **9**, 011422 (2022). (I.F.=19.527)◆
33. H.-Y. Huang, H.-Y. Liao, X. Chen, S.-W. Wang, C.-W. Cheng, M. Shahed-Al-Mahmud, Y.-M. Liu, A. Mohapatra, T.-H. Chen, J. M. Lo, Y.-M. Wu, H.-H. Ma, Y.-H. Chang, H.-Y. Tsai, Y.-C. Chou, Y.-P. Hsueh, C.-Y. Tsai, P.-Y. Huang, S.-Y. Chang, T.-L. Chao, H.-C. Kao, Y.-M. Tsai, Y.-H. Chen, C.-Y. Wu, J.-T. Jan, T.-J. R. Cheng, K.-I. Lin*(林國儀), C. Ma*(馬微), and C.-H. Wong*(翁啟惠), "Vaccination with SARS-CoV-2 Spike Protein Lacking Glycan Shields Elicits Enhanced Protective Responses in Animal Models", *Sci. Transl. Med.* **14**, eabm0899 (2022). (I.F.=19.359)◆
34. R. Satange, S.-H. Kao, C.-M. Chien, S.-H. Chou, C.-C. Lin, S. Neidle*, and M.-H. Hou*(侯明宏), "Staggered Intercalation of DNA Duplexes with Base-pair Modulation by Two Distinct Drug Molecules Induces Asymmetric Backbone Twisting and Structure Polymorphism", *Nucleic Acids Res.* **50**, 8867 (2022). (I.F.=19.160)◆
35. Y. B. Tan, L. S. Lello, X. Liu, Y.-S. Law, C. Kang, J. Lescar, J. Zheng, A. Merits*, and D. Luo*, "Crystal Structures of Alphavirus Nonstructural Protein 4(nsP4) Reveal an Intrinsically Dynamic RNA-dependent RNA Polymerase Fold", *Nucleic Acids Res.* **50**, 1000 (2022). (I.F.=19.160)◆
36. X. Cheng, Y. Li, J. Zheng, S. Yin, C. Wang, X. Qu, J. Yang*(楊靜), Y. Jiang*(姜豔霞), and S. Sun*(孫世剛), "Revealing the Optimal Configuration for Synergy Effect of Metal Nanoparticles and MN₄ Sites for Oxygen Reduction Reaction", *Nano Energy* **100**, 107440 (2022). (I.F.=19.069)◆
37. M. Liu, H. Chun, T.-C. Yang, S. J. Hong, C.-M. Yang*(楊家銘), B. Han*, and L. Y. S. Lee*(李倫碩), "Tuning the Site-to-site Interaction in Ru-M (M=Co, Fe, Ni) Diatomic Electrocatalysts to Climb up the Volcano Plot of Oxygen Electroreduction", *ACS Nano* **16**, 10657 (2022). (I.F.=18.027)◆
38. H. Sadek, S. K. Siddique, C.-W. Wang, C.-C. Lee, S.-Y. Chang, and R.-M. Ho*(何榮銘), "Bioinspired Nanonetwork Hydroxyapatite from Block Copolymer Templated Synthesis for Mechanical Metamaterials", *ACS Nano* **16**, 18298 (2022). (I.F.=18.027)◆
39. P. Y. Siboro, V. K. T. Nguyen, Y.-B. Miao, A. K. Sharma, F.-L. Mi, H.-L. Chen, K.-H. Chen, Y.-T. Yu, Y. Chang*, and H.-W. Sung*(宋信文), "Ultrasound-activated, Tumor-specific In Situ Synthesis of a Chemotherapeutic Agent Using ZIF-8 Nanoreactors for Precision Cancer Therapy", *ACS Nano* **16**, 12403 (2022). (I.F.=18.027)◆
40. W.-J. Zou, M.-X. Guo, J.-F. Wong, Z.-P. Huang, J.-M. Chia, W.-N. Chen, S.-X. Wang, K.-Y. Lin, L. B. Young, Y.-H. G. Lin, M. Yahyavi, C.-T. Wu, H.-T. Jeng, S.-F. Lee, T.-R. Chang*(張泰榕), M. Hong*(洪銘輝), and J. Kwo*(郭瑞年), "Enormous Berry-curvature-based Anomalous Hall Effect in Topological Insulator (Bi,Sb)₂Te₃ on Ferrimagnetic Europium Iron Garnet Beyond 400 K", *ACS Nano* **16**, 2369 (2022). (I.F.=18.027)◆

41. L. Chen, P. Verma, K. Hou, Z. Qi, S. Zhang, Y.-S. Liu, J. Guo, V. Stavila, M. D. Allendorf, L. Zheng, M. Salmeron, D. Prendergast*, G. A. Somorjai*, and J. Su*, "Reversible Dehydrogenation and Rehydrogenation of Cyclohexane and Methylcyclohexane by Singlet-site Platinum Catalyst", *Nat. Commun.* **13**, 1092 (2022). (I.F.=17.694)◆
42. L. Huang, M. Wei, R. Qi, C.-L. Dong, D. Dang, C.-C. Yang, C. Xia, C. Chen, S. Zaman, F.-M. Li, B. You, and B. Y. Xia*(夏寶玉), "An Integrated Platinum-nanocarbon Electrocatalyst for Efficient Oxygen Reduction", *Nat. Commun.* **13**, 6703 (2022). (I.F.=17.694)◆
43. S.-F. Hung, A. Xu, X. Wang, F. Li, S.-H. Hsu, Y. Li, J. Wicks, E. G. Cervantes, A. S. Rasouli, Y. C. Li, M. Luo, D.-H. Nam, N. Wang, T. Peng, Y. Yan, G. Lee, and E. H. Sargent*, "A Metal-supported Single-atom Catalytic Site Enables Carbon Dioxide Hydrogenation", *Nat. Commun.* **13**, 819 (2022). (I.F.=17.694)◆
44. T.-P. Ko, Y.-C. Wang, C.-S. Yang, M.-H. Hou, C.-J. Chen, Y.-F. Chiu, and Y. Chen*(陳曄), "Crystal Structure and Functional Implication of Bacterial STING", *Nat. Commun.* **13**, 26 (2022). (I.F.=17.694)◆
45. J. P. Singh, Y. Li, Y.-Y. Chen, S.-T. D. Hsu, R. Page, W. Peti*, and T.-C. Meng*(孟子青), "The Catalytic Activity of TCPTP is Auto-regulated by Its Intrinsically Disordered Tail and Activated by Integrin Alpha-1", *Nat. Commun.* **13**, 94 (2022). (I.F.=17.694)◆
46. X. Wei, C.-C. Lin, C. Wu, N. Qaiser, Y. Cai, A.-Y. Lu, K. Qi, J.-H. Fu, Y.-H. Chiang, Z. Yang, L. Ding, O. S. Ali, W. Xu, W. Zhang, M. B. Hassine, J. Kong, H.-Y. Chen*(陳翰儀), and V. Tung*, "Three-dimensional Hierarchically Porous MoS₂ Foam as High-rate and Stable Lithium-ion Battery Anode", *Nat. Commun.* **13**, 6006 (2022). (I.F.=17.694)◆
47. I.-L. Jen, K.-K. Wang, and H.-J. Wu*(吳欣潔), "Aliovalent Dilute Doping and Nano-Moiré Fringe Advance the Structural Stability and Thermoelectric Performance in β -Zn₄Sb₃", *Adv. Sci.* **9**, 2201802 (2022). (I.F.=17.521)◆
48. M. Liu, B.-A. Lu, G. Yang, P. Yuan, H. Xia, Y. Wang, K. Guo, S. Zhao, J. Liu, Y. Yu, W. Yan, C.-L. Dong*(董崇禮), J.-N. Zhang*(張佳楠), and S. Mu, "Concave Pt-Zn Nanocubes with High-index Faceted Pt Skin as Highly Efficient Oxygen Reduction Catalyst", *Adv. Sci.* **9**, 2200147 (2022). (I.F.=17.521)◆
49. W.-C. Yang, Y.-C. Lin, S. Inagaki, H. Shimizu, E. Ercan, L.-C. Hsu, C.-C. Chueh, T. Higashihara*, and W.-C. Chen*(陳文章), "Low-energy-consumption and Electret-free Photosynaptic Transistor Utilizing Poly(3-hexylthiophene)-based Conjugated Block Copolymers", *Adv. Sci.* **9**, 2105190 (2022). (I.F.=17.521)◆
50. H. Huang, D. Yu, F. Hu, S.-C. Huang, J. Song, H.-Y. Chen, L. Li, and S. Peng*(彭生杰), "Clusters Induced Electron Redistribution to Tune Oxygen Reduction Activity of Transition Metal Single-atom for Metal-air Batteries", *Angew. Chem. Int. Edit.* **61**, e202116068 (2022). (I.F.=16.823)◆
51. B. Singh, P. Mannu, Y.-C. Huang, R. Prakash, S. Shen, C.-L. Dong*(董崇禮), and A. Indra*, "Deciphering Ligand Controlled Structural Evolution of Prussian Blue Analogues and Their Electrochemical Activation during Alkaline Water Oxidation", *Angew. Chem. Int. Edit.* **61**, e202211585 (2022). (I.F.=16.823)◆
52. Q. Wang, Y. Liao, X. Jin, C. Cheng, S. Chu, C. Sheng, L. Zhang, B. Hu, S. Guo*(郭少華), and H. Zhou*(周豪慎), "Dual Honeycomb-superlattice Enables Double-high Activity and Reversibility of Anion Redox for Sodium-ion Battery Layered Cathodes", *Angew. Chem. Int. Edit.* **61**, e202206625 (2022). (I.F.=16.823)◆
53. S. Zaman, Y.-Q. Su, C.-L. Dong, R. Qi, L. Huang, Y. Qin, Y.-C. Huang, F.-M. Li, B. You, W. Guo, Q. Li, S. Ding, and B. Y. Xia*(夏寶玉), "Scalable Molten Salt Synthesis of Platinum Alloys Planted in Metal-nitrogen-graphene for Efficient Oxygen Reduction", *Angew. Chem. Int. Edit.* **61**, e202115835 (2022). (I.F.=16.823)◆
54. K.-Y. Chen, Y.-M. Tzou, L.-C. Hsu, J.-W. Guo, Y.-L. Cho, H.-Y. Teah, Y.-C. Hsieh, and Y.-T. Liu*(劉雨庭), "Oxidative Removal of Thallium(I) Using Al Beverage Can Waste with Amendments of Fe: Tl Speciation and Removal Mechanisms", *Chem. Eng. J.* **427**, 130846 (2022). (I.F.=16.744)◆
55. S.-H. Chen, C.-M. Ho, Y.-H. Chang, K.-M. Lee, and M.-C. Wu*(吳明忠), "Efficient Perovskite Solar Cells with Low J-V Hysteretic Behavior Based on Mesoporous Sn-doped TiO₂ Electron Extraction Layer", *Chem. Eng. J.* **445**, 136761 (2022). (I.F.=16.744)◆
56. W.-T. Huang, Y. Meesala, H.-P. Hsueh, M.-H. Fang, Z. Bao, J.-W. Chiou, and R.-S. Liu*(劉如熹), "Systematic Treatment and Evaluation of Nitride Phosphor with Hybrid Layer Modification Against Moisture Degradation", *Chem. Eng. J.* **430**, 132789 (2022). (I.F.=16.744)◆
57. M. J. Hussien, A. Sabbah, M. Qorbani, M. H. Elsayed, P. Raghunath, T.-Y. Lin, S. Quadir, H.-Y. Wang, H.-L. Wu, D.-L. M. Tzou, M.-C. Lin, P.-W. Chung, H.-H. Chou, L.-C. Chen*(林麗瓊), and K.-H. Chen*(陳貴賢), "Metal-free Four-in-one Modification of g-C₃N₄ for Superior Photocatalytic CO₂ Reduction and H₂ Evolution", *Chem. Eng. J.* **430**, 132853 (2022). (I.F.=16.744)◆

58. B.-H. Jiang, Y.-J. Peng, Y.-W. Su, J.-F. Chang, C.-C. Chueh, T.-S. Shieh, C.-I. Huang*(黃慶怡), and C.-P. Chen*(陳志平), "*A Polymer Donor with Versatility for Fabricating High-performance Ternary Organic Photovoltaics*", Chem. Eng. J. **431**, 133950 (2022). (I.F.=16.744)◆
59. J.-H. Lu*(盧榮宏), B.-H. Jiang, F.-C. Hsiao, Y.-C. Peng, Y.-W. Su, Y.-R. Lin, T.-H. Tsai, M.-N. Shiu, C.-Y. Lin, and Y.-T. Fang, and C.-P. Chen*(陳志平), "*High-performance Organic Photodiodes for Blue-light Hazard Detection*", Chem. Eng. J. **437**, 135327 (2022). (I.F.=16.744)◆
60. J. Xu, C.-H. Tai, T.-Y. Chen, and S.-H. Hsu*(徐善慧), "*An Anti-inflammatory Electroconductive Hydrogel with Self-healing Property for the Treatment of Parkinson's Disease*", Chem. Eng. J. **446**, 137180 (2022). (I.F.=16.744)◆
61. Y. Zhang, Z. Huang, C.-L. Dong, J. Shi*(師進文), C. Cheng, X. Guan, S. Zong, B. Luo, Z. Cheng, D. Wei, Y.-C. Huang, S. Shen, and L. Guo, "*Synergistic Effect of Nitrogen Vacancy on Ultrathin Graphitic Carbon Nitride Porous Nanosheets for Highly Efficient Photocatalytic H₂ Evolution*", Chem. Eng. J. **431**, 134101 (2022). (I.F.=16.744)◆
62. H.-Y. Hsu, J.-T. Ou, T.-T. Cheng, H.-Y. Lin, C.-Y. Lin, J. Chen, B. Sun, P.-W. Chung*(鍾博文), and C.-L. Wang*(王建隆), "*Connecting Molecular and Supramolecular Shapeshifting by the Ostwald's Nucleation Stages of a Star Giant Molecule*", J. Am. Chem. Soc. **144**, 9390 (2022). (I.F.=16.383)◆
63. S. Lee, S. M. Park, E. D. Jung, T. Zhu, J. M. Pina, H. Anwar, F.-Y. Wu, G.-L. Chen, Y. Dong, T. Cui, M. Wei, K. Bertens, Y.-K. Wang, B. Chen, T. Filleter, S.-F. Hung, Y.-H. Won, K. H. Kim, S. Hoogland, and E. H. Sargent*, "*Dipole Engineering through the Orientation of Interface Molecules for Efficient InP Quantum Dot Light-emitting Diodes*", J. Am. Chem. Soc. **144**, 20923 (2022). (I.F.=16.383)◆
64. C.-C. Lin, T.-R. Liu, S.-R. Lin, K. M. Boopathi, C.-H. Chiang, W.-Y. Tzeng, W.-H. Chang Chien, H.-S. Hsu, C.-W. Luo, H.-Y. Tsai, H.-A. Chen, P.-C. Kuo, J. Shiue, J.-W. Chiou, W.-F. Pong, C.-C. Chen*(陳家俊), and C.-W. Chen*(陳俊維), "*Spin-polarized Photocatalytic CO₂ Reduction of Mn-doped Perovskite Nanoplates*", J. Am. Chem. Soc. **144**, 15718 (2022). (I.F.=16.383)◆
65. C. Peng, X. Zhu, Z. Xu, S. Yan, L. Y. Chang, Z. Wang, J. Zhang, M. Chen, T.-K. Sham, Y. Li*(李亞飛), and G. Zheng*(鄭耿鋒), "*Lithium Vacancy-tuned [CuO₄] Sites for Selective CO₂ Electroreduction to C₂₊ Products*", Small **18**, 2106433 (2022). (I.F.=15.153)◆
66. Q. Zhong, X. Wang, M. Chu, Y. Qiu, D. Yang, T.-K. Sham, J. Chen, L. Wang*(王璐), M. Cao*(曹暮寒), and Q. Zhang, "*Ultra-stable CsPbX₃@Pyrophosphate Nanoparticles in Water over One Year*", Small **18**, 2107548 (2022). (I.F.=15.153)◆
67. C. Akıl, S. Ali, L. T. Tran, J. Gaillard, W. Li, K. Hayashida, M. Hirose, T. Kato, A. Oshima, K. Fujishima, L. Blanchoin, A. Narita*, and R. C. Robinson*, "*Structure and Dynamics of Odinarchaeota Tubulin and the Implications for Eukaryotic Microtubule Evolution*", Sci. Adv. **8**, eabm2225 (2022). (I.F.=14.957)◆
68. C.-C. Cheng, Y.-X. Yeh, Y.-C. Ting, S.-H. Lin, K. Sasaki, Y. M. Choi*(崔容滿), and S.-Y. Lu*(呂世源), "*Modulation of the Coordination Environment Enhances the Electrocatalytic Efficiency of Mo Single Atoms toward Water Splitting*", J. Mater. Chem. A **10**, 8784 (2022). (I.F.=14.511)◆
69. S. Gull, S.-C. Huang, C.-S. Ni, S.-F. Liu, W.-H. Lin, and H.-Y. Chen*(陳翰儀), "*Operando Synchrotron X-ray Studies of MnVOH@SWCNT Nanocomposites as Cathodes for High-performance Aqueous Zinc-ion Batteries*", J. Mater. Chem. A **10**, 14540 (2022). (I.F.=14.511)◆
70. K. Jiang, S.-H. Hong, S.-H. Tung, and C.-L. Liu*(劉振良), "*Effects of Cation Size on Thermoelectricity of PEDOT:PSS/Ionic Liquid Hybrid Films for Wearable Thermoelectric Generator Application*", J. Mater. Chem. A **10**, 18792 (2022). (I.F.=14.511)◆
71. Y. Jiang, T.-W. Huang, H.-L. Chou, L. Zhou, S.-W. Lee, K.-W. Wang*(王冠文), and S. Dai*(戴升), "*Revealing and Magnifying Interfacial Effects Between Ruthenium and Carbon Supports for Efficient Hydrogen Evolution*", J. Mater. Chem. A **10**, 17730 (2022). (I.F.=14.511)◆
72. Y.-C. Lin, C.-H. Chen, H. Lin, M.-H. Li, B. Chang, T.-F. Hsueh, B.-S. Tsai, Y. Yang, and K.-H. Wei*(韋光華), "*Binary Alloy of Functionalized Small-molecule Acceptors with the A-DA'D-A Structure for Ternaryblend Photovoltaics Displaying High Open-circuit Voltages and Efficiencies*", J. Mater. Chem. A **10**, 23037 (2022). (I.F.=14.511)◆
73. V. Antoniadis, G. Thalassinou, E. Levizou, J. Wang, S.-L. Wang, S. M. Shaheen, and J. Rinklebe*, "*Hazardous Enrichment of Toxic Elements in Soils and Olives in the Urban Zone of Lavrio, Greece, a Legacy, Millennia-old Silver/Lead Mining Area and Related Health Risk Assessment*", J. Hazard. Mater. **434**, 128906 (2022). (I.F.=14.224)◆

74. K.-Y. Chen, P.-T. Yang, H.-F. Chang, K.-C. Yeh, and S.-L. Wang*(王尚禮), "Soil Gallium Speciation and Resulting Gallium Uptake by Rice Plants", *J. Hazard. Mater.* **424**, 127582 (2022). (I.F.=14.224)◆
75. G. Choppala*, N. Karimian, and E. D. Burton, "An X-ray Absorption Spectroscopic Study of the Fe(II)-induced Transformation of Cr(VI)-substituted Schwertmannite", *J. Hazard. Mater.* **431**, 128580 (2022). (I.F.=14.224)◆
76. J. Hua, Y.-H. Fei, C. Feng, C. Liu*(劉承帥), S. Liang, S.-L. Wang, and F. Wu, "Anoxic Oxidation of As(III) During Fe(II)-induced Goethite Recrystallization: Evidence and Importance of Fe(IV) Intermediate", *J. Hazard. Mater.* **421**, 126806 (2022). (I.F.=14.224)◆
77. C.-S. Kuo, D. T. F. Kuo, A. Chang, K. Wang, P.-H. Chou, and Y.-H. Shih*(施養信), "Rapid Debromination of Tetrabromobisphenol A by Cu/Fe Bimetallic Nanoparticles in Water, Its Mechanisms, and Genotoxicity after Treatments", *J. Hazard. Mater.* **432**, 128630 (2022). (I.F.=14.224)◆
78. H. Li, Y. Yang, Y. Hu, C.-C. Chen, J.-W. Huang, J. Min, L. Dai*(戴隆海), and R.-T. Guo*(郭瑞庭), "Structural Analysis and Engineering of Aldo-keto Reductase from Glyphosate-resistant *Echinochloa Colona*", *J. Hazard. Mater.* **436**, 129191 (2022). (I.F.=14.224)◆
79. A. K. Mensah, B. Marschner, J. Wang, J. Bundschuh, S.-L. Wang, P.-T. Yang, S. M. Shaheen, and J. Rinklebe*, "Reducing Conditions Increased the Mobilisation and Hazardous Effects of Arsenic in a Highly Contaminated Gold Mine Spoil", *J. Hazard. Mater.* **436**, 129238 (2022). (I.F.=14.224)◆
80. X. Yang, S. M. Shaheen, J. Wang, D. Hou, Y. S. Ok, S.-L. Wang, H. Wang*(王海龍), and J. Rinklebe*, "Elucidating the Redox-driven Dynamic Interactions Between Arsenic and Iron-impregnated Biochar in a Paddy Soil Using Geochemical and Spectroscopic Techniques", *J. Hazard. Mater.* **422**, 126808 (2022). (I.F.=14.224)◆
81. X. Yang, M. Hinzmann, H. Pan, J. Wang, N. Bolan, D. C. W. Tsang, Y. S. Ok, S.-L. Wang, S. M. Shaheen, H. Wang*(王海龍), and J. Rinklebe*, "Pig Carcass-derived Biochar Caused Contradictory Effects on Arsenic Mobilization in a Contaminated Paddy Soil Under Fluctuating Controlled Redox Conditions", *J. Hazard. Mater.* **421**, 126647 (2022). (I.F.=14.224)◆
82. Z. Yin, L. Ye, W. Zhong, and C. Jing*(景傳勇), "Thiolation of Trimethylantimony: Identification and Structural Characterization", *J. Hazard. Mater.* **423**, 127259 (2022). (I.F.=14.224)◆
83. C.-C. Chen, M. Dai, L. Zhang, J. Zhao, W. Zeng, M. Shi, J.-W. Huang, W. Liu, R.-T. Guo*(郭瑞庭), and A. Li*(李愛濤), "Molecular Basis for a Toluene Monooxygenase to Govern Substrate Selectivity", *ACS Catalysis* **12**, 2831 (2022). (I.F.=13.700)◆
84. M.-H. Chen, Y.-S. Li, N.-S. Hsu, K.-H. Lin, Y.-L. Wang, Z.-C. Wang, C.-F. Chang, J.-P. Lin, C.-Y. Chang, and T.-L. Li*(李宗璘), "Structural and Mechanistic Bases for StnK3 and Its Mutant-mediated Lewis-acid-dependent Epimerization and Retro-aldol Reactions", *ACS Catalysis* **12**, 1945 (2022). (I.F.=13.700)◆
85. S. Li, X. Lu, S. Zhao, M. Ceccato, X.-M. Hu*(胡新明), A. Roldan, M. Liu*(劉敏), and K. Daasbjerg*, "p-block Indium Single-atom Catalyst with Low-coordinated In-N Motif for Enhanced Electrochemical CO₂ Reduction", *ACS Catalysis* **12**, 7386 (2022). (I.F.=13.700)◆
86. K. J. H. Lim, Y. D. Hartono, B. Xue, M. K. Go, H. Fan*, and W. S. Yew*, "Structure-guided Engineering of Prenyltransferase NphB for High-yield and Regioselective Cannabinoid Production", *ACS Catalysis* **12**, 4628 (2022). (I.F.=13.700)◆
87. W. Zhao, C. Luo, Y. Lin, G.-B. Wang, H. M. Chen*(陳浩銘), P. Kuang*(龐攀勇), and J. Yu*(余家國), "Pt-Ru Dimer Electrocatalyst with Electron Redistribution for Hydrogen Evolution Reaction", *ACS Catalysis* **12**, 5540 (2022). (I.F.=13.700)◆
88. M. Cao, K. Liu, Y. Song, C. Ma, Y. Lin, H. Li, K. Chen, J. Fu, H. Li, J. Luo, Y. Zhang, X. Zheng, J. Hu, and M. Liu*(劉敏), "Regulating Local Charges of Atomically Dispersed Mo^{δ+} Sites by Nitrogen Coordination on Cobalt Nanosheets to Trigger Water Dissociation for Boosted Hydrogen Evolution in Alkaline Media", *J. Energy Chem.* **72**, 125 (2022). (I.F.=13.599)◆
89. J. Jiao, K. Wu, N. Li, E. Zhao*(趙恩岳), W. Yin, Z. Hu, F. Wang, J. Zhao, and X. Xiao*(肖小玲), "Tuning Anionic Redox Activity to Boost High-performance Sodium-storage in Low-cost Na_{0.67}Fe_{0.5}Mn_{0.5}O₂ Cathode", *J. Energy Chem.* **73**, 214 (2022). (I.F.=13.599)◆
90. G. Liu, C. Yuan, P. Zeng*, C. Cheng, T. Yan, K. Dai, J. Mao, and L. Zhang*(張亮), "Bidirectionally Catalytic Polysulfide Conversion by High-conductive Metal Carbides for Lithium-sulfur Batteries", *J. Energy Chem.* **67**, 73 (2022). (I.F.=13.599)◆

91. T. Yan, J. Feng, P. Zeng, G. Zhao, L. Wang, C. Yuan, C. Cheng, Y. Li, and L. Zhang*(張亮), "Modulating e_g Orbitals through Ligand Engineering to Boost the Electrocatalytic Activity of NiSe for Advanced Lithium-sulfur Batteries", *J. Energy Chem.* **74**, 317 (2022). (I.F.=13.599)◆
92. L. Yang, C. Cheng, X. Zhang, C. Tang, K. Du, Y. Yang, S.-C. Shen, S.-L. Xu, P.-F. Yin*(尹鵬飛), H.-W. Liang, and T. Ling*(凌濤), "Dual-site Collaboration Boosts Electrochemical Nitrogen Reduction on Ru-S-C Single-atom Catalyst", *Chin. J. Catal.* **43**, 3177 (2022). (I.F.=12.920)◆
93. P.-C. Chen, M.-H. Hsieh, W.-S. Kuo, L. S.-H. Wu, H.-F. Kao, L.-F. Liu, Z.-G. Liu, W.-Y. Jeng*(鄭文義), and J.-Y. Wang*(王志堯), "Moonlighting Glyceraldehyde-3-phosphate Dehydrogenase (GAPDH) Protein of *Lactobacillus Gasseri* Attenuates Allergic Asthma via Immunometabolic Change in Macrophages", *J. Biomed. Sci.* **29**, 75 (2022). (I.F.=12.771)◆
94. J.-S. Liu, W.-K. Fang, S.-M. Yang, M.-C. Wu, T.-J. Chen, C.-M. Chen, T.-Y. Lin, K.-L. Liu, C.-M. Wu, Y.-C. Chen, C.-P. Chu, L.-Y. Wang, H.-P. Hsieh, H.-J. Kung, and W.-C. Wang*(王雯靜), "Natural Product Myricetin is a Pan-KDM4 Inhibitor Which with Poly Lactic-co-glycolic Acid Formulation Effectively Targets Castration-resistant Prostate Cancer", *J. Biomed. Sci.* **29**, 29 (2022). (I.F.=12.771)◆
95. I.-F. Tu, T.-L. Lin, F.-L. Yang, I.-M. Lee, W.-L. Tu, J.-H. Liao, T.-P. Ko, W.-J. Wu, J.-T. Jan, M.-R. Ho, C.-Y. Chou, A. H.-J. Wang, C.-Y. Wu, J.-T. Wang, K.-F. Huang*(黃開發), and S.-H. Wu*(吳世雄), "Structural and Biological Insights into *Klebsiella Pneumoniae* Surface Polysaccharide Degradation by a Bacteriophage K1 Lyase: Implications for Clinical Use", *J. Biomed. Sci.* **29**, 9 (2022). (I.F.=12.771)◆
96. Y. Jia, T.-H. Huang, S. Lin, L. Guo, Y.-M. Yu, J.-H. Wang, K.-W. Wang*(王冠文), and S. Dai*(戴升), "Stable Pd-Cu Hydride Catalyst for Efficient Hydrogen Evolution", *Nano Lett.* **22**, 1391 (2022). (I.F.=12.262)◆
97. G. Liu, W. Wang, P. Zeng, C. Yuan, L. Wang, H. Li, H. Zhang, X. Sun, K. Dai, J. Mao, X. Li, and L. Zhang*(張亮), "Strengthened d-p Orbital Hybridization through Asymmetric Coordination Engineering of Single-atom Catalysts for Durable Lithium-sulfur Batteries", *Nano Lett.* **22**, 6366 (2022). (I.F.=12.262)◆
98. L. Ye, W. Zhong, M. Zhang, and C. Jing*(景傳勇), "New Mobilization Pathway of Antimonite: Thiolation and Oxidation by Dissimilatory Metal-Reducing Bacteria via Elemental Sulfur Respiration", *Environ. Sci. Technol.* **56**, 652 (2022). (I.F.=11.357)◆
99. K. Iputera, Y.-L. Fu, L. Li*(李立東), S.-F. Hu*(胡淑芬), D.-H. Wei*(魏大華), and R.-S. Liu*(劉如熹), "H₂O Wash: a Simple Method toward Eliminating Discharge Products and Regenerating Cathodes of Li-O₂ Batteries", *Green Chem.* **24**, 9755 (2022). (I.F.=11.034)◆
100. S. Imam, K. S. Bayikadi, M. Ubaid, V. K. Ranganayakulu, S. Devi, B. S. Pujari, Y.-Y. Chen, L.-C. Chen, K.-H. Chen, F.-L. Lin*(林豐利), and R. Sankar*, "Achieving Synergistic Performance through Highly Compacted Microcrystalline Rods Induced in Mo Doped GeTe Based Compounds", *Mater. Today Phys.* **22**, 100571 (2022). (I.F.=11.021)◆
101. S. McIntosh*, R. V. Padilla, T. Rose, A. L. Rose, E. Boukaka, and D. Erler, "Crop Fertilisation Potential of Phosphorus in Hydrochars Produced from Sewage Sludge", *Sci. Total Environ.* **817**, 153023 (2022). (I.F.=10.753)◆
102. T.-C. Chen, C.-W. Wong, and S.-H. Hsu*(徐善慧), "Three-dimensional Printing of Chitosan Cryogel as Injectable and Shape Recoverable Scaffolds", *Carbohydr. Polym.* **285**, 119228 (2022). (I.F.=10.723)◆
103. T.-Y. Yu, Y.-K. Tseng, T.-H. Lin, T.-C. Wang, Y.-H. Tseng, Y.-H. Chang, M.-C. Wu*(吳明忠), and W.-F. Su*(林唯芳), "Effect of Cellulose Compositions and Fabrication Methods on Mechanical Properties of Polyurethane-cellulose Composites", *Carbohydr. Polym.* **291**, 119549 (2022). (I.F.=10.723)◆
104. J.-Y. Lai, T.-Y. Wang, C. Zou, J.-J. Chen*(陳鈞振), L.-C. Lin*(林立強), and D.-Y. Kang*(康敦彥), "Highly-selective MOF-303 Membrane for Alcohol Dehydration", *J. Membrane Sci.* **661**, 120879 (2022). (I.F.=10.530)◆
105. M. Amachraa, S. Li, P.-Y. Huang, R.-S. Liu, Z. Wang*, R.-J. Xie*(解榮軍), and S. P. Ong*, " $M_xLa_{1-x}SiO_{2-y}N_z$ ($M=Ca/Sr/Ba$): Elucidating and Tuning the Structure and Eu²⁺ Local Environments to Develop Full-visible Spectrum Phosphors", *Chem. Mater.* **34**, 4039 (2022). (I.F.=10.508)◆
106. H. Guo, M. A. Patino, N. Ichikawa, T. Saito, R. Watanabe, M. Goto, M. Yang, D. Kan, and Y. Shimakawa*, "Oxygen Release and Incorporation Behaviors Influenced by A-site Cation Order/Disorder in LaCa₂Fe₃O₉ with Unusually High Valence Fe^{3.67+}", *Chem. Mater.* **34**, 345 (2022). (I.F.=10.508)◆
107. W.-J. Niu*(牛文軍), Q.-Q. Sun, J.-Z. He, J.-L. Chen, B. Gu, M.-J. Liu, C.-C. Chung, Y. Wu, and Y.-L. Chueh*(闕郁倫), "Zeolitic Imidazolate Framework-derived Copper Single Atom Anchored on Nitrogen-

- doped Porous Carbon as a Highly Efficient Electrocatalyst for the Oxygen Reduction Reaction toward Zn-Air Battery*", Chem. Mater. **34**, 4104 (2022). (I.F.=10.508)◆
108. N. S. M. Viswanath, M.-H. Fang, H. T. Huu, J. H. Han, R.-S. Liu*(劉如熹), and W. B. Im*, "Correlated Na⁺ Ion Migration Invokes Zero Thermal Quenching in a Sodium Superionic Conductor-type Phosphor", Chem. Mater. **34**, 107 (2022). (I.F.=10.508)◆
 109. G. Whang, D. S. Ashby, A. S. Lapp, Y.-C. Hsieh, D. M. Butts, I. V. Kolesnichenko, P.-W. Wu, T. N. Lambert, A. A. Talin, and B. S. Dunn*, "Temperature-dependent Reaction Pathways in FeS₂: Reversibility and the Electrochemical Formation of Fe₃S₄", Chem. Mater. **34**, 5422 (2022). (I.F.=10.508)◆
 110. A. Clarisza, H. K. Bezabh, S.-K. Jiang, C.-J. Huang, B. W. Olbasa, S.-H. Wu*(吳溪煌), W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照), "Highly Concentrated Salt Electrolyte for a Highly Stable Aqueous Dual-ion Zinc Battery", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 36644 (2022). (I.F.=10.383)◆
 111. C.-C. Hung, Y.-C. Lin, T.-H. Chuang, Y.-C. Chiang, Y.-C. Chiu, M. Mumtaz, R. Borsali*, and W.-C. Chen*(陳文章), "Harnessing of Spatially Confined Perovskite Nanocrystals Using Polysaccharide-based Block Copolymer Systems", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 30279 (2022). (I.F.=10.383)◆
 112. T.-L. Lee, J.-W. Lin, and R.-M. Ho*(何榮銘), "Controlled Self-assembly of Polystyrene-block-polydimethylsiloxane for Fabrication of Nanonetwork Silica Monoliths", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 54194 (2022). (I.F.=10.383)◆
 113. Y.-C. Lin, N.-Z. She, C.-H. Chen, A. Yabushita, H. Lin, M.-H. Li, B. Chang, T.-F. Hsueh, B.-S. Tsai, P.-T. Chen, Y. Yang, and K.-H. Wei*(韋光華), "Perylene Diimide-fused Dithiophenepyrroles with Different End Groups as Acceptors for Organic Photovoltaics", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 37990 (2022). (I.F.=10.383)◆
 114. K. Pichaimuthu, A. Jena, H. Chang*(張合), C. Su*, S.-F. Hu*(胡淑芬), and R.-S. Liu*(劉如熹), "Molybdenum Disulfide/Tin Disulfide Ultrathin Nanosheets as Cathodes for Sodium-carbon Dioxide Batteries", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 5834 (2022). (I.F.=10.383)◆
 115. Z.-H. Zhou, W.-H. Li, Z. Zhang, Q.-S. Huang*(黃青松), X.-C. Zhao*, and W. Cao*(曹威), "Ni-O₄ as Active Sites for Efficient Oxygen Evolution Reaction with Electronic Metal-support Interactions", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 47542 (2022). (I.F.=10.383)◆
 116. E. Ercan*, Y.-C. Lin, Y. Sakai-Otsuka, R. Borsali, and W.-C. Chen*(陳文章), "Harnessing Biobased Materials in Photosynaptic Transistors with Multibit Data Storage and Panchromatic Photoresponses Extended to Near-infrared Band", Adv. Opt. Mater. **10**, 2201240 (2022). (I.F.=10.050)◆
 117. C.-C. Lin, A. Velusamy, S.-H. Tung, I. Osaka, M.-C. Chen*(陳銘洲), and C.-L. Liu*(劉振良), "Tunable Photoelectric Properties of n-type Semiconducting Polymer: Small Molecule Blends for Red Light Sensing Phototransistors", Adv. Opt. Mater. **10**, 2102650 (2022). (I.F.=10.050)◆
 118. W.-H. Lee, X. Chen, I.-J. Liu, J.-H. Lee, C.-M. Hu, H.-C. Wu, S.-K. Wang, W.-H. Lee*(李文華), and C. Ma*(馬微), "Structural Basis of Interleukin-17B Receptor in Complex with a Neutralizing Antibody for Guiding Humanization and Affinity Maturation", Cell Rep. **41**, 111555 (2022). (I.F.=9.995)◆
 119. F. W. Fenta, B. W. Olbasa, M.-C. Tsai, N. T. Temesgen, W.-H. Huang, T. M. Tekaligne, Y. Nikodimos, S.-H. Wu*(吳溪煌), W.-N. Su*(蘇威年), H. Da*, and B. J. Hwang*(黃炳照), "Structural Engineering of α -MnO₂ Cathode by Ag⁺ Incorporation for High Capacity Aqueous Zinc-ion Batteries", J. Power Sources **548**, 232010 (2022). (I.F.=9.794)◆
 120. S.-H. Chan, Y.-H. Chang, M.-H. Jao, K.-C. Hsiao, K.-M. Lee, C.-S. Lai, and M.-C. Wu*(吳明忠), "High Efficiency Quasi-2D/3D Pb-Ba Perovskite Solar Cells via Phenethylammonium Chloride Addition", Solar RRL **6**, 2101098 (2022). (I.F.=9.173)◆
 121. S. M. Shaheen*, J. Wang, K. Baumann, A. A. Ahmed, L.-C. Hsu, Y.-T. Liu, S.-L. Wang, O. Kühn, P. Leinweber, and J. Rinklebe*, "Stepwise redox Changes Alter the Speciation and Mobilization of Phosphorus in Hydromorphic Soils", Chemosphere **288**, 132652 (2022). (I.F.=8.943)◆
 122. Q. Song, M. Zhang*(張旻), W. Zhong, Z. Yin, and C. Jing, "Speciation, Leachability and Bioaccessibility of Tungsten in Tungsten Ore Processing Residue", Chemosphere **302**, 134856 (2022). (I.F.=8.943)◆
 123. W. Zhong, Z. Yin, L. Wang, L. Yan, and C. Jing*(景傳勇), "Structural and Mechanistic Study of Antimonite Complexation with Organic Ligands at the Goethite-water Interface", Chemosphere **301**, 134682 (2022). (I.F.=8.943)◆

124. K. Dave, W.-T. Huang, T. Leśniewski, A. Lazarowska, M. Grzegorzczak, S. Mahlik, G. Leniec, S. M. Kaczmarek, and R.-S. Liu*(劉如熹), "Enhancement of Self-trapped Excitons and Near-infrared Emission in Bi^{3+}/Er^{3+} Co-doped $Cs_2Ag_{0.4}Na_{0.6}InCl_6$ Double Perovskite", *Nanoscale* **14**, 17735 (2022). (I.F.=8.307)◆
125. T.-J. Yang, T.-N. Li, R.-S. Huang, M. Y.-C. Pan, S.-Y. Lin, S. Lin, K.-P. Wu, L. H.-C. Wang, and S.-T. D. Hsu*(徐尚德), "Tumor Suppressor BAP1 Nuclear Import is Governed by Transportin-1", *J. Cell Biol.* **221**, e202201094 (2022). (I.F.=8.077)◆
126. S. N. Afraj, M.-H. Lin, C.-Y. Wu, A. Velusamy, P.-Y. Huang, T.-Y. Peng, J.-C. Fu, S.-H. Tung, M.-C. Chen*(陳銘洲), and C.-L. Liu*(劉振良), "Solution Processable Dithioalkylated Methylidenyl Cyclopentadithiophene Based Quinoidal Small Molecules for n-type Organic Field-effect Transistors", *J. Mater. Chem. C* **10**, 14496 (2022). (I.F.=8.067)◆
127. T. Wang, Y. Yang, M. He, M. Liu, J.-W. Huang, J. Min, C.-C. Chen, Y. Liu*(劉映樂), L. Zhang*(張麗蘭), and R.-T. Guo*(郭瑞庭), "Structural Insights into the Cyclization of Unusual Brasilane-type Sesquiterpenes", *Int. J. Biol. Macromol.* **209**, 1784 (2022). (I.F.=8.025)◆
128. H.-C. Chang, P.-Y. Chou, M.-P. Cheng, T.-H. Hsiao, K.-Y. Lo*(羅凱尹), and S.-L. Wang*(王尚禮), "Phosphorus Conversion During Anaerobic Digestion of High-calcium Chicken Manures and Phosphorus Recovery as Struvite", *J. Environ. Chem. Eng.* **10**, 107615 (2022). (I.F.=7.968)◆
129. K.-S. Lin*(林錕松), N. V. Mdlovu, H.-P. Wang, and A. Hussain, "Liquefaction of Waste Tire Rubber Chips Used for the Absorptive Recycling of Spilled Oils", *J. Environ. Chem. Eng.* **10**, 108680 (2022). (I.F.=7.968)◆
130. M.-S. Lee, K.-Y. Hsieh, C.-I. Kuo, S.-H. Lee, and C.-I. Chang*(張崇毅), "Structural Basis for the Peptidoglycan-editing Activity of YfiH", *mBio* **13**, e03646-21 (2022). (I.F.=7.786)◆
131. G.-S. Li, C.-C. Hung, Y.-C. Chiang, Y.-C. Lin, Y.-F. Yang, W.-C. Yang, H.-C. Yen, C.-K. Chen, L.-C. Hsu, and W.-C. Chen*(陳文章), "Volatility Transition from Short-term to Long-term Photonic Transistor Memory by Using Smectic Liquid Crystalline Molecules as a Floating Gate", *Adv. Electron. Mater.* **8**, 2101123 (2022). (I.F.=7.633)◆
132. Y.-S. Lin, Y.-C. Lin*, W.-C. Yang, G.-S. Li, E. Ercan, C.-C. Hung, W.-C. Chien*(簡文鎮), and W.-C. Chen*(陳文章), "Liquid Crystalline Rylenediimides with Highly Order Smectic Layer Structure as a Floating Gate for Multiband Photoresponding Photonic Transistor Memory", *Adv. Electron. Mater.* **8**, 2100798 (2022). (I.F.=7.633)◆
133. A. Velusamy, Y.-C. Yang, C.-C. Lin, S. N. Afraj, K. Jiang, P.-S. Chen, S.-L. Yau, I. Osaka, S.-H. Tung, M.-C. Chen*(陳銘洲), and C.-L. Liu*(劉振良), "Solution Processable Pentafluorophenyl End-capped Dithienothiophene Organic Semiconductors for Hole-transporting Organic Field Effect Transistors", *Adv. Electron. Mater.* **8**, 2100648 (2022). (I.F.=7.633)◆
134. Y.-Y. Yu*(游洋雁), C.-I. Liu, Y.-C. Peng, B.-H. Jiang, Y.-W. Su, S.-J. Liu, and C.-P. Chen*(陳志平), "Ambient-stable Near-infrared Organic Photodetectors with Ultrahigh Detectivity and Ultrafast Response for Biometric Monitoring", *Adv. Electron. Mater.* **8**, 2200585 (2022). (I.F.=7.633)◆
135. H.-C. Chien, B.-Y. Wu, P.-K. Hsu, Y.-C. Chen, J.-M. Song, A. Gloter*, and S.-Y. Chen*(陳詩芸), "Tunable Fluorescence and Magnetic Properties of Ceria-organic Core-shell Hollow Structures", *Appl. Surf. Sci.* **597**, 153685 (2022). (I.F.=7.392)◆
136. A. G. Hailu, A. Ramar, F.-M. Wang*(王復民), N.-H. Yeh, P.-W. Tiong, C.-C. Hsu, Y.-J. Chang, M.-M. Chen, T.-W. Chen, C.-C. Wang, B. A. Kahsay, and L. Merinda, "The Development of Super Electrically Conductive Si Material with Polymer Brush Acid and Emeraldine Base and Its Auto-switch Design for High-safety and High-performance Lithium-ion Battery", *Electrochim. Acta* **429**, 140829 (2022). (I.F.=7.336)◆
137. S.-F. Liu, C.-H. Kuo, C.-C. Lin, H.-Y. Lin, C.-Z. Lu, J.-W. Kang, G. T.-K. Fey, and H.-Y. Chen*(陳翰儀), "Biowaste-derived $Si@SiO_x/C$ Anodes for Sustainable Lithium-ion Batteries", *Electrochim. Acta* **403**, 139580 (2022). (I.F.=7.336)◆
138. T.-Y. Pan, Ruqia, C.-Y. Wu, C.-S. Ni, S. Gull, A. Haider*, and H.-Y. Chen*(陳翰儀), "Improvement in Cycling Stability of Prussian Blue Analog-based Aqueous Sodium-ion Batteries by Ligand Substitution and Electrolyte Optimization", *Electrochim. Acta* **427**, 140778 (2022). (I.F.=7.336)◆
139. M.-T. T. Nguyen, Y.-C. Shih, M.-H. Lin, S. R. Roffler, C.-Y. Hsiao, T.-L. Cheng, W.-W. Lin, E.-C. Lin, Y.-J. Jong, C.-Y. Chang*(張晉源), and Y.-C. Su*(蘇昱誠), "Structural Determination of an Antibody that Specifically Recognizes Polyethylene Glycol with a Terminal Methoxy Group", *Commun. Chem.* **5**, 88 (2022). (I.F.=7.211)◆

140. E. A. Stowell, M. A. Ehrenberger, Y.-L. Lin, C.-Y. Chang*(張晉源), and J. D. Rudolf*, "Structure-guided Product Determination of the Bacterial Type II Diterpene Synthase *Tpn2*", *Commun. Chem.* **5**, 146 (2022). (I.F.=7.211)◆
141. S. M. Zadeh, M.-H. Chen, Z.-C. Wang, E. K. Astani, I.-W. Lo, K.-H. Lin, N.-S. Hsu, K. Adhikari, S.-Y. Lyu, H.-Y. Tsai, Y. Terasawa, M. Yabe, K. Yamamoto, S. Ichikawa, and T.-L. Li*(李宗璘), " β -hydroxylation of α -amino- β -hydroxylbutanoyl-glycyluridine Catalyzed by a Nonheme Hydroxylase Ensures the Maturation of Caprazamycin", *Commun. Chem.* **5**, 87 (2022). (I.F.=7.211)◆
142. K.-C. Yang, A. Reddy, H.-W. Tsai, W. Zhao, G. M. Grason*, and R.-M. Ho*(何榮銘), "Breaking Mirror Symmetry of Double Gyroids via Self-assembly of Chiral Block Copolymers", *ACS Macro Lett.* **11**, 930 (2022). (I.F.=7.015)◆
143. J. Anantharajan, N. Baburajendran, G. Lin, Y. Y. Loh, W. Xu, N. H. B. Ahmad, S. Liu, A. E. Jansson, J. W. L. Kuan, E. Y. Ng, Y. K. Yeo, A. W. Hung, J. Joy*, J. Hill, H. L. Ford, R. Zhao, T. H. Keller*, and C. B. Kang*, "Structure-activity Relationship Studies of Allosteric Inhibitors of EYA2 Tyrosine Phosphatase", *Protein Sci.* **31**, 422 (2022). (I.F.=6.993)◆
144. M. Jain, B. Golzarroshan, C.-L. Lin, S. Agrawal, W.-H. Tang, C.-J. Wu, and H. S. Yuan*(袁小玲), "Dimeric Assembly of Human Suv3 Helicase Promotes Its RNA Unwinding Function in Mitochondrial RNA Degradosome for RNA Decay", *Protein Sci.* **31**, e4312 (2022). (I.F.=6.993)◆
145. J. V. Kumar, T.-S. Tseng, Y.-C. Lou, S.-Y. Wei, T.-H. Wu, H.-C. Tang, Y.-C. Chiu, C.-H. Hsu*, and C. Chen*(陳金榜), "Structural Insights into DNA Binding Domain of Vancomycin-resistance-associated Response Regulator in Complex with Its Promoter DNA from *Staphylococcus Aureus*", *Protein Sci.* **31**, e4286 (2022). (I.F.=6.993)◆
146. T. Isono*, R. Komaki, N. Kawakami, K. Chen, H.-L. Chen, C. Lee, K. Suzuki, B. J. Ree, H. Mamiya, T. Yamamoto, R. Borsali, K. Tajima, and T. Satoh*, "Tailored Solid-state Carbohydrate Nanostructures Based on Star-shaped Discrete Block Co-oligomers", *Biomacromolecules* **23**, 3978 (2022). (I.F.=6.978)◆
147. Y. Yi, Y. Zhang, B. Mansel, Y.-N. Wang*(王亞楠), S. Prabakar*, and B. Shi, "Effect of Dialdehyde Carboxymethyl Cellulose Cross-linking on the Porous Structure of the Collagen Matrix", *Biomacromolecules* **23**, 1723 (2022). (I.F.=6.978)◆
148. B. Chang, Y.-C. Lin, S. Tan, C.-H. Chen, H.-W. Cheng, Y. Zhao, H.-C. Wang, Q. Xing, L.-Y. Chen, C.-A. Hsieh, C.-Y. Hsiao, Y. Yang, and K.-H. Wei*(韋光華), "High-efficiency Semitransparent Organic Photovoltaics Containing Vertical Multiheterojunctions", *ACS Appl. Energy Mater.* **5**, 13763 (2022). (I.F.=6.959)◆
149. H.-Y. Liu, S.-F. Lin, D.-W. Lee, J. Chou, S.-W. Lee*(李勝偉), and K.-W. Wang*(王冠文), "Selective Formate Production from the Electrochemical CO₂ Reduction Reaction of Surface Oxide-modified InSn₄ Binary Catalysts", *ACS Appl. Energy Mater.* **5**, 9895 (2022). (I.F.=6.959)◆
150. M. J. C. Espinoza, K.-S. Lin*(林錕松), M.-T. Weng*(翁孟慈), S. C. Kunene, S.-Y. Liu, and Y.-S. Lin, "In Vivo and in Vitro Studies of Magnetic Silica Nanocomposites Decorated with Pluronic F127 for Controlled Drug Delivery System", *J. Ind. Eng. Chem.* **115**, 510 (2022). (I.F.=6.760)◆
151. P. Kumar, T.-N. Lam, P. K. Tripathi, S. S. Singh*, P. K. Liaw, and E.-W. Huang*(黃爾文), "Recent Progress in Oxidation Behavior of High-entropy Alloys: A Review", *APL Mater.* **10**, 120701 (2022). (I.F.=6.635)◆
152. K.-S. Lin*(林錕松), C.-Y. Tang, N. V. Mdlovu, C.-J. Chang, C.-L. Chiang, and Z.-M. Cai, "Preparation and Characterization of Ni/Al₂O₃ for Carbon Nanofiber Fabrication from CO₂ Hydrogenation", *Catal. Today* **388-389**, 341 (2022). (I.F.=6.562)◆
153. K.-S. Lin*(林錕松), N. V. Mdlovu, H.-Y. Chan, K. C.-W. Wu, J. C.-S. Wu, and Y.-T. Huang, "Preparation and Characterization of Mesoporous Polymer-based Solid Acid Catalysts for Biodiesel Production via Transesterification of Palmitic Oils", *Catal. Today* **397-399**, 145 (2022). (I.F.=6.562)◆
154. H.-F. Chu, S.-C. Cheng, C.-Y. Sun, C.-Y. Chou, T.-H. Lin, and W.-Y. Chen*(陳威儀), "Structural and Biochemical Characterization of Porcine Epidemic Diarrhea Virus Papain-like Protease 2", *J. Virol.* **96**, e01372-21 (2022). (I.F.=6.549)◆
155. C. Akil, L. T. Tran, M. Orhant-Prioux, Y. Baskaran, Y. Senju, S. Takeda, P. Chotchuang, D. Muengsaen, A. Schulte, E. Manser, L. Blanchoin, and R. C. Robinson*, "Structural and Biochemical Evidence for the Emergence of a Calcium-regulated Actin Cytoskeleton Prior to Eukaryogenesis", *Commun. Biol.* **5**, 890 (2022). (I.F.=6.548)◆
156. C.-C. Lin, S. Y. Hoo, L.-T. Ma, C. Lin, K.-F. Huang, Y.-N. Ho, C.-H. Sun, H.-J. Lee, P.-Y. Chen, L.-J. Shu, B.-W. Wang, W.-C. Hsu, T.-P. Ko, and Y.-L. Yang*(楊玉良), "Integrated Omics Approach to Unveil

- Antifungal Bacterial Polyynes as Acetyl-CoA Acetyltransferase Inhibitors*", Commun. Biol. **5**, 454 (2022). (I.F.=6.548)◆
157. S. M. Kumawat, G. D. Dwivedi*, T. W. Yen, D. C. Kakarla, A. Tiwari, S. M. Huang, S. J. Sun, H. D. Yang, and H. Chou*(周雄), "Possible Half-metallicity and Suppressed Double-exchange Interaction in Spinel $Mn_{2.4}Ni_{0.6}O_4$: A Ni-substitution Effect", J. Alloy. Compd. **919**, 165777 (2022). (I.F.=6.371)◆
 158. Z. Tong, S.-B. Wang, Y.-C. Wang, C.-H. Yi, C.-C. Wu, W.-S. Chang, K.-T. Tsai, S.-Y. Tsai, S.-F. Hu*(胡淑芬), and R.-S. Liu*(劉如熹), "Na@C Composite Anode for a Stable Na|NZSP Interface in Solid-state Na-CO₂ Battery", J. Alloy. Compd. **922**, 166123 (2022). (I.F.=6.371)◆
 159. C.-Y. Ho, J.-X. Yu, Y.-C. Wang, Y.-C. Lin, Y.-F. Chiu, J.-Y. Gao, S.-J. Lai, M.-J. Chen, W.-C. Huang, N. Tien*(田霓), and Y. Chen*(陳曄), "A Structural Comparison of SARS-CoV-2 Main Protease and Animal Coronaviral Main Protease Reveals Species-specific Ligand Binding and Dimerization Mechanism", Int. J. Mol. Sci. **23**, 5669 (2022). (I.F.=6.208)◆
 160. E.-S. Lin, Y.-H. Huang, R.-H. Luo, Z. Basharat, and C.-Y. Huang*(黃晟洋), "Crystal Structure of an SSB Protein from *Salmonella Enterica* and Its Inhibition by Flavanonol Taxifolin", Int. J. Mol. Sci. **23**, 4399 (2022). (I.F.=6.208)◆
 161. E.-S. Lin, R.-H. Luo, and C.-Y. Huang*(黃晟洋), "A Complexed Crystal Structure of a Single-stranded DNA-binding Protein with Quercetin and the Structural Basis of Flavonol Inhibition Specificity", Int. J. Mol. Sci. **23**, 588 (2022). (I.F.=6.208)◆
 162. S.-F. Hung*(洪崧富), F.-Y. Wu, Y.-H. Lu, T.-J. Lee, H.-J. Tsai, P.-H. Chen, Z.-Y. Lin, G.-L. Chen, W.-Y. Huang, and W.-J. Zeng, "Operando X-ray Absorption Spectroscopic Studies of the Carbon Dioxide Reduction Reaction in a Modified Flow Cell", Catal. Sci. Technol. **12**, 2739 (2022). (I.F.=6.177)◆
 163. S. Puri, S.-N. Chen, Y.-H. Chiu, P. Draczkowski, K.-T. Ko, T.-J. Yang, Y.-S. Wang, S. Uchiyama, and S.-T. D. Hsu*(徐尚德), "Impacts of Cancer-associated Mutations on the Structure-activity Relationship of BAP1", J. Mol. Biol. **434**, 167553 (2022). (I.F.=6.151)◆
 164. S. A. Qamar, T.-W. Lin, Y.-T. Tsai, and C. C. Lin*(林哲群), "Lead-free Rb_2SnCl_6 : Bi Perovskite Nanocrystals for Luminescence Emission", ACS Appl. Nano Mater. **5**, 7580 (2022). (I.F.=6.140)◆
 165. A. R. Tripathy, C. Chang, S. Gupta, A. K. Anbalagan, C.-H. Lee, S.-S. Li, and N.-H. Tai*(戴念華), "Polyethylenimine/Nitrogen-doped Reduced Graphene Oxide/ZnO Nanorod Layered Composites for Carbon Dioxide Sensing at Room Temperature", ACS Appl. Nano Mater. **5**, 6543 (2022). (I.F.=6.140)◆
 166. C.-Y. Hsiao, J.-L. Meng, J.-Z. Hong, X.-H. Ly, M.-H. Lin, C.-Y. Chang, M.-T. T. Nguyen, T.-L. Cheng, W.-W. Lin, P. Burnouf, T. S. Al-Qaisi, E.-S. Liu, and Y.-C. Su*(蘇昱誠), "Engineering a High-affinity Anti-methoxy Poly(Ethylene glycol)(mPEG) Antibody for Sensitive Immunosensing of mPEGylated Therapeutics and mPEG Molecules", Bioconjugate Chem. **33**, 2180 (2022). (I.F.=6.069)◆
 167. D. Xiang, S.-C. Lin, J. Deng, H. M. Chen*(陳浩銘), and C. Liu*, "Bisulfate as a Redox-active Ligand in Vanadium-based Electrocatalysis for CH₄ Functionalization", Chem. Commun. **58**, 2524 (2022). (I.F.=6.065)◆
 168. C.-Y. Chang, G.-M. Manesi, A. Avgeropoulos*, and R.-M. Ho*(何榮銘), "Superlattice Structure from Self-assembly of High- χ Block Copolymers via Chain Interdigitation", Macromolecules **55**, 3449 (2022). (I.F.=6.057)◆
 169. P.-T. Chiu, Y.-C. Sung, K.-C. Yang, J.-C. Tsai*(蔡敬誠), H.-F. Wang*(王孝方), and R.-M. Ho*(何榮銘), "Curving and Twisting in Self-assembly of Triblock Terpolymers Driven by a Chiral End Block", Macromolecules **55**, 1185 (2022). (I.F.=6.057)◆
 170. P.-Y. Chuang, S.-Y. Liao, K.-H. Wu, Y.-R. Hu, and C.-T. Lo*(羅介聰), "Competitive Effects of Hydrogen Bonds and Molecular Weights on the Phase and Crystallization Behaviors of Binary Block Copolymers", Macromolecules **55**, 7411 (2022). (I.F.=6.057)◆
 171. C. Wang*(王紀), T. Hashimoto*, Y.-C. Chuang, K. Tanaka, Y.-P. Chang, T.-W. Yang, and M.-T. Huang, "Physical Gelation of Aqueous Solutions of Atactic Poly(N-isopropylacrylamide)", Macromolecules **55**, 9152 (2022). (I.F.=6.057)◆
 172. W.-N. Wu, T.-H. Tu, C.-H. Pai, K.-H. Cheng, S.-H. Tung, Y.-T. Chan*(詹益慈), and C.-L. Liu*(劉振良), "Metallo-supramolecular Rod-coil Block Copolymer Thin Films for Stretchable Organic Field Effect Transistor Application", Macromolecules **55**, 10670 (2022). (I.F.=6.057)◆

173. T.-N. Lam, A. Lee, Y.-R. Chiu, H.-F. Kuo, T. Kawasaki, S. Harjo, J. Jain, S. Y. Lee *, and E.-W. Huang*(黃爾文), "Estimating Fine Melt Pool, Coarse Melt Pool, and Heat Affected Zone Effects on the Strengths of Additive Manufactured AlSi10Mg Alloys", *Mater. Sci. Eng. A-Struct.* **856**, 143961 (2022). (I.F.=6.044)◆
174. H.-Y. Chang*(張欣暘), L.-H. Lo, Y.-H. Lan, M.-X. Hong, Y. T. Chan, T.-P. Ko, Y.-R. Huang, T.-H. Cheng, and C.-C. Liaw*(廖志中), "Structural Insights into the Substrate Selectivity of α -oxoamine Synthases from Marine *Vibrio* sp. QWI-06", *Colloid. Surface. B* **210**, 112224 (2022). (I.F.=5.999)◆
175. N. V. Mdlovu, K.-S. Lin*(林錕松), M.-T. Weng*(翁孟慈), and Y.-S. Lin, "Design of Doxorubicin Encapsulated pH-/Thermo-responsive and Cationic Shell-crosslinked Magnetic Drug Delivery System", *Colloid. Surface. B* **209**, 112168 (2022). (I.F.=5.999)◆
176. N. V. Mdlovu, K.-S. Lin*(林錕松), M.-T. Weng*(翁孟慈), Y.-S. Lin, and S-Y Liu, "Preparation and In-vitro/In-vivo Evaluation of Doxorubicin-loaded Magnetic SBA-15 Nanocomposites from Rice Husk for Enhancing Therapeutic Efficacy", *Colloid. Surface. B* **220**, 112923 (2022). (I.F.=5.999)◆
177. L. Wang, L. Ye, Z. Yin, L. Zhang, and C. Jing*(景傳勇), "Antimonite Oxidation by Microbial Extracellular Superoxide in *Pseudomonas* sp. SbB1", *Geochim. Cosmochim. Ac.* **316**, 122 (2022). (I.F.=5.921)◆
178. D. Tanramluk*, D. Pakotiprapha, S. Phoochaijaroen, P. Chantravisut, S. Thampradid, J. Vanichtanankul, L. Narupiyakul, R. Akavipat, and J. Yuvaniyama, "MANORAA: A Machine Learning Platform to Guide Protein-ligand Design by Anchors and Influential Distances", *Structure* **30**, 181 (2022). (I.F.=5.871)◆
179. A. Beniwal, D. Bhalothia, W. Yeh, M. Cheng, C. Yan, P.-C. Chen, K.-W. Wang, and T.-Y. Chen*(陳燦耀), "Co-existence of Atomic Pt and CoPt Nanoclusters on Co/SnO_x Mix-oxide Demonstrates an Ultra-high-performance Oxygen Reduction Reaction Activity", *Nanomaterials* **12**, 2824 (2022). (I.F.=5.719)◆
180. S. M. Gowdru, J.-C. Lin, S.-T. Wang, Y.-C. Chen, K.-C. Wu, C.-N. Jiang, Y.-D. Chen, S.-S. Li*(李紹先), Y. J. Chang, and D.-Y. Wang*(王迪彥), "Accelerated Formation of 2D Ruddlesden-popper Perovskite Thin Films by Lewis Bases for High Efficiency Solar Cell Applications", *Nanomaterials* **12**, 1816 (2022). (I.F.=5.719)◆
181. M. A. Soldatov*, P. V. Medvedev, V. Roldugin, I. N. Novomlinskiy, I. Pankin, H. Su, Q. Liu, and A. V. Soldatov, "Operando Photo-electrochemical Catalysts Synchrotron Studies", *Nanomaterials* **12**, 839 (2022). (I.F.=5.719)◆
182. C.-H. Wu, Y.-C. Huang, Y.-T. Ho, S.-J. Chang*(張書睿), S.-K. Wu, C.-H. Huang, W.-C. Chou, and C.-S. Yang*(楊祝壽), "Solid Phase Epitaxy of Single Phase Two-dimensional Layered InSe Grown by MBE", *Nanomaterials* **12**, 2435 (2022). (I.F.=5.719)◆
183. T.-J. Ye, K.-F. Huang, T.-P. Ko*(柯子平), and S.-H. Wu*(吳世雄), "Synergic Action of an Inserted Carbohydrate-binding Module in a Glycoside Hydrolase Family 5 Endoglucanase", *Acta Crystallogr. D* **78**, 633 (2022). (I.F.=5.699)◆
184. P.-J. Pao, M.-F. Hsu, M.-H. Chiang, C.-T. Chen, C.-C. Lee*, and A. H.-J. Wang*(王惠鈞), "Structural Basis of an Epitope Tagging System Derived from *Haloarcula Marismortui* Bacteriorhodopsin I D94N and Its Monoclonal Antibody GD-26", *FEBS J.* **289**, 730 (2022). (I.F.=5.622)◆
185. S. M. Kumawat, G. D. Dwivedi*, Y. H. Chien, P. F. Su, Z. H. Huang, and H. Chou*(周雄), "Understanding the Structural Behaviors and Abrupt Enhancement in Magnetic Ordering Temperature of Fe-substituted Mn₃O₄", *Mater. Res. Bull.* **154**, 111928 (2022). (I.F.=5.600)◆
186. Y.-H. Hsiao, S.-J. Huang, E.-C. Lin, P.-Y. Hsiao, S.-I. Toh, I.-H. Chen, Z. Xu, Y.-P. Lin, H.-J. Liu, and C.-Y. Chang*(張晉源), "Crystal Structure of the α -ketoglutarate-dependent Non-heme Iron Oxygenase CmnC in Capreomycin Biosynthesis and Its Engineering to Catalyze Hydroxylation of the Substrate Enantiomer", *Front. Chem.* **10**, 1001311 (2022). (I.F.=5.545)◆
187. X. Hu, S. Zheng, W. Zhang, W. Zhang, J. Wang*(王杰), J. Jiang*(江鈞), and A. Jiang*(江安全), "Mechanical Strain Modulation of Domain Wall Currents Across LiNbO₃ Nanosensors", *Ceram. Int.* **48**, 26294 (2022). (I.F.=5.532)◆
188. A. Jiménez-Escobar*, A. Ciaravella, C. Cecchi-Pestellini, G. M. Muñoz Caro, C.-H. Huang, N.-E. Sie, and Y.-J. Chen*(陳俞融), "X-ray-induced Diffusion and Mixing in Layered Astrophysical Ices", *Astrophys. J.* **926**, 176 (2022). (I.F.=5.521)◆
189. Y.-J. Lu, D. Janmanchi, T. Natarajan, Z.-H. Lin, W. H. Wanna, I.-J. Hsu, D.-L. M. Tzou, T. A. Abay, and S. S.-F. Yu*(俞聖法), "Silver Cyanide Powder-catalyzed Selective Epoxidation of Cyclohexene and Styrene with its Surface Activation by H₂O_{2(aq)} and Assisted by CH₃CN as a Non-innocent Solvent", *ChemCatChem* **14**, e202200030 (2022). (I.F.=5.497)◆

190. I. Habib, T.-T. Lu*(魯才德), A. Sabbah, K.-H. Chen, F.-T. Tsai, and W.-F. Liaw*(廖文鋒), "One-pot Photosynthesis of Cubic $\text{Fe@Fe}_3\text{O}_4$ Core-shell Nanoparticle Well-dispersed in N-doping Carbonaceous Polymer Using a Molecular Dinitrosyl Iron Precursor", *Inorg. Chem.* **61**, 20719 (2022). (I.F.=5.436)◆
191. S. M. Valiyaveetil, D.-L. Nguyen, D. P. Wong, C.-R. Hsing, L. Paradis-Fortin, M. Qorbani, A. Sabbah, T.-L. Chou, K.-K. Wu, V. Rathinam, C.-M. Wei*(魏金明), L.-C. Chen*(林麗瓊), and K.-H. Chen*(陳貴賢), "Enhanced Thermoelectric Performance in Ternary Skutterudite $\text{Co}(\text{Ge}_{0.5}\text{Te}_{0.5})_3$ via Band Engineering", *Inorg. Chem.* **61**, 4442 (2022). (I.F.=5.436)◆
192. J.-I. Lo, H.-C. Lu, W.-H. Hung, J. F. Ogilvie, and B.-M. Cheng*(鄭炳銘), "Visible, Near-infrared and Mid-infrared Spectra of Solid O_2 at 6–33 K", *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **514**, 2815 (2022). (I.F.=5.235)◆
193. J.-I. Lo, H.-C. Lu, W.-H. Hung, J. F. Ogilvie, and B.-M. Cheng*(鄭炳銘), "Visible, Near-infrared and Mid-infrared Spectra of Solid O_2 at 6–33 K", *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **514**, 2815 (2022). (I.F.=5.235)◆
194. T. A. Abay, W. H. Wanna, T. Natarajan, Y.-F. Tsai, D. Janmanchi, J.-C. Jiang*(江志強), R. Abu-Reziq*, and S. S.-F. Yu*(俞聖法), "Selective Oxidation of Benzene by an Iron Oxide Carbonaceous Nanocatalyst Prepared from Iron Perchlorate Salts and Hydrogen Peroxide in Benzene and Acetonitrile", *Mol. Catal.* **526**, 112397 (2022). (I.F.=5.089)◆
195. C.-C. Li, C.-H. Hsieh, and Y.-C. Lin*(林裕川), "Ni/SiO₂ Catalysts Derived from Carbothermal Reduction of Nickel Phyllosilicate in the Hydrogenation of Levulinic Acid to γ -valerolactone: The Efficacy of Nitrogen Decoration", *Mol. Catal.* **523**, 111720 (2022). (I.F.=5.089)◆
196. J. Li, L. Wang, M. Kotaka, M. M. Lee, and M. K. Chan*(陳文博), "Insights from the Structure of an Active Form of *Bacillus thuringiensis Cry5B*", *Toxins* **14**, 823 (2022). (I.F.=5.075)◆
197. L. Ye and C. Jing*(景傳勇), "Iron(III) Reducing Bacteria Immobilise Antimonite by Respiring Elemental Sulfur", *Geochem. Perspect. Lett.* **21**, 37 (2022). (I.F.=5.028)◆
198. M.-J. C. Y. Kee, S. R. Bharath, S. Wee, M. W. Bowler, J. Gunaratne, S. Pan, L. Zhang, and H. Song*, "Structural Insights into the Substrate-bound Condensation Domains of Non-ribosomal Peptide Synthetase *AmbB*", *Sci. Rep.* **12**, 5353 (2022). (I.F.=4.997)◆
199. Y. Kohmura*, S.-M. Yang, H.-H. Chen, H. Takano, C.-J. Chang, Y.-S. Wang, T.-T. Lee, C.-Y. Chiu, K.-E. Yang, Y.-T. Chien, H.-M. Hu, T.-L. Su, C. Petibois, Y.-Y. Chen, C.-H. Hsu, P. Chen, D.-Y. Hueng, S.-J. Chen, C. L. Yang, A.-L. Chin, C.-M. Low, F. C. K. Tan, A. Teo, E. S. Tok, X. X. Cai, H.-M. Lin, J. Boeckl, A. P. Stampfl, J. Yamada, S. Matsuyama, T. Ishikawa, G. Margaritondo, A.-S. Chiang, and Y. Hwu*(胡宇光), "The New X-ray/Visible Microscopy MAXWELL Technique for Fast Three-dimensional Nanoimaging with Isotropic Resolution", *Sci. Rep.* **12**, 9668 (2022). (I.F.=4.997)◆
200. Y.-C. Lin, E. Perevedentseva, Z.-R. Lin, C.-C. Chang, H.-H. Chen, S.-M. Yang, M.-D. Lin, A. Karmenyan, G. Speranza, L. Minati, C. Nebel, and C.-L. Cheng*(鄭嘉良), "Multimodal Bioimaging Using Nanodiamond and Gold Hybrid Nanoparticles", *Sci. Rep.* **12**, 5331 (2022). (I.F.=4.997)◆
201. S. K. Siddique, H. Sadek, T.-L. Lee, C.-Y. Tsai, S.-Y. Chang, H.-H. Tsai, T.-S. Lin, G.-M. Manesi, A. Avgeropoulos, and R.-M. Ho*(何榮銘), "Block Copolymer Modified Nanonetwork Epoxy Resin for Superior Energy Dissipation", *Polymers* **14**, 1891 (2022). (I.F.=4.967)◆
202. W.-C. Lai, S.-H. Wang, H.-S. Sun, C.-W. Liao, T.-Y. Liu, H.-T. Lee, H.-R. Yang, L. Wang*(王立義), and Y.-Y. Lai*(賴育英), "Stable and Exclusive Formation of CO from CO₂ Photoreduction with H₂O Facilitated by Linear Fluorene and Naphthalene Diimide-based Conjugated Polymers", *ACS Appl. Polym. Mater.* **4**, 521 (2022). (I.F.=4.855)◆
203. W.-H. Liu, I.-H. Huang, Y.-T. Wu, D.-H. Jiang, W.-Y. Ma, Y.-C. Liao, and S.-H. Tung*(童世煌), "Ionic Liquids as Additives to Improve the Stretchability of Fluorine Rubber/Metal Filler Conductive Elastomers: a Miscibility Study", *ACS Appl. Polym. Mater.* **4**, 6871 (2022). (I.F.=4.855)◆
204. Z. Zhao, Y.-R. Chen, J.-F. Wang, Y.-W. Chen, J.-R. Zou, Y. Lin, Y. Xing, C. W. Liu*(劉致為), and C. Hu, "Engineering $\text{Hf}_{0.5}\text{Zr}_{0.5}\text{O}_2$ Ferroelectric/Anti-ferroelectric Phases With Oxygen Vacancy and Interface Energy Achieving High Remanent Polarization and Dielectric Constants", *IEEE Electron Device Lett.* **43**, 553 (2022). (I.F.=4.816)◆
205. J.-C. Chung, A. K. Anbalagan, C.-L. Fan, Y.-H. Liao, A. K. Ramesh, S. Gupta, Y.-C. Tseng, N.-H. Tai, and C.-H. Lee*(李志浩), "Investigating the Mechanism of Magnetic Phase Transition Temperature of FeRh Thin Films by Doping Copper Impurities", *Mater. Chem. Phys.* **275**, 125252 (2022). (I.F.=4.778)◆

206. H.-W. Su, I.-M. Lin, Y.-J. Yeh, and Y.-W. Chiang*(蔣酉旺), "*Detection of Extremely Low- and High-concentration Organic Acids by a Highly-aligned Lamellar Block Copolymer Photonic Crystal Film*", *Mater. Chem. Phys.* **287**, 126256 (2022). (I.F.=4.778)◆
207. R. Rattinam, R. S. Basha, Y.-L. Wang, Z.-C. Wang, N.-S. Hsu, K.-H. Lin, S. M. Zadeh, K. Adhikari, J.-P. Lin, and T.-L. Li*(李宗璘), "*KasQ an Epimerase Primes the Biosynthesis of Aminoglycoside Antibiotic Kasugamycin and KasF/H Acetyltransferases Inactivate Its Activity*", *Biomedicines* **10**, 212 (2022). (I.F.=4.757)◆
208. E.-S. Lin, R.-H. Luo, Y.-C. Yang, and C.-Y. Huang*(黃晟洋), "*Molecular Insights into How the Dimetal Center in Dihydropyrimidinase Can Bind the Thymine Antagonist 5-aminouracil: A Different Binding Mode from the Anticancer Drug 5-fluorouracil*", *Bioinorg. Chem. Appl.* **2022**, 1817745 (2022). (I.F.=4.724)◆
209. Y.-C. Pan, Y.-L. Wang, S.-I. Toh, N.-S. Hsu, K.-H. Lin, Z. Xu, S.-C. Huang, T.-K. Wu, T.-L. Li, and C.-Y. Chang*(張晉源), "*Dual-mechanism Confers Self-resistance to the Antituberculosis Antibiotic Capreomycin*", *ACS Chem. Biol.* **17**, 138 (2022). (I.F.=4.634)◆
210. J. Vanichtanankul*, A. Yoomuang, S. Taweechai, T. Saeyang, J. Pengon, J. Yuvaniyama, B. Tarnchompoo, Y. Yuthavong, and S. Kamchonwongpaisan*, "*Structural Insight into Effective Inhibitors' Binding to Toxoplasma Gondii Dihydrofolate Reductase Thymidylate Synthase*", *ACS Chem. Biol.* **17**, 1691 (2022). (I.F.=4.634)◆
211. K. Dave, W.-T. Huang, T. Leśniewski, A. Lazarowska, D. Jankowski, S. Mahlik, and R.-S. Liu*(劉如熹), "*Photoluminescence Enhancement Study in a Bi-doped Cs₂AgInCl₆ Double Perovskite by Pressure and Temperature-dependent Self-trapped Exciton Emission*", *Dalton T.* **51**, 2026 (2022). (I.F.=4.569)◆
212. H.-Y. Chen, G.-C. Chen, K.-W. Liao, W.-H. Wei, H.-C. Huang*(黃信智), and C.-H. Wang*(王丞浩), "*Island-type Hybrid Catalysts Applied for Anion Exchange Membrane Water Electrolysis*", *Catalysts* **12**, 102 (2022). (I.F.=4.501)◆
213. M. Cheng, D. Bhalothia, W. Yeh, A. Beniwal, C. Yan, K.-W. Wang, P.-C. Chen, X. Tu, and T.-Y. Chen*(陳燦耀), "*Optimization of SnPd Shell Configuration to Boost ORR Performance of Pt-clusters Decorated CoO_x@SnPd Core-shell Nanocatalyst*", *Catalysts* **12**, 1411 (2022). (I.F.=4.501)◆
214. M. Huang, S. Pengthaisong, R. Charoenwattanasatien, N. Thinkumrob, J. Jitnonom *, and J. R. K. Cairns*, "*Systematic Functional and Computational Analysis of Glucose-binding Residues in Glycoside Hydrolase Family GH116*", *Catalysts* **12**, 343 (2022). (I.F.=4.501)◆
215. J.-I. Lo, Y.-C. Peng, H.-C. Lu*(盧曉琪), T.-R. Tseng, and B.-M. Cheng*(鄭炳銘), "*Monitoring the Temperature of a Mo/Si Mirror with Photoluminescence in Extreme-ultraviolet Lithography*", *ACS Appl. Electron. Mater.* **4**, 3435 (2022). (I.F.=4.494)◆
216. Y.-C. Lai and C.-T. Lo*(羅介聰), "*Hydrogen Bonding Induced Microphase and Macrophase Separations in Binary Block Copolymer Blends*", *Polymer* **262**, 125501 (2022). (I.F.=4.432)◆
217. Y.-C. Huang, L.-T. Wang, S.-W. Hsu, T.-F. Lin, Y.-C. Liao, W.-Y. Chiu, H.-W. Lin, C.-H. Wu*, R.-J. Jeng*(鄭如忠), and S.-H. Tung*(童世煌), "*Amphiphilic Thermoresponsive Poly(Hydroxyaminoethers) as Effective Emulsifiers for Preparation of Waterborne Epoxy Resins*", *Macromol. Mater. Eng.* **307**, 2100668 (2022). (I.F.=4.402)◆
218. D.-Y. Kang*(康敦彥), J. S. Lee*, and L.-C. Lin*(林立強), "*X-ray Diffraction and Molecular Simulations in the Study of Metal-organic Frameworks for Membrane Gas Separation*", *Langmuir* **38**, 9441 (2022). (I.F.=4.331)◆
219. S. C. Ray*, D. K. Mishra, A. B. Panda, H. T. Wang, S. Bhattacharya (Mitra), and W. F. Pong*(彭維鋒), "*Temperature-dependent Electronic Structure of TiO₂ Thin Film Deposited by the Radio Frequency Reactive Magnetron Sputtering Technique: X-ray Absorption Near-edge Structure and X-ray Photoelectron Spectroscopy*", *J. Phys. Chem. C* **126**, 8947 (2022). (I.F.=4.177)◆
220. S. R. Malwal, N. Shang, W. Liu, X. Li, L. Zhang, C.-C. Chen, R.-T. Guo, and E. Oldfield*, "*A Structural and Bioinformatics Investigation of a Fungal Squalene Synthase and Comparisons with Other Membrane Proteins*", *ACS Omega* **7**, 22601 (2022). (I.F.=4.132)◆
221. T. Chen, H.-W. Yeh, P.-P. Chen, W.-T. Huang, C.-Y. Wu, T.-C. Liao, S.-L. Lin, Y.-Y. Chen, K.-T. Lin, S.-T. D. Hsu, and H.-C. Cheng*(鄭惠春), "*BARD1 is an ATPase Activating Protein for OLAI*", *BBA-Gen. Subjects* **1866**, 130099 (2022). (I.F.=4.117)◆
222. S. Rajan*, H. T. Toh, H. Ye, Z. Wang, A. H. Basil, T. Parnaik, J. Y. Yoo, K.-L. Lim, and H. S. Yoon*, "*Prostaglandin A2 Interacts with Nurr1 and Ameliorates Behavioral Deficits in Parkinson's Disease Fly Model*", *Neuromol. Med.* **24**, 469 (2022). (I.F.=4.103)◆

223. S. Hirai*, S. Yagi, H.-C. Oh, Y. Sato, W. Liu, E.-P. Liu, W.-T. Chen, A. Miura, M. Nagao, T. Ohno, and T. Matsuda, "Highly Active and Stable Surface Structure for Oxygen Evolution Reaction Originating from Balanced Dissolution and Strong Connectivity in BaIrO₃ Solid Solutions", RSC Adv. **12**, 24427 (2022). (I.F.=4.036)◆
224. K. Sathasivam, M.-Y. Wang, A. K. Anbalagan, C.-H. Lee, and T.-K. Yeh*(葉宗洸), "Prolonged and Enhanced Protection Against Corrosion Over Titanium Oxide-coated 304L Stainless Steels Having Been Irradiated with Ultraviolet", Front. Mater. **9**, 863603 (2022). (I.F.=3.985)◆
225. A. Maignan *, J.-N. Jiongo-Dongmo, C. Martin, O. I. Lebedev, F. Damay, X. Wang, C.-Y. Kuo, C.-F. Chang, Z. Hu, and L. H. Tjeng, "Fe_{4-x}Ni_xNb₂O₉ (x ≤ 1): Nickel Impact on the Magnetoelectric Properties of Fe₄Nb₂O₉", Solid State Sci. **125**, 106821 (2022). (I.F.=3.752)◆
226. C.-C. Hsieh, J.-S. Tsai, and J.-R. Chang*(張仁瑞), "Effects of Moisture on NH₃ Capture Using Activated Carbon and Acidic Porous Polymer Modified by Impregnation with H₃PO₄: Sorbent Material Characterized by Synchrotron XRPD and FT-IR", Materials **15**, 784 (2022). (I.F.=3.748)◆
227. Y. S. Kim, D. Yun, J. H. Han, M. R. U. Ahsan, E.-W. Huang, J. Jain, C. Ji, D. B. Kim*, and S. Y. Lee*, "Bimetallic Additively Manufactured Structure (BAMS) of Inconel 625 and Austenitic Stainless Steel: Effect of Heat-treatment on Microstructure and Mechanical Properties", Int. J. Adv. Manuf. Technol. **121**, 7539 (2022). (I.F.=3.563)◆
228. I.-H. Chen, T. Cheng, Y.-L. Wang, S.-J. Huang, Y.-H. Hsiao, Y.-T. Lai, S.-I. Toh, J. Chu, J. D. Rudolf, and C.-Y. Chang*(張晉源), "Characterization and Structural Determination of CmnG-A, the Adenylation Domain that Activates the Nonproteinogenic Amino Acid Capreomycin in Capreomycin Biosynthesis", ChemBioChem **23**, e202200563 (2022). (I.F.=3.461)◆
229. Y.-Z. Zheng, J. Cui, Y.-L. Wang, S.-J. Huang, E.-C. Lin, S.-C. Huang, J. D. Rudolf, X. Yan, and C.-Y. Chang*(張晉源), "The Structure-function Relationship of Human Bleomycin Hydrolase: Mutation of a Cysteine Protease into a Serine Protease", ChemBioChem **23**, e202200186 (2022). (I.F.=3.461)◆
230. S. Uchida, Y. Hashimoto, A. Takamoto, K. Noguchi, W. Klysubun, and S.-L. Wang, "Phosphate Binding to Allophane and Ferrihydrite with Implications for Volcanic Ash Soils", Soil Sci. Soc. Am. J. **86**, 1571 (2022). (I.F.=2.932)◆
231. A. Joi, A. Lesniewska, D. Dictus, K. C. Tso, K. Venkatraman, Y. Dordi, K. Croes, Z. Tokei, S. K. Yadav, and P. W. Wu*(吳樸偉), "Doped Ru to Enable Next Generation Barrier-less Interconnect", J. Appl. Phys. **132**, 175704 (2022). (I.F.=2.877)◆
232. Y. S. Kim, W. C. Kim, J. Jain, E.-W. Huang*(黃爾文), and S. Y. Lee*, "Hydrogen Embrittlement of a Boiler WaterWall Tube in a District Heating System", Metals **12**, 1276 (2022). (I.F.=2.695)◆
233. H. Chen*(黃秀慧), H. Yang, H. Kuo, W. Ko, K. Uchida*, and H. Yoshida*, "Photo-switching Behaviour in Liquid Crystalline Materials Incorporating a Non-planar Dithienylcyclopentene Core and Their Birefringence Properties", Liq. Cryst. **49**, 1475 (2022). (I.F.=2.676)◆
234. D.-C. Nguyen, C.-C. Chu, A. K. Anbalagan, C.-H. Lee*(李志浩), and C.-S. Chang*(張嘉升), "Rietveld Refinement and X-ray Absorption Study on the Bonding States of Lanthanum-based Perovskite-type Oxides La_{1-x}Ce_xCoO₃", Crystals **12**, 50 (2022). (I.F.=2.670)◆
235. Y. Shimakawa*, M. Goto, and M. A. Patino, "Topotactic Oxygen Release and Incorporation in AFeO₃ with Fe⁴⁺, AFeO_{2.5} with Fe³⁺, and AFeO₂ with Fe²⁺ (A=Ca and Sr): Dedicated to the Occasion of the 100th Birthday of Prof. John B. Goodenough", ECS J. Solid State Sci. Technol. **11**, 043004 (2022). (I.F.=2.483)◆
236. B. Martinez, D.-N. Chang, Y.-C. Huang, C.-L. Dong, T.-W. Chiu*(邱德威), M.-H. Chiang*(江明錫), and C.-H. Kuo*(郭俊宏), "Formation of a p-n Heterojunction Photocatalyst by the Interfacing of Graphitic Carbon Nitride and Delafossite CuGaO₂", J. Chin. Chem. Soc.-Taip. **69**, 1042 (2022). (I.F.=1.753)◆
237. S. C. Ray*, D. K. Mishra, H. T. Wang, S. Bhattacharya (Mitra), and W. F. Pong*(彭維鋒), "Effects of Electronic Structure and Magnetic Performance at the Surface/Interface of r-GO and TiO₂ in r-GO/TiO₂ Composite Thin Films: X-ray Absorption Near-edge Structure and X-ray Photoelectron Spectroscopy", AIP Advances **12**, 075101 (2022). (I.F.=1.697)◆
238. S. C. Ray* and W. F. Pong*(彭維鋒), "Possible Ferro-electro-magnetic Performance of "Reduced Graphene Oxide" Deposited on "ZnO-nanorod (NR) Decorated with Nanocrystalline (nc) Au Particles"", AIP Advances **12**, 055008 (2022). (I.F.=1.697)◆
239. T.-Y. Chu, H.-W. Wan, Y.-T. Cheng, C.-K. Cheng, Y.-J. Hong, J. Kwo*(郭瑞年), and M. Hong*(洪銘輝), "In-situ Deposited HfO₂ and Y₂O₃ on Epi-Si/p-Ge-a Comparative Study of the Interfacial Properties and Reliability", Jpn. J. Appl. Phys. **61**, SC1074 (2022). (I.F.=1.491)◆

240. N. Tien, C.-Y. Ho, S.-J. Lai, Y.-C. Lin, C.-S. Yang, Y.-C. Wang, W.-C. Huang*(黃偉謙), Y. Chen*(陳曄), and J.-J. Chang*(張瑞仁), "Crystal Structure of the Capsular Polysaccharide-synthesis Enzyme CapG from *Staphylococcus Aureus*", Acta Crystallogr. F **78**, 378 (2022). (I.F.=1.072)◆

合作性之非 SCIE 論文

1. Z. Fan, S. C. Stevenson, A. Mungall, A. Nishio, R. Szczesny, Y.-G. Lin(林彥谷), M. Chen, W.-R. Liu, S. Okada, and D. H. Gregory*, "Hierarchical Nanoporous Ge Anodes for Lithium-ion Batteries via Plasma-phase-fabricated Mg_2Ge ", Mater. Adv. **3**, 8512 (2022). ☆
2. Y.-S. Lin, K.-S. Lin*(林錕松), N. V. Mdlovu, M.-T. Weng, W.-C. Tsai, and U.-S. Jeng(鄭有舜), "De Novo Synthesis of a MIL-125(Ti) Carrier for Thermal- and pH-responsive Drug Release", Biomat. Adv. **140**, 213070 (2022). ☆
3. D. Takegami, L. Nicolai, Y. Utsumi, A. Meléndez-Sans, D. A. Balatsky, C.-A. Knight, C. Dalton, S.-L. Huang, C.-S. Chen, L. Zhao, A. C. Komarek, Y.-F. Liao(廖彥發), K.-D. Tsuei(崔古鼎), J. Minár*, and L. H. Tjeng*, "Direct Imaging of Valence Orbitals Using Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy", Phys. Rev. Res. **4**, 033108 (2022). ☆

協助性之非 SCIE 論文

1. S.-W. Chen, J.-H. Yang, Y.-C. Huang, F.-C. Chiu, C.-H. Wu*, and R.-J. Jeng*(鄭如忠), "A Facile Strategy to Achieve Polyurethane Vitrimers from Chemical Recycling of Poly(Carbonate)", Chem. Eng. J. Adv. **11**, 100316 (2022). ◆
2. T. Chen, C. Grauffel, W.-Z. Yang, Y.-P. Chen, H. S. Yuan*(袁小玲), and C. Lim*(林小喬), "Efficient Strategy to Design Protease Inhibitors: Application to Enterovirus 71 2A Protease", ACS Bio Med Chem Au **2**, 437 (2022). ◆
3. Y.-A. Lai, Y.-C. Chu, C.-J. Chang, K.-H. Chen, Y.-C. Hsiao, C.-C. Chang*(張鈞智), M.-Y. Liao*(廖美儀), and H. M. Chen*(陳浩銘), "Redox-driven Cu-Pd Bond Formation to Enhance the Efficiency for Electroreduction of CO_2 to CO", Adv. Energy Sustainability Res. **3**, 2200075 (2022). ◆
4. Y.-H. Lu, H.-J. Tsai, W.-Y. Huang, T.-J. Lee, Z.-Y. Lin, S.-H. Hsu*, and S.-F. Hung*(洪崧富), "A Nitrogen-doped Graphene-supported Nickel-single-atom Catalyst in the Flow Cell Meets the Industrial Criteria of Carbon Dioxide Reduction Reaction to Carbon Monoxide", Front. Catal. **2**, 915971 (2022). ◆
5. A. S. Rasouli, X. Wang, J. Wicks, C.-T. Dinh, J. Abed, F.-Y. Wu, S.-F. Hung, K. Bertens, J. E. Huang, and E. H. Sargent*, "Ga doping Disrupts C-C Coupling and Promotes Methane Electroproduction on CuAl Catalysts", Chem Catalysis **2**, 908 (2022). ◆
6. M.-C. Wu*(吳明忠), Q.-H. Wang, K.-C. Hsiao, S.-H. Chen, C.-M. Ho, M.-H. Jao, Y.-H. Chang, and W.-F. Su, "Composition Engineering to Enhance the Photovoltaic Performance and to Prolong the Lifetime for Silver Bismuth Iodide Solar Cell", Chem. Eng. J. Adv. **10**, 100275 (2022). ◆

Accelerator Facility

主導性之 SCIE 論文

1. C. K. Chan*(詹哲鎧), C. C. Chang(張進春), I. C. Yang(楊易晨), C. M. Cheng(鄭家沐), B. Y. Chen(陳柏穎), C. Shueh(薛秦), Y. T. Cheng(鄭宇尊), and Y. H. Guo(郭彥宏), "Development of an EPU Vacuum System Using Lumped NEG-ion Combination Pumps", Vacuum **195**, 110693 (2022). (I.F.=4.110)★
2. P.-J. Wen(溫博鈞) and C. Huang*(黃志彬), "Machine Learning and Prediction of Masked Motors With Different Materials Based on Noise Analysis", IEEE Access **10**, 75708 (2022). (I.F.=3.476)★
3. C. W. Chen*(陳智偉), Y. Y. Hsu(徐漾漾), Y. L. Chu(朱耘諒), H. Chen(陳雄), C. K. Yang(楊謹綱), and J. C. Huang(黃睿哲), "A Temperature-dependent Calibration of Hall Probes for CPMU", IEEE T. Appl. Supercon. **32**, 9001805 (2022). (I.F.=1.949)★
4. C. Shueh*(薛秦), Y. M. Hsiao(蕭元銘), B. Y. Chen(陳柏穎), Y. H. Guo(郭彥宏), Y. T. Cheng(鄭宇尊), C. M. Cheng(鄭家沐), I. C. Yang(楊易晨), C. C. Chang(張進春), and C. K. Chan(詹哲鎧), "Thermal Analysis of Front End for Chicane and Rapid-switching Dual EPU66 at Taiwan Photon Source", Nucl. Instrum. Meth. A **1032**, 166609 (2022). (I.F.=1.335)★

5. C.-H. Chang(張正星), T.-Y. Chung*(鍾廷翊),————— and C.-S. Hwang(黃清鄉), "*Mechanical Characterization of an APPLE Undulator at TPS*", J. Instrum. **17**, T07010 (2022). (I.F.=1.121)★
6. P.-S. Chuang(莊炳勳), H.-W. Chiang, J.-C. Huang*(黃睿哲),————— H. Kitamura, and P.-J. Wang, "*Application of Force-compensating Spring Modules on Mechanical Frame of Undulators*", J. Instrum. **17**, T10002 (2022). (I.F.=1.121)★

主導性之會議論文

1. P. S. Chuang*(莊秉勳), H. H. Tsai(蔡黃修), H. W. Chiang, F. Z. Hsiao(蕭豐初), W. R. Liao(廖文榮), H. C. Li(李興傑), W. S. Chiou(邱文崧), S. H. Chang(張盛雄), and P. J. Wang, "*Design and Analysis of the Helium Purification System for the NSRRC Cryogenic System*", IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering **1240**, 012090, Virtual Conference, USA (2022). ★
2. G. Y. Hsiung(熊高鈺), C. M. Cheng(鄭家沐), and R. Valizadeh, "*Measurement of the Photon Stimulated Desorption for Various Vacuum Tubes at a Beam Line of TLS*", International Particle Accelerator Conference (IPAC), 2847, Bangkok, Thailand (2022). ★
3. W. R. Liao(廖文榮), H. C. Li*(李興傑), P. S. Chuang(莊秉勳), H. H. Tsai(蔡黃修), F. Z. Hsiao(蕭豐初), W. S. Chiou(邱文崧), S. H. Chang(張盛雄), and D. G. Liu(劉定國), "*Introduction of the Liquid Nitrogen Transfer Line for TPS Beamline Endstation*", IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering **1240**, 012089, Virtual Conference, USA (2022). ★

合作性之會議論文

1. R. Valizadeh, A. Hannah, O. B. Malyshev, G. Y. Hsiung(熊高鈺), N. Tagdulang, M. Pont, and J. O'Callaghan, "*Determination of Pumping and Dynamic Vacuum Properties of Conductive Quaternary Alloy of TiZrVAg Non-evaporable Getter*", International Particle Accelerator Conference (IPAC), 2843, Bangkok, Thailand (2022). ☆

Others

主導性之 SCIE 論文

1. Y. Nikodimos, C.-J. Huang, B. W. Taklu, W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照), "*Chemical Stability of Sulfide Solid-state Electrolytes: Stability toward Humid Air and Compatibility with Solvents and Binders*", Energ. Environ. Sci. **15**, 991 (2022). (I.F.=39.714)★
2. F.-H. Hsiao, C.-C. Chung, C.-H. Chiang, W.-N. Feng, W.-Y. Tzeng, H.-M. Lin, C.-M. Tu, H.-L. Wu, Y.-H. Wang, W.-Y. Woon, H.-C. Chen, C.-H. Chen, C.-Y. Lo, M.-H. Lai, Y.-M. Chang, L.-S. Lu, W.-H. Chang, C.-W. Chen*(陳俊維), and C.-W. Luo*(羅志偉), "*Using Exciton/Trion Dynamics to Spatially Monitor the Catalytic Activities of MoS₂ during the Hydrogen Evolution Reaction*", ACS Nano **16**, 4298 (2022). (I.F.=18.027)★
3. S.-M. Peng, S. B. Patil, C.-C. Chang, S.-T. Chang, Y.-C. Chen, K.-C. Wu, W.-N. Su*(蘇威年), B. J. Hwang*(黃炳照), and D.-Y. Wang*(王迪彥), "*Fast charge Transfer Between Iodide Ions and a Delocalized Electron System on the Graphite Surface for Boosting Hydrogen Production*", J. Mater. Chem. A **10**, 23982 (2022). (I.F.=14.511)★
4. J. Wang, H.-C. Chen*(陳効謙), H.-Y. Tan, C. M. Tan, Y. Zhu, and H. M. Chen*(陳浩銘), "*Strong Correlation between the Dynamic Chemical State and Product Profile of Carbon Dioxide Electroreduction*", ACS Appl. Mater. Interfaces **14**, 22681 (2022). (I.F.=10.383)★
5. H. G. Redda, Y. Nikodimos, W.-N. Su*(蘇威年), R.-S. Chen*(陳瑞山), T. M. Hagos, H. K. Bezabh, H. H. Weldeyohannes, and B. J. Hwang*(黃炳照), "*The Surface Modification of Electrode Materials Using Gel Polymer Electrolytes for Anode-free Lithium Metal Batteries (AFLMB)*", Mater. Today Energy **30**, 101141 (2022). (I.F.=9.257)★
6. Y. Nikodimos, W.-N. Su*(蘇威年), H. K. Bezabh, M.-C. Tsai, C.-C. Yang*(楊純誠), and B. J. Hwang*(黃炳照), "*Effect of Selected Dopants on Conductivity and Moisture Stability of Li₃PS₄ Sulfide Solid Electrolyte: a First-principles Study*", Mater. Today Chem. **24**, 100837 (2022). (I.F.=7.613)★
7. M. A. Weret, W.-N. Su, and B. J. Hwang*(黃炳照), "*Strategies towards High Performance Lithium-sulfur Batteries*", Batteries Supercaps **5**, e202200059 (2022). (I.F.=6.043)★

8. C.-H. Lee*(李其紘), H.-H. Chin, K.-Y. Zeng, Y.-J. Chang, A.-C. Yeh, J.-W. Yeh, S.-J. Lin, C.-C. Wang*(王俊杰), U. Glatzel, and E.-W. Huang*(黃爾文), "Tailoring Ferrimagnetic Transition Temperatures, Coercivity Fields, and Saturation Magnetization by Modulating Mn Concentration in $(\text{CoCrFeNi})_{1-x}\text{Mn}_x$ High-entropy Alloys", *Front. Mater.* **9**, 824285 (2022). (I.F.=3.985)★
9. S.-L. Chen, T.-Y. Chen, T.-L. Lin*(林鼎然), C.-A. Chen*(陳瓊安), S.-Y. Lin, Y.-L. Chiang, K.-H. Tung, and W.-Y. Chiang*(姜惟元), "Fast Control for Backlight Power-saving Algorithm Using Motion Vectors from the Decoded Video Stream", *Sensors* **22**, 7170 (2022). (I.F.=3.847)★
10. W.-H. Huang, H.-K. Wei, N. N. Quyen, P.-T. Yang, Y.-C. Cheng, Y.-T. Wang, Y.-K. Ko, C.-M. Tu*(杜建明), A. Yabushita, and C.-W. Luo*(羅志偉), "Energy-resolved Ultrafast Spectroscopic Investigation on the Spin-coupled Electronic States in Multiferroic Hexagonal HoMnO_3 ", *Materials* **15**, 5188 (2022). (I.F.=3.748)★
11. J.-H. Lin*(林家弘), G.-R. Chen, S.-J. Li, Y.-F. Song*(宋宇鋒), ————— and W.-R. Liu*(劉惟仁), "Gain-guiding Anisotropic Polarized Amplified Spontaneous Emissions from C-plane ZnO/ZnMgO Multiple Quantum Wells", *Materials* **15**, 6668 (2022). (I.F.=3.748)★
12. C.-K. Liu, W.-Y. Chiang*(姜惟元), P.-Z. Rao, P.-H. Hung, S.-H. Chen, C.-A. Chen*(陳瓊安), L.-H. Wang, P. A. R. Abu, and S.-L. Chen*(陳世綸), "The Uses of a Dual-band Corrugated Circularly Polarized Horn Antenna for 5G Systems", *Micromachines* **13**, 289 (2022). (I.F.=3.523)★

合作性 之 SCIE 論文

1. G. Zhu, P. Liang, C.-L. Huang, C.-C. Huang, Y.-Y. Li, S.-C. Wu, J. Li, F. Wang, X. Tian, W.-H. Huang, S.-K. Jiang, W.-H. Hung, H. Chen, M.-C. Lin, B.-J. Hwang, and H. Dai*, "High-capacity Rechargeable Li/Cl_2 Batteries with Graphite Positive Electrodes", *J. Am. Chem. Soc.* **144**, 22505 (2022). (I.F.=16.383)★
2. Y.-S. Chang, S.-H. Chou, Y.-J. Jhang, T.-S. Wu(吳泰興), L.-X. Lin, Y.-L. Soo, and I.-L. Hsiao*(蕭伊倫), "Extraction Method Development for Nanoplastics from Oyster and Fish Tissues", *Sci. Total Environ.* **814**, 152675 (2022). (I.F.=10.753)★
3. S.-H. Chou, Y.-K. Chuang, C.-M. Lee, Y.-S. Chang, Y.-J. Jhang, C.-W. Yeh, T.-S. Wu(吳泰興), C.-Y. Chuang, and I.-L. Hsiao*(蕭伊倫), "Visualization and (Semi-)quantification of Submicrometer Plastics through Scanning Electron Microscopy and Time-of-flight Secondary Ion Mass Spectrometry", *Environ. Pollut.* **300**, 118964 (2022). (I.F.=9.988)★
4. H. Chang, J.-Y. Chang, Y.-C. Chang, Y.-H. Chang, Y.-H. Chang, C.-H. Chen, C.-F. Chen, K.-Y. Chen, Y.-F. Chen*(陳永富), W.-Y. Chiang(姜惟元), W.-C. Chien, H. T. Doan, W.-C. Hung, W. Kuo, S.-B. Lai, H.-W. Liu, M.-W. OuYang, P.-I. Wu, and S.-S. Yu*(余欣珊), "First Results from the Taiwan Axion Search Experiment with a Haloscope at $19.6 \mu\text{eV}$ ", *Phys. Rev. Lett.* **129**, 111802 (2022). (I.F.=9.185)★
5. E.-C. Cho, C.-W. Chang-Jian, J.-H. Huang, T.-Y. Huang(黃子晏), N.-J. Wu, M.-T. Li, Y.-L. Chen, S.-C. Hsu*(許世杰), H. C. Weng*(翁輝竹), and K.-C. Lee*(李昆展), "Preparation of $\text{Ni(OH)}_2/\text{CuO}$ Heterostructures for Improved Photocatalytic Degradation of Organic Pollutants and Microorganism", *Chemosphere* **300**, 134484 (2022). (I.F.=8.943)★
6. Y.-J. Chiang, L.-Y. Chang, C.-Y. Cheng, C.-C. Chang, C.-L. Yeh, C.-J. Huang, S.-K. Jiang, K.-C. Ho, B.-J. Hwang, and M.-H. Yeh*(葉旻鑫), "Designing highly Transparent Electropolymerized PANI/rGO Nanocomposite as a Pt-free Electrocatalytic Layer in Photoelectrochromic Device for Self-powered Green Building", *Renew. Energy* **199**, 103 (2022). (I.F.=8.634)★
7. S. Nachimuthu, H.-J. Cheng, H.-J. Lai, Y.-H. Cheng, R.-T. Kuo, W. G. Zeier, B. J. Hwang(黃炳照), and J.-C. Jiang*, "First-principles Study on Selenium-doped $\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}$ Solid Electrolyte: Effects of Doping on Moisture Stability and Li-ion Transport Properties", *Mater. Today Chem.* **26**, 101223 (2022). (I.F.=7.613)★
8. S.-C. Hsu, H.-H. Chiang, T.-Y. Huang(黃子晏), S.-H. Chao, R. T. Wu, C.-Z. Lu, J.-H. Huang, C.-W. Chang-Jian*(張簡才萬), H. C. Weng*(翁輝竹), and H.-C. Chen*(陳効謙), "Morphology Evolution and Electrochemical Behavior of $\text{Ni}_x\text{Mn}_{1-x}(\text{OH})_2$ Mixed Hydroxides as High-performance Electrode for Supercapacitor", *Electrochim. Acta* **403**, 139692 (2022). (I.F.=7.336)★
9. Y.-S. Hsiao*(蕭育生), C.-W. Chang-Jian, T.-Y. Huang(黃子晏), Y.-L. Chen, J.-H. Huang, N.-J. Wu, S.-C. Hsu*(許世杰), and C.-P. Cheng*(陳志平), "High-performance Supercapacitor Based on a Ternary Nanocomposites of NiO, Polyaniline, and Ni/NiO-decorated MWCNTs", *J. Taiwan Inst. Chem. Eng.* **134**, 104318 (2022). (I.F.=5.477)★

10. J. M. Solomon, S. I. Ahmad, A. Dave, L.-S. Lu, F. H. Mirzaee, S.-C. Lin, S.-H. Chen, C.-W. Luo(羅志偉), W.-H. Chang, and T.-H. Her*, "Ultrafast Laser Ablation, Intrinsic Threshold, and Nanopatterning of Monolayer Molybdenum Disulfide", *Sci. Rep.* **12**, 6910 (2022). (I.F.=4.997)★
11. P. Chen*(陳鵬), Y.-H. Chan*, R.-Y. Liu(劉若亞), H. T. Zhang, Q. Gao, A.-V. Fedorov, M. Y. Chou*(周美吟), and T.-C. Chiang*, "Dimensional Crossover and Symmetry Transformation of Charge Density Waves in VSe_2 ", *Phys. Rev. B* **105**, L161404 (2022). (I.F.=3.908)★
12. Y.-H. Lee, S. Brahma, P.-C. Huang(黃柏嘉), S.-C. Wang*(王聖璋), and J.-L. Huang*(黃肇瑞), "Molybdenum Carbide (Mo_2C) and Reduced Graphene Oxide (rGO) Nano-composites as an Efficient Electrocatalyst for Water Splitting", *Mater. Lett.* **316**, 131934 (2022). (I.F.=3.574)★
13. S.-L. Chen, T.-Y. Chen, Y.-C. Huang, C.-A. Chen*(陳瓊安), H.-S. Chou, Y.-Y. Huang, W.-C. Lin, T.-C. Li, J.-J. Yuan, P. A. R. Abu, and W.-Y. Chiang(姜惟元), "Missing Teeth and Restoration Detection Using Dental Panoramic Radiography Based on Transfer Learning With CNNs", *IEEE Access* **10**, 118654 (2022). (I.F.=3.476)★
14. L.-H. Wang*(王量弘), Y.-T. Yu, W. Liu, L. Xu, C.-X. Xie, T. Yang, I.-C. Kuo, X.-K. Wang, J. Gao, P.-C. Huang, S.-L. Chen, W.-Y. Chiang(姜惟元), and P. A. R. Abu, "Three-heartbeat Multilead ECG Recognition Method for Arrhythmia Classification", *IEEE Access* **10**, 44046 (2022). (I.F.=3.476)★
15. T. Hashimoto, T. Nam, N. Muramatsu, J. K. Ahn, W. C. Chang, J. Y. Chen(陳家益), M. L. Chu, S. Daté, T. Gogami, H. Goto, H. Hamano, Q. H. He, K. Hicks, T. Hiraiwa, Y. Honda, T. Hotta, H. Ikuno, Y. Inoue, T. Ishikawa, I. Jaegle, J. M. Jo, Y. Kasamatsu, H. Katsuragawa, S. Kido, Y. Kon, S. Masumoto, Y. Matsumura, M. Miyabe, K. Mizutani, T. Nakamura, T. Nakano, M. Niiyama, Y. Nozawa, Y. Ohashi, H. Ohnishi, T. Ohta, K. Ozawa, C. Rangacharyulu, S. Y. Ryu, Y. Sada, T. Shibukawa, H. Shimizu, R. Shirai, K., "Differential Cross Sections and Photon Beam Asymmetries of η Photoproduction on the Proton at $E_\gamma = 1.3\text{--}2.4$ GeV", *Phys. Rev. C* **106**, 035201 (2022). (I.F.=3.199)★
16. J.-H. Chang, C.-Y. Lin(林俊延), and R.-K. Lee*(李瑞光), "Quantum Harmonic Oscillators with Nonlinear Effective Masses in the Weak Density Approximation", *Phys. Scripta* **97**, 025205 (2022). (I.F.=3.081)★
17. C.-Y. Tseng, Y.-J. Wu(吳宇中), and Y.-P. Lee*(李遠鵬), "Infrared Spectra of 1-quinolinium ($C_9H_7NH^+$) Cation and Quinolinyl Radicals (C_9H_7NH and 3-, 4-, 7-, and 8- HC_9H_7N) Isolated in Solid Para-hydrogen", *J. Phys. Chem. A* **126**, 2361 (2022). (I.F.=2.944)★
18. H. Chang, J.-Y. Chang, Y.-C. Chang, Y.-H. Chang, Y.-H. Chang, C.-H. Chen, C.-F. Chen, K.-Y. Chen, Y.-F. Chen*(陳永富), W.-Y. Chiang(姜惟元), W.-C. Chien, H. T. Doan, W.-C. Hung, W. Kuo, S.-B. Lai, H.-W. Liu, M.-W. OuYang, P.-I. Wu, and S.-S. Yu, "Taiwan Axion Search Experiment with Haloscope: Designs and Operations", *Rev. Sci. Instrum.* **93**, 084501 (2022). (I.F.=1.843)★
19. P.-Y. Chang(張博宇), Y.-C. Lin, M.-H. Kuo, C.-H. Du, C.-J. Hsieh, M.-F. Huang, M.-C. Jheng(鄭名城), J.-K. Liu, S.-H. Yang, I.-L. Yeh, and F. J. Wessel, "One-kilojoule Pulsed-power Generator for Laboratory Space Sciences", *Rev. Sci. Instrum.* **93**, 043505 (2022). (I.F.=1.843)★
20. Y.-R. Cai, Y.-T. Liu, X.-F. Luo, Y.-Y. Lee(李英裕), K.-T. Tan, and I.-C. Chen*(陳益佳), "Multilayers of Avidin-biotin Complexes as Spacers Used in the Study of the Effect of Metal-enhanced Fluorescence", *J. Chin. Chem. Soc.-Taip.* **69**, 979 (2022). (I.F.=1.753)★

Neutron Project

主導性 之 SCIE 論文

1. V. Gurylev, "A Review on the Development and Advancement of Ta_2O_5 as a Promising Photocatalyst", *Mater. Today Sustain.* **18**, 100131 (2022). (I.F.=7.244)★
2. M.-R. Cong, C.-W. Wang*(王進威), W.-J. Ren*(任衛軍), M. Avdeevd, C. D. Ling, F. Gao, B. Li, and Z.-D. Zhang, "Magnetic Ordering in the Rhombohedral α - $DyGa_3$ ", *J. Alloy. Compd.* **903**, 163906 (2022). (I.F.=6.371)★
3. C.-W. Wang*(王進威), S. K. Karna, S.-I. Yano, C.-H. Lee, M. Avdeev, C. S. Lue, and C. N. Kuo, "Magnetic Properties and Noncollinear Spin Structure of the Tin-rich Stannide $Ho_5Co_6Sn_{18}$ ", *Phys. Rev. B* **105**, 104429 (2022). (I.F.=3.908)★

合作性之 SCIE 論文

1. W. Li, K. Lin*(林鯤), Y. Yan, C. Yu, Y. Cao, X. Chen*(陳昕), C.-W. Wang(王進威), K. Kato, Y. Chen, K. An, Q. Zhang, L. Gu, Q. Li, J. Deng, and X. Xing*(邢獻然), "*A Seawater-corrosion-resistant and Isotropic Zero Thermal Expansion (Zr,Ta)(Fe,Co)₂ Alloy*", Adv. Mater. **34**, 2109592 (2022). (I.F.=32.086)☆
2. Y. Peng, Z. Lin, G. Tian, J. Yang, P. Zhang, F. Wang, P. Gu, X. Liu, C.-W. Wang(王進威), M. Avdeev, F. Liu, D. Zhou, R. Han, P. Shen, W. Yang*(楊文雲), S. Liu, Y. Ye, and J. Yang, "*Controlling Spin Orientation and Metamagnetic Transitions in Anisotropic van der Waals Antiferromagnet CrPS₄ by Hydrostatic Pressure*", Adv. Funct. Mater. **32**, 2106592 (2022). (I.F.=19.924)☆
3. X. Lai, M.-L. Han, Y. Ding, S. H. Chow, A. P. Le Brun, C.-M. Wu(吳浚銘), P. J. Bergen, J.-H. Jiang, H.-Y. Hsu, B. W. Muir, J. White, J. Song, J. Li*, and H.-H. Shen*, "*A Polytherapy Based Approach to Combat Antimicrobial Resistance Using Cubosomes*", Nat. Commun. **13**, 343 (2022). (I.F.=17.694)☆
4. S. Bao, W. Wang, Y. Shangguan, Z. Cai, Z.-Y. Dong, Z. Huang, W. Si, Z. Ma, R. Kajimoto, K. Ikeuchi, S. Yano(矢野真一郎), S.-L. Yu*(于順利), X. Wan, J.-X. Li*(李建新), and J. Wen*(溫錦生), "*Neutron Spectroscopy Evidence on the Dual Nature of Magnetic Excitations in a van der Waals Metallic Ferromagnet Fe_{2.72}GeTe₂*", Phys. Rev. X **12**, 011022 (2022). (I.F.=14.417)☆
5. C. Yu, K. Lin*(林鯤), Y. Cao, W. Li, Y. Chen, K. An, C.-W. Wang(王進威), K. Kato, Q. Li, J. Deng, and X. Xing*(邢獻然), "*Two-dimensional Zero Thermal Expansion in Low-cost Mn_xFe_{5-x}Si₃ Alloys via Integrating Crystallographic Texture and Magneto-volume Effect*", Sci. China-Mater. **65**, 1912 (2022). (I.F.=8.640)☆
6. Y.-S. Wu, J.-Y. Ma, J. P. Mata, C.-M. Wu(吳浚銘), K.-L. Hsu, and C.-T. Lo*(羅介聰), "*Manipulating the Structures and Photoresponsive Properties of an Azobenzene-containing Triblock Copolymer by Changing Solvency and Adding Salts*", J. Mol. Liq. **348**, 118013 (2022). (I.F.=6.633)☆
7. X. X. Wang, W. Q. Wang, W. D. Hutchison, C. W. Wang(王進威), H. Y. Hao, F. Su, Y. F. Xue, J. C. Debnath, S. J. Campbell, Z. X. Cheng*, and J. L. Wang*, "*Magnetic Structure, Magneto-caloric Properties and Magnetic Critical Behaviours of LaMn₂Ge₂ Compounds*", J. Alloy. Compd. **909**, 164784 (2022). (I.F.=6.371)☆
8. K. Moovendaran, R. Kalaivanan, I. P. Muthuselvam, K. R. Babu, S. Lee, C. H. Lee, K. S. Bayikadi, N. Dhenadhayalan, W.-T. Chen, C.-W. Wang(王進威), Y.-C. Lai(賴彥仲), Y. Iizuka, K.-Y. Choi, V. B. Nalbandyan, and R. Sankar*, "*Triangular Magnet Emergent from Noncentrosymmetric Sr_{0.94}Mn_{0.86}Te_{1.14}O₆ Single Crystals*", Inorg. Chem. **61**, 19058 (2022). (I.F.=5.436)☆
9. C. Su, X.-T. Zeng, Y. Li, N. Ma, Z. Lin, C. Zhang, C.-W. Wang(王進威), Z. Chen, X. Lu, W. Li, X.-L. Sheng, and W. Jin*(金文濤), "*Zigzag Magnetic Order in a Novel Tellurate Compound Na_{4-δ}NiTeO₆ with S=1 Chains*", Sci. China-Phys. Mech. Astron. **65**, 297511 (2022). (I.F.=5.203)☆
10. M.-H. Ma, E. Batsaikhan, H.-N. Chen, T.-Y. Chen, C.-H. Lee, W.-H. Li*(李文獻), C.-M. Wu(吳浚銘), and C.-W. Wang(王進威), "*Non-conventional Superconductivity in Magnetic In and Sn Nanoparticles*", Sci. Rep. **12**, 775 (2022). (I.F.=4.997)☆
11. M. Fujihara*, Y. Sakuma, S. Mitsuda, A. Nakao, K. Munakata, R. A. Mole, S. Yano(矢野真一郎), D. H. Yu, K. Takehana, Y. Imanaka, M. Akaki, S. Okubo, and H. Ohta, "*Relief of Spin Frustration through Magnetic Anisotropy in the Quasi-one-dimensional S=1/2 Antiferromagnet Na₂CuSO₄Cl₂*", Phys. Rev. B **105**, 144410 (2022). (I.F.=3.908)☆
12. X. Wang, C. Wang, B. Liu, K. Jia, X. Ma, G. Li, X. Wang, C.-W. Wang(王進威), Y. Shi*(石友國), Y.-F. Yang*(楊義峰), and S. Li*(李世亮), "*Neutron Diffraction and Linear Grüneisen Parameter Studies of Magnetism in NdFe₂Ga₈*", Phys. Rev. B **105**, 035152 (2022). (I.F.=3.908)☆
13. X. Zhao, K. Ran, J. Wang, S. Bao, Y. Shangguan, Z. Huang, J. Liao, B. Zhang, S. Cheng, H. Xu, W. Wang, Z.-Y. Dong, S. Meng, Z. Lu, S. Yano(矢野真一郎), S.-L. Yu*(于順利), J.-X. Li*(李建新), and J. Wen*(溫錦生), "*Neutron Spectroscopy Evidence for a Possible Magnetic-field-induced Gapless Quantum-spin-liquid Phase in a Kitaev Material α-RuCl₃*", Chin. Phys. Lett. **39**, 057501 (2022). (I.F.=2.293)☆
14. D. Ueta*, R. Kobayashi, H. Sawada, Y. Iwata, S.-I. Yano(矢野真一郎), S. Kuniyoshi, Y. Fujisawa, T. Masuda, Y. Okada, and S. Itoh, "*Anomalous Magnetic Moment Direction under Magnetic Anisotropy Originated from Crystalline Electric Field in van der Waals Compounds CeTe₃ and CeTe₂Se*", J. Phys. Soc. JPN. **91**, 094706 (2022). (I.F.=1.933)☆

協助性之 SCIE 論文

1. M.-Y. Luo, T.-N. Lam, P.-T. Wang, N.-T. Tsou, Y.-J. Chang, R. Feng, T. Kawasaki, S. Harjo, P. K. Liaw, A.-C. Yeh, S. Y. Lee*, J. Jain*, and E.-W. Huang*(黃爾文), "Grain-size-dependent Microstructure Effects on Cyclic Deformation Mechanisms in CoCrFeMnNi High-entropy-alloys", *Scripta Mater.* **210**, 114459 (2022). (I.F.=6.302)◆
2. M. Sun, J. Wen, Z. Pan*(潘哲君), B. Liu, T. P. Blach*, Y. Ji, Q. Hu, B. Yu, C. Wu, and Y. Ke, "Pore Accessibility by Wettable Fluids in Overmature Marine Shales of China: Investigations from Contrast-matching Small-angle Neutron Scattering (CM-SANS)", *Int. J. Coal Geol.* **255**, 103987 (2022). (I.F.=6.300)◆
3. H. Chae, M. Y. Luo, E.-W. Huang*(黃爾文), E. Shin, C. Do, S.-K. Hong, W. Woo, and S. Y. Lee*, "Unearthing Principal Strengthening Factors Tuning the Additive Manufactured 15-5 PH Stainless Steel", *Mater. Charact.* **184**, 11645 (2022). (I.F.=4.537)◆
4. I. P. Muthuselvam*, R. Madhumathy, K. Saranya, K. Moovendaran, S. Lee, K.-Y. Choi, W.-T. Chen, C.-W. Wang, P.-J. Chen, M. Ponnuragan, M.-N. Ou, Y.-Y. Chen, H.-S. Kim, and R. Sankar*, "Spin-singlet Ground State of the Coupled $J_{\text{eff}}=1/2$ Alternating Chain System $\text{Sr}_2\text{Co}(\text{SeO}_3)_3$ ", *Phys. Rev. B* **106**, 214417 (2022). (I.F.=3.908)◆
5. Y. S. Kim, H. Chae, E.-W. Huang, J. Jain, S. Harjo, T. Kawasaki, S. I. Hong*, and S. Y. Lee*, "Microstructural Evolution and Mechanical Properties of Non-equiatomic $(\text{CoNi})_{74.66}\text{Cr}_{17}\text{Fe}_{8}\text{C}_{0.34}$ High-entropy Alloy", *Materials* **15**, 1312 (2022). (I.F.=3.748)◆
6. T.-N. Lam, Y.-H. Wu, C.-J. Liu, H. Chae, S.-Y. Lee*, J. Jain*, K. An, and E.-W. Huang*(黃爾文), "Transient Phase-driven Cyclic Deformation in Additively Manufactured 15-5 PH Steel", *Materials* **15**, 777 (2022). (I.F.=3.748)◆
7. T.-N. Lam*, M.-Y. Luo, T. Kawasaki, S. Harjo, J. Jain, S.-Y. Lee, A.-C. Yeh, and E.-W. Huang*(黃爾文), "Tensile Response of As-cast CoCrFeNi and CoCrFeMnNi High-entropy Alloys", *Crystals* **12**, 157 (2022). (I.F.=2.670)◆

合作性之非 SCIE 論文

1. Q. Xu, Y. Liu, S. Hao, J. Qian, C. Su, C.-W. Wang(王進威), T. Hansen, Z. Fu, Y. Su, W. Li, G.-H. Cao*, Y. Xiao*, and W. Jin*, "Evolution from Helical to Collinear Ferromagnetic Order of the Eu^{2+} Spins in $\text{RbEu}(\text{Fe}_{1-x}\text{Ni}_x)_4\text{As}_4$ ", *Phys. Rev. Res.* **4**, 013077 (2022). ☆

內部技術報告

1. 張正星, "Technical Specifications for the Mechanical Engineering of Elliptically Polarized Undulator System EPU48/NSRRC", 1970.
2. 廖晉坤, 李淑華, 許國棟, 鄭永森, 胡國華, "Design and Implementation of a New Control System for TLS Electron Gun Pulser", 1970.
3. 黃至賢, 許國棟, 鄭永森, 邱斐珍, 胡國華, "Injection Tune Measurement Using Numerical Analysis of the Fundamental Frequencies", 1970.
4. 詹智全, 徐漾漾, 朱耘諒, 林富源, 陳輝煌, 黃永信, 黃昭銓, "Design, Manufacture and Measurement for Proton Beam Scanning System", 1970.
5. 彭仁志, "Calculate Monochromator Focusing Using Neural Network", 1970.
6. 彭仁志, "SIKA Instrument Control System Upgrade", 1970.
7. 黃思榮, 林耀光, "TLS Booster Linac Klystron Modulator Operation Output Waveform Analysis", 2022.
8. 陳智偉, 陳雄, 徐漾漾, 林富源, 楊智勝, 黃睿哲, "Design, Array Assembly and Measurement Results for Standard Magnetic Array", 1970.
9. 張進春, 詹哲鎧, 許森元, 范棋翔, 許國棟, 林克剛, "Design and Fabrication of a Multipole Injection Kicker (MIK) Test Unit for TPS Injection", 2022.
10. 陳宏哲, 吳俊億, 廖志裕, 鄭永森, "Motion Control Test Bench for CUT18", 2022.
11. 江良志, 劉定國, 陳鑫偉, "DCMM and ID Gap Auto-adjust Mechanism Following the Energy Setting for TPS 13A Beamline", 2022.
12. 黃昭銓, 黃永信, 劉國賓, "Silverlink Taskmaster Controller", 2022.
13. 陳柏穎, 楊易晨, 張進春, 詹哲鎧, 鄭家沐, 薛秦, 鄭宇尊, 蕭元銘, 郭彥宏, "Design and Installation of the TPS Vacuum System of Gamma-ray", 2022.

14. 鄭家沐, 詹哲鎧, 鄭宇尊, 陳柏穎, 郭彥宏, 張進春, "*Evaluation of Installing Acoustic Delay Line in TPS Front End-2*", 2022.
15. 張和平, 蔡光隆, 陳慶隆, 范棋翔, 林克剛, "*The Beam Test of the TPS LINAC with LLRF Backup Components*", 2022.
16. 張和平, 范棋翔, 蔡光隆, 陳慶隆, 林克剛, "*The Operation Parameters Optimization of the TPS Injector*", 2022.
17. 花志宇, 王端正, 傅皇文, "*Performance Test and Improvement of Sliding Stages for Mirror Movement Platform in the Beamline*", 1970.
18. 賴惟揚, 許耿豪, 管建銑, "*Mechanical Design of the In-vacuum Tapered Undulator in Taiwan Photon Source*", 2022.
19. 范棋翔, 邱茂森, 詹哲鎧, 張進春, 許庭瑋, 林威佑, 黃斌源, 李宗諭, 洪志宇, 陳伯穎, 李淑華, 吳俊億, 胡國華, 許森元, 郭長和, 許國棟, 林克剛, "*Sextupole Injection at TPS*", 2022.
20. 高凱揚, 馮學深, 趙宣堯, 葉上菁, 陳日晃, 花志宇, 黃迪靖, 陳建德, "*Ultra High Precision Real Time In-vacuum Long Trace Profiler*", 1970.
21. 朱耘諒, 黃明雄, 陳雄, 徐漾漾, 林富源, 詹智全, "*The All Types of Correctors in TPS*", 2022.
22. 許耿豪, 彭賢耀, 管建銑, 陳輝煌, 賴惟揚, "*Mechanical Design of TPS Wiggler Magnet with 100mm Period Length*", 2022.
23. 王懷三, 賴惟揚, 許耿豪, 管建銑, 胡芝瑋, 陳興安, 許博淵, "*Design and Implementation of the Automatic Control System at TLS 07A1 Endstation*", 1970.
24. 李志甫, "*A Useful Guide for Experimental Practice in X-ray Absorption Spectroscopy*", 2022.

備註: 1. I.F. (Impact Factor)以 2021 JCR (Journal Citation Reports) 為資料依據。

2. “★” 表中心主導性論文(主導性論文指該論文中心同仁為第一作者或通訊作者);

“☆” 表中心合作性論文(合作性論文指該論文的作者群中有中心同仁);

“◆” 表中心協助性論文(協助性論文指該論文作者群中無中心同仁, 但該論文使用到同步輻射光源)

3.資料更新日期: 2023-01-13

111 年財團法人國家同步輻射研究中心 專利清單

序號	專利名稱	類別	公告日	證書字號	發明人
1.	BALUN	發明	2022/1/18	美國專利 11,228,079 B1	尤宗旗、王兆恩、張隆海
2.	SPIRALFÖRMIGE PERMANENTMAGNETSTRUKTUR UND UNDULATOR MIT VERWENDUNG DAVON	發明	2022/4/6	德國專利 602018033247.2	張正祥、郭政穎、張正星
3.	SPIRALFORMAD PERMANENTMAGNETSTRUKTUR OCH UNDULATOR MEDANVÄNDNING DÄRAV	發明	2022/4/6	瑞典專利 18188819.9	張正祥、郭政穎、張正星
4	SPIRALFÖRMIGE PERMANENTMAGNETSTRUKTUR UND UNDULATOR MIT VERWENDUNG DAVON	發明	2022/4/6	瑞士專利 03454628	張正祥、郭政穎、張正星
5	FAST-SWITCH UNDULATOR AND METHOD FOR POLARIZING ELECTRON BEAM	發明	2022/6/7	美國專利 11,357,095 B2	黃清鄉、陳思達、鍾廷翊、詹智全
6	可撓性電極及びその製造方法	發明	2022/6/6	日本專利 特許第 7084516 号	莊偉綜、郭榮豪、鄧名傑
7	可撓電極及其制造方法	發明	2022/10/18	ZL 202110156133.8	莊偉綜、郭榮豪、鄧名傑

柒、111 年度代表性論文摘要

序號：1		
利用之光束線編號：	SP12B1、TLS07、TLS16A	論文清單編號：主導性-31
S.-W. Chen*(陳世偉), S.-A. Chen(陳興安), T.-S. Chan(詹丁山), S.-C. Weng(翁世境), Y.-F. Liao(廖彥發), N. Hiraoka(平岡望), T.-Y. Chen, B.-Y. Shew(許博淵), J.-M. Chen(陳錦明), and C.-H. Lee, "Polymorphic Transition to Metastable Phases in Hollow Structured Silicon Anode in a Li-ions Battery", Appl. Mater. Today 26 , 101333 (2022). (I.F.=8.663)★		
<p>標題：鋰電池矽陽極之特殊結構與多形態相變化</p> <p>摘要：</p> <p>開發高電容量鋰電池的關鍵是使用矽陽極並有效控制充放電過程發生的體積膨脹。但是矽陽極發生體積膨脹並造成極片破裂與電池失效的問題一直沒能有效解決。沒能解決的原因，是因為不能徹底瞭解矽陽極在充放電過程發生的細微結構變化。我們製作中空球殼結構的矽陽極粉末，並利用高解析的同步輻射X光繞射、X光吸收光譜分析來清楚解析充放電過程的結構變化。發現中空球殼結構矽陽極粉末在充電(鋰化反應)過程會發生polymorphic transition並形成LiSi、Li₂Si、Li₁₃Si₄與Li_{4.1}Si相結構。鋰化反應的最終相Li_{4.1}Si與傳統矽陽極粉末所形成的Li₁₅Si₄結構不同，可以容納更多的鋰離子，中空球殼結構矽陽極因此在250圈的充放電循環之後仍保有2500 mAh/g的電容量。Li_{4.1}Si原是高溫穩定相，只存在於475度以上的高溫環境，Li_{4.1}Si也能存在於常溫的鋰電池陽極結構中是因為中空球殼結構矽陽極粉末能提供高過飽和度與高表面能來降低介穩相的臨界成核尺寸。不只中空球殼結構，Li_{4.1}Si也會在鋰化反應後的奈米顆粒、奈米線或多孔結構中存在，只要該結構滿足polymorphic transition的進行條件。</p>		
<p>圖表補充</p> <p>同步輻射X光繞射與X光吸收光譜驗證polymorphic transition與Li_{4.1}Si形成</p>		

序號：3

利用之光束線編號：

TLS 11A, TLS 16A1, TPS 44A

論文清單編號：合作性-69

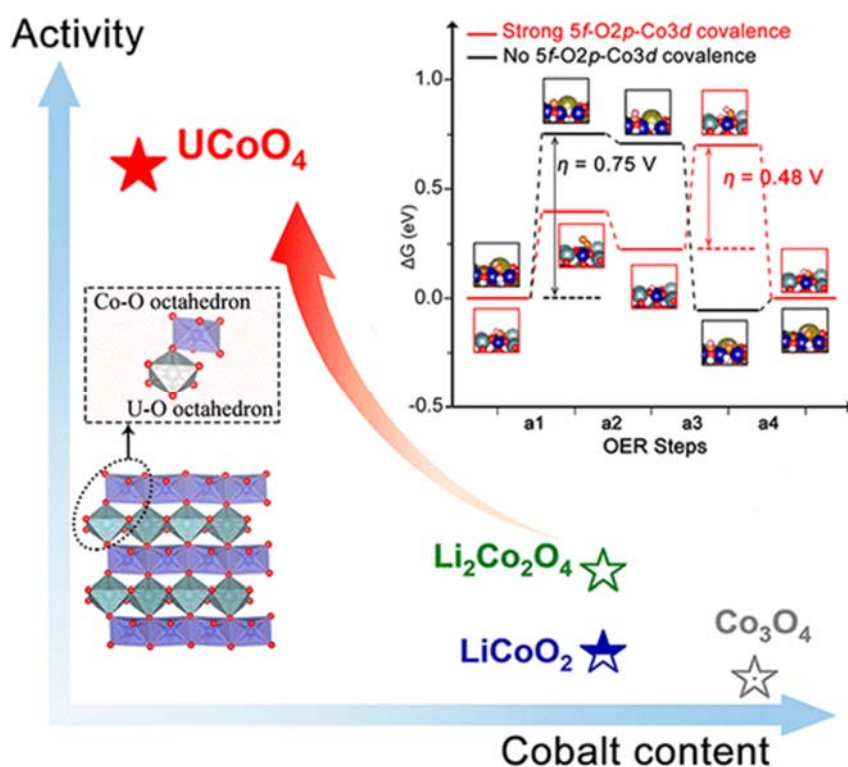
X. Lin, Y.-C. Huang, Z. Hu*(胡志偉), L. Li, J. Zhou, Q. Zhao, H. Huang, J. Sun, C.-W. Pao(包志文), Y.-C. Chang(張又中), H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), C.-L. Dong, J.-Q. Wang*(王建強), and L. Zhang*(張林娟), "5f Covalency Synergistically Boosting Oxygen Evolution of UCoO_4 Catalyst", J. Am. Chem. Soc. **144**, 416 (2022). (I.F.=16.383)☆

標題：5f共價協同催化增強 UCoO_4 的催化性能

摘要：

多金屬位點間的電子結構調控，是設計高效催化劑的關鍵。目前的大多數研究均集中於通過其它d-族金屬調控3d過渡金屬活性離子，而很少研究f-族金屬對電子結構的調控作用。在本文中，開發出一種新型的催化劑 UCoO_4 ，其具有 CoO_6 和5f相關的 UO_6 八面體；作為5f共價化合物的獨特示例，由於結構中存在著U 5f–O 2p–Co 3d網絡，該 UCoO_4 化合物表現出增強的電催化析氧反應(OER)活性。在 10 mA cm^{-2} 的電流密度下， UCoO_4 催化劑表現出低至250 mV的過電位，優於此前報導的其它單一鈷基催化劑。X射線吸收光譜表明在OER過程中，初始 UCoO_4 中的 Co^{2+} 離子會轉化為高價態的 $\text{Co}^{3+/4+}$ ，而 U^{6+} 保持不變，這說明只有Co位點是活性中心。密度泛函理論計算表明，在U 5f–O 2p–Co 3d網絡中， U^{6+} -5f的共價鍵協同增強了 $\text{Co}^{3+/4+}$ 的OER活性。該研究為通過獨特的5f元素調控電子結構開辟了新途徑。

圖表補充



作為一種獨特的3d-5f控制型電催化劑， UCoO_4 表現出優異的水分解性能。X射線光譜顯

示，強的U 5f-O 2p共價可以通過一個完美有序的U-O-Co網絡協同提高Co位點的OER活性。

序號：4

利用之光束線編號：

TPS 44A

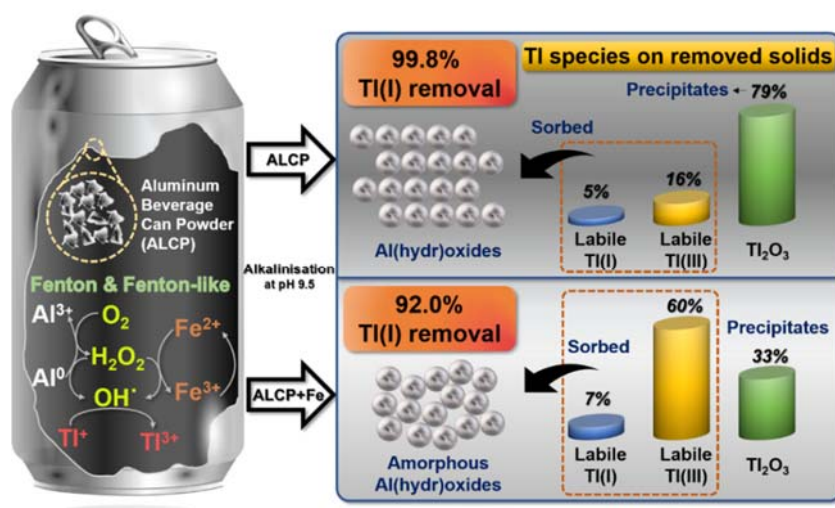
論文清單編號：協助性-54

K.-Y. Chen, Y.-M. Tzou, L.-C. Hsu, J.-W. Guo, Y.-L. Cho, H.-Y. Teah, Y.-C. Hsieh, and Y.-T. Liu*(劉雨庭), "Oxidative Removal of Thallium(I) Using Al Beverage Can Waste with Amendments of Fe: Tl Speciation and Removal Mechanisms", Chem. Eng. J. **427**, 130846 (2022). (I.F.=16.744)◆

標題：應用飲料鋁罐廢棄物與鐵的改質來氧化移除一價鉈：鉈的物種分析與移除機制摘要：

環境中檢測出新興污染物鉈(Tl)顯示急需發展Tl的移除技術。由於Tl(III)的低溶解度，將Tl(I)氧化後沉澱移除，被認為是可行的方法。本研究回收飲料鋁罐，製成鋁粉(AlCP)，作為零價鋁的替代品，進行類 Fenton的Tl(I)氧化反應，隨後提高系統pH值至9.5，誘發Tl(III)沉澱，同時也將Fe(III)或Fe(II)加入AlCP系統，根據Tl在固相及液相的物種分布轉變，探討氧化沉澱機制。結果顯示，與純AlCP系統相比，添加Fe(III)/Fe(II)可促進Tl(I)的氧化，但其鹼化後的移除效果卻較純AlCP系統差。在AlCP/ Fe(III)/Fe(II)系統中，Tl(I)最大移除效率約為92%，然而在純AlCP系統中，其可高達99.8%。Tl-XANES數據指出，在鹼化後的固體樣品上，92–95%的Tl為Tl(III)，但Tl傾向以穩定的 Tl_2O_3 存在純AlCP系統中，而在AlCP/Fe(III)/Fe(II)中則是以較不穩定的Tl(III)離子吸附在所生成的鋁(氫)氧化物上。這種吸附的Tl(III)脫附後，容易被還原進而溶解，說明了加入Fe(III)/Fe(II)反而使Tl的去除效率降低。這項研究證實了，回收的AlCP與需要耗費大量能源與化學藥劑合成的奈米複合材料有相似程度的Tl(I)去除效率，使用AlCP進行Tl(I)移除可達到環境復育與廢棄物回收再利用之雙贏。

圖表補充



序號：5

利用之光束線編號：

TPS45, BL12XU

論文清單編號：合作性-91

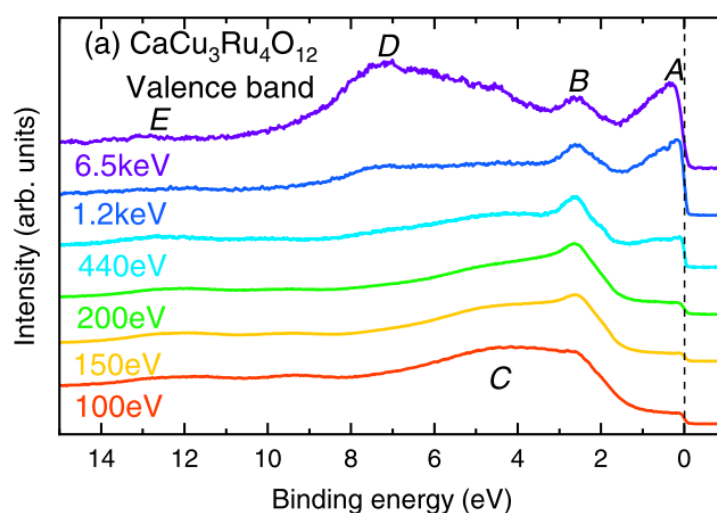
D. Takegami, C. Y. Kuo, K. Kasebayashi, J.-G. Kim, C. F. Chang, C. E. Liu, C. N. Wu, D. Kasinathan, S. G. Altendorf, K. Hofer, F. Meneghin, A. Marino, Y. F. Liao(廖彥發), K. D. Tsuei(崔古鼎), C. T. Chen(陳建德), K.-T. Ko, A. G. unther, S. G. Ebbinghaus, J. W. Seo, D. H. Lee, G. Ryu, A. C. Komarek, S. Sugano, Y. Shimakawa, A. Tanaka, T. Mizokawa, J. Kunes, L. H. Tjeng*, and A. Hariki*, "*CaCu₃Ru₄O₁₂: a High-kondo-temperature Transition-metal Oxide*", Phys. Rev. X **12**, 011017 (2022). (I.F.=14.417)☆

標題：CaCu₃Ru₄O₁₂:高近藤溫度之過度金屬氧化物

摘要：

利用局域密度近似+動態平均場理論以及軟X光和硬X光吸收光譜來全方面的研究CaCu₃Ru₄O₁₂之物理特性。我們成功地觀察到了Cu和Ru之間的關聯作用。從Cu 2p核級圖譜我們判斷：Cu²⁺離子會和非局域電子庫產生交互作用。光能量依賴光電子能譜讓我們得以區分不同元素如Ru、Cu或O對光電子能譜的貢獻；該資訊被進一步用在優化動態平均場理論計算上。計算所得到的電荷及自旋磁化率顯示CaCu₃Ru₄O₁₂是一個典型的近藤系統，其近藤溫度會落在500K-1000K的範圍裡。

圖表補充



CaCu₃Ru₄O₁₂的光能量依賴光電子能譜

序號：6

利用之光束線編號：

TPS 19A

論文清單編號：合作性-33

Z. Yang, Y. Zhao, Y. Zhou, J. Qiao, Y.-C. Chuang(莊裕鈞), M. S. Molokeev, and Z. Xia*(夏志國), "*Giant Red-shifted Emission in (Sr/Ba)Y₂O₄:Eu²⁺ Phosphor Toward Broadband Near-infrared Luminescence*", Adv. Funct. Mater. **32**, 2103927 (2022). (I.F.=19.924)☆

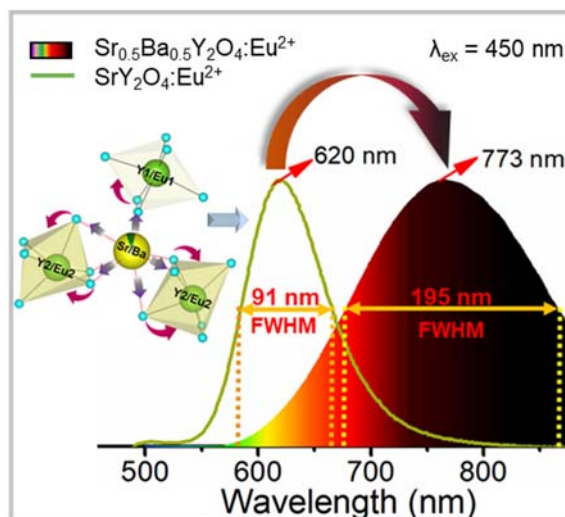
標題：(Sr,Ba)Y₂O₄:Eu²⁺螢光粉中巨大的紅移發射以實現寬頻近紅外發光

摘要：

近紅外 (Near-infrared, NIR) 光譜可以為各行各業帶來變革，而近紅外光源的研發至關重要。以近紅外螢光粉為基礎的螢光粉轉換型發光二極體光源是近年來的研究熱點，而近紅外螢光粉的設計與發現成為了關鍵。在本篇論文中，作者設計合成了Eu²⁺啟動的SrY₂O₄紅色螢光粉，利用Sr/Ba替換來調控Eu²⁺的局域環境，使得Eu²⁺的發射主峰產生了從620 nm到773 nm的寬範圍紅移。本研究收集了SrY₂O₄:0.1Eu²⁺的同步輻射X光粉末繞射數據，結合Rietveld結構精算，證實了Eu²⁺在Sr、Y1和Y2原子座標上的占比分

別為1.8%、5.2%和2.8%。 Eu^{2+} 的近紅外發射歸因於 $[\text{Y1/Eu1O}_6]$ 和 $[\text{Y2/Eu2O}_6]$ 的多面體畸變而增大史托克位移(Stokes shift)和晶體場強度(Crystal field)。結合Y/Eu周圍電荷分佈的研究證實了Eu-O鍵的共價性提高使得質心位移降低，有助於發射移向近紅外區域。基於所製作的近紅外光源性能進行了評估，展示了這種材料在非可見光源方面的應用潛力，並推動近紅外光源領域的基礎研究與應用水準。

圖表補充



$(\text{Sr, Ba})\text{Y}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$ 中 Eu^{2+} 佔據 $\text{SrO}_8, \text{Y1O}_6, \text{Y2O}_6$ 多面體示意圖，及 $(\text{Sr, Ba})\text{Y}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$ 的紅光發射和近紅外發射光譜圖

序號：7

利用之光束線編號：

TPS45A, TLS11A

論文清單編號：合作性
-8

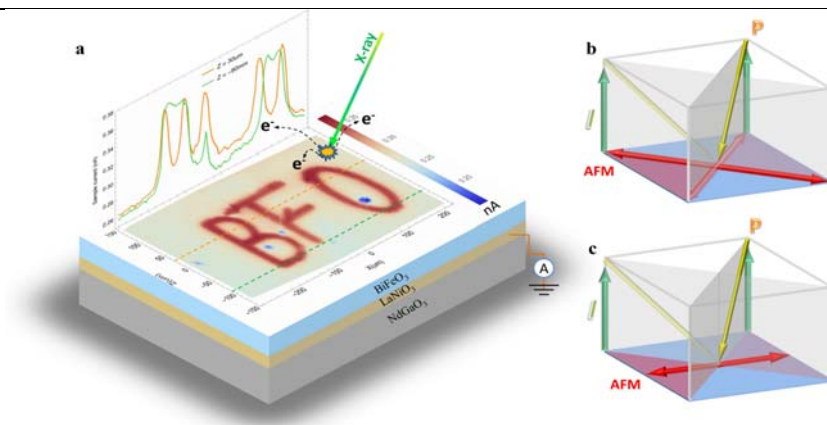
C.-Y. Kuo*(郭昌洋), Y.-D. Liou, Z. Hu, S.-C. Liao, H.-M. Tsai, H.-W. Fu, C.-Y. Hua, Y.-C. Chen, H.-J. Lin(林宏基), A. Tanaka, C.-T. Chen(陳建德), J.-C. Yang, and C.-F. Chang, "Photonic-crafting of Non-volatile and Rewritable Antiferromagnetic Spin Textures with Drastic Difference in Electrical Conductivity", Adv. Mater. **34**, 2200610 (2022). (I.F.=32.086)☆

標題：光刻非易失性並可重複電讀取之反鐵磁電子自旋紋理

摘要：

反鐵磁自旋電子學是非易失性數據存儲和信息處理的新興領域。反鐵磁材料的零淨磁化和零雜散場消除了相鄰單元之間的干擾，從而實現了高密度存儲器集成。然而，這種不可見的磁特性同時也對控制和檢測反鐵磁體的磁態提出了很大的挑戰。在本研究裡，我們發現了室溫下應變 BiFeO_3 薄膜中能量接近的兩種反鐵磁自旋態。它可以通過中等磁場和非接觸光學方法在這兩種非易失性反鐵磁狀態之間可逆地切換。更重要的是，這兩種反鐵磁紋理的區域的電導率是截然不同的；展示了 BiFeO_3 薄膜中這些新發現的雙穩態反鐵磁態的光學寫入和電讀取能力。

圖表補充



兩種非易失性可切換反鐵磁紋理的電導率

序號：8

利用之光束線編號：

TPS 41A

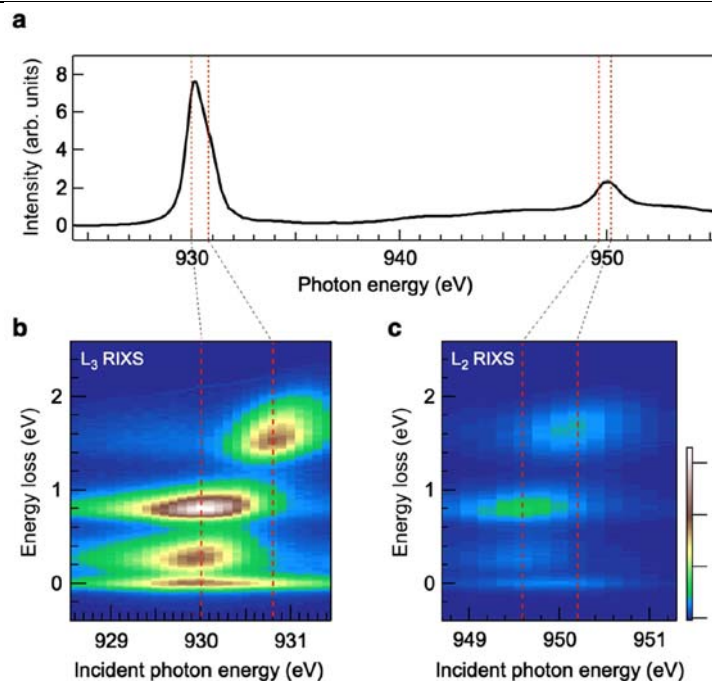
論文清單編號：主導性
-44

H. Y. Huang(黃筱妤), A. Singh(辛艾蒙), C. I. Wu, J. D. Xie, J. Okamoto(岡本淳), A. A. Belik, E. Kurmaev, A. Fujimori, C. T. Chen(陳建德), S. V. Streltsov*, and D. J. Huang*(黃迪靖), "Resonant Inelastic X-ray Scattering as a Probe of $J_{\text{eff}} = 1/2$ State in 3d Transition-metal Oxide", npj Quantum Mater. 7, 33 (2022). (I.F.=6.856)★

標題：以軟X光共振非彈性散射研究等效總磁矩1/2態是否存在於3d過度金屬氧化物
摘要：

自旋軌道耦合(SOC)在材料的電子結構中，扮演著極其重要的角色。當自旋軌道耦合較強時，其所產生的等效總磁矩1/2態 ($J_{\text{eff}} = 1/2$) 會穩定存在，並且抑制姜-泰勒變形。特別是4d 及 5d過度金屬化合物，由於強自旋軌道耦合效應與電子之間交互作用，近來發現存在著許多新穎的材料性質，如量子自旋液體以及拓撲半金屬等。最近研究更指出，等效總磁矩1/2態 ($J_{\text{eff}} = 1/2$) 也許可存在於3d過度金屬化合物， Co^{2+} 和 Cu^{2+} 化合物是兩個被認為較有可能的物質，然而要辨識出基態是否為 $J_{\text{eff}} = 1/2$ 是一個挑戰。在此篇論文中，我們以軟X光共振非彈性散射結合晶場理論計算，證明 CuAl_2O_4 —原被認為是 $J_{\text{eff}} = 1/2$ 的物質，實際上是穩定處於由姜-泰勒效應所造成的基態。這個結果顯示出軟X光共振非彈性散射對於探測物質基態是一項非常有效的工具。

圖表補充



軟X光共振非彈性散射對不同入射光能量的強度分佈圖。(a) CuAl₂O₄ 的 Cu L-edge 吸收能譜。(b) & (c) 分別為 Cu L₃-edge 及 Cu L₂-edge 的軟X光共振非彈性散射能譜。不同共振能量產生不同能量的激發態，分別來自於處於四面體中的銅離子與處於六面體中的銅離子。

序號：9

利用之光束線編號：

TPS25A

論文清單編號：合作性
-95

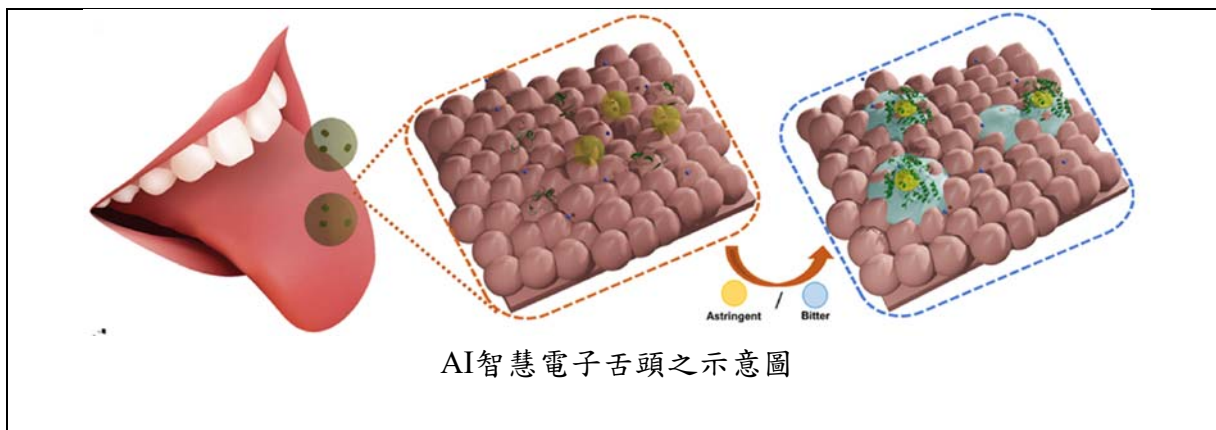
A. Khan, S. Ahmed, B.-Y. Sun, Y.-C. Chen, W.-T. Chuang(莊偉綜), Y.-H. Chan, D. Gupta, P.-W. Wu, and H.-C. Lin*(林宏洲), "Self-healable and Anti-freezing Ion Conducting Hydrogel-based Artificial Bioelectronic Tongue Sensing toward Astringent and Bitter Tastes", Biosens. Bioelectron. **198**, 113811 (2022). (I.F.=12.545)☆

標題：嚐盡世間酸甜苦澀的滋味，道出科學新知——人工電子舌頭材料開發

摘要：

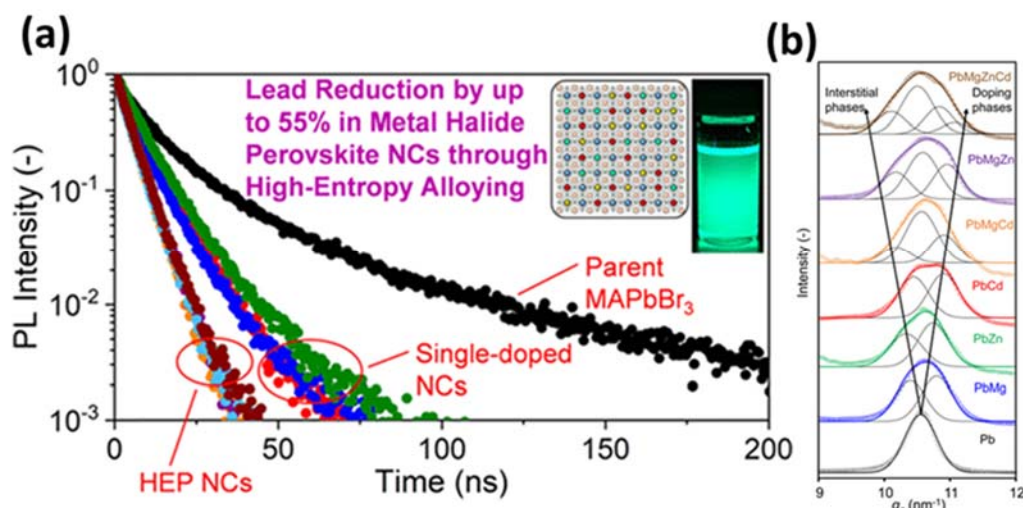
古代神農氏嚐百草，老祖宗透過人體味覺親自嚐試百味的學習智慧，進而發展成當代重要科學外，也是重要知識流傳至今。其實人類的味覺系統是非常複雜刺激感應行為，食物產生味道是因為舌面上味蕾中味覺細胞內的接收器接觸到了食物，食物與接收器上的生物膜作用產生訊號，訊號再由神經纖維傳回腦部，於是腦部產生味道的感知。然而，在AI智慧新世代，味覺學習將可以透過機器人來實現，透過模仿人類舌頭的味蕾，發展出一種超靈敏的人工味覺感測技術——電子舌頭。交大材料林宏洲教授團隊開發新穎的高分子凝膠材料作為人工智慧電子舌頭感測元件材料，利用電化學感測可以偵測食物味道，特別在苦和澀的味道具有優良的感測性質，此外，本研究也發展出自癒修復特性和抗凍性的智慧凝膠可使得電子舌頭感測具更好的機械性能，也可在低溫環境下維持電子舌頭感測工作。這將會有助提升未來電子舌頭感測應用的新材料。本研究使用TPS25A光束線。

圖表補充



序號：10		
利用之光束線編號：	TPS05A beamline and SACLA	論文清單編號：協助性-22
<p>M. Maestre-Reyna, C.-H. Yang, E. Nango, W.-C. Huang, E. P. G. N. Putu, W.-J. Wu, P.-H. Wang, S. Franz-Badur, M. Saft, H. Emmerich, H.-Y. Wu, C.-C. Lee, K.-F. Huang, Y.-K. Chang, J.-H. Liao, J.-H. Weng, W. Gad, C.-W. Chang, A. H. Pang, M. Sugahara, S. Owada, Y. Hosokawa, Y. Joti, A. Yamashita, R. Tanaka, T. Tanaka, F. Luo, K. Tono, K.-C. Hsu, S. Kiontke, I. Schapiro, R. Spadaccini, A. Royant, J. Yamamoto, S. Iwata, L. Essen*, Y. Bessho*, and M.-D. Tsai*(蔡明道), "Serial Crystallography Captures Dynamic Control of Sequential Electron and Proton Transfer Events in a Flavoenzyme", Nat. Chem. 14, 677 (2022). (I.F.=24.274)◆</p>		
<p>標題： 利用飛秒X-光自由電子雷射技術研究光解酶修復DNA的反應機制</p> <p>摘要：</p> <p>我們利用串行飛秒晶體實驗來研究MmCPDII光解酶在修復DNA之前所需要進行的兩個基本光還原反應：(1) FAD_{ox} 到 $FAD^{\bullet-}$ 以及(2) $FADH^{\bullet}$ 到 $FADH^-$，我們同時也研究反應中心FAD isoalloxazine環在光還原過程中的構型的變化(圖)。我們利用飛秒晶體實驗首度解出在不同光催化反應時間下23個光解酶的結構觀察到活化區的細微結構變化並發現一個新穎的反應機制。為了觀測光解酶從氧化態(FAD_{ox})到陰離子半醌態($FAD^{\bullet-}$)反應(實驗1)以及$FAD^{\bullet-}$到$FADH^-$反應細部結構變化(實驗2)，我們在藍光雷射激發奈秒(ns)到毫秒(ms)後蒐集繞射數據，解出每個時間點的結構，以原子解析度來觀察此光還原反應的結構變化。我們發現isoalloxazine環與R378-D409 salt bridge隨著光還原反應時間有不同的交互作用力。在FAD_{ox}光激發後逐漸地轉換成$FAD^{\bullet-}$，Arg378 Nε也逐漸地向FAD環的N5靠近以穩定$FAD^{\bullet-}$環上逐漸累積的負電荷。FAD環因接受電子產生挫曲，在1-10μs的時候產生最大值、Arg378也最靠近FAD環，挫曲在10μs後變小、Arg378也逐漸遠離FAD，表示電子轉移反應在1-10 μs內完成。</p>		
圖表補充		

圖表補充



膠體金屬鹵化物高熵鈣鈦礦(a)時間解析光致激發螢光光譜以及溶液樣品於UV燈下目視圖與晶格摻雜示意圖(b)低略角廣角X-ray散射技術以Lorentzians擬合分峰法，驗證晶相變化，NSRRC TLS13A。

序號：12

利用之光束線編號：

TPS 44A, TLS 24A1

論文清單編號：合作性
-4

L. Han, H. Cheng, W. Liu, H. Li, P. Ou, R. Lin, H.-T. Wang, C.-W. Pao(包志文), A. R. Head, C.-H. Wang(王嘉興), X. Tong, C.-J. Sun, W.-F. Pong, J. Luo*(羅俊), J.-C. Zheng*(鄭金成), and H. L. Xin*, "A Single-atom Library for Guided Monometallic and Concentration-complex Multimetallic Designs", Nat. Mater. **21**, 681 (2022). (I.F.=47.656)☆

標題：單金屬與不同複合濃度多金屬之單原子合成方法

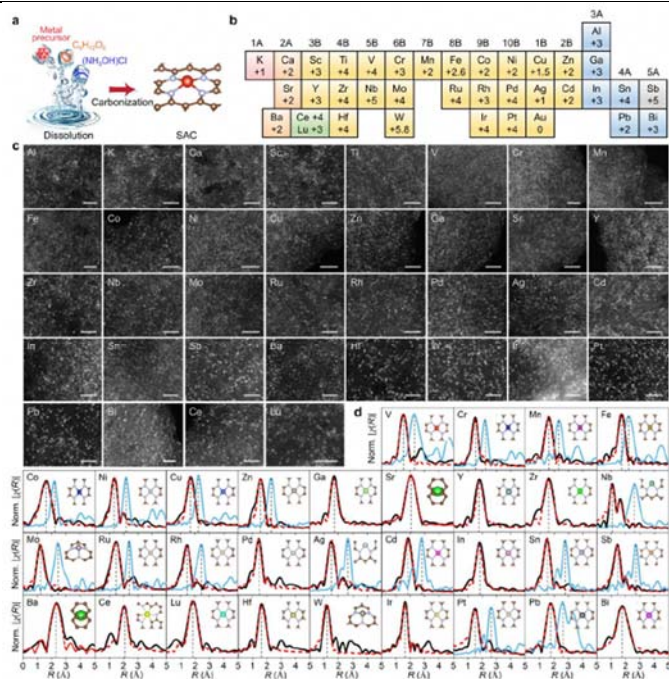
摘要：

單原子催化劑(SACs)具有易分離、高循環、均勻活性位、可調配位環境...等許多優點，因此SACs成為在不同相反應之間的重要催化橋樑。同時，SACs具有其特殊金屬表面催化活性，導致越來越多的SACs被廣泛應用在各種催化反應及能源儲存。

即便，目前有許多關於SACs的研究，仍然有其重要的問題與挑戰存在，如：(1)SACs的合成缺乏統一的理論，由於不同金屬具有不同的化學性質和電子結構。(2)SACs局部結構環境的調控依舊困難，這主要是因為對SACs的形成機制缺乏系統性的研究。(3)單原子易形成奈米簇/顆粒，因準確調控單原子的有效載體濃度較困難。(4)如何將多種元素以單原子的形式，合成於同一碳載體上仍然是一大難題。

為了解決上敘挑戰，本文利用溶液碳化合成方法並結合原位與非原位之X光吸收光譜(XAS)、X光光電子能譜(XPS)...等實驗技術，成功合成37種不同金屬元素組成的單原子材料，並進一步提供其對應之鍵長、配位數、配位離子、氧化態、最大載體濃度等相關參數。此外，並進行一系列開拓性研究，由原本的單金屬到成功合成出2、8、12種不同元素組成的多金屬SACs。此完整且大量的研究，對未來單原子合成與優化的參數選擇上，提供重要的指引，同時打開通往高熵多金屬單原子時代的大門，替新一代單原子材料的開發與優化提供更快更高效的助力。本研究使用TPS 44A, TLS 24A1光束線。

圖表補充



37種不同單金屬之單原子材料(a)合成方法(b)氧化數(c)掃描式穿透電子顯微鏡圖像
(d)局域之原子結構

序號：13

利用之光束線編號：

TPS 19A

論文清單編號：合作性
-102

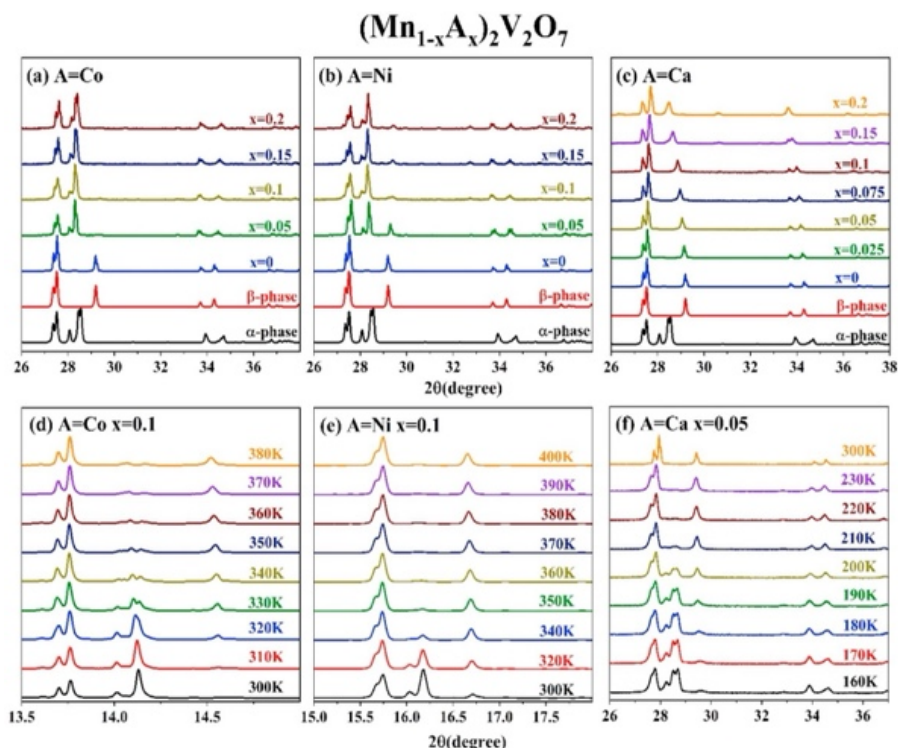
H. J. Chen, C. H. Yeh, T. W. Kuo, D. C. Kakarla*, H. C. Wu, T. W. Yen, S. M. Huang, H. Chou, M. C. Chou, H. W. Chen, S. W. Kuo, Y. C. Chuang(莊裕鈞), C. K. Chang(張仲凱), U. Eckstein, N. H. Khansur, K. G. Webber, and H. D. Yang*(楊弘敦), "Unique Multiferroics with Tunable Ferroelastic Transition in Antiferromagnet $Mn_2V_2O_7$ ", Mater. Today Phys. **23**, 100623 (2022). (I.F.=11.021)☆

標題：調變結構相轉變並證實多鐵材料 $Mn_2V_2O_7$ 存在鐵彈性

摘要：

$Mn_2V_2O_7$ 磁性為 $T_N=17K$ 反鐵磁多鐵材料，具有類馬氏體結構相變(martensitic-like transformation)，高溫 β 相為高對稱性 $C2/m$ 單斜晶系，低溫 α 相為低對稱性 $P\bar{1}$ 三斜晶系，透過摻雜與壓力進行物理特性研究，並證實結構相變為順彈-鐵彈性相變(paraelastic to ferroelastic phase transition)。室溫下，量測多晶樣品 $Mn_2V_2O_7$ 應力應變 (strain-stress loop)，不具遲滯曲線 (hysteresis loop)，近一步摻雜 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 和 Ca^{2+} 取代部分 Mn^{2+} ，則發現摻雜 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 具有遲滯現象， Ca^{2+} 則否。本研究使用TPS 19A(變溫XRD)及差示掃描量熱儀(DSC)進行結構分析，化學摻雜對材料內部壓力效應，其影響為摻雜Co、Ni能夠提高相變溫度，而摻雜Ca則使得相變溫度降低。變溫XRD確認了Co、Ni與Ca摻雜相變區間改變，進一步分析晶格結構，當Ca摻雜至10%時，主結構轉變為 β 相，但在低於80K時仍有約30%的 α 相存在。介電量測觀察到熱滯曲線隨著Ca摻雜濃度提高逐漸往低溫移動，且熱滯曲線逐漸變小，摻雜至15%時，熱滯曲線消失，材料僅存單一 β 相。磁性量測則隨著Ca摻雜濃度增加，熱滯曲線同樣往低溫區移動，與電性量測結果一致，且 T_N 也隨著摻雜濃度提高而降低，摻雜濃度至10%時，此時主結構已為 β 相， T_N 轉變至27K，隨著摻雜濃度持續增加， T_N 同樣往低溫區移動，濃度摻雜至30%時， T_N 幾乎消失，材料的磁性從反鐵磁性轉變為順磁性。因此，透過參雜不同元素調控結構相變點，並證實低溫 α 相，同時存在鐵磁鐵電鐵彈三種多鐵特性，且該結構相變為鐵彈相變。本研究使用TPS 19A 光束線

圖表補充



$(\text{Mn}_{1-x}\text{A}_x)_2\text{V}_2\text{O}_7$ 參雜不同元素、濃度在室溫及其變溫下XRD結構轉變。

序號：14

利用之光束線編號：

TPS 13A, TPS 44A, TLS 23A

論文清單編號：主導性
-12

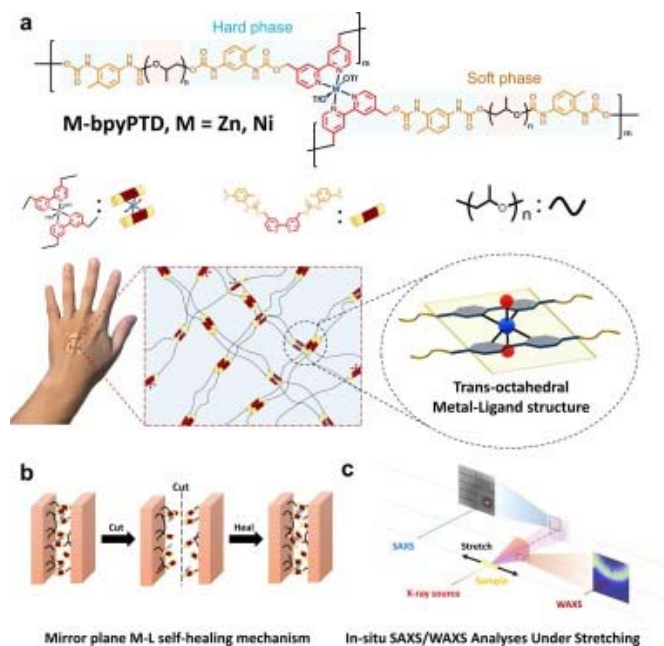
T.-Y. Han, C.-H. Lin, Y.-S. Lin, C.-M. Yeh, Y.-A. Chen, H.-Y. Li, Y.-T. Xiao, J.-W. Chang(張哲璋), A.-C. Su, U.-S. Jeng*(鄭有舜), and H.-H. Chou*(周鶴修), "Autonomously Self-healing and Ultrafast Highly-stretching Recoverable Polymer through Trans-octahedral Metal-ligand Coordination for Skin-inspired Tactile Sensing", Chem. Eng. J. **438**, 135592 (2022). (I.F.=16.744)★

標題：以反式八面體金屬配位體之高分子來實現自我修復與超快高拉伸可恢復特性並應用於類皮膚觸覺元件

摘要：

自我修復和可拉伸材料因其在開發人機界面方面的廣泛潛在應用而引起了廣泛關注。然而，要獲得能夠在室溫下自我修復和高拉伸後快速彈性恢復的高分子材料仍然是一個巨大的挑戰。我們在此開發了一種基於甲苯 2,4-二異氰酸酯彈性體 (PTD) 的新高分子材料，其中具有為 4,4'-雙(羥甲基)-2,2'-聯吡啶 (bpy)，通過將 Zn^{2+} 或 Ni^{2+} 離子與 bpy 部分結合的反式八面體金屬配位體，來實現具有自我修復和超快拉伸特性恢復性能；其中 Zn-和 Ni-bpyPTD 均表現出耐水、抗菌、低毒和高透明度的綜合性能，並各自有優異的自癒合和機械強度。我們發現潛在機制與反式八面體金屬配位體及其有序的奈米結構相關，這些奈米結構可作為富含氫鍵的 bpyPTD 基質中的有效交聯位點，透過 X 射線吸收和原位小角和廣角 X-射線散射分析來首次被揭露。特別是，當製成感測元件時，Ni-bpyPTD 在 60 秒內高達 300% 應變的重複循環拉伸測試下表現出一致且穩定超過 100 個循環的機械和電響應，將可作為一種有應用潛力的類皮膚高分子材料之觸覺元件。本研究使用 TPS 13A, TPS 44A, TLS 23A 光束線。

圖表補充



具自我修復與超快高拉伸可恢復高分子應用於類皮膚觸覺元件

序號：15

利用之光束線編號：

NSRRC TLS BL24A

論文清單編號：主導性
-6

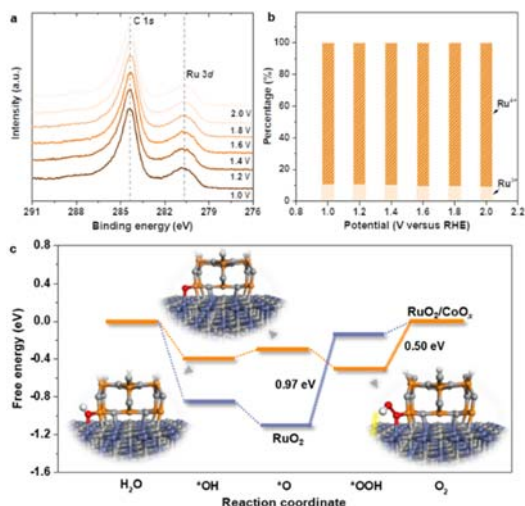
K. Du, L. Zhang, J. Shan, J. Guo, J. Mao, C.-C. Yang, C.-H. Wang*(王嘉興), Z. Hu*(胡振凡), and T. Ling*(凌濤), "Interface Engineering Breaks Both Stability and Activity Limits of RuO₂ for Sustainable Water Oxidation", Nat. Commun. **13**, 5448 (2022). (I.F.=17.694)★

標題：基於界面工程打破RuO₂的穩定性和活性限制，實現水的可持續氧化

摘要：

RuO₂作為電解水中陽極析氧反應(OER)最活躍的電催化劑，然而，根據RuO₂的Pourbaix圖，RuO₂在OER條件下，熱力學不穩定。研究表明，OER過程伴隨著穩定的Ru⁴⁺向不穩定的Ru^{n>4+}的轉變，導致催化劑的逐漸溶解和失活。基於RuO₂催化劑在OER反應所面臨的問題，我們希望能從RuO₂本質問題入手研究並找到一種可以實現“雙高”（高穩定性和高活性）的催化劑策略。在傳統的鍍鋅鋼工藝中，活性更強的鋅優先被氧化，在鋼表面形成致密的氧化膜，從而防止進一步鋅的氧化和鋼的腐蝕。受此啟發，我們認為選擇合適的材料與RuO₂形成穩定的界面將是實現RuO₂催化劑優異穩定性的一種很有前途的策略。另一方面，Nørskov等人的先前研究表明，由於缺乏不穩定的高價Ru^{n>4+}，“穩定”的RuO₂的催化活性並不理想。而界面的構建可能會產生新的活性位點，從而得到“穩定”RuO₂的高活性。為此，我們設計合成了RuO₂/CoO_x催化劑。在此篇論文中，我們根據理論計算結合原位表征測試(Uv-vis, XPS, IR)證明：由於基底CoO_x的犧牲氧化和界面電子效應，通過降低RuO₂溶解的驅動力和富集RuO₂上的電子來穩定RuO₂。另一方面，在RuO₂/CoO_x界面周圍形成了高活性的Ru/Co雙原子位點，協同吸收OER過程中的關鍵氧中間體，優化了反應熱力學和動力學。

圖表補充



RuO₂/CoO_x界面效應提高穩定性和活性的本質

序號：16

利用之光束線編號：

TLS 01C2

論文清單編號：合作性
-5

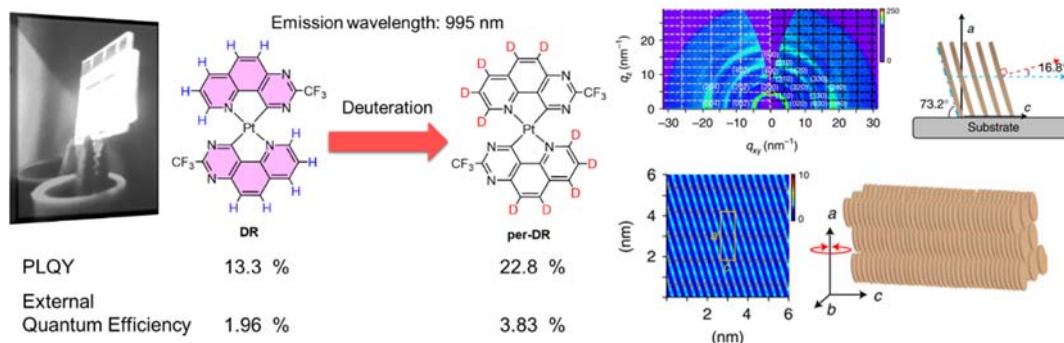
S.-F. Wang, B.-K. Su, X.-Q. Wang, Y.-C. Wei, K.-H. Kuo, C.-H. Wang, S.-H. Liu, L.-S. Liao*(廖良生), W.-Y. Hung*(洪文誼), L.-W. Fu, W.-T. Chuang(莊偉綜), M. Qin, X. Lu, C. You, Y. Chi*(季昀), and P.-T. Chou*(周必泰), "Polyatomic Molecules with Emission Quantum Yields >20% Enable Efficient Organic Light-emitting Diodes in the NIR(II) Window", Nat. Photonics **16**, 843 (2022). (I.F.=39.728)☆

標題：(發光效率大於20%的多原子分子產生在第二近紅外窗口的高效率有機發光二極體)

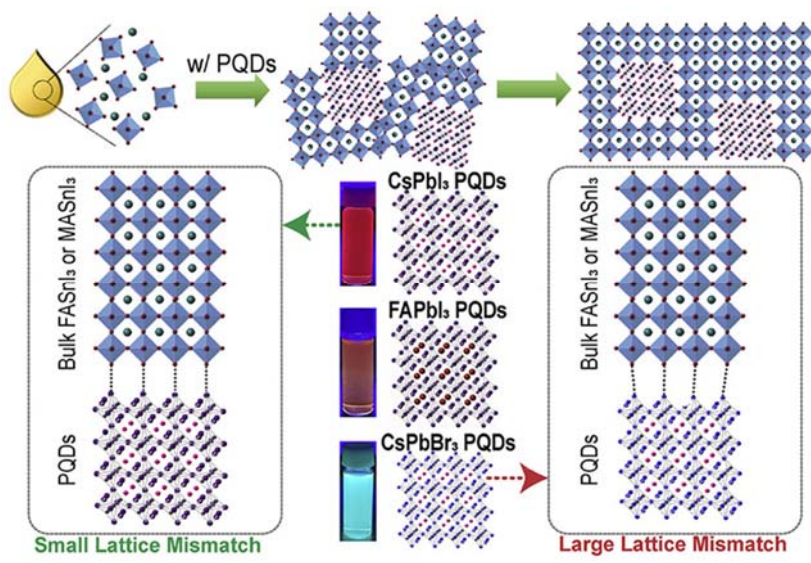
摘要：

近紅外 (II) 光譜區域中多原子分子的放光受到能階定律的嚴重阻礙，即激子振動耦合引起的猝滅。因此，儘管具有近紅外放光在光療和生物成像有高度開發潛力，具有放光波長1000 納米以上的高效率有機發光二極體很罕見的。在這項研究中，我們重新回顧了能階定律的理論，透過量化每個耦合振動模式對非輻射躍遷的貢獻。我們提出了兩種有利於提升近紅外放光效率的方法：透過分子堆積來擴展激子離域和氘取代以減少高頻振動。我們通過設計和合成一系列新的自組裝鉑(II) 錯合物提供了實驗證明，這些錯合物在大約 1000 nm 處表現出高強度磷光，峰值量子產率為 $(23 \pm 0.3) \%$ 。相應的有機發光二極體放光峰值波長為995 nm，最大外量子效率為4.31%，輻射亮度為 $1.55 \text{ W Sr}^{-1} \text{ m}^{-2}$ ，為近紅外(II)區高效有機發光二極體的發展做出了重大貢獻。本研究使用TLS 01C2光束線。

圖表補充



透過氘取代增加近紅外(II)區放光效率示意圖

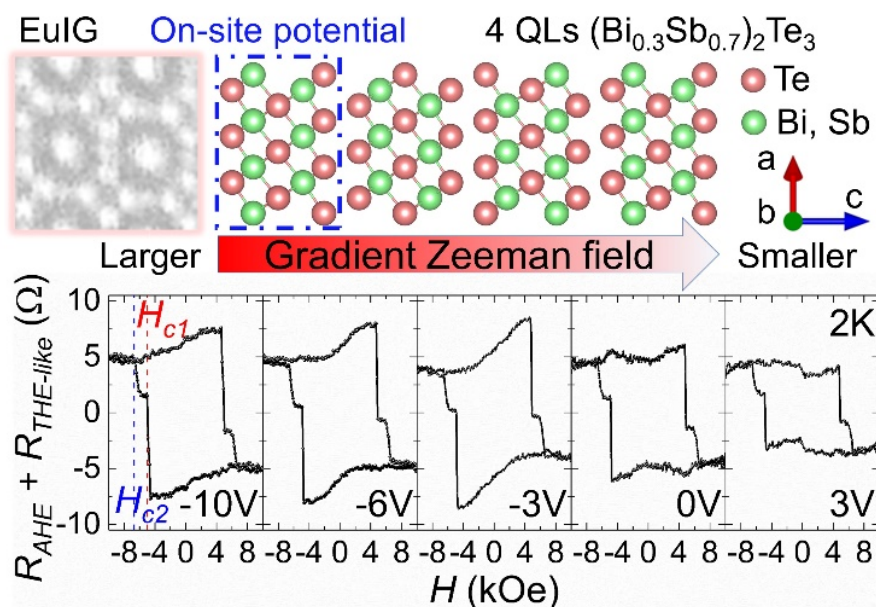
序號：17		
利用之光束線編號：	TLS 23A, TLS 09A	論文清單編號：主導性-4
M. Qin, Y. Li, Y. Yang, P. F. Chan, S. Li, Z. Qin, X. Guo, L. Shu, Y. Zhu, Z. Fan, C.-J. Su*(蘇群仁), and X. Lu*(路新慧), "Regulating the Crystallization Kinetics and Lattice Strain of Lead-free Perovskites with Perovskite Quantum Dots", ACS Energ. Lett. 7, 3251 (2022). (I.F.=23.991)★		
<p>標題：基于钙钛矿量子点调节无铅钙钛矿的结晶动力学和晶格应变</p> <p>摘要：</p> <p>由于難以控制的结晶過程，高质量锡基钙钛矿薄膜的生长和製備仍然是一个巨大的挑战。在本工作中，我们使用了一種簡便的策略，即利用在钙钛矿量子点 (PQD)作為模板實現擇優取向的锡基钙钛矿薄膜的类外延生长。基于同步加速器的原位 X 射线散射结果表明，PQD可以作为成核中心，促进兩種錫基鈣鈦礦FASnI₃ 和 MASnI₃有取向性的晶体生长，從而提高製備出來的錫基鈣鈦礦薄膜的質量。值得注意的是，通过调整各种PQD和錫基钙钛矿之间的晶格匹配度，可以很容易地调节所得到的錫基鈣鈦礦的晶格应变的程度，从而降低缺陷密度并提高效率。最終，含有PQD的基於MASnI₃的鈣鈦礦太陽能電池的光電轉換效率被提高到了12.49%，这是迄今为止报道的同類型器件中的最高效率。此外，由于PQD的作用使得鈣鈦礦薄膜质量提高，同時PQD中的疏水配体可以有效阻擋水氣的侵蝕，錫基鈣鈦礦薄膜和器件的稳定性均得到了提高。本研究使用TLS 23A, TLS 09A光束線。</p>		
<p>圖表補充</p>  <p>钙钛矿量子点(PQD)對錫基钙钛矿薄膜的結晶過程和晶格應力影響的示意圖。</p>		
序號：18		
利用之光束線編號：	TLS 17B	論文清單編號：協助性-40
W.-J. Zou, M.-X. Guo, J.-F. Wong, Z.-P. Huang, J.-M. Chia, W.-N. Chen, S.-X. Wang, K.-Y. Lin, L. B. Young, Y.-H. G. Lin, M. Yahyavi, C.-T. Wu, H.-T. Jeng, S.-F. Lee, T.-R. Chang*(張泰榕), M. Hong*(洪銘輝), and J. Kwo*(郭瑞年), "Enormous Berry-curvature-based Anomalous Hall Effect in Topological Insulator (Bi,Sb) ₂ Te ₃ on Ferrimagnetic Europium Iron Garnet Beyond 400 K", ACS Nano 16, 2369 (2022). (I.F.=18.027)◆		
標題：三維拓撲絕緣體碲化鉍銻/垂直磁異向性鎳鐵石榴石之異質結構中的巨大貝里		

曲率基異常霍爾效應且持續到溫度400 K

摘要：

拓樸絕緣體因其具有時間反演對稱之表面拓樸態，初期研究摻雜微量磁性物質以調控表面拓樸態達到量子反常霍爾效應，被視為是下一個世代的電子自旋元件的重要材料之一。近年來我們採用的研究方式，乃是基於“磁鄰近效應”，藉由具垂直磁異向性之鐵磁絕緣體(如：鈎鐵石榴石EuIG)，來破壞拓樸絕緣體(如：碲化鉍銻(Bi,Sb)₂Te₃(BST))的時間反演對稱性，得以在較高的溫度環境(400 K)下研究反常霍爾效應。我們於室溫環境(300 K)觀察到在以拓樸絕緣體為基底的雙層結構中反常霍爾電阻值(高達8 Ω)的最大紀錄，遠遠超越過去發表的最高紀錄(0.28 Ω)約三十倍。此外，與成大張泰榕教授合作，進行密度泛函理論計算，藉施加一個賽曼場和局域電位於BST中，且於化學勢-0.1 eV到0.1 eV的區間內，反常霍爾效應的磁滯曲線方向沒有改變，與在調變閘極偏壓(化學勢)之實驗中顯示的結果相吻合，顯示該反常霍爾效應來自於拓樸絕緣體的本質狀態改變(磁鄰近效應導致時間反演對稱破壞)。我們結合拓樸絕緣體與磁絕緣體成長出優異的薄膜異質結構並輔與元件製程，在室溫與更高的溫度(400 K)環境下，首次觀察到碩大的反常霍爾效應，因此於發展拓樸量子材料以製作室溫自旋電子學的元素中，將在先進磁記憶技術上帶來重大的突破。本研究使用TLS 17B光束線。

圖表補充



在調變閘極偏壓(化學勢)之實驗中方向相同的反常霍爾效應之磁滯曲線，及理論計算所使用的模型；實驗與理論計算的結果相符合。

序號：19

利用之光束線編號：

BL15A1, TPS 05A

論文清單編號：協助性
-34

R. Satange, S.-H. Kao, C.-M. Chien, S.-H. Chou, C.-C. Lin, S. Neidle*, and M.-H. Hou*(侯明宏), "Staggered Intercalation of DNA Duplexes with Base-pair Modulation by Two Distinct Drug Molecules Induces Asymmetric Backbone Twisting and Structure Polymorphism", *Nucleic Acids Res.* **50**, 8867 (2022). (I.F.=19.160)◆

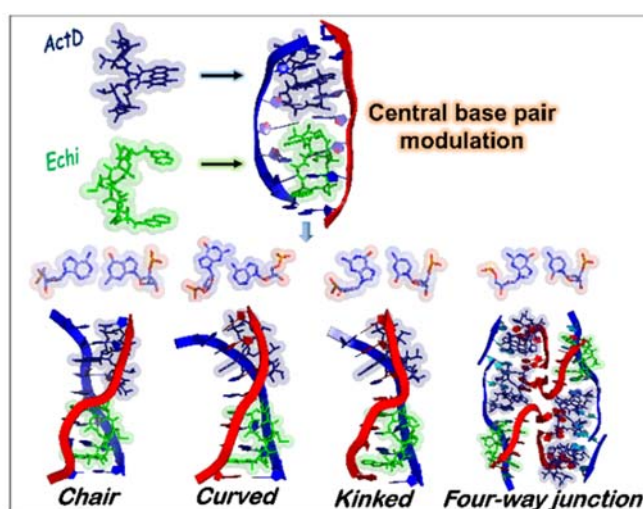
標題：藉由兩種小分子藥物調節交錯鹼基配對嵌入DNA雙股螺旋來誘導不對稱核酸骨架扭曲及結構多態性

摘要：

以核酸作為小分子藥物的標靶於癌症治療中是極具潛力的治療策略，而多重藥物

合併療法能避免單一小分子藥物治療時的抗藥性產生，是一個新的抗癌思路。我們提出兩種小分子藥物 (actinomycin D, echinomycin) 的合併使用能夠與完美與錯誤配對鹼基以新穎作用方式結合，這不同於以往僅使用單一小分子藥物對於核酸結構的影響和結合模式。在鹼基序列GpC及CpG中由A:G或G:A錯誤配對分隔，又或者由G:C及C:G完美配對鹼基分隔的藥物-核酸結構中，發現小分子藥物嵌入完美、錯誤配對以及鹼基互換的結構中透過調節鹼基對模式，會導致不對稱核酸骨架顯著地扭轉。在兩個小分子藥物作用交界面之搖擺 (Wobble)與華生-克里克 (Watson-Crick)鹼基配對能使DNA雙股螺旋呈現較垂直螺旋軸的單股椅型雙股螺旋。然而，在G:A錯誤配對中新穎的五碳糖邊氫鍵作用致使雙股螺旋採取弧形構型。兩種非典型G:C胡斯坦(Hoogsteen)鹼基對分別產生不同構型之劇烈扭絞雙股螺旋以及類四股螺旋的超級結構。因此，兩小分子藥物的結合介面上之鹼基互換會使得DNA結構整體顯著改變，這些結構的研究提供DNA嵌入劑識別非典型核酸配對的理論基礎和開發偕同藥物的參考利基。

圖表補充



兩種不同小分子藥物同時嵌入所誘導的DNA多態結構

序號：20

利用之光束線編號：

TPS 44A

論文清單編號：合作性
-3

X. Li, X. I. Pereira-Hernández, Y. Chen, J. Xu, J. Zhao, C.-W. Pao(包志文), C.-Y. Fang, J. Zeng*(曾杰), Y. Wang*, B. C. Gates*, and J. Liu*, "Functional CeO_x Nanoglues for Robust Atomically Dispersed Catalysts", Nature **611**, 284 (2022). (I.F.=69.504)☆

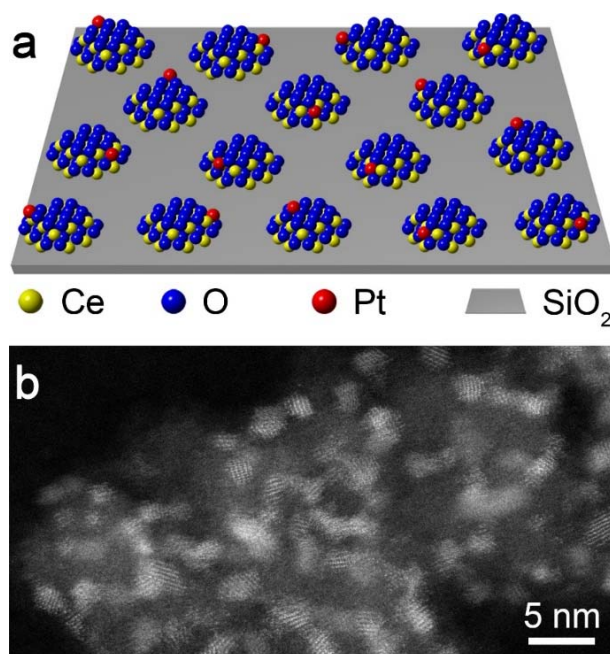
標題：氧化铈納米膠穩定原子級分散金屬催化劑

摘要：

在多相催化中，原子級分散的金屬催化劑因具有獨特的幾何和電子特性、最高的原子利用效率和均勻的活性位點，而備受關注。然而，高度分散的金屬原子或因高表面能而移動團聚，穩定性差；或因與載體作用過強而導致活性位點鈍化。這裏，我們設計了一種「納米膠（島）」穩定的原子級分散金屬催化劑，提高了催化劑的穩定性和活性。該設計策略以與金屬作用強的氧化铈作為“島”，作用弱的氧化硅作為支撐“島”的載體，貴金屬鉑作為催化活性中心。研究人員使用液相靜電吸附的合成方法獲得僅兩納米的氧化铈“納米島”，隨後利用“零電點”原理將鉑原子選擇性地吸附在氧化铈上，實現平均每個“島”上不超過一個鉑原子的目標。穩定性研究表明，鉑原子在高溫600攝氏度下的空氣或氫氣氛圍中限定在“島”內移動，不跨“島”團聚，實現了金屬位點的穩定。經

還原活化后的催化劑，催化一氧化碳氧化反應的速率得到提升並具有高穩定性。通過選擇特定材料的載體、“納米島”和活性金屬原子，有望將該“納米島”類型催化劑應用於更多不同的催化反應。

圖表補充



氧化铈“納米膠”穩定鉑原子催化劑示意圖和相應電鏡圖片

序號：21

利用之光束線編號：

BL23A1

論文清單編號：協助性
-62

H.-Y. Hsu, J.-T. Ou, T.-T. Cheng, H.-Y. Lin, C.-Y. Lin, J. Chen, B. Sun, P.-W. Chung*(鍾博文), and C.-L. Wang*(王建隆), "Connecting Molecular and Supramolecular Shapeshifting by the Ostwald's Nucleation Stages of a Star Giant Molecule", J. Am. Chem. Soc. **144**, 9390 (2022). (I.F.=16.383)◆

標題：以奧斯瓦爾德成核階段理論連結星狀巨分子的分子與超分子尺度形變

摘要：

自然界中生命物質(living matter)的多樣性，造就了多尺度生態系的蓬勃連結。諾貝爾化學獎得主Prof. Jean-Marie Lehn (1987)曾說化學家應設法協助合成物質(synthetic matter)往生命物質方向演化。透過血紅蛋白能透過變形(shapeshifting)改變其超分子骨架(supramolecular scaffold)，進而影響其氧氣吸附特性的啟發與引領，本研究開發一八臂星狀巨分子(eight-arm-star giant molecule)，透過構型自由度(conformational freedom)來賦予該分子於星狀、柱狀、碟狀分子構型(conformer)間變形的能力，並以不同構型所帶來的幾何效應差異引導後續的自組裝程序，成功誘發各構型進入不同的奧斯瓦爾德成核階段(Ostwald's nucleation stages)，進而產生三維網路、二維層狀與一維柱狀超分子骨架，而超分子骨架的結構差異則進一步影響了材料對CO₂氣體的吸附特性。此工作成功地將分子與超分子層級的變形特性引入單一分子系統，在學理上克服了長期以來合成物質在分子與超分子兩尺度間變形特性關聯性不佳的問題，更重要的是，研究透過縝密的結構解析與氣體吸附特性分析凸顯了合成物質具有進化成生命物質的可能性，也顯示了化學研究中仍有很多有趣的研究空間等待著化學家們盡情的探索。

序號：22

利用之光束線編號：	TLS 01A, TLS 01B	論文清單編號：合作性 -1、2
<p>1. P. S. Andreev, I. J. Sansom, Q. Li, W. Zhao, J. Wang, C.-C. Wang(王俊杰), L. Peng, L. Jia, T. Qiao, and M. Zhu*(朱敏), "<i>The Oldest Gnathostome Teeth</i>", <i>Nature</i> 609, 964 (2022). (I.F.=69.504)☆</p> <p>2. P. S. Andreev, I. J. Sansom, Q. Li, W. Zhao, J. Wang, C.-C. Wang (王俊杰), L. Peng, L. Jia, T. Qiao, and M. Zhu* (朱敏), "Spiny Chondrichthyan from the Lower Silurian of South China", <i>Nature</i> 609, 969-973. (2022) (I.F.=69.504)</p>		
<p>標題：最古老的有頷類脊椎動物牙齒/中國南方早志留紀的多棘軟骨魚類</p> <p>摘要：</p> <p>脊椎動物的演化歷史至今仍有諸多爭議，例如脊椎動物的上下頷是何時開始分化出現的，至今仍缺乏直接有力的化石證據。目前最早的有頷類脊椎動物的化石證據，是在距今4.25億年前的晚志留紀地層中發現的。有趣的是由現生無頷類與有頷類脊椎動物的DNA鹼基對差異的分子鐘分析結果，卻顯示了頷骨的出現應該不晚於4.5億年前，也就是頷骨的起源很可能是發生在更古老的奧陶紀晚期。本研究利用同步輻射高解析電腦斷層掃描技術與高精度重建演算技術，精確的還原了中國南方早志留紀地層所發現的古魚類微形化石的真實樣貌，包含最早的有頷類脊椎動物牙齒與早期軟骨魚魚鰭與鱗片等。證實了有頷類脊椎動物早在4.39億年前的早志留紀即已出現，比早先所發現的化石紀錄更早了1,400萬年。此結果將有頷類與無頷類脊椎動物的分化時間點，與分子鐘所推估的結果大幅度拉近至僅剩1,100萬年的時間差距，進一步支持了分子鐘的推測結果。另一方面，由早期軟骨魚的骨甲三維電腦斷層掃描結果可以發現，其具有硬骨魚才有的骨頭吸收重塑的現象，證實該物種為軟骨魚向硬骨魚演化的過度物種，也間接暗示了硬骨魚可能已出現在那個年代。結果進一步證實了現今主要魚類的輻射分化，應該早在志留紀早期已呈現欣欣向榮的景象。本研究使用TLS 01A, TLS 01B光束線。</p>		
<div data-bbox="477 1218 1169 1778" data-label="Image"> </div> <p>最古老有頷類脊椎動物牙齒三維X-光電腦斷層掃描</p>		
序號：23		
利用之光束線編號：	TLS 08A1, TLS09A2, TLS24A1	論文清單編號：主導性 -3
J.-W. Chen, S.-H. Hsieh, S.-S. Wong, Y.-C. Chiu, H.-W. Shiu(許紘瑋), C.-H. Wang(王嘉興), Y.-W. Yang(楊耀文), Y.-J. Hsu(許瑤真), D. Convertino, C. Coletti, S. Heun, C.-H. Chen*(陳家浩), and C.-L. Wu*(吳忠		

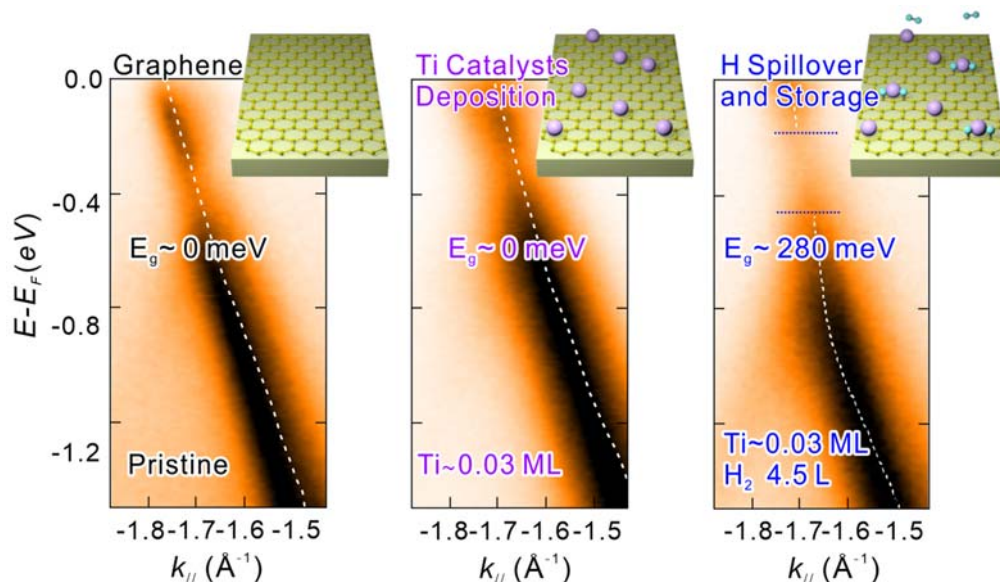
霖), "Hydrogen Spillover and Storage on Graphene with Single-site Ti Catalysts", ACS Energ. Lett. 7, 2297 (2022). (I.F.=23.991)★

標題：利用單鈦原子團簇催化劑實現在石墨烯上製造與儲存氫原子

摘要：

潔淨的氫能是近年來各國發展綠色能源的重點項目之一，如何安全且有效率的製造與儲存氫原子是當前最大的課題。吳忠霖教授和陳家浩博士團隊過去的研究發現鈦原子與石墨烯具有極強的原子軌域耦合效應，鈦原子堆疊在二維蜂巢結構的石墨烯的空洞處(hollow site)最為穩定，而鈦具有將氫氣分解成氫原子的催化特性。因此，他們以過去的研究為基礎，透過角解析光電子能譜(ARPES)技術發現在室溫與真空的環境下，氫氣碰觸到鈦原子產生催化反應後變成氫原子，而氫原子又被周圍的石墨烯捕獲形成C-H鍵。由於氫催化反應僅發生於鈦原子團簇的周圍，且氫原子被捕獲的條件取決於鈦原子團簇周圍的碳原子的數量。因此，理論計算使用了2D random walk模型模擬氫原子被捕獲的效率，其結果不但與X光光電子能譜分析出13.5%的儲氫量相符，更闡述了儲氫量與鈦原子的覆蓋率呈現非線性增加的樣態，此項研究成果對於未來在設計低維材料儲氫元件具指標性的意義。本研究使用TLS 08A1, TLS09A2, TLS24A1 光束線

圖表補充



石墨烯、0.03層鈦在石墨烯上和曝氫於0.03層鈦在石墨烯上的角解析光電子能譜。

捌、111 年度查核點進度

(一)國輻中心業務推動與設施管理計畫

一、執行時程

分項計畫	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護				1		2		3	4		5	6
	◆2、6：完成用戶實驗計畫審查。 ◆4：舉辦用戶年會。 ◆1、5：建築物消防設備檢修申報。											
分項計畫二、TLS 運轉維護	1							2	3	4		
	◆1、2、3、4：TLS 加速器停機維護，完成 TLS 加速器停機維修作業，優化運轉參數，並配合停機時段，同時進行機電與低溫系統維護保養，各光束線真空、機械、水氣電與連鎖等四大系統之年度定期檢修保養以及各實驗站之功能維護與保養、光學元件維護、調整、潔淨與更新等。											
分項計畫三、TPS 運轉維護	1	2					3					
	◆1、2、3：配合台電歲修以及長停機時段，完成 TPS 加速器停機維修作業，優化運轉參數，並維持各光束線實驗設施正常運轉及功能提升。											
台澳中子設施運轉維護	1						2					3
	◆1、2：協助用戶申請計畫，順利取得 ANSTO 實驗設施之實驗時程。 ◆3：SIKA 實驗設施運轉正常。											

二、查核點

分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
全中心共通性事務	行政勞務承攬業務	全年	承攬業務購案開標；執行及驗收	購案決標並完成簽約；逐月檢附工作報表，確認無誤後進行請款	確認承攬廠商及駐中心承攬人員；按月執行及驗收	111.01 111.12	111.12 已完成
	年度環境清潔維護	全年	中心環境清潔維護工作	購案決標並完成簽約請款	110.12 決標；逐月辦理	111.12	111.12 已完成
	中心保全警勤	全年	中心門禁安全管制	購案決標並完成簽約	110.12 決標；逐月辦理	111.12	111.12 已完成
	電子期刊購置	全年	提出請購、完成開標；購案執行及驗收	完成簽約，確認電子期刊有效期限使用權，可成功下載 pdf 全文	111.01 決標簽約；111.12 履約完成	111.12	111.12 已完成
用戶服務	用戶服務	全年	舉辦「第 28 屆用戶年會暨研討會」	完成會議辦理	111.09-11 月會議召開	111.11	於 111 年 8 月 30 日至 9 月 1 日順利完成會議舉辦。
			辦理用戶使用中心所屬台灣及日本 SPring-8 光源相關實驗計畫審查作業	完成計畫審查	分 2 期審查	111.06、12	111.04 已完成 2022-2 期計畫審查、111.11 已完成 2023-1 期計畫審查。
文宣與推廣	刊物出版	全年	定期出版簡訊及年報	排版完稿	按季出版簡訊；年中出版年報	111.12	第 119、120、121、122 期簡訊已分別於 1、4、7、10 月底如期出刊。2021 年報已於 111.04 如期出刊

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
	光環論文獎	11.01-11	辦理光環論文獎論文收件、評選作業及頒獎	完成頒獎作業	於用戶年會中舉行頒獎典禮	111.11	因得獎人從缺，故無舉辦頒獎典禮。
人才培育	同步輻射學程	111.01-04	學程新舊生說明會	完成舉辦新舊生說明會		111.04	因疫情影響取消辦理。
	暑期實習課程	111.04-09	辦理暑期實習課程	完成課程(含學分)辦理	111.08-09 課程舉辦	111.09	於 111 年 7 月 4 至 29 日順利舉行。
研發成果管理 與產業推廣	專利案申請	全年	與委辦事務所案件申請、申復、領證、維護，及發明人與事務所專利業務溝通聯繫	年度領證 3 件		111.12	111 年度領證 7 件
	產業應用服務、推廣與技術研發		台積電計畫持續深化與擴大，並推廣新技術至半導體產業	簽訂委託計畫合約		111.12	111 年度承接執行委託共 20 件合作計畫。
			深化塑膠、綠能與鋼鐵產業使用同步光源技術	台灣關鍵 100 大製造業年度委託計畫案超過 5 件		111.12	111.12 已完成
資訊服務及管理	新建/汰換資訊系統	全年	人事系統汰換	完成購案開立		111.12	111.09 已完成
	用戶資訊系統	111.01-10	同步加速器光源用戶服務入口網建置	完成系統上線		111.10	因驗測作業延遲，已於 111 年 11 月 14 日上線。本案業經系統轉換上線之審查，審查結果不合格，於 111 年 12 月 22 日發出於 112 年 1 月 13 日前完成限期

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
							改善，預計 112 年 3 月報主管機關派員監辦驗收。
輻射管制與工作安全	TLS 及 TPS 安全設施維護與功能提升	全年	光束線累積劑量測量；光染劑量輻射劑量測量	光束線季劑量報告；光染劑量計季累積高輻射劑量報告	每季； 每季	111.12	依規劃完成 111 年度各季報告。
			維護加速器門禁系統及輻射安全連鎖系統檢查	系統正常運轉	配合長停機時間進行	111.12	111.09 完成輻射安全連鎖系統年檢查。
			輻射監測系統維護與功能檢測	依輻射監測系統作業程序書完成檢測並紀錄。	配合長停機時間進行	111.12	111.12 已完成全年度輻射監測系統維護與功能檢測，並記錄於作業程序書內。
			環境監測	環境監測(季)直接加馬及(半年)放射性核種分析報告	每半年	111.12	依計畫完成上、下半年度環境監測(季)直接加馬及(半年)放射性核種分析報告
			執行各項環安衛業務及法定申報	向主管機關辦理申報表或申報紀錄	依各業務法定時程辦理申報(每月/每半年/每年)	111.12	皆依法定時程完成
員工安全衛生管理	辦理年度健康檢查	111.01-11	提出請購、完成開標；購案執行及驗收	完成購案決標、確認承辦醫院並完成簽約；檢附資料，辦理請款	111.07 決標； 111.11 結案	111.11	111.06 完成購案決標作業。
基礎設施維運	建築物安全檢修申報	全年	完成年度建築物公共安全檢查與申報作業	取得建管單位核備	依法定時程辦理	111.12	111.09 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
	房屋建築修繕與 擴建	全年	配合建築物活化使用 需求進行第一招待所 修整	完成建築物修整工作		111.12	111.12 已完成
	消防系統維護	全年	建築物消防安全設備 檢修及對消防機關申 報	完成辦理申報	111.04 完成招待所申 報； 111.11 完成全中心建 築物申報	111.11	111.04 已完成招待所 申報 111.11 已完成全中心 建築物申報
			滅火器、室內消防栓檢 查及消防泵保養	完成檢查紀錄	每季； 每月	111.12	皆已按季、按月完成
			空調/門禁設備與消防 火警設備連動更新	完成交貨，上線使用	111.11 交貨	111.11	111.11 已完成交貨
	消防安全教育訓 練	111.06、 12	執行 2 次(滅火、避難) 消防安全教育訓練。	完成訓練及訓練紀錄	111.12 完成訓練	111.12	111.10 配合工安周完 成訓練
	節能措施建置	全年	訪商評估及提出購案	購案發包完成	111.12 簽約完成	111.12	111.06 空壓主機進行 汰舊換新，購案已決 標。

分項計畫二、TLS 運轉維護

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預定 達成日期	目前達成進度說明
加速器電源系統運轉與維護	電源系統及各式磁鐵電源供應系統維護	全年	電源系統及各式磁鐵電源供應系統持續穩定運作	故障率平均每季一次以下	每季統計	111.12	111.12 已完成
加速器高頻系統運轉與維護	儲存環與增能環高頻系統運作維護	全年	儲存環與增能環高頻系統元件備品清點與採購	完成備品清點；提出採購項目		111.04 111.06	111.03 已完成備品清點 111.05 完成備品採購
			儲存環與增能環高頻系統年初維護	完成年初維護工作		111.03	111.03 已完成
			儲存環與增能環高頻系統半年度維護	完成半年度維護工作		111.10	111.10 已完成
加速器運轉及儀控系統運轉與維護	運轉設備維護與更新	全年	加速器運轉異常狀態判斷與狀態異常警示系統維護	檢測軟體功能改善，軟體更新與參數修改		111.11	111.11 已完成
			各子系統功能與加速器運轉操作專業能力之訓練	減少誤操作，提升操作技巧	長停機教育訓練課程安排	111.09	111.09 已完成
			注射操作條件優化，提高注射效率	優化子系統維修所造成的注射條件改變		111.10	111.10 已完成
	儲存環儀控系統運作	全年	老舊設備淘汰與更新避免維修困難	故障次數≤3 次/年		111.12	111.12 已完成
			持續簡化時序系統、汰除老舊維修困難零組件	故障次數≤2 次/年		111.12	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預定 達成日期	目前達成進度說明
			控制電腦平台更新，支援現有控制系統及EPICS控制系統	故障次數≤2次/年		111.12	111.12 已完成
	儲存環電子束流診斷與軌道回饋系統運作	全年	橫向回饋及縱向回饋系統性能優化	故障次數≤2次/年		111.12	111.12 已完成。下半年度期間 FOFB 回饋系統因 BPM 故障發生一次跳機事件，及時進行備品更換恢復正常運轉。
			診斷及回饋系統相關備品盤點及採購	完成備品採購		111.12	111.12 已完成
加速器線型加速器系統運轉與維護	脈衝電源運作	全年	優化各脈衝電源系統工作條件，使系統穩定操作。	完成執行紀錄		111.12	111.12 已完成
	線型加速器運作	111.01-10	電子槍檢測與更換	電子槍最大輸出電流	定期檢測	111.10	111.12 已完成
加速器磁鐵系統運轉與維護	加速器磁鐵運轉與維護	全年	超導磁鐵回溫與降溫	長停機後超導磁鐵回復正常運作	長停機時間進行	111.12	111.12 已完成
			UPS 電池蕊更換	UPS 電池蕊更換完成	長停機時間進行	111.12	依照廠商建議，延至 112 年度更換。
加速器真空系統運轉與維護	加速器真空系統運轉與維護	全年	改善真空氣壓不佳區域	TLS 儲存環真空氣壓 $<1 \times 10^{-9}$ mbar		111.12	111.12 已完成
	前端區真空系統運轉與維護	全年	真空元件及控制器採購	驗收合格與否		111.08	111.08 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預定 達成日期	目前達成進度說明
			真空系統巡檢及氣壓監控	真空氣壓值平均 $<10^{-9}$ torr	氣壓值持續監測	111.12	111.12 已完成
			安全連鎖系統維護	連鎖安全防護機制正常與否		111.12	111.12 已完成
加速器精密機械系統運轉與維護	加速器機械定位系統運轉與維護	全年	儀器測量用基準座、量測設備夾具、治具製造與安裝定位	完成基準座與量測設備夾具製作與採購		111.12	111.12 已完成
			三維網路控制點與水準點維護更新	完成控制網座標更新	長停機時辦理	111.12	111.12 已完成
			二極磁鐵位置變化紀錄以及低溫桶槽沉陷安全檢查	完成歷年二極磁鐵位置比較圖表與桶槽沉陷量紀錄	長停機時辦理	111.11	111.09 完成全年度二級磁鐵位置檢查
	電子束尺寸與穩定性偵測器運轉與維護	全年	巡檢與維護光束尺寸偵測器	是否正常運作	每季查核	每季末	完成 111 年各季查核
			巡檢與維護光束穩定性偵測器。	是否正常運作	每季查核	每季末	完成 111 年各季查核
			調查老舊設備或停產設備之替代品。	完成調查表		111.10	111.10 已完成
機電系統運轉與維護	去離子冷卻水系統運轉與維護	111.03-11	輸送泵浦保養。	保養完成並記錄		111.10	111.09 已完成
			濾心或樹脂更換。	更換完成並記錄		111.09	111.09 已完成
			水質監測儀器維護。	保養完成並記錄		111.11	111.11 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預定 達成日期	目前達成進度說明
	空調系統運轉與 維護	全年	執行空調系統維護保養	完成上下半年度例行 維護保養工作	上半年：儀光大樓 及 TLS 環館 下半年：研光大樓 及機電一二館	111.12	111.12 已完成上、下半 年度空調保養
			執行「水、空調系統及 相關設備維護保養」	辦理購案，簽約完成 購案履約，完成保養	111.01 111.12	111.12	111.12 已完成
	電力系統運轉與 維護	全年	年度停電高低壓用電 設備檢驗	完成檢驗		111.04	111.01 已完成
			電力系統維護	系統故障影響儲存環 穩定度及使用率在 0.05%以內		111.12	111.12 已完成
	加速器機電設備 汰換及節能措施 建置	全年	節能設備購置	訪商評估及提出購案； 簽約完成	111.06； 111.12	111.12	111.12 已完成
低溫系統運轉 與維護	低溫系統運轉與 維護	全年	超導高頻腔以及超導 磁鐵液氦供應系統操 作及每日巡視紀錄	巡視系統狀態確認系 統正常運作並記錄		111.12	111.12 已完成
			氬氣壓縮機維修備品 與耗材採購	提出請購； 交貨驗收	111.03； 111.11	111.11	111.06 已完成到貨驗收
			維護保養超導高頻腔 液氦供應系統	完成設備檢查保養與 零件更換		111.12	111.12 已完成
			超導高頻腔液氦供應 系統安全檢測	設備安全檢查合格證 核發完成		111.12	111.05 已確認合格証檢 驗日期

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預定 達成日期	目前達成進度說明
			維護保養二次側冷卻水系統、電力系統、壓縮氣系統	完成設備檢查保養與零件更換		111.12	111.12 已完成
	液態氮填充	全年	液態氮(LN ₂)供應系統操作與每日巡視紀錄	完成每日巡視系統狀態確認系統正常運作並記錄狀態資料	持續性工作	111.12	111.12 已完成
			維護保養 TLS 液態氮(LN ₂)供應系統	完成設備檢查保養與零件更換	持續性工作	111.12	111.12 已完成
			液態氮(LN ₂)供應系統設備檢查、安全設施測試與保養	完成設備檢查合格證核發		111.06	111.06 已完成設備檢查合格證核發
			提供液氮低溫系統、超導高頻系統、超導磁鐵及光束線所需液態氮	完成每週 3~4 次補充液態氮	持續性工作	111.12	111.12 已完成
TLS 光束線運轉與維護	VUV、IR、軟 X 光偏轉磁鐵光束線運轉維護與功能提升(03A、08A、08B、14A、20A、24A)	全年	上半年長停機運轉維護工作	完成光束線表定的運轉維護工作	配合中心停機時段執行	111.06	111.06 順利完成上半年長停機運轉維護工作
			光束線四大系統的年度定期檢查保養暨下半年長停機運轉維護工作	完成光束線表定的運轉維護工作	配合中心停機時段執行	111.12	111.12 順利完成下半年長停機運轉維護工作
	軟 X 光插件磁鐵光束線運轉維護與功能提升(05B、09A、21AB)	全年	上半年長停機運轉維護工作	完成光束線表定的運轉維護工作	配合中心停機時段執行	111.06	111.06 順利完成上半年長停機運轉維護工作
			光束線四大系統的年度定期檢查保養暨下半年長停機運轉維護工作	完成光束線表定的運轉維護工作	配合中心停機時段執行	111.12	111.12 順利完成下半年長停機運轉維護工作

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預定 達成日期	目前達成進度說明
	硬 X 光光束線 運轉維護與功 能提升(01A、 01B、01C、07A、 16A、17A、17B、 17C、23A)	全年	上半年長停機運轉維 護工作	完成光束線表定的運 轉維護工作	配合中心停機時 段執行	111.06	111.06 順利完成上半年 長停機運轉維護工作
			光束線四大系統的年 度定期檢查保養暨下 半年長停機運轉維護 工作	完成光束線表定的運 轉維護工作	配合中心停機時 段執行	111.12	111.12 順利完成下半年 長停機運轉維護工作
	同步輻射蛋白質 結晶學核心設施 (13B、15A)、生物 膜散射光束線 (13A)及龍光束 線(11A)	全年	上半年長停機運轉維 護工作。	完成光束線表定的運 轉維護工作。	配合中心停機時 段執行。	111.06	111.06 順利完成上半年 長停機運轉維護工作
			光束線四大系統的年 度定期檢查保養暨下 半年長停機運轉維護 工作。	完成光束線表定的運 轉維護工作。	配合中心停機時 段執行。	111.12	111.12 順利完成下半年 長停機運轉維護工作
	SP12B 生物結構 與材料研究光束 線運轉維護	全年	光束線零件年度保養 檢修及備品購置。	完成檢修及購置		111.12	111.12 已完成
			維護實驗站順利運轉 與功能提升	完成維護作業，光束線 正常運轉		111.12	111.12 已完成
	SP12U 非彈性 X 光散射光束線運 轉維護	全年	DCM 低溫液氮冷卻系 統、DCM 壓電調整機 置等設備年度保養更 新與維修	完成檢修，光束線正常 運轉		111.12	111.12 已完成
			實驗站順利運轉與功 能提升	完成維護作業，正常運 轉		111.12	111.12 已完成
		全年	X 光吸收光譜暑期訓 練課程	培訓 60 名學員	111.05 開始招生	111.08	111.08 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預定 達成日期	目前達成進度說明
	X 光吸收光譜應用實驗 (01C、16A、17C)		提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 80%		111.12	111.12 已完成
	BL 17A1 光束線暨實驗站運轉維護	全年	提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 80%		111.12	111.12 已完成
	奈米 X 光顯微儀運轉維護及功能提昇(01B)	全年	開發機械學習相關影像數據處理演算法	完成開發		111.12	111.06 已完成低劑量電腦斷層掃描機械學習演算法
			提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 60%		111.12	111.12 已完成
	加速器光源時間解析實驗(21A)	全年	組裝完成及測試	頻率低於 100CM-1		111.12	111.12 完成開發低頻拉曼光譜分析技術，
			提供 PEC 計畫服務時數比例	21A1、21A2、21B1、21B2 提供合計達 55%		111.12	111.12 已完成
	BL 21AB 實驗設施運維	全年	改良脈衝放電裝置	產生穩定及高濃度的自由基脈衝束		111.12	111.12 已完成
	高效能生物結晶學實驗站維護 (13B、15A)	全年	舉辦蛋白質結晶學訓練課程及各類技術研討會	舉辦完成		111.10	已完成舉辦兩梯次訓練課程。
			提供 PEC 計畫服務時數比例	13B1：提供達 60% 15A1：提供達 70%		111.12	111.12 已完成
	BL 03A1 實驗設施運維	全年	利用電子槍設備測試材料的陰極射線發光譜	電子槍安裝測試完成		111.12	111.06 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預定 達成日期	目前達成進度說明
			完成質量選擇間質隔離實驗站可選擇特定質量數離子進行紫外光光譜測量。	完成實驗站功能測試並開放用戶使用		111.08	111.06 已完成
			提供 PEC 計畫服務時數比例	TLS 03A1: 60%		111.12	111.12 已完成
	BL13A1 實驗設施運轉維護	全年	提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 50%		111.12	因 TLS 低溫系統故障降載，2022-1 期光束線一直停光到 111 年 4 月才恢復運作，因此 PEC 時間比預期減少 50%。
	同步加速器紅外光譜顯微術(14A)	全年	提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 75%		111.12	111.12 已完成
	BL 01C2 實驗設施運轉維護計畫	全年	提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 37.5%		111.12	111.12 已完成
	前瞻奈米材料於永續能源之應用(17B)	全年	提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 75%		111.12	111.12 已完成
	光電子能譜術(08A、08B)	全年	提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 68%		111.12	111.12 已完成
	TLS 09A 掃描式光電子能譜顯微術既多功能表面分析實驗站運轉維護計畫	全年	提供 PEC 計畫服務時數比例	完成達 60%		111.12	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預定 達成日期	目前達成進度說明
實驗技術與科學應用拓展	嘌呤核鹼基的選擇性光分解及PM2.5的實驗架設(05B1)	全年	建造使用 VUV 的氣膠質譜儀。	建造完成並可開始量測		111.12	爰部分經費使用老舊設備汰換，如 turbo pump，致無法購置氣膠質譜儀。
	大氣相關之化學反應動態學研究(21A1)	全年	利用交叉分子束系統進行原子或自由基與分子碰撞反應，量測產物在不同散射角度之飛行時譜及光游離效率曲線	完成交叉分子束實驗		111.12	111.12 已完成
			進行數據分析，求得產物動能分佈、空間角度分佈、以及反應途徑分支比，研究反應機制	完成數據分析		111.12	111.12 已完成
	利用紅外顯微影像技術及蠟物理吸附動力學建立結腸癌細胞膜寡醣指紋之研究(14A1)	全年	擷取各級癌細胞膜上醣指紋建立癌症級別判讀之演算法及病理診斷。	撰寫醣指紋辨識程式軟體，並正確執行		111.12	111.12 完成程式除錯與測試。其相關應用發表在國際會議 WIRMS2022，為一邀請演講。
	生物巨分子結構及功能研究(15A)	全年	厭氧菌培養、分離純化細胞膜蛋白質、病毒蛋白質與其他重要蛋白質，進行結構功能分析	完成分析並撰寫論文		111.12	111.12 已完成
	X 光 in-house 材料結構研究實驗設施	全年	培訓新進用戶初階 X 光散射實驗技術與知識	培訓用戶人數 5 人以上		111.12	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預定 達成日期	目前達成進度說明
	生醫奈米粒子之 X 光激發螢光及同步輻射梅斯堡光譜研究(01C2、17C)	全年	進行梅斯堡光譜所需分光晶體品質，完成控溫晶體載具，測試梅斯堡光譜	完成實驗及數據分析		111.12	111.12 已完成
	BL20A1 實驗室運轉維護計畫	全年	光吸收科學實驗系統更新，增設 SiN-sealed 液體或氣體反應器。	完成反應器初步之原型	111.09 測試反應器之真空度	111.12	111.12 已完成
			提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 68%		111.12	111.12 已完成
	BL24A 運轉維護計畫	全年	發展近室壓 X 光光電子能譜實驗於液固界面的研究	完成液固介面反應槽，並可於近室壓腔體進行液固介面研究	111.06 液固介面反應槽完成設計	111.12	111.06 已完成液固介面反應槽
			提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 68%		111.12	111.12 已完成
	利用近室壓光電子能譜技術探討氧化鋅超薄膜負載於鉑(111)與銀(111)之模式催化劑(24A)	111.01-09	設計與建造氧化鋅蒸鍍設備	可進行蒸鍍氧化鋅	111.03 完成蒸鍍槍設計稿	111.05	111.05 已完成
			以 APXPS 鑑測氧化鋅於高壓氣體中之吸脫附現象:氧化鋅薄膜生長與氣體吸脫附反應	是否取得暴露於反應氣體中之氧化鋅薄膜之光電子能譜		111.09	111.12 已完成
	BL 23A 小角度 X 光散射光束線/實	全年	開發新穎旋轉佈薄膜下之 X 光散射技術	完成新技術開發實驗報告		111.12	111.12 已完成載台改裝

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預定 達成日期	目前達成進度說明
	驗站運轉維護與功能提升		提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 75%		111.12	111.12 已完成
	BL 11A 低溫強磁實驗設施運轉維護計畫	全年	發展原位軟 X 光光吸收能譜實驗於液固介面研究	進行原位能源材料之電化學實驗並撰寫論文		111.12	111.06 已發表 11 篇國際期刊論文
			提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 25%		111.12	111.12 已完成
	前瞻性材料之凝態物理研究	全年	真空內多片式平面光柵移動調整系統研發	完成研發		111.12	111.12 完成設計並進行優化
			超高真空臨場長程面型量測系統研發	完成研發		111.12	111.12 系統完成設計並進行優化
	以軟 X 光磁圓偏振二向性能譜學研究在氮化鎵上由鎵空缺所引致之磁性(11A)	全年	進行軟 X 磁圓偏振二向性能譜量測，並配合 SQUID 進行磁性量測完成研究	完成實驗並撰寫論文		111.12	111.12 已完成
	以角析式光電子能譜及其相關時間解析，電子自旋解析，實空間解析之新穎材料電子結構研究(TLS 21B1、TPS 39A)	111.01-04	HHG 光源之展頻/壓縮	頻譜到達預訂目標		111.04	111.04 已完成
		111.01-07	光柵幾何機制更改/自動化	可自動化選擇入射光能量		111.07	111.07 已完成

分項計畫三、TPS 運轉維護

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
TPS 電源系統運轉維護	TPS 電源運作	全年	電源供應器、增能環磁鐵電源供應器、BTS 段二四六極磁鐵電源供應器、修正磁鐵電源供應器之性能測試、清潔維護、備品零件採購和故障維修	完成測試、清潔維護、備品零件採購		111.12	111.12 已完成
		111.08-11	安裝新增之插件磁鐵所需增加的修正磁鐵電源供應器	安裝及測試完成	111.08-10 安裝	111.11	111.12 已完成
		111.01-10	採購備份四極磁鐵電源供應器	採購、驗收作業完成		111.10	111.12 已完成
TPS 射束動力計算與運作	射束動力計算與量測設施運作	全年	Python 版本的 TPS tune feedback 完成測試並於加速器控制電腦啟用	TPS 儲存環 betatron tune 的變動控制在千分之一		111.10	111.10 已完成，提供運轉操作人員使用。
			Independent Component Analysis(ICA) 磁格校準工具程式開發完成，	ICA 磁格校準工具可測量磁格參數並計算出磁鐵的修正量		111.12	111.11 完成初步的射束實驗。

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
			並開始進行射束實驗 測試				
			反 向 康 普 頓 散 射 gamma 光源硬體設施 安裝完成	實驗設施安裝完成，可 進行束流注射測試		111.12	部分完成；受限人力支 援因素，已完成實驗設 施硬體建置，惟硬體元 件尚無法整合進加速 器控制系統，射束測試 展延至 112 年進行。
			依加速器運轉時程例 行性地執行：BPM 校 準(BBA)、軌道與磁格 校準測量工作(LOCO) 與用戶軌道優化、tune feedback 優化	軌道修正(全域的 rms 偏差值小於 70 微米)與 磁格校準測量(rms beta beating 值小於 1%)，測 量結果每月儲存更新 並公布統計資料	持續性工作	111.12	111.11 已完成
TPS 線型加速器 及高亮度注射 器系統運轉維 護	TPS 線型加速器 運作	全年	Linac 維護	完成 modulator 檢測紀 錄		111.12	111.12 已完成
			定期測試電子槍電流 輸出	完成電流輸出值檢測 紀錄		111.12	111.12 已完成
	TPS 脈衝電源運 作	111.01-02	上陣脈衝電源系統相 關 IGBT/閘流管開關 備份採購。	購案提出		111.02	111.02 購案已提出申 請，辦理中。

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
	高亮度注射器系統性能優化及系統維護	全年	高功率微波系統之穩定度改善	調速管輸出微波振幅變化量測，振幅變化<3%		111.12	111.11 已完成
			太赫茲同調光源診斷技術建立	完成診斷系統設置及測試	111.06 完成元件採購； 111.12 進行設置及量測	111.12	111.12 利用高亮度光注射器和 U100 聚頻磁鐵產生 1.25 THz, 20 uJ 的太赫茲光源。並開始進行太赫茲光源設施建置以提供用戶進行實驗使用。
		111.01-10	能量倍增器低功率運作測試	完成系統設置及輸出特性測試	111.09 完成測試所需之系統元件採購	111.10	111.10 已完成
TPS 高頻系統運轉與維護	TPS 儲存環與增能環高頻系統運作與維護	全年	高頻系統元件備品清點與購置	備品清點完成 備品購置完成	111.05 完成清點 111.09 完成購置	111.09	111.09 已完成
			儲存環高頻系統安全保護邏輯檢查與性能提昇	安全保護邏輯檢查正常		111.09	111.11 已完成
			高頻發射機的抗高電壓特性檢查與性能提昇	元件抗高電壓特性正常		111.08	111.07 已完成
		全年	子系統的經常項目維護及老舊項目更新	完成備品及設備儀器的檢查與購買		111.12	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
	高頻實驗室測試 平台之運作與維 護		固態放大器模組備份 製作	製作 20 個備份模組		111.12	111.12 已完成
	台灣光子源第三 套高頻系統建置	111.01-09	TPS#4 區 SRF#4 超導 共振腔模組系統安裝 與整合測試。	完成安裝及測試程序		111.09	111.01 已完成
		111.02-08	TPS#4 區 SRF#4 超導 共振腔模組高達 2.4MV 水平測試。	完成約 2.4MV 功率測 試		111.08	111.02 已完成
TPS 運轉及儀控 系統運轉與維 護	TPS 運轉設備維 護與更新	111.01-11	TPS 加速器運轉異常 狀態判斷與狀態異常 警示系統的維護	檢測軟體功能改善，提 升系統事故判斷能力		111.11	111.11 已完成
		111.01-09	各子系統的功能與加 速器運轉操作專業能 力之訓練	進行定期教育訓練	長停機教育訓練課程 安排	111.09	111.09 已完成
	TPS 儲存環儀控 系統運作	全年	提升儀控系統的穩定 度及可靠度。	故障次數≤4 次/年		111.12	111.12 已完成
			持續優化相關子系統 之操作參數及升級控 制系統元件或線路，並 進行故障排除。	故障次數≤3 次/年		111.12	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
	TPS 儲存環電子束流診斷與回饋系統運作	全年	優化軌道回饋功能提升電子束流軌道穩定度及可靠度。	軌道回饋系統故障次數≤3 次/年		111.12	111.12 已完成
			持續優化逐束團回饋系統性能，提升光源的穩定度及可靠度。	故障次數≤2 次/年		111.12	111.12 已完成
	光源設施網路設備維護管理	全年	強化中心網路核心交換器備援機制	完成中心網路調整及建立適量備援機制		111.12	111.12 已完成。增設 TPS 30A/32A/34A 三條光束線之網路。
TPS 磁鐵系統運轉與維護	TPS 磁鐵系統運轉與維護	全年	定期巡查儲存環、增能環與傳輸線磁鐵的水表與水管，根據歷史紀錄，更換水管	完成更換儲存環與傳輸線磁鐵之高壓管	長停機時進行	111.12	111.12 已完成
			巡檢磁格磁鐵水系統與修復	隔週巡查磁格磁鐵水流是否足夠，並巡視修復滲漏水		111.12	111.12 已完成
			巡查因在輻射環境下磁鐵線圈與週邊零件是否損壞與更換	隔週巡查磁格磁鐵週邊配件是否脆化變色		111.12	111.12 已完成
			製造修改加裝特殊磁鐵(如修正磁鐵)	配合加速器需求執行		111.12	111.12 已完成
	TPS 插件磁鐵系統運轉與維護	111.01-10	完成低溫冷卻系統年度保養	製冷機保養完成，及壓縮機與冷卻頭更換維護		111.10	111.10 已完成低溫系統 coldhead 維護保養

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
			完成光學尺與真空元件控制器更換，	光學尺與控制器定期檢查更換完成		111.10	111.10 已完成
			完成水管汰換與濾水器更換	購買材料且汰換水管與濾心替換		111.10	111.10 已完成
			新增溫度、壓力等訊號節點	完成溫度、壓力控制器採購		111.08	111.08 已完成新增1個溫度點，與壓力點。
	TPS 插件磁鐵實驗室運作	全年	電磁切換極性插件磁鐵的建置	完成機械與磁石組裝		111.12	111.12 已完成
			量測時間域與空間域磁場的量測系統建置	可實際用於量測時域變化磁場		111.12	111.12 已完成
			標準校正磁場系統的更新	可實際用於校正霍爾探棒		111.12	111.12 已完成
	磁鐵實驗室運作	全年	霍爾感知器校正 NMR 系統、霍爾磁場量測系統、旋轉線圈磁場量測系統、拉緊線圈磁場量測系統正常運作	霍爾量測系統可量測鐵磁場分佈，重覆性<0.5G；旋轉線圈量測系統可量測測試磁鐵磁場積分值，重覆性<0.1%；拉緊線圈量測系統可量測磁鐵磁場積分值，重覆性<0.1%		111.12	111.12 已完成
			維護實驗室銅去離子水、壓縮空氣、電力系統正常與室內空調正常供應	正常提供 4Kgf/cm ² 以上的銅去離子水；110/208/380V 電源；壓		111.12	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
				縮空氣正常供應；熱天 溫控 25+/-2 度			
			磁場模擬軟體與工程 模擬軟體正常使用	TOSCA、Solidwork 與 Labview 等軟體正常使 用		111.12	111.12 已完成
TPS 真空系統運 轉與維護	TPS 真空系統運 轉維護與功能提 升	全年	2 座 B1 真空腔製作 (SR17 & SR18)	完成真空腔更換及該 區氣壓符合環內超高 真空之要求		111.12	1. SR18 彎段真空腔已 完成發包製作。 2. SR17 fast switch 因 計畫變更，展延至明年 進行。
			改善 TPS 儲存環真空 氣壓大於 5×10^{-10} mbar 區域	TPS 儲存環真空氣壓 經改善之後皆 $< 5 \times 10^{-10}$ mbar		111.12	111.12 已完成
			Stripline kicker 腔體製 造	完成 Stripline kicker 真 空腔體建造並達真空		111.12	配合 TPS 停機安裝時 程，展延至 112 年 6 月 前完成製作。
	TPS 實驗區 01 光 束線真空無塵實 驗室運轉維護	全年	無塵實驗室正常運作	class100,25 度恆溫與 小於 40%相對濕度環 境		111.12	111.12 已完成
			光束線與實驗站真空 系統建置	完成建置並達超高真 空等級	111.06 完成光束線真 空系統性能測試 111.09 完成實驗站真 空系統性能測試	111.09	111.12 已完成建置

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
	真空實驗室運作	全年	真空化學清洗實驗室， 酸鹼槽清洗液更新	維修更新完成		111.09	111.12 已完成
			各實驗室 HEPA 更換。	更換完成		111.08	111.06 已完成
	TPS 前端區運轉 維護與功能提升	全年	安全連鎖控制系統、不 斷電系統與軸控系統 維護	系統穩定運作		111.12	111.12 已完成
			高熱載吸收器備品製 作與新式元件開發	物品製造並驗收完成		111.11	111.11 已完成
	TPS 插件磁鐵真 空系統運轉維護 與功能提升	全年	插件磁鐵真空腔及支 架製造完成	加工製造並驗收完成		111.07	111.06 完成腔體加工 製造
			插件磁鐵真空系統安 裝	安裝完成並可達超高 真空	配合 TPS 長停機時程 安裝	111.12	111.12 已完成
			插件磁鐵腔體變形分 析	變形量符合規範		111.10	111.10 已完成
	先進光源極低阻 抗超高真空腔體 元件開發	111.01-11	真空腔及元件加工製 造	尺寸精度符合規格並 驗收完成		111.09	111.09 已完成
			真空腔體元件組裝測 試超高真空性能	系統組裝測試達到高 真空度		111.11	111.10 已完成
	TPS 電子儲存環 束流偵測器維護	全年	配合新建系統製作 BPM	製作完成		111.12	111.12 已完成
			優化 BPM 溫度量測系 統	配合機器運作模式進 行溫度讀值分類		111.12	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
			蒐集比較異常 BPM 訊號相關資訊	完成異常訊號相關訊息建檔與更換評估		111.12	111.12 已完成；BPM050 與 051 偶有異常，持續觀測與尋找相關訊號。
	01A 光束線輻射屏蔽防護屋與真空伽瑪射線防護系統建置	111.01-10	01A 光束線輻射屏蔽屋建造	建造完成	111.02 提出購案 111.08 完成驗收	111.08	111.12 已完成驗收
			建立真空伽瑪射線防護系統	建立完成	111.04 提出購案 111.10 完成驗收	111.10	111.12 已完成驗收
	前端區快速關斷閥備援建置	全年	快速遮斷閥、控制器、訊號線與真空計備品採購與管理	備品數量清點與提出請購	備品可能會影響維修進度，因此必須於前半年期間備齊	111.07	111.06 已完成
			定期於停機巡查各段前端區控制器訊號異常讀值並記錄	前端區快速遮斷閥控制器訊號是否異常	於每次短停機到各個 FE 確認訊號	111.12	111.12 已完成
TPS 精密機械系統運轉與維護	TPS 機械元件定位系統運轉與維護	全年	TPS 增能環支架系統維護與更新，完成檢測與調整	儲存環、增能環支架系統功能正常		111.12	111.12 已完成
			發展定位測量相關技術，配合系統調整相關應用	定位測量相關技術開發成果可配合系統調整相關應用		111.12	111.12 已完成
	TPS 精密機械實驗室運轉與維護	全年	維護與更新 TPS 精密機械實驗室組件	實驗室運作符合規範	每季查核	111.12	完成各季查核
			維護與更新量測設備	測量儀器功能正常	定期維護	111.12	111.12 完成加速規與速度規備品到貨驗收。

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
			振動抑制技術研發	被動抑制測試結果	每半年查核	111.12	111.12 已完成，TPS EBPM 散熱 T20 風扇振動改善進行中。
	準直定位貴重儀器之維護與性能提升及 3D 定位網之定期更新	全年	TPS 控制點網路變化測量與量測用控制點增設與串聯	完成新增設控制點與控制點更新測量	停機時段進行	111.10	111.10 已完成
			垂直位移計系統測試與建置(量測不同地點相對高度變化)	量測系統測試結果精度達 0.1mm		111.12	111.11 已完成。
			TPS 儲存環,前端區,光束線,與實驗站放樣與定位任務	完成測量定位任務		111.12	111.12 已依時程完成光束線放樣定位工作項目
	TPS 電子束尺寸與穩定性偵測器運轉與維護	全年	維護診斷光束線正常運轉	運作正常	每季查核	111.12	完成各季查核
			利用診斷光束線測試感測元件的特性	量測儀器安裝完成並測試		111.12	111.11 已完成
	製圖室運作	全年	3D 圖檔遠端備份正常運作	安全備份資料	每季備份	111.12	111.12 已完成
			整合各組 TPS 3D 圖檔，各組圖面介面檢查；3D 圖檔、3D 繪圖軟體與其伺服器之維護	有否更新圖面		111.12	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
			圖檔伺服器安全控管， 整合公用軟體增進資 源使用與效率	檔案伺服器運作正常		111.12	111.12 已完成
	機械定位實驗室 全年 運作		主動式微小振動抑制 技術研發及測量設備 控制器開發	完成主動式振動抑制 平台建製與測試		111.12	111.12 已完成
			機械定位進行機械手 臂進行三次元測量	正常運作	每季查核	111.12	111.12 已完成
			光學實驗室相干涉儀 鏡片二維面形測量	正常運作	每季查核	111.12	111.12 已完成
			機械定位進行機械手 臂進行三次元測量	正常運作	每季查核	111.12	111.12 已完成
TPS加速器重大 備援系統建置、 重大設備更新 及性能提升	加速器重大備援 系統建置	111.01-06	重大備援系統建置	清點加速器重要元件 之備件數量；評估對加 速器及注射器運作性 能具不可替代性之高 價儀器設備補充必要 性；依排定優先次序進 行設備採購	111.03 完成重大設備 備品清點 111.04 召開會議討 論，排定優先採購順 序 111.06 提出請購案	111.06	111.12 已完成第一套 低溫系統渦輪機維修， 成功啟動系統並完成 試俾作業。
	重大設備更新及 性能提升	全年	高亮度注射器性能提 升及技術發展	高電壓調制器元件購 置；系統脈衝高壓電路 組建完成	111.10 直流充電電源 供應器到貨，高電壓 元件備齊 111.11 完成系統組裝	111.12	111.12 部分完成，爰因 電容預計 112.03 到貨， 暫先利用舊系統進行 組裝測試。

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
		全年	真空型錐度聚頻磁鐵(IUT)自製研發	端部變化部與其它真空元件製造；真空中量測系統與相關操作軟體介面；修正磁鐵設計與製造	完成真空元件設計、發包與製造；量測系統組裝調校後，進行真空錐度聚頻磁鐵磁場量測完成；完成修正磁鐵設計	111.12	111.12 已完成真空元件製造、真空量測介面、真空幫浦採購、溫度訊號模組與監控軟體，以及修正磁鐵設計製造完成。
		111.01-06	共用量測設備更新及維護	調查量測儀器需求；召開會議，決議購置優先順序；執行採購作業	111.01 完成需求統計 111.02 議決設備採購優先次序 111.06 提出購案	111.06	經統計共用量測設備尚無急迫需求，而配合維持加速器運轉可靠度新增工作與經費需求，故已依計畫變更作業要點等相關規定辦理變更並流用其他工作項目。
		全年	TPS 儲存環脈衝系統升級	採購關鍵性零組件，如無感電容、電阻及主要開關元件等	採購案建立及完成	111.12	111.12 已完成
		全年	雙腔體超導高頻共振模組建置	雙腔體 1.5 GHz 超導共振腔體預調頻作業；高次模吸收器建造；模組兩側之真空連接段 end group 設計與建造；低溫電子與控制系統之架構設計與建造	111.05 預調頻作業完成，共振頻率符合設計值 111.08 購案發包簽約完成 111.10 工程圖設計完成	111.10	111.09 完成預調頻作業平台設計及架設。 111.12 完成採購發包工程圖設計須待高次模吸收器之幾何尺寸確認後方能進行，本項

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
					111.10 架構圖設計完成		展延至 112 年進行。
		全年	加速器控制、束流診斷及回饋系統性能提升	建立 64 位元控制系統操控發展平台；建立同軸電纜 RF distribution 冗餘迴路、功率及相位監視裝置；建立逐束團診斷系統	完成建立 64 位元控制系統操控發展平台；完成建立同軸電纜 RF distribution 冗餘迴路，功率及相位監視裝置；完成 TPS new filling pattern monitor (SR+BR)	111.12	111.12 已完成 64 位元控制系統操控發展平台建置、震幅及相位監測系統發展平台建立，以預先建置之 Digitizer 發展測試平台進行新填充圖形監測功能測試。
		全年	縱向束團壓縮器	縱向束團壓縮器設計與規格書；磁鐵電源供應器盤點；縱向束團壓縮器中真空腔與磁鐵的 prototype 製作	111.02 完成設計與規格書 111.03 完成磁鐵電源盤點 111.12 完成 prototype 製作	111.12	本案負責人員流動致設計進度延遲，而配合維持加速器運轉可靠度新增工作與經費需求，故調整工作優先序，並已依計畫變更作業要點等相關規定辦理變更並流用其他工作項目。
		全年	NEG vacuum chamber 研發	濺鍍系統改良(添購電源供應器、鈹材、改良進氣系統配置、添置流量計)；水冷式電磁鐵採購	購置與安裝完成；購置完成並可達成 0.5-1T 磁場	111.12	111.06 已完成系統改良與設計。 111.12 完成水冷式電磁鐵製造。

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
TPS 機電系統運 轉與維護	TPS 空調系統運 轉與維護	全年	執行「水、空調系統及 相關設備維護保養」購 案	辦理購案，簽約完成		111.01	110.12 已完成購案決 標
			執行 TPS 空調系統維 護保養	完成年度例行維護保 養工作	上半年：機電三館及 學術活動中心 下半年：TPS 環館及 行運中心	111.12	111.12 已完成上、下半 年空調系統維護保養
			執行 TPS 空調系統維 修及最佳化調整	維持 TPS 空調系統穩 定運轉，全年無跳機		111.12	111.12 已完成
	TPS 電力系統運 轉與維護	全年	TPS 電力系統運轉與 維護	完成年度高低壓檢測 維修		111.04	111.01、07 已完成
			TPS 電力系統穩定度	系統故障影響儲存環 穩定度及使用率在 0.05%以內		111.12	111.12 已完成
	機電實驗室運作	111.01-11	精密溫控軟硬體新型 設計	完成精密溫控軟硬體 設計		111.11	111.11 已完成
			機電設備振動自動化 監測	完成振動監測軟體整 合		111.11	111.11 已完成
			水質監測系統建立	完成水質線上監測系 統		111.11	111.11 已完成鹼度計 採購，建立完整水塔結 垢監測數據。
	TPS 機電控制系 統運轉與維護	全年	機電控制系統定期維 護保養	完成既定維護保養項 目並提交報告書	每月按進度完成保養 工作，每季完成報告 書	111.12	依預定期程完成既定 維護保養項目並提交

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
							報告書
			機電控制系統伺服器 定期維護保養	完成既定維護保養項 目並提交報告書	上半年、下半年保養	111.12	111.06 完成上半年度 保養、111.11 完成下半 年度保養
			機電系統變頻器盤年 度維護保養	完成既定維護保養項 目並提交報告書		111.07	111.08 已完成
	TPS 去離子冷卻 水系統運轉與維 護	111.01-11	去離子水系統機械設 備保養	完成保養紀錄		111.10	111.09 已完成
			去離子水系統濾心更 換	完成更換紀錄		111.09	111.09 已完成
			去離子水系統管路釋 出金屬評估	完成檢測紀錄		111.10	111.09 已完成
			去離子水系統相關機 械運轉節能改善	驗收完成，完工運轉		111.11	111.11 已完成，使冰水 主機、水泵、空調冷卻 水塔...等長時間運轉 流體機械於節能點運 轉，減少耗電耗水
	一般系統(壓縮 空氣/天車/廢氣/ 廢水/生活熱水等 系統)運轉與維 護	全年	執行空壓系統相關設 備維護保養購案	辦理購案簽約完成		111.01	110.12 已完成
			執行一般系統維護保 養	完成年度維護保養工 作		111.12	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
			執行一般系統維修及最佳化調整	系統故障影響儲存環穩定度及使用率在0.05%內		111.12	111.12 已完成
	精密溫控設備擴充增設及機電系統性能提升	全年	訪商評估及提出購案	提出購案		111.06	111.06 已完成
			購案發包	簽約完成		111.12	111.12 已完成
	極早期偵煙系統設置	111.01-11	細部設計與招標	完成極早期偵煙設備招標與簽約		111.01	110.12 已決標
			極早期偵煙系統交貨與安裝	完成變電站內配管，及所有機組完成測試		111.10	111.09 已完成
			極早期偵煙系統與火警系統整合	完成圖控整合及測試		111.11	111.11 已完成
	Archive Viewer 資料存取系統汰換	111.01-06	固態硬碟陣列儲存系統安裝	固態硬碟陣列儲存系統完成安裝並提供測試報告	111.02 完成決標 111.06 完成安裝及測試	111.06	111.04 完成驗收
	TPS 固定式起重機額定荷重提升	111.01-09	完成一台天車額定荷重提升	取得主管機關使用許可並完成荷重提升		111.09	111.12 已完成，取得主管機關使用許可。
	空調箱風機換裝為節能 EC 風機	全年	訪商評估及購案發包	購案發包完成		111.06	111.07 完成購案決標
			安裝定位施工	施作完成並驗收		111.12	採購 7 台，111 年 12 月已完成 5 台，配合 TPS 長停機，另 2 台預計於 112 年年 1 月完成安

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
							裝。
TPS 低溫系統運轉與維護	TPS 低溫系統運轉與維護	全年	維持 TPS 低溫系統正常運轉及每日巡視紀錄	每日巡視系統狀態並記錄狀態資料		111.12	111.12 已完成
			TPS 低溫系統設備維護	完成備品與耗材採購	111.03 請購； 111.12 交貨驗收	111.12	111.06 已完成到貨驗收
			液氦製造系統之安全檢測	核發設備安全檢查合格證		111.11	111.12 已完成
			工作場所安全防護系統維護	完成設備檢查保養與零件更換		111.09	111.04 完成含氧感測器更換
			二次側冷卻水系統與電力系統維護	完成設備檢查保養與零件更換		111.12	111.12 已完成
	TPS 液態氮填充	全年	液態氮(LN ₂)供應系統操作與每日巡視	液態氮貯槽維持安全存量，每日確認系統正常運作並記錄狀態資料	持續性工作	111.12	111.12 已完成
			維護保養 TPS 液態氮(LN ₂)供應系統	完成設備檢查保養與零件更換	持續性工作	111.12	111.12 已完成
			設備檢查、安全設施測試與保養	完成設備檢查保養與零件更換	持續性工作	111.12	111.05 已完成定檢並取得合格証

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
			提供 TPS 液氮低溫系統、超導高頻系統以及光束線所需液態氮	完成每週 3~4 次補充液態氮		111.12	111.12 已完成
	TPS 液氮液氮傳輸系統運轉與維護	全年	液氮/液氮傳輸系統正常運轉及每日巡視	每日巡視確認系統正常運作並記錄狀態資料		111.12	111.12 已完成
			維護保養液氮/液氮傳輸系統	閥箱與傳輸系統維修備品與耗材採購	111.03 請購； 111.11 交貨驗收	111.11	111.06 已完成到貨驗收
			液氮/液氮傳輸系統安全檢測	設備安全檢查合格證核發		111.12	111.12 已完成
			維護保養控制系統、自動控制閥、電力系統、壓縮氣系統以及真空系統	設備檢查保養與零件更換		111.12	111.12 已完成
	液氮液氮供應測試實驗室運作	全年	實驗室設備保養與校正	完成設備檢查保養與零件更換	111.05 氮氣測漏儀/露點計維修保養 111.06 第一批真空幫浦保養 111.07 微塵顆粒計數器維修保養 111.10 第二批真空幫浦保養	111.10	111.05 已完成氮氣測漏儀/露點計維修保養 111.06 已完成第一批真空幫浦保養 111.05 已完成微塵顆粒計數器維修保養
			低溫系統安全設施性能測試	完成測試報告	安全閥性能測試/壓力感測計檢測	111.10	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
			大型純化器原型製造	完成測試報告		111.12	本項部分經費轉為支援 CUT18 與 15A 液氮冷卻系統之機械加工與測試用，原型製造進度 111 年達 80%，將於 112 年度持續執行。
TPS 光束線實驗 設施運轉維護	第一期 (05A、09A、21A、23A、25A、41A、45A) 及第二期 (02A、07A、13A、15A、19A、24A、27A、31A、39A、44A) 光束線運轉維護與功能提升	全年	上半年長停機運轉維護工作	完成光束線表定的四大系統年度定期檢查保養維護工作	配合中心停機時段執行	111.06	111.06 已完成
			下半年長停機運轉維護工作	完成光束線表定的四大系統年度定期檢查保養維護工作	配合中心停機時段執行	111.12	111.12 已完成
	公用樣品準備實驗室運維	全年	化學樣品及低濕房樣品實驗室運轉維護	全年正常運轉		111.12	111.12 已完成。
	快速掃描 X 光吸收光譜設施運維 (TPS 44A)	全年	提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 75%		111.12	111.12 已完成
	微米晶體結構解析設施運維 (TPS 15A)	全年	ID 調整、單光儀、聚焦鏡和光束線各部元件之安裝測試	擇光束線各部元件之建置安裝完成		111.08	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
			實驗站各設備、軟體之安裝與測試；數據收集、處理流程之測試與優化。	實驗站設備之安裝與測試完成		111.12	111.12 已完成
	X 光奈米探測儀設施運維 (TPS 23A)	全年	提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 65%		111.12	111.12 已完成
			SDD 高能量解析偵檢器升級	提出購案；安裝測試規格達標，完成驗收	110.02 提出購案； 110.10 完成驗收	111.10	上半年度因國際原物料價格波劇烈等因素，致尋商訪價作業延遲，購案已完成發包製作，偵檢器製作中。
	高解析度粉末繞射光束線運轉及維護(TPS 19A)	全年	提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 50%		111.12	111.12 已完成
	X 光奈米繞射設施運維(TPS 21A)	全年	提升 X 光螢光數據擷取效率	達到每秒 3 張光譜之速率		111.06	111.06 已完成
			辦理 X 光奈米繞射數據分析研討會	完成研討會辦理		111.06	因 COVID19 疫情關係縮小規模，於 111 年 6 月 28 日針對台大地質系舉辦一天之訓練課程。
			提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 65%		111.12	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
	TPS 27A1 掃描穿 透 X 光顯微實驗 站運維計畫	全年	掃描穿透 X 光顯微術 實驗站運轉維護	完成試車作業		111.12	111.12 已完成
	TPS 27A2 光電子 顯微實驗站運維	全年	進行光電子顯微實驗 站的組裝及離線試俾	1.系統組裝完成 2.離線試俾完成		111.09	雖光束線尚未能如期 出光，但 TPS 27A1 與 A2 兩座顯微實驗站 均已完成離線射車作 業。
			完成與光束銜接並進 行光電子顯微實驗站 的 X 光線上試俾	1.完成光束線銜接 2.線上試俾完成		111.12	
	TPS13A 生物結 構小角度 X 光散 射光束線/實驗站 運轉維護與功能 提升	全年	開發快速檢測新穎藥 物在生理環境下之蛋 白質/藥物複合體之奈 米結構特性研究技術	完成技術與產業應用 開發		111.12	111.12 已完成。進行 SEC-MALS 與水溶液 X 光散射於藥物載體 水溶液樣品量測分析， 進入標準流程化階段。
			提供 PEC 計畫服務時 數比例	提供達 42%		111.12	111.12 已完成
	奈米角解析光電 子能譜運維(TPS 39A)	全年	奈米角解析光電子能 譜實驗站試俾	取得光束線數據如能 量解析度與光斑尺寸		111.12	111.12 已完成
			樣品準備真空系統建 置	真空系統設計完成與 發包		111.09	111.09 已完成
			光束線能量解析力優 化與光柵能量校正	取得同步輻射光光電 子能譜數據並分析		111.12	111.12 已完成
			六軸低溫樣品平台開 發	可取得降溫與馬達運 作測試數據		111.12	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
			樣品儲藏真空系統開發	設計完成與發包		111.08	111.08 已完成
	軟 X 光散射設施 運維(TPS 41A)	全年	完成新的偵測器之測試工作	可使用新偵測器量測標準樣品共振非彈性散射		111.06	111.06 已完成
			完成散射光偏振解析測試	可提供進行銅氧高溫超導體共振非彈性散射實驗		111.10	111.12 已完成
			軟 X 光同調散射實驗站購置電流計以便在實驗中測量樣品電流	購案完成		111.08	111.05 已完成
			提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 50%		111.12	111.12 已完成
	次微米軟 X 光光譜設施運維(TPS 45A)	全年	提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 20%		111.12	111.12 已完成
	同調 X 光散射設施運維(TPS 25A)	全年	完成預計的 PEC 計畫服務時數比例	完成達 75%		111.12	111.12 已完成
	軟 X 光生醫斷層掃描顯微術設施運維	全年	舉辦 SXT 教育訓練	完成教育訓練		111.12	111.12 已完成
			提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 80%		111.12	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
	蛋白質微結晶學 設施運維	111.01-10	舉辦蛋白質結晶學訓練課程與各類技術研討會	完成舉辦		111.10	111 年完成 2 梯次訓練課程
			提供 PEC 計畫服務時數比例	提供達 85%		111.12	111.12 已完成
	時間同調 X 光繞射設施運維(TPS 09A)	全年	辦理訓練課程	完成課程辦理	前半年籌劃，第三季招生，第四季執行	111.11	111.11 已完成
			完成預計的 PEC 計畫服務時數比例	完成達 60%		111.12	111.12 已完成
TPS 實驗技術與科學應用拓展	X 光光學元件技術研發及設備維護	111.01-11	支援 TPS 光束線真空系統料件	完成離子幫浦採購		111.11	本項目為備品建置，今年取消，改以支援高精度壓電平移台及微型六軸平台等設備採購。
	診斷光束線技術研發及設備維護	111.01-06	輻射屏蔽屋建造	圖面設計完成，送出請購案		111.05	因疫情影響，致原物料價格與到貨時程變化很大，廠商需仔細評估承包工程可能性，影響訪商報價之時程，致購案 111.11 完成發包。
			輻射屏蔽屋管路與線槽建造	圖面設計完成，送出請購案	需等待輻射屏蔽屋建造完成才能接續施工	111.06	111.06 已完成設計工作，惟俟輻射屏蔽屋建造建造發包，使能進行採購作業。

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
	光學量測技術研 發及設備維護	全年	量測實驗室環控設計 發包	完成工程發包		111.06	111.01 完成購案發包
			量測實驗室環控設計 驗收	完成工程驗收		111.12	111.03 完成驗收
	光學調整機制技 術研發及設備維 護	全年	建置光束線可切換式 高能量解析度分析儀 原形機	完成設計出圖含 3D 模 組建立		111.12	目前進度已完成規格 及其他先進光源儀器 類似資料蒐集，並依實 驗需求優化設計。
	光束線共通元件 研發及零件庫	全年	庫房年度備品採購	完成上下半年度備品 採購工作	完成上年度採購工作； 完成下年度採購工作	111.06 111.12	111.06 已完成第二季 庫存備品盤點 111.12 已完成第四季 庫存備品盤點
	微奈米實驗技術 研發及設備維護	全年	研發 TXM 奈米級樣品 平台開發，發展振動抑 制，量測，熱飄移等技 術	系統完成，裝入 TXM 實驗站		111.12	本項因雷射干涉儀系 統未到貨，延期至 112 年執行。
			開發通用型可饒式平 移台	初型完成，五軸可控制		111.12	111.12 已完成
			SEM、AFM 等精密量 測機台維護或建置	維持正常運作		111.12	111.12 已完成
			光學系統除碳等系統 維護與開發	維持正常運作		111.12	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
	X 光偵測系統研 發及設備維護	全年	CMOS sensor 規格書 和購案	完成購案		111.02	111.06 已完成。委由台 積電製作完成，接續樣 品打件，電性測試正 常，順利完成驗收。
			CMOS sensor 和 FOS 結合	完成 CMOS+FOS 結合 程序		111.12	111.10 已完成
			CMOS 讀取電路和軟 體	完成電路和軟體，可於 電腦螢幕顯示照射 X- ray 強度		111.12	111.06 已完成
	SPRING-8 台灣光 束線高能 X 光偵 檢器	111.01-03	偵檢器購案完成簽約	完成採購開標簽約		111.03	111.11 已完成購案發 包。
	X 光奈米探測儀 設施運維 (TPS 23A)	全年	發展 DAFS XEOL 和 DAFS TR-XEOL，即站 在 Bragg peak 上變化 X-ray energy 收取 XEOL 或 TR-XEOL 訊 號	可成功獲取 DAFS XEOL 和 DAFS TR- XEOL 之實驗數據		111.12	111.12 已完成
			開發 Bragg ptychography 實驗技術	進行 Bragg ptychography 實驗與數 據分析		111.12	111.12 已完成
	實驗數據儲存分 析技術研發及設 備維護	全年	實驗數據儲存及分析 處理中心建置及運行 維護	使用者可取得儲存之 數據		111.12	111.06 與國研院國網 中心合作開發 AIoT 光 束線運維健康診斷系

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
							統，雙方簽訂合作備忘錄。
	TPS-09AX 光偏振調控可行性之研究	全年	x-ray phase plates 之動力繞射理論研究	完成理論計算與提供理論模擬數據		111.06	111.06 已完成初步理論計算。然目前計算為理想之簡化結果，尚未考慮光束線之條件。
			設計並安裝 x-ray phase plates	完成設計與安裝 x-ray phase plates		111.12	111.11 完成安裝並執行第一次 x-ray phase plate 相關實驗。雖然偏振方向並未完全由 sigma 偏振轉為 pi 偏振，但再經 x-ray phase plate 之後，光源之 pi 偏振較原先增加 40%。
	新穎晶體材料之 X 光散射研究 (TPS09A)	全年	以合作研究及授課與培訓等方式推廣 X 光散射之應用	X 光散射理論教授及演講授課 20 小時		111.12	111.12 已完成
	從結晶相至非晶相之材料結構解析-成對分佈函數分析(TPS19A)	全年	利用高解析粉末繞射實驗站進行低結晶性及非結晶性材料的結構分析	1.高能量 X 光 2.MYTHEN 18K-pdfscan 掃描 3.XRD1611 rpdf 數據收集模式	每季	111.12	111.12 已完成 PDF 實驗模式(包含結晶性樣品實驗、低結晶性樣品實驗、非晶性樣品實驗)開發;快速 rPDF 實驗模式開發中。

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
	奈米聚焦 X 光表面敏感勞厄繞射技術研發及臨場原子層超薄膜成長及分析研究 (TPS21A)	全年	設計製作表面勞厄繞射系統元件與機構	完成機構設計與製作		111.08	111.08 已完成
			臨場原子層沈積系統測試	完成樣品成長與完成系統測試		111.12	111.12 已完成
	利用原位臨場 X 光實驗技術對能源材料進行研究 (TPS45A 、 TLS11A 、 TLS20A)	全年	利用 TPS 光束線進行綠色能源之科學研究	完成實驗測試分析		111.12	111.12 已完成
	能源材料與新穎材料在高壓下的光譜研究 (SP12XU 、 SP12B2 、 TLS01C2 、 TLS01B1 、 TPS09A 、 TPS44A 、 TPS17A 、 TLS20A 、 TLS23A)	111.01-11	開發新奈米能源材料與電極表面改質，以提升超級電容器儲能效能	完成開發，發表期刊論文		111.10	111.06 研究結果已發表於 Nanoscale 期刊。
			開發固態電解質，應用於可繞式草超級電容	完成開發，發表會議論文		111.11	111.12 已完成

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
	先進材料之奈米能譜顯微研究(TPS27A1)	111.01-06	進行雙通道恆電位電流儀之採購與安裝測試	電流儀驗收完成		111.06	由於實驗計畫調整，此計畫變更為數據分析軟體與氣壓控制閥門採購。
			進行可攜式超高真空樣品儲存腔體之採購與測試	可攜式真空樣品儲存腔體驗收完成		111.06	由於樣品儲存腔體設計變更，採購時程延後，展延至 112 年 6 月完成。
	利用小角度 X 光散射與分子結構模擬計算研究十二烷基硫酸鈉對牛血清白蛋白之去摺疊行為(TPS13A)	全年	建立 SAXS/RI/UV/MALS 連動量測模式	四種儀器能同時對同一樣品量測並得到定量結果		111.06	111.06 已達成，可對標準樣品 BSA 連動量測得到準確定量結果。
			觀測不同 SDS 濃度下 BSA 的巨觀與微觀結構改變	得到有再現性的結構改變		111.12	111.12 已完成
			建立分子動力學模型以描述 BSA-SDS 系統	分子動力學預測的結構改變與實驗相符		111.12	111.12 已完成。模型中 SDS 會正常聚集與進行去摺疊反應。
	利用流變小角度 X 光散射技術發展水凝膠智能材料於組織工程和再生醫學應用	全年	設計流變儀平台於 TPS25A 以提供原位即時實驗	原位即時流變-小角度 x 光散射實驗數據與分析報告一份		111.12	111.05 流變儀已完成架設於 TPS25A 實驗站
			架設小角度雷射光散射供凝膠化動力學研究	小角度光散射實驗數據與分析報告一份		111.12	111.08 小角度光散射光軸已架設完成。

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
	(TPS25A、 TPS13A)						
	反鐵磁域的軟 X 光同調散射影像 (TPS41A)	全年	完成在 Mn ₃ Sn 材料中 錳的軟 X 光二相性的 量測	取得實驗數據		111.12	111.12 已完成
			完成 Ni ₃ TeO ₆ 同調軟 X 光散射影像探測材 料的反鐵磁特性量測	取得實驗數據		111.12	111.12 已完成
	量子物質的電荷 密度波與激發之 軟 X 光能譜研究 (TPS 41A)	全年	探測高溫超導體銅氧 化物的電荷耦合波的 動態行為	完成實驗發表論文		111.12	111.12 已完成
			進行量子漲落效應理 論分析	完成理論分析		111.12	111.12 已完成
			建立即時的勞厄繞射 系統	建立系統		111.12	111.12 已完成

分項計畫四、台澳中子設施運轉維護

工作內容	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
台澳中子設施 運轉維護	駐澳辦公室行政 業務支出	全年	提供國內各領域研究 團隊前往澳洲實驗時 必要支援	完成在 ANSTO 進行 20 個計畫實驗		111.01、07	111 年度共執行 23 件 計畫。
	SIKA 實驗設施 運轉維護	全年	持續優化台灣中子實 驗設施澳洲實驗站 SIKA 之軟硬體設施	妥善率>98%		111.12	111 年度 SIKA 妥善率 為 99.69 %
			採購二根全曲率 VF 分 析晶體	完成採購，到貨驗收		111.12	111.12 已完成
			更新 6 軸機械手臂	完成採購，到貨驗收		111.12	111.12 已完成

註： 1. 執行時程以 99.01-06 (年月)、全年、持續性工作(業務)等方式表達。

2. 各類計畫之查核點，舉例如下：

- ◆ 工程：規劃、設計及施工階段之關鍵點，包括開工、完成驗收、工程介面點、付第一次款等。
- ◆ 採購：估價、審標、開標、交貨、驗收。
- ◆ 推廣：計畫審核、經費撥付、活動辦理、成效評比、結案報驗。
- ◆ 試驗研究：計畫研提、期中報告、期末報告。
- ◆ 資訊系統：系統規劃、網路建立、資料建檔、人員訓練、系統上線

(二)、台灣光子源周邊實驗設施興建計畫

一、執行時程

分項計畫	年度/月份 實驗設施	111年											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
光束線實驗 設施建置	微米晶體結構解析 (TPS 15A)												④
	奈米X光顯微術 (TPS 31A)										⑤		
	柔X光吸收光譜 (TPS 32A)												③
	X光吸收光譜 (TPS 38A)												①
	高解析X光光譜 (TPS 47A)												①

重要查核點或里程碑：①完成光束線設計報告。②完成輻射屏蔽屋建置。③完成前端區建置。④完成基本建置與試車。⑤開放使用。

二、查核點

實驗設施	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
輻射安全系統建置	輻射偵測連鎖機制建置	111.01-12	配合光束線建造，擴充輻射偵測連鎖機制，購置偵測器購置。	偵測器到貨、完成功能測試。		111.12	111.12 已完成所有工作。
柔 X 光吸收光譜 (TPS 32A)	光學系統與實驗 站建置	111.01-12	柔光束線準直鏡與高諧波抑制鏡系統、單光儀 Si 系統	完成驗收。	第四季安裝完畢	111.11	因高諧波抑制鏡(HHRM)鍍膜狀況不符預期，已由原廠取回重新鍍膜改善，預計 112.05 交貨驗收。其餘項目皆已完成。
			HAXPES 電子動能分析儀、實驗站真空系統	完成購案簽約。	第三季購案開標。	111.11	111.05 結標，已提前完成。
			真空系統建造完成	系統完成超高真空		111.12	111.03 已完成。
	前端區建置		安全連鎖系統測試完成	測試合格。		111.12	111.12 已完成。
	龍光束線 (TPS 33A)		光學系統建置	111.01-12	光束線各光學部件機械設計	設計完成。	
前端區建置	單光分光光柵系統機械設計	設計完成。			111.12	111.12 已設計完成。	
	精密光學調整系統性能測試	測試完成			111.10	111.10 已測試完成。	
	真空元件設計與分析	完成工程圖繪製			111.12	111.12 已完成。	
	安全連鎖系統設計	程式設計、系統佈署			111.12	111.12 已完成。	
	偏踢磁鐵安裝	完成安裝			111.04	111.04 已完成。	
	偏踢磁鐵試俾	完成試俾			111.11	111.11 已完成。	
	彎段真空腔與磁鐵真空腔體建造	完成建造			111.04	111.04 已完成。	
	SR17-S4 直段真空系統建造	完成建造			111.08	111.08 已完成。	
SR17-S3 直段真空系統建造	完成建造		111.09		111.09 已完成。		

實驗設施	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明	
			插件磁鐵機械結構設計	完成機械設計		111.11	111.11 已完成設計。	
軟 X 光吸收能譜 (TPS 35A)	光學系統與實驗 站建置	111.01-12	光柵用鏡片購案	光柵用鏡片提出購 案		111.05	因光束線優化設計耗 時較久，且光學元件 確認參數甚多，故延 至 111.07 完成。	
			採購真空 LTP 購案			111.04	因配合光束線建造順 序調整，「真空 LTP」 採購案變更改為 112 年執行。	
			實驗站之系統設計及相關零件 採購	實驗站系統設計圖		111.09	111.12 已完成實驗站 主系統設計圖。	
			完成一組鏡箱調整系統組裝	鏡箱調整系統組裝 完成,可進行性能測 試		111.12	111.10 已組裝完成。	
			前端區建置	前端區元件發包製造	完成真空測試		111.10	111.10 已完成。
				購置相關零組件以及安全連鎖 系統所需設備等。	交貨及測試驗收合 格。		111.10	111.10 已完成。
				子系統安裝測試	抽氣測漏及功能測 試		111.12	111.12 已完成。
			磁鐵建置	磁塊交付	完成磁塊交付本中 心		111.08	111.03 已完成
				機械設計與施作方案審查	完成機械設計與施 作方案審查		111.05	111.05 已完成
				細部機械設計與工程施作審查	完成細部機械設計 與工程施作審查		111.11	111.11 已完成。
X 光吸收光譜 (TPS 38A)	光學系統與實驗 站建置	111.01-12	光束線與實驗站規劃設計	設計完成		111.04	111.03 已完成。	

實驗設施	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
	輻射屏蔽屋建置		輻射屏蔽屋發包	簽約完畢		111.11	111.11 已完成。
	前端區建置		前端區設計定案	通過審查		111.07	111.06 已完成。
			採購相關零組件以及安全連鎖系統所需設備等。	測試合格		111.10	111.10 已完成。
			製造高熱載吸收器元件	測試合格		111.10	111.10 已完成。
			於實驗室進行各段子系統組裝以及測試	抽氣測漏及功能測試、測試合格		111.12	111.12 已完成。
室壓/真空光電子能譜(TPS 43A)	光學系統與實驗站建置	111.01-12	多肋式光學鏡、線性制動器、真空 LTP 元件採購	開標完成		111.10	111.06 多肋式光學鏡已決標;111.07 線性制動器已決標;111.10 真空 LTP 元件已決標。
			氣固相近室壓 X 光光電子實驗站周邊設備升級	完成購案簽約		111.08	111.06 渦輪子幫浦已決標
	前端區建置		前端區元件發包製造	完成真空測試		111.10	111.10 已完成。
			購置相關零組件以及安全連鎖系統所需設備等。	測試收合格。		111.10	111.10 已完成。
			子系統安裝測試	抽氣測漏及功能測試		111.12	111.12 已完成。
	磁鐵建置		機械設計與施作方案審查	完成審查		111.03	111.02 已完成
			細部機械設計與工程施作審查	完成細部審查		111.06	111.06 已完成
高解析 X 光光譜(TPS 47A)	光學系統與實驗站建置	111.01-12	光束線設計規格與各項參數確認	完成設計報告書		111.06	111.06 已完成
			光束線雙晶體單光儀購案	完成購案簽約		111.06	因本案設計較為複雜，且目前國際原物料漲價與日圓匯率不穩定，致日商成本考量報價程序繁複，故

實驗設施	工作項目	執行時程	查核事項	查核標準	查核事項 預定進度說明	查核事項預 定達成日期	目前達成進度說明
							延至 111.12 完成。
	前端區建置		前端區設計定案	通過審查		111.07	111.07 已完成。
			購置相關零組件以及安全連鎖系統所需設備等。	測試收合格		111.10	111.10 已完成。
			製造高熱載吸收器元件	測試合格		111.10	111.10 已完成。
			於實驗室進行各段子系統組裝以及測試	抽氣測漏及功能測試、測試合格		111.12	111.12 已完成。
	磁鐵建置		真空聚頻插件磁鐵規格書撰寫	完成規格書		111.06	111.06 已完成
			採購真空聚頻插件磁鐵	完成購案簽約		111.08	因本案原報價單過期，請廠商重新報價費時，故延至 111.12 完成。

註： 1. 執行時程以 99.01-06 (年月)、全年、持續性工作(業務)等方式表達。

2. 各類計畫之查核點，舉例如下：

- ◆ 工程：規劃、設計及施工階段之關鍵點，包括開工、完成驗收、工程介面點、付第一次款等。
- ◆ 採購：估價、審標、開標、交貨、驗收。
- ◆ 推廣：計畫審核、經費撥付、活動辦理、成效評比、結案報驗。
- ◆ 試驗研究：計畫研提、期中報告、期末報告。
- ◆ 資訊系統：系統規劃、網路建立、資料建檔、人員訓練、系統上線

玖、111 年度出國情形說明

(一) 國輻中心業務推動與設施管理計畫

單位：新臺幣 千元

序次	行程名稱	擬前往 國家	擬拜會 機構	行程內容	預計前往 期間	預計 天數	擬派 人數	旅費預算(千元)				執行情形
								交通費	生活費	其他	小計	
1	The 13th International Particle Accelerator Conference (IPAC'22)	泰國		參加組織/議程委員會 (Organizing Committee)會議及大會。	111.06	7	1	40	42	8	90	(詳說明)
2	拜訪並洽談未來雙方合作事宜	歐美亞		拜訪相關單位並洽談光束線建造或其他國際合作項目。	依業務需求而定	7	2	50	50	27	127	(因新冠肺炎疫情影響，改為參加 JACow 訓練課程。)執行人次：1 執行期間：111.11 支用經費：109,292 元
3	IPAC2022	泰國		參與籌畫會議。	111.05-06	7	1	40	60	5	105	(詳說明)
4	訪問捷克科學院	捷克	捷克科學院	促進雙方合作。	111.09-10	7	1	45	35	30	110	(詳說明)
5	拜會台美合作機構	美國	NIH	拜會參訪 NIH 轄下合作單位。	111.06 (待 NIH 邀請)	8	1	60	45	5	110	(詳說明)
6	SPRING-8 考察	日本	SPRING-8	年度視察 SPRING-8 業務。	111.12	4	1	30	12	0	42	(詳說明)
7	RadSynch (11 th International Workshop on Radiation Safety at Synchrotron Radiation Sources)	美國	SLAC	參加會議並參訪加速器。(原訂 2021 年舉辦，因疫情延至 2022 年。)	待會議確認	6	1	65	30	10	105	(詳說明)
8	IPAC22	泰國	SLRI	參加會議並參訪加速器。	111.06	8	2	40	65	15	120	(詳說明)

序次	行程名稱	擬前往國家	擬拜會機構	行程內容	預計前往期間	預計天數	擬派人數	旅費預算(千元)				執行情形
								交通費	生活費	其他	小計	
	(13th International Particle Accelerator Conference)											
9	PCaPAC	捷克		參加研討會。	111.03	7	1	40	35	30	105	(詳說明)
10	FLS'22	瑞士		參加研討會。	111.03	8	1	40	40	25	105	(詳說明)
11	CWRF 2022	美國	BNL	參加研討會。	111.05	6	1	40	30	20	90	執行人次：2 執行期間：111.09 支用經費：99,239 元
12	IPAC' 22	泰國	SLRI	參加研討會。	111.06	8	8	160	200	200	560	(因新冠肺炎疫情影響，改為支援下列行程。) 1. JACoW 會議課程訓練(美國) 執行人次：2 執行期間：111.11 支用經費：215,977 元 2. 雙腔體超導高頻模組共振腔後處理製程(日本) 執行人次：3 執行期間：111.12 支用經費：92,048 元 3. AAPPS-DPP 2022 (日本) 執行人次：1 (視訊) 執行期間：111.10 支用經費：5,720 元

序次	行程名稱	擬前往 國家	擬拜會 機構	行程內容	預計前往 期間	預計 天數	擬派 人數	旅費預算(千元)				執行情形
								交通費	生活費	其他	小計	
												4. AO-SRI 2022 (日本) 執行人次：2 (視訊) 執行期間：111.11 支用經費：15,130 元
13	FEL'22	義大利	無	參加研討會。	111.08	6	1	40	35	30	105	執行人次：1 執行期間：111.08 支用經費：108,564 元
14	LINAC'22	英國	無	參加研討會。	111.08	6	1	40	35	30	105	(詳說明)
15	IBIC2022	波蘭	無	參加研討會。	111.09	7	2	80	70	50	200	(詳說明)
16	POCPA	美國		參加研討會。	111.09	7	1	45	35	30	110	(詳說明)
17	ASC 2022	美國		參加研討會。	111.10	7	2	70	35	30	135	(詳說明)
18	WAO2022	中國	無	參加研討會。	111.10	7	1	25	30	15	70	(詳說明)
19	Cryostat 購案場驗	美國		驗收。	111.11	5	1	45	25	0	70	(詳說明)
20	SRI2022 國際研討會	德國		參加會議及發表論文。	111.03	7	3	210	120	60	390	執行人次：3 (視訊) 執行期間：111.03 支用經費：9,518 元
21	IPAC '22 國際研討會	泰國		參加會議及發表論文。	111.06	6	5	150	150	167	467	(因新冠肺炎疫情影響，改為 支援下列行程。) 1. JACoW 會議課程訓練 (美國) 執行人次：2 執行期間：111.11

序次	行程名稱	擬前往 國家	擬拜會 機構	行程內容	預計前往 期間	預計 天數	擬派 人數	旅費預算(千元)				執行情形
								交通費	生活費	其他	小計	
												支用經費：211,973 元 2. IMM22 (美國) (視訊) 執行人次：2 執行期間：111.09 支用經費：2,499 元
22	Sixth Workshop on Energy for Sustainable Science at Research Infrastructures	法國		參加 ESSRI 2022 節能 workshop。	111.03	5	1	70	42	20	132	執行人次：2 執行期間：111.09 支用經費：183,432 元
23	AFAD 2022	澳大利亞		參加會議。	111.03	5	1	45	30	10	85	(詳說明)
24	ICEC/ICMC 28	中國		參加會議及發表論文。	111.04	7	1	25	30	35	90	(詳說明)
25	ASHRAE '22	加拿大		參加美國冷凍空調工程師年度研討會。	111.06	8	1	60	42	30	132	(詳說明)
26	IVC22 / VASSCAA-11 國際真空會議 及 IUVSTA ECM 理事會議	日本	東北大學 KEK	參加國際會議及考察。	111.09	12	1	30	35	20	85	執行人次：5 (視訊) 執行期間：111.09 支用經費：80,175 元
27	OLAV-VI 國際真空研討會	美國	ANL	參加國際會議及考察。	111.08	10	1	70	42	25	137	(詳說明)
28	IWAA '22 國際研討會	歐美亞		參加國際會議。	111.10	5	9	0	0	27	27	執行人次：1 執行期間：111.10 支用經費：90,001 元
29	FLS2022 workshop (67th ICFA Advanced Beam Dynamics Workshop on Future	瑞士		參加國際會議。	111.03	7	1	60	40	20	120	(詳說明)

序次	行程名稱	擬前往 國家	擬拜會 機構	行程內容	預計前往 期間	預計 天數	擬派 人數	旅費預算(千元)				執行情形
								交通費	生活費	其他	小計	
	Light Sources)											
30	SRI2021 國際會議	德國	DESY	參與會議及發表論文。	111.03	7	13	650	650	260	1,560	執行人次：15 (視訊) 執行期間：111.03 支用經費：47,674 元
31	XOPT 2022 國際會議	日本 橫濱		參與會議及發表論文。	111.04	4	4	80	80	80	240	(因新冠肺炎疫情影響，改為支援下列行程。) 1.台灣光束線期中審查會 (日本) 執行人次：1 執行期間：111.12 支用經費：44,872 元 2.支援用戶進行實驗 (日本) 執行人次：2 執行期間：111.11 支用經費：109,766 元 3.進行產業應用 pre-study 分析 (日本) 執行人次：1 執行期間：111.11 支用經費：43,669 元
32	前往 SPring-8 PXM 實驗和實驗站儀器搬遷	日本	SPring-8	PXM 實驗和實驗站儀器搬遷。	視疫情狀況而定	7	2	40	40	0	80	(因新冠肺炎疫情影響，改為參加 AO-SRI 2022 會議。) 執行人次：3 執行期間：111.11 支用經費：68,089 元
33	驗收 TPS 32A 光束線	日本	Kohzu 公司	單光儀廠測。	111.02-03	5	1	20	20	10	50	(詳說明)

序次	行程名稱	擬前往國家	擬拜會機構	行程內容	預計前往期間	預計天數	擬派人數	旅費預算(千元)				執行情形
								交通費	生活費	其他	小計	
	雙晶單光儀兩座											
34	SPIE2022	美國		參與會議及發表論文。	111.08	7	2	100	100	40	240	(詳說明)
35	ACXAS2022 會議	泰國	SLRI	參與會議及口頭報告。	111.08	7	3	60	60	60	180	執行人次：2 執行期間：111.08 支用經費：66,671 元
36	XAFS21	澳洲	ANSTO	參與會議及口頭報告。	111.07	7	3	120	120	60	300	(詳說明)
37	IXS2019 (still postponed)	UK	Diamond	參與會議及發表論文	111.07	8	2	100	100	40	240	(詳說明)
38	17th Conference & Exhibition of the European Ceramic Society (Ceramics in Europe 2022)	波蘭		參加會議並且推廣介紹 TPS 23A 奈米探測光束線於 phosphor materials 之量測能力與應用。	111.07	9	1	50	50	36	136	(詳說明)
39	SAS2022	巴西	Brazilian Synchrotron Light Laboratory (LNLS)	參加會議。	111.09	9	5	250	125	125	500	執行人次：3 執行期間：111.09 支用經費：183,620 元
40	MRS Fall Meeting	美國		參加會議展示研究成果，並與專家學者交流。	111.11	8	1	60	20	20	100	(詳說明)
41	2022 MRS Fall Meeting	Boston 美國		參加會議並發表研究成果。	111.11	8	1	50	40	10	100	(詳說明)
42	2022 MRS Fall Meeting	美國		參加會議並發表論文。	111.11	6	1	40	38	22	100	(詳說明)
43	2022 MRS Fall Meeting	美國		參加會議並發表論文。	111.11	8	1	50	30	20	100	(支援行程序次 45)
44	美國材料秋季年會	美國		參加會議並發表研究成	111.11	7	1	50	30	20	100	(支援行程序次 45)

序次	行程名稱	擬前往國家	擬拜會機構	行程內容	預計前往期間	預計天數	擬派人數	旅費預算(千元)				執行情形
								交通費	生活費	其他	小計	
	(MRS Fall Meeting)			果。								
45	9th Annual APXPS workshop	瑞士	PSI	參加會議。	111.12	7	2	90	30	30	150	執行人次：3 執行期間：111.12 支用經費：285,462 元
46	AsCA 2022 (亞洲結晶學會會議)	韓國		參加亞洲結晶學會會議，與日韓及亞洲區域同步輻射粉末繞射光束線人員交流。	111.10	4	2	40	20	20	80	執行人次：1 執行期間：111.10 支用經費：77,698 元
47	亞洲結晶學會 AsCA2022	韓國 濟州島		參加會議。	111.10	6	1	20	20	20	60	(詳說明)
48	ASCA 2022 會議	韓國		參加會議。	111.10	4	1	25	15	20	60	(詳說明)
49	2022 IVC meeting	日本	日本	參加國際研討會，進行口頭或壁報發表。	111.09	7	1	20	20	20	60	(因新冠肺炎疫情影響，改為支援下列行程。) 1. 支援用戶進行實驗(日本) 執行人次：2 執行期間：111.11 支用經費：82,677 元 2. AO-SRI 2022 會議 (日本) 執行人次：3 執行期間：111.11 支用經費：96,813 元
50	The 22nd International Vacuum Congress (IVC-22)	日本 札幌		參加會議。	111.09	6	1	20	20	20	60	
51	IVC-22	日本 橫濱		參加會議。	111.09	6	1	20	20	20	60	
52	HAXPES 2022 Conference	日本	Himeji Conference Center	Recent topics in atomic and molecular physics, chemistry, applied science, quantum materials and electron dynamics using Hard X-ray Photoelectron	111.05	5	2	20	20	20	60	(詳說明)

序次	行程名稱	擬前往 國家	擬拜會 機構	行程內容	預計前往 期間	預計 天數	擬派 人數	旅費預算(千元)				執行情形
								交通費	生活費	其他	小計	
				Spectroscopy (HAXPES)								
53	CONMAT2022	阿拉伯 聯合大 公國		參加會議及邀請演講。	111.10	5	1	25	4	4	33	(詳說明)
54	日本物理年會	日本	東京大學	參加會議及參訪東京大學 松田巖教授實驗室。	未定	7	1	40	20	0	60	(因新冠肺炎疫情影響，改為 參加 SRI 2021 國際會議 (德 國)。) 執行人次：2 (視訊) 執行期間：111.03 支用經費：6,284 元
55	The 15th International Conference on Electronic Spectroscopy and Structure、 IXS	芬蘭 英國	University of Oulu (芬蘭)、 Diamond Light Source (英國)	To give a plenary talk at the 15th International Conference on Electronic Spectroscopy and Structure, to be held in Oulu, Finland, 22-26 August 2022 and also attend IXS at Daimond Light Source in the same week.	111.08	7	1	60	40	0	100	(詳說明)
56	International Conference of Strongly Correlated Electron Systems (SCES)	荷蘭		參加會議並發表論文。	111.07	8	1	50	30	20	100	(詳說明)
57	ACS Fall 2022	美國		參加美國化學年會會議。	111.08	7	1	40	40	20	100	(詳說明)
58	國際紅外同步輻射紅 外顯微術會議 WIRMS2021 (因會議在 2021 年申請 延後至 2022 舉辦，所	日本		主持會議及發表論文演講	111.09	7	1	20	25	15	60	執行人次：2 (視訊) 執行期間：111.10 支用經費：11,508 元

序次	行程名稱	擬前往國家	擬拜會機構	行程內容	預計前往期間	預計天數	擬派人數	旅費預算(千元)				執行情形
								交通費	生活費	其他	小計	
	以沿用會議名稱 WIRMS2021)											
59	60 屆日本生物物理年會	日本		參加國際會議並發表論文。	111.09	6	1	20	30	10	60	(詳說明)
60	美國結晶學會年會 (ACA2022)	美國		參加國際會議並發表論文。	111.07	8	1	50	30	20	100	(詳說明)
61	NSRRC to ANSTO Inventory/management	Australia		Work management	111.01、03、05、07、09、11、12	5	10	320	151		471	執行人次：1 執行期間：111.11 支用經費：103,661 元
62	返國述職 (Return home trips)	Taiwan			111.09	3	4	200	60		260	執行人次：1 執行期間：111.04 支用經費：81,938 元
63	Neutron Promotion in Taiwan	Taiwan		Talks at universities/ Neutron cultivation/ workshops	111.03、06、10	5	5	250	60		310	執行人次：1 執行期間：111.11 支用經費：50,631 元
64	International conference on low-temperature physics	Japan		Talks, proceedings	111.08	5	1	50	15	10	75	(詳說明)
68	台日中子與 X-ray 研討會	Japan		演講	111.05	3	1	50	15	5	70	(詳說明)
66	2022 Materials Research Society (MRS) Fall Meeting	USA		參加會議。	111.11	8	1	50	50	20	120	(詳說明)
67	亞洲結晶學會會議 (AsCA2022)	韓國		參加亞洲結晶學會會議、擔任 IPC 國際委員、發表論文。	111.10	6	1	25	25	18	68	(詳說明)

序次	行程名稱	擬前往國家	擬拜會機構	行程內容	預計前往期間	預計天數	擬派人數	旅費預算(千元)				執行情形
								交通費	生活費	其他	小計	
68	14th International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation	德國		參加會議。	111.03	7	3	120	80	40	240	(詳說明)
69	XVIII International Small-Angle Scattering Conference (SAS2022)	Brazilian	Brazilian Synchrotron Light Laboratory (LNLS)	參加會議。	111.09	9	1	90	15	15	120	執行人次：1 執行期間：111.09 支用經費：45,008 元
合 計											11,092	執行人次：71 已支用：2,629,609 元

說明：

1. 配合政府鼓勵調薪政策與因應物價上漲因素，中心依 110 年 12 月 21 日第七屆第二次董事會決議辦理薪資調增 4%，並經科技部 111 年 2 月 22 日科部前字第 1110004771 號函復原則同意政策調薪規劃。經估算，111 年度人事經費需求由原訂 562,000 千元調整為 568,000 千元，經費差額由因應境管政策擲節國外旅費流用支應。以國外差旅費支應亦經七屆第二次董事會原則同意，會議記錄業報會同意備查在案。後經鈞會 111 年 8 月 18 日科會前字第 1110046207 號函同意以國外差旅費支應人事經費之調整。
2. 「國輻中心業務推動與設施管理計畫」國外旅費預算為 11,092,000 元，因新冠肺炎疫情與國內外邊境管制而無法執行行程之預算擲節作為薪資調增 4%及支援周邊實驗設施建置之用。

國外旅費原預算 (A)	擲節為薪資調增 4%之用 (B)	擲節支援周邊實驗設施建置之用 (C)	可用額度(D) (D=A-B-C)	實支數 (E)	執行率 1 (F) (F=E/A)	執行率 2 (G) (G=E/D)
11,092,000 元	6,000,000 元	2,462,325 元	2,629,675 元	2,629,609 元	23.71%	100.00%

(二) 台灣光子源周邊實驗設施興建計畫

單位：新臺幣 千元

序次	行程名稱	擬前往國家	擬拜會機構	行程內容	預計前往期間	預計天數	擬派人數	旅費預算(千元)				執行情形
								交通費	生活費	其他	小計	
1	SRI2021 國際會議	德國	DESY	參與會議及發表論文。	111.03	7	5	250	250	100	600	(因新冠肺炎疫情影響，改為支援下列行程。) 1. AsCA 2022 (韓國) 執行人次：2 執行期間：111.10 支用經費：144,736 元 2. AO-SRI 2022 會議 (日本) 執行人次：8 執行期間：111.11 支用經費：265,089 元
2	XOPT 2022 國際會議	日本橫濱		參與會議及發表論文。	111.04	4	1	20	20	10	50	
3	驗收 TPS 32A 光束線雙晶單光儀兩座	日本	Kohzu 公司	單光儀廠測。	111.02	5	1	20	20	10	50	
4	XAFS21	澳洲	ANSTO	參與會議及口頭報告。	111.07	7	3	120	120	60	300	
合 計											1,000	執行人次：10 已支用：409,825 元

說明：「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」國外旅費預算為 1,000,000 元，因新冠肺炎疫情與國內外邊境管制而無法執行行程之預算撙節作為應資通安全等級調升(原為 C，調升為 B)所需調整及支援周邊實驗設施建置之用。

國外旅費原預算 (A)	撙節為資通安全之用 (B)	撙節支援周邊實驗設施建置之用 (C)	可用額度(D) (D=A-B-C)	實支數 (E)	執行率 1 (F) (F=E/A)	執行率 2 (G) (G=E/D)
1,000,000 元	250,000 元	340,175 元	409,825 元	409,825 元	40.98%	100.00%

附錄一：111 年度國際會議、教育訓練課程與推廣活動彙整表

同步輻射相關 會議名稱	主/協辦	會議日期 (年/月/日)	會議地點	預估人數	實際 參加人數
同步輻射與中子射束論壇(依附高分子年會)	國輻中心	2022/1/19	台中	80	80
15th International Conference on X-ray Microscopy (XRM 2022)	國輻中心	2022/6/19-24	視訊	400	328
第二十八屆用戶年會暨研討會	國輻中心	2022/8/30-9/1	新竹	-	550
第一屆「醫用粒子高能加速器研討會」	國輻中心	2022/10/15	新竹	-	98
同步輻射與材料論壇(依附 2022 材料年會)	國輻中心	2022/11/18-19	聯合大學	80	80
同步輻射與中子技術應用論壇(依附 2022 化工年會)	國輻中心	2022/12/02-03	淡江大學	80	80
Workshop on Cryogenic Operations for Light Sources	國輻中心	2022/5/10-11	視訊	30	40
2022 年自由電子雷射冬季課程 (FEL)	國輻中心	2022/01/17-21	新竹	40	68
同步輻射跨領域合作計畫說明會	國輻中心	2022/5/11	新竹	50	70
先進光源暑期科學實習	國輻中心	I: 2022/7/4-29 II: 2022/8/1-26	新竹	30	34
2022 蛋白質結晶學訓練課程_I & II	國輻中心	I: 2022/7/25-29 II: 2022/8/1-5	新竹	36	36
薄膜散射 (Thin film scattering) 訓練課程	國輻中心	2022/8/9-10	新竹	40	34
X 光暑期學校	國輻中心/物理研究推動中心、清華大學生命科學系	2022/8/23-26	南投	100	61
X 光吸收光譜暑期訓練營	國輻中心	2022/8/29	新竹	100	105
2022 Open House	國輻中心	2022/10/1	新竹	800	642
2022 未來科技館	國科會	2022/10/13-15 (實體) 2022/10/11-20 (線上)	台北	開放入場	開放入場

附錄二：111 年度台灣光子源光束線實驗設施進度簡表

興建期程	光束線實驗設施	光束線編號	目前進度
第一期	微米 X 光蛋白質微結晶學	05A	105 年 9 月開放用戶使用
	時間同調 X 光繞射	09A	105 年 9 月開放用戶使用
	次微米 X 光繞射	21A	105 年 9 月開放用戶使用
	X 光奈米探測	23A	106 年 2 月開放用戶使用
	同調 X 光散射	25A	105 年 9 月開放用戶使用
	高解析非彈性軟 X 光散射	41A	109 年 1 月開放用戶使用
	次微米軟 X 光能譜	45A	108 年 5 月開放用戶使用
第二期	快速掃描 X 光吸收光譜	44A	107 年 9 月開放用戶使用
	奈米角解析光電子能譜	39A	已完成基本建置，試車中
	軟 X 光奈米顯微術	27A	建置與試車中
	生物結構小角度 X 光散射	13A	109 年 9 月開放用戶使用
	微聚焦蛋白質結晶學	07A	110 年 7 月開放用戶使用
	軟 X 光生醫斷層掃描顯微術	24A	109 年 7 月開放用戶使用
	高解析度粉末繞射	19A	110 年 1 月開放用戶使用
	奈米 X 光顯微術	31A	111 年 12 月開放用戶使用
	微米晶體結構解析	15A	已完成基本建置
第三期	龍光束線	33A	建置中
	柔 X 光吸收光譜	32A	建置中
	室壓/真空光電子能譜	43A	建置中
	軟 X 光吸收能譜	35A	建置中
	高解析 X 光光譜	47A	建置中
	X 光吸收光譜	38A	建置中
	原位依序蛋白質結晶學	11A	預計 114 年啟動建置
	小角度 X 光散射	14A	預計 114 年啟動建置
	半導體二維薄膜繞射	20A	建置中

註：目前規劃分三期進行台灣光子源 25 座光束線實驗設施的建置，第 1、2、3 期分別興建 7 座、9 座、9 座光束線，105 年 9 月已開放上表中第 1 期中的 4 座。第 2 期的建置已於 105 年開始、第 3 期於 110 年度啟動。

主辦會計：



董事長：

