財團法人
國家同步輻射研究中心

中華民國110年度決算
(含工作成果)

(110年1月1日至110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 110 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 20
參、決算概要 116
　一、收支營運實況 116
　二、現金流量實況 117
　三、淨值變動實況 117
　四、資產負債實況 117
肆、其他 118

主要表

壹、收支營運表 119
貳、現金流量表 120
參、淨值變動表 121
肆、資產負債表 122

明細表

壹、收入明細表 124
貳、成本與費用明細表 125
參、長期性營運資產明細表 127
肆、基金數額增減變動表 128

參考表

壹、員工人數彙計表 129
貳、用人費用彙計表 130
參、政府補助專題計畫支出明細表 131
肆、民間委辦計畫支出明細表 138
伍、歲出保留數明細表 140
陸、110 年度論文、技術報告及專利清單 148
柒、110 年度代表性論文摘要 191
捌、110 年度查核點進度 210
玖、110 年度出國情形說明 254

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：

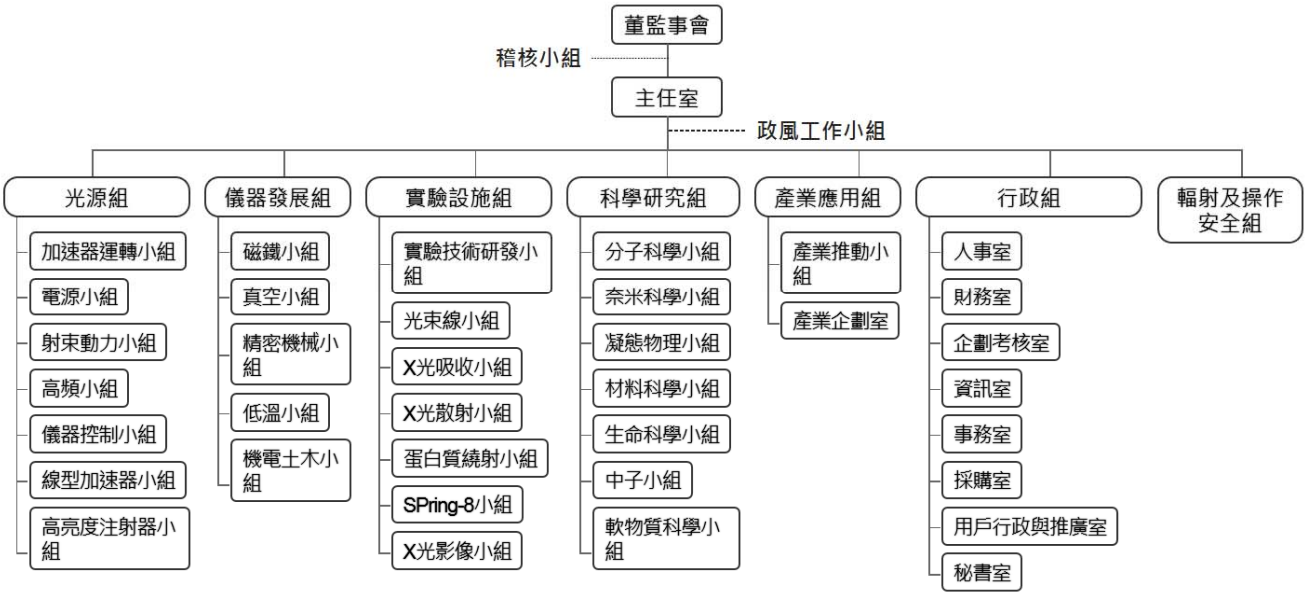
(一) 加速器及插件磁鐵之研發建造、運轉維護及功能之提升。
(二) 光束線及實驗站之研發建造、運轉維護及功能之提升。
(三) 先進同步輻射光源及實驗設施之提供及推廣應用。
(四) 同步輻射相關尖端基礎與應用研究之研擬、規劃及執行。
(五) 同步輻射相關科技人才之培訓。
(六) 同步輻射研究相關國際合作及交流之促進。
(七) 有關本中心輻射安全及一般安全之防護事項。
(八) 其他有關同步輻射業務之推動事項。

三、組織概況

依據本中心設置條例，本中心之主管機關為科技部，本中心設有董事會，現有董事 15 人，由行政院院長就科技部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

財團法人國家同步輻射研究中心(以下簡稱本中心)持續穩定運轉15 億電子伏特台灣光源(TLS)及 30 億電子伏特台灣光子源(TPS)同步加速器及光束線實驗設施,並執行 TPS 光束線實驗設施的建置工作，提供全國用戶拓展先進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、綠能等科學領域等前瞻課題，培育高科技人才、推動國際合作與強化產業界研發能量。此外，亦承辦台澳中子設施運維業務，協助國內用戶進行實驗並建立中子實驗的專業知識與技術能力。本中心所執行之「財團法人國家同步輻射研究中心發展計畫」包含「國輻中心業務推動與設施管理計畫」及「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」，謹就 110 年度全年間計畫執行成果概述如下。

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，以整體性行政與矩陣式支援共通性業務、台灣光源設施運作業務、台灣光子源設施運作業務、台澳中子設施運作業務為分類原則，向下區分為四大分項計畫，分別為「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」及前瞻基礎建設計畫「突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代計畫」之「前瞻半導體臨場檢測技術建置」等計畫之執行。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提供之光源能量範圍涵蓋紅外線、紫外線、軟 X 光及硬 X 光，台灣光源(TLS)有 24 座光束線開放(含 2 座位於日本 SPring-8 台灣光束線)，台灣光子源(TPS)有 13 座光束線開放。截至 110 年底，使用 TLS 光源執行實驗計畫之件數為 989 件，實驗參與人次為 7,209；使用 TPS 光源執行實驗計畫之件數為 408 件，實驗參與人次為 2,384。

截至110年底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471篇(註：論文統計截至110年12月31日)。利用本中心光源設施的科學研究成果，110年度學術成就SCIE期刊論文之平均影響力指標高達9.7，相較去(109)年平均影響力指標8.22，持續呈現向上提升的趨勢，顯示本中心在追求高品質學術論文發展方向，研究品質精益求精、更上層樓，亦加彰顯台灣利用優質光源探索前沿科技研究未知領域的重要性。

利用本中心光源設施及境外實驗設施(包含日本SPring-8台灣專屬光束線、澳洲ANSTO的台灣專屬冷中子三軸散射儀(SIKA)實驗站)的科學研究成果亮點獲得國內媒體的關注，包含：(1)本中心合聘陳浩銘教授與瑞士洛桑聯邦理工學院胡喜樂教授跨國合作團隊，使用TPS 44A、TLS 01C1，以及SPring-8台灣專屬光束線進行實驗，揭露出雙原子活性中心在使用不同元素配對時的活性中心轉移，並深入分析了其獨特的雙原子催化機制，研究成果榮登《自然-能源》（Nature Energy）期刊；(2)中心同仁及其國際合作團隊，使用台灣光子源TPS 41A光束線，研究高溫超導銅氧化物中電荷密度波的量子起伏，發現高溫超導材料具有量子臨界點，將有助於物理學界更進一步理解高溫超導的奧秘，成果榮登於國際頂尖期刊《物理評論X》（Physical Review X）；(3)中心同仁攜手中研院研究團隊利用台灣光子源TPS 05A、台灣光源TLS 15A1與TLS 14A1，分析嗜甲烷菌內的甲醇脫氫酵素，在不同狀態下的三維立體結構，解析度高達1.8埃（Å），並利用各種光譜技術，如紅外光及拉曼光譜，分析此酵素的特性。研究結果發現甲醇脫氫酵素中「吡咯喹啉醌」（Pyrroloquinoline Quinone, PQQ）關鍵反應區的特殊環境結構，並領先全球首度建立了嶄新的負氫離子單碳化學反應機制，研究成果成果登上《美國化學學會期刊》（Journal of the American Chemical Society）；(4)中心用戶黃炳照教授(國立臺灣科技大學化學工程系暨中心合聘研究員)團隊使用台灣光源TLS 01B1，利用「臨場光學顯微術」（In-Situ Optical Microscopy）與「臨場同步輻射穿透式X光顯微術」（In-Situ Transmission X-ray Microscopy, TXM），研究無陽極鋰電池中不可逆庫侖效率的各種來源，進一步瞭解傳統鋰電池與無陽極鋰電池的各種電化學反應，傑出研究成果登上知名期刊《自然通訊》（Nature Communications）。而無陽極鋰電池具有高能量密度與高安全性的優勢，有機會成為替代傳統鋰電池的潛力新星；(5)中心同仁致力於能源材料開發及其電化學反應下之光譜研究，其利用TPS 44A及TLS 01C2光束線進行X光吸收光譜與結構分析，探

討以高性能雙金屬硫化物作為電極材料，發現硫化物電極在電化學性能及儲能性能表現上優於氧化物電極，研究成果榮登《尖端材料化學》（Materials Chemistry Frontiers）當期期刊封面；(6)中心同仁與陽明交通大學應用化學系團隊，使用台灣光源 TLS 17B1、TLS 17C1、TLS 20A1、TLS 24A1 等光束線之 X 光實驗技術，解析出高效能鈣鈦礦型的複合氧化物作為析氧光電極的光化學反應機制，研究成果發表於《物理化學期刊 C》(Journal of Physical Chemistry C)，並獲選為當期期刊內頁封面。

除提供科研服務之外，本中心在同步光源產業應用上持續進行深度與廣度的拓展，110 年中心產業應用自籌款達 30,691 千元，較去年成長約 50%，成長動能主要來自於 TLS 產業應用專屬光束線的設立，提供多量且彈性的光源時段，促發更多的產業應用需求。110 度規劃建構自動化分析系統，目前已進行出光後試運轉作業，完成自動化樣品與分析模式切換(XRD/XAS/WAXS)建構，透過自動化功能可大幅提升分析效率與彈性，充分使用包含深夜、假期之光源時段，減少人力負擔，同時提升同步光源的使用績效。110 年度除持續深化與關鍵半導體產業互動外，塑膠產業應用及生醫製藥產業研發領域的發展亦穩健成長中，110 年度承接執行半導體、生技醫療及製藥方面之產業及國際委託共 21 件合作計畫。持續推動虛擬實驗室模式，半導體大廠委託研究計畫「同步光源虛擬實驗室」第七年已執行完畢，並續簽第八年度之計畫案，且另透過清交大的產學合作計畫，使用同步 EUV 光源進行相關光阻與關鍵材料開發；108 年起中心開始與台灣材料分析公司合作推動的同步光源商業分析研究服務，反應良好，已續簽第三年產業應用計畫，中心藉由與材料分析研究服務公司(Research Service Company)合作的策略，進一步將同步輻射分析技術透過台灣蓬勃發展的材料分析商業模式，更有效率地向外推廣；110 年度另積極布局高附加價值、航太級碳纖維的技術開發，與台灣碳纖公司執行產業合作計畫，利用 TPS 25A 微米 X 光束針對單根碳纖維進行 SAXS 分析，提供極有價值的碳纖多尺度結構資訊，協助進行航太級高強高模型碳纖維開發；執行台灣紡織公司科專計畫，透過同步 X 光散射/繞射/影像技術分析高分子多尺度結構，有效提升其工業纖維的強度與品質，110 年底更成功協助該公司突破取得歐盟輪胎頂級大廠之防爆簾布市場。特別是該公司塑膠原料取自廢棄寶特瓶，除透過同步光源技術達到高值化的目的，也體現循環經濟、綠色材料新價值。此外，中心技轉廠商與生技公司合作，將微型光譜晶片應用於新冠病毒快篩檢測

儀，檢測技術已通過美國 FDA 及我國食品藥物管理署認證，並與台北醫學院合作，參與台北市萬華社區大型抗體檢測，協助驗證光譜強化快篩檢測之應用。

積極推動國際合作、加強多邊鏈結，在國際科技交流方面，中心於 6 月 15 日與德國馬克斯普朗克研究院(MPI)簽署第三次合作備忘錄，MPI 決定再次投資我方，將於次微米軟 X 光能譜光束線上游，增建一座「強磁場二向性實驗站」(如圖 1.1.1)。此實驗站的特色是，能提供相互垂直的兩個強磁場，以研究磁場影響強關聯材料之電子與能帶結構之三維分布。MPI 為德國科學搖籃，透過跨國合作將緊密結合雙方一流資源及人才，發揮互贏互惠的加乘優勢，預期開創更多頂尖研究成果；中心於 12 月 9 日與捷克 ELI Beamlines 研究中心簽訂合作備忘錄，藉以展開實質合作，ELI Beamlines 研究中心是泛歐光源基礎建設計畫中的一環，在捷克、匈牙利、羅馬尼亞皆設有設施，藉由該中心獨特的高能量雷射系統和新型加速粒子射線源，盼能與中心的 X 光優勢相輔相成，為物理、分子科學、太空物理、材料科學及生醫領域帶來創新研究(如圖 1.1.2)。此外，中心也與日本東京大學固態化學物理研究所續簽合作意向書，以及再續約中心借予泰國光源的超導插件磁鐵。

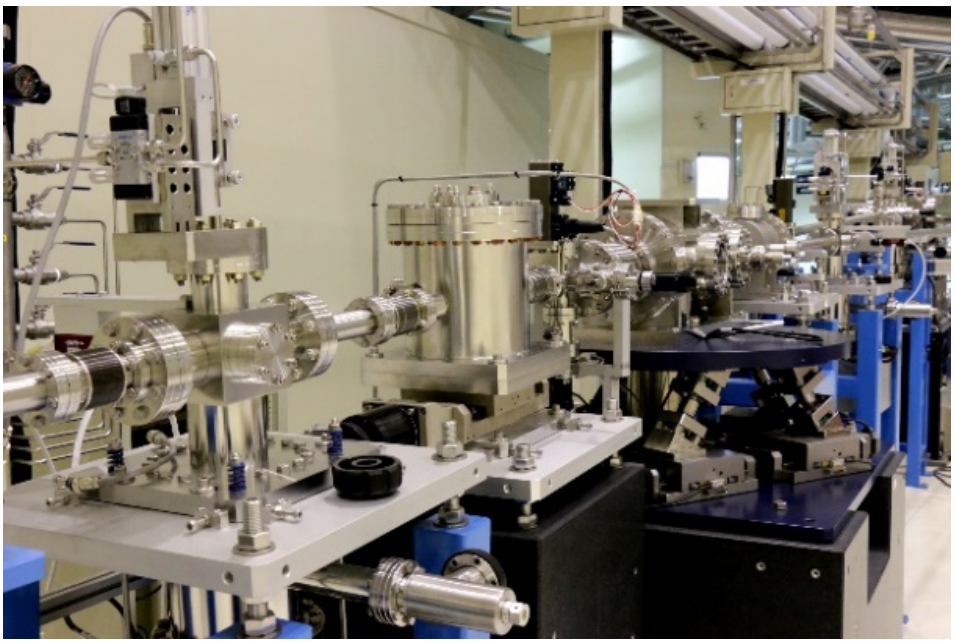


圖 1.1.1：次微米軟 X 光能譜光束線實驗站

圖 1.1.2：本中心與捷克透過視訊方式簽署合作備忘錄

除推動國際合作，中心亦積極連結在地科研機構，與國立自然科學博物館簽署合作備忘錄(如圖 1.1.3)，共同攜手推動生態、考古、地質與古生物研究。本中心將提供先進光源與尖端研究設施，並串連科博館長年深耕的動植物標本、地質礦物、古文物與古生物化石等豐富館藏，展開一系列科學探索的多元交流合作。

圖 1.1.3：本中心與國立自然科學博物館簽署合作備忘錄

人才培育方面，本中心持續與清華、中山、台灣科技等國內大學共同辦理光源學程、推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。例如：110 年 3 月 13 日於中央大學舉辦「同步輻射與化學論壇 (2021 化學會年會)」，共有超過 50 名人員參加，論壇主要任務為推廣同步輻射光源應用，拓展用戶群並促進用戶間交流，會中由中心各光束線發言人報告介紹中心 TPS 台灣光子源實驗設施；7 月 10 日於高分子線上聯合會議中辦理「同步輻射與中子射束應用論壇」，會中推廣中子和 X 光繞射與散射、X 光電子能譜和 X 光影像技術；11 月 18 日於成功大學協辦「第 25 屆生物物理研討會」，除籌劃主持「生物影像」議程，並設立攤位推廣中心與中子相關業務，共計 200 多位參加；11 月 19 日辦理「ANSTO-NSRRC 台澳雙邊小角度散射論壇暨陳守信教授紀念會議」，由新竹-高雄-澳洲三方線上辦理，會議首次開放國外相關領域專家一同參與，收到廣大迴響。惟，110 年度受新冠肺炎疫情影響，原規劃的許多學術活動受到影響。例如：邀請國外學者學術演講，近年來已停辦，許多學會年會以及訓練課程亦暫緩或取消，如原定今年舉辦的大型國際會議「International Workshop on Accelerator Alignment (IWAA 2020)」已延期至 2022 年舉辦、中心第二十七屆用戶年會暨研討會亦是首度停辦；此外，「2021 單晶繞射與高壓技術冬季學校」、「2021 年自由電子雷射冬季課程 (FEL)」、「先進光源暑期科學實習」、「2021 蛋白質結晶學訓練課程_ I & II」、「2021 年同步加速器光源應用與實習暑期課程」、「X 光吸收光譜暑期訓練營」、「高解析度粉末繞射結構精算訓練課程」以及「X 光暑期學校」等課程活動，由於著重實作操作並非單以線上視訊課程即可達到培訓目標，皆取消停辦，視未來疫情和緩，將恢復學術活動與培訓課程舉辦。

在科普知識推廣方面，本中心不僅致力於發展全球尖端科學研究，同時也努力打破科學與民眾之間的距離，為了讓更多國人了解我國在先進光源科技建設的投入以及相關科學與應用的成就，舉辦科普講座與策劃相關活動，1 月 5 日至 3 月 2 日 IC 之音舉辦 8 集《光耀台灣系列專訪》，以專題的形式，訪談台灣同步輻射專家，帶來深度報導，讓民眾更能了解先進同步光源的相關科研與產業應用，與聽眾能有更直接的連結，讓台灣人聽見本地的科技成就；中心亦於 4 月份與科學工業園區同業公會辦理跨領域專題講座「加速器在癌症治療的應用」，將中心累積多年的加速器相關專業技術與

經驗，及協助癌症治療相關應用發展，與民眾探討所需的技術及研發方向，當日計有近 60 位民眾參與，場面熱烈；中心並與遠見天下文化出版股份有限公司共同出版《追光之旅：你所不知道的同步輻射》書籍，讓一般民眾瞭解台灣同步輻射發展史、加速器技術與應用研究，以及台灣如何在經濟轉型與學術革新的年代，眾志成城催生台灣第一座光源，後續又如何推動第二座光源攻頂，並創造許多國際級的研究。此外，國內疫情下半年相對趨緩穩定，中心與國立自然科學博物館合作，辦理台灣科學節系列，於 11 月 6 - 7 日的科學市集擺攤，並於科博館放映「阿卡的冒險：光子秘密」動畫與座談；於 11 月 13 日辦理中心 Open House 活動，共同介紹如何運用「臺灣光子源」神奇之光探索昆蟲、古生物與礦物的特性，並讓民眾身歷其境近距離觀賞標本，一窺「光」在日常生活中所扮演的角色。另亦參與「2021 Kiss Science─科學開門，青春不悶」與「2021 台灣創新技術博覽會-未來科技館」線上展活動，展出中心的科研創新及有關同步輻射的科普知識，積極推展科普教育。

為響應世界潮流及配合國家綠能政策，中心已於建築物屋頂建置綠色電力之太陽光電系統，目前設置容量已接近 1.2 百萬瓦(1,187.24 瓩)，截至 110 年 12 月已產生超過 644 萬度之電力，換算減少超過 3,400 公噸之二氧化碳排放，並藉由太陽光電板遮陰效果降低建築頂樓空調耗能，以為達到年度節能目標之成果。在制度面上，中心於 108 年度導入 ISO 50001 標準作為持續改進能源績效之方法，透過中心開發之「能源監控管理系統」，擷取重點設施設備之電力使用資料，以為後續能源流向分析之基礎。經過分析中心設施、系統或設備之能耗比例資訊，再配合加速器重要設備與光束線設施建構時程，據以構建中心之能源消耗模型以及能源消耗基線，並建立電力使用效率指標(Power Usage Effectiveness, PUE)，作為年度能源消耗比較之基準，其結果可作為中心對於重點能耗設施或設備訂定節能措施之參考；此外，透過能源消耗模型對未來用電與能耗進行預測，可作為預算編列或擬定相關措施之參考，以達到持續精進中心節能作為之成效。

圖 1.1.4：中心太陽光電系統空拍圖

110 年上半年度，因應國內新冠疫情升溫，5 月 19 日更宣布進入三級防疫警戒，中心立即配合中央防疫政策，同步啟動相關防疫措施。於疫情最緊繃的兩週(5/25-6/7)，果斷決議提前進行常規性光源維修時程，以避免人員跨縣市流動之感染機會，並準備因應後續代用戶量測樣本之前置作業；三期警戒期間，將所有用戶實驗計畫改為郵寄樣品代為量測(mail in)或遠端操作實驗(remote access)，停止用戶臨場實驗，避免人員群聚；將台灣光源(TLS)以及台灣光子源(TPS)運轉人員分區值班，並將運轉人員、專業工程師依專長與任務區分組，隔週居家上班，降低疫情對光束線實驗站運轉維護作業之影響，確保單組人員如有人染疫，光源設備仍保有維修運維能力。

三級警戒降為二級之後，現已逐步以安全檢測、快篩、健康聲明表及足跡調查等審核作業，漸進開放用戶進入中心實驗，並隨中央防疫政策逐漸放寬，恢復正常實驗模式。但因國內外疫情詭譎多變，為防後續再度影響中心臨場實驗進行，已規劃逐步建置視訊及自動化設備，目前已完成實驗站視訊韌體開發、以及 6 個實驗站硬體建置，前開視訊規劃預期利於與用戶遠距視訊，即時察看並討論光束線實驗室現場實驗程序與結果，減低人員群聚機會，使實驗研究即使面對疫情仍可安全地提供實驗服務不中斷；此外，刻正進行產業應用專屬光束線自動化設施安裝校正作業，用以提升服務效率並有助降低人員接觸，預計於 111 年正式開放用戶使用。

分項計畫二、TLS 運轉維護

持續維持台灣光源加速器穩定運轉，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。110 年度運轉效率(加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比)為 97.6%，99.5%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，皆到達預計目標。台灣光源於長停機期間進行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。

分項計畫三、TPS 運轉維護

台灣光子源加速器 110 年度運轉效率(加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比)為 97.9 %，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，到達預計的水準，開放用戶使用時數為 4,681 小時，逐年提升。

持續運轉維護已開放用戶使用的實驗設施包含蛋白質微結晶學 (TPS 05A)、時間同調 X 光繞射(TPS 09A)、生物結構小角度 X 光散射(TPS 13A)、X 光奈米繞射(TPS 21A)、X 光奈米探測(TPS 23A)、軟 X 光生醫斷層掃瞄顯微術(TPS 24A)、同調 X 光散射(TPS 25A)、軟 X 光散射(TPS 41A)、快速掃描 X 光吸收光譜(TPS 44A)、次微米軟 X 光能譜(TPS 45A)等光束線，TPS 光束線於上半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，以及持續進行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。高解析粉末繞射(TPS 19A)已完成試車優化工作，並於今年第一期開放用戶使用，微聚焦蛋白質結晶學(TPS 07A)業於 109 年底完成基本建置，並在 110 年上半年完成實驗站試車工作，於下半年啟用開放。

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。110 年上半年度澳洲 ANSTO 反應爐在 3、4 月份間發生自動停機系統的電子感測元件失效，造成系統自行停機，由於相關維修計畫需經 ARPANSA 核可才可進行，故停機達 44 天。此外，110 年度全球仍受新冠肺炎疫情影響衝擊，澳洲邊境未開放，ANSTO 更是自 6 月 26 日開始關閉，除核反應爐安全等相關必要人員得以進駐外，其他相關活動都暫停，至 11 月重新開放實驗進行。雖受疫情影響，台灣用戶無法赴澳親自實驗，透過駐澳科學家代為操作，110 年度於 SIKA 執行實驗計畫 17 件，SIKA 實驗站運轉時間與預定時間之比為 98.76%。

2. 台灣光子源周邊實驗設施興建計畫

TPS 31A 光束線正式於 11 月 11 日通過竣工檢查，PXM 實驗站於當晚以白光模式成功出光，TPS 15A 的錐形低溫永磁聚頻磁鐵(CUT18)搬遷至 TPS 儲存環完成安裝，順利將 CUT18 與 TPS 儲存環的真空系統完成對接，陸續進行清真空與試車作業，15A 多項關鍵光學元件已陸續完成驗收測試與現場安裝作業，惟受疫情影響，交貨進度較預定期程落後，進而影響後續安裝作業，盡量以彈性調整建造時程與工序等措施，弱化疫情對建造時程的影響；持續進行第三階段中 4 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)，以及室壓/真空光電子能譜(TPS 43A)。TPS 32A 前端區已完成各段真空子系統測試，於 11 月完成真空系統串接，從儲存環閥門連接至光束線實驗站閥門。TPS 32A 光束線屏蔽屋本體建造如期完成，多項重要大型光學元件已與廠商完成相關機械、機構設計等確認。TPS 33A 完成所有偏踢磁鐵及修正磁鐵量產製作，並於 TPS 儲存環 SR17 段完成安裝定位。TPS 35A 已完成光束線設計定案，根據光束線規格和操作需求，完成磁鐵參數評估，實驗站部分已組裝完畢高真空用 liquid/gas cell 實驗系統，其真空度可到達約 $8x10^{-6}$ Torr。TPS 43A 目前已完成前端區設計，以及橢圓極化聚頻磁鐵(EPU56)磁石、EPU56 機械結構和永久磁石的購案發包，以及實驗站與光束線的規劃設計等。

(二) 前瞻半導體臨場檢測技術建置
(前瞻基礎建設計畫/突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代計畫)

科技部秉於數位建設精神，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)」，以國家永續發展戰略高度，因應國家重要經濟戰略要角的半導體所需，透過整合國研院儀科中心自製設備技術、國輻中心光源實驗設施與技術等國家實驗室能量，以及自然司整合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(財團法人國家實驗研究院台灣儀器科技研究中心)、(2)建立前瞻材料物性化性功能高解析技術(自然司)、及(3)前瞻半導體臨場檢測技術建置(本中心)，鎖定半導體產業未來所需臨場檢測設備、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，並超前發展極紫外光材料與元件量測設備建置，以利各界發展次世代半導體關鍵技術，深植國內專業技術並提升國際競爭力。

「財團法人國家同步輻射研究中心發展計畫」110 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 1,730,574 千元。110 年度收支明細資料請詳下表。

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		1,252,602,000	1,180,396,623	1,167,187,111	11,344,684	1,178,531,795	1,864,828	99.84%
資本門- 國庫撥款	國庫撥款	477,972,000	550,177,377	302,257,205	247,880,633	550,137,838	39,539	99.99%
	收支轉帳				0	0	0	
資本門小計		477,972,000	550,177,377	302,257,205	247,880,633	550,137,838	39,539	99.99%
經資併計		**1,730,574,000**	**1,730,574,000**	**1,469,444,316**	**259,225,317**	**1,728,669,633**	**1,904,367**	**99.89%**

「前瞻半導體臨場檢測技術建置」110 年度預算為 74,500 千元。所需人力由本中心「國輻中心業務推動與設施管理計畫」支援。110 年度之收支明細資料詳如下表。

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		21,000,000	10,500,000	6,529,368	2,270,000	8,799,368	1,700,632	83.80%
資本門-國庫撥款	國庫撥款	128,000,000	64,000,000	20,630,598	41,846,155	62,476,753	1,523,247	97.62%
	收支轉帳					0	0	
資本門小計		128,000,000	64,000,000	20,630,598	41,846,155	62,476,753	1,523,247	97.62%
經資併計		**149,000,000**	**74,500,000**	**27,159,966**	**44,116,155**	**71,276,121**	**3,223,879**	**95.67%**

本中心 110 年全年績效指標達成情形：

績效範疇	光源設施/績效指標		衡量標準	110 年度(目標值)	110 年度(實際達成值)
科技服務	台灣光源	服務件數	實驗計畫執件次數	1,393	989*1
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次	8,935	7,209*2
		服務時數	實驗計畫執行時數	104,000	100,536*3
		服務時數等值金額	實驗計畫執行時段數等值價金(萬元)	65,000	62,835#
	台灣光子源	服務件數	實驗計畫執件次數	542	408*1
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次	2,710	2,384*2
		服務時數	實驗計畫執行時數	26,000	27,360
		服務時數等值金額	實驗計畫執行時段數等值價金(萬元)	39,000	41,040#
	有效用戶人數		本中心光源設施用戶人數	3,243	3,036*4
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	339	471
			發表於 SCIE 期刊的論文平均影響力指標	6.0	9.696
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	18	9*5
	參與人數		參與教育推廣課程及學術研討會人數	2,000	847*6
			參訪人數	2,200	688*7

說明：

「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 自 2021-1 期計畫申請，由三期改為兩期，PI 的總數雖有增加(2020 年 305 人，2021 年 253 人)，但每個 PI 若每期都有執行計畫，三期時，服務件數×3，兩期時，服務件數僅×2。另受疫情影響，雖已開放 mail-in 代測和 remote 遠端操作，仍有計畫因人員(國外用戶、不選擇代測或無法遠端操作者)無法到場而未能執行。

*2 因在三期警戒期間限縮國內用戶至中心進行實驗外，國外用戶幾乎無法至台灣進行實驗，進而影響服務人次。另，因每期的實驗時間增加 (原來一期 4 個月改成 6 個月)，個別排程的時間變長，但總數變少，服務人次也因此變少。

*3 TLS 有三條光束線 07A1 Industrial Application Beamline、13A1 SW60 - X-ray Scattering、13B1 SW60 - Protein Crystallography 因低溫系統量能不足，需進行緊急維修，故 10/13~12/31 期間停光，原排定的用戶排程總計 4,958 小時(207 shifts × 3 BLs x 8hrs)受到影響。

*4 因疫情影響、計畫周期三期改兩期等都直接間接影響了用戶人數。

*5 原訂三級警戒期間舉辦的教育推廣課程及學術研討會皆取消，後因對後續疫情的不確定性，也取消了部分原訂於第三、四季舉辦但籌備期較長的活動，例如用戶年會。

*6 上述場次的取消，使得參與人數減少，特別是取消了歷年都有 400 人以上參與的用戶年會，而如期舉辦的 OPEN HOUSE，也因防疫考量，縮小舉辦規模。故參與人數銳減。

*7 三級警戒起至 9/28，暫停接待訪客，暑假一般是參訪的旺季，因此參訪人數未達目標值。

各類論文產出之數量與品質：

論文產出	110 年度 (目標值)	110 年度 (實際達成值)
發表於 SCIE 期刊的論文篇數	339	471
發表於影響力指標前 5%之 SCIE 期刊論文篇數	101	212
發表於影響力指標前 10%之 SCIE 期刊論文篇數	161	329
發表於影響力指標前 15%之 SCIE 期刊論文篇數	232	406
發表於 SCIE 期刊論文之平均影響力指標	6.0	9.696
外部用戶發表於 SCIE 期刊論文篇數	305	413
外部用戶發表於影響力指標前 5%之 SCIE 期刊論文篇數	94	196
外部用戶發表於影響力指標前 10%之 SCIE 期刊論文篇數	149	295
外部用戶發表於影響力指標前 15%之 SCIE 期刊論文篇數	212	363
內部用戶發表於 SCIE 期刊論文篇數	34	58
內部用戶發表於影響力指標前 5%之 SCIE 期刊論文篇數	7	16
內部用戶發表於影響力指標前 10%之 SCIE 期刊論文篇數	12	34
內部用戶發表於影響力指標前 15%之 SCIE 期刊論文篇數	21	43

說明：論文通訊作者(Corresponding Author)之主聘單位為本中心者係屬內部用戶，非本中心者即屬外部用戶。

分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護

績效範疇	光源設施/績效指標	衡量標準	110 年度 (目標值)	110 年度 (實際達成值)
產業應用	專利數	本中心獲得專利數	6	10
	支援產業界研發	與業界合作計畫數	20	21
經費 自籌	本中心自籌經費	辦理政府補助及委辦計畫/服務收入(千元)	108,042	124,467

分項計畫二、TLS 運轉維護

績效範疇	績效指標	衡量標準	110 年度(目標值)	110 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%	97.6%
	電子束穩定度	光束強度變化值比例($\Delta I_0/I_0$) ≤ 0.2%之時段佔用戶可用時間之百分比	>97%	99.5%

分項計畫三、台灣光子源(TPS)運轉維護

績效範疇	績效指標	衡量標準	110 年度(目標值)	110 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%	97.9%
	儲存電流穩定度	儲存電流強度變化值比例($\Delta I_b/I_b$) ≤ 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)	>4,200	4,681

分項計畫四、台澳中子設施運轉維護

績效範疇	績效指標	衡量標準	110 年度(目標值)	110 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	17*
	服務人次	使用 SIKA 之用戶人次	64	17*
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%	98.86%

*因為 ANSTO 反應爐在 3、4 月份間發生自動停機系統的電子感測元件失效，造成系統自行停機，由於相關維修計畫需經 ARPANSA 核可才可進行，故停機達 44 天。另因疫情關係，從 6/26~11/1 停止用戶使用，故服務件數和用戶人次未能達到目標值。

110 年度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	110 年度 執行統計資料				
			內部 P.I.數	外部 P.I.數	執行人數	實驗人次	發表 SCIE 論文數(註)
TLS							
1	01A1	SWLS - White X-ray (PRT 75%)	1	8	50	182	1
2	01B1	SWLS - X-ray Microscopy (PRT 75%)	3	17	122	340	6
3	01C1	SWLS - EXAFS	3	39	189	304	25
	01C2	SWLS - X-ray Powder Diffraction	6	27	208	323	19
4	03A1	BM - (HF-CGM) Gas Phase/Photoluminescence	1	4	35	115	3
5	05B1	EPU - Soft X-ray Chemistry	2	5	36	63	5
	05B2	EPU - PEEM					
6	07A1	IASW - X-ray Scattering	3	1	49	252	13
7	08A1	BM - (L-SGM) XPS, UPS	2	1	25	32	3
8	08B1	BM - AGM	2	2	32	51	1
9	09A1	U50 - SPEM	2	11	83	175	3
	09A2	U50 - Spectroscopy	1	8	55	142	4
10	11A1	BM - (Dragon) MCD, XAS (PRT 75%)	3	11	62	109	28
11	13A1	SW60 - X-ray Scattering	6	24	131	322	15
12	13B1	SW60 - Protein Crystallography	0	32	102	218	8
13	14A1	BM - IR Microscopy	2	22	95	507	8
14	15A1	Biopharmaceuticals Protein Crystallography	1	29	170	555	13
15	16A1	BM - Tender X-ray Absorption, Diffraction	4	38	200	347	14
16	17A1	W200 - X-ray Powder Diffraction	1	35	222	337	13
17	17B1	W200 - X-ray Scattering	3	19	112	350	4
18	17C1	W200 - EXAFS	6	56	369	623	42
19	20A1	BM - (H-SGM) XAS	4	40	243	414	29
20	21A1	U90 - (White Light) Chemical Dynamics	1	1	9	21	0
	21A2	U90 - (White Light) Photochemistry	1	3	15	45	0
	21B1	U90 - (CGM) Angle-Resolved UPS	3	6	59	97	9
	21B2	U90 - Gas Phase	1	2	20	53	0
21	23A1	IASW - Small/Wide Angle X-ray Scattering	5	42	326	684	40
22	24A1	BM - (WR-SGM) XPS, UPS	7	29	195	388	20
SPring-8							
1	SP12B1*	BM - Materials X-ray Study	2	12	33	82	14
	SP12B2*	BM - Protein X-ray Crystallography					
2	SP12U1*	U32 - Inelastic X-ray Scattering	3	8	18	78	5
	SP44XU*	U32 - International Collaboration	0	0	0	0	0
TPS							
1	02A1	Brain Imaging	0	1	13	33	0
2	05A1	Protein Microcrystallography	1	37	180	492	20
3	07A1	Micro-focus Protein Crystallography	1	5	29	29	0
4	09A1	Temporally Coherent X-ray Diffraction	3	19	104	231	23
5	13A1	Biological Small-angle X-ray Scattering	5	22	127	206	1
6	19A1	High-resolution Powder X-ray Diffraction	3	24	132	199	3
7	21A1	X-ray Nanodiffraction	2	23	81	135	10
8	23A1	X-ray Nanoprobe	2	24	87	128	8
9	24A1	Soft X-ray tomography	2	5	24	43	0
10	25A1	Coherent X-ray Scattering	2	18	136	347	11

群組	光束線編號	光束線名稱	110 年度 執行統計資料				
			內部 P.I.數	外部 P.I.數	執行人數	實驗人次	發表 SCIE 論文數(註)
11	41A1	Soft X-ray Scattering	0	9	30	47	2
12	44A1	Quick-scanning X-ray Absorption Spectroscopy	5	45	268	460	45
13	45A1	Submicron Soft X-ray Spectroscopy	0	5	21	34	4

*：座落於日本 SPring-8 的台灣專屬光束線，其中 SP44XU 為國際合作光束線，使用人次及發表論文並未納入績效統計。

註：部分論文使用 2 座以上的光束線設施，因此上表論文數總和高於論文統計數。

台灣光子源(TPS)光束線實驗設施現況表(截至 110.12.31)

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

註：目前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。

二、計畫執行現況

(一) 財團法人國家同步輻射研究中心發展計畫

「財團法人國家同步輻射研究中心發展計畫」中包含「國輻中心業務推動與設施管理計畫」及「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」，茲將計畫執行成果據以分述如下：

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」110 年度政府補助預算為 1,422,206 千元，執行期間自 110 年 1 月 1 日起至 110 年 12 月 31 日止。所屬各分項計畫之預算表列如下。

(單位：千元)

分項計畫	人事費	業務費	設備費	合計
一、行政與基礎設施運轉維護	562,000	274,009	17,193	853,202
二、TLS 運轉維護		98,584	43,818	142,402
三、TPS 運轉維護		263,746	153,261	417,007
四、台澳中子設施運轉維護		7,995	1,600	9,595
合 計	**562,000**	**644,334**	**215,872872**	**1,422,206**

分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護

維持本中心之正常營運與共通性事務之順利執行，設立友善便利的服務窗口，提供優質的研究環境與服務，培育高科技人才與用戶，並完善執行輻射安全相關設施之運轉與功能提升，健全環境安全衛生管理、資訊、消防及事務等系統與基礎設施建置，使國內外用戶於本中心安全順利進行各項基礎研究與創新實驗。

1. 基本行政運作、用戶推廣與成果管理、輻射管制與工作安全

- 用戶服務
  - 110 年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 989、408 件，實驗參與人次分別為 7,209、2,384。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 471 篇。(註：論文統計截止時間為 110/12/31。)
  - 為確保中心安全提供光束線研究設施及服務，除已於 109 年配

合疫情指揮中心制定「國家同步輻射研究中心因應嚴重特殊傳染性肺炎應變計畫」，並因應疫情指揮中心政策與中心實務作業需求，滾動式進行用戶、員工各類人員管制措施，將國內、外用戶於疫情期間之計畫申請管制與光束線實驗時段進行調整控管，隨著國內疫情三級警戒，則將 6 月 9 日之後所有實驗一律改以遠端郵寄樣品代為實驗(mail in)以及遠端操作實驗(remote access)方式執行，此措施持續至三級警戒解除，後續並隨時依政府防疫政策滾動調整，以使中心安全地提供實驗服務不中斷。

- 提供國內外研究人員使用本中心研究設施之各項申請服務，且為了縮短審查時間，可視用戶需求分配較充裕之實驗時段，使資源達有效利用。110 年起將申請使用光束線實驗計畫改成一年兩期，每期為 6 個月，本年度如期完成 2 期計畫/光束線時間之審查作業。

- 持續維持 SPring-8 台灣光束線辦公室的正常運作，提供完善的光束線運轉及用戶行政相關服務。惟今年持續受新冠肺炎疫情影響，國內用戶無法赴日實驗，日本 SPring-8 台灣光束線目前暫時階段性以安排日本當地用戶實驗為主，國內用戶則以郵寄樣品，由本中心駐日同仁代為量測(mail-in service)方式進行服務。

• 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，截至 110 年底本中心共獲證 10 件，分別為美國 2 件、德國 2 件、英國 1 件、法國 2 件及我國 3 件發明專利。

• 人才培育與推廣

- 為了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。

- 本中心與大學合設教育部立案學程，包括清華大學「先進光源科技學位學程」與「結構生物學程」及中山大學「理學國際博士學位學程」，110 學年度上學期中心同仁於清大、陽明交大、台大、淡江等大學開設 8 門課程，並計有 21 位中心研究人員

與大學合聘或擔任兼任教師開授專業課程或指導學生。總計目前學位學程在學人數：碩士生共 19 人，博士生共 8 人；另，中心與台灣科技大學合辦之國際生學程，有 1 名學生因疫情尚無法進入台灣就讀。

- 本中心第二十七屆用戶年會原預定於 9 月 7 日至 9 日舉辦，內容規劃舉行三個研討會及一個研究群討論會(PX)，並包含與澳洲核能科技組織進行「NSRRC/ANSTO Bilateral Meeting：Gel and Sol」雙邊座談會將採視訊會議方式舉行。然因應國內疫情持續二級警戒，用戶年會於 8 月 9 日第 27 次行政會議決議停辦一屆，惟持續辦理與 ANSTO 之雙邊視訊座談會。

- 為提升台灣在加速器光源相關領域之研究水準，並獎勵學術科技界利用中心所屬光源實驗設施(包含 SPring-8 台灣光束線)，於國際學術期刊發表具高影響力之論文，特設置「光環論文獎」(NSRRC Outstanding Paper Award)，表彰自然科學、生命科學及應用科學領域等三類別。110 年首度依「光環論文獎申請與評選作業要點」辦理，完成第一屆光環論文獎收件、初審及複審作業，首屆光環論文獎得主為臺灣大學陳浩銘教授研究團隊，並於 11 月 24 日圓滿舉辦頒獎典禮。

- 於 11 月 13 日辦理中心 Open House 活動，與科博館合作共同介紹如何運用「臺灣光子源」神奇之光探索昆蟲、古生物與礦物的特性，並讓民眾身歷其境近距離觀賞標本，一窺「光」在日常生活中所扮演的角色。另亦參與「2021 Kiss Science—科學開門，青春不悶」與「2021 台灣創新技術博覽會-未來科技館」線上展活動，展出中心的科研創新及有關同步輻射的科普知識，積極推展科普教育。

- 中心於 4 月與科學工業園區同業公會辦理跨領域專題講座「加速器在癌症治療的應用」，於 2021 化學會年會辦理同步輻射與化學論壇，並主辦第五屆亞洲分子光譜台灣會場部份，透過辦理相關研討會與活動，持續推廣同步輻射設施及研究及用戶培育。

- 自 5 月起，國內流行特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情嚴峻，配合中央防疫政策，中心國際會議活動及訓練課程因應取消停辦或延期舉行，如原定舉辦的大型國際會議「International Workshop on Accelerator Alignment (IWAA)」延期至 2022 年舉辦，中心第二十七屆用戶年會暨研討會亦是首度停辦；此外，，

「2021 單晶繞射與高壓技術冬季學校」、「2021 年自由電子雷射冬季課程 (FEL)」、「先進光源暑期科學實習」、「2021 蛋白質結晶學訓練課程_ I & II」、「2021 年同步加速器光源應用與實習暑期課程」、「X 光吸收光譜暑期訓練營」、「高解析度粉末繞射結構精算訓練課程」以及「X 光暑期學校」等課程活動，由於著重實作操作並非單以線上視訊課程即可達到培訓目標，皆取消停辦，視未來疫情和緩，再恢復辦理。

- 110 年度先進光源暑期實習原預計錄取 30 名學生，共有 79 名學生報名，來自全國 22 所大專院校，科系包括醫化、生科、物理、化學、材光、土壤環境、化工、材料、應用物理、工科、奈米科學、土木、生命科學、醫學影像暨放射、綠色與資訊科技等科系，報名踴躍，惟因疫情影響取消辦理實習課程，但仍將朝此方向持續進行，為同步輻射領域培養下一代人才。

- 與「國立新竹科學園區實驗高級中等學校」簽訂合作意向書，連結在地建立長期合作關係，推動研究機構與學校合作，並規劃新竹實中學中參與先進光源暑期實習課程，促進學生研究學習發展，推動向下紮根推廣同步輻射科普與種子教育。

• 國內外學術交流與合作

- 1 月 19 日與國立自然科學博物館簽署合作備忘錄，藉由中心先進光源與尖端研究設施，串連科博館長年深耕的動植物標本、地質礦物、古器文物與古生物化石等豐富館藏，融合科技與人文跨領域之研究能量，展開一系列科學探索的多元交流合作。11 月並與科博館合作舉辦台灣科學節，辦理科學市集擺攤活動，並於科博館放映「阿卡的冒險：光子秘密」動畫與座談。

- 6 月 15 日與德國「馬克斯普朗克研究院」(Max Planck Institute, MPI)第三度簽署合作備忘錄，德方再次投資於 TPS 增建「強磁場二向性實驗站」，共同投入前瞻材料合作計畫。本合作將緊密結合雙方一流研究單位資源及人才，發揮互贏互惠的加乘優勢，可望為我國科技發展挹注新動能。

- 12 月 9 日與捷克 ELI (Extreme Light Infrastructure) Beamlines 研究中心舉行視訊簽約儀式，雙方簽訂合作備忘錄，以展開實質合作，推動國際間的交流。ELI Beamlines 研究中心是泛歐光源基礎建設計畫中的一環，在捷克、匈牙利、羅馬尼亞皆設有設施。期盼該中心獨特的高能量雷射系統和新型加速粒子射線

源，能與本中心具備的 X 光優勢相輔相成，為物理、分子科學、太空物理、材料科學及生醫領域帶來創新研究。

- 與日本東京大學固態化學物理研究所續簽合作意向書，主要是延續前約的學術交流合作範疇，持續進行雙方人員交流、交換學生、合作研究、共同舉辦研討會或演講、交換學術資訊或材料等。

- 與泰國光源(Synchrotron Light Research Institute, SLRI)以郵寄方式互簽合約，續簽合作合約，出借超導移頻磁鐵(superconducting wavelength shifter)，並持續提供泰國技術諮詢。雙方自 2011 年起至今已合作 10 年，建立良好的技術交流與合作關係。

- 4 月 27 日淡江大學學術副校長何啟東教授偕理學院院長、工學院院長及理工學院教授一行 19 位來訪，與中心二十多位同仁交流座談，會中由雙方互相簡介研究課題及中心實驗設施，並實地參觀 TPS 27A、44A 與 45A，共創未來合作研究機會。

• 資訊服務

- 完成用戶行政資訊系統各類行政資訊系統(包含採購、會計、出納零用金、電子簽核、公文、差勤管理、人力資源管理、財產管理及財物查詢、資料庫、內部網站、乙類物品管理等系統)以及用戶入口網站、中心對外網站、防垃圾郵件系統等全年度各式功能提升與維護作業，提升各系統之資訊安全防護及弱點檢測，汰換不合時宜之技術架構，建立符合主流技術之資訊環境。

- 完成人力資源管理及差勤管理系統改版內部評估、訪商及規格書撰寫等作業，並預計於 111 年辦理招標作業，此次改版預期可改善系統技術架構老舊問題，提升使用便利性及系統穩定性。

- 完成行政資訊系統 110 年度維護合約簽定，確保系統狀態及運作受到妥適的管理與維護，另已完成全年度資料異地備份建置以及新版公文系統驗收與上線。

- 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，並已完成資通安全管理法應辦事項現況檢視、ISMS 教育訓練、資訊資產盤點、

ISMS 文件修定及風險評鑑等作業。

- 行政院業於 110 年 5 月 19 日核定本中心資通安全等級為 B 級，為落實「資安即國安」政策，擬以更嚴謹、更高規格進行資安防護。

- 持續更新防毒系統伺服器端、使用者端軟體及病毒碼，完成機房硬體及環控情形巡檢、硬體設備維護及故障零件更換，中心對外網站日常功能維護與程式問題修正，並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。另因應新冠肺炎疫情期間，提供居家辦公及視訊會議相關之遠端工作解決方案，並經演練測試確保中心業務能持續順利進行。

- 完成「同步加速器光源用戶服務入口網建置案」開發循環第一階段各項功能需求之訪談，確認各功能需求規格及確保依契約內容履行各項專案工作。

• 文宣推廣

- 為增加中心簡訊的科普化、可閱讀性，參考國外光源設施定期出版期刊之內容後，自 110 年開始進行簡訊全面改版，使內容更能接近讀者，並如期出刊中心第 116、117、118 期簡訊，以及完成 2020 年年報出版。

- 與遠見出版社合作，從同步光源口述歷史著手，已於 110 年 8 月整編發行《追光之旅-你所不知道的同步輻射》，藉由書籍出版，將科學知識轉譯成生活故事，讓台灣創新的科研精神持續傳承；並於 9 月 3 日辦理線上新書交流會，由本書作者—中心許火順研究員、泛科學鄭國威創辦人與中研院牟中原院士，一同分享臺灣科學史上的追光故事，帶領讀者深入瞭解國輻中心成立的緣起與過程。

- 配合中心各項重要活動，發佈多則焦點報導與新聞稿，報導重要科學產出、用戶成果與重要活動，紀錄中心進展及重要活動影像，持續整理建立中心影音資料庫，並定期更新組織與年度統計資料，宣傳推廣中心之設施與研究成果。

- 出借中心場地予電影劇組拍攝科學主題之影片「科學少女」，其為台灣首部科普 AI 電影，藉此支持國產影劇發展、科普教育推動。

- 於 1 月 5 日至 3 月 2 日持續於 IC 之音舉辦 8 集《光耀台灣系

列專訪》，以專題的方式主要訪談我國同步輻射專家並對同步輻射進入深度報導，讓民眾更能了解先進同步光源的相關科研與產業應用，為同步輻射、台灣光子源，跟民眾生活搭起連結的橋樑，讓台灣人聽見本地的科技成就。

- 110 年上半年因國內疫情升溫，配合政府防疫政策暫停訪客申請，故 110 年總計國內訪客 22 批共 665 人、國外訪客 2 批共 23 人，訪客人數下降，後續若國內疫情趨緩，訪客人數則可微幅提升。

- 持續增加中心圖書室館藏，完成簽訂各項圖書館管理維護合約，以及各類電子期刊、資料庫之訂購，並於疫情期間正常上線運作，同仁可透過 VPN 查閱相關資料，不間斷提供檢索及全文服務，供研究計畫持續進行；館際合作業務持續進行，並進行全國文獻傳遞服務系統(NDDS)中心期刊館藏資料更新。此外，陸續進行論文系統維護、功能提升及新增部分功能，並因應新版用戶系統，規劃新增介接功能及相關統計欄位需求，以符合中心多元的論文成果呈現。

• 輻安工作及相關設備維護與功能提升

- 檢修及維護 TLS 輻射安全連鎖系統相關設備，對輻射監測器進行定期校正調整，維持系統穩定運作。順利完成 TLS、TPS 加速器與光束線年度輻射防護業務，包括門禁安全管制系統、輻射監測系統、光束線安全連鎖系統、人員劑量實驗室等，執行各項環境輻射監測與廠區被動式輻射監測、輻射主體與局部屏蔽之所有軟硬體保養維護，以及空氣中含氧量監測器維護保養等。

- 提供光束線屏蔽設計與輻射防護諮詢，並持續進行光束線屏蔽設計、連鎖系統審查，新光束線竣工檢查與光束線定期安全檢查；協助 TPS 07A 光束線正式對外開放使用，包括提送安全審查資料與輻射安全偵測記錄至主管機關原能會、安排並通過現場檢查、順利取得運轉執照許可。另進行高強度輻射設施年度偵測，通過主管機關審核，完成 TPS 高強度設施執照變更。

- 爰 TLS 與 TPS 之能量不同，藉由殘存活性量測，可分別獲得不同能量、不同材質的殘存活性曲線，透過量測結果分析顯示，能量越高，產生的活化現象越大，越有機會造成較高的輻射劑量值。量測結果顯示，高原子序之材質相較低原子序有較

高活化數值的現象。因此在有機會產生較高輻射劑量的加速器組件周遭，皆有公告殘存活性數值，藉由輻射警示圖示提醒周遭人員注意活化現象，提升中心同仁的輻射安全。

- 配合光束線建造與測試期程，完成周圍輻射劑量量測，確認符合法規要求與中心自訂目標，通過主管機關查驗後，更新並登錄於加速器運轉執照上；110 年完成光束線前端區 BL31 及 BL39 之安全閥之輻射安全連鎖系統設置、測試及連接，並配合 TPS RF#4 增設其連鎖系統。

• 安全衛生管理

- 因應新冠肺炎疫情爆發，配合政府防疫政策，中心自 109 年 2 月 27 日成立防疫應變小組，每周掌握疫情變化並滾動式檢討應變措施，並利用動態顯示看板宣導即時新冠肺炎疫情之防疫措施，配合疫情追蹤體溫異常同仁及門診狀況，提供中心同仁即時性防疫物資需求(體溫儀器、酒精及口罩等)；110 年 5 月 19 日，我國宣布進入第三級防疫警戒，中心亦同步啟動相關防疫措施如下：

  (1) 於疫情最緊繃的兩週(5/25-6/7)，果斷決議提前進行常規性光源維修時程，以最高級別避免人員跨縣市流動之感染機會，並可準備因應後續代用戶量測樣本之前置作業。

  (2) 三期警戒期間，將所有用戶實驗計畫改為郵寄樣品代為量測(mail in)或遠端操作實驗(remote access)，停止所有用戶臨場實驗；在三級警戒降為二級之後，逐步以安全檢測、快篩、健康聲明表及足跡調查等審核作業，漸進開放用戶進入中心實驗，後續並將隨中央防疫政策逐漸放寬。

  (3) 三期警戒期間，將台灣光源(TLS)以及台灣光子源(TPS)運轉人員分區值班，同一光源的運轉人員再分兩組，專業工程師亦依專長與任務分組，並隔週居家上班，隔絕接觸；另同一值班週期的同仁，並改使用電話交接，避免直接碰面；值班人員交接班後，立刻進行工作區消毒。此外，除特許人員外，其餘人員禁止進入光源控制室。

  (4) 因應運轉人力因疫情期間特殊排班造成的人力空缺，除了將運轉小組小組長納入參與輪班工作，也從其他小組暫調兩位原運轉組員參與排班。特殊排班模式可降低疫情對光束線實驗站運轉維護作業之影響，確保單組人員如有人染

疫，光源設備仍保有維修運維能力。

(5) 針對居住疫情熱區的雙北同仁，除非緊急維修工作無法透過視訊排除，於疫情緊繃時期採取全居家上班；疫情漸緩期間，採取隔週居家上班。

(6) 各光源光束線負責人每日定時對工作區進行消毒工作，中心並於每週末實施全中心工作環境之消毒工作。

(7) 中心各類課程，仍維持遠距方式辦理。研討會、用戶會議等大型室內集會，以遠距方式辦理為原則；如採實體會議，除總人數 50 員為上限，並須遵守會議室 2.25m2/人空間、不得無窗無法保持通風等相關規定。

(8) 規劃建置視訊及自動化設備，目前已完成實驗站視訊軟體韌體開發、建置完成 6 個實驗站之視訊設備，並刻正進行產業自動化設備安裝校正作業，完成後將利於與用戶遠距視訊，即時察看並討論光束線實驗室現場實驗程序與結果，減低人員群聚機會，使實驗可不間斷順利執行。

- 完成各季 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；完成環境輻射及式樣放射性核種分析。完成制定 110 上、下半年度作業環境監測計畫並執行作業環境監測，包含(季)直接加馬及(半年)土、草、水、空浮樣放射性核種分析。

- 中心人員劑量實驗室通過全國認證基金會及原子能委員會三年一次之延展認證及認可；進行每月人員劑量計讀，依法每月向主管機關申報，本中心 109 年度人員劑量統計表已函送主管機關(110 年 3 月 23 日國輻安字第 1100000474 號)；通過主管機關現場查核驗證，確認現場輻射劑量符合中心自訂限值。

- 完成職業安全與環保的相關業務並定期向主管機關申報、符合職安法規定，包括化學品盤點與安全管理、作業環境監測(含物性、化性)、毒化物管理、廢棄物管理、廢液清理與配合污水稽查、毒災聯防演練、毒物庫房偵測器校正、洗滌塔維護、廢液區維護保養、承攬商管理以及各項安全檢查，並完成環保局毒化物聯防組織現場沙盤推演與查核。

- 執行 TLS 與 TPS 實驗安全管制，110 年舉行實驗安全審查會議，除審查申請實驗計畫外，並進行用戶入口網站建置相關議題討論。進行實驗安全核可表審查及現場實驗安全稽查：TLS

查核超過 1,700 件、TPS 超過 800 件。確保輻射監測系統正常運作，並透過輻射劑量限值連鎖功能，合理抑低中心同仁輻射劑量。

- 統計與分析 TPS 累積劑量分布，搭配不定期於 TPS 實驗區進行現場輻射劑量量測，確保現場人員輻射安全；彙整累積劑量狀況，於相關會議進行簡報追蹤；定期進行殘存輻射量測，並視情況於場域現場張貼警示標誌。

- 全年度辦理 6 場安全教育訓練，包括：(1)職場性騷擾及不法侵害防治宣導講習、(2)TLS 內環垂直升降搬運機操作教育訓練、(3)低溫液態氮洩漏緊急應變演練、(4)呼吸防護實務、(5)疏散演練及消防滅火訓練和(6)輻防繼續教育訓練，以及 2 場環境教育訓練，強化並教育同仁對安全衛生之意識。疫情期間並推動教育訓練數位轉型，進而提高同仁之參與度。

- 協助相關業務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，完成辦理：(1) 輻射安全教育訓練 36 小時研習，並協助同仁通過「輻安證書」國家考試、(2)高強度輻射設施運轉人員相互實務訓練、(3)高壓氣體製造安全主任(複訓)、(4)高壓氣體製造安全作業主管(複訓)以及(5)急救人員(初訊)，確保人員訓練資格符合勞工安全衛生相關法規之要求，並完成辦理健康講座，以及健康檢查等活動，促進員工健康。

- 依據環保署公告新法規-防止貯存系統污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法，配合新竹市環保局查核本中心地下柴油儲槽，並依規定申請列管，以符合法規設置標準。

2. 基礎設施維運

- 營繕維修

  - 完成中心各棟大樓浴廁設施設備更新及滲水處理、配合防疫措施將全中心水龍頭更換成感應式、進行污水管路老化阻塞之疏通與更換、防火門與消防連動工程、公共區域整修作業及防水修繕，提供優良實驗上班環境；另配合中心活化第 1 招待所空間使用率之規劃，完成建築物區分、門牌變更、建築物變更使用檢討以及室內空間調整設計等作業，使中心空間得以有效運用。

  - 配合 TPS 建置進度，進行室內裝修作業，完成隔間室內消防審

查及向科管局申辦建築物室內裝修之竣工審查程序，取得建管單位核發之合格證明；完成新設辦公區及 TPS 內環 1 樓第 4 套 SRF 設備機房室內裝修消防圖說，送消防機關審查核可。

- 進行全中心各棟建築物之消防安全設備檢修與對消防機關申報，完成年度新竹市消防局對本中心消防安全設備與公共危險物品場所檢查，並經消防機關複查檢查結果為合格。

- 完成針對消防應變同仁執行通報、滅火及避難引導等消防安全教育訓練，使其對火警警報應變時間縮短至 2.5 分鐘內，可降低火災對人員造成之健康損失，並減少重要設備財產及中止營運損失；完成消防水泵每月與年度保養。

- 完成極早期吸氣式偵煙探測系統技術報告撰寫收錄，闡述該系統防護對象、裝置方法、驗證程序與維修注意事項，可提供法定消防設備無法裝置於該類特殊環境之其他選擇。

- 規劃研發空間之機電設備更新及節能措施建置，汰換既有老舊機電設備，及引進新式節能設備或提升節能軟硬體，促使本中心用電效率提升，減少設備電力使用。今年已將老舊的 R5 空調箱換裝為新式節能 EC 風機空調箱；另將主變電站穩定的廢熱熱源，透過熱泵製造冷氣及熱水，將廢熱再利用，以達節能之效。

- 配合政府綠能政策，本中心建置之屋頂太陽光電系統，系統總設置容量已接近 1.2 百萬瓦(1,187.24 瓩)，截至 110 年底已產生超過 644 萬度之電力，換算減少超過 3,400 公噸之二氧化碳排放，而其太陽光電板遮陰效果亦有效降低建築頂樓空調耗能，對於達到年度節能目標有所助益。

分項計畫二、TLS 運轉維護

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、偏轉磁鐵、超高真空、低溫及機電等系統)、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 24 座光束線開放(包含座落於日本 SPring-8 的 2 座合約光束線)。除提供國內外用戶科研服務外，本中心亦致力於同步光源

產業應用的推廣，協助產業界解決問題，持續深化與關鍵半導體產業的互動，110 年並開始提供一條產業專屬光束線，以滿足產業需求。

1. TLS 加速器運維

- 加速器設施運轉維護與功能提升
  - 截至 110 年底 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 97.6%，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 99.5%，符合預期目標。
  - 順利完成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，並協助進行 TLS 機器問題產生時之分析與排除，協助優化注射條件並提高注射效率。
  - 維持控制室各加速器效能監控裝置的妥善率，並視情況改善或增進其效能；新增資料儲存紀錄平台作大數據分析，如永久且大量的儲存快速 10Hz 資料，以便於日後做監控與分析，並監控大量影像等資訊資料，維護設施安全。
  - 維持 TLS 儲存環與增能環各式磁鐵電源供應器、儲存環超導磁鐵電源供應器正常運轉，110 年度無發生跳機故障事件發生，每周監看磁鐵電源供應器輸出狀況，並完成每季備品電源供應器上線測試，以確保正常運作。
  - 增能環磁鐵電源供應器在以往故障更換備份電源供應器後會因輸出電流的微小差異性而需費時的調校，110 年度完成增能環磁鐵電源供應器全部安裝電流感測元件，在故障更換時可即時調整至正確電流輸出。
  - 完成 BTS (Booster to Storage ring)之所有電源供應器散熱風扇更換，並規劃之後每兩年做週期性更換，以減少不定期因散熱風扇故障致使電源供應器跳機進而影響電子束注射之發生。
  - 維持 TLS 儲存環與增能環高頻系統正常運轉，雙週一次維修檢測超導共振腔腔體及其低溫系統、陶瓷窗、頻率調節器和其他

的高功率訊號傳輸線和元件等;於長停機時段進行 TLS 增能環與儲存環高頻發射機的抗高電壓特性檢測，確保高頻低階控制系統效能，及確認超導高頻共振腔模組的真空絕熱層之真空度。

- 定期利用資料擷取系統、人工抄表方式記錄高頻系統的工作參數變化，常規分析參數的變化，以提早發現系統操作異常現象，並利用機器維修時間加以改善。

- 由於 TLS 高頻共振腔進行回溫動作時,容易導致絕緣層漏氣產生，故難以將回溫作業定為定期工作，常年累積下腔體沉積氣體多，於上半年度導致當機事件發生。經改變共振腔的工作參數，並在維護工作中新增相關流程，監控是否需進行局部回溫，避免再次發生。

- 高頻發射機子系統於下半年度故障引起跳機事件，將改善相關監控訊號的品質，以提升系統除錯的效率，減少當機次數，同時也提升改善調速管更換的方式，減少更換時間。

- 維持 TLS 儲存環儀控系統正常運作,並持續提升系統工作效能與降低維修困難度。目前規劃新、舊控制平台新建或升級皆以 EPICS 系統進行改裝，因加速器全年無休 24 小時運轉，長期運轉後故障頻率高且維修費昂貴，故持續發展 Red Pitaya 高階測量和控制工具拓展其應用替代價格昂貴儀器，預期可降低日後系統維修費用。

- 由於 TLS LINAC 儀器控制系統使用近 30 年,實屬老舊封閉系統，操作參數偶爾在機器異常時無法維持參數穩定，致無法滿足恆定電流注射條件，雖歷經數次階段性部分設備升級改裝，仍需持續升級改善以提升系統參數的穩定度及可靠度，達到良好恆定電流注射條件。囿於機器 24 小時運轉僅能利用短暫停機維護時間進行功能驗證及測試，持續努力建置監測訊號建立診斷工具，釐清造成異常的原因提供相關系統改善及運轉操作調機。

- 維持 TLS 電子束流診斷與軌道回饋系統正常運轉,確保光源強度穩定，持續優化橫向回饋及縱向回饋系統性能，整合各種不同速率 post-mortem 資料分析。完成第二套軌道回饋系統線上測試運轉，橫向回饋系統及縱向回饋系統，皆正常運轉持續確保達到光源穩定度及可靠度的目標。拓展回饋處理器診斷功能提供 tune 參數提供運轉需求。另因應 TLS 與 TPS 控制室將整

併於 TPS 控制室，建置遠端 BBF 回饋系統之控制頁面、相關操控和參數顯示。

- 維持 TLS 脈衝電源系統正常運作及功能維護，定期進行系統功能驗證測試，附屬電源工作點監測及適時的工作點調整，降低系統故障率，並處理緊急故障排除(備份系統緊急更替)等作業。持續優化系統工作參數，達到增強系統整體抗雜訊能力。

- 為能改善儲存環脈衝偏踢磁鐵電源系統輸出各模組之間的電流匹配，逐步從備份系統進行調整匹配，由於系統已上線運轉狀態，在確保在不影響用戶實驗前提下，在更替時會依標準作業程序進行，目前匹配調整工程持續進行中。

- 提升 TLS 脈衝電源系統穩定度與可靠度，並建立自動化訊號擷取系統，有助問題的快速診斷，儲存環 KICKER 脈衝電源故障率有降低趨勢。

- 維持 TLS 線型加速器系統正常運作，定期於例行停機時間進行性能檢測。完成定期檢查電子槍的輸出，並適時調整參數，提供穩定的電子束；調整微波放大器輸入功率，優化放大條件；調整速調管的參數，使系統可以穩定且有效率地提供電子速的加速能量。

- 利用 110 年下半年停機時段，安裝極高抽氣速率的非蒸鍍式真空離子幫浦(NEG Ion Pump)、更換隔斷真空閥及預防性的更換線型加速器提供電子束的電子槍，在復機後，經過調機與參數優化，線型加速器能提供穩定且有效的電子束團。

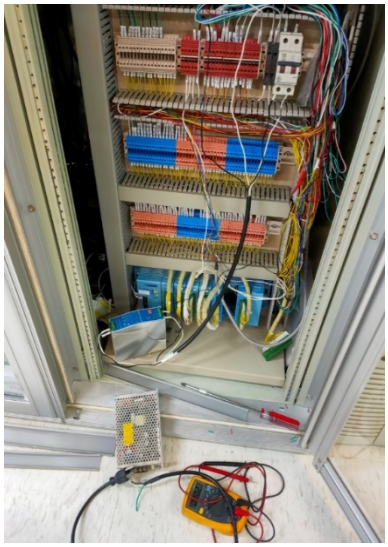
- 高功率微波速調管於 109 年 12 月更換，於 110 年進行調機與參數優化，目前運作順利。每 2 週進行調校速調管微波輸入、輸出功率，優化放大條件，因此速調管偶發性跳機次數大幅減少，整體系統可靠度大幅提升。此外，為提高加速管的穩定性，增設恆溫水系統水管的絕熱保溫泡棉，使加速管可以在更穩定的溫度運行。

- 機箱內風扇已逾使用壽命，經檢視需全面更換，故利用停機時段更新所有機箱內的鼓式風扇，除改為使用壽命更長之閘流管(Thyratron)冷卻風扇，並修改原有冷卻水路，現已無水路進入機箱，可增加系統可靠度；此外，透過更改其安裝結構，簡化安裝步驟，後續故障排除時間將可縮短。

- 持續進行磁鐵系統日常例行巡查與檢修，磁鐵水流量正常/磁格

磁鐵，保持加速器磁鐵正常運作，全年度 TLS 未有因磁格磁鐵或插件磁鐵故障而影響用戶時間。

- TLS-LTB 傳輸線上的四極磁鐵(間接水冷)，業已使用超過 20 年，下半年度發生線圈破孔漏水，經修補無效。考量若直接更換線圈有可能造成磁極定位不準，且該四極磁鐵的工作電流很小，因此經實際測試後，將四極磁鐵的間接水冷改成氣冷方式。
- 完成加速器真空系統、插件磁鐵真空系統與前端區真空系統的年度維修巡視檢查與保養維修作業，全年度順利運轉，達成儲存環真空系統達到動態平均氣壓$< 2\times10^{-12}$ mbar/mA 之目標，無因真空系統故障造成引響用戶時段之重大事故發生。
- 完成 TLS Core area 真空系統控制器機櫃使用之不斷電系統(Uninterruptible Power Supply, UPS)電池性能維護；BTS(Booster to Storage ring)傳輸線使用之資料擷取系統維護，如下圖(左)。處理 FE20 前端區氣壓異常，該區經真空測漏發現許多真空法蘭未鎖緊，經重新鎖緊氣壓回復正常，惟該前端區作動重金屬遮門(Heavy metal shuttle)之真空軟管(bellow)外觀受損，雖無漏氣但恐危及日後機器順利運轉，故已於下半年長停機更換老舊之真空元件(HMS bellow & photon splitter)如下圖(右)，並安裝 NEXTorr 幫浦(D2000 & D500)取代該區兩台故障之離子幫浦(IP1 & IP2)。



左：TLS BTS 傳輸線使用之資料擷取系統維護

右：TLS 真空元件更換 photon splitter

- 定期維護前端區真空系統，維持高出光使用率，降低因前端區故障造成使用率損失，全年度正常運作時間比率超過 99%；前端區 FE20 HMS 發生控制氣壓缸的電磁閥體氣體洩漏問題，雖暫不影響 HMS 正常運作，但仍於例行巡檢進行預防性更換(如下圖)，避免後續於用戶時段故障而影響用戶使用光源的時間。進行光束線氣壓檢測及系統復原，完成部分前端區不斷電系統保養及電池更換、前端區離子幫浦或真空計控制器故障時快速更換，使前端區系統快速復原減少用戶用光時間的損失。

TLS 前端區 FE20 HMS 電磁閥更換

- 完成 FE07、08、10、18、20 等前端區水流量安全連鎖系統更新作業，後續將於 111 年及 112 年陸續完成所有前端區的更新及 trip beam 佈線的建置，使整體系統更可靠並降低其誤警報的機率，使 TLS 前端區安全連鎖系統更加完善。

- 參考在 TPS 真空系統之使用經驗，TLS 前端區決定使用新型真空幫浦(Nextorr)來取代傳統式離子幫浦，此款幫浦不僅體積小且抽氣速率大，在 TLS 前端區空間狹小的情況下更有利於維護及後續之超高真空環境維持，若後續離子幫浦有更換需求時，亦可大幅降低安裝工程的困難度。

- 維護同步加速器磁鐵、真空系統、光束線等加速器機械定位系統的機械元件之精密定位，完成 TLS 儲存環三維空間網路控制點測量維護，藉此觀察儲存環變形狀況及建立控制點。此外，增設新的網路控制點取代舊有的控制點連接測量方式(舊有的使用傳統儀器，採取目視測量，未來將採用雷射追蹤儀)，新的控制點採用雷射追蹤儀後，可減少人為誤差，以及提升測量效率。

- 維持光束尺寸偵測器、光束穩定性偵測器正常運作。發現 Io 系統偶爾不定時出現跳動的情形，經不斷檢查與追蹤，終於發現恆溫槽偶會不定時出現溫度跳動的情形，已無法滿足全時恆溫的結果，進而有時影響 Io 表現，已用新的恆溫槽更換完成。另氣閥漏氣造成振動，已用新的氣閥與氣管更換維修完成。

- 加速器相關研發工作
  - TLS 完成改裝儲存環偏梯脈衝電源磁鐵系統之觸發單元前級，加上光信號擷取電路，作為事故監測判斷依據，目前系統已上線，能立即擷取相關信號，釐清問題並立刻排除故障。

- 技術研習與訓練
  - 持續訓練加速器運轉人員對加速器運轉操作的專業能力，包含對加速器狀態異常與射束條件變動之判斷能力，及對基礎加速器物理的了解，能夠快速確認問題並及時反映給相關子系統人員處理，達到提昇加速器運轉效率與維持光源品質的目的。
  - 加強運轉人員的數據處理能力，未來將規劃朝自動化、智慧化方向處理大量數據資料。

2. TLS 設施通用系統維護

- 設施運轉維護與功能提升
  - 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，順利完成去離子冷卻水空調、電力、壓縮氣體等系統，及天車與升降機的維護保養。
  - 維持超導高頻腔液氮系統正常運轉，並進行安全檢測。完成 TLS 超導高頻腔液氦供應系統、二次側冷卻水系統、電力系統以及壓縮氣系統之維護保養排程。超導磁鐵液氦供應系統、液態氮(LN2)供應系統、液氮液氦傳輸系統、工作場所安全防護系統等年度定期巡檢與停機維護保養，以及完成液氮灌充站 PLC 與週邊硬體更換與校正、液氮液氦分離暨穩壓器與分配閥箱之真空維護、自動控制閥行程校正、管路充吹作業以及壓力

傳送器校正。

- 完成系統含氧感測器更換與校正，及高壓氣體特定設備定期檢查，於法定時效內完成查驗取得合格證，全年未有任何低溫事故導致加速器當機事故發生。期間偶遇台電輸配電壓下降，然交/直流不斷電系統均發揮功效成功避開當機。將制冷機上之自動控制閥定位器換裝為電子式(原機械式)，有助於日後維護與調校，提升可靠度並縮短維護時間。

- 完成盤點 TLS 超導高頻腔液氮系統、超導磁鐵液氦供應系統、液氮供應系統、液氮液氦環場管路等運轉維護所需之備品庫存，並完成所需備用元件之到貨與驗收作業。

- 第一級膨脹渦輪發生不明原因故障，故系統停機無法供應液氦，致第一套低溫系統故障，改由第二套系統同時供應超導高頻系統與超導磁鐵，受限於液氦供應量，只好暫停 R2 與 SW6 等兩座超導磁鐵運轉因應，並調整運轉參數，提昇第二套低溫系統之液氦製造率。故障之膨脹渦輪除將送交原廠維修外，擬請法國原廠工程師來台協助換裝並調整新的膨脹渦輪，以避免再次發生類似事故。

- 穩定供應液氦低溫系統與用戶端使用，全年度維持不間斷之液氦供應，未發生液氦供應異常之事故。另迅速完成液氦灌充站硬體設備故障檢測與維修，其間由相關同仁協助用戶進行灌充作業，不影響實驗需求。

- TLS 全年度並未因去離子水系統異常失誤造成加速器跳機，完成 TLS SRF 及儀光大樓 AL 去離子水系統混床樹脂單元之再生，使供水比電阻值小於 10 MΩcm 之時數為 0 小時，並完成全年度全中心放流水水質水量之申報。

- 完成 TLS 冷卻水泵、冰水泵、熱水泵之年度保養，以及所有熱泵主機、冰水主機保養；去離子水系統 SRF 混床樹脂槽更換、TLS 前處理單元之 RO 設備薄膜清洗及活性碳濾床更換、電阻係數計等自動監測設備之校正。

- 除國內新冠肺炎疫情升溫，上半年更面臨 50 年來最嚴重乾旱，完成 TLS 減壓供水等節水措施，調度自來水與雨水，一方面達到抗旱節水率目標，一方面讓中心同仁有穩定水源維持衛生，符合抗疫需求，並達成科管局要求之節水率。除節水措施，中心提升辦公區室內空調溫度至 27℃達到節能目的。

- 因應新冠肺炎防疫措施，為提升空調系統之空氣品質，針對人員聚集之辦公區域的空調箱，於 109 年度增設紫外線燈管消毒，110 年進一步引進對人體傷害較低之 222nm 紫外燈具，提升人員活動區域消毒性能，有助於提升同仁辦公之安全。

- 完成年度規劃之 TLS 空調系統各項維護及保養工作，維持 TLS 空調系統穩定運轉；完成空調系統最佳化調整，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。另執行空調系統維修，如空調箱風機、控制器、變頻器等設備故障排除，並快速恢復空調系統正常運作。

- 維持 TLS 高、低壓電力系統整年正常穩定運轉，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，於 1 月份完成 TLS 年度高低壓設備檢測及歲修保養，並將檢測結果依規定期限函送台電公司及竹科管理局備查，並且完成年度每月定期巡檢記錄。完成全年度紅外線熱影像檢測作業，以早期查出系統設備異常熱點進行改善。完成 TLS 公共區域電盤非帶電金屬表面接地改善之清查。完成緊急發電機日用油箱之明管改善，以符合水污法規定。

- 於 TLS 機電 1 館成功汰換老舊緊急電自動切換開關(ATS)，同時增設新創不斷電併聯切換系統(Uninterruptible Paralleling Transfer System, 簡稱 UPTS)功能，讓重要且敏感的緊急電負載沒有斷電切換時間，也沒有切換暫態影響。

3. TLS 光束線實驗設施運維、實驗技術與科學應用拓展

- 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 BL05AB、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 BL13BC、BL15A 光束線)，順利完成前揭光束線年度表定運轉維護與升級工作，更換、修復失靈或狀態不好之光束線元件，協助復原異常事件，保持各座光束線處於最佳運作狀態，以提供實驗站用戶進行基礎研究之利器，並

依需求改善光束線之功能。

- 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 光束線最佳狀態與功能提升，提供用戶優質的實驗環境，協助用戶順利執行實驗，並促進先端實驗技術之研發及轉移。110 年度進行高能量輻射(High-E) XRD 實驗站升級工作(High-E (> 50keV)；High-flux (2.0E+10 ph/s))，該裝置包括一個狹縫、一個用於樣品的測角儀和另一個用於 CMOS 成像器的測角儀。其使用 54 keV 射線彎曲收斂於 Si 單色儀，將為 SUS 或 AL 樣品拍攝極佳的 XRD 成像。

- 保持 SP12U 光束線最佳狀態與功能提升，提供用戶優質的實驗環境，協助用戶順利執行實驗，並促進先端實驗技術之研發及轉移。110 年度進行高能量輻射(High-E, 20-30 KeV X 射線)非彈性光譜儀升級作業，高能光譜儀在全球非彈性光譜儀中獨樹一幟，其效能明顯高於通常的 10 keV X 射線，當樣品含有重元素或在複雜元件中時，具有高穿透力。將原有分析儀檢測器手臂的數量從 1 個增加到 3 個，從而使效率變為 3 倍，並於年底達成最終目標，將手臂數量升級為 5 個。

- 於 TLS 03A1 光束線區完成架設時間解析螢光生命期測量裝置，目前配合現有的準分子雷射，可測量奈秒到微秒之間的放光；另外，架設完成新設立的質量選擇-間質隔離實驗站，透過質量篩選器可選擇感興趣的離子進行特定的離子光譜測量以及化學反應研究，目前已成功測量到 CF3+離子在氖間質中的吸收光譜。

- 由於 TLS 05B 之 reflectron time of flight mass spectrometer 的微通道板(Microchannel plate, MCP)偵測器破掉，無法進行影響選擇性斷鍵的實驗，緊急進行採購，下半年順利完成安裝並啟用；下半年發現 VUV lamp 有問題，經測試後，已安排寄回德國原廠修理。

- TLS 05B 已運行 20 年，多項電子系統出現老化，且無備品可更換。雖然部分零件可透過訂製特規品來更換，但花費極大，也無法以最佳狀態運轉。11 月時再度發生顯微鏡之電子控制器出現故障，目前已送台灣廠商檢查故障原因，尚待廠商回報檢

查狀況。因此規劃原將本實驗站的科學研究，在 TPS 27A 建置完成後逐步移轉。惟受新冠肺炎影響，研究轉移的規劃將 111 年底逐步完成。110 年現有人力將同時進行 TLS 05B 運維及 TPS27A 建置，為達工作量與人力配置的最佳化，TLS 05B 開放時段將於 110 年起逐步降載。

- TLS 11A 完成 SXMCD 實驗站與薄膜樣品制備系統之對接，將提高用戶樣品制備及量測之方便度；此外，實驗站也完成液氦回收系統建置，以減少氦氣的損耗，提升實驗效率。

- 完成 TLS 15A 實驗室-80 度冰箱之採購及裝設，並進行蛋白質純化系統之擴充與維護。

- 持續執行 TLS 17B 光束線與實驗站運轉維護，維修並更換部分損壞老舊的配件，上半年發生角向器馬達故障，已完成維修作業。

- TLS 21A 協助開發光束線上除碳技術，現已完成用純氧與 157nm 雷射光源測試可以有效地清除鏡面上的積碳。目前正測試氧氣濃度與流速其對除碳的效果，以調控更精準的雷射光強度與氧濃度的測試，並配合模擬光束線上的狀態來找到最佳操作條件。

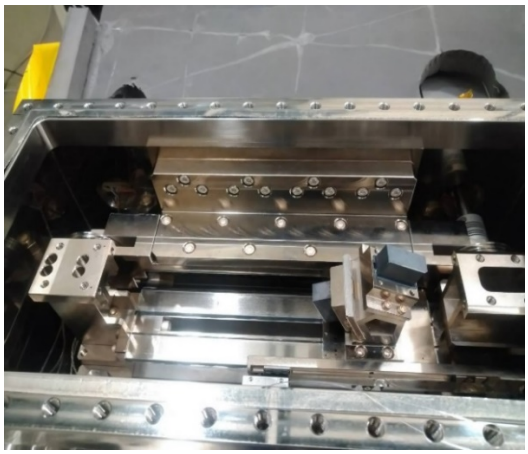
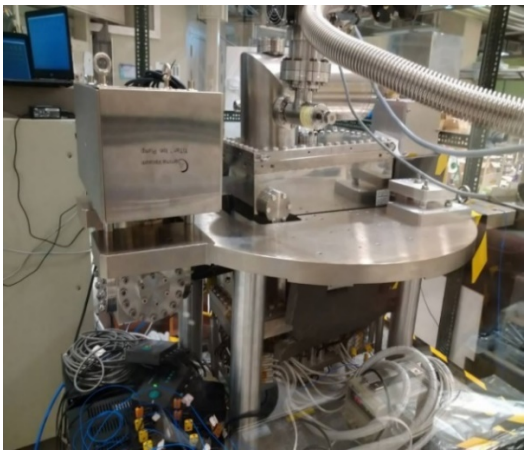
- TLS 21B 進行時間解析角析式光電子能譜光源升級，將 multi-plates continuum(MPC)技術應用於時間解析角析式光電子能譜實驗設施，提高實驗條件可操作性。上半年達成光學測試結果，目前光源能量範圍約為 33-70 eV，總體之光通量較升級前提高 10 倍以上，時間解析度約為 180 fs. (升級前約為 300 fs)，又激發光源更升級為可調波長，可滿足更多實驗條件所需。

- TLS 24A 成功的自行設計迴流性液態電化學反應槽組件結合於近室壓 X 光光電子能譜腔體，目前已獲得關鍵數據，因此技術將不在受液體溶液多寡的限制，可長時間進行實驗，因此能克服 TLS BL24A X-ray photon flux 比較低的問題，未來將可以進行奈米顆粒析氧反應、二氧化碳還原等相關主題的液固態研究；另外自行設計組裝 dip and pull 的電化學反應槽已進入測試性階段，如能測性成功將有助於近室壓 X 光光墊子能譜於液固介面的研究。

- 持續運作成大蛋白質結晶學實驗室，協助成大與南部地區的結構生物學發展，實驗室於 5 月完成搬遷，並將各設備與資源設

置完成，銜接搬遷前的實驗，目前運作正常步入正軌。另協助成大教授實驗室進行蛋白質長晶篩選實驗，新增與成大四個實驗室進行合作研究，並協助研究生使用實驗室設備。

- 光束線實驗設施相關研發工作
  - 進行光學元件夾持支撐零件之設計優化、安裝與測試，成功降低光學鏡面因夾持所造成之斜率誤差；安裝及測試超高真空內 Long Trace Profiler 式即時即地光學表面斜率測量儀。此儀器為搭配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，可即時即地量測光學表面之多項式係數以及光學製作上與熱負載下所造成之斜率誤差，進而回饋以調整表面斜率，大幅提升光束線能量解析力或縮小聚焦光斑。經研究團隊研發出諸多嶄新技術，其斜率測量解析度與可重覆性已達到 0.005 μ rad rms 的世界最佳紀錄。
  - 完成第二座 AGS 光學元件表面彎曲與微調系統之安裝，及其與超高真空內 Long Trace Profiler 式即時光學表面斜率測量儀之結合(如下圖)。並將完整之 AGS 系統安裝於平移與旋轉系統之上平台，開始進行彎曲微調系統與光學表面斜率測量儀之整合與測試。此次成功結合之 AGS 光學元件表面彎曲與微調系統與超高真空內 Long Trace Profiler 式即時光學表面斜率測量儀，為世界上第 1 座也是目前唯一完整的超高真空內光學元件表面彎曲、微調與斜率測量系統，可有效降低光柵表面因熱負載及製作後殘餘之斜率誤差，預計將可大幅提升軟 X 光能譜之能量解析力。

左：超高真空內 Long Trace Profiler 式即時光學表面斜率測量儀
右：整合完成之光學元件表面彎曲與微調系統及超高真空內 Long Trace Profiler 式即時光學表面斜率測量儀

- 產業應用與服務
  - 積極進行產業應用推廣與國際合作，110 年度承接執行半導體、生技醫療及製藥方面之產業及國際委託共 21 件合作計畫。
  - TLS 07A 產業光束線自動化分析系統，已建構完成後進行試運轉，完成自動化樣品與分析模式切換(XRD/XAS/WAXS)，可大幅提升分析效率與彈性，充分使用包含深夜、假期之光源時段，減少人力負擔，同時提升同步光源的使用績效。
  - 中心自 108 年起與台灣材料分析公司合作推動同步光源商業分析研究服務，進一步將同步輻射分析技術透過台灣蓬勃發展的材料分析商業模式，更有效率地向外推廣，該公司已簽訂第三年計畫，有效觸及許多台灣半導體製造廠商，110 年另新增與其他 2 家分析公司合作，結合民間企業力量槓桿放大同步光源技術的研發量能。
  - 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，持續第七年執行半導體大廠委託研究計畫「同步光源虛擬實驗室」，並續簽第八年計畫，且另透過清交大的大產學計畫，使用中心 EUV 光源進行相關光阻與關鍵材料的開發。
  - 基於過去在高分子纖維與塑膠石墨化分析的成功經驗，中心 110 年積極布局高附加價值、航太級碳纖維的技術開發，並與國內唯一具有垂直整合一貫化生場碳纖維的廠商合作，但其產品性質僅適用一般民生用途。110 年已執行產業委託計畫，該研究利用 TPS 25A 的微米 X 光束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，協助進行航太級高強高模型碳纖維開發。
  - 中心技轉育成的微光譜晶片技術，與國內快篩試片廠合作，提供商品化、高靈敏度的 COVID-19 快篩檢測技術，110 年底亦得到國際創新獎(International Innovation Awards)肯定。該公司年中與台北醫學院合作，參與台北市萬華社區大型抗體檢測，計畫分別透過傳統與精準快篩檢測，可驗證光譜強化快篩檢測應用。
  - 中心 110 年新增/延續執行 3 家廠商鋰電池計畫，使用同步光源技術分別研究高附加價值的 3C 產品固態鋰電池、高儲電能量密度的三元鋰電池材料以及高效能電解液研發，具體展現同步

光源技術在新型鋰電池研發的關鍵價值。

- 中心執行台灣訪織公司新提出之 5 年科專計畫，透過同步 X 光技術分析高分子多尺度結構，有效提升其工業纖維的強度與品質，110 年底更成功協助該公司突破取得歐盟輪胎頂級大廠之防爆簾布市場。特別的是該公司塑膠原料取自廢棄寶特瓶，除透過同步光源技術達到高值化的目的，也體現循環經濟、綠色材料的新價值。

- 技術研習與訓練
  - 於長停機時段進行 TLS 光束線經理訓練課程，針對中心現任的光束線經理人與相關新進同仁，課程內容包括光束線設計與真空原理等理論基礎課程、機械、水電氣與連鎖系統等光束線硬體設計、以及使用機構調整與儀器操作等系統之實體動手訓練，讓新進同仁盡快具備應有的操作技術。
  - 積極推廣蛋白質結晶學技術，以拓展本中心生醫領域的用戶群，原定於 110 年 8-9 月舉辦兩梯次蛋白質結晶學訓練課程與一次技術研討會，因受新冠肺災衝擊，經風險評估後決定取消教育訓練活動。至於內部教育訓練，則依規劃改以書報討論方式進行。
  - 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，規劃年度暑期訓練課程，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，已完成招生作業及相關講義的編纂，課程原預定於 8 月下旬舉辦，最後因防疫考量而取消，不過仍將所有編纂完成的講義上傳至中心用戶網站，提供給相關學員下載自習。
  - 於成功大學生物科技所及校內通識課開課，向大學生與研究生講授同步輻射於生命科學與結構生物學的相關應用；指導新竹科學園區實驗中學高二學生專題研究，向下扎根，培育未來科技人才。

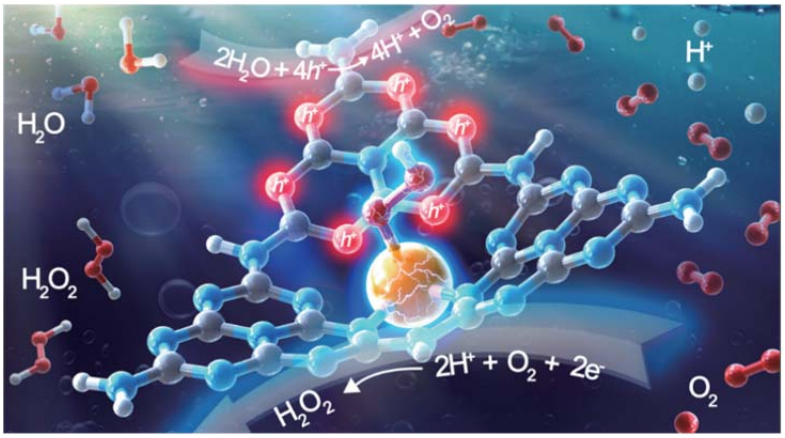
- 科學研究
  - TLS 01B 為穿透式 X 光顯微術(TXM)實驗站提供用戶成功利用 TXM 解釋鋰與鋅金屬電池運作與效能減損的機制與解決方

法，提供未來鋰電池與鋅電池設計與效能提升的重要依據，並發表於 Nature Communications、Advanced Functional Materials 等期刊；另有 2 篇有關光觸媒殺菌機制與仿生材料的相關研究，亦發表 Chemical Engineering Journal 等高影響力期刊。

- TLS 01C、TLS 16A 與 TLS17C 等 3 座 X 光吸收光譜光束線實驗站，在全年期間大致順利運轉。雖受新冠肺炎疫情影響，部分國外用戶團隊無法前來進行實驗，甚至於 5 月中旬之後因國內三級警戒，所有國內外用戶團隊樣品皆改以郵寄方式由中心同仁代測，取得品質優良的數據，目前亦已有超過 75 篇 SCIE 期刊論文發表。

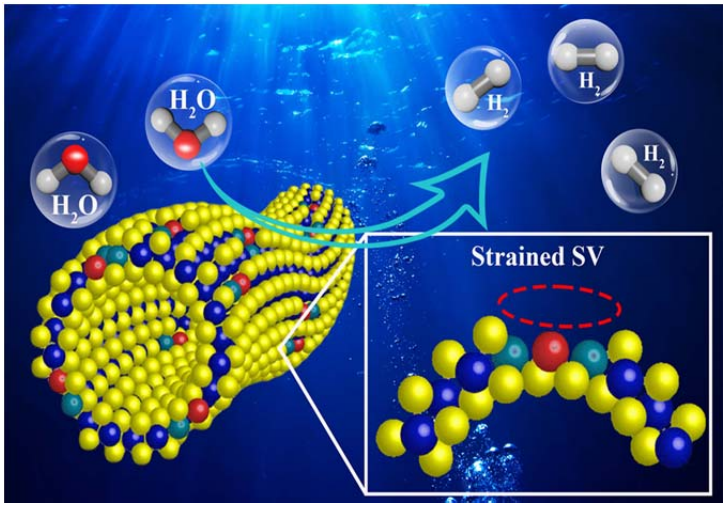
- TLS 01C 持續進行物質非常態結晶學相關研究，全年已發表超過 30 篇論文，其中高影響性論文超過一半，成果豐碩。主要研究成果為能源相關，例如 LED、鋰電池、磁性材料、高商合金等，對於新功能材料開發，頗有貢獻。

- 日本九州工業大學的 Teruhisa Ohno 教授、新加坡南洋理工大學的劉彬教授以及中心同仁盧英睿博士在全球頂尖學術期刊《自然-催化》(Nature Catalysis) 發表利用單原子 Sb 催化劑進行人工光合作用製備過氧化氫重要成果，其光催化劑可以在可見光的照射下，在水和氧的混合物中進行光催化生產過氧化氫，該論文為乾淨無污染及永續地生產過氧化氫提供非常具有前景的合成策略。該團隊使用中心的 TLS 01C1 光束線，藉由 X 光吸收光譜技術善於探測短程有序微結構之特性，探測 Sb 活性位點的配位結構形式，進而建立單原子催化劑的配位結構與催化活性之間明確關聯，其研究結果也為人工光合作用製備過氧化氫提供新的發展方向(如下圖)。



利用單原子 Sb 催化劑進行人工光合作用製備過氧化氫之示意圖

- 荷蘭烏特勒支大學 Frank M. F. de Groot 教授、湖南大學潭勇文教授與中心詹丁山、盧英睿博士跨國研究團隊，利用 TLS 01C1 光束線進行臨場 X 光吸收光譜量測並結合理論計算進行研究，發展 Ru 單原子修飾的奈米多孔 MoS_2 高活性析氫催化劑，能大幅提升水分解析氫反應的效率，該催化劑僅需提供 30 mV 的過電位即可達到 10 mA cm-2 的電流密度，研究成果榮登 Nature Communications 期刊，為高效能析氫電極的設計提供新發展策略，如下圖。



Ru 單原子修飾的奈米多孔性 MoS2 催化劑進行析氫反應之示意圖

- 有機可撓式顯像技術是未來有機或是其他需要彎折的電子產品很重要的應用特性，成功大學光電系周維揚教授研究團隊特別設計重覆彎折可達上萬次的機台，結合同步輻射 X 光掠角繞射技術，可即時監測材料結晶變化，以驗證產品性能。其在 TLS 01C2 使用 GIXD 配合彎曲動作監測，驗證其研發很成功，實驗結果已發表在 Organic electronic 期刊。

- 台大化學系戴桓青教授使用 TLS 01C2 粉末繞射研究小提琴的木材，揭示了名琴木材背後的秘密，發現各製琴大師並非單純使用木材製琴，而是經過獨家秘方改良木材，研究成果發表於國際學術期刊《應用化學》(Angewandte Chemie International Edition)。

- 運用 TLS 03A 與 TLS 21A 進行天文化學中關鍵分子之研究，研究發現單層石墨烯在受到高能量紫外光激發後可以發出紅光/近紅外光，且在低溫下的光譜與紅矩形星雲上所觀測到的十

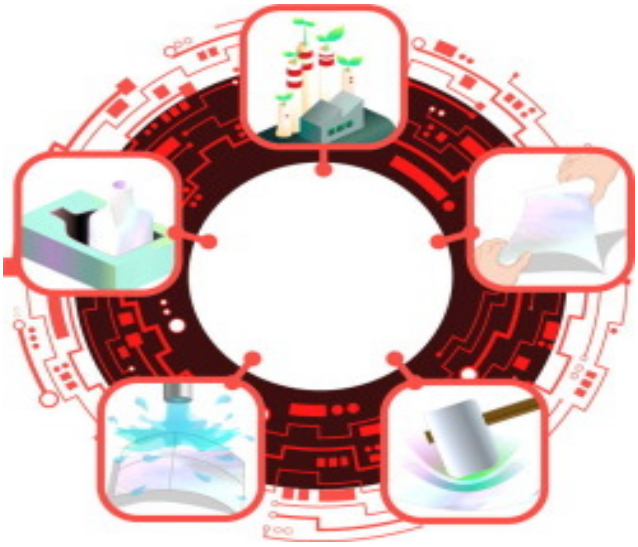
分相似，首次發現了石墨烯可能是紅色及近紅外射線的來源的證據。石墨烯可能受到高能量紫外光照射而增強自身在近紅外光的發光效率，可解釋大紅射線為何只能在表面溫度>10,000 K 的恆星附近觀測到。

- TLS 03A 持續研究芳香族分子在間質中的躍遷光譜，並首次取得六氟化碳陰離子、五氟化碳自由基以及苯氧陰離子的紅外吸收光譜，對帶電荷芳香族分子的電子結構改變有更深入的瞭解；利用紫外光解或是電子轟擊法結合間質隔離法從六氟化苯的間質樣品中取得了六氟化碳陰離子、五氟化碳自由基；從苯酚中取得了苯氧陰離子以及從苯胺間質樣品中取得了苯胺陽離子及苯胺自由基的紅外吸收光譜。另運用 TLS 03A 與 TLS 21A 進行二維材料-石墨烯及六方氮化硼的遠紫外光譜研究，研究發現此二種材料分別有成為近紅外光以及深紫外光源材料的潛力。

- TLS 21A 時間解析實驗應用以螢光生命週期顯微影像技術(FLIM)探討奈米顆粒表面能量傳遞機制，研究發現表面電漿的激發可以增強電磁波的吸收，粒徑也影響能量傳遞的速率，確認能量傳遞速率是矽石核心直徑次方倒數的關係，研究成果發表在期刊 Dyes & Pigments。

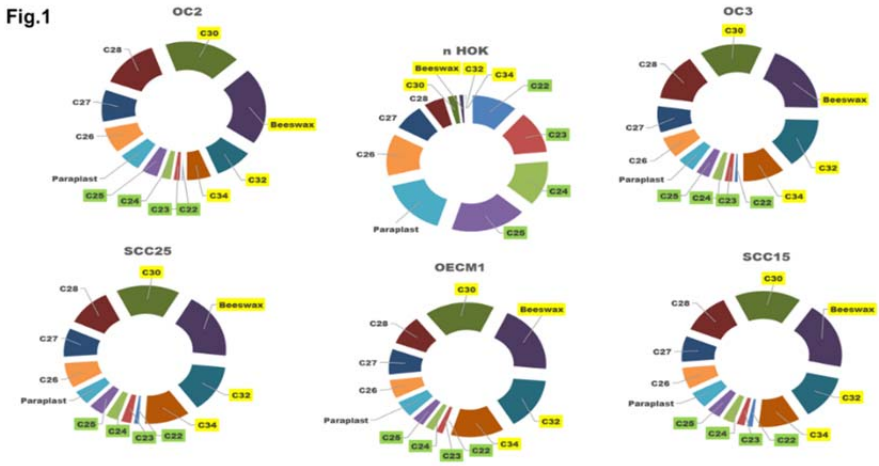
- TLS 21A 利用交叉分子束系統研究化學反應動態學，量測產物之飛行時譜、動能分佈、空間角度分佈。110 年度利用交叉分子束系統研究臭氧與烯類分子 C_5H_{10} 混合於自製之小型反應器中反應，量測預期產物之飛行時譜及光游離效率曲線(photoionization efficiency curve)，並已取得其光游離效率曲線。未來將構思如何改良反應器來優化產率以及減少不純物之干擾，以期得到更可靠的光游離效率曲線，並將其應用於臭氧與其他烯類分子的反應。

- TLS 13A 年度支援 50 個團隊進行 54 件實驗計畫進行，並發表 18 篇 SCIE 期刊論文，平均 IF 值達到 7.5，用戶研究主題包含研究受珍珠層和蟻巢結構啟發的電極結構，使全固態彈性的超級電容可以滿足穿戴式電子設備的需求，朝著環保、安全、美觀和高性能的方向發展(如下圖)，並發表於 Chemical Engineering Journal；此外，研究引起白內障的關鍵蛋白 a-crystallin 與固醇分子、細胞膜的作用，成果預計對白內障的預防性與非侵入療法有很大的幫助。



用戶發表於” Chemical Engineering Journal”之研究示意圖”

- TLS 14A 持續開發「紅外線蠟吸附動力學影像數位技術」，建立一系列蠟吸附劑並配合碘試劑分別吸附在正常細胞株(nHOK)與不同級別的癌細胞株(OC2、OC3、SCC25、SCC15、及 OCEM1)表面上的吸附量之紅外吸收度(Infrared Absorbance)與蠟吸附劑對應的碳數之分布圖做為分辨癌細胞的醣指紋(Glycan Fingerprint)。結果顯示正常細胞表面的醣蛋白之寡醣尾鏈對於低碳數烷蠟具有專一性的吸附，特別是 C25（n-$C_{25}H_{52}$）及 Paraplast；而癌細胞表面的醣蛋白之寡醣尾鏈對於高碳數烷蠟具有專一性的吸附，特別是 C30 (n-$C_{30}H_{62}$)及蜂蠟。因此推論癌細胞表面的長鏈寡醣具有相較於正常細胞的分布為高，此與細胞癌化過程中表面醣蛋白之寡醣尾鏈因異常醣基化造成的寡醣尾鏈增長的現象一致。更進一步，細胞膜表面上吸附之特定碳數蠟吸附劑的紅外吸收度可關聯對應至細胞表面上特定長度寡醣尾鏈的分布，如下圖所示。基於以上的結果推論，iR-WPK 可以用來鑑別正常細胞與癌化細胞表面醣鏈長度的差異分布，且所建立的醣指紋圖譜可輔助判斷癌症期別及癌症治療的預後(Prognosis)。



正常細胞(nHOK)與不同級別的癌細胞(OC2、OC3、SCC25、SCC15、及 OCEM1)表面不同碳數烷蠟的吸附量表現

- 使用 TLS 15A、TLS 14A 與 TPS 05A，對嗜甲烷菌內的「甲醇脫氫酵素」(Methanol Dehydrogenase）進行研究，成果登上《美國化學學會期刊》。嗜甲烷菌存在於無氧或低氧環境中，如濕地、土壤、沼澤地、稻田、掩埋場、養豬廢水，甚至南北極冰川下，它將甲烷代謝成甲醇，再代謝成甲醛等單碳物質。而甲醇脫氫酵素主要負責將甲醇轉化成甲醛。研究分析嗜甲烷菌內的甲醇脫氫酵素在不同狀態下的三維立體結構，解析度高達 1.8 埃（Å)，並利用各種光譜技術，如紅外光及拉曼光譜，分析此酵素的特性。研究結果發現甲醇脫氫酵素中「吡咯喹啉醌」（Pyrroloquinoline Quinone, PQQ）關鍵反應區的特殊環境結構，並領先全球首度建立了嶄新的負氫離子單碳化學反應機制。

- TLS 15A 持續進行生物巨分子結構及功能相關研究，與國內數所大學、研究單位(如中山醫學大學、中研院、屏東大學)與國外(日本、泰國、印度、伊朗等)實驗室持續合作，解析出數個重要蛋白質之晶體結構。已獲得一個厭氧菌目標細胞膜蛋白質的晶體的解析度為 7 埃；並利用低溫電子顯微鏡(cryo-EM) 得到突破性的解析度達 3 埃，結構已解析出，並得到三種不同構型結構。

- TLS 17A 在光束線極限下，積極投入軟物質在磁場、電場及壓力下之結構變化實驗，協助團隊處理單晶數據，做 charge density refinement 高解析電子密度研究等，並與韓國大學團隊合作進行”Steric modulation of $Na_2Ti_2O_3(SiO_4)\cdot 2H_2O$ for improving kinetics and reversibility of Na ion intercalation”研

究，並發表 ACS Energy Letters 期刊。

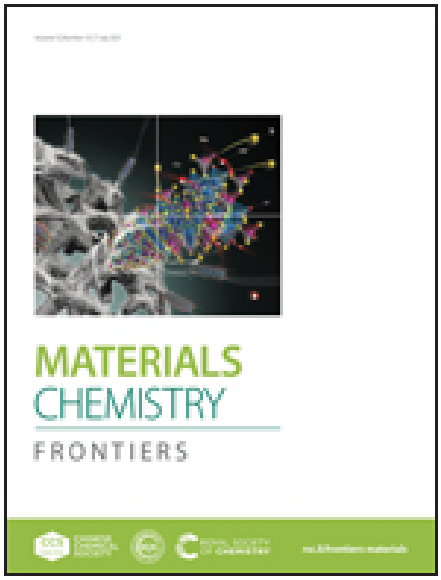
- 持續利用 TLS 17B 進行 X 光散射來研究磊晶薄膜的結構特徵，並進行 X 光散射之應用及推廣，研究的課題以功能性氧化物磊晶薄膜及及半導體磊晶薄膜為主要對象，材料系統除了二氧化鉿系統外也擴及鐵酸鉍系列磊晶薄膜。近年熱門的以二氧化鉿為主體的鐵電材料，目前多數樣品材料呈多晶薄膜的形式，若能藉由長晶的技術適當的形成優選方向，預期可大幅提升其鐵電特性的表現。經過詳細的 X 光結構研究，現已發展一套鑑定二氧化鉿為主體的鐵電材料的晶域及晶向分布的流程，藉由幾個關鍵繞射峰的空間分布判定優選的晶域方向，以利迅速地鑑定結構進而調整製程參數來優化鐵電特性表現。此外，也應用類似觀念於具鈣鈦礦結構的磊晶薄膜系統，有效鑑定晶域的分布狀態。

- TLS 17B 利用 X 光奈米繞射實驗站進行材料之結構分析。主要研究成果包含：利用奈米聚焦 X 光勞厄繞射技術，研究奈米雙晶 TiO_2 之雙晶晶界種類與分佈，此雙晶晶界可增加材料在光水解上之效率；研究高熵奈米氧化物之晶體與化學結構，發現不同過渡金屬離子在材料結構位置之選擇性，開創高熵氧化物一個新研究方向，其結果發表於 ACS nano；利用 X 光奈米繞射與吸收實驗，研究 $MoTe_2$ 二維材料之雷射減薄之結構鑒定與其減薄機制，利用此技術可控制剝離法製造之二維材料厚度，達到應用之目的。

- 持續運用 TLS 17B X 光散射實驗站，進行前瞻奈米材料於永續能源之應用研究，並發表成果於 Applied Surface Science、Applied Catalysis B: Environmental、Advanced Materials、ACS Nano 等期刊。主要成果包含：關於鐵酸鉍($BiFeO_3$, BFO)進行適當的磊晶應力調製，形成類長方晶相(T-like)與類菱長方晶相(R-like)共存的”混相”結構，並藉由奈秒到飛秒時間尺度的單發聚焦雷射脈衝照射，成功地實現高速且非揮發之晶相與鐵有序操控，相關研究刊登於高影響力期刊 Advanced Materials，亦被選為該期標題頁封面；解析出高效能鈣鈦礦型的複合氧化物作為析氧光電極的光化學反應機制，研究成果發表於 Journal of Physical Chemistry C，並獲選為當期期刊內頁封面，該期同時為物理化學期刊 125 週年紀念特刊。

- 以高性能雙金屬硫化物作為電極材料，於 TPS 44A 及 TLS 01C2 進行 X 光吸收光譜與結構分析，深入解析雙金屬硫化物在電化

學充放電中，其材料結構、元素價態及組成之轉變，研究發現硫化物電極在電化學性能及儲能性能表現上優於氧化物電極，主因為硫化物之電化學活性較氧化物高，更從 X 光吸收光譜研究發現了電極材料於電化學反應過程中，硫化物會轉變為氧化物。此論文已發表在 SCIE 際期刊 Mater. Chem. Front. 5, 4937 (2021)，並被選為該期的期刊封面(Outside Front Cover)，如下圖。



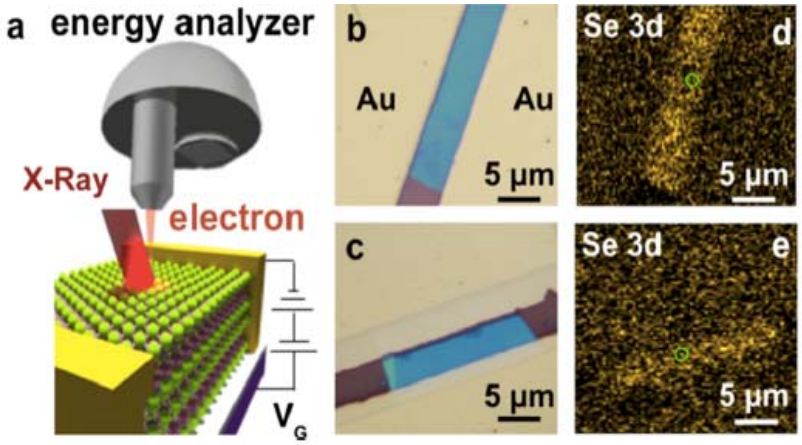
Materials Chemistry Frontiers 5, 4937 (2021) 期刊封面

- TLS 05B 持續發展軟 X 光顯微術並推動與其相關的科學研究，包含：研究是藉由探索微區化學態和其磁特徵間的關聯來分析，未來可用於有機自旋閥的關鍵材料；此外，藉由分析計算和電子軌跡模擬結果，指出影響 X 光顯微術探測深埋物件時的影像解析度極限。

- TLS 08AB 以光電子能譜實驗技術研究表面與介面電子結構，特別專注於 SiGe 之 5nm 級材料，以解析其與氧原子、氫原子、矽薄膜、高介電質氧化物、金屬介面反應情形。另，Ge(111)鑲於鰭型場效電晶體成多面向表面之一亦須探究其氧化情形已知氧化鍺為 n 型鍺金氧半可靠性問題的關鍵因素之一，透過同步輻射光電子能譜探討，重複地進行一個移除析出的鍺之循環將可以達到將析出的鍺大量地移除。實驗結果不僅發表於 Applied Surface Science 期刊，Si/Ge(001)介面氧化機制亦取得美國專利。

- 利用 TLS 09A 執行異質材料薄膜介面間特性研究計畫，其所發展的實驗技術與實驗站平台，可支援用戶進行軟 X 光同步輻射能譜實驗在新穎薄膜材料的研發，對於奈米粒子催化機制、綠能材料研發、前瞻半導體材料研究、磁光電元件之研究量能提升有所助益，也為下世代的前瞻元件開發與關鍵材料發展帶來新契機。110 年度主要進行(1)有機半導體與磁性材料介面行為研究研究，研究主要搭配 TLS 09A2 的高解析 XPS 研究結果來判斷其介面之交互作用行為，已完成主要實驗與分析，但整體研究內容尚須在 TLS 11A 實驗站上進行更多 XMCD 研究來分析其磁結構與性質；(2)NMC811 三元電池與固態電解液的交互作用反應行為研究，目前研究完成了樣品本體不同充放電狀態的 XAS 與 XPS 分析，刻正進行混和介面行為的分析研究；(3)新穎二維薄膜材料成長與分析，目前已成功合成各式 MoS_2 材料，其在結構上與化學組成上有明顯的成長趨勢與反應行為。

- TLS 09A 協助用戶利用掃描式光電子能譜顯微術進行實驗，110 年度共協助國內外 14 個團隊之研究，獲得不錯之研究成果。其中，與中山大學物理系盧怡穎教授團隊，在超高真空的實驗環境之下，用電子能譜顯微術進行原位(in operando)的實驗(如下圖)，其研究成果發表於 ACS Applied Materials & Interfaces 國際期刊。



利用電子能譜顯微術操作原位(in operando)實驗

- 利用 TLS 24A 與香港中文大學盧怡君教授團隊共同發展電化學反應器具，已成功用於鉀空氣電池及鋰二氧化碳電池並發表於 Nano Energy 及 Energy Storage Materials 等國際期刊，此項技術的開發將可應用於臨場電化學反應時電極表面狀態改變的量測，有助於國內能源材料的發展。另外在於氮氣還原機制

研究，目前已克服樣品會有電荷累積無法取得可靠的光電子能譜的現象，成功取得許多關鍵的數據。

- TLS 23A 小角度 X 光散射實驗站，量測技術的自由度極大，包含固體、薄膜和水溶液樣品等均可量測，為各領域基礎研究提供良好的科學資訊以解析研究議題。110 年用戶與中心合作使用 TLS 23A 小角度 X 光散射光束線實驗設施進行之研究成果，全年度已發表 40 篇論文於國際期刊，包含 ACS nano、Advanced Materials 等，領域涵蓋軟物質、生物巨分子、光電薄膜材料等均有良好的貢獻。

- TLS 23A 在環保可撓性超級電容器研究，利用高分子複合材料、固態電解質以及天然廢棄物蒙脫土吸附金屬離子的能力，製作出實質環保的全固態可撓式超級電容(可撓、安全、環保)，落實循環經濟理念。以動態扭曲搭配 CP 進行可撓性測試，在鈍化作用後僅有約 10 %的電容值損失，且超過 10,000 次的扭曲後仍未斷裂，表示環保可撓式電容器有良好的可撓性，並已申請台灣專利(I705599)及發表期刊論文。

- TLS 23A 搭配同步輻射 X 光設施釐清仿生結構與其電化學性能之關係，透過仿生學概念和永續發展策略，設計一有機/無機奈米複合材料，仿照珍珠貝(nacre)和蟻窩結構製作仿生電極，並為僅使用水做為溶劑的環保製程，如此降低污染和成本外，亦可免除有毒溶劑殘留風險，發展成環保可撓式固態超極電容器，其可應用於穿戴裝置，將有助於後續發展成為環保、可撓性、安全耐衝擊、防水性和可塑形之穿戴裝置應用。

- TLS 11A 持續進行軟 X 光能譜學於能源材料上的應用，利用軟 X 光吸收能譜對元素價態及自旋態的可分辨性，來分析能源材料於電化學反應，不同電位所引致的價態和自旋態的改變，以及其電化活性的關係，從而可指引能源材料的設計、合成及制備，以達到能源的最佳利用率，並於 110 年度已發表 34 篇期刊論文。

- TLS 11A 持續進行 MnSi 軟 X 光磁圓偏振二向性能譜實驗，研究利用軟 X 光吸收能譜具組成元素價數及自旋的可分辨性，經由理論模擬及計算研究，推測較短的 Co-O 鍵長穩定了 Co 的低自旋態，並發表於 Phys. Rev. B 期刊；此外，磁圓偏振二向性實驗站可從事超高磁場(10T)、低溫(6K)實驗，刻正進行 ferroborates -$TbFe_3(BO_3)_4$ 及 $GdFe_3(BO_3)_4$ 的 XMCD 實驗，並完

成階段性分析。

- 使用 TLS 21B 高解析光電子能譜實驗設施進行實驗研究，110 年度已完成 9 篇論文刊登於國外重要期刊上，重要成果如：與首爾大學合作研究電荷密度波的成因，發現不只受到庫倫作用力影響，包立不相容亦扮演了重要角色，顛覆傳統科學家對電荷密度波成因的了解，研究成果刊登於 Nature Communation；與台灣科技大學、中研院合作研究二維材料，意外發現空穴造成的電子聚積現象使得析氫反應效率大大增加，為產氫材料的重要發展方向，研究成果已發表在 Nano Energy；另研究有關二維半導體的課題，特別是銻烯與拓樸絕緣體異質結構的拓樸化特性，結果預計可為未來量子電腦關鍵材料的開發提供一個重要的方向，相關成果已發表在 ACS Nano 高影響力期刊。

- 進行前瞻性材料之凝態物理研究，進行異質結構-碳包覆之四氧化三鐵奈米顆粒研究，使用磁圓二向性實驗技術研究鐵的電子結構、XANES 研究鐵的價態在碳包覆下的變化，搭配密度泛含理論計算來解析碳包覆後的電荷轉移機制，來了解此異質結構材料在室溫下的磁性增強機理。

- 位於日本 Spring-8 的 SP12B 與 SP12U 台灣光束線，由於國際疫情關係，我國用戶無法赴日實驗，其改採郵寄樣品(Mail-in)至日本實驗站由中心同仁代為測量，其中 SP12B 測量近五十個樣品。

- 成大蛋白質結晶學實驗室 110 年共計發表 6 篇論文，並已純化出 COVID-19 病毒中兩個新蛋白，獲得初步晶體，並已解出其中一個中解析度的蛋白質結構，晶體條件持續優化中。

• 實驗設施維護與功能提升/實驗技術研發

- TLS 21A 開發並提升加速器光源時間解析實驗技術，110 年進行建構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，後續將以發展可檢測到 THz 區域振動頻率為目標，其將運用在二維材料多樣化的性質分析，對後續元件發展探討可了解其基礎的物理化學特性。

- TLS 14A 除建立早期癌症篩檢方法之外，同時亦開發出一套「智能病理影像分析軟體」(iPathologist)，將 iR-WPK imaging 技術所觀察到的紅外光譜影像藉由 iPathologist 軟體快速的分

析，可以協助外科移除癌症腫瘤的即時病理分析及分布範圍的資訊。目前已完成疾病預後預測演算法並建構在自行開發的 iPathologist 軟體中，軟體操作介面如下圖所示。

iPathologist 操作介面之一，可用來預測患者在治療過程中病情監控

- TLS17B 實驗站開發新的實驗與分析技術，為奈米白/單光 X 光實驗技術應用，主要可應用於金屬有機框架材料領域中。
- TLS 23A 在開發新穎之水溶液 X 光散射技術上，有重大突破。特製化 Si_3N_4 薄膜窗口，其大小 10mm*10mm，厚度 1 微米，可取代原有的窗口，有效降低曲率造成的額外散射；另外也設計實驗載具，縮短 X 光行進路徑空氣段的距離，可有效降低背景值，在進行微脂體或生物具分子等之水溶液樣品可得到良好的數據。
- 維護 in-house 2 環及 4 環繞射儀運轉，除供做樣品的篩選量測之外，並做為 X 光散射教學訓練的設備，使新進學習者可再進行光束線實驗之前能學習實驗指令與觀念，實際操作時能順利操作，取得有價值的實驗數據，以充分發揮光束線實驗設施的效益。

分項計畫三、TPS 運轉維護

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，包括 02A、05A、07A、09A、13A、19A、

21A、23A、24A、25A、41A、44A、45A 等 13 座光束線及其實驗站提供用戶使用，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。

1. TPS 加速器運維

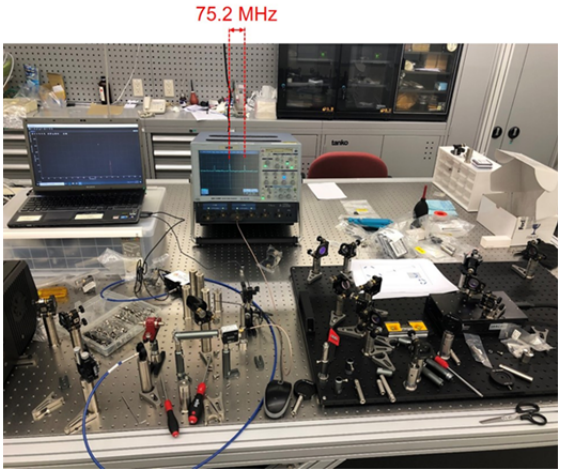
- 加速器設施運轉維護與功能提升
  - 截至 110 年底，運轉效率(加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比)為 97.9%，99.7%用戶可使用的時段中，電子束穩定度指標（$\Delta I_b/I_b$，光束強度變化值比例）維持在 2%以下。
  - 順利完成年度 TPS 加速器各子系統(包含儀器控制、高頻、電源、線型加速器、真空、前端區、磁鐵、機械元件、低溫等)之停機檢修、復機與備品清點工作。
  - 維持控制室加速器設施效能監控裝置之妥善率，並視情形改善或提升裝置效能，並維護自走車，以使能在高輻射區域，監視設備。自走車(如下圖)是一部基礎型的輪型機器人，採用 Arduino Nano 控制核心，支援 Arduino Open Source 資源。車體本身配備多種感測器，可以程式設計成循跡自走車、光能驅動車等，加速器用的自走車除基本功能外，還需考慮抗輻射及相關元件在輻射場的保護。目前已配合運轉需要，加裝偵測器如熱顯偵測器，電磁波偵測器等。

加速器高輻射場內自走車

  - 新增資料儲存紀錄平台進行大數據分析、監控大量影像等資訊資料，例如儲存快速 10Hz 資料大量的永久儲存，便於日後進

行監控與分析與維護設施安全，並加強運轉人員數據處理能力，朝自動化、智慧化方向處理大量資料。

- 持續進行共用量測設備更新及維護作業，利用鈦藍寶石鎖模雷射為參考光源所建立的光學干涉儀系統，示波器用來監控鎖模時雷射共振腔的共振頻率，示波器具有頻寬達 8 GHz 以上，且上升時間小於 100 psec 的功能，完全滿足大多數市售光檢器的需求，對於量測脈衝寬度 nsec 等級的光源十分便利(如下圖)。



光學自相干模組化系統

- 每月定期進行 TPS 儲存環加速器磁格校準，目前使用 LOCO 技術來校準加速器磁格，均能將振幅函數的 rms 相對偏差修正到 1%以下，符合國際標準。此外，亦進行高電流 450 mA 下電子軌道在插件磁鐵直線段的重現性測試，在加速器達到熱平衡之後，水平絕對軌道的偏差量小於 1 微米，垂直絕對軌道的偏差量小於 0.5 微米。

- 設計尾流場阻抗較小的 vertial stripline kicker，並將其替換 1 座原始舊設計的 kicker 後，TPS 儲存環達成設計的運轉電流 500mA，並且未產生縱向射束不穩定現象，提升了光源的亮度。

- 完成高效能電腦叢集的重大升級，將作業系統升級至最新版 CentOS8.2，共計 34 台計算節點可供平行運算使用，且網路交換器速度升級到 10Gb，購置多重物理與工程模擬軟體套件 CST Studio Suite 並安裝於電腦叢集，可支援多人同時進行物理與工程模擬，是加速器功能優化與升級的研發利器。經過測試，新電腦叢集的計算速度比原先舊式電腦叢集快至少 10 倍。

- 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，每週監看磁鐵電源供應器輸出狀況，並完成每季備品電源供應器上線測試，以確保可正常運作。

- 儲存環四&六極磁鐵電源供應器全年度跳機故障 5 次，經過分析應為設備自然老化現象，故障次數相對電源供應器總量低於 1%且已運轉多年，對於故障的電源供應器，原廠皆能在極短的時間修護且中心備有足夠數量之備用電源供應器可在極短時間內更換。

- 目前 TPS 修正磁鐵電源供應器輸出電流頻寬為 1kHz，為因應未來修正磁鐵 10kHz 頻寬需求，109 年底已安裝一套 10kHz 輸出電流頻寬之修正磁鐵電源供應器，運作至今已一年一直維持運作正常。此 10kHz 輸出電流頻寬之修正磁鐵電源供應，由於只要更換極少部分電子元件即可保持所有操作統一性，未來若需全面更換則並不需更動控制系統，進而可維持系統的穩定性。

- 儲存環長直段四極磁鐵電源供應器、修正磁鐵電源供應器全年度無跳機故障，持續每周監看磁鐵電源供應器輸出狀況，且每季上線測試備品電源供應器以確保可正常運作。另已測試完成高速切換修正磁鐵電源供應器性能調校，利用停機時段全數更換修正磁鐵電源供應器機櫃內散熱風扇，解決經使用多年之老化、故障現象。

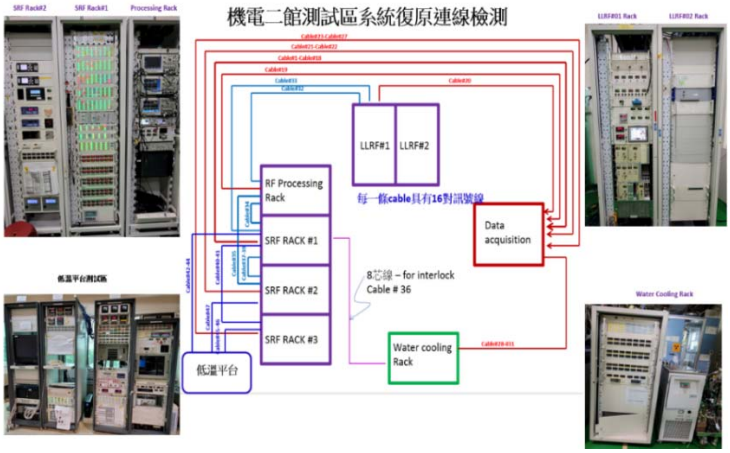
- TPS 修正磁鐵電源供應器經過正確的調教及適當的電路系統配置後，可完全合乎之後龍光束線所需快速切換磁鐵電源供應器 10ms 輸出電流上升與下降速度。另，由於應用了此供應器後可減少採用其他電源供應而造成控制系統的複雜度，且備品可以和 TPS 修正磁鐵電源供應器共用，進而降低後續維護經費。

- 維持 TPS 儲存環與增能環高頻系統正常運轉與功能提升，完成年度長停機維護作業。持續改善 TPS 高頻系統降低跳機次數，分析不明原因當機以避免再次發生。完成每兩週一次定期機器維修，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 等常規維護。另簡化冰水機安裝方式並撰寫電子方面處理步驟，目標為一人即能處理冰水機損壞的跳機及降低處理時間。

- 成功完成更換 TPS SR 的 vertical stripline kicker，高頻系統操作於加速電壓共 3.2 MV 的情形下，仍可以在 500 mA 儲存電流

top-up 模式穩定運轉，高頻系統運作正常並且沒有發生 longitudinal instability 的現象。

- 維持高頻實驗室正常運作，每月進行無塵室、純水系統及真空焊接爐等的維護工作，並完成相關耗材與補充備品採購。此外，進行超導高頻共振腔高功率環境的復原、建立。除了可進行技術人員相關培訓外，也提供一個安全、完善的驗收環境(如下圖)。



機電二館超導高頻共振腔測試區的系統復原及整合

- 陸續進行 TPS 特殊自製電子模組升級，改善測試環境的功能不足或操作安全升級。上半年已完成升級 LLRF 用的 2 種模組和 CPL AGING 用的單一模組如下圖(左)，並將第三套的超導高頻系統進行整裝、系統連接及測試，以提供未來上線運轉的準備。另自製升級所需 VENTURI 電子模組，易安裝又好操作，如下圖(右)。

左：自製模組的升級與安裝。

右：整合 VENTURI 模組、手動控制模組及低溫安全顯示升級。

- TPS 高頻系統之 TXMs 節能功能於 4 月時運轉測試，初步發現，會引起高頻系統功率分配不均的問題，因此將在機器測試研究時段繼續進行測試，俟測試成功與上線，未來在三套高頻系統同時運轉時，啟動 TXM 節能功能，將可節省不少電能。

- 維持 TPS 儲存環儀控系統之穩定度與可靠度，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，完成重要備品盤點及提出購案。

- 持續發展 Red Pitaya 高階的測量和控制工具，由於示波器遠端控制兼資料擷取功能，可廣泛應用於加速器控制及診斷系統，相對於一般資料擷取設備程式撰寫或除錯工作能更加速系統整合建置，並可替代價格昂貴儀器。

- 110 年完成光束線插件磁鐵(CUT18)的現場安裝及相關作業(運動與低溫控制系統設計、硬體規劃、控制機櫃組裝、運動功能驗證、CUT18 控制系統軟硬體整合測試等)；完成光束線 31A 及 39A 安全連鎖控制介面整合，光束線插件磁鐵之控制系統規劃建置、運轉維護、故障原因分析及排除；插件磁鐵控制系統建置完成 W100、EPU66 以及 EPU168 控制系統現場安裝後之上層控制介面整合；另完成增能環 2 部 extraction kicker IGBT pulser 控制系統新建並完成新舊系統轉換上線運轉。

- 持續優化 TPS 電子束流診斷與軌道回饋系統並維持正常運轉，軌道回饋系統確保軌道位置穩定度、橫向逐束團回饋系統確保光源強度穩定度，皆會影響用戶使用光源的品質。目前 Hybrid 運轉模式已長期正常運轉，持續優化提升單束團電流、注射效率及穩定度，主動積極協助提供用戶高解析實驗所需時脈信號及雷射系統所需之相關同步觸發信號，提供光束線試車進行高解析度實驗。拓展逐束團回饋信號處理器診斷功能提供橫向回饋之水平方向及垂直方向之 tune 參數供運轉需求，並更換垂直方向新版 kicker 改善 500mA 高電流運轉時誘發的不穩定因素。

- 定期檢視中心網路骨幹核心交換器、各棟大樓機房之網路設備線路以及網路防火牆之設備運作狀態，各棟大樓將分區逐步啟用有線網路身份識別服務，強化網路安全管理。確認備援機狀態，提升中心網路核心交換傳輸可靠度，並適時檢視與調整網路安全政策，以強化中心網路安全防護功能。另，調整及擴充 TPS 控制系統網路 CS-LAN 等各區段之網路防火牆，提升內部

各區段網路安全防護功能，並配合各光束線建造時程持續進行 MPO 光纖網路佈建。依實際需求陸續擴充 TPS 內外環實驗室有線網點、增設無線網路基地台，並逐步汰換實驗區之無線網路基地台，更換成新一代的 802.11ax (Wi-Fi 6)無線網路基地台，提升無線傳輸效能及可靠度。

- 進行高亮度注射器系統之維護，上半年度完成測試區冷卻水系統之冰水主機，原僅存一組壓縮機系統之舊冰水主機將作為備用機。進行 RF 穩定性監測及改善工作，由中心自行設計調速管輸出之 PI 回饋控制以達到功率穩定輸出之效果；下半年度完成調速管功能測試平台之調製器之分析模型建立，及系統內閘流管的 Cathode 和 Reservoir Heater DC power supply 線路改裝，並使用電阻性負載測試輸出波形以完成高電壓輸出測試。

- 使用自行建置完成之調速管測試平台及其所需之調制器，用來檢測 TLS 與 TPS 注射器系統內因故障退役的六支調速管，完成調速管輸出功率測試，並確認調速管故障之原因，未來可以此系統為原型作為調製器技術開發以及高功率微波器件之測試平台。

- 超快雷射系統內 Pockels cell 的高速驅動器老化故障，現已更替維修完畢。另因雷射系統的三倍頻模組內倍頻晶體表面出現龜裂之紋路，影響 266 nm 雷射功率輸出，更換新品後並重新調整光路以使 266 nm 雷射輸出功率恢復。

- 建立完備線型加速器監控系統，一方面可及早發現系統異常現象，另一方面可有效查出問題真因。今年度分別處理第三座高功率微波放大器發生燈絲電源供應器故障、速調管加熱燈絲斷路更換速調管、參數優化調機、離子幫浦高壓線漏電等項目。另建立線型加速器速調管的測試平台，有效檢測速調管功能，並建立線型加速器警示記錄，隨時掌握系統狀況，達成穩定運轉目標。

- 維持脈衝電源系統運作正常，每周進行系統功能的驗證測試、電源工作點監測及適時的工作點調整，進而降低系統故障率，另執行緊急故障排除等任務與備份系統的準備。此外，延續進行 109 年度固態開關研發計畫，完成關鍵性組件採購組裝，亦對現有閘流管脈衝電源系統特性做一全面量測，包含負載電感值大小及實際操作電流、電壓值等，以做為系統更新的參考依據，並於 109 年底將新系統上線試運轉，110 年 3 月已將界面

全面建置完成，正式移除舊系統，將 IGBT 固態電源系統正式上線運轉(下圖)。

雙開關增能環引出固態脈衝電源系統安裝試車完成

- 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並支援完成中心產業計畫。完成 Gamma ray 二極磁鐵磁場量測(下圖)、一組霍爾感知器隨溫度變化的 B-V 曲線校正、Fast Switch EPU 計畫中快速切換原型磁鐵的組裝與磁場量測、交變磁場磁鐵的組裝與磁場量測。

Gamma ray 二極磁鐵量測

- 完成年度停機時段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，目前未發生因磁格磁鐵系統故障而影響用戶時間。配合長停機維護或更換或新增修正磁鐵及相關零配件，新增SR17 段部分修正磁鐵與偏踢磁鐵以輔助電子束運行，並預防性更換Booster磁鐵高壓水管，預計同品項可維持約10年運作無虞。

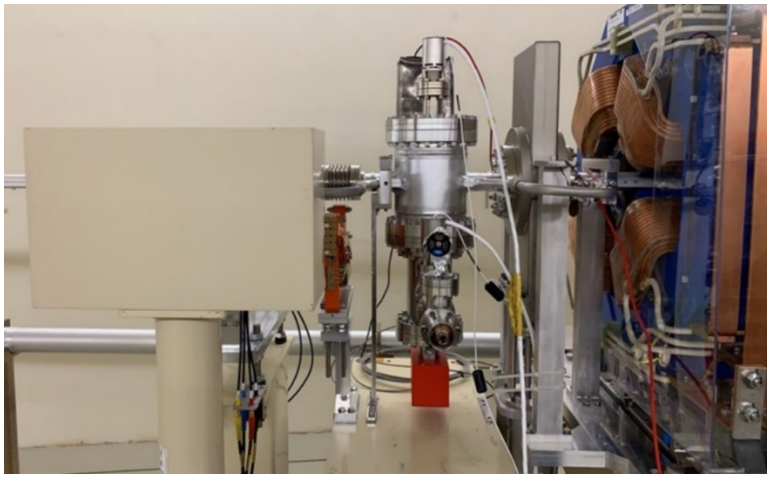
- 完成年度停機時段 TPS 插件磁鐵包含 10 座真空聚頻磁鐵、5 座橢圓偏振聚頻磁鐵、1 座低溫永磁聚頻磁鐵以及 1 座增頻磁鐵之年度維修保養與定期巡檢，新安裝 1 座低溫永磁聚頻磁鐵，作為 BL15 的光源使用，並對於上述插件磁鐵配合加速器的運轉與穩定出光進行必要調整。全年度未有影響用戶時間的事件發生。

- 維持插件磁鐵實驗室正常運作，提供TPS插件磁鐵之維修、組裝與量測所需潔淨工作環境，維持各式精密量測系統穩定正常工作。完成運轉量測實驗室所需的基本機台保養，以及磁場量測實驗室所需的量測探棒定期校正。

- 維持 TPS 儲存環、增能環、傳輸線及前端區真空系統順利運轉，無因真空系統故障造成引響用戶時段之重大事故發生，並完成年度之檢修、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$< 1\times10^{-12}$ Torr/mA 之目標。

- 完成 FSCPU 真空系統所需之真空元件加工製造、兩組殘留氣體分析儀之採購驗收及安裝，以及一組新型 NEXTorr STARCELL 非蒸發式結拖真空幫浦之採購安裝，此幫浦使用之高壓端子接頭及控制器可與環內使用之離子幫浦(Ion pump)共用。目前安裝於環內之NEXTorr DIODE真空幫浦之控制器有時會有輸出電流跳動之問題，此幫浦有助釐清造成環內氣壓burst之相關問題。

- TPS SR24 段原有氣壓偏高之問題，經更換一新的 NEXTorr D2000 非蒸發式結拖真空幫浦，在電子束運轉於 450mA 條件下，該區的動態氣壓比原先獲得有效改善(66nPa->91nPa，持續下降中)，比原先下降三倍以上，如下圖。

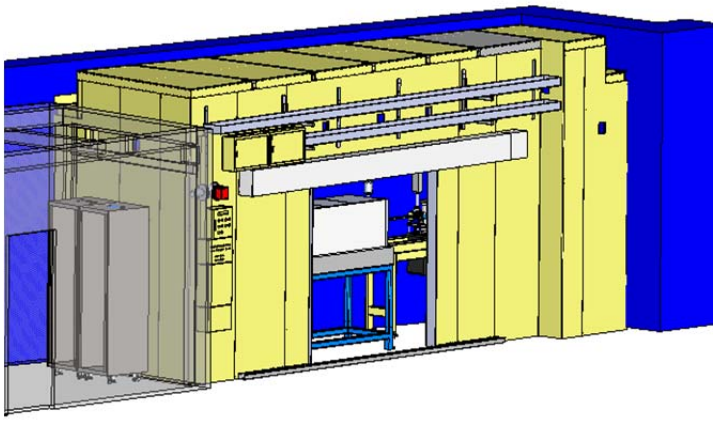


TPS SR24 段新更換之 NEXTorr D2000 幫浦

- 完成 Vertical Stripline Kicker 建置並安裝於 SR11 段，其建置促使儲存環可穩定在 500mA 高電流運轉，亦驗證插件磁鐵 IU22 在維護過程中，可透過免烘烤只需配合電子束真空清洗方式即可復原其真空條件，這將可大幅縮減原先烘烤人力物力與時程限制。

- 完成 TPS 實驗區 01 光束線真空無塵實驗室年度例行維護，維持無塵室(class100，25 度恆溫及< 50%相對溼度)正常運轉以提供 TPS 真空系統維護、測試與建造所需環境及檢測設備。完成空調箱初級濾網更新與隔震氣墊巡檢、送風馬達變頻器與散熱風扇保養維護，實驗室內大氣落塵數量量測，粒徑 0.3-10 μm 數量符合無塵等級。

- 持續進行 01A 光束線建造工作：(1)持續與輻安組進行光束線與實驗站輻射屏蔽模擬計算，針對真空腔進行輻射屏蔽體增減作業，完成模擬如下圖。配合受光真空腔周邊屏蔽，屏蔽屋側牆與尾牆使用 3mm 鐵板+10mm 鉛皮+3mm 鐵板結構即可屏蔽同步輻射光與制動輻射產生的光子與中子劑量，使得屏蔽屋外劑量小於 0.5 μSv/h 符合法規要求，屋頂結構則使用 3mm 鐵板+4mm 鉛皮+3mm 鐵板；(2)進行光束線真空系統更新，除決議拿除光束線光吸收體與重金屬閘體外，也新增 XBPM 光子位置偵測系統與長短照光真空腔；(3)完成屏蔽屋冰水管路前期作業；(4)完成光束線屏蔽屋、真空系統與訊號線槽等 3D 圖檔繪製；(5)進行屏蔽屋建造購案規格擬定。



光束線暨實驗站屏蔽屋與空實驗系統 3D 圖面

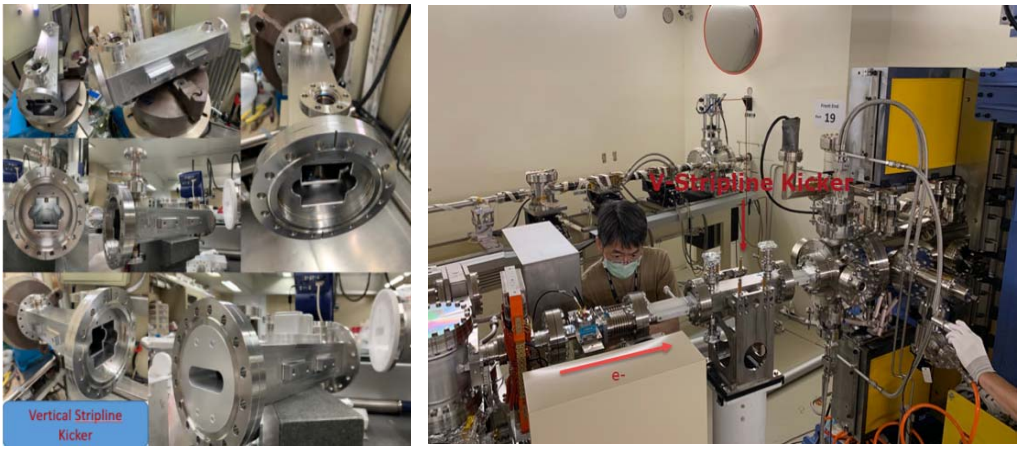
- 定期檢視 TPS 前端區系統，維持正常運作，完成年度前端區現場水、氣、電設備維護，以及維護各項真空元件正常工作。完成 FE31 竣工檢查作業。在自動控制與安全連鎖系統方面，進行前端區資料擷取系統故障檢修，發現為 EPICS 伺服器壞掉，緊急進行修復和功能移植至新伺服器電腦。此外，為解決 FE13 真空氣壓值與 XBPM 訊號值跳動問題，進行 NexTorr 幫浦更換以及加裝 XBPM1 shielding 光子屏蔽銅板，同時排除離子幫浦放電以及背散射光子等因素造成氣壓跳動之影響，並於安裝後進行氣壓監測，目前各項訊號值皆正常。

- FE 13、40 前端區安全連鎖系統因 Micro-Slits 系統獨立破真空維護的需求，決定於其下游處加裝一組全金屬隔斷閥(MGV2)，MGV2 於運轉時段需保持開啟狀態，為防止其意外關閉而造成毀損，設計電路邏輯加以控制後再將訊號輸入前端區安全連鎖系統，可達到保護元件的作用，且經由狀態顯示箱燈號顯示也可得知閥門目前狀態，此作法只需修改外部線路，不須修改前端區安全連鎖系統程式邏輯即實現獨立破真空之維護需求。

- 進行 TPS 插件磁鐵段真空系統氣壓監測及例行巡檢，完成故障離子幫浦控制器的更換，維持插件磁鐵段真空系統穩定運作。110 年度新增完成插件磁鐵段真空系統方面工作：(1) SR08 CUT18 磁鐵上下游真空腔設計製造及抽氣測試；(2) SR11 IU22 插件磁鐵上游 Stripline kicker 之配合 Absorber 真空腔體製造；(3) SR08、11 及 17 插件磁鐵真空腔體支撐用支架之設計及製造，並完成現場安裝及定位；(4) SR17 fast switching kicker 用

鈦合金真空腔開發及檢測完成，並通過真空性能檢驗；(5) TPS SR17 phase shifter 完成真空系統安裝及定位，真空系統抽氣測漏及系統烘烤活化與降溫，真空腔體平均氣壓低於 1nTorr，符合儲存環設計需求。

- 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定期檢測維修。完成 TLS 19(B) PSD Beam line 經安全審查委員會審核通過，可繼續光子引發釋氣之相關曝光實驗，並運用其光束線測量 NEG 鍍膜真空腔之 PSD 釋氣率，研究 NEG 抽氣膜烘烤後與活化後之熱釋氣與 PSD 釋氣特性。今年度另完成儲存環備品電子束流電流偵測器(DCCT)真空系統建造及新型 Vertical Stripline kicker 設計製造與安裝如下圖，新型 Vertical Stripline kicker 成功地改善 TPS 電子儲存環於高電流運轉狀態下不穩定現象，透過運轉參數調校後，儲存環運轉電流可於高電流 500mA 狀態下長時間運轉。



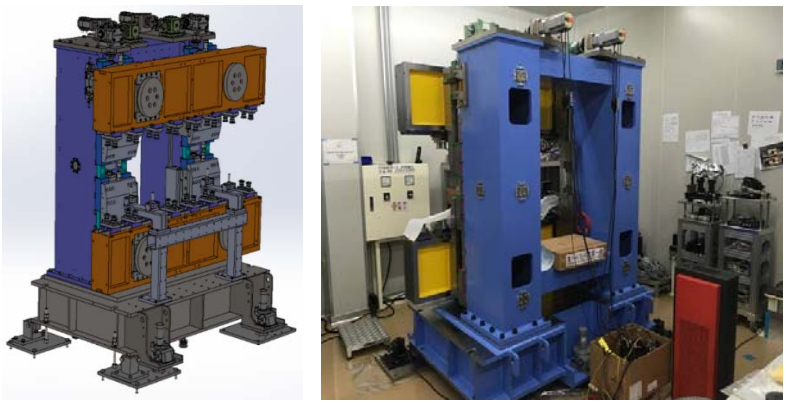
新型 Vertical Stripline kicker 設計製造(左)與安裝(右)

- 維持束流偵測器(BPM)正常運作與維護更新。已完成 SR17 Dual EPU 段 BPM 法蘭與真空腔體製備(如下圖)，共計有 4 組跑道型與 2 組橢圓形 BPM 法蘭與真空腔，並成功安裝更換於電子儲存環內，該段真空系統烘烤後已達超高真空等級。同時也利用 Python 程式繪製電子束流位置輪廓圖，可初步分辨不同注射時期或長時間累積造成的位置差異，目前利用其分析 100mA-500mA 不同運轉電流或有無散熱風扇下電子束流位置分佈趨勢。全年度儲存環 BPM 正常運作，除上半年少數訊號偶而異常外，下半年再無異常，異常者也已備妥備品，待適當時機更換。

BPM 法蘭製備，依序為雷射銲接、真空清洗、真空測漏與套合測試

- 維護 TPS 儲存環、增能環傳輸線支架系統運作正常，配合年度停機時段進行維護檢測，感測器組件清潔與訊號測試，系統大致運作正常，更新部份不穩定之控制線、感測器與接頭及損壞之不斷電系統，將控制與監測電腦作業系統更新，系統運作正常。

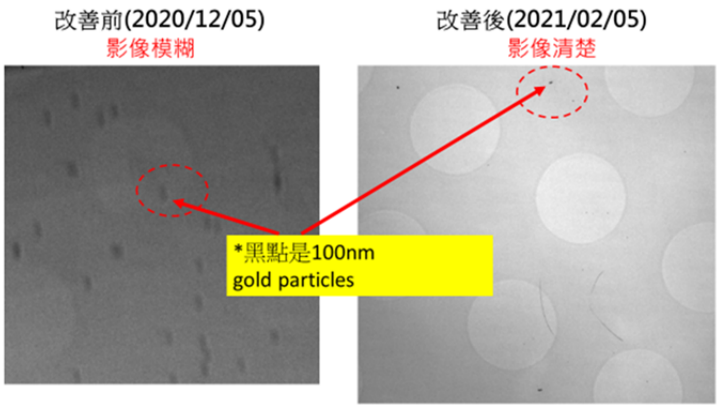
- 維護加速器插件磁鐵區段之磁鐵、真空系統等加速器定位系統元件之精密定位與正常運作。完成年度測量定位系統三維網路測量，並進行量測數據分析計算；完成定位元件、設備維護與檢測，功能測試正常，組件無需調整。另配合 TPS 插件磁鐵開發計畫，進行 IUT 磁鐵機構之開發設計與測試安裝，系統設計完成並發包製作，已完成機構系統組裝，精度測試中，如下圖。



IUT 3D 結構圖(左) IUT 機構交貨(右)

- 維持 TPS 精密機械實驗室正常運作，改善 TPS 24A 因振動導致影像模糊情形(如下圖)；進行 TPS 25A 振動改善測試實驗，發現鉛塊與 ion pump 連結板可有效改變 HFM2 腔體 38.xHz 的自然頻率；建置 TPS BL 振動量測系統並上線，可於網頁顯示

振動值於 Archive 與 CSS 系統，且能查詢歷史資料；於 TPS 控制室顯示 SR 振動數值與異常警戒提示；另，將儲存環振動即時監控統計資料處理程式，新增可存入振動參數 csv 檔與其自動繪圖功能，並進行優化。



TPS 24A 影像模糊改善

- 進行準直與定位貴重儀器維護與功能提升，完成：(1)年度儀器軟體更新與更新後功能測試，後續儀器韌體可隨廠商優化升級，可避免與作業系統相容問題；(2)TPS 光束線 31A、41A、27A、15A、30A、18A 等區域元件放樣與準直定位；(3)儲存環支架、前端區真空系統、插件磁鐵以及修正磁鐵等系統定位，RF 腔體組裝之準直定位如下圖；(4)RF 系統組裝用控制點增設，以及於 TPS 儲存環 R19 區域準值定位；(5)低溫系統安全沉陷檢查。

RF 組裝準直定位

- 完成年度 TPS 光束尺寸偵測器之維護與維持系統穩定運作。因光學系統需確保量測是高可靠、高穩定、高解析與高準確的 Beam Size 量測系統，已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。由於 TPS 光束大小的量測，容易有光學上的各種誤差影響結果，所以必須小心謹慎處理相關的光學系統，已依表訂完成定時系統校正工作。另完成 Screen 特性量測設計及機構與腔體之製造，其可使用紅外線 CCD 量測 Screen 溫度與一般 CCD 量測光斑，目前已安裝於 TPS FE40 內，將於 111 年進行測試。

- 維持製圖室正常運作，3D 圖檔遠端備份正常運作，完成大型出圖與 3D 模型列印，除整合各組所繪製之 3D 圖以防止介面干涉，並將各單位的 3D 繪圖軟體、分析軟體、計算軟體、儲存檔案的伺服器硬體等公用軟體一起整合，增進資源共享的使用效率，並協助各組 3D 繪圖相關工作以及 3D 圖檔備份與管控安全，並完成資訊安全相關工作。另，TPS 儲存環 518.4 公尺、光束線的放樣定位，皆須提供正確座標，由製圖室整合各組合圖準確完成，以使準直放樣人員能正確的將所有元件定位在正確位置。

- 維持機械定位實驗室及光學實驗室設備正常運作，進行各類光學元件平面度測量與機械設備尺寸測量。光學實驗室內 LTP、真空鍍薄設備與機械實驗室內設備皆運作正常，並升級機械實驗室內之 autocollimator 軟體，提供更快速準直測量；升級光學實驗室 LTP 系統自動化測量，使 LTP 系統的鏡面測量可以大幅提升測量精度與方便性，有效縮短實驗時間。另建立主動式振動系統，使系統在垂直方向運動可以減低外界振動的影響。

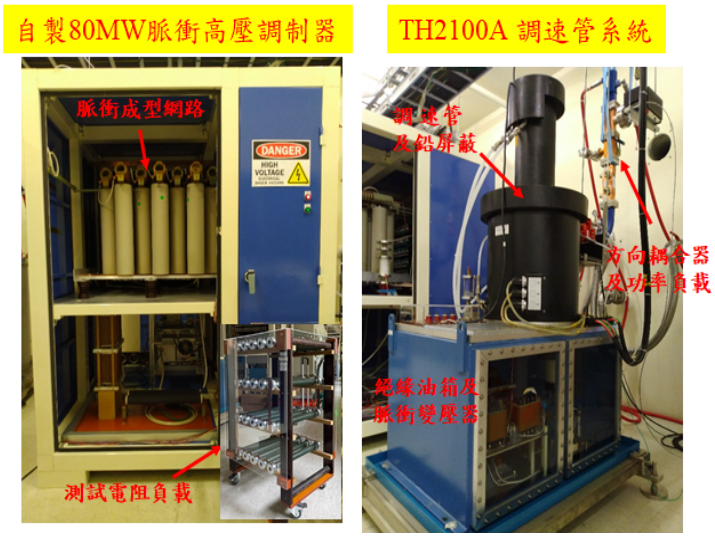
• 加速器相關研發工作

- 完成 Independent Component Analysis(ICA)磁格校準演算法則的初期模擬評估；完成規劃中的 fast switch dual EPU 光束線區段軌道 3-bump kicker 磁鐵強度初步估算，證實設計參數值的實際可行性。

- 持續進行新型水冷板流道的設計改善、流道模擬以及製作與實際效果之量測，現將水冷模組水流道設計簡化為兩路，並將水流道合成一塊而為分開的金屬，可以幫忙熱交換，減少銅材的使用，幫助減少重量與成本，可拆卸設計，未來在更換晶片時，可免於拆除整個水流道的麻煩，如此水冷卻系統簡化的設計，可幫助系統建置時人力需求與總體成本的降低。目前已將新版水冷模組應用在第三套高頻工作站之固態高頻發射機的

tower#4 上，並經實際測試，驗證改善之設計擁有相近的冷卻能力。

- 持續進行自由電子雷射及相關加速器技術開發，維持光陰極注射器系統穩定運轉及束流亮度優化。完成調速管功能測試平台之調製器系統之機殼接地與機門接地、電源線路與壓克力防護蓋製作、閘流管的 Cathode 和 Reservoir Heater DC power supply 線路改裝，以及調速管系統組裝與輸出導線配置測試。藉由建立調速管功能測試平台，可執行新調速管耐壓測試與功能測試，並可利用此平台檢測原有更替調速管之故障原因。此外，中心自行建造調速管所需之調制器(modulator)，建立該項技術，同時進行研發更穩定的高功率脈衝系統，可為未來加速器光源所需的系統作準備(如下圖)。



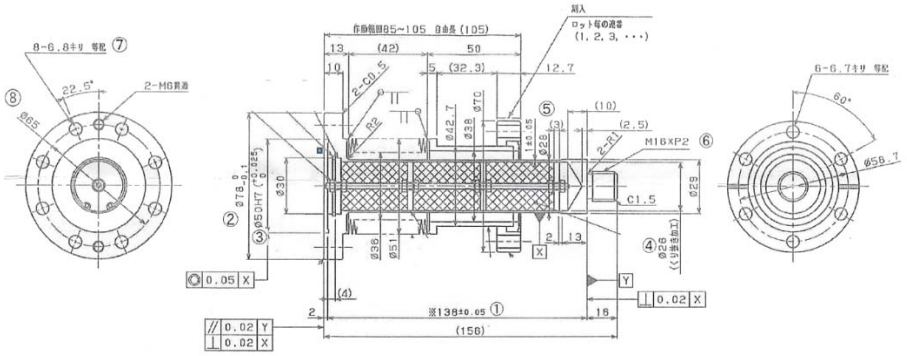
自行建造調速管所需之調制器

- 維持超快雷射系統之正常運轉維護，並進行電子束經束團壓縮器壓縮後的束長診斷技術開發。在超短束團模式下，完成利用同調渡越輻射(Coherent Transition Radiation; CTR)作束團長度量測，根據干涉儀量測結果得知目前操作狀態下的束團長度最短可至 240 fs(從 490 fs 縮短至 240 fs)，同時更進一步將干涉結果經傅立葉轉換獲得 CTR 機制產生的太赫茲光頻譜，CTR 機制產生的寬頻太赫茲光源之中心頻率由 0.1 THz 提升至 0.5 THz。此外，利用超短電子束產生太赫茲同調聚頻磁鐵輻射，已可產生 20uJ 的太赫茲光源供給用戶實驗之所需。

- 超快雷射系統的高穩定性是一直以來追求的目標，因加速器測

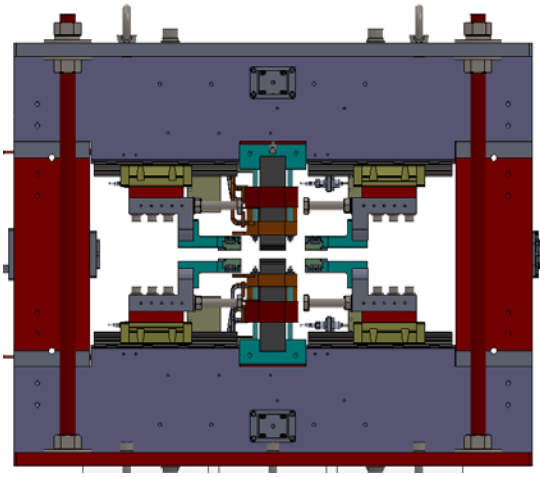
試區空間因素，存放雷射系統的無塵室空間較狹小，造成環境溫度變化易影響雷射功率輸出，中心針對環境因素的影響初步的改善以使用簡易透明塑膠布隔絕無塵室氣流對雷射系統造成溫度變化，已使系統輸出功率長時間操作下穩定度可達~1% rms。

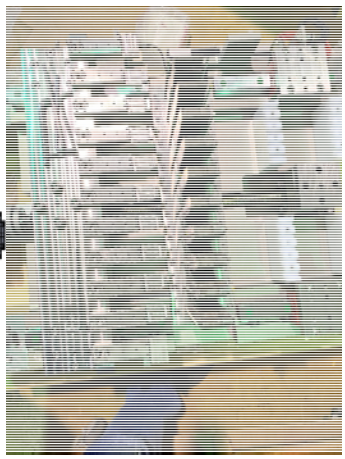
- 持續地開發插件磁鐵的新式機構並扶植國內機械產業，使插件磁鐵可以國產化。上半年度已完成波紋管真空元件的設計(如下圖)，並於下半年完成真空元件製作，目前功能測試中。



新式波紋管支承真空磁列設計

- 快速切換磁鐵與低溫聚頻插件磁鐵都是中心正在研發的插件磁鐵，前端的研發經驗在世界上仍屬少見，此建造經驗也更顯得重要，上半年已完成快速切換磁鐵的機械設計如下圖(左)，包含機械作動系統、空間定位系統、電磁鋼片組裝與冷卻系統、底座支撐與調校系統、磁石固緊件等，及完成低溫聚頻插件磁鐵的機械設計，包含滾珠導螺桿、線性滑軌、機構件與結構件等。下半年度完成機械建造部分(如下圖(右))，其機械設計、加工到組裝執行都是本中心的重要經驗，後續將仔細查驗和量測，以驗證最初的設計概念。



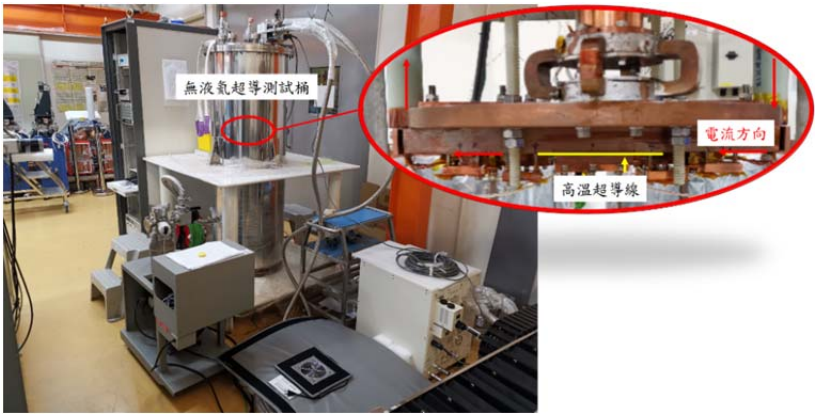


左：快速切換磁鐵_機械設計

右：快速切換磁鐵電磁鐵

- 永久磁石搭配電磁鐵的插件磁鐵設計，可有效滿足用戶快速切換磁場極性的需求，世界其他加速器是採用固定磁石水平間隙的方式，雖相容於一般插件磁鐵的機械結構，但限制了垂直極化光模式的使用，中心構思改善這部分之使用限制，因而設計新的磁石作動方式搭配電磁鐵，為中心技術創新的部分。完成永久磁石磁路設計，制訂磁石相關規格、採購與磁石的磁場和幾何尺寸量測，現已完成將磁石組裝在固緊件上以及作動件機構平面等組裝工作，並進行永久磁石開關作動測試。

- 永磁磁鐵技術研發，未來可應用於取代現有電磁鐵或發展新一代"低發散度"加速器，達到節能的效果，磁鐵實驗室已完成永磁二極磁鐵磁場設計，並購入 SmCo 原型磁塊，刻正研發製造與組裝技術；持續研發高溫超導技術，現已完成第一個繞線治具，後續將持續改善；持續研發無液氦超導測試設備，持續改善其效能中，量測設備完成搬遷與架設於實驗室內，目前測試 2nd stage 可降溫到 10K 以下，並已測試 0.1mm 厚的高溫超導線，可在短時間內通 480A 電流，如下圖所示。後續將測試銲接後高溫超導線特性。



高溫超導線測試於無液氦測試桶中

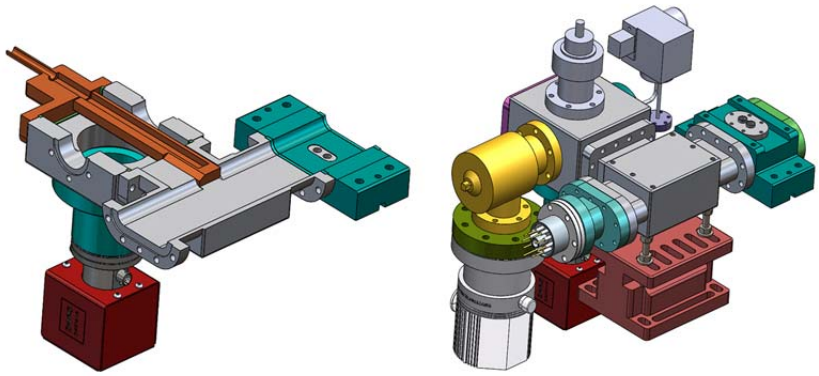
- 持續進行新世代高熱載吸收器設計與發展工作，110 年度完成 TPS FE33-Fast Switching/Chicane Dual EPU 的熱負載吸收器設計，研究利用三種材料進行熱分析模擬，包含 Glidcop AL-15、CuCrZr、OHFC 等三種常見的熱負載吸收材料，最終設計依照 TPS 雙 EPU 的設計原則採用 Glidcop AL-15 為主要材料，並運用高熱負載吸收元件設計概念，完成 TLS 前端區 FE20 漏氣的 Beam monitor/Split mask，原該 Beam monitor/split mask 採用不銹鋼與無氧銅銲接方式接合，冷卻水道採用無氧銅，導致維修時此處易受外力產生漏水疑慮，因此設計修改成 CuCrZr 一體成型來增加熱傳導與水道結構強度，並且降低銲接導致漏氣風險，未來此結構也適用其它 TLS 前端區的 split mask，另此設計從購買材料至機械加工完成僅約 3-5 個工作日，可以在短時間立即更換損壞元件以縮短停機維護時間。

- 開發 Fast Switch Kicker 用真空腔體，發現不銹鋼腔體因退火消磁作業，腔體本體無法有效去磁，且去磁過程導致腔體變形以致無法使用。經研究後成功開發鈦合金真空腔體用於 SR17 fast switching kicker 系統(如下圖)並完成 TPS SR17 phase shifter 磁鐵真空系統安裝抽氣測漏及烘烤降溫，系統平均氣壓小於 1nTorr。

Fast switching kicker 段用鈦合金真空腔

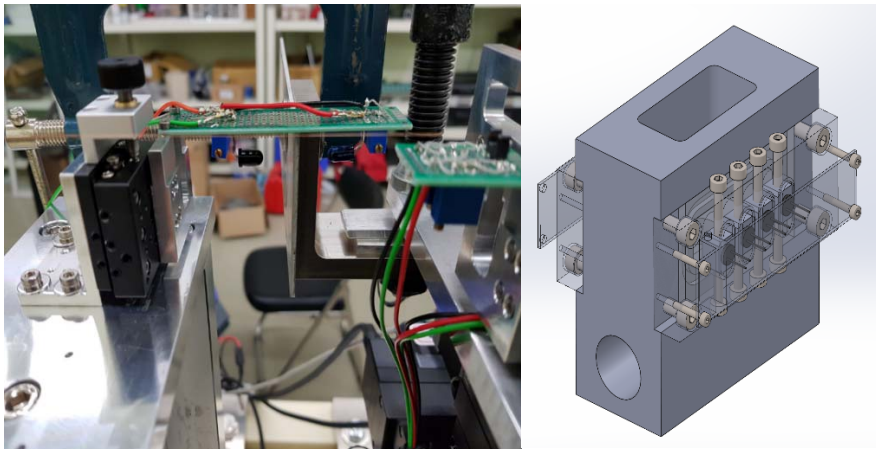
- Fast Switching Kicker 用真空系統，透過上半年的檢測，鈦合金(Grade2 Ti)作為腔體材料已成功克服材料對磁場的影響因素；然而真空系統各相異材料的轉換與接合銲接亦為技術考驗，經密集銲接測試與檢測及改善銲接方法，於 110 年度已建立鈦金屬銲接超高真空系統之技術。

- 進行先進光源極低阻抗超高真空腔體元件開發，因先進光源電子儲存環軌道真空腔直徑很小(< 20 mm)，包括真空腔、接合法蘭、遮光吸收器、電子束流偵測器、銜接軟管等關鍵元件，皆須滿足極低阻抗結構與極低表面釋氣率材料為原則，且須精密加工，達到電子束流環繞軌道運轉之最高穩定性。透過沿用研發成功之極低阻抗真空法蘭非圓形無刀口密封技術，設計改善軌道真空腔的抽氣結構，並結合遮光吸收器，合併設計成一體的極低阻抗抽氣真空腔。此腔體設計原理排除較高阻抗的抽氣孔設計及其氣導之限制；以及移除高阻抗的 Taper Absorber 設計，並利用無油酒精 CNC 加工以達到高精密度的尺寸公差(< 0.02 mm)，落實極低阻抗平滑度之軌道真空腔結構以及超高真空品質的腔體元件表面潔淨度。目前已完成極低阻抗抽氣真空腔結合插入光吸收器附腔與下游 BPM 真空腔整體系統之細部設計並發包製造完成(如下圖)，將進行超高真空性能測試，另完成檢測阻抗之 Goubau Line (G-Line)檢測系統主體腔與支架系統設計並發包製造完成，後續將採購傳輸訊號線與接頭等線材元件。



TPS 極低阻抗抽氣真空腔系統細部設計圖更新，
並已完成各元件加工製造，準備真空測試

- 進行光遮斷感應元件之水平面變化高程監測系統（HLS）開發，開發完成後可安裝至儲存環進行高程變化監測。依據初步測試數據與元件規格進行比對以確定適切之元件進行後續之測試及多感測器模組原型開發測試，如下圖。



光遮斷感應元件之水平面變化高程監測系統感測器初步測試系統
(左) HLS 多感測器模組原型設計(右)

- 機械定位實驗室進行以下研究開發：
  (1) 設計組裝高精密馬達調整之高平行度之 slit 系統，且再利用光學實驗室內設備雷射輪廓儀量測 Slit 系統刀口變化，其精密度可達至 1 μm精度，可在運用在 TPS 實驗站內，精準阻擋光源；
  (2) 進行將鈦金屬鍍薄至陶瓷之研究開發，目前進度已可將鈦金屬鍍置尺寸為長 30 公分寬 4 公分的長條型外型，垂直向厚度誤差值可達至 20 nm以內；

(3) 自製 Renishaw 光學尺控制器已可讀取 Renishaw 相對式光學尺運動時所產生的讀值，且系統亦可提供 EPICS 的介面，中心系統可以直接測量通構運動量，證明中心自製能力

(4) 在 TLS 07A 實驗站內設計吸收與繞射轉換機構，輔以 galil 的網路式模組化的馬達控制系統，操控轉換機構中的馬達，進行物體角度或位移控制，使實驗可進行多樣本多型態連續式自動化實驗，再搭配自動換氣系統的開發，使多種氣體可以短時間內混合成正確比例，產生高同調性的光源來進行相關實驗，TLS 07A 實驗站得以快速地依不同實驗條件需求進行吸收與繞射的實驗量測，有效降低人力需求，提高實驗速度與品質。

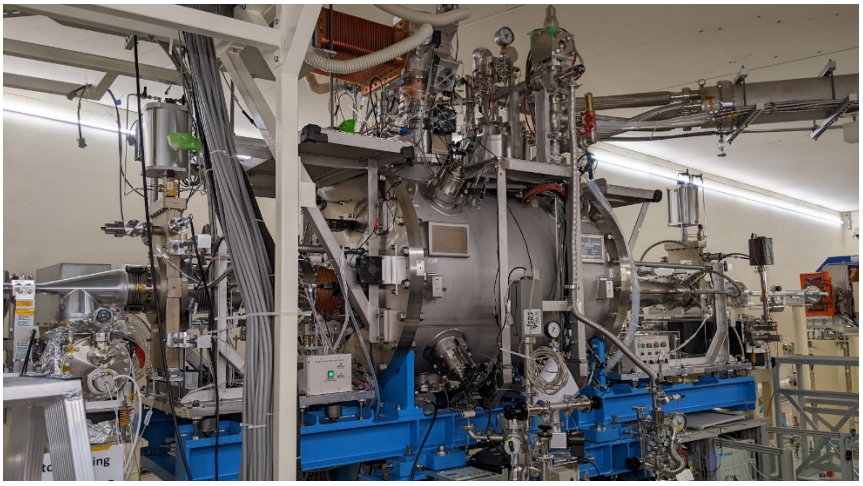
- 配合最新科技發展，逐步提升加速器光源之性能，以維持現有加速器光源的國際競爭力。已完成之雙腔型超導共振腔腔體設計研發，為本土首次自行開發設計之超導共振腔，具技術發展上之重大突破，預計其可適度拉長儲存電子束團之縱向長度，從而降低電子運動之不穩定性及減少電子束團對插件磁鐵之加熱效應，109 年簽約委製之原型腔體已於 110 年底到貨，並已完成真空測漏之驗收動作，之後將於高頻實驗室進行頻率量測及預調頻測試；能量倍增器亦為新引進之技術，對線型加速器之操作具有降低速調管數目之功效，從而可增進整體系統之可靠度，能量倍增器已於 109 年度完成購案發包，目前其低階控制系統 110 年亦已完成購案發包。此外，為有效運用經費，重新滾動式進行計畫進度檢討，在符合加速器重大設備更新及性能提升之目標下，新增 TPS 電子束位置偵測器增購及軟韌體更新項目工作，其主要目的在達成提高電子束團位置偵測系統之穩定度及可靠度，目前亦已完成購案發包。透過本計畫長期執行，逐年累積成果後，預期可逐步提高現行加速器系統之脈衝電子束之加速效率、提高 TPS 儲存電子束之穩定性、降低電子束團隊差家磁鐵之加熱效應、提高電子束團位置偵測系統之穩定度及可靠度等。

- 在建置加速器重大備品及備援系統方面，持續檢討因運轉耗損而必須進行補充之高單價備品，以降低加速器因備品不足而長停機之風險。110 年度主要工作項目有 5 件，分別為跨年度的速調管補充、逐束團回饋寬頻帶功率放大器、TPS 儲存環儲射束平均電流量測用精密電流偵測器、超高真空用真空特製水管

法蘭、及 pulse transformaer 與其他高壓元件等。其中，調速管購案為今年度最重要之工作項目，用以補充台灣光源 TLS 及台灣光子源 TPS 兩座加速器之線型加速器系統的關鍵元件。目前該調速管的線上使用總數為 4 支，但全新的備品只有 1 支，具有相當的風險，現已完成購案簽約，將按合約期限，陸續交貨。

- 持續進行台灣光子源第三套高頻系統建置，目前超導高頻模組各主要元件 110 年度進展為：

(1) TPS#4 SRF#4 模組：a. 完成備用模組購案的契約變更、購案修訂等相關工作。b. 2 月 Cavity&HOM damper 運送抵達中心。c. 完成 Cavity sub-assembly 無塵組裝、Cavity sub-assembly 及 coupler 插入 cryostat 的組裝、及 SBP＆LBP end group 與 cryostat 結合的無塵組裝。並每階段組裝皆達所需之漏率規格。d. SRF#4 推入實驗室的輻射牆內，完成子元件安裝及系統整合工作，進行 warm aging，並驗證其 warm aging 記憶效果，發現其行為仍具重複性。e. SRF#4 搬遷至 TPS#4 隧道內，已完成安裝及系統整合(如下圖)，12 月開始進行 CPL warm aging；預計 111 年 1 月開始進行模組慢速冷卻、液氦收集、cold aging 及水平測試。



SRF#4 安裝於 TPS 隧道內並完成系統整合工作

(2) TPS#4 320 kW SSPA 發射機：a.完成 SSPA 電源供應器購案驗收。b.規劃雙 Towers 結合的長時間功率測試，完成導波管安裝及微波負載水路供應、SSPA 控制機櫃、安全保護邏輯，最後進行整合測試。現已完成 Tower#1 及 Tower#2 長時間功率測試目標，雙 Tower SSPA 結合長時間測試，間接驗證了未來 4 個 Towers 結合功率輸出並不會有大問

題。c.Tower#3 安裝後完成 80kW 功率輸出目標(如下圖)，並進行 Tower#3 與 Tower#2 長時間結合測試，其中發生幾次水流量過低假訊號。d. Tower#4 完成 80 kW 功率輸出；9 月進行 Tower#4 與 Tower#3 長時間結合測試，測試結果並無異常。e.完成 SSPA 空調架設及噪音隔間，並於高頻實驗室持續進行 SSPA 模組備品製作。

完成 300kW SSPA 高頻發射機

(3) TPS#4 控制系統：a. DLLR 控制系統持續做線上測試並進行控制程式修改，除單套穩定運轉外，也達成多套高頻寬穩定運轉的目標。b. 完成電子系統(控制、監測及連鎖)的製作與組裝。c. 進行 DLLRF Remote 介面測試。

- 目前第一部及第二部 80kW SSPA，其功率分配方面及效率皆比原型佳，第三部也即將完成。這證明了中心在此方面具備自行研發的能力，此設計的概念可擴展至不同頻率的功率源，未來有機會承接不同頻率功率源的產業應用案；此外，數位高頻低階控制系統(DLLRF)除了前端處理器(Front end)採用同業設計外，皆是同步自行研發自製。若能進一步在前端處理器也自行研發，未來一樣有機會承接產業應用案。
- SRF#4 模組完成之組裝工作為第一次由中心主導並在中心內進行，且由日本高能加速器研究機構(KEK)及日本高能加速器研究機構與三菱重工株式會社(MHI)線上指導完成。透過此次組裝及密封經驗，對於中心期望能建立自主維修技術能力往前更進了一步。

- 技術研習、訓練與交流
  - 由於加速器運轉各子系統繁雜，高輻射設施運轉，操作上需要專業。加強訓練加速器運轉人員對加速器運轉操作的專業能力，包含對加速器狀態異常與射束條件變動的判斷能力，及對基礎加速器物理的了解，以便能夠快速確認問題並及時反映給相關子系統人員處理，達到提昇加速器的運轉效率與維持光源品質的目的。
  - 進行前端區控制架構升級的教育訓練課程，由於 EPICS Soft IOC PV 分散式系統設計，能立即對現有系統負載減壓並提供維護快速和方便管理。相關同仁學習 Python 程式語言可對前端區 X 光光束位置進行光源穩定度分析及問題診斷，增進資料庫數據分析的能力。IOC 崁入式系統設計，將原系統集中管理架構提升至分散式架構來降低後續硬體維護成本並可提升可靠度。
  - 110 年度受疫情之故，除中心管制人員進出措施外，國內外多實施邊境管制，因此無法成功邀請國外專家學者來台交流。疫情期間改以聘請付費技術顧問方式進行，以遠距方式進行技術指導。110 年因磁鐵建造所需，聘請 Dr. Kitamura 和 Dr. Sasaki 為中心顧問，協助進行設計、建造和相關議題的討論，並對於真空與低溫的設計、電子束穩定運行、如何最佳化機械設計來達到最高磁場性能、多重模式操作下的磁路設計、極化光譜特性和工程建造的實際問題等，提供許多寶貴經驗，亦成功解決困擾已久的調速管真空擾動問題。

2. TPS 設施通用系統維護

- 設施建置、測試與維護
  - 完成 TPS 水、空調、消防、壓縮氣、天車與升降機、廢氣/水、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，未來將因應使用單位對於 TPS 環廠天車，有超過設計載重 15 頓之吊掛需求，協助完成進行相關可行性評估，已向主管機關申請核准。
  - 維持 TPS 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，達到系統故障影響儲存環穩定度及使

用率在 0.05%以內。全年度完成以下事項：

(1) 1 月&7 月完成高低壓設備檢測及歲修保養，並將檢測結果依規定期限送台電公司及竹科管理局備查；

(2) 6 月前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，並訂於 7~8 月夏月重載及加速器運轉時實施非接觸式紅外線熱影像預知檢測，以提早查出系統設備異常熱點，儘速進行保養或檢修，強化系統穩定性及可靠度；

(3) 持續性進行系統軟、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，以即時掌握電力系統運轉狀況；

(4) 上半年完成電氣備品數量規格調查，下半年完成備品購置。

- 維持 TPS 機電控制系統正常運作，完成全年度機電控制伺服器、資料儲存系統以及機電變頻器控制盤等維護工作，主要成果有：

(1) 各機電控制設備運轉狀態皆透過 Archive 系統提供即時訊息，可在緊急故障或異常訊號發生時，透過手機或電子郵件提供即時警訊，縮短處置時間；

(2) 機電控制伺服器系統在伺服環境及儲存硬體逐步獲得升級，除了對 Archive Viewer 資料呈現的流暢度及報表資料下載時間有明顯改善，兩台伺服主機在使用 VMware 虛擬環境配置後，將可提高設備硬體資源的使用率，也可避免單台伺服器故障造成服務中斷的情況發生；

(3) 將 TPS 銅去離子水泵 B 變頻器盤被動式諧波抑制器換裝為主動式諧波抑制器，除了可提高非全載時的諧波抑制能力外，也可減少盤內空間的使用。

(4) 目前機電控制伺服器系統將持續按照既定規劃之架構，於 111 年將儲存系統升級為全快閃記憶體儲存系統，藉由快、慢磁碟陣列的搭配，增加資料傳輸速度並提高資料備份的可靠度。

- 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，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 MΩcm 時數為 0

小時。完成物理除垢系統裝置，並將空調冷卻水排水濃縮倍數 2 提升至 4，後續將持續進行優化作業。

- 因應 110 年上半年度台灣面臨之乾旱，完成 TLS & TPS 冰水主機統一調度以及空調水池與雨水回收池連通調度等抗旱作業，使儲水量達到 3200 m3，和去年同期相較節水率 8.8%，節電率 3.6%。

- 完成全年度 TPS 低溫系統、液氮供應系統、液氦供應系統、液氮液氦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，完成氦氣壓縮機切換作業，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，各系統運轉維護所需之備品庫存亦已盤點完成。每日進行巡視工作並記錄重要錶頭參數，遠端監控系統運轉參數，使系統維持每日 24 小時不間斷運轉，全年度未有任何低溫事故導致加速器當機。後續將評估換裝 UPS 並聯系統的可行性，以期提升供電方面的穩定性。

- 完成 TPS 液氮液氦環場管路自動控制閥校正、控制空氣供應管路洩漏檢測、壓力傳送器校正、液氦分配閥箱真空維護、壓力傳送器校正以及氮氣排放流量計檢測，並更換部份環場液氮管路排氣加熱器控制模組，更換 600 米環場管路控制系統故障模組以及將環場管路消音器水盤加裝排水口，改善積水溢流問題。每日進行 TPS 液氮供應系統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，定期補充液氮並維持貯槽高於安全存量，維持液氦/液氮 24 小時不間斷輸送超導高頻共振腔運轉，並回收氦氣供低溫系統使用。後續將評估改裝環場管路控制系統硬體，提升穩定性。

- 完成液氦液氮供應測試實驗室檢測設備年度校正保養，及粗抽泵、氦氣測漏儀之維護，低溫系統安全閥性能測試。此外，進行 CUT18 液氮冷却系統閥箱與傳輸管路設計製造與定位安裝，同時於環外實驗區與原型 CU 進行配接，進行降溫以及液位/壓力等功能測試，並完成環內安裝作業正式上線運轉。CUT18 液氮冷却系統可用來取代小型製冷機，其優點為不需要定期維護(小型製冷機每年保養約 40 萬)，且所需的液氮費用較於小型液化機之電費節省約 50%。

- 完成變電站熱回收熱泵設置，熱側可將變電站內終年產生之廢熱進行回收，作為空調除溼後再熱之來源，達到節能成效；冷側則可釋出冷氣帶走設備發出顯熱，同時與原變電站之立式空調箱互為備援，以增加電力系統運轉之可靠度。並可在台電歲修時,若當晚 TPS 冰水機無法開啟時,擔負變電站空調之任務。

- 設施研發
  - 經由開創性的電路設計及積密的施工規劃，在電力系統進行電路設計時，於 TLS 機電 1 館安裝不斷電併聯切換系統時，再同時增設一套 ATS，引入從 TPS 來的第 3 路緊急電備援電源。此設計讓重要且敏感的緊急電負載沒有斷電切換時間，也沒有切換暫態影響，並享有可靠度高的多路備援緊急電力系統，成功實現多電源緊急電備援系統，將大幅提昇機電 1 館緊急電可靠度。
  - 持續進行新型精密溫控軟硬體技術研發，隨著加速器技術提昇，溫度影響的課題日漸重視，研究改用 EC Pump 來取代原本傳統控制閥控制的水量調節，並採用雙迴路控制，一方面調節進水冰水溫度，另一方面調節出風口溫度。採用小型 EC Pump 與相對應的管路設計，可解決控制閥常會遇到的解析度問題。EC Pump 內建水量、溫度與壓力等豐富的控制資訊，更可有效掌握水流各動節能資訊。目前測試結果如預期，正嘗試改變管路結構並簡化管路設計。

3. TPS 光束線實驗設施運維、實驗技術與科學應用拓展

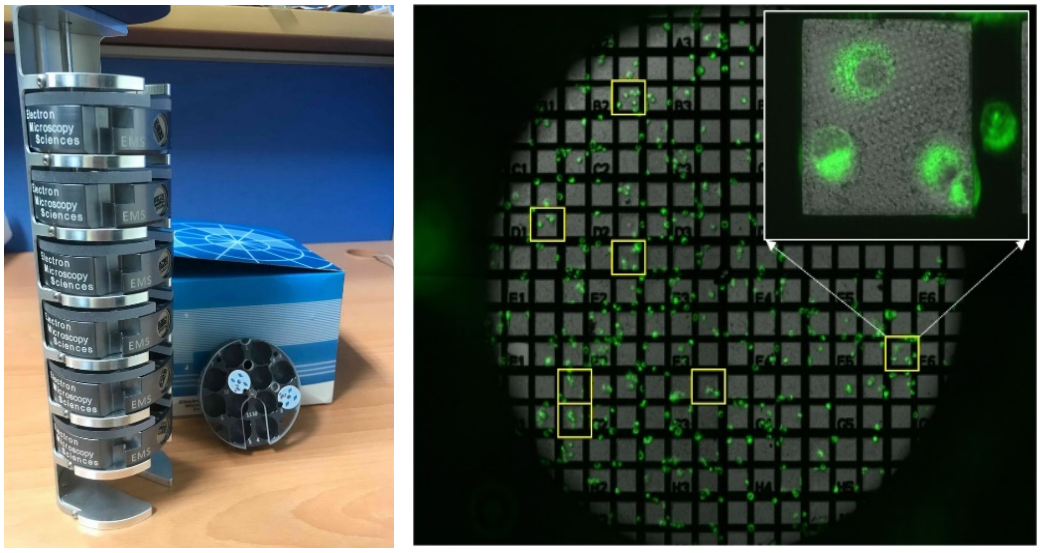
- 光束線實驗設施運轉維護與功能提升
  - 完成 TPS 光束線實驗設施(包含蛋白質微結晶學(TPS 05A)、時間同調 X 光繞射(TPS 09A)、生物結構小角度 X 光散射(TPS 13A)、高解析度粉末繞射(TPS 19A)、X 光奈米繞射(TPS 21A)、X 光奈米探測(TPS 23A)、軟 X 光生醫斷層掃瞄顯微術(TPS 24A)、同調 X 光散射(TPS 25A)、軟 X 光散射(TPS 41A)、快速掃瞄 X 光吸收光譜(TPS 44A)、次微米軟 X 光能譜(TPS 45A)等)之真空、機械、水氣電與連鎖等系統的年度定期檢查與保養，以及依據用戶實驗反應，於光束線及實驗站軟、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。

- 配合備品管理系統軟體建置於 10 月份完成年度庫房庫存品點檢工作，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設備，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，減少採購或開發共通元組件所需之人力、時間與經費，作為中心同仁在機械加工及運轉維護上之重要支援，使研究工作進行能更為順暢並有最佳之成效。

- 佈署巨量實驗數據儲存環境，滿足實驗人員進行後續的存取分析，透過集中式管理且安全的保存方式，整合共用的硬體設備資源，使整體系統發揮至最佳的運轉效能，數據得以有效率地快速讀取，並定期維護系統設備，同時降低運轉維護的經費需求。為降低資安風險，依資訊安全委員會建議，於 TPS 建置 LINUX 電腦設備防毒軟體更新伺服器，並依各光束線電腦環境優化中。另為光束線 LINUX 電腦設備試行更新新版 OS，以因應停止更新支援的 CentOS 作業環境；另依 TPS 44A 光束線需求，架構利用國網中心高速電腦數據轉譯服務，評估在光束線運維應用 AIoT 作業系統。

- 維持 TPS 公用樣品準備實驗室正常運作，包含化學樣品實驗室、低濕房樣品實驗室以及其他公用實驗室運轉維護。由於低濕實驗室進風管與中心 TPS 排風管聯結，但 TPS 排風管的排風不穩定造成低濕實驗室進風軟管破裂影響實驗室除濕效果，為避免再發生軟管破裂狀況，此次維修以不銹鋼硬管取代軟管克服排風管排風不穩定的問題，提供用戶冷凍樣品製備的低濕穩定環境；公用低濕生物實驗室購置多層冷凍樣品儲存盒，可節省液氮桶內儲存空間，後續在進行冷凍樣品篩選時，從冷凍樣品篩選中可選出適合進行 SXT 實驗的樣品位置(ROI)(如下圖黃色框處)，並再以 100 倍物鏡取得 ROI 位置的高倍影像可協助判斷生物上有功能的精細位置，節省光束時段，加速實驗站的影像擷取效率。



低濕生物實驗室冷凍樣品儲存盒(左)和取得螢光影像(右)

- 維持蛋白質微結晶學(TPS 05A)光束線正常運轉，並持續光束線與實驗站性能提昇工作，對功能不佳之軟硬體部份進行元件的修改、增設與功能改進，以提高光束線的使用效率；同時提供用戶長時間的現場實驗指導與支援服務，協助用戶快速地收集到最佳的數據。全年 TPS 05A 光束線運轉一切正常，共計服務 51 個用戶群。

- 微聚焦蛋白質結晶學(TPS 07A)持續進行試車工作，初步完成光束性質的量測與優化如下，且完成建置 Multi-crystal data acquisition and control system，並於下半年第二期開放用戶進行實驗。

  (1) 樣本位置光斑尺寸範圍之量測，光斑範圍為 3.7 um x 1.7 um 至 102um x 87 um (HxV)；

  (2) 樣本位置光子密度範圍之量測，光子密度範圍為 1.5E(11) 至 4.7E(8) ph otons/s；

  (3) 完成單光儀熱平衡時間之量測，熱平衡時間為 22 分鐘；

  (4) 單光儀能量解析度之量測，能量解析度為 $1.9e^{-4}$；

  (5) 單光儀能量漂移量之量測，能量漂移量為每小時 0.1 eV；

  (6) 光束位置漂移量之量測，水平光束位置漂移量為每小時 0.5 um，垂直光束位置漂移量為每小時 0.35um；

  (7) 光束位置回饋系統之建置及測試，可有效壓低光束位置漂移量三至四倍。

- 時間同調 X 光繞射設施(TPS 09A)持續進行光束線的效能提升與功能拓展，完成以下工作：

  (1) 光束線操作標準程序(SOP)文件，方便新進人員學習及減少人為疏忽而遺漏步驟以致實驗結果；

  (2) 改善 X 光衰減片自動偵測調整的功能，更新衰減片組機械設計，簡化更換步驟提高時效；

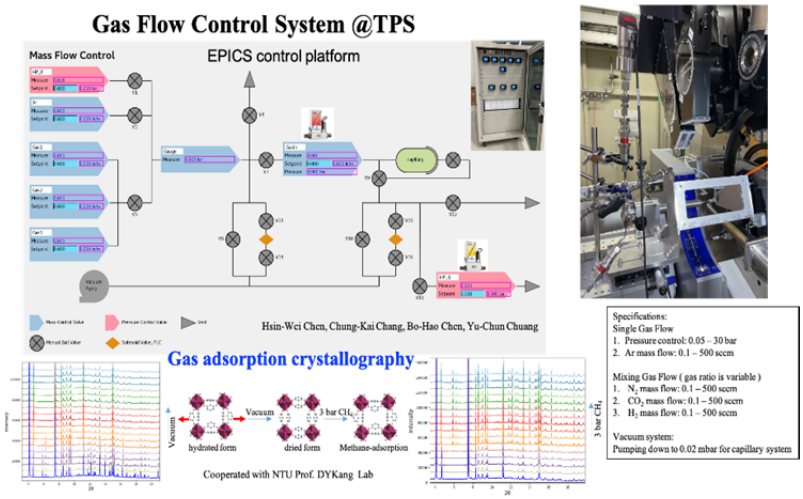
  (3) 提高使用者執行實驗效率，並避免偵測器暴露在過強的 X 光之下；

  (4) 改善實驗站閃爍計數器的訊號處理，以降低雜訊的干擾，提升數據品質；

  (5) 完成樣品加熱系統測試，可提供晶片型態樣品-150°C 到 450°C 範圍溫度控制的實驗環境條件測試，並取得固定樣品所需的高溫膠，方便用戶進行實驗；

  (6) 完成二維偵檢器與實驗控制軟體的整合，以利未來提升實驗效率及方便性。

- 高解析度粉末繞射(TPS 19A)於 109 年底開始試車，並於 110 年第一期開放供用戶使用。現已經可提供多項實驗自動化設備，包含低溫、高溫、極低溫、氣體吸脫附及電化學相關設備，對於各類樣品環境的條件下的結構，提供快速且精確的數據。110 年於第二期實驗時段進行 19A2 KB 聚焦系統試車實驗，成功將光斑大小聚焦至 40 微米尺度，也成功將高能量 X-ray(25keV，28keV，30keV)引入光束線實驗站，進行高能量的粉末繞射數據收集，亦嘗試完成 atomic pair distribution function 實驗量測，由於 TPS 19A 無法提供國外 PDF 光束線常用的 60keV 以上光源，中心採取利用擴大實驗站偵檢器範圍來提供足夠的 Q 解析度，故實驗會需要較長時間，且數據收集(collection strategy)及處理(data reduction)上也有較多需要注意的部分，目前已找出一些可行的收集模式，並嘗試量測奈米材料樣品，期望對奈米材料及未來非結晶性材料帶來新的結構鑑定方法。此外，發展了一套氣體吸脫附設備，配合真空系統及高低溫設備，將可將孔洞材料吸脫附及儲存氣體研究的研究深度提升，有利於綠能材料開發，如下圖。



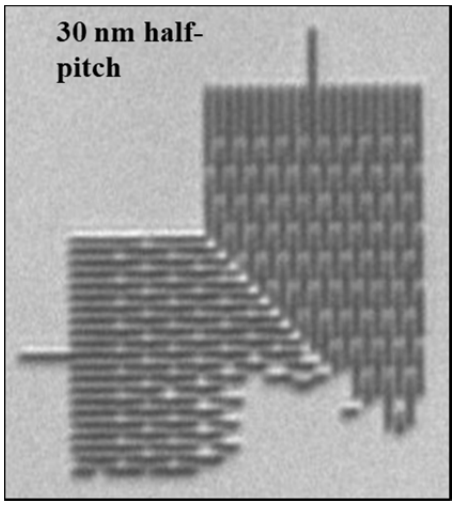
氣體吸脫附結晶學相關實驗

- 維護 X 光奈米繞射(TPS 21A)光束線及實驗站，並持續光束線與實驗站性能提昇，110 年上半年針對實驗站電子顯微鏡閥門、Pilatus 6m 二維偵測器冷卻系統，及高精度樣品載台滾珠墊片進行維修更換；下半年發現實驗站高精度樣品載台控制器電路損壞，送回德國原廠維修後，現已安裝並回復正常。此外，實驗站自主開發奈米繞射實驗數據分析軟體，新增單光繞射批次分析、勞厄能量掃描自動分析、二維空間吸收光譜分析等功能，使用戶實驗進行更有效率。

- 持續進行 X 光奈米探測(TPS 23A)實驗設施性能提升，升級 XEOL 量測系統，因應新的實驗量測需求，如量測低維度新穎放光材料或是高強度功率之螢光粉材料，故增購一個偵測放光波長為 500nm~900nm 的光致螢光偵測器(CCD)，且此偵測器具有 suppressed Etaloning 效應的功能，將可獲取更優異的 XEOL 光譜數據，目前已完成新的 XEOL 之 CCD 的採購與安裝測試，其將更適合量測低維度新穎放光材料或是高強度功率之螢光粉材料。

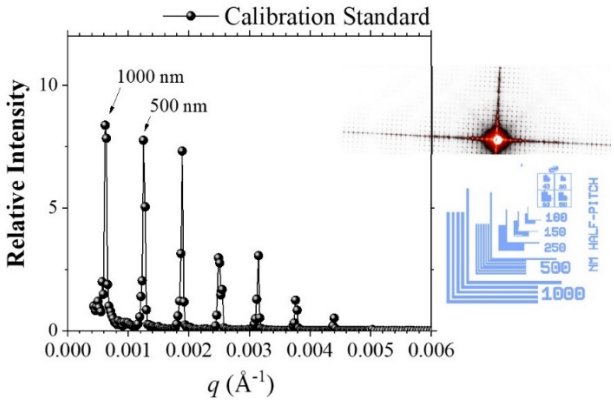
- 持續進行軟 X 光生醫斷層掃瞄顯微術設施(TPS 24A)功能優化，改善實驗站震動的問題，嘗試使用加速規量測實驗站外的幫浦、儀器、大地等震動源皆未能找到震動的規律與再現性，再由量測實驗站內光學組件之震動，懷疑為影像成像的波帶片支撐不穩造成震動，進而發現波帶片以懸臂樑方式設計，使底部支撐面積小造成不穩定。經重新設計波帶片支撐結構，不但增加波帶片底部支撐的表面積且以雙軌的滑軌推動波帶片的

移動、並增加力平衡的配重物。改善後以標準品量測二維影像，得到穩定且解析度達 30 nm 清析的影像，此解析度已達儀器的設計規格，如下圖，因此改善實驗站存在多時的震動問題；另亦改善實驗站內元件導冷不穩定造成冷凍樣品易回溫產生冰晶影響樣品影像品質的問題，以磁鐵吸引力的方式改善實驗站內低溫傳送台、樣品平台的接觸面，增加接觸面積改善樣品支撐座溫度。



標準品 Nested 結構

- 持續進行同調 X 光光束線(TPS 25A)實驗設施功能改善與性能提升，在光束線功能部分，更換光束線第一對狹縫後，可以更有效的限制光束準直性，對於實驗數據的品質將可以提升；實驗數據處理程式已完成測試，同時提供給用戶使用；實驗操作介面也進行部分更新，在操作上會更加精簡；實驗技術發展方面，則持續進行布拉格繞射成像實驗測試，此技術將可提供除傳統之外的結構資訊。此外，為了 111 年度可以開始測試 zone plate 聚焦，以改善光束穩定性，今年亦已採購部分設備，並且完成部分設備設計變更的工作。
- 持續進行生物小角度 X 光散射(TPS 13A)實驗設施功能改善與性能提升，已成功將兩個最重要的 X 光偵檢器 Eiger X 9M/ Eiger X 1M 安裝定位入大真空腔體，並完成測試，成功結合兩個偵檢器的數據分析組合。這是在國際小角度 X 光散射光束線設施中的一個瓶頸大突破，其所能提供的數據擷取範圍也是大突破，如下圖。



成功運轉超小角散射模式，量測到 Applied Nanotools Inc.圖樣陣列片中 1 μm 尺寸陣列

- 軟 X 光奈米顯微術(TPS 27A)持續進行建置工作，110 年完成三項由中心自行設計，委託製造和自行安裝的關鍵項目：
  (1) TPS 27A 光束線：主動式平面鏡的安裝及組裝 VFM 及 AM 真空腔體封合主動式平面鏡整合系統，同時完成系統封合測試；
  (2) TPS 27A1 STXM：實驗站定位及安裝，已及 in situ liquid/gas cell sample system 採購及驗收；
  (3) TPS 27A2 PRINS：實驗站樣品製備及傳輸系統組裝，並進行光電子顯微鏡系統組裝作業。

- 奈米角解析光電子能譜(TPS 39A)持續進行建置工作，110 年完成重要工作：
  (1) 無間隙高度平移台全數到貨組裝測試，再現性達 0.1 微米，結果優於原設計規格，將有效提升能量再現性與解析力；
  (2) 整合馬達控制與探測器實驗擷取數據程式，以利未來自動化或遠端控制進行實驗的規劃；
  (3) 高熱載鑽石螢光屏幕系統離線測試完成後已線上安裝完成，未來將可以監測光源熱分佈確定光源位置。此外，安全連鎖系統的建置已完成，將開始循序於光束線上開始安裝各光學元件與花崗岩基座，以便進行光束線出光試車，並對實驗站的動線再進行優化，以提升用戶實驗效率。

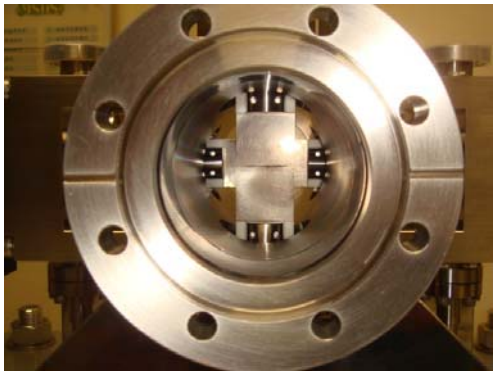
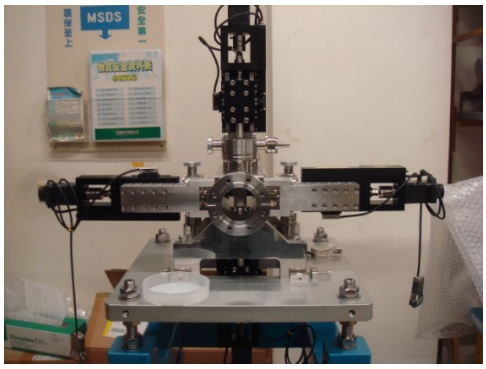
- 持續進行 TPS 軟 X 光散射(TPS 41A)功能改善與優化作業，上半年度主要工作為研發友善的 RIXS 實驗介面及操作 RIXS 實驗及控制光束線儀器軟體，多功能人機介面，使用者可以直接輸入單一指令或利用執行指令巨集的方式操控儀器；建立遠端實驗監視軟體 BlueMagpie Live，用戶可以遠端方式即時了解光束線參數和實驗現況，並能即時分析數據，提高實驗效率。下半年度，為增進量測效率及訊噪比，在 RIXS 實驗站安裝及測試新的 CMOS 軟X光偵測器，該偵測器可提供極短量測時間，中心亦配合偵測器帶入新的邏輯概念更新實驗介面軟體，量測結果可大幅增加訊噪比，且已成功量測單光子訊號；安裝新的能譜儀，能譜儀搭配真空內 long trace profiler (LTP)以便更穩定測量光柵曲率。經測試，結果證明實驗站已達換裝前最好能量解析度，且散射光強度亦有提升。

- 持續進行次微米軟 X 光光譜設施(TPS 45A)實驗設施功能改善與性能提升，與實驗站試車優化，穩定提供微米級聚焦點與高光通量的實驗光源供用戶申請使用，目前光束線的能量解析力在 750 eV 約為 20,000。110 年度使用 TPS 45A1 MPI End-Station，已發表 5 篇研究論文於國際知名期刊；TPS 45A2 TKU End-Station 持續進行試車工作，實驗站光點大小已接近設計值，相關實驗設施如 VLS 能譜儀、XEOL 光譜儀及 XMCD 等多項光譜偵測器初步已調校至可供開放外部用戶申請使用之狀態，預期可於 111 年第一期開放用戶申請使用；進行 TPS 45A 增建第三分支「強磁場二向性實驗站」建造工作，目前已完成光路設計及相關元件設施位址規劃，聚焦光點設計值約為 7 μm X 7 μm (V x H)，光通量約為 1.3 x 10E12 photons/sec，後續將進行光學鏡的採購作業。此外，為提高光束線能量解析力，規劃升級光束線之高熱載狹縫與加裝真空內光學鏡面面型測量裝置，目前高熱載狹縫已安裝至光束線測試中，真空內光學鏡面面型測量裝置則因應測試結果變更部分設計，等待變更部件到貨後將進行離線安裝測試。

• 光束線相關研發工作

- 持續進行 X 光光學元件技術研發，開發新世代 TPS 光束線單光狹縫機構，針對機構需求進行討論及設計，不論是移動行程、解析度、狹縫刀片平行度及真空規格皆已討論制定合適範圍，未來將應用在於聚頻磁鐵光源之 X 光光束線方面。此單

光狹縫機構為中心自行研發，具有兩種功能，除了可以界定光束尺寸之大小，同時可利用與光束作用的刀片將電流收集，加上後續的科學計算可用於監控光束之位置，是維持光束線出光品質不可或缺的利器。上半年完成規格書撰寫，並在全球因疫情惡化出現零組件供應不穩的狀態下，積極追蹤及調整，順利於年底完成組裝與測試，如下圖。

真空狹縫電流收集刀片(左) 單光狹縫組外觀(右)

- 持續進行光學調整機制技術研發，針對光束線核心系統建立自主研發能力，掌握關鍵技術，積極培育機械人員設計研發能力及提供暨有系統未來升級規劃，如此可大幅提升中心運轉維護自主性、降低光束線建造經費，並有特殊系統量身訂作的優點。 依此目的，110 年完成 TPS 15A 光束線標準元件及各光學元件改為絕對式光學尺機械設計，預計採用絕對式光學尺能減少未來光束線及實驗站校正對準時間，可提供國內外各實驗群高品質、高穩定性之光束，以挑戰更新穎與有趣的研究課題。目前已完成光束線元件如狹縫、XBPM 及各光束線光學元件等絕對式光學尺機械設計且製作，部分設計已應用於 TPS 23A 光束線上並進行測試。此外，未來 TPS 第三階段光束線建置標準元件會採用此規格，全面套用絕對式光學尺元件。

- 持續進行微奈米實驗技術研發，110 年主要推動：

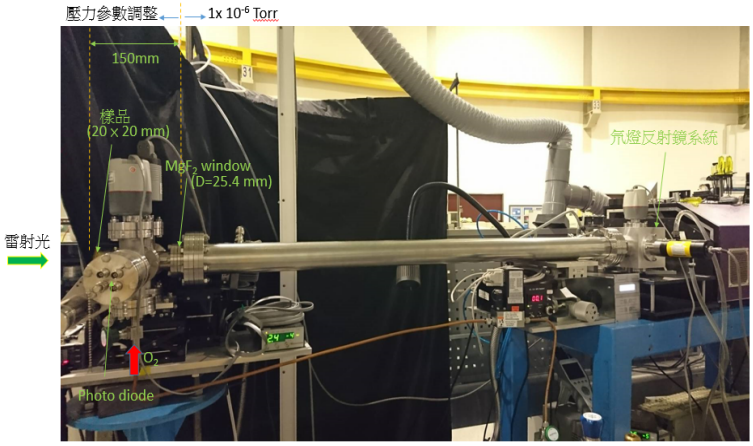
  (1) TXM 奈米級樣品平台開發，已提出高精密度氣動選轉台之購案，並完成奈米級樣品校正平台之初始設計，此技術開發能夠解決以往奈米級斷層掃描旋轉台無法修正因旋轉造成的影像偏移，而以往需要靠軟體或人工修正的困擾，因樣品和不同的成像品質而有不同的效果，使軟體修正或人工修正有其極限；

  (2) 繼續奈米級 Montel 鏡座的開發，今年 2 月已完工，但因為校正時發現兩面鏡子有些許公差，因此臨時取消測試，

但基本上可以使用無誤；

(3) 繼續進行 LTP 的元件開發；

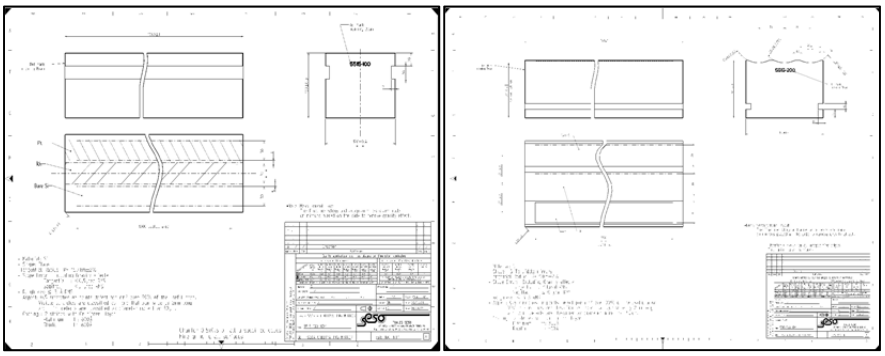
(4) 清碳系統開發，建立一個有系統的方程式能夠預測清碳的結果，並完成內部報告，對將來的積碳處理提供足夠的預測方案，如下圖。



清碳系統的架設

- 進行 X 光偵測系統研發，預期經由和國家實驗研究院合作以及半導體研究中心之 IC 研發能力，並利用新竹科學園區半導體生產環境，完成 X 光面積 CMOS 偵測儀原型製作。目前已完成 IC 設計，模擬測試，並已送入台○電製作。此外，已完成讀取 CMOS sensor 讀取電路和軟體開發，待 IC 開發完成後，可打線連接 IC 做實體測試；影像顯示軟體及影像資料儲存功能也已開發完成，採 Correlated Double Sampling (CDS)方式，可取得 pixel reset 前和曝光後之訊號，兩個影像相減之訊號也可即時顯示；相關支撐機構也已完成，整體電路測試完成後，會安排曝光測試。

- 持續進行診斷光束線技術研發，建造光束線技術診斷平台，當設備性能與規格均達到設計極限，而大多設備為市場上功能未成熟之商品，故需進行自主研發才能完成，建置此平台以利中心進行未來先進高端光學元件自主開發。今年已完成光束線的光學模擬，以及兩光學鏡面的參數制定與規格書撰寫，目前請購案已決標並完成第一階段的審圖工作，如下圖。



準直鏡審查圖面(左) 聚焦鏡審查圖面(右)

- 配合診斷光束線建造，在診斷光束線後端建造光學量測實驗室。今年配合三期光束線建造，規劃於 TPS-34A 光束線區，設置光學元件量測及組裝區，以利三期計畫大量光學系統組裝及量測，建造完成後 TPS 各光束線光學元件，可就近於此區域進行系統維修及量測，對於後續三期 X 光光束線的 Bending Mirror 組裝及測試可以加速組裝期測試時間，目前已完成結構工程。預計 111.01 前完成施工。

- 時間同調X光繞射(TPS 09A)完成X光二維偵測器(Pilatus)以及具能量解析能力的 Vortex Si drift detector 的硬體架設，並完成訊號的溝通及軟體撰寫，可與儀控軟體 SPEC 間整合。後續規劃將此設計轉移到新購二維偵測器(Eiger 1M)，進一步提升實驗的空間和時間解析度。

- 生物小角度 X 光散射(TPS 13A)利用矽漂移探測器取代傳統二極體探測器，提供即時、高效率、準確定位掃描樣品/樣品座功能，可應用的樣品座，包括線上蛋白質純化毛細管樣品座、靜態液體毛細管封存樣品、靜態固態樣本。實驗站配置矽漂移探測器於 X 光偵測器真空腔體內，並與廣角偵測器 Eiger1M 之 Y 方向馬達同步前進，因此不須移動二極體探測器，即可立即獲得散射光訊號，同時提供樣品元素分析訊號。此外，使用氮化系窗取代 Kapton 窗作為偵測器偵測腔體入口窗，改善樣品散射訊號之訊雜比，提供世界級廣角散射與超小角散射訊號，提升用戶數據品質，藉以偵測蛋白質二級結構細微變化、探究生物巨分子(數千 kDa)大小以及高分子材料分子及結構演化。

- 軟 X 光散射(TPS41A)光束線(RIXS)於 109 年 12 月在氧 K 層(530eV)能譜附近，締造能量解析力達 42,000 之世界最高紀錄，並於 110 年 6 月發表成果在同步輻射重要國際期刊 Journal of Synchrotron Radiation (JSR)。最核心之主動式光柵分光儀

(Active Grating Monochromator)、主動式光柵能譜儀(Active Grating Spectrometer,AGS)兩項儀器皆由中心原創發明並負責其機械設計、工程製圖與組裝。另所研發的主動式光柵表面斜率調控系統及真空 LTP 已連續兩屆被同步輻射儀器領域最重要國際會議(SRI 2018 及 SRI 2021)遴選為受邀演講主題，顯見其研發成果備受國際矚目。

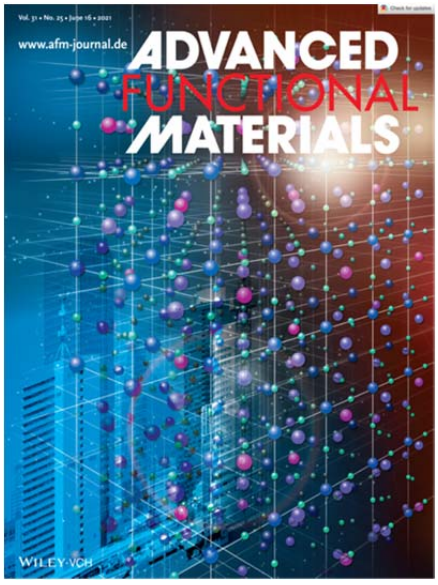
- 技術研習與訓練
  - 積極推廣蛋白質結晶學技術，以拓展本中心生醫領域的用戶群，原預計於今年 8-9 月舉辦兩梯次蛋白質結晶學訓練課程與一次技術研討會，但因遭遇新冠肺災，經風險評估後決定取消停辦。另原規劃參加各類設施推廣活動，以提高本光束線之能見度與重要性，亦因疫情影響而取消。
  - 持續進行內部教育訓練，以書報討論方式以及透過詳盡的教育訓練及操作實習，培育設施運轉及用戶支援人員。
  - 原籌備於下半年舉辦 X 光散射實驗技術訓練課程，已完成設計教學與實習內容及教材準備，以利降低初學者於光束線實驗站進行實驗的技術門檻，提高光束線實驗結果成效，由於疫情影響，延至 111 年 2 月舉行。
  - 利用 in-house 4 環繞射儀提供初學用戶一對一的實驗操作教學與練習，110 年指導 5 位博後及研究生，對於後續於光束線實驗站的實驗非常有幫助，大幅提升實驗效率及實驗結果的價值，有用戶於實驗結束後特別致函光束線同仁表達感謝之意，可見此訓練確實達到其成效。
  - 完成數據擷取及繪圖軟體 pymca 的簡介文件以供用戶閱覽，方便用戶快速學習，於實驗時立即繪製結果以利分析判斷。
  - 生物小角度 X 光散射(TPS 13A)規劃在生物物理年會期間，向生物巨分子用戶群多加推廣實驗站的高效率、系統化實驗流程，以增進用戶進行蛋白質/微脂體水溶液等生物結構實驗。

- 科學研究
  - 110 年度用戶利用 TPS 台灣光源進行研究發表成果於國際知名期刊 SCIE 論文計 125 篇，較 109 年度 81 篇大幅成長，發表論

文之平均影響力指標更高達 11.6，遠高於前一年度 8.9，顯示中心已朝向高品質學術論文的方向精進發展，並彰顯台灣利用優質光源探索前沿科技研究未知領域的重要性。(註：論文統計截止時間為 110/12/31)

- 蛋白質微結晶學(TPS 05A)，是台灣第一座特別優化給單位晶胞超大樣本的蛋白質結晶學光束線，使用高準直的微小光源，可協助用戶突破繞射數據過密，因重疊而無法使用的瓶頸，加速用戶的研究進度及競爭力，進而提升結構生物學的研究水準及世界影響力。110 年度用戶發表研究論文於 SCIE 國際期刊有 48 篇，其中影響力指標 IF>10 之論文有 15 篇。

- 時間同調 X 光繞射設施(TPS 09A)以單晶及磊晶薄膜的晶體結構研究為主要研究領域，適用新穎材料的晶體結構特性研究及基本物理機制的探討。國內各種新穎材料的研發以及新穎薄膜材料的發展需要高解析度、高量度 X 光散射實驗設施進行晶體結構鑑定與相變研究。110 年已有超過 21 篇研究論文發表，其中日本京都大學島川祐一教授研究團隊開發出一種具有巨大壓熱效應的新穎材料 $NdCu_3Fe_4O_{12}$，只要 5.1 千巴的壓力就可以產生 13.7 度的溫差。可以利用加壓來控制內部電荷與磁序的改變所產生的高熵變化而造成溫度改變，為一環境友善的優良固態冷媒材料。研究成果不但發表在頂尖期刊 Advanced Functional Materials，獲選為封面內頁(如下圖)，並且被日本《日刊工業新聞》(3 月 25 日)和《科學新聞》(4 月 16 日)引用報導，充分顯示其潛在的工業應用價值。



研究成果獲選為頂尖期刊 Advanced Functional Materials 的封面內頁

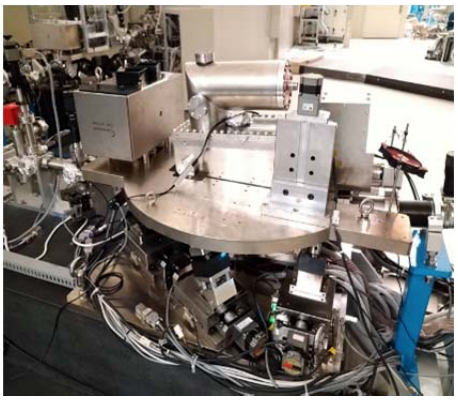
- 利用 TPS 09A 進行 X 光散射來研究磊晶薄膜的結構特徵以示範 X 光散射之應用，上半年度主要研究主題是超薄 $SrRuO_3$ 薄膜的晶相及晶域分布與膜厚的關係，$SrRuO_3$ 正交晶相與四方晶相的繞射圖譜差異很小，兩者絕大多數的繞射峰都相互重疊，只有正交晶相多出幾個額外的繞射峰可供辨別，而具(110)晶相的 $SrRuO_3$ 正交相可以有 4 個呈 90 度旋轉的晶域共存，之前文獻中判定晶相及晶域分布多以 SRO(260)、(620)、(444)和(44-4)繞射峰的強度來分析判斷，然因 4 個呈晶域的繞射峰有相當嚴重的重疊，對於超薄膜厚的樣品峰寬變大造成重疊情形下更形嚴重，因此前述方法不再適用。研究發展以正交晶相 $SrRuO_3$ 的(021)和(02-1)峰為檢測目標，可克服上述困難，大幅提升判定晶域的分布狀態，有助於掌握影響域鈣鈦礦結構樣品物性的一項關鍵結構因子；下半年度結合新採購的樣品溫控設備，進行 $SrRuO_3$ 薄膜的結構相變研究，一方面針對新設備進行試車及溫度校正，另一方面驗證了 $SrRuO_3$ 薄膜自正交相轉變成四方相的相變溫度與膜厚的關係。

- X 光奈米繞射(TPS 21A)協助用戶發表 14 篇 SCIE 國際期刊論文，平均影響力因子達到 10.3。測試與開放奈米聚焦單色 X 光繞射技術與奈米 X 光吸收實驗技術，並利用奈米聚焦 X 光源之特色，協助 Adhawk 公司對其產品進行微結構測量，完成第一次報告。

- 軟 X 光散射(TPS 41A)執行量子材料之軟 X 光非彈性能譜與同調散射研究，110 年完成多項重要研究，主要成果包括(1) 發表 RIXS 光束線與儀器論文；(2)首次量測到電洞參雜銅氧化物高溫超導體的 ZRS acoustic plasmons；(3)銅氧化物高溫超導體的 electron fractionalization。研究首次量測到電洞參雜銅氧化物高溫超導體的 ZRS acoustic plasmons，並藉由 RIXS 測量、損失函數計算與集體電荷響應計算。研究結果提供了電洞摻雜銅氧化物中 Zhang-Rice 單線態 (ZRS) 的聲學等離子體的光譜證據。也就是說，導電載流子是 ZRS，而摻雜電洞主要位於氧 2p 軌道上。

- 次微米軟 X 光光譜設施(TPS 45A)110 年發表 6 篇 SCIE 國際期刊論文，其中研究以高速脈衝光調控複雜性氧化物系統之物理性質的可能性，為多功能性的材料的光調控提供廣泛適用的方法，用戶發表於 Advanced Materials 期刊，並獲選為該期 frontispiece 封面。

- 實驗設施維護與功能提升/實驗技術研發
  - 生物小角度 X 光散射(TPS 13A)開發生醫相關之水溶液 X 光散射技術，進行產業界之微脂體(含藥物)水溶液樣品檢測分析，預期可建立藥物檢測流程。此外，已可提供國際同步輻射設施間獨特的同步 SAXS-WAXS 生物樣品水溶液的數據量測，促使國內外用戶開發新的研究領域。
  - 同調 X 光散射(TPS 25A)完成測試流變散射實驗，這對於高分子與軟物質的研究將會是非常有優勢的實驗技術。目前已邀請數位用戶試用，期望在明年可以正式提供給用戶使用，該技術在目前還屬於相當獨特的實驗方式，將可以助益於相關領域的研究。
  - 快速掃描 X 光吸收光譜(TPS 44A)致力於發展新的實驗技術與量測方法，其中升溫原位量測實驗裝置已上線安裝並測試完成，目前已取得相當不錯的實驗數據，預期明年會將成果寫成論文並發表。
  - X 光奈米探測儀(TPS 23A)發展 Bragg peak 下的 XEOL 和 TR-XEOL 實驗技術，並進行 time-dependent XRD 與 XEOL 的實驗，目前此技術已愈趨成熟，已經可以同時收取 XRD image 和 XEOL spectra。
  - 完成 25 點主動式光柵表面斜率調控系統的組裝，並進行由主動式光柵表面斜率調控系統與真空 LTP 結合組成的主動式光柵能譜儀(Active Grating Spectrometer, AGS)離線測量，以確認系統的各項功能正常；進行控制系統軟體整合，令表面斜率調控系統與真空 LTP 的控制結合於同一程式下，以優化系統的控制效率；將 AGS 與高剛性調整機構結合，並與真空系統整合，整體真空抽至 1.3×10^{-8} Torr 以下；完成將系統安裝在 TPS 41A 光束線 RIXS 實驗站(如下圖)，並已取得在氧 K 層(530 eV)共振式非彈性軟 X 光散射能譜，後續將進行系統優化。光柵表面斜率誤差是影響能譜儀解析力最主要因素，由於真空 LTP 在真空環境中工作，可把氣流及溫度干擾大幅降低，系統可重複性達 0.005 μrad(rms)，令測量準確性大幅提高，基於主動式光柵的性能提升，RIXS 的數據擷取效率將提高 25%。



安裝於 41A 之主動式光柵與真空 LTP 相結合 AGS 能譜儀系統

- 學術合作與交流
  - 與陽○先進科技公司洽談與日本 Space BD 新合作案，並已完成實驗步驟與作業流程規劃，由美國 NASA 太空梭發射上外太空的太空實驗站進行蛋白質晶體培養，目前已於台灣時間 12 月 21 日傍晚順利發射升空，太空船於 12 月 22 日傍晚抵達國際太空站。預計在一個月後，將培養出的類病毒顆粒晶體送回台灣，研究太空無重力環境對於病毒晶體生長的影響，盼藉此發展新抗病毒策略與提升疫苗有效性。
  - X 光奈米探測(TPS23A) 以 Partner Organizations 身份與西班牙科研機構-高等科學研究理事會(AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS)合作，參加其四年期研究計畫，目前已簽約完成。計畫名稱為"Quantum Semiconductor Technologies Exploiting Antimony"，Dr. Gema Martinez-Criado 和其指導學生將申請使用 TPS 23A，並互相合作。此一國際合作案，不僅將展現國際能見度，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

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，提供穩定的光束線，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。

- 用戶服務
  - 今年上半年度澳洲 ANSTO 反應爐在 3、4 月份間發生自動停機系統的電子感測元件失效，造成系統自行停機，由於相關維修計畫需經澳洲政府所屬 ARPANSA 核可才可進行，故停機達 44 天，下半年又因澳洲疫情升溫，ANSTO 自 6 月底至 11 月關閉，致服務情形未如預期。然而，雖然受冠狀病毒疫情影響，澳洲邊境未開放，中子用戶無法親赴澳洲進行實驗，本中心駐澳儀器科學家於 110 年協助台灣用戶透過郵寄樣品方式於 ANSTO 共執行 17 個計畫，並發表 30 篇論文，在疫情影響中子設施開放之情形下，仍然盡力維持服務。

- 設施運轉、測試與維護
  - SIKA 設施全年度共計運轉 161.75 天，執行用戶計畫 114.75 天，另 47 天為進行試'車保養及創新實驗測試；SIKA 運轉效率(SIKA 實驗站運轉時間與預定時間之比)為 98.86%。
  - SIKA 運轉維護及升級部份，配合極化中子實驗設置，進行樣品環境系統整合，因為該系統軟體已無法進行維護，系統功能缺失造成連線不穩定，協助更新升級該系統程式，使與 SIKA 可順利交互通訊，順利完成表定相關實驗；為提升 SIKA 現有分析晶體性能 增強樣品訊號強度以因應使用極化中子後所損失的訊號強度，減少中子時間的損失，並強化極化中子實驗成功率，已提出雙聚焦分析晶體相關購案並完成測試驗收；此外，SIKA 在封城期間，完成安全聯鎖系統硬體升級、改進消失性商源與安全鎖的穩定性，同時在軟體上也相應進行控制程式升級，並增加有利於未來遠端進行中子實驗的彈性功能。

2. 台灣光子源周邊實驗設施興建計畫

「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」110 年度政府補助預算為 308,368 千元，執行期間自 110 年 1 月 1 日起至 110 年 12 月 31 日止。

(單位：千元)

計畫名稱	人事費	業務費	設備費	合計
台灣光子源周邊實驗設施興建計畫	0	46,268	262,100	308,368

以台灣光子源為核心，持續進行微米晶體結構解析(TPS 15A)、奈米 X 光顯微術(TPS 31A)之第二階段光束線實驗設施建置，並啟動第三階段光束線實驗設施建置，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) 、室壓/真空光電子能譜(TPS 43A)等 4 座光束線實驗設施。以下謹依按光束線編號依序說明。

(1) 微米晶體結構解析(TPS 15A)光束線實驗設施

TPS 15A 的錐形低溫永磁聚頻磁鐵(CUT18)與 TPS 儲存環的真空系統完成對接，陸續進行清真空與試車作業，光束線多項關鍵光學元件亦陸續完成驗收與進行現場安裝作業，全年度執行重點工作如下：

- 插件磁鐵建置：錐形低溫永磁聚頻磁鐵(CUT18)

上半年度完成 CUT18 本體驗收與低溫下的磁場量測系統的研發與建置，CUT18 在低溫下的磁場修正的結果達到規範值所訂立磁場標準需達相位差在 3 度以內。並在 TPS 實驗區完成液態氮低溫系統的建置。下半年度完成液氮冷卻系統功能與性能測試。並進行 CUT18 真空組裝與超高真空的環境測試。爾後 CUT18 順利搬移至 TPS 實驗區，陸續完成 CUT18 與液氮冷卻系統安裝與整體測試。所有先期測試都完成之後，CUT18 搬遷至 TPS 儲存環 SR08 段進行安裝，完成定位、水平垂直高度調整等工作，並順利將 CUT18 與 TPS 儲存環的真空系統完成對接，陸續進行清真空與試車作業。

CUT18 真空元件組裝完成(左)、於 TPS 儲存環 SR08 段進行安裝作業(右)

- 光束線建置

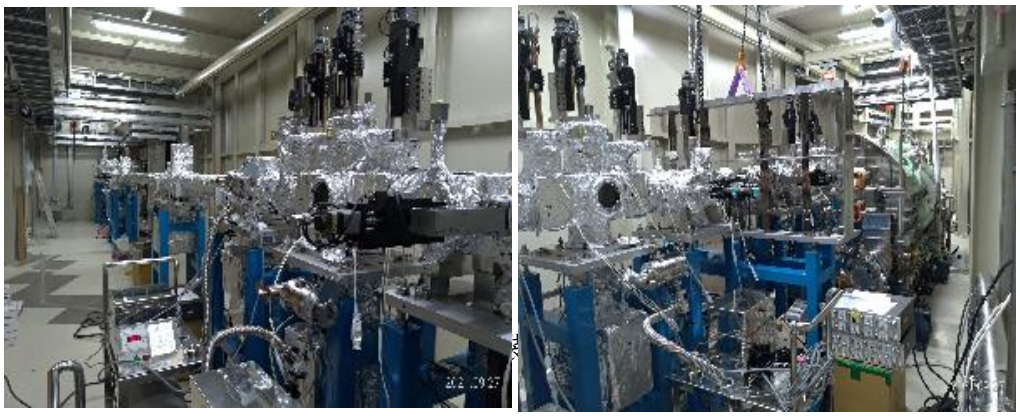
陸續完成多項關鍵光學元件製造驗收與進行現場安裝，其中 FM 聚焦鏡的鏡箱已完成現場安裝、測試與驗收、K-B 鏡組的兩鏡箱完成最終設計審查、K-B 鏡組已完成測試與驗收，以及雙晶體/多層膜分光儀開始進行現場安裝。惟受疫情影響，前揭關鍵光學元件交貨進度較預定期程落後，進而影響後續安裝作業，盡量以彈性調整建造時程與工序等措施，弱化疫情對建造時程的影響。

(2) 奈米 X 光顯微術(TPS 31A)光束線實驗設施

TPS 31A 光束線正式於 11 月 11 日通過竣工檢查，PXM 實驗站於當晚以白光模式成功出光；另，穿透 X 光顯微術(TXM) 實驗站所有購案皆已完成發包。全年度執行重點工作說明如下：

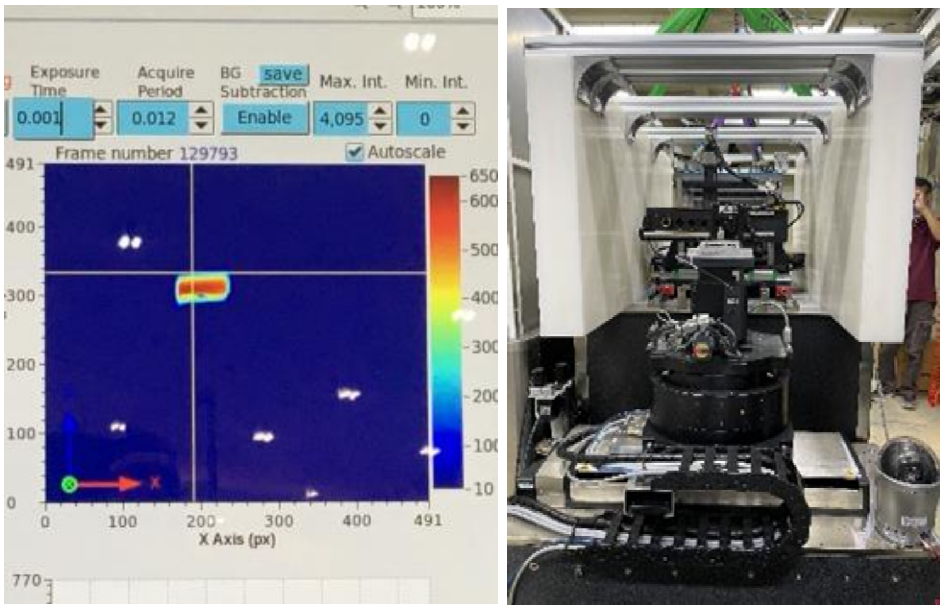
- 光束線建置

上半年度垂直聚焦鏡(VCM)與水平聚焦鏡(PM)完成驗收，所有光束線共通元件皆已完成製作，陸續進行安裝定位作業。雙晶/膜單光儀(DCM/DMM)裝機部分，因疫情影響，國外原廠無法來台協助重要光學設備安裝，改為遠端視訊自行安裝，陸續完成光學元件裝置、抽真空、真空系統測試以及液氮測試，DCM/DMM 正式於 8 月完成驗收；31A 光束線全線組裝、烘烤(如下圖)與進行連鎖系統安裝與測試，於 11 月 11 日完成竣工檢查；此外完成電腦機房完工與計算機系統之驗收。此光束線為首次建立的高通量白光光束線(白光功率達到 900W 以上)，所有共通元件均為首次設計製造使用，因此在組裝方面嘗試摸索習得新技術細節或調整，例如在遠端視訊自行安裝，透過電腦輔助的有限元素分析計算和壓力值實測，找出合理的扭力設定，或為方便 DCM/DMM 的維修，將後方的輻射屏蔽牆做成模組化等調整，均有助累積中心光束線核心元件的組裝經驗與技術之提升。



- 實驗站建置

完成投射 X 光顯微術(PXM)實驗站軟硬體整合，配合光束線於 11 月 11 日完成竣工檢查，PXM 實驗站於當日晚上以白光模式成功出光(如下圖)。；已完成穿透 X 光顯微術(TXM) 實驗站所有購案發包，刻正進行製造中。



PXM 實驗站於 11 月 11 日以白光模式成功出光

(3) 柔 X 光吸收光譜(TPS 32A)光束線實驗設施

TPS 32A 前端區已完成各段真空子系統測試，於 11 月完成真空系統串接，從儲存環 FEV 閥門連接至光束線實驗站 GV1 閥門。光束線屏蔽屋本體建造如期完成，多項重要大型光學元件已與廠商完成相關機械與機構設計等確認。全年度執行重點工作說明如下：

- 前端區建置

(1) 完成前端區主要設備包含三極式離子幫浦、超高真空防護系統、光電流訊號擷取器(Libra Photon)等交貨及驗收，光束線位置偵檢器(XBPM)用之鑽石刀片(CVD Diamond)以及真空系統安裝所需各類零組件皆已製作完成；另。安全連鎖系統與自動控制系統用之相關電腦、控制機箱、電源供應設備、精密移動平台以及前端區 CIA 控制室機櫃等亦完成製造與測試。

(2) 於儲存環外完成各段真空子系統測試，並於 11 月 TPS 長停機時段，由環場天車將各段真空子系統吊入 TPS 儲存環內，並且完成雷射定位。目前已完成真空系統串接，從儲存環 FEV 閥門連接至光束線實驗站 GV1 閥門。

(3) 完成 TPS 32A 前端區安全連鎖系統控制程式，並利用 White Box 模擬系統測試完成，控制訊號線已製作佈署完成。此系統可以避免因不當操作或未達滿足條件等因素而造成重要元件損壞與保護相關人員安全。

- 光束線建置

(1) TPS32A 光束線設計，第一篇文章發表在 Journal of Synchrotron Radiation 28，此光束線係世界著名同步輻射中唯一使用可變換入射角的雙反彈高諧波抑制鏡(Double-bounce HHRMs)於白光區段的光束線設計。此設計將可提供穩定高光通量(10^{12} photon/ses)且連續可調於 1.7-11 KeV 能量範圍的優質純淨(極低的高諧波)的 X 光吸收光譜光束線。

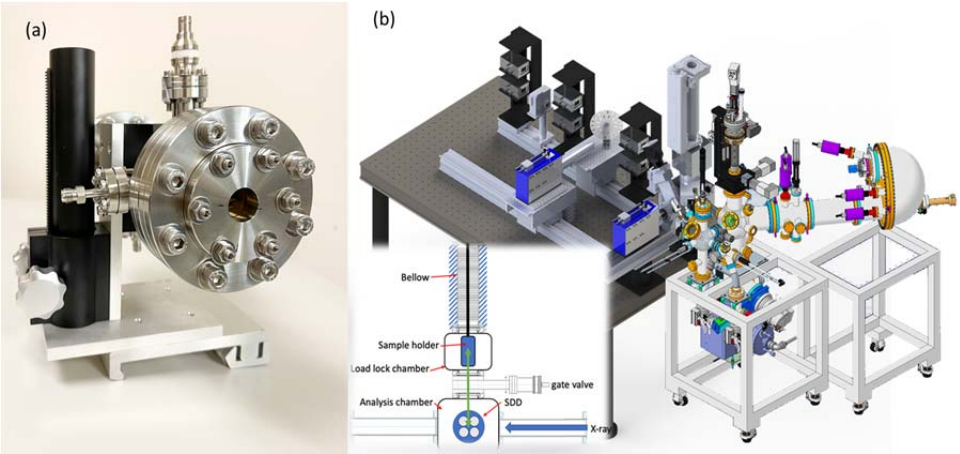
(2) 光束線輻射屏蔽屋本體建造如期完成(如下圖)，屏蔽屋水、氣、電力工程案已於第四季完成購案發包。

(a)TPS32 輻射屏蔽屋全貌、(b)光學屏蔽屋、(c)實驗站屏蔽屋

(3) 大型光學元件製造進度：兩座分光儀 DCM(Si (111) 與 InSb(111)) 部分已與得標廠商完成真空腔體與內部機械設計與客確簽署；三座鏡箱系統 (準直鏡系統、高諧波抑制鏡系統、聚焦鏡系統) 與得標廠商完成機構設計與外觀尺寸定案；陸續完成光束線共通元件之細部設計與購案發包。

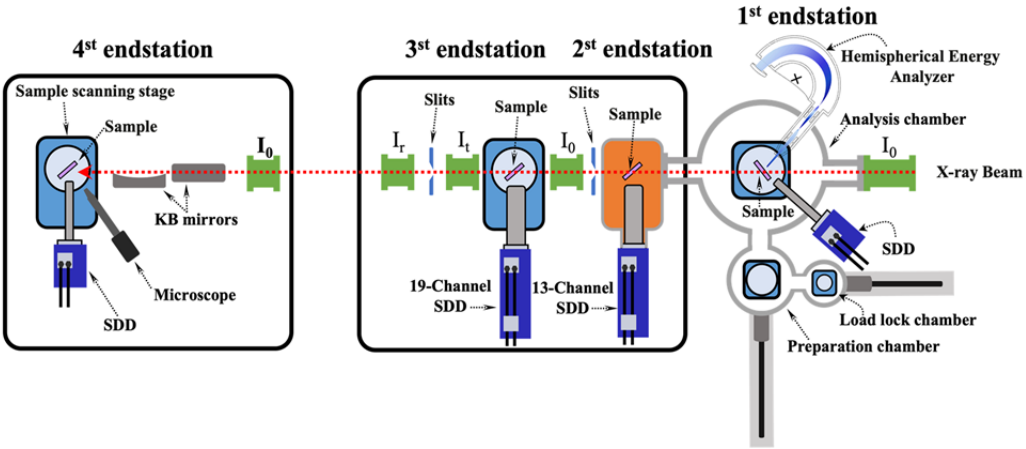
- 實驗站建置

(1) 自行研發之氣體游離腔(I_0 Ionization chamber) (如下圖)，已於 TLS 硬光束線實驗設施完成測試。



(a) Ionization Chamber、(b) TPS 32A 實驗站初步規劃圖

(2) 完成四個實驗站區規劃(如下圖)，包含 HAXPES 實驗站真空腔體規格、氦氣樣品腔實驗站與傳輸系統規劃、EXAFS 實驗站規劃設計，以及微米掃描空間解析之吸收光譜實驗站設計。



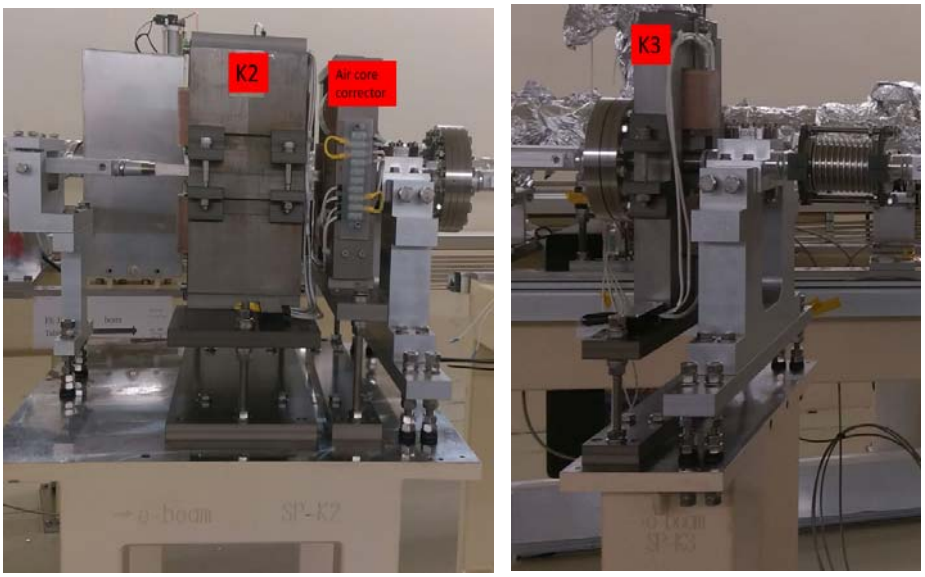
TPS 32A 各實驗站配置圖

(4) 龍光束線(TPS 33A)光束線實驗設施

TPS 33A 已完成前端區設計，以及完成偏踢磁鐵及修正磁鐵量產製作，並於 TPS 儲存環 SR17 段完成安裝定位。完成多肋式光學鏡組的機械設計，光學及光路亦完成設計。平面光柵鏡箱系統之機械設計已進行細部設計。全年度執行重點工作說明如下：

- 前端區/磁鐵建置

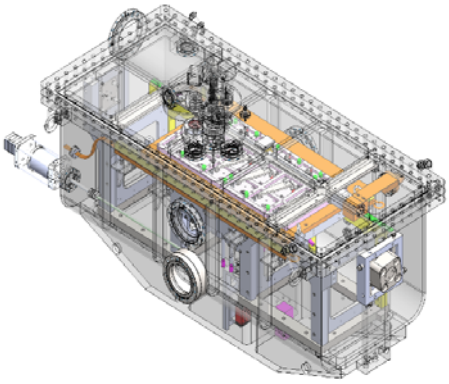
完成前端區設計，包含前端區真空系統元件的配置、高熱載吸收器、光子遮斷器(PAB)、光源監測系統位置設計等。偏踢磁鐵完成量產製作並組裝完成，三次元檢測結果合於規範，磁場大小在設計的操作電流下達到規範要求，修正磁鐵亦完成製作組裝與檢驗磁場；完成偏踢磁鐵及修正磁鐵於 TPS 儲存環 SR17 段安裝定位工作。偏踢磁鐵設計係採用中鋼公司研發的最新低鐵損材料，使用此材料能滿足快速切換磁場需求，與國內廠商技術創新合作，由於高疊片率的需求，鋼板之間的自黏技術亦是創新嘗試。



偏踢磁鐵及修正磁鐵於 TPS 儲存環 SR17 段安裝定位工作

- 光束線建置

多肋式光學鏡組中所使用之部分線性致動器及所有控制器已全數檢驗完畢,確保控制器的韌體版本可完全相容於中心已開發完成之控制程式。客製化致動器的修改已檢驗完成，可符合原設計的預期，大幅降低更換的程序與所需的時間。多肋式光學鏡組所使用的真空波紋管已到貨。多肋式光學鏡組的機械設計已完成設計，零組件分批次發包進行製作且與真空波紋管結合，分批到貨進行組裝，未來將進行性能測試。光學及光路已完成設計。平面光柵鏡箱系統之機械設計初步設計完成並已進行細部設計(如下圖)，進行原型機的試做確認機械尺寸與性能測試。配合光源的電子軌道偏踢試車時程，光束線的建造時程將進行調整，光束線建造須待電子軌道偏踢測試完成後,依測試結果調整光束線建造的工作。



平面式光柵鏡箱初步設計圖

(5) 軟 X 光吸收能譜(TPS 35A)光束線實驗設施

TPS 35A 已完成光束線設計定案，根據光束線規格和操作需求，完成磁鐵參數評估，實驗站部分已完成超高真空用液/氣相元件(liquid/gas cell) 組裝。全年度執行重點工作說明如下：

- 前端區建置

完成前端區設計，包含前端區真空系統元件的配置、高熱載吸收器、光子遮斷器(PAB)、重金屬閥門系統(HMS)、游離輻射、殘餘氣體分析儀量、超高真空計量測氣壓值、光源監測系統等設計。利用有限元素法計算光遮罩吸收器(MASK)與光子遮斷吸收器(PAB)於同步輻射光偏移（miss-steering）時，吸收最大能量後的熱型變與降伏強度變化，皆在安全範圍之內。進行安全連鎖系統之邏輯程式編寫，相關控制機箱製作中，搭配硬體電路與繼電器用於對應邏輯程式作動，以實現安全連鎖系統架構與訊號發布。

- 光束線建置

完成光束線設計，相關光束線概念設計報告(CDR)審查委員之評論回復資料，於 5 月寄送科學研究咨詢委員會參考。根據光束線規格和操作需求，完成磁鐵參數評估。上半年度完成大管徑橢圓形真空波紋管設計及採購、可彎曲調整式鏡面之調整系統機構設計，並以理論模擬評估 actuator 作動行為與施力位置對光學鏡之曲率及 Slope error 的影響。下半年度採購可彎曲調整式鏡面之相關零組件，並進行組裝測試。以及進行超高真空腔體安裝測試。針對超高真空腔體測試結果，更新超高真空光學聚焦鏡鏡箱之設計。為了使可彎曲調整式鏡面在光學聚焦鏡鏡箱中使用時，可達到高精度光學聚焦效果，因此特別在聚焦鏡鏡箱內部光學鏡面上方，設計一高平坦度之玻璃視窗，並引進長行程鏡面面形量測(LTP)技術。可直接檢視可彎曲調整式鏡面之曲率變化，以配合用戶進行實驗。目前光學聚焦鏡鏡箱及相關之鏡箱花崗石底座皆已進行請購。

- 實驗站建置

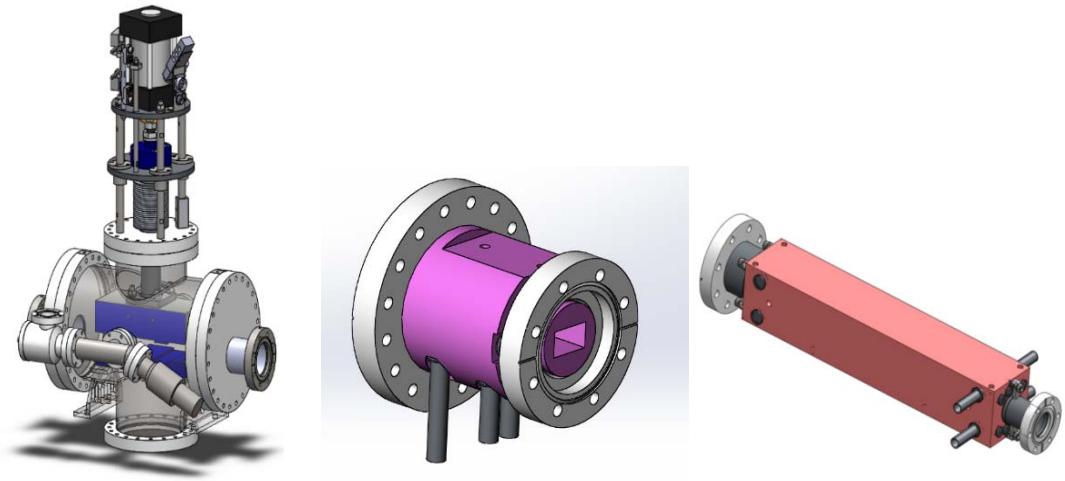
實驗站部分已組裝完畢高真空用 liquid/gas cell 實驗系統，經初步測試其真空度可到達約 $8x10^{-6}$ Torr。

(6) 室壓/真空光電子能譜(TPS 43A)光束線實驗設施

TPS 43A 目前已完成前端區設計，以及橢圓極化聚頻磁鐵(EPU56)磁石、EPU56 機械結構和永久磁石的購案發包以及實驗站與光束線的規劃設計等。全年度執行重點工作說明如下：

- 前端區建置

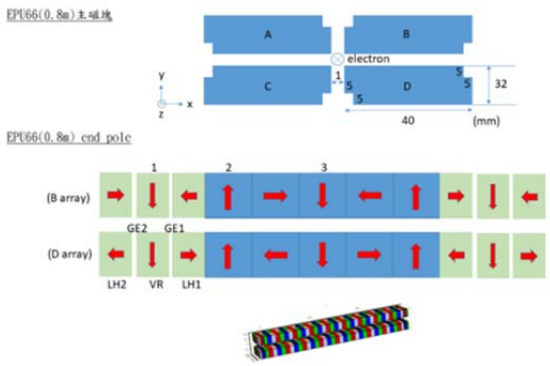
完成前端區設計，包含前端區真空系統元件的配置、高熱載吸收器、光子遮斷器(PAB)、重金屬閥門系統(HMS)、游離輻射、殘餘氣體分析儀量、超高真空計量測氣壓值、光源監測系統等設計(如下圖)。利用有限元素法計算光遮罩吸收器(MASK)與光子遮斷吸收器(PAB)於同步輻射光偏移（miss-steering）時，吸收最大能量後的熱型變與降伏強度變化，皆在安全範圍之內(如下圖)。進行安全連鎖系統之邏輯程式編寫，相關控制機箱製作中，搭配硬體電路與繼電器用於對應邏輯程式作動，以實現安全連鎖系統架構與訊號發布。



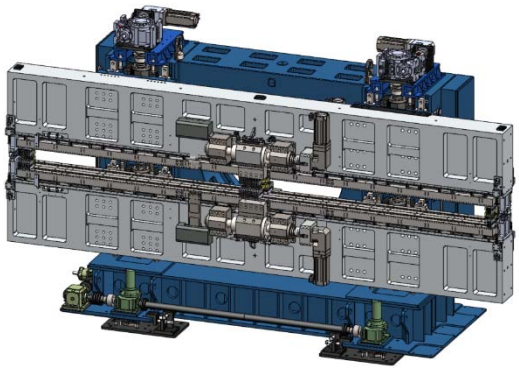
重金屬閥門設計(左)、高熱載吸收器設計(中)、光遮罩吸收器設計 (右)

- 磁鐵建置

完成橢圓極化聚頻磁鐵 EPU56 機械結構和永久磁石的購案發包(如下圖)，依照規格書需求，進行生產期程表的制定、細部工程圖的審核和討論、加工工法的制定和討論、原廠供貨廠商的說明和時程規劃等工程執行之前置工作等確認皆已完成。永久磁石的購案亦順利完成發包，依照規格書要求，完成磁石生產期程表的制定、磁場量測需求的說明、磁石品質數據整理和說明等工作確認。



EPU56 磁石設計



EPU56 機械結構

－ 光束線建置

上半年度完成一個光學鏡真空腔體與兩個光束線光點檢測真空腔體設計，以及主動式彎曲調整系統機構設計，並配合理論模擬結果以檢視主動式彎曲調整機構之作動行為與施力位置對光學鏡之曲率及 Slope error 的影響。下半年度完成 PGM 內 Invar 軌道量測及分析，使其玻璃表面誤差小於 10 um。並針對超高真空腔體進行安裝測試，並配合此測試結果更新再聚焦鏡箱真空腔體設計。現已完成再聚焦鏡箱真空腔體設計與請購，亦進行六軸移動平台、光學鏡片、馬達控制器及馬達詢價，預計 111 年初進行採購。光學鏡片組裝區刻正施工中，預計 111 年第一季完成，屆時將有助光束線光學元件組裝。

(二) 前瞻半導體臨場檢測技術建置
(前瞻基礎建設計畫/突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代計畫)

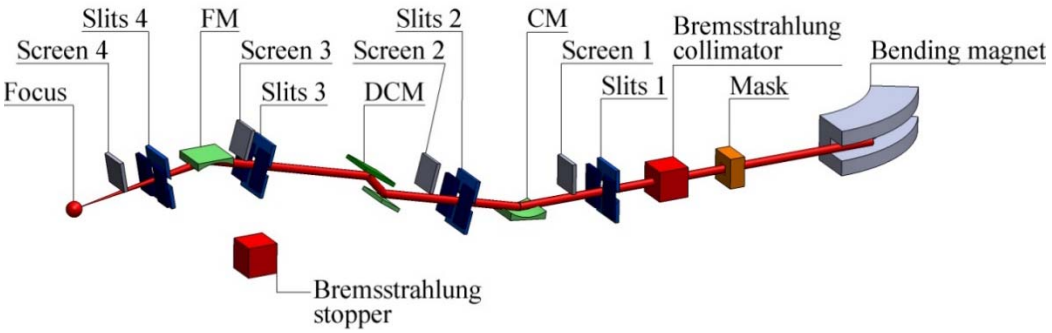
本計畫係規劃在台灣光子源(TPS)建置半導體二維薄膜繞射光束線實驗設施及半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗站，以發展非破壞性的高空間-時間解析力的精準標靶式 X 光檢測技術。本(110)年度主要工作為進行半導體二維薄膜繞射光束線實驗設施(含光束線及實驗站)，及半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗站之規劃設計與光學元件設備之購置。截至 110 年 12 月，相關計畫執行進度及成果敘述如下：

1. 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)光束線及實驗站(TPS 20A)

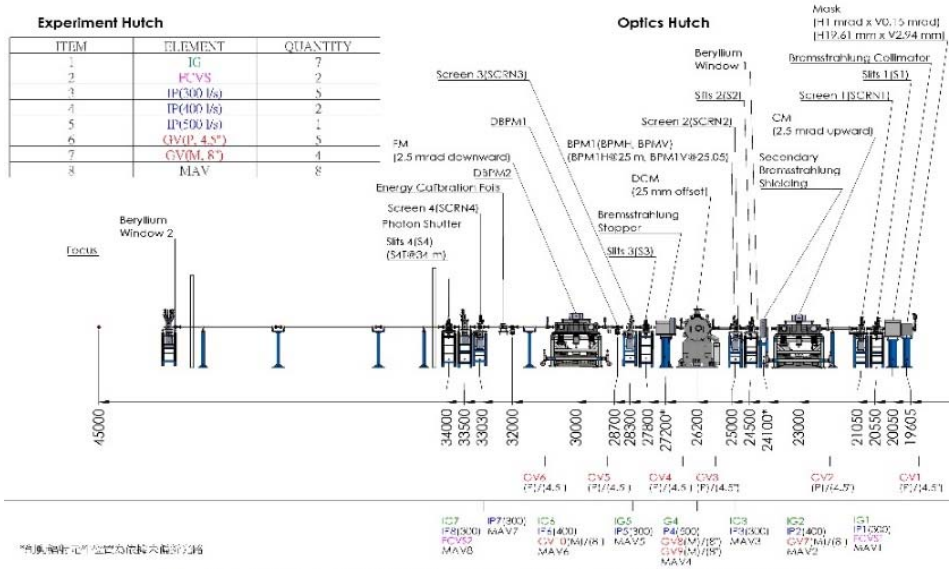
- 完成半導體二維薄膜繞射光束線之設計報告書，內容包含科學契機、光源、光束線設計、預期效果、實驗站設計以及預算估計等，並送交國外大型同步輻射設施專家審核完成並取得三位專家回覆意見，已根據專家建議進行更新設計。

- 完成半導體二維薄膜繞射檢測技術之光學元件概念設計(下圖)，白光由偏轉磁鐵產生後，以準直鏡(collimating mirror, CM)進行接光並且減少垂直方向 X 光的發散度，隨後進入雙晶單光儀(Double-crystal monochromator, DCM)選擇單一能量的 X 光，可選擇能量範圍從 10 到 30keV，最後由聚焦鏡(Focusing mirror, FM)進行水平以及垂直方向的 X 光聚焦，聚焦於樣品位置(45 公尺處)，X 光光點尺寸大約 300 微米乘以 300 微米。



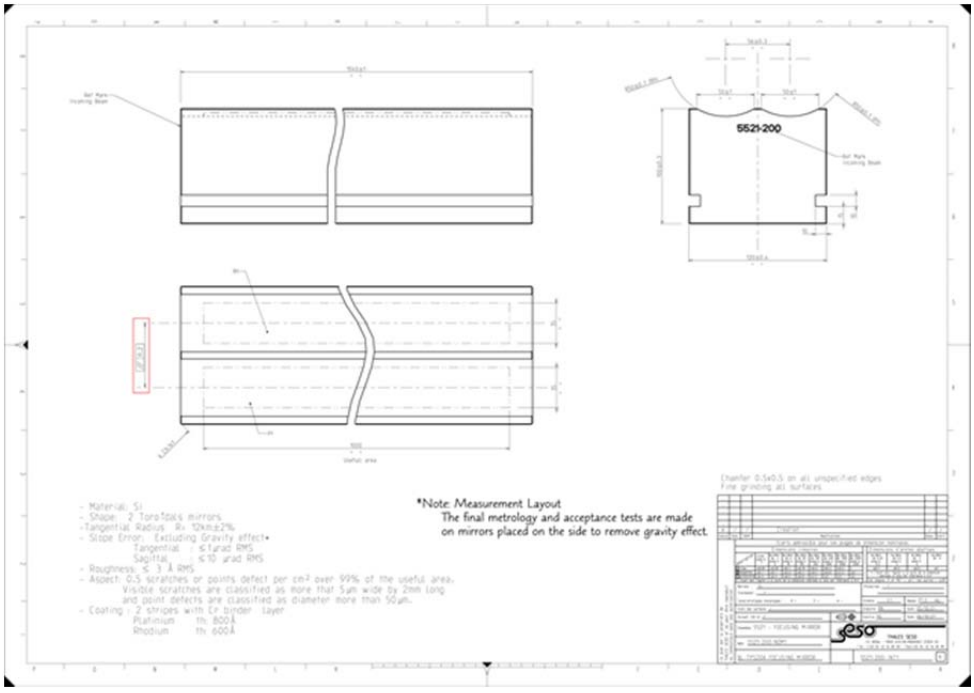
半導體二維薄膜繞射光束線光學元件規劃設計圖

- 依規劃設計及相關參數完成重要光學元件：準直鏡面/鏡箱、聚焦鏡面/鏡箱、雙晶體單光儀及之設計細節，及發包採購。

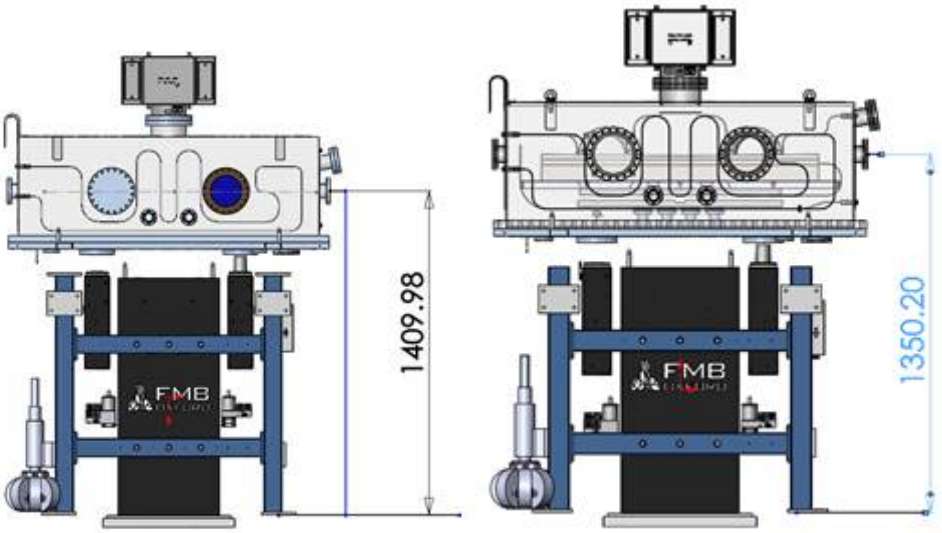


圖一 TPS 20A光束線元件名稱、位置、閥門及真空計畫面(20210223)

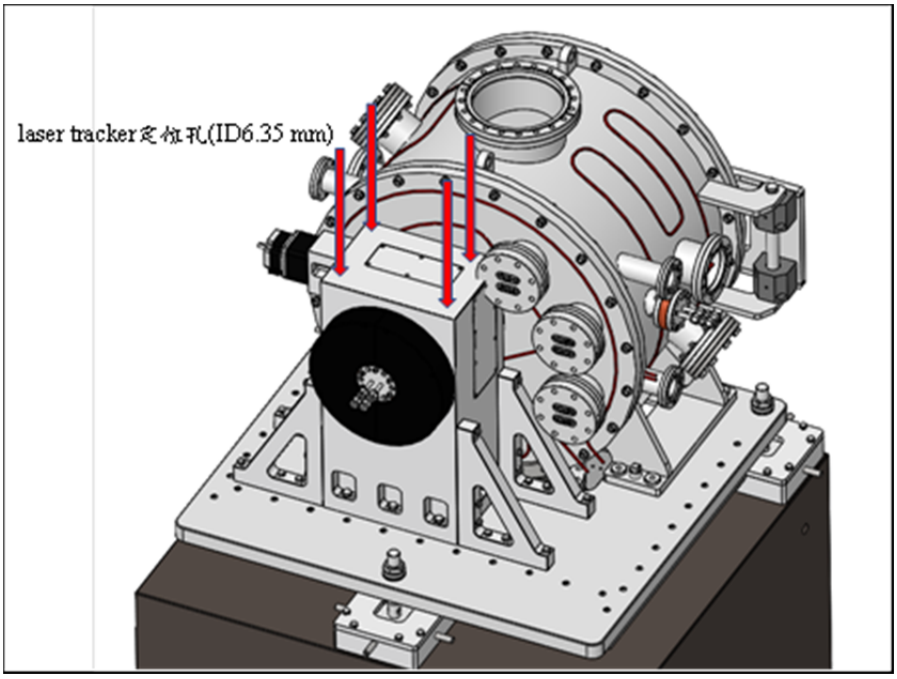
半導體二維薄膜繞射檢測技術之各元件的名稱、位置及真空計設計圖面



準直鏡面與聚焦鏡面設計圖

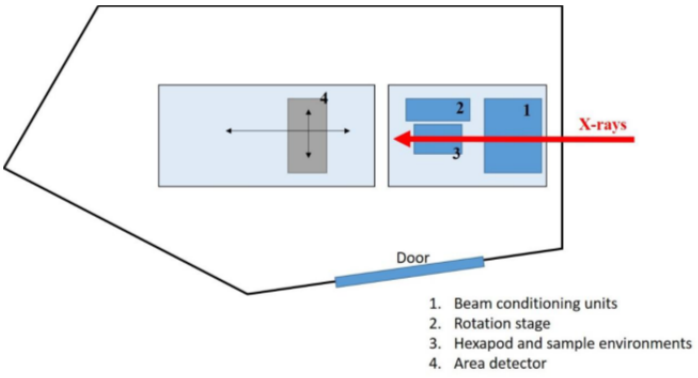


準直鏡箱 3D 設計圖　　聚焦鏡箱



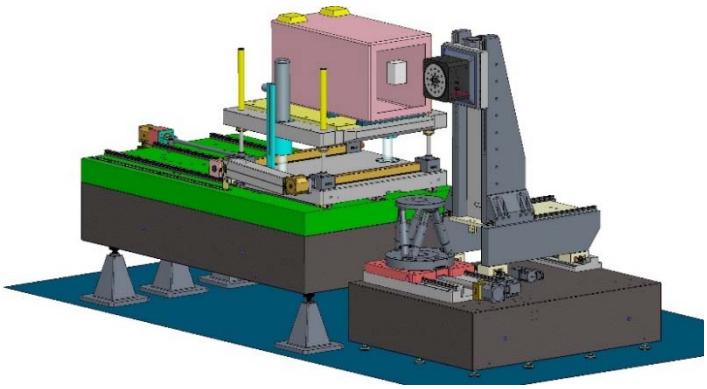
雙晶體單光儀之 3D 設計圖

- 完成半導體二維薄膜繞射檢測技術之實驗站概念設計及整體規劃，由一大型二維偵檢器搭配多功能實驗站組成，預計 111 年開始採購相關設備。實驗站平面設計如下圖所示，主要由一 X 光控制系統、樣品載台以及大型二維偵檢器控制桌組成。X 光控制系統包含 shutter、衰減片、狹縫、intensity monitor 以及準直器，用來控制入射樣品的 X 光條件以及盡可能減少不必要的空氣散射。



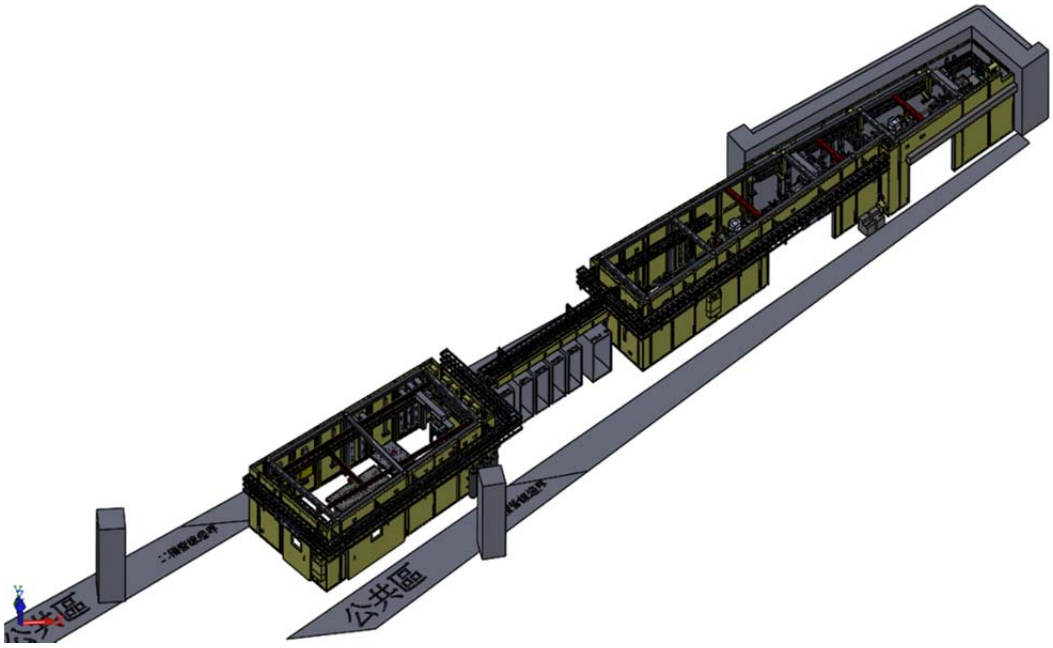
半導體二維薄膜繞射實驗站平面設計

- 完成樣品載台與大型二維偵檢器控制桌設計圖如下。樣品載台由快速旋轉的毛細管載台與搭載各種環境設備的六軸平台組成，預計能夠進行 Capillary powder diffraction (1. RT 2. Cryostream 3. Hot-air blower) 、 Grazing incidence diffraction (Horizontal reflection)、A large quantities of powder samples (Transmission type)、Battery (multi-cell)、DynaFlow cryostat、Gas loading system、Electrochemistry (Vertical reflection)、High pressure、Anton Paar furnace 等臨場實驗架設。



樣品載台與大型二維偵檢器控制桌設計圖

- 為預防疫情起伏衝擊，導致晶片或人力短缺之影響，提前執行輻射屏蔽屋之建置(原訂於 111 年執行)，目前已完成輻射屏蔽屋之細節規劃，分成光束線輻射屏蔽屋、實驗站輻射屏蔽屋以及實驗數據區等，預定 111 年上半年可完成建造工作。

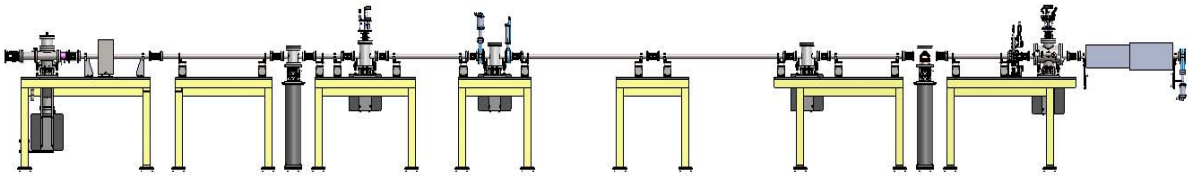


輻射屏蔽屋設計圖

- 在學術發展方面,於計畫執行中發展客製化之工藝整合技術與光束線實驗技術,藉以開發可在實際空間與動量空間對先進材料物性和化性功能進行高影像解析或時間解析的分析技術。由於高解析探測的特徵是能夠對微奈米尺度的物件進行分析,在相關分析中加入物性、化性、甚至時間解析的能力,需要諸多專業技整合,透過形成聯合實驗室,預計可有效發展整合資源效益。
- 在人才培育方面,目前全世界產學研界皆因數位科技的需求而對儀器開發與實驗技術人才有很大的需求,然而此類人才涉及跨專業整合而不易培養。透過本計畫在整合開發儀器與建置實驗設施的過程中,培養高階儀器技術人才及研發能力,預期能提升我國科技實力與學術研發的競爭力。

(2)前端區(TPS 20A)

- 完成前端區真空系統設計定案(下圖),並進行真空計、幫浦、質譜儀、真空腔等零組件及安全連鎖系統設備之購置。



前端區真空系統

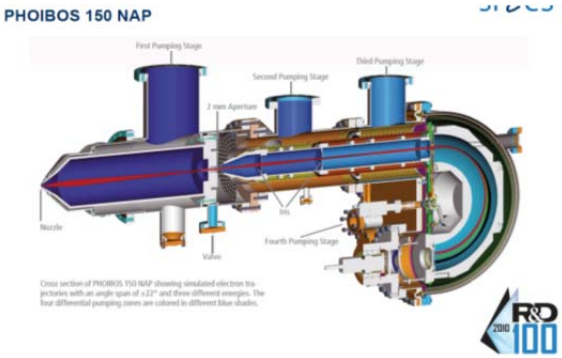
- 於儲存環外完成各段真空子系統測試，並於 11 月份 TPS 長停機期間由環場天車將各段真空子系統吊入 TPS 儲存環內完成雷射定位及真空系統串接，從儲存環閥門連接至光束線實驗站閥門。完成前端區真空系統組裝及測試。
- 完成 TPS 20A 前端區安全連鎖系統控制程式，並利用 White Box 模擬系統測試完成，控制訊號線已製作佈署完成。此系統可藉以讀取真空氣壓值、光子遮斷器、重金屬閥門等訊號來判斷異常狀態，並有相對應的安全保護動作，可以避免因不當操作或未達滿足條件等因素而造成重要元件損壞與保護相關人員安全。

安全連鎖控制系統機櫃

- 在技術創新方面，前端區元件除了現有規格品直接採買以外，大部分真空元件皆由相關同仁設計完成，如高熱載吸收器元件為針對不同系統以及遮擋不同光能量而設計，由國內配合廠商加工製造完成，異種金屬介面的接合也由中心內部或是國內配合廠商進行真空硬焊完成。有助於提升相關同仁對真空系統及元件設計的技術創新。

2. 半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗站(TPS 47A)

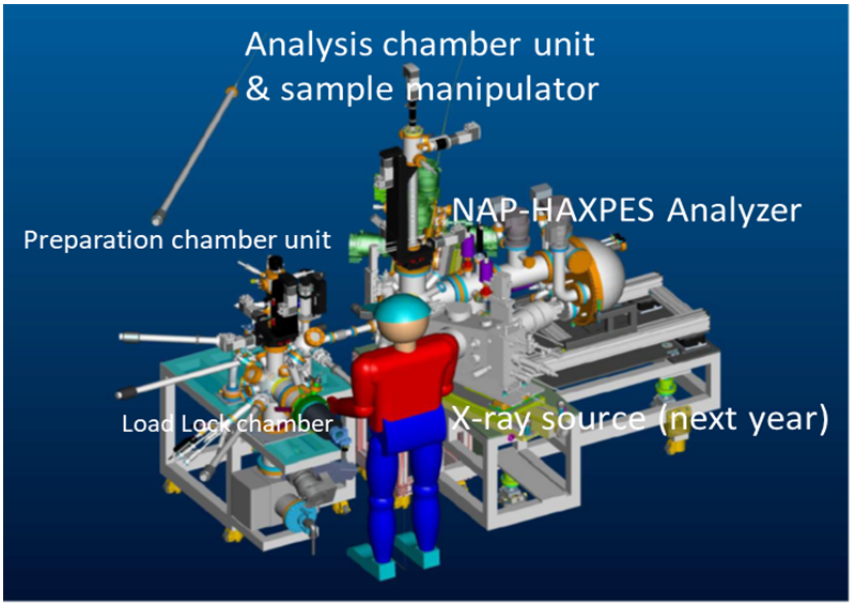
- 確認硬 X 光光電子能量分析儀系統與實驗站的各項參數，完成半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗站設計報告書。



光電子能量分析儀

- 有鑑於國際間受 COVID-19 疫情管制影響所及，盤點整理須購置的儀器設備，提早執行交貨期程較長的購案(如，高能光電子能量分析儀)，以降低國際採購的交貨延遲。

- 完成高階光電子能量分析儀主系統的設計與發包採購，預計可成為世界第一座可切換不同近室壓與超高真空工作模式之高能 X 光光電子能譜實驗站，能量範圍涵蓋 0-10keV，能量解析度達 50meV，在未來搭配 TPS47A 高亮度與高解析光束線之後，可以成為世界高能量解析度與高靈敏度高能光電子能譜實驗站之一，可量測 2 奈米尺度之半導體材料與元件光電子能譜，為國內外產學研發展次世代半導體有所助益。



高能 X 光光電子能譜實驗站示意圖

- 在學術研發方面，預計在高能光電子能譜檢測分析系統建造完成後，可藉由高能量高穿透力、高靈敏度與非破壞性檢測等優點，提供台灣學術界非破壞性且高價態靈敏度的研究分析工具，有助於半導體材料與元件的研究應用，例如二維拓譜材料、觸媒研發、能源材料等，對於發展次世代半導體材料與奈米元件極有助益。
- 在技術創新方面，高階 X 光光電子能譜實驗站預計將是世界第一座可以快速更換實驗腔體(在超高真空腔體與臨場電化學腔體進行快速切換)的高能光電子能譜儀分析設施，能量範圍可涵蓋 0-10keV，能量解析度可達 50meV。將提供給台灣用戶與廠商不同且多樣化的研究環境，並且搭配不同的臨場量測環境，可以支援更廣泛的研究課題與提供更多樣化動態量測與檢測。

參、決算概要

一、收支營運實況

(一)業務收入 19 億 4,736 萬 1,205 元，項目包括：

1、政府機關(構)公務預算補助經費 17 億 7,972 萬 8,398 元

2、政府機關(構)補助專題研究計畫 1 億 2,446 萬 6,696 元

3、民間委辦計畫 1,944 萬 1,557 元

4、民間個案服務 150 萬 7,131 元

5、其他業務收入 2,221 萬 7,423 元

(二)業務成本與費用 20 億 6,238 萬 6,607 元，項目包括：

1、政府機關(構)公務預算捐補助經費 19 億 160 萬 6,472 元

2、政府機關(構)補助專題研究計畫 1 億 2,460 萬 4,408 元

3、民間委辦計畫 1,682 萬 5,234 元

4、民間個案服務 33 萬 3,230 元

5、其他業務費用 1,901 萬 7,263 元

(三)業務收支相抵短絀計 1 億 1,502 萬 5,402 元，另加上業務外收支淨額 522 萬 4,338 元，合計本期短絀 1 億 980 萬 1,064 元。

(詳參收支營運表 119 頁)

二、現金流量實況

期初現金計 3 億 3,845 萬 7,193 元，110 年度現金淨流入數 1 億 4,962 萬 5,218 元，期末現金計 4 億 8,808 萬 2,411 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 3,081 萬 9,831 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 5 億 709 萬 4,817 元，主要為 110 年度增購不動產及設備。

(三)籌資活動之現金流入數 18 億 8,753 萬 9,866 元，主要為遞延受贈收入增加。

(詳參現金流量表 120 頁)

三、淨值變動實況

期初淨值計 47 億 7,128 萬 7,926 元，110 年度短絀 1 億 980 萬 1,064 元，期末淨值計 46 億 6,148 萬 6,862 元。

(詳參淨值變動表 121 頁)

四、資產負債實況

(一)資產總計 85 億 8,062 萬 8,992 元，項目包括：

1、流動資產 5 億 9,174 萬 7,620 元
2、長期應收款及準備金 5億176萬8,375元
3、不動產及設備 74 億 8,702 萬 3,497 元
4、其他資產 8 萬 9,500 元

(二)負債總計 39 億 1,914 萬 2,130 元，項目包括：

1、流動負債 1 億 7,230 萬 1,828 元
2、其他負債 37 億 4,684 萬 302 元

(詳參資產負債表 122~123 頁)

肆、其他

一、政府機關(構)預算補助營運經費 17 億 3,057 萬 4,000 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 3 億 836 萬 8,000 元)，年終結餘繳庫數 190 萬 4,367 元，執行率為 99.89%；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 7,127 萬 6,121 元。

二、年度執行政府機關(構) 補助專題研究計畫 127 件，執行經費 1 億 2,460 萬 4,408 元(詳政府機關(構)補助專題計畫支出明細表 131~122 頁)。民間委辦計畫 25 件，執行經費 1,682 萬 5,234 元(詳民間委辦計畫支出明細表 138 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	79,722,216
超過 1 年但未超過 5 年	318,888,864
合計	398,611,080

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 110 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)	比較增減(-) % (4)=(3)/(2)*100
1,912,084,619	收入	1,952,605,343	2,035,508,000	-82,902,657	-4.07
1,906,585,734	業務收入	1,947,361,205	2,030,758,000	-83,396,795	-4.11
1,871,787,525	政府機關(構)補助預算收入	1,904,195,094	1,990,258,000	-86,062,906	-4.32
12,470,165	委辦計畫服務收入	19,441,557	20,500,000	-1,058,443	-5.16
1,942,418	個案服務收入	1,507,131	500,000	1,007,131	201.43
20,385,626	其他業務收入	22,217,423	19,500,000	2,717,423	13.94
5,498,885	業務外收入	5,244,138	4,750,000	494,138	10.4
2,026,507,129	成本與費用	2,062,406,407	2,153,764,000	-91,357,593	-4.24
2,026,493,386	業務成本與費用	2,062,386,607	2,153,764,000	-91,377,393	-4.24
1,994,624,224	政府機關(構)補助預算費用	2,026,210,880	2,114,167,000	-87,956,120	-4.16
11,109,702	委辦計畫服務費用	16,825,234	20,500,000	-3,674,766	-17.93
1,094,188	個案服務費用	333,230	500,000	-166,770	-33.35
19,665,272	其他業務費用	19,017,263	18,597,000	420,263	2.26
13,743	業務外費用	19,800	0	19,800	NA
(114,422,510)	本期短絀	(109,801,064)	(118,256,000)	8,454,936	-7.15

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 號函及科技部 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 123,909,494 元，排除此影響數，本期結餘為 14,108,430 元。

財團法人國家同步輻射研究中心

現 金 流 量 表

中華民國 110 年度　　單位：新臺幣元

項　　目	決　算　數	預　算　數	比較增減(-)	
			金額	%
	(1)	(2)	(3)=(1)-(2)	(4)=(3)/(2)*100
業務活動之現金流量				
稅前短絀	(109,801,064)	(118,256,000)	8,454,936	-7.15
利息股利之調整	(4,406,509)	(4,600,000)	193,491	-4.21
未計利息股利之稅前短絀	(114,207,573)	(122,856,000)	8,648,427	-7.04
調整項目：				
折舊	766,678,153	786,543,000	-19,864,847	-2.53
處理資產短絀	82,270	0	82,270	NA
應收帳款	(388,695)	0	-388,695	NA
其他應收款	(1,454,815)	0	-1,454,815	NA
預付款項	(5,038,549)	0	-5,038,549	NA
其他流動資產	232,602	0	232,602	NA
應付款項	5,075,131	0	5,075,131	NA
預收款項	291,331	0	291,331	NA
其他流動負債	21,043,556	0	21,043,556	NA
遞延受贈收入轉列收入	(1,903,133,242)	(662,634,000)	-1,240,499,242	187.21
業務活動之淨現金流(出)入	(1,230,819,831)	1,053,000	-1,231,872,831	-116,986.97
投資活動之現金流量				
增置不動產及設備	(511,421,826)	(541,972,000)	30,550,174	-5.64
存出保證金增加	(79,500)	0	-79,500	NA
收取利息	4,406,509	4,600,000	-193,491	-4.21
投資活動之淨現金流出	(507,094,817)	(537,372,000)	30,277,183	-5.63
籌資活動之現金流量				
遞延受贈收入增加	1,881,496,190	541,972,000	1,339,524,190	247.16
減少存入保證金	(10,738,521)	0	-10,738,521	NA
增加存入保證金	16,782,197	0	16,782,197	NA
籌資活動之淨現金流入	1,887,539,866	541,972,000	1,345,567,866	248.27
現金及約當現金之淨增	149,625,218	5,653,000	143,972,218	2,546.83
期初現金及約當現金	338,457,193	234,708,000	103,749,193	44.20
期末現金及約當現金	488,082,411	240,361,000	247,721,411	103.06

財團法人國家同步輻射研究中心

淨 值 變 動 表

中華民國 110 年度　　單位：新臺幣元

科　　目	期初餘額 (1)	本年度變動 增加 (2)	本年度變動 減少 (3)	期末餘額 (4)=(1)+(2)-(3)	說　　明
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 號函及科技部 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)	(938,814,293)	0	(109,801,064)	(1,048,615,357)	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 110 年該等財產之累積折舊影響數為 1,225,303,001 元，排除此影響數，中心累積賸餘為 176,687,644 元。 2.上述之財產本年度折舊影響數 123,909,494 元，其他業務收支及孳息收入之本年度結餘為 14,108,430 元，本年度淨累積短絀 109,801,064 元。
餘(絀)小計	(938,814,293)	0	(109,801,064)	(1,048,615,357)	
合　計	4,771,287,926	0	(109,801,064)	4,661,486,862	

財團法人國家同步輻射研究中心

資 產 負 債 表

中華民國 110 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	488,082,411	338,457,193	149,625,218	44.21
應收票據及帳款	2,038,593	1,474,898	563,695	38.22
其他應收款	56,016,459	54,561,644	1,454,815	2.67
預付款項	45,596,570	40,558,021	5,038,549	12.42
其他流動資產	13,587	246,189	-232,602	-94.48
流動資產合計	591,747,620	435,297,945	156,449,675	35.94
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	1,768,375	1,621,284	147,091	9.07
長期應收款及準備金合計	501,768,375	501,621,284	147,091	0.03
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	11,075,026,629	10,785,158,820	289,867,809	2.69
資訊設備	569,892,102	539,138,452	30,753,650	5.70
交通運輸設備	194,963,799	194,816,594	147,205	0.08
其他設備	219,101,968	206,014,086	13,087,882	6.35
減：累計折舊	(9,408,281,584)	(8,735,492,880)	-672,788,704	7.70
購建中固定資產	580,987,398	484,817,248	96,170,150	19.84
不動產及設備淨額	7,487,023,497	7,729,785,505	-242,762,008	-3.14
其他資產				
存出保證金	89,500	10,000	79,500	795.00
其他資產合計	89,500	10,000	79,500	795.00
資產合計	8,580,628,992	8,666,714,734	-86,085,742	-0.99

財團法人國家同步輻射研究中心

資 產 負 債 表

中華民國 110 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)	比較增減(-) % (4)=(3)/(2)*100
負　　債				
流動負債				
應付款項	68,871,042	63,795,911	5,075,131	7.96
預收款項	5,404,359	5,113,028	291,331	5.70
遞延受贈收入	49,405,521	45,827,020	3,578,501	7.81
其他流動負債	48,620,906	16,683,890	31,937,016	191.42
流動負債合計	172,301,828	131,419,849	40,881,979	31.11
其他負債				
遞延受贈收入	3,724,219,872	3,747,605,205	-23,385,333	-0.62
存入保證金	22,620,430	16,401,754	6,218,676	37.91
其他負債合計	3,746,840,302	3,764,006,959	-17,166,657	-0.46
負債合計	3,919,142,130	3,895,426,808	23,715,322	0.61
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	(1,048,615,357)	(938,814,293)	-109,801,064	11.70
淨值合計	4,661,486,862	4,771,287,926	-109,801,064	-2.30
負債及淨值合計	8,580,628,992	8,666,714,734	-86,085,742	-0.99

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 110 年度　　單位：新臺幣元

科目	決算數 (1)	預算數 (2)	比較增(減) 金額 (3)=(1)-(2)	比較增(減) % (4)=(3)/(2)*100	說明
政府機關(構)補助預算收入	1,904,195,094	1,990,258,000	-86,062,906	-4.32	
政府機關(構)公務補助預算收入	1,779,728,398	1,882,216,000	-102,487,602	-5.45	
政府機關(構)科發基金補助預算收入	124,466,696	108,042,000	16,424,696	15.20	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109年度之案件延至110年度執行所致。
委辦計畫服務收入	19,441,557	20,500,000	-1,058,443	-5.16	
民間委辦計畫服務收入	19,441,557	20,500,000	-1,058,443	-5.16	
個案服務收入	1,507,131	500,000	1,007,131	201.43	
民間個案服務收入	1,507,131	500,000	1,007,131	201.43	民間個案服務收入決算較預算增加，主要係民間計畫衍生之技轉較原預算估列增加之故。
其他業務收入	22,217,423	19,500,000	2,717,423	13.94	其他業務收入決算增減說明:
場地管理收入	3,527,131	6,000,000	-2,472,869	-41.21	場地管理收入決算較預算減少，主要係受COVID-19疫情衝擊及配合政府防疫政策，以致招待所住房率大幅下滑。
其他業務收入	18,690,292	13,500,000	5,190,292	38.45	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	5,244,138	4,750,000	494,138	10.40	業務外收入決算增減說明:
利息收入	4,406,509	4,600,000	-193,491	-4.21	其他業務外收入增加主要係處分財產報廢收入較預算增加所致。
其他業務外收入	837,629	150,000	687,629	458.42	
合　計	1,952,605,343	2,035,508,000	-82,902,657	-4.07	

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 110 年度　　單位：新臺幣元

科目	決算數 (1)	預算數 (2)	比較增(減) 金額 (3)=(1)-(2)	比較增(減) % (4)=(3)/(2)*100	說明
政府機關(構)補助預算費用	2,026,210,880	2,114,167,000	-87,956,120	-4.16	
政府機關(構)公務補助預算支出	1,901,606,472	2,005,987,000	-104,380,528	-5.20	政府機關(構)公務補助預算支出預決算增減說明:
人事費	561,363,564	562,000,000	-636,436	-0.11	材料及用品費減少，主要係撙節支出，流用至計畫所需資本門所致。
材料及用品費	155,728,631	198,381,000	-42,652,369	-21.50	修繕養護費增加、業務費減少，主要係業務費撙節支出，流用至計畫所需之修繕養護費及資本門所致。
修繕養護費	65,978,874	58,522,000	7,456,874	12.74	
業務費	399,348,374	444,199,000	-44,850,626	-10.10	
折舊與攤銷	719,104,759	742,185,000	-23,080,241	-3.11	損失與賠償減少主要係報廢財產損失較預算減少之故。
損失與賠償	82,270	700,000	-617,730	-88.25	
政府機關(構)科發基金補助預算支出	124,604,408	108,180,000	16,424,408	15.18	政府機關(構)科發基金支出決算增減說明:
人事費	62,091,835	42,417,000	19,674,835	46.38	人事費增加、業務費減少，主要係 110 年專題計畫專任助理實際進用較預估增加，預算低估人事費、高估業務費所致。
業務費	20,358,079	24,252,000	-3,893,921	-16.06	
折舊與攤銷	42,154,494	41,511,000	643,494	1.55	
委辦計畫服務費用	16,825,234	20,500,000	-3,674,766	-17.93	
民間委辦計畫服務支出	16,825,234	20,500,000	-3,674,766	-17.93	民間委辦計畫服務支出決算較預算減少，主要係受 COVID-19 疫情影響，部分計畫執行進度落後之故，以及預算高估人事費、低估折舊與攤銷所致。
人事費	3,178,481	8,504,000	-5,325,519	-62.62	
業務費	12,436,559	11,996,000	440,559	3.67	
折舊與攤銷	1,210,194	0	1,210,194	NA	

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 110 年度　　單位：新臺幣元

科　　目	決　算　數 (1)	預　算　數 (2)	比較增(減) 金　額 (3)=(1)-(2)	比較增(減) % (4)=(3)/(2)*100	說　　明
個案服務費用	333,230	500,000	-166,770	-33.35	
民間個案服務支出	333,230	500,000	-166,770	-33.35	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。
人事費	333,230	450,000	-116,770	-25.95	
業務費	0	50,000	-50,000	-100.00	
其他業務費用	19,017,263	18,597,000	420,263	2.26	其他業務費用決算增減說明:
人事費	4,386,391	3,250,000	1,136,391	34.97	人事費增加主要係新增定期人力支用之人事費較預算增加之故。
業務費	10,422,166	12,500,000	-2,077,834	-16.62	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。
折舊與攤銷	4,208,706	2,847,000	1,361,706	47.83	折舊與攤銷增加主要係分攤公務折舊較預算增加之故。
業務外費用	19,800	0	19,800	N/A	
合　計	2,062,406,407	2,153,764,000	-91,357,593	-4.24	

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 110 年度　　單位：新臺幣元

科　　目	決 算 數 (1)	預 算 數 (2)	比較增(減) 金額 (3)=(1)-(2)	比較增(減) % (4)=(3)/(2)*100	說　　明
有形資產					
機械設備	457,261,508	489,739,000	-32,477,492	-6.63	
資訊設備	42,113,814	45,670,000	-3,556,186	-7.79	
交通運輸設備	156,475	0	156,475	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	11,890,029	6,563,000	5,327,029	81.17	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	511,421,826	541,972,000	-30,550,174	-5.64	

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 110 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:							
科技部	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

参 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 110 年度　　單位：人

職類（稱）	決算數 (1)	預算數 (2)	比較增(減) (3)=(1)-(2)	說明
研究員級(含)以上	27	27	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	64	3	
助研究員級	105	114	-9	
研究助理級	58	61	-3	
管理師	12	11	1	
副管理師	22	27	-5	
助管理師	13	12	1	
管理員	7	8	-1	
合計	311	324	-13	

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 110 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)	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)	(3)=(1)-(2)	
研究員/工程師以上	62,256,069	2,415,938	0	7,820,424	4,514,803	4,060,485	0	507,725	81,575,444	60,408,000	0	0	7,426,000	4,303,000	3,564,000	0	2,357,000	78,058,000	3,517,444	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。
副研究員/副工程師	111,678,192	4,567,982	0	13,396,855	8,355,622	8,473,904	0	1,161,675	147,634,230	106,300,000	1,233,000	0	15,654,000	7,607,000	8,782,000	0	4,912,000	144,488,000	3,146,230	
助研究員/助工程師	135,997,709	6,848,980	0	17,410,848	11,067,010	12,602,850	0	1,519,983	185,447,380	147,015,000	1,134,000	0	13,279,000	11,305,000	10,390,000	0	5,780,000	188,903,000	-3,455,620	獎金較預算數增加：主要係人員調薪幅度增加致總獎金增加。
研究助理/工程助理	53,089,429	3,219,482	0	6,880,894	3,902,058	5,242,281	0	1,045,589	73,379,733	52,769,000	1,443,000	0	7,471,000	3,837,000	4,862,000	0	2,130,000	72,512,000	867,733	退休-卹償金及資遣費較預算數增加：主要係進用外籍員工增加，依勞工退休準備金法令規範，提撥舊制人員退休準備金之故。
管理師	16,994,172	478,007	0	2,149,592	1,282,921	1,375,476	0	210,375	22,490,543	16,871,000	400,000	0	1,913,000	1,096,000	1,205,000	0	628,000	22,113,000	377,543	
副管理師	24,003,027	1,034,307	0	2,933,178	1,800,979	2,272,667	0	390,456	32,434,614	25,866,000	850,000	0	3,271,000	1,871,000	2,432,000	0	1,087,000	35,377,000	-2,942,386	分擔保險費較預算數增加：係因健保費於 110 年 1 月 1 日起調漲費率，致保險費用增加。
助管理師	8,841,636	145,590	0	1,136,850	624,705	963,259	0	203,211	11,915,251	9,431,000	750,000	0	780,000	951,000	971,000	0	379,000	13,262,000	-1,346,749	
管理員	4,704,506	191,586	0	588,810	328,152	530,790	0	142,525	6,486,369	4,536,000	959,000	0	555,000	389,000	568,000	0	280,000	7,287,000	-800,631	
合計	417,564,740	18,901,872	0	52,317,451	31,876,250	35,521,712	0	5,181,539	561,363,564	423,196,000	6,769,000	0	50,349,000	31,359,000	32,774,000	0	17,553,000	562,000,000	-636,436	

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110年1月1日起至 110年12月31日　　單位：新臺幣元

計畫名稱	經費來源	本年度支出
鐵電/半導體異質磊晶結構之物性研究(106-2112-M-213-006-MY3)	科技部	50,437
應用台灣光子源之軟 X 光非彈性能譜及同調散射實驗研究(106-2112-M-213-008-MY3)	科技部	576,042
二維材料、拓樸材料與異質結構之電子結構的探測與調控(107-2112-M-213-001-MY3)	科技部	1,143,251
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)	科技部	1,447,613
以軟X光能譜學探討量子材料的衍生現象(107-2112-M-213-004-MY3)	科技部	1,105,477
調控有機-二維薄膜之異質接面混層以改質激化有機自旋極化界面(107-2112-M-213-005-MY3)	科技部	1,461,525
利用近室壓 X 光光電子能譜探究奈米顆粒進行催化反應的機制(107-2113-M-213-004-MY2)	科技部	112,752
透明性和可撓性超級電容器:層級性功能結構電極設計與其高電化學效能研究(107-2221-E-213-002-MY3)	科技部	1,090,613
惡性瘧原蟲中葡萄糖 6-磷酸-1-脫氫酶/6-磷酸葡糖酸內酯酶和 6-磷酸葡萄糖酸脫氫酶與潛在抗瘧藥物目標之結構和功能研究(107-2923-B-213-001-MY3)	科技部	169,100
非費米液體中磁相變伴隨電子結構之演化(108-2112-M-213-001-MY3)	科技部	1,085,893
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)	科技部	1,706,806
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)	科技部	2,575,726
運用同步 X 光能譜對太陽能轉化和光催化材料之研究(1/3)(108-2112-M-213-007-)	科技部	133,662
凡德瓦混成系統之電子及化學結構研究(108-2112-M-213-008-MY3)	科技部	2,166,057
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)	科技部	1,848,709
線型電子束微波源輻射機制與應用研究(二)(108-2112-M-213-014)	科技部	2,697
CriegeeintermediateCH2OO 之生成以及與二氧化硫和水分子二聚物反應之動態學研究(3/3)(108-2113-M-213-001-)	科技部	515,418
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(1/2)(108-2113-M-213-004-)	科技部	10,688
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	科技部	85,931

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110 年1 月1 日起至 110 年12 月31 日　　單位：新臺幣元

計 畫 名 稱	經費來源	本年度支出
Ⅱ(108-2113-M-213-005-)		
奈米角解析光電子能譜光束線 TPS39A 實驗站的第二期發展與化學、空間、自旋、角解析光電子譜對量子材料與磁性薄膜的研究(2/3)(108-2119-M-007-011-MY3)	科技部	1,100,001
雙腔型超導共振腔彈塑性變形與高頻電磁場特性變化研究(108-2221-E-213-001-)	科技部	23,656
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)	科技部	1,370,508
台澳中子研究技術之推廣及用戶培育計畫(1/2)(108-2739-M-213-001-)	科技部	936,231
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(2/4)(108-2923-M-213-001)	科技部	729,805
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(III)(2/2)(109-2112-M-213-001-)	科技部	985,030
以實作式近常壓 X 射線光電子能譜術研究奈米尺度的光催化(2/2)(109-2112-M-213-003-)	科技部	1,111,922
以小角度 X 光散射研究水溶液中奈米藥物載體聚乙二醇化磷脂質的結構及其對光敏感性藥物釋放之動態行為(109-2112-M-213-004-)	科技部	915,925
利用多功能硬 X 光奈米探測研究新穎微奈米發光材料的光電物理特性(109-2112-M-213-005-)	科技部	1,012,064
利用近室壓 X 光光電子能譜探究電催化劑於原位操作下表面催化反應機制(109-2112-M-213-006-)	科技部	679,285
SiGe(001)-2x1 之表面電子結構,氧化與氫化實驗,以及高介電質氧化物介面電子結構研究(109-2112-M-213-007-)	科技部	424,100
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-)	科技部	162,850
奈米磊晶薄膜結構之 X 光散射研究(109-2112-M-213-009-)	科技部	761,937
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)	科技部	1,302,246
運用同步 X 光能譜對太陽能轉化和光催化材料之研究(2/3)(109-2112-M-213-012-)	科技部	605,635
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)	科技部	414,383
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-)	科技部	627,542

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110 年1 月1 日起至 110 年12 月31 日　　單位：新臺幣元

計 畫 名 稱	經費來源	本年度支出
源自生物質廢物的單原子催化劑於氧還原反應之應用:設計、合成策略、效能及電子結構(109-2113-M-213-002-)	科技部	458,775
星際間複雜有機分子的形成反應與演化(1/2)(109-2113-M-213-003-)	科技部	312,921
同時偵測胜?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-)	科技部	632,108
臭氧與烯類分子反應生成 Criegeeintermediates 之研究(109-2113-M-213-005-)	科技部	469,546
利用同步輻射技術以探討恐龍至鳥類的牙齒與骨組織演化研究(2)(109-2116-M-213-001-)	科技部	440,618
學門主題式計畫-兆赫波段極限雷射(1/3)(109-2221-E-007-110)	科技部	263,432
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-)	科技部	202,933
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)	科技部	1,091,460
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)	科技部	1,359,847
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(2/5)(109-2639-M-009-001-ASP)	科技部	1,658,997
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-)	科技部	1,374,375
同步輻射蛋白質結晶學核心設施(109-2740-B-213-001)	科技部	8,112,619
紅外蠟吸附動力學結合人工智慧病理分析系統輔助進行性的腎炎診斷及預後評估(2/2)(109-2911-I-213-502)	科技部	40,000
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)	科技部	723,692
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-)	科技部	555,129
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-)	科技部	537,650
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)	科技部	417,280
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-)	科技部	760,780
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-)	科技部	283,626

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110 年1 月1 日起至 110 年12 月31 日　　單位：新臺幣元

計畫名稱	經費來源	本年度支出
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-)	科技部	283,135
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-)	科技部	299,900
Studiesofnoncollinearmagnetsbyusingpolarizedandinelasticneutronscatteringtechniques(1/2)(110-2112-M-213-013-)	科技部	75,000
二維凡得瓦系統之即場催化研究分析(110-2112-M-213-014-MY3)	科技部	177,600
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-)	科技部	580,723
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-)	科技部	702,293
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-)	科技部	305,000
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)	科技部	405,821
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)	科技部	1,106,921
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-)	科技部	184,170
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-)	科技部	309,537
激發小型胜 bk 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-)	科技部	153,300
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-)	科技部	171,635
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-)	科技部	158,970
星際間複雜有機分子的形成反應與演化(2/2)(110-2113-M-213-006-)	科技部	1,047,856
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-)	科技部	283,670
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-)	科技部	75,000
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-)	科技部	448,550
兆赫波段極限雷射(2/3)(110-2221-E-007-103)	科技部	172,271

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110年1月1日起至 110年12月31日　　單位：新臺幣元

計畫名稱	經費來源	本年度支出
刺激-響應智能軟性材料於穿戴裝置應用(110-2221-E-213-001-)	科技部	354,906
新式雙腔型超導共振腔之預調頻行為研究(110-2221-E-213-002-)	科技部	150,000
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)	科技部	612,498
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-)	科技部	440,326
同步輻射蛋白質結晶學核心設施(110-2740-B-213-001)	科技部	5,646,768
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(4/4)(110-2923-M-213-001)	科技部	943,366
第十五屆X光顯微術國際會議(111-2916-I-213-001-A1)	科技部	132,931
延攬博士後人才-黃久菖(109-2811-M-213-509)	科技部	527,920
延攬博士後人才-吳冠毅(109-2811-M-213-505)	科技部	553,358
延攬博士後研究-陳至瑋(109-2811-M-213-504)	科技部	503,024
延攬博士後人才-林淑娟(108-2811-M-213-506)	科技部	69,088
延攬博士後人才-辛艾蒙(109-2811-M-213-501)	科技部	463,576
延攬博士後人才-謝孝基(109-2811-M-213-503)	科技部	241,287
延攬博士後人才-郭維力(109-2811-M-213-502)	科技部	532,737
延攬博士後人才-許瑛珍(109-2811-M-213-500)	科技部	317,384
延攬博士後人才-林淑娟(110-2811-M-213-502)	科技部	416,467
延攬博士後人才-李其紘(110-2811-M-213-500)	科技部	508,991
延攬博士後人才-張博雅(109-2811-M-213-511)	科技部	464,062
延攬博士後人才-楊琮任(109-2811-M-213-506)	科技部	479,107
延攬博士後人才-黃姝綺(109-2811-M-213-508)	科技部	502,088
延攬博士後人才-許庭瑋(109-2811-M-213-507)	科技部	449,016

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110 年 1 月 1 日起至 110 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-林家賢(109-2811-M-213-510)	科技部	495,185
延攬博士後人才-葉恬恬(110-2811-M-213-503)	科技部	277,460
延攬博士後人才-華莫達桑(110-2811-M-213-504)	科技部	376,184
延攬博士後人才-林雨蓉(110-2811-M-213-506)	科技部	416,190
延攬博士後人才-許良境(110-2811-M-213-501)	科技部	372,772
延攬博士後人才-李永國(110-2811-M-213-505)	科技部	344,676
延攬博士後人才-樊君偉(110-2811-M-213-507)	科技部	172,411
延攬博士後人才-管泓翔(110-2811-M-213-511)	科技部	218,076
延攬博士後人才-張哲瑋(110-2811-M-213-510)	科技部	277,460
延攬博士後人才-許瑛珍(110-2811-M-213-509)	科技部	799,608
延攬博士後人才-楊景勛(110-2811-M-213-508)	科技部	277,460
延攬博士後人才-許峰豪(110-2811-M-213-513)	科技部	211,095
延攬博士後人才-辛艾蒙(110-2811-M-213-514)	科技部	356,340
延攬博士後人才-林淑娟(110-2811-M-213-515)	科技部	341,460
延攬博士後人才-楊琮任(110-2811-M-213-517)	科技部	336,460
延攬博士後人才-許良境(110-2811-M-213-519)	科技部	364,076
延攬博士後人才-李其紘(110-2811-M-213-526)	科技部	364,076
延攬博士後人才-黃姝綺(110-2811-M-213-524)	科技部	352,768
延攬博士後人才-許庭瑋(110-2811-M-213-523)	科技部	336,460
延攬博士後人才-張博雅(110-2811-M-213-518)	科技部	336,460
延攬博士後人才-華莫達桑(110-2811-M-213-527)	科技部	336,460
延攬博士後人才-林雨蓉(110-2811-M-213-520)	科技部	336,460

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110 年1 月1 日起至 110 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-李永國(110-2811-M-213-528)	科技部	134,797
延攬博士後人才-楊景勖(110-2811-M-213-525)	科技部	336,460
延攬博士後人才-管泓翔(110-2811-M-213-521)	科技部	352,768
延攬博士後人才-許峰豪(110-2811-M-213-522)	科技部	341,460
延攬博士後人才-白德冽(110-2811-M-213-516)	科技部	308,980
延攬博士後人才-林家賢(110-2811-M-213-532)	科技部	460,268
延攬博士後人才-張哲瑋(110-2811-M-213-530)	科技部	412,960
延攬博士後人才-黃久菖(110-2811-M-213-531)	科技部	449,768
延攬博士後人才-謝尚憲(110-2811-M-213-529)	科技部	330,011
延攬博士後人才-江昭龍(110-2811-M-213-533)	科技部	225,288
政府機關(構)補助專題計畫之設備提列折舊等	科技部	42,154,494
合　計		124,604,408

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 110 年 1 月 1 日起至 110 年 12 月 31 日　　單位：新臺幣元

計 畫 名 稱	經費來源	本年度支出
應用於前瞻微影製程之創新計量技術開發(II)	國立清華大學	260,556
芳香族聚醯胺纖維結構分析	遠東新世紀股份有限公司	1,038,023
元件失效與材料特性分析(第二期)	台灣塑膠工業股份有限公司	1,205,730
高精度高感度 X 光深刻微影技術-技術移轉咨詢服務與育成計畫(3)	光核心晶片有限公司	604,528
運用同步加速器光源蛋白質結晶學及冷凍電子顯微鏡技術研究醣合成酶之結構與藥物性質	台灣浩鼎生技股份有限公司	469,685
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	163,861
第二階段-雙極性高精度電流感測器之研發	唐荷工業有限公司	292,146
台積電同步光源虛擬實驗室(VII)	台灣積體電路製造股份有限公司	3,026,422
蛋白質藥物結構之光譜分析暨訓練指導計畫	永昕生物醫藥股份有限公司	340,508
SEI 膜成膜影響分析計畫	宏達國際電池股份有限公司	411,152
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	58,770
鋁合金無刀口法蘭超高真空控驗證測試	漢璽科技股份有限公司	255,487
同步光源材料分析服務(3)	測試狗科研服務有限公司	2,786,830
太空中心整測廠房環境及設備微震動量測	財團法人國家實驗研究院國家太空中心	100,000
測量真空腔表光子激發釋氣率	UKRI	2,371
多元化材料分析服務	科傳服務股份有限公司	235,003
大型二極磁鐵磁場量測	漢辰股份有限公司	30,000
推進器次系統軌道銲接技術開發	財團法人國家實驗研究院國家太空中心	268,295
鋁合金菱形墊圈及檢測用真空腔元件之設計製造	禾榮科技股份有限公司	63,143
蛋白質藥物結構之光譜擷取	永昕生物醫藥股份有限公司	30
穿透式 X 光顯微技術應用於藥物微粒膠囊之結構分析(第二期)	財團法人醫藥工業技術發展中心	93,273

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 110 年 1 月 1 日起至 110 年 12 月 31 日　　單位：新臺幣元

計 畫 名 稱	經費來源	本年度支出
同步輻射 X 光技術於高強高模型碳纖維開發之應用	台灣塑膠工業股份有限公司	706,725
高頻基板膜材製膜之微結構分析	達邁科技股份有限公司	495,742
中子源靶站射束掃描磁鐵設計及製作	行政院原子能委員會核能研究所	2,361,055
元件失效與材料特性分析(第三期)	汎銓科技股份有限公司	1,817,481
民間委辦計畫之設備提列折舊等	其他	(261,582)
合　計		16,825,234

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 110 年 12 月 31 日　　單位：新臺幣元

購案名稱	金額	備註
CMOS X 光條式偵測器研發(1090464)	1,188,000	履約期限至 111 年 2 月 17 日
In-situ 長晶盤自動樣本裝卸系統(1080231)	1,346,345	履約期限預計至 111 年 6 月 30 日
同步加速器光源用戶服務入口網建置(1090076)	1,974,000	履約期限至 111 年 10 月 3 日
TPS39A2 實驗站高抗磁合金真空腔(1090423)	1,890,000	履約期限至 110 年 12 月 8 日，尚未完成驗收
多通道板(1090451)	618,000	驗收不合格，限期改善至 111 年 3 月 31 日
BL14A1 紅外顯微鏡之紅外陣列偵測器更換(1090493)	2,830,000	驗收不合格，限期改善至 111 年 3 月 31 日
精密溫度控制系統(1090649)	1,750,000	履約期限預計至 111 年 6 月
能量倍增管(1090651)	2,875,604	履約期限至 112 年 1 月 8 日
備品管理系統(1090653)	1,410,000	履約期限至 111 年 1 月 22 日
TPS41A AGS LTP 真空腔(1090662)	1,230,250	驗收不合格，限期改善至 111 年 1 月 9 日
合計	17,112,199	

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 110 年 12 月 31 日　　單位：新臺幣元

購案名稱	金額	備註
同步加速器光源用戶服務入口網建置(1090076)	3,686,000	履約期限至 111 年 10 月 3 日
TPS41A AGS LTP 真空腔(1090662)	109,750	驗收不合格，限期改善至 111 年 1 月 9 日
快速飛秒雷射系統(1100010)	9,300,000	履約期限至 111 年 2 月 9 日
線性制動器及控制模組(1100127)	12,830,400	驗收不合格，限期改善至 111 年 2 月 28 日
標準導波管元件(1100148)	2,148,156	履約期限至 110 年 11 月 9 日，尚未完成驗收
真空 LTP 用分束器腔體與雷射調整腔製作(1100157)	1,102,500	履約期限預計至 111 年 8 月
超高速攝影機軟體升級(1100170)	380,000	尚待日本輸出許可證通過
光束線鏡片鍍反射軟 X 光金膜(1100173)	234,555	履約期限預計至 111 年 6 月
插件磁鐵機構 (1100199)	2,360,000	履約期限至 111 年 1 月 28 日
低溫插件磁鐵致冷系統保養(1100200)	397,254	履約期限預計至 111 年 11 月 30 日
TPS 低溫系統氣體分析儀(1100219)	1,910,790	履約期限至 111 年 2 月 15 日
鑽石砧氣體填充系統(1100220)	7,502,299	交貨期限預計至 111 年 8 月 7 日
TPS 32A 輻射屏蔽屋之管路與線槽建造(1100234)	2,475,000	履約期限預計至 111 年 4 月
TPS 32A 輻射屏蔽屋之電力、抽氣與消防設施建造 (1100235)	2,494,000	履約期限預計至 111 年 6 月
面積偵測器(1100238)	370,656	履約期限至 111 年 1 月 10 日
速調管(1100241)	13,516,525	履約期限至 112 年 5 月 12 日
TPS 修正磁鐵電源供應器(1100250)	800,000	履約期限至 111 年 1 月 2 日
離子幫浦控制器(1100253)	726,860	履約期限至 110 年 10 月 20 日，廠商逾期交貨
雷射干涉儀(1100254)	1,711,500	履約期限至 111 年 3 月 28 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 110 年 12 月 31 日　　單位：新臺幣元

購案名稱	金額	備註
精密樣品台(1100258)	1,579,280	履約期限至 111 年 1 月 14 日
精密空氣軸承轉台(1100259)	1,727,029	履約期限至 111 年 3 月 5 日
TXM 橢球聚焦鏡與光學元件控制座(1100260)	3,635,804	交貨期限至 111 年 1 月 8 日
PXM 樣品腔體精密移動台組(1100261)	3,152,766	交貨期限至 111 年 1 月 8 日
光學精密平移台(1100262)	879,074	履約期限至 111 年 3 月 5 日
精密管狀內全反射橢球聚焦鏡(1100265)	4,605,336	履約期限至 111 年 5 月 5 日
高解析 X 光標準樣品(1100272)	180,765	驗收不合格，限期改善至 111 年 4 月 30 日
固態放大器使用之射頻功率環行器(1100278)	1,500,903	履約期限至 111 年 1 月 1 日，尚未完成驗收
電子束位置偵測器增購及軟韌體更新(1100280)	11,103,840	履約期限至 111 年 5 月 3 日
高像素 CCD 偵測器(1100289)	1,724,220	交貨期限至 111 年 3 月 10 日
資料儲存系統(1100290)	4,000,000	履約期限至 111 年 3 月 18 日
X 光相位板和波帶片(1100305)	1,626,885	履約期限至 110 年 12 月 23 日，廠商逾期交貨
雙極性修正磁鐵電源供應器(1100318)	1,600,000	履約期限至 111 年 1 月 2 日
波導管組件(1100320)	917,280	履約期限至 110 年 12 月 31 日，廠商逾期交貨
支架製作用銦鋼板材(1100322)	812,133	履約期限至 111 年 3 月 22 日
逐束團回饋寬頻帶功率放大器(1100329)	2,526,000	履約期限至 111 年 1 月 25 日
高精密平移台(1100331)	1,260,000	驗收不合格，限期改善至 111 年 2 月 28 日
電動平移台(1100340)	1,040,000	履約期限至 111 年 7 月 4 日
雷射加溫系統(1100343)	850,000	交貨期限至 111 年 3 月 31 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 110 年 12 月 31 日　　單位：新臺幣元

購案名稱	金額	備註
射頻功率放大晶片(1100347)	2,522,520	履約期限至 111 年 4 月 6 日
頻譜分析儀(1100352)	855,000	履約期限至 111 年 2 月 10 日
單晶繞射儀系統(二) - 面偵測器(1100354)	10,630,665	履約期限至 111 年 5 月 7 日
TPS15A 數據儲存分析電腦系統(1100356)	9,800,000	履約期限至 111 年 1 月 31 日
濾油器活性碳(1100363)	229,243	履約期限至 111 年 3 月 14 日
線性制動器(1100365)	4,568,256	履約期限至 111 年 1 月 27 日
96kW 可調式高效率模組式直流電源供應器擴充(1100370)	1,385,000	履約期限至 111 年 5 月 25 日
真空 LTP 及滑台用光學尺系統(1100376)	596,799	履約期限預計至 111 年 6 月 20 日
TPS 光束線光學元件量測及組裝用無塵及空調區設備(1100378)	3,930,000	交貨期限至 111 年 4 月 6 日
實驗用電力傳送及導熱設備(1100379)	820,000	交貨期限預計至 111 年 3 月 14 日
機械手臂自動翠盤置換機(1100382)	930,730	交貨期限預計至 111 年 3 月 6 日
橢圓偏振聚頻磁鐵(EPU56)機械結構(1100383)	100,000	交貨期限預計至 112 年 3 月 1 日
超快雷射系統(1100385)	1,738,125	履約期限至 111 年 2 月 5 日
全波長 UV VIS 光學分析儀(1100388)	500,000	履約期限至 111 年 1 月 4 日
TPS 線型加速器微波系統電子元件及電源供應器(1100391)	3,161,664	履約期限至 111 年 9 月 27 日
高剛性精密移動鳩尾滑台(1100394)	807,030	履約期限預計至 111 年 5 月 28 日
交流電源供應器(1100399)	836,000	履約期限至 111 年 3 月 18 日
壓電驅動器系統(1100406)	799,680	交貨期限至 111 年 4 月 5 日
TPS 線型加速器脈衝式變壓器(1100411)	500,580	履約期限至 111 年 1 月 3 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 110 年 12 月 31 日　　單位：新臺幣元

購案名稱	金額	備註
球座鑽石高壓砧與高解析氣體膜加壓裝置(1100412)	845,424	履約期限至 111 年 4 月 12 日
Twin-EPU66 (TPS 33A)電子束位置偵測器使用 PEEK 同軸轉接線(1100414)	162,012	履約期限至 110 年 11 月 29 日，廠商逾期交貨
高解析度二維偵檢器專用資料處理伺服器(1100420)	2,426,400	履約期限至 111 年 4 月 23 日
霍式紅外光譜儀(1100428)	1,478,000	交貨期限至 111 年 4 月 12 日
TPS 儲存環儲射束平均電流量測用精密電流偵測器(1100443)	1,504,752	履約期限至 111 年 5 月 12 日
氦氣循環低溫系統與客制化緊湊型開環連續流恆溫器(1100450)	3,601,395	履約期限至 111 年 6 月 20 日
高精度線性馬達致動器(1100457)	821,462	履約期限至 111 年 1 月 14 日
PhaseIII EPU56 電源供應器(1100466)	1,600,000	履約期限至 111 年 3 月 13 日
TPS13A 真空 X 光面積偵檢器維修(1100475)	2,049,550	履約期限至 111 年 6 月 20 日
單頻二極體雷射(1100481)	324,500	履約期限至 111 年 1 月 16 日
光柵真空腔體(1100482)	2,100,000	履約期限至 111 年 1 月 11 日
TPS 壓機馬達及轉子(1100483)	8,657,514	交貨期限至 111 年 8 月 1 日
Eiger 高速數據同步與處理系統(1100485)	2,426,400	履約期限至 111 年 3 月 22 日
超高真空腔體及支撐座(1100490)	1,520,000	履約期限至 111 年 4 月 1 日
ES1 繞射儀調整桌(1100494)	2,082,780	履約期限預計至 111 年 5 月
真空腔體 AM、VFM(1100497)	945,000	履約期限至 111 年 1 月 1 日
真空腔體 HRFM(1100500)	1,470,000	履約期限至 111 年 4 月 12 日
三軸線性平移裝置(1100505)	391,248	履約期限至 111 年 2 月 16 日
高解析共軸成像系統(1100506)	480,000	履約期限至 111 年 2 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 110 年 12 月 31 日　　單位：新臺幣元

購案名稱	金額	備註
能量倍增器低階控制系統(1100508)	1,844,410	履約期限至 111 年 5 月 15 日
實驗站用真空升降台(1100514)	273,659	履約期限至 111 年 5 月 2 日
壓電平移台驅動模組(1100517)	111,758	履約期限至 111 年 4 月 12 日
TPS15A 拉曼系統所需雷射(1100519)	1,250,000	履約期限至 111 年 5 月 13 日
TPS15AA 字架 繞射儀調整桌修改 cryostat 微動系統製作(1100524)	1,750,000	交貨期限至 111 年 5 月 7 日
樣品平台低溫冷卻系統(1100537)	709,155	履約期限至 111 年 5 月 20 日
高壓實驗-Ruby 螢光訊號量測系統(1100543)	1,053,999	履約期限至 111 年 7 月 31 日
雷射鑽孔加工鏡組(1100544)	1,380,000	交貨期限至 111 年 7 月 8 日
X 光狹縫(1100546)	770,806	履約期限至 111 年 2 月 22 日
X 光位置監視器(1100547)	577,083	履約期限至 111 年 2 月 16 日
空氣對水熱泵機組(1100564)	1,680,000	交貨期限至 111 年 2 月 14 日
全快閃記憶體儲存系統(1100566)	1,270,000	履約期限至 111 年 3 月 14 日
離子幫浦(1100567)	463,908	履約期限至 111 年 4 月 13 日
可編程電流放大器(1100568)	2,650,450	履約期限至 111 年 5 月 9 日
R5 空調箱(1100569)	3,450,000	履約期限預計至 111 年 9 月
極早期火災預警設備(1100573)	4,102,389	履約期限預計至 111 年 9 月
惰性氣體手套箱(1100575)	820,000	履約期限預計至 111 年 4 月
編織銅帶熱傳導元件(1100576)	728,622	履約期限至 111 年 3 月 8 日
七軸關節式手臂量測系統(1100584)	1,564,500	履約期限至 111 年 1 月 20 日
XBPM 功率放大器(1100592)	206,554	履約期限至 111 年 2 月 22 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 110 年 12 月 31 日　　單位：新臺幣元

購案名稱	金額	備註
二氧化碳雷射(1100594)	389,340	履約期限至 111 年 1 月 5 日
殘餘氣體分析儀(1100595)	166,165	履約期限至 111 年 1 月 31 日
超高真空用真空特製水管法蘭(1100597)	1,980,138	履約期限預計至 111 年 7 月 2 日
主變電站熱源傳輸設備(1100605)	3,480,000	履約期限預計至 111 年 9 月
高壓電容充電電源供應器(1100608)	4,535,811	履約期限至 111 年 12 月 12 日
二維光子計數 X 光偵測器(1100609)	7,722,018	履約期限至 111 年 2 月 27 日
人機協作機系手臂(1100610)	763,739	交貨期限至 111 年 3 月 2 日
真空閘件(1100612)	2,259,998	履約期限至 111 年 5 月 6 日
TPS 39A2 實驗站花崗岩基座(1100637)	610,000	履約期限至 111 年 3 月 3 日
光束線伺服器套組(1100643)	550,000	履約期限至 111 年 1 月 15 日
電動平移台(1100648)	928,250	履約期限至 111 年 9 月 18 日
離子泵浦組(1100649)	603,750	履約期限至 111 年 3 月 11 日
全金屬角閥(1100650)	546,000	履約期限至 111 年 3 月 29 日
TPS 四極磁鐵可程控直流電源供應器(1100652)	2,494,800	履約期限至 111 年 6 月 19 日
電荷耦合偵測器維修(1100654)	370,000	履約期限至 111 年 1 月 24 日
超高真空手動閥門(1100655)	302,400	履約期限至 111 年 5 月 21 日
花崗岩基座(1100656)	650,000	履約期限至 111 年 3 月 2 日
吉時利電表(1100660)	550,000	履約期限至 111 年 5 月 2 日
再聚焦鏡箱真空腔體(1100661)	1,307,000	履約期限預計至 111 年 6 月 8 日
顯微鏡用冷凍載台和高解析物鏡(1100664)	1,950,000	履約期限至 111 年 6 月 14 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 110 年 12 月 31 日　　單位：新臺幣元

購案名稱	金額	備註
VASP 軟體(1100666)	645,750	履約期限至 111 年 1 月 18 日
前端區真空防護系統(1100676)	443,904	履約期限至 111 年 6 月 29 日
步進馬達控制器(1100679)	873,600	履約期限至 111 年 4 月 1 日
施耐德變頻器(1100680)	2,657,321	履約期限至 111 年 3 月 2 日
步進馬達系統(1100681)	2,248,911	履約期限至 111 年 10 月 18 日
高速砍光器(1100008)	5,163,840	履約期限預計至 112 年 9 月
合計	259,225,317	

陸、110 年度論文、技術報告及專利清單

Experiments Performed at NSRRC Beamlines

主導性 之 SCI 論文

1. L. Bai, C.-S. Hsu, D. T. L. Alexander, H. M. Chen*(陳浩銘), and X. Hu* , “Double-atom Catalysts as a Molecular Platform for Heterogeneous Oxygen Evolution Electrocatalysis ”, Nat. Energy 6 , 1054 (2021) . (I.F.=60.858) ★

2. K. N. Shitaw, S.-C. Yang, S.-K. Jiang, C.-J. Huang, N. A. Sahalie, Y. Nikodimos, H. H. Weldeyohannes, 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) , “Decoupling Interfacial Reactions at Anode and Cathode by Combining Online Electrochemical Mass Spectroscopy with Anode-free Li-metal Battery ”, Adv. Funct. Mater. 31 , 2006951 (2021) . (I.F.=18.808) ★

3. S. H. Su, P.-Y. Chuang(莊霈于), H.-Y. Chen, S.-C. Weng(翁世璋), W.-C. Chen, K.-D. Tsuei(崔古鼎), C.-K. Lee, S.-H. Yu, M. M.-C. Chou, L.-W. Tu, H.-T. Jeng, C.-M. Tu, C.-W. Luo, C.-M. Cheng*(鄭澄懋), T.-R. Chang*(張泰榕), and J.-C. A. Huang*(黃榮俊) , “Topological Proximity-induced Dirac Fermion in Two-dimensional Antimonene ”, ACS Nano 15 , 15085 (2021) . (I.F.=15.881) ★

4. H. Y. Huang(黃筱妤), A. Singh(辛艾蒙), C. Y. Mou, S. Johnston, A. F. Kemper, J. van den Brink, P. J. Chen, T. K. Lee, J. Okamoto(岡本淳), Y. Y. Chu(朱晏誼), J. H. Li, S. Komiya, A. C. Komarek, A. Fujimori, C. T. Chen(陳建德), and D. J. Huang*(黃迪靖) , “Quantum Fluctuations of Charge Order Induce Phonon Softening in a Superconducting Cuprate ”, Phys. Rev. X 11 , 041038 (2021) . (I.F.=15.762) ★

5. S. I. Chan*(陳長謙), P. Chuankhayan, P. K. R. Nareddy, I.-K. Tsai, Y.-F. Tsai, K. H.-C. Chen, S. S.-F. Yu*(俞聖法), and C.-J. Chen*(陳俊榮) , “Mechanism of Pyrroloquinoline Quinone-dependent Hydride Transfer Chemistry from Spectroscopic and High-resolution X-ray Structural Studies of the Methanol Dehydrogenase from Methylococcus capsulatus (Bath) ”, J. Am. Chem. Soc. 143 , 3359 (2021) . (I.F.=15.419) ★

6. C.-J. Huang, B. Thirumalraj, H.-C. Tao, K. N. Shitaw, H. Sutiono, T. T. Hagos, T. T. Beyene, L.-M. Kuo, C.-C. Wang(王俊杰), S.-H. Wu, W.-N. Su, and B. J. Hwang*(黃炳照) , “Decoupling the Origins of Irreversible Coulombic Efficiency in Anode-free Lithium Metal Batteries ”, Nat. Commun. 12 , 1452 (2021) . (I.F.=14.919) ★

7. R.-H.o Guo(郭榮豪), C.-M. Chou(周哲民), C.-C. Wang(王俊杰), M.-J. Deng*, J.-M. Lin(林智敏), C.-Y. Chen(陳軍佑), Y.-C. Lee(李耀昌), Y.-W. Chiang, and W.-T. Chuang*(莊偉綜) , “Biomimetic Strategies for 4.0 V All-solid-state Flexible Supercapacitor: Moving Toward Eco-friendly, Safe, Aesthetic, and High-performance Devices ”, Chem. Eng. J. 414 , 128842 (2021) . (I.F.=13.273) ★

8. H.-W. Hsieh, C.-H. Wang, A.-F. Huang, W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照) , “Green Chemical Delithiation of Lithium Iron Phosphate for Energy Storage Application ”, Chem. Eng. J. 418 , 129191 (2021) . (I.F.=13.273) ★

9. Y. Yang, Y. Xie, Z. Yu, S. Guo, M. Yuan, H. Yao*(姚惠琴), Z. Liang*(梁足培), Y. R. Lu, T.-S. Chan*(詹丁山), C. Li*(李誠), H. Dong, S. Ma*(馬淑蘭) , “Self-supported NiFe-LDH@CoSx Nanosheet Arrays Grown on Nickel Foam as Efficient Bifunctional Electrocatalysts for Overall Water Splitting ”, Chem. Eng. J. 419 , 129512 (2021) . (I.F.=13.273) ★

10. Y. Lin, K. Liu, K. Chen, Y. Xu, H. Li, J. Hu, Y.-R. Lu(盧英睿), T.-S. Chan*(詹丁山), X. Qiu, J. Fu, and M. Liu*(劉敏) , “Tuning Charge Distribution of FeN4 via External N for Enhanced Oxygen Reduction Reaction ”, ACS Catalysis 11 , 6304 (2021) . (I.F.=13.084) ★

11. M. Peng, Y.-R. Lu(盧英睿), Y. Jiang, J. Lan, Y. Zhang, T.-S. Chan*(詹丁山), and Y. Tan*(譚勇文) , “Revealing the Asymmetric Redox Dynamics of Porous Bismuth Anode in Efficient Ni//Bi Battery ”, J. Mater. Chem. A 9 , 22269 (2021) . (I.F.=12.732) ★

12. P. Zeng, C. Liu, C. Cheng, C. Yuan, K. Dai, J. Mao, L. Zheng, J. Zhang, L.-Y. Chang(張羅嶽), S.-C. Haw(何樹智), T.-S. Chan*(詹丁山), H. Lin, and L. Zhang*(張亮) , “Propelling Polysulfide Redox Conversion by d-band Modulation for High Sulfur Loading and Low Temperature Lithium-sulfur Batteries ”, J. Mater. Chem. A 9 , 18526 (2021) . (I.F.=12.732) ★

13. P.-A. Hsieh, P.-J. Chen, L.-M. Lyu, S.-Y. Chen, M.-C. Tseng, M.-Y. Chung, W.-H. Chiang, J.-L. Chen*(陳政龍), and C.-H. Kuo*(郭俊宏) , “Enhanced Production of Formic Acid in Electrochemical CO<sub)2 Reduction over

Pd-doped BiOCl Nanosheets ", ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 58799 (2021) . (I.F.=9.229) ★

14. J.-X. Lin, J. Thaomonpun, V. Thongpool, W.-J. Chen, C.-H. Huang, S.-J. Sun, Z. Remes, Y.-T. Tseng, Y.-F. Liao*(廖彥發), and H.-S. Hsu*(許華書) , "Enhanced Photodegradation in Metal Oxide Nanowires with Co-doped Surfaces Under a Low Magnetic Field ", ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 23173 (2021) . (I.F.=9.229) ★

15. T. M. Hagos, H. K. Bezabh, H. G. Redda, E. A. Moges, W.-H. Huang, C.-J. Huang, W.-N. Su*(蘇威年), H. Dai*, and B. J. Hwang*(黃炳照) , "Exploring the Performance of Carbonate and Ether-based Electrolytes for Anode-free Lithium Metal Batteries Operating Under Various Conditions ", J. Power Sources 512 , 230388 (2021) . (I.F.=9.127) ★

16. Y.-Q. Yeh(葉奕琪), C.-J. Su(蘇群仁), C.-A. Wang(王振安), Y.-C. Lai, C.-Y. Tang, Z. Di, H. Frielinghaus, A.-C. Su, U.-S. Jeng*(鄭有舜), and C.-Y. Mou*(牟中原) , "Diatom-inspired Self-assembly for Silica Thin Sheets of Perpendicular Nanochannels ", J. Colloid Interf. Sci. 584 , 647 (2021) . (I.F.=8.128) ★

17. H.-H. Guan(管泓翔), Y.-H. Huang, E.-S. Lin, C.-J. Chen*(陳俊榮), and C.-Y. Huang*(黃晟洋) , "Complexed Crystal Structure of Saccharomyces Cerevisiae Dihydroorotase with Inhibitor 5-fluoroorotate Reveals a New Binding Mode ", Bioinorg. Chem. Appl. 2021 , 2572844 (2021) . (I.F.=7.778) ★

18. C.-J. Chang*(張棋榕), Y.-G. Lin*(林彥谷), J. Chen, C.-Y. Huang, S.-C. Hsieh, and S.-Y. Wu , "Ionic liquid/Surfactant-hydrothermal Synthesis of Dendritic PbS@CuS Core-shell Photocatalysts with Improved Photocatalytic Performance ", Appl. Surf. Sci. 546 , 149106 (2021) . (I.F.=6.707) ★

19. C.-J. Chang*(張棋榕), M.-C. Teng, J. Chen, Y.-G. Lin*(林彥谷), C.-Y. Chen , "Microwave Solvothermal Synthesis of Cubic MnS@Ag2S Core-shell Photocatalysts with Improved Charge Separation and Photocatalytic Activity ", Appl. Surf. Sci. 558 , 149875 (2021) . (I.F.=6.707) ★

20. W.-H. Huang, W.-N. Su*(蘇威年), C.-L. Chen(陳啟亮), C.-J. Lin, S.-C. Haw(何樹智), J.-F. Lee(李志甫), and B. J. Hwang*(黃炳照) , "Structural Evolution and Au Nanoparticles Enhanced Photocatalytic Activity of Sea-urchin-like TiO2 Microspheres: An X-ray Absorption Spectroscopy Study ", Appl. Surf. Sci. 562 , 150127 (2021) . (I.F.=6.707) ★

21. S. Kang, D. Won, H. Yang, C.-H. Lin(林家賢), C.-S. Ku(古慶順), C. Y. Chiang*(蔣慶有), S. Kim*, and S. Cho* , "Phase-controllable Laser Thinning in MoTe2 ", Appl. Surf. Sci. 563 , 150282 (2021) . (I.F.=6.707) ★

22. J.-H. Lin*(林家弘), T.-M. Tsai, Y.-C. Yang, W.-R. Liu*(劉維仁), B.-H. Lin(林碧軒), K. Uma, Y.-C. Wu, and W.-F. Hsieh , "Anisotropic Optical Gains in a-plane ZnO/Zn0.8Mg0.2O Multiple Quantum Wells Grown via Pulsed-laser Deposition ", Appl. Surf. Sci. 565 , 150401 (2021) . (I.F.=6.707) ★

23. Y.-C. Wu*(吳永吉), J.-H. Lin, W.-R. Liu*(劉維仁), and W.-F. Hsieh , "Optical Anisotropy of Interface-bound Exciton Emission in a-plane ZnO/Zn1-xMgxO MQWs with Zn1-yMgyO Buffer Layer ", Appl. Surf. Sci. 537 , 147811 (2021) . (I.F.=6.707) ★

24. S.-Y. Hsu, F.-H. Hsu, J.-L. Chen(陳政龍), Y.-S. Cheng(鄭育松), J.-M. Chen*(陳錦明), and K.-T. Lu*(盧桂子) , "The Supercapacitor Electrode Properties and Energy Storage Mechanism of Binary Transition Metal Sulfide MnCo2S4 Compared with Oxide MnCo2O4 Studied Using in Situ Quick X-ray Absorption Spectroscopy ", Mat. Chem. Front. 5 , 4937 (2021) . (I.F.=6.482) ★

25. B.-K. Su, Y.-C. Wei, W.-T. Chuang*(莊偉綜), S.-C. Weng, S.-F. Wang, D.-G. Chen, Z.-X. Huang, Y. Chi*(季昀), and P.-T. Chou*(周必泰) , "The Observation of Interchain Motion in Self-assembled Crystalline Platinum(II) Complexes: An Exquisite Case but By No Means the Only One in Molecular Solids ", J. Phys. Chem. Lett. 12 , 7482 (2021) . (I.F.=6.475) ★

26. Y.-J. Tu*(涂耀仁), S.-L. Wang, Y.-R. Lu, T.-S. Chan*(詹丁山), C. T. Johnston , "New Insight in Adsorption of Sb(III)/Sb(V) from Waters Using Magnetic Nanoferrites: X-ray Absorption Spectroscopy Investigation ", J. Mol. Liq. 330 , 115691 (2021) . (I.F.=6.165) ★

27. L. H. Abrha, Y. Nikodimos, H. H. Weldeyohannes, T. T. Hagos, D.-Y. Wang, C.-J. Huang, S.-K. Jiang, S.-H. Wu, W.-N. Su*(蘇威年), M.-C. Tsai, and B. J. Hwang*(黃炳照) , "Effects of a Thermally Electrochemically Activated β-PVDF Fiber on Suppression of Li Dendrite Growth for Anode-free Batteries ", ACS Appl. Energy Mater. 4 , 3240 (2021) . (I.F.=6.024) ★

28. H.-H. Guan(管泓翔), Y.-H. Huang, E.-S. Lin, C.-J. Chen*(陳俊榮), and C.-Y. Huang*(黃晟洋) , "Plumbagin, a Natural Product with Potent Anticancer Activities, Binds to and Inhibits Dihydroorotase, a Key Enzyme in Pyrimidine Biosynthesis ", Int. J. Mol. Sci. 22 , 6861 (2021) . (I.F.=5.923) ★

29. B.-J. Su, K.-W. Wang, C.-J. Tseng, K.-T. Lu(盧桂子), C.-W. Pao(包志文), J.-F. Lee(李志甫), H.-S. Sheu(許火順), K.-H. Wu, J.-Y. Juang, and J.-M. Chen*(陳錦明) , "An in Situ Quick X-ray Absorption Spectroscopy Study on

Pt3Sn/Graphene Catalyst for Ethanol Oxidation Reaction ", ChemCatChem 13 , 382 (2021) . (I.F.=5.686) ★

30. Y. Lu*(陸陽), C.-Y. Chiang*(蔣慶有), Y. Li, C.-S. Ku, H. Yan*(晏浩), E. Huang, B. Chen, and N. Tamura , "Twinning-mediated Anomalous Alignment of Rutile Films Revealed by Synchrotron X-ray Nanodiffraction ", iScience 24 , 102278 (2021) . (I.F.=5.458) ★

31. S. C. Haw(何樹智), Z. Hu*(胡志偉), H. J. Lin(林宏基), J. M. Lee, H. Ishii(石井啟文), N. Hiraoka(平岡望), A. Melendez-Sans, A. C. Komarek, L. H. Tjeng, K. Chen, C. Luo, F. Radu, C. T. Chen(陳建德), and J. M. Chen*(陳錦明) , "Unusual Mixed Spin-State of Co3+ in the Ground State of LaSrCoO4: Combined High-pressure and High-temperature Study ", J. Alloy. Compd. 862 , 158050 (2021) . (I.F.=5.316) ★

32. L.-C. Yu, Y.-L. Lai(賴玉鈴), M.-W. Lin, H.-W. Shiu(許紘瑋), J.-H. Lin, D.-H. Wei(魏德新), H.-J. Lin(林宏基), and Y.-J. Hsu*(許瑤真) , "Modulating the Magnetic Coupling in Paramagnetic Co Nanoparticles Embedded in Tris(8-hydroxyquinoline)aluminum for Spintronics Applications ", ACS Appl. Nano Mater. 4 , 5240 (2021) . (I.F.=5.097) ★

33. C.-C. Lai, F.-H. Hsu(許峰豪), S.-Y. Hsu(許仕揚), M.-J. Deng*(鄧名傑), K.-T. Lu*(盧桂子), and J.-M. Chen*(陳錦明) , "1.8 V Aqueous Symmetric Carbon-based Supercapacitors with Agarose-bound Activated Carbons in an Acidic Electrolyte ", Nanomaterials 11 , 1731 (2021) . (I.F.=5.076) ★

34. S.-H. Su, J.-T. Chang, P.-Y. Chuang, M.-C. Tsai, Y.-W. Peng, M. K. Lee, C.-M. Cheng*(鄭澄懋), and J.-C. A. Huang*(黃榮俊) , "Epitaxial Growth and Structural Characterizations of MnBi2Te4 Thin Films in Nanoscale ", Nanomaterials 11 , 3322 (2021) . (I.F.=5.076) ★

35. H.-H. Guan(管泓翔), Y.-H. Huang, E.-S. Lin, C.-J. Chen*(陳俊榮), and C.-Y. Huang*(黃晟洋) , "Structural Analysis of Saccharomyces Cerevisiae Dihydroorotase Reveals Molecular Insights into the Tetramerization Mechanism ", Molecules 26 , 7249 (2021) . (I.F.=4.411) ★

36. U. Kar, A. K. Singh, S. Yang, C.-Y. Lin, B. Das, C.-H. Hsu*(徐嘉鴻), and W.-L. Lee*(李偉立) , "High-sensitivity of Initial SrO Growth on the Residual Resistivity in Epitaxial Thin Films of SrRuO3 on SrTiO3(001) ", Sci. Rep. 11 , 16070 (2021) . (I.F.=4.379) ★

37. T.-S. Wu(吳泰興), L.-Y. Syu, B.-H. Lin(林碧軒), S.-C. Weng(翁世璋), H.-T. Jeng, Y.-S. Huang(黃玉山), and Y.-L. Soo*(蘇雲良) , "Reduction of Dopant Ions and Enhancement of Magnetic Properties by UV Irradiation in Ce-doped TiO2 ", Sci. Rep. 11 , 7668 (2021) . (I.F.=4.379) ★

38. T.-T. Wang, C.-L. Chiang, S. Narra, J.-L. Lin, S.-W. Chien, J.-C. Yu, E. W.-G. Diau, Y.-G. Lin*(林彥谷), and M.-C. Lin*(林明璋) , "Synergistic Effects of Plasmonic Gold and Perovskite-type SrTiO3 for Enhanced Photocatalytic Performance of TiO2 Nanotube Arrays ", J. Phys. Chem. C 125 , 24340 (2021) . (I.F.=4.126) ★

39. S.-L. Chou(周勝隆), S.-Y. Lin(林書毓), M.-Y. Lin(林孟曄), and Y.-J. Wu*(吳宇中) , "IR Absorption Spectra of Hexafluorobenzene Anions and Pentafluorophenyl Radicals in Solid Argon ", Spectrochim. Acta A 252 , 119524 (2021) . (I.F.=4.098) ★

40. J. Okamoto*（岡本淳), A. Chainani, Z. Y. Chen, H. Y. Huang, A. Singh, T. Sasagawa, D. I. Khomskii, A. Fujimori, C. T. Chen（陳建德）, and D. J. Huang（黃迪靖) , "Evolution of Valence- and Spin-specific Local Distortions in La2-xSrxCoO4 ", Phys. Rev. B 104 , 054417 (2021) . (I.F.=4.036) ★

41. J.-S. Lee, W.-B. Wu*(吳文斌), J. Chen*(陳駿), C.-L. Chen(陳啟亮), H.-W. Kuo(郭鴻偉), C.-R. Lin, H.-J. Lin(林宏基), and C.-T. Chen(陳建德) , "Carbon Encapsulation of Magnetite Nanoparticles Enhances Magnetism at Room-temperature Due to Spin-polarized Charge Transfer ", Appl. Phys. Lett. 118 , 072403 (2021) . (I.F.=3.791) ★

42. Y.-Y. Chang*(張櫻議), Y.-W. Tsai(蔡一葦), S.-C. Weng(翁世璋), S.-L. Chen, and S.-L. Chang(張石麟) , "Integrated Optical Chip for a High-resolution, Single-resonance-mode X-ray Monochromator System ", Opt. Lett. 46 , 416 (2021) . (I.F.=3.776) ★

43. Y. Yen, C.-L. Chiu, P.-H. Lin*(林秉慧), R. Sankar, T.-M. Chuang*(莊天明), and G.-Y. Guo*(郭光宇) , "Dirac Nodal Line and Rashba Spin-split Surface States in Nonsymmorphic ZrGeTe ", New J. Phys. 23 , 103019 (2021) . (I.F.=3.729) ★

44. Y.-J. Shiu, M. Hayashi*, Y.-H. Lai, and U.-S. Jeng*(鄭有舜) , "Revealing the Effects of Molecular Orientations on the Azo-coupling Reaction of Nitro Compounds Driven by Surface Plasmonic Resonances ", Phys. Chem. Chem. Phys. 23 , 21748 (2021) . (I.F.=3.676) ★

45. H.-H. Guan(管泓翔), Y.-H. Huang, E.-S. Lin, C.-J. Chen*(陳俊榮), and C.-Y. Huang*(黃晟洋) , "Structural Basis for the Interaction Modes of Dihydroorotase with the Anticancer Drugs 5-fluorouracil and 5-aminouracil ",

Biochem. Biophy. Res. Co. 551 , 33 (2021) . (I.F.=3.575) ★

46. S. Wu, Y. Liu, G. Southam, L. M. Robertson, J. Wykes, Q. Yi, M. Hall, Z. Li, Q. Sun, N. Saha, T.-S. Chan*(詹丁山), Y.-R. Lu(盧英睿), and L. Huang* , "Rhizosphere Drives Biotite-like Mineral Weathering and Secondary Fe-Si Mineral Formation in Fe Ore Tailings ", ACS Earth Space Chem. 5 , 618 (2021) . (I.F.=3.475) ★

47. Y.-T. Cheng, H.-W. Wan, T.-Y. Chu, T.-W. Pi*(皮敦文), J. Kwo*(郭瑞年), and M. Hong*(洪明輝) , "Scavenging Segregated Ge on Thin Single-crystal Si Epitaxially Grown on Ge ", ACS Appl. Electron. Mater. 3 , 4484 (2021) . (I.F.=3.314) ★

48. S. H. Su, P.-Y. Chuang, J.-C. Lee, C.-W. Chong, Y. W. Li, Z. M. Lin, Y.-C. Chen, C.-M. Cheng*(鄭澄懋), and J.-C.-A. Huang*(黃榮俊) , "Spin-to-charge Conversion Manipulated by Fine-tuning the Fermi Level of Topological Insulator (Bi1-xSbx)2Te3 ", ACS Appl. Electron. Mater. 3 , 2988 (2021) . (I.F.=3.314) ★

49. P.-S. Lin, S.-T. Chang, S.-Y. Chen, D.-A. Luh, C.-H. Wang(王嘉興), and Y.-W. Yang*(楊耀文) , "Hydrogenation of CO2 on NiGa Thin Films Studied by Ambient Pressure X-ray Photoelectron Spectroscopy ", J. Phys. D- Appl. Phys. 54 , 424004 (2021) . (I.F.=3.207) ★

50. G. S. Tesfaye, Y.-T. Li, Y.-H. Wu, T.-S. Wu(吳泰興), S.-Y. Fu(傅世宇), C.-Y. Lee(李建佑), B.-Y. Chen(陳伯毅), G.-C. Yin(殷廣鈐), M.-T. Tang(湯茂竹), Y.-C. Chiu*(邱昱誠) and B.-H. Lin*(林碧軒) , "Probing the Carrier Recombination Mechanism of Cr-doped CsPbCl3 via Temperature-dependent PL and TR-PL ", Opt. Mater. 122 , 111692 (2021) . (I.F.=3.08) ★

51. C.-W. Wang(王進威), Y.-H. Liang, E.-P. Liu, A. J. Studer, W. T. Chen, and C.-H. Du*(杜昭宏) , "Magnetic Structures and Spin Reorientation in the B-site Disordered Perovskite PrFe0.5Cr0.5O3 ", J. Magn. Magn. Mater. 538 , 168273 (2021) . (I.F.=2.993) ★

52. C.-W. Pao*(包志文), J.-L. Chen(陳政龍), J.-F. Lee(李志甫), M.-C. Tsai, C.-Y. Huang(黃繼億), C.-C. Chiu(邱昭智), C.-Y. Chang(張朝毓), L.-C. Chiang(陳啟亮), and Y.-S. Huang(黃玉山) , "The New X-ray Absorption Fine-structure Beamline with Sub-second Time Resolution at the Taiwan Photon Source ", J. Synchrotron Radiat. 28 , 930 (2021) . (I.F.=2.616) ★

53. A. Singh(辛艾蒙), H. Y. Huang(黃筱妤), Y. Y. Chu, C. Y. Hua, S. W. Lin(林上為), H. S. Fung(馮學深), H. W. Shiu, J. Chang, J. H. Li, J. Okamoto(岡本淳), C. C. Chiu(邱昭智), C. H. Chang(張正星), W. B. Wu(吳文斌), S. Y. Perng(彭賢耀), S. C. Chung(莊勝智), K. Y. Kao(高凱揚), S. C. Yeh(葉上菁), H. Y. Chao(趙宣堯), J. H. Chen(陳日晃), D. J. Huang*(黃迪靖), and C. T. Chen(陳建德) , "Development of the Soft X-ray AGM-AGS RIXS Beamline at the Taiwan Photon Source ", J. Synchrotron Radiat. 28 , 977 (2021) . (I.F.=2.616) ★

54. Y.-W. Tsai*(蔡一葦), J.-M. Lin(林智敏), C.-Y. Chen(陳軍佑), Y. Chen, B.-H. Lin(林碧軒), G.-C. Yin(殷廣鈐), M.-T. Tang(湯茂竹), and Y.-S. Huang*(黃玉山) , "Hard X-ray Ptychography at Taiwan Photon Source at 11-20 nm Spatial Resolution ", J. Synchrotron Radiat. 28 , 1921 (2021) . (I.F.=2.616) ★

55. C.-C. Wang*(王志傑), W.-C. Yi, Z.-L. Huang, W.-C. Chien, Y.-C. Chuang*(莊裕鈞), and G.-H. Lee , "Reversible Water Ad-/Desorption Behavior of a 3D Polycatenation Network, [Zn(bpp)(BDC)].1.5(H2O), Constructed by 2D Undulated Layered MOF ", Crystals 11 , 371 (2021) . (I.F.=2.589) ★

56. C.-C. Liu(劉家齊), Y. Huang, T.-H. Chuang*(莊子弘), D.-S. Lin, and D.-H. Wei*(魏德新) , "Imaging Buried Objects with the Hard/Soft X-ray Photoemission Electron Microscope ", J. Appl. Phys. 130 , 175307 (2021) . (I.F.=2.546) ★

57. J. Zhao, S.-C. Haw(何樹智), X. Wang, Z. Hu, C.-Y. Kuo(郭昌洋), S.-A. Chen(陳興安), H. Ishii(石井啟文), N. Hiraoka(平岡望), H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), Z. Li, A. Tanaka, C.-E. Liu, R. Yu*(于潤澤), J.-M. Chen*(陳錦明), and C. Jin*(景傳勇) , "Spin State and Spin-state Transition of Co3+ Ion in BiCoO3 ", Phys. Status Solidi B-Basic Solid State Phys. 258 , 2100117 (2021) . (I.F.=1.71) ★

58. S.-C. Huang*(黃姝綺), Y.-H. Wu, S.-Y. Fu(傅世宇), C.-Y. Lee(李建佑), B.-Y. Chen(陳伯毅), G.-C. Yin(殷廣鈐), S.-L. Chung, B.-H. Lin*(林碧軒), and M.-T. Tang(湯茂竹) , "Probing the Local Emission of CaAlSiN3:Eu2+ via X-ray Nanoprobe ", AIP Advances 11 , 055013 (2021) . (I.F.=1.548) ★

合作性 之 SCI 論文

1. G. Zhu, X. Tian, H.-C. Tai, Y.-Y. Li, J. Li, H. Sun, P. Liang, M. Angell, C.-L. Huang, C.-S. Ku(古慶順), W.-H. Hung, S.-K. Jiang, Y. Meng, H. Chen, M.-C. Lin, B.-J. Hwang, and H. Dai* , "Rechargeable Na/Cl2 and Li/Cl2 Batteries ", Nature 596 , 525 (2021) . (I.F.=49.962) ☆

2. Z. Teng, Q. Zhang, H. Yang, K. Kato, W. Yang, Y.-R. Lu(盧英睿), S. Liu, C. Wang, A. Yamakata, C. Su*(蘇陳良), B. Liu*, and T. Ohno* , "Atomically Dispersed Antimony on Carbon Nitride for the Artificial Photosynthesis

of Hydrogen Peroxide ", Nat. Catal. 4 , 374 (2021) . (I.F.=41.813) ☆

3. Z. Fan, Y. Ji, Q. Shao, S. Geng, W. Zhu, Y. Liu, F. Liao, Z. Hu, Y.-C. Chang(莊裕鈞), C.-W. Pao(包志文), Y. Li, Z. Kang, and M. Shao*(邵名望) , "Extraordinary Acidic Oxygen Evolution on New Phase 3R-iridium Oxide ", Joule 5 , 3221 (2021) . (I.F.=41.248) ☆

4. T. Zheng, C. Liu, C. Guo, M. Zhang, X. Li, Q. Jiang, W. Xue, H. Li, A. Li, C.-W. Pao(包志文), J. Xiao*(肖建平), C. Xia*(夏川), and J. Zeng*(曾杰) , "Copper-catalysed Exclusive CO2 to Pure Formic Acid Conversion via Single-atom Alloying ", Nat. Nanotechnol. 16 , 1386 (2021) . (I.F.=39.213) ☆

5. T. Zhu, S. Liu, B. Huang, Q. Shao*(邵琪), M. Wang, F. Li, X. Tan, Y. Pi, S.-C. Weng(翁世璋), B. Huang*(黃勃龍), Z. Hu, J. Wu, Y. Qian, and X. Huang*(黃小青) , "High-performance Diluted Nickel Nanoclusters Decorating Ruthenium Nanowires for pH-universal Overall Water Splitting ", Energ. Environ. Sci. 14 , 3194 (2021) . (I.F.=38.532) ☆

6. D. Guan, K. Zhang, Z. Hu, X. Wu, J.-L. Chen(陳政龍), C.-W. Pao(包志文), Y. Guo, W. Zhou*(周嵬), and Z. Shao*(邵宗平) , "Exceptionally Robust Face-sharing Motifs Enable Efficient and Durable Water Oxidation ", Adv. Mater. 33 , 2103392 (2021) . (I.F.=30.849) ☆

7. H. Hu, M. Qin, P. W. K. Fong, Z. Ren, X. Wan*(萬學娟), M. Singh, C.-J. Su(蘇群仁), U.-S. Jeng(鄭有舜), L. Li, J. Zhu, M. Yuan, X. Lu, C.-W. Chu, and G. Li*(李剛) , "Perovskite Quantum Wells Formation Mechanism for Stable Efficient Perovskite Photovoltaics-A Real-time Phase-transition Study ", Adv. Mater. 33 , 2006238 (2021) . (I.F.=30.849) ☆

8. L. Li, L. Bu, B. Huang*(黃勃龍), P. Wang, C. Shen, S. Bai, T.-S. Chan(詹丁山), Q. Shao, Z. Hu, and X. Huang*(黃小青) , "Compensating Electronic Effect Enables Fast Site-to-site Electron Transfer over Ultrathin RuMn Nanosheet Branches toward Highly Electroactive and Stable Water Splitting ", Adv. Mater. 33 , 2105308 (2021) . (I.F.=30.849) ☆

9. Z. Li, A. Cao, Q. Zheng, Y. Fu, T. Wang, K. T. Arul, J.-L. Chen(陳政龍), B. Yang, N. M. Adli, L. Lei, C.-L. Dong, J. Xiao*(肖建平), G. Wu*, and Y. Hou*(侯陽) , "Elucidation of the Synergistic Effect of Dopants and Vacancies on Promoted Selectivity for CO2 Electroreduction to Formate ", Adv. Mater. 33 , 2005113 (2021) . (I.F.=30.849) ☆

10. G. Liang, V. K. Peterson, Z. Wu, S. Zhang, J. Hao, C.-Z. Lu, C.-H. Chuang, J.-F. Lee(李志甫), J. Liu, G. Leniec, S. M. Kaczmarek, A. M. D'Angelo, B. Johannessen, L. Thomsen, W. K. Pang*, and Z. Guo* , "Crystallographic-site-specific Structural Engineering Enables Extraordinary Electrochemical Performance of High-voltage LiNi0.5Mn1.5O4 Spinel Cathodes for Lithium-ion Batteries ", Adv. Mater. 33 , 2101413 (2021) . (I.F.=30.849) ☆

11. Y.-D. Liou, S.-Z. Ho, W.-Y. Tzeng, Y.-C. Liu, P.-C. Wu, J. Zheng, R. Huang, C.-G. Duan, C.-Y. Kuo(郭昌洋), C.-W. Luo, Y.-C. Chen, and J.-C. Yang*(楊展其) , "Extremely Fast Optical and Nonvolatile Control of Mixed-phase Multiferroic BiFeO3 via Instantaneous Strain Perturbation ", Adv. Mater. 33 , 2007264 (2021) . (I.F.=30.849) ☆

12. Y.-F. Tsai, P.-C. Wei*(魏百駿), L. Chang, K.-K. Wang, C.-C. Yang, Y.-C. Lai(賴彥仲), C.-R. Hsing, C.-M. Wei, J. He, G. J. Snyder, and H.-J. Wu*(吳欣潔) , "Compositional Fluctuations Locked by Athermal Transformation Yielding High Thermoelectric Performance in GeTe ", Adv. Mater. 33 , 2005612 (2021) . (I.F.=30.849) ☆

13. L. Wang, X. Sun, J. Ma*(馬君), B. Chen, C. Li, J. Li, L. Chang, X. Yu, T.-S. Chan(詹丁山), Z. Hu, M. Noked*, and G. Cui*(崔光磊) , "Bidirectionally Compatible Buffering Layer Enables Highly Stable and Conductive Interface for 4.5 V Sulfide-based All-solid-state Lithium Batteries ", Adv. Energy Mater. 11 , 2100881 (2021) . (I.F.=29.368) ☆

14. M.-H. Fang, T.-Y. Li, W.-T. Huang, C.-L. Cheng, Z. Bao, N. Majewska, S. Mahlik, C.-W. Yang, K.-M. Lu, G. Leniec, S. M. Kaczmarek, H.-S. Sheu(許火順), and R.-S. Liu*(劉如熹) , "Surface-protected High-efficiency Nanophosphors via Space-limited Ship-in-a-bottle Synthesis for Broadband Near-infrared Mini-light-emitting Diodes ", ACS Energ. Lett. 6 , 659 (2021) . (I.F.=23.101) ☆

15. M.-H. Fang, K.-C. Chen, N. Majewska, T. Leśniewski, S. Mahlik, G. Leniec, S. M. Kaczmarek, C.-W. Yang, K.-M. Lu, H.-S. Sheu(許火順), and R.-S. Liu*(劉如熹) , "Hidden Structural Evolution and Bond Valence Control in Near-infrared Phosphors for Light-emitting Diodes ", ACS Energ. Lett. 6 , 109 (2021) . (I.F.=23.101) ☆

16. C.-Y. Lin*(林家裕), S.-C. Huang, Y.-G. Lin(林彥谷), L.-C. Hsu, and C.-T. Yi , "Electrosynthesized Ni-P Nanospheres with High Activity and Selectivity Towards Photoelectrochemical Plastics Reforming ", Appl.

Catal. B-Environ. 296 , 120351 (2021) . (I.F.=19.503) ☆

17. Y-C. Lin, C.-K. Peng, S.-C. Lim(林淑娟), C.-L. Chen(陳啟亮), T.-N. Nguyễn, T.-T. Wang, M.-C. Lin, Y.-J. Hsu, S.-Y. Chen*(陳三元), Y.-G. Lin*(林彥谷) , "Tailoring the Surface Oxygen Engineering of a Carbon-quantum-dot-Sensitized ZnO@H-ZnO1-x Multijunction Toward Efficient Charge Dynamics and Photoactivity Enhancement ", Appl. Catal. B-Environ. 285 , 119846 (2021) . (I.F.=19.503) ☆

18. H. Zhang, D. Guan, Z. Hu, Y.-C. Huang, X. Wu, J. Dai, C.-L. Dong, X. Xu, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), W. Zhou*(周嵬), and Z. Shao*(邵宗平) , "Exceptional Lattice-oxygen Participation on Artificially Controllable Electrochemistry-induced Crystalline-amorphous Phase to Boost Oxygen-evolving Performance ", Appl. Catal. B-Environ. 297 , 120484 (2021) . (I.F.=19.503) ☆

19. M. Zhu, D. Guan, Z. Hu, H.-J. Lin, C.-T. Chen, H.-S. Sheu, S. Wang, J. Zhou*(周靖), W. Zhou*(周嵬), and Z. Shao*(邵宗平) , "Synergistic Effects in Ordered Co Oxides for Boosting Catalytic Activity in Advanced Oxidation Processes ", Appl. Catal. B-Environ. 297 , 120463 (2021) . (I.F.=19.503) ☆

20. S. She, Y. Zhu*, H. A. Tahini, Z. Hu, S.-C. Weng(翁世璋), X. Wu, Y. Chen, D. Guan, Y. Song, J. Dai, S. C. Smith, H. Wang, W. Zhou, and Z. Shao*(邵宗平) , "A Molecular-level strategy to Boost the Mass Transport of Perovskite Electrocatalyst for Enhanced Oxygen Evolution ", Appl. Phys. Rev. 8 , 011407 (2021) . (I.F.=19.162) ☆

21. D.-S. Chiou, H. J. Yu, T.-H. Hung, Q. Lyu, C.-K. Chang(張仲凱), J. S. Lee*, L.-C. Lin*, and D.-Y. Kang*(康敦彥) , "Highly CO2 Selective Metal-organic Framework Membranes with Favorable Coulombic Effect ", Adv. Funct. Mater. 31 , 2006924 (2021) . (I.F.=18.808) ☆

22. Y. Kosugi, M. Goto, Z. Tan, A. Fujita, T. Saito, T. Kamiyama, W.-T. Chen, Y.-C. Chuang(莊裕鈞), H.-S, Sheu(許火順), D. Kan, and Y. Shimakawa* , "Colossal Barocaloric Effect by Large Latent Heat Produced by First-order Intersite-charge-transfer Transition ", Adv. Funct. Mater. 31 , 2009476 (2021) . (I.F.=18.808) ☆

23. L. Li, H. Sun, Z. Hu*(胡志偉), J. Zhou, Y.-C. Huang, H. Huang, S. Song, C.-W. Pao(包志文), Y.-C. Chang, A. C. Komarek, 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) , "In Situ/Operando Capturing Unusual Ir6+ Facilitating Ultrafast Electrocatalytic Water Oxidation ", Adv. Funct. Mater. 31 , 2104746 (2021) . (I.F.=18.808) ☆

24. Y. Li, G. Chen, Y. Zhu, Z. Hu, T.-S. Chan(詹丁山), S. She, J. Dai, W. Zhou*(周嵬), and Z. Shao*(邵宗平) , "Activating Both Basal Plane and Edge Sites of Layered Cobalt Oxides for Boosted Water Oxidation ", Adv. Funct. Mater. 31 , 2103569 (2021) . (I.F.=18.808) ☆

25. J. Mo, E. C. M. Barbosa, S. Wu, Y. Li, Y. Sun, W. Xiang, T. Li, S. Pu, A. Robertson, T.-S. Wu(吳泰興), Y.-L. Soo(蘇雲良), T. V. Alves, P. H. C. Camargo, W. Kuo, and S. C. E. Tsang*(曾適之) , "Atomic-precision Tailoring of Au-Ag Core-shell Composite Nanoparticles for Direct Electrochemical-plasmonic Hydrogen Evolution in Water Splitting ", Adv. Funct. Mater. 31 , 2102517 (2021) . (I.F.=18.808) ☆

26. Y. S. Chang, C. Y. Chen, C. J. Ho, C. M. Cheng(鄭澄懋), H. R. Chen, T. Y. Fu, Y. T. Huang, S. W. Ke, H. Y. Du, K. Y. Lee, L. C. Chao, L. C. Chen, K. H. Chen, Y. W. Chu, and R. S. Chen*(陳瑞山) , "Surface Electron Accumulation and Enhanced Hydrogen Evolution Reaction in MoSe2 Basal Planes ", Nano Energy 84 , 105922 (2021) . (I.F.=17.881) ☆

27. H. Li, K. Liu, J. Fu*(傅俊偉), K. Chen, K. Yang, Y. Lin, B. Yang, Q. Wang, H. Pan, Z. Cai, H. Li, M. Cao, J. Hu, Y.-R. Lu(盧英睿), T.-S. Chan(詹丁山), E. Cortes, A. Fratalocchi, and M. Liu*(劉敏) , "Paired Ru-O-Mo Ensemble for Efficient and Stable Alkaline Hydrogen Evolution Reaction ", Nano Energy 82 , 105767 (2021) . (I.F.=17.881) ☆

28. Y. Pi, Q. Shao, J. Wang, B. Huang*(黃勃龍), Z. Hu, C.-T. Chen(陳建德), C.-W. Pao(包志文), X. Duan, and X. Huang*(黃小青) , "Tunable One-dimensional Inorganic Perovskite Nanomeshes Library for Water Splitting ", Nano Energy 88 , 106251 (2021) . (I.F.=17.881) ☆

29. P. Sabhapathy, I. Shown*, A. Sabbah, P. Raghunath, J.-L. Chen(陳政龍), W.-F. Chen, M.-C. Lin, K.-H. Chen*(陳貴賢), and L.-C. Chen*(林麗瓊) , "Electronic Structure Modulation of Isolated Co-N4 Electrocatalyst by Sulfur for Improved pH-universal Hydrogen Evolution Reaction ", Nano Energy 80 , 105544 (2021) . (I.F.=17.881) ☆

30. B. W. Taklu, W.-N. Su*(蘇威年), Y. Nikodimos, K. Lakshmanan, N. T. Temesgen, P.-X. Lin, S.-K. Jiang, C.-J. Huang, D.-Y. Wang, H.-S. Sheu(許火順), S.-H. Wu*(吳溪煌), and B. J. Hwang*(黃炳照) , "Dual CuCl Doped Argyrodite Superconductor to Boost the Interfacial Compatibility and Air Stability for All Solid-state Lithium Metal Batteries ", Nano Energy 90 , 106542 (2021) . (I.F.=17.881) ☆

31. Y. Wang, W. Wang, J. Xie, C.-H. Wang(王嘉興), Y.-W. Yang(楊耀文), and Y.-C. Lu*(盧怡君) , "Electrochemical Reduction of CO2 in Ionic Liquid: Mechanistic Study of Li-CO2 Batteries via in Situ Ambient Pressure X-ray Photoelectron Spectroscopy ", Nano Energy 83 , 105830 (2021) . (I.F.=17.881) ☆

32. J. Hou, M. Hadouchi*, L. Sui, J. Liu, M. Tang, W. H. Kan, M. Avdeev, G. Zhong, Y.-K. Liao, Y.-H. Lai, Y.-H. Chu, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), Z. Hu, Y. Huang*(黃雲輝), and J. Ma*(馬吉偉) , "Unlocking Fast and Reversible Sodium Intercalation in NASICON Na4MnV(PO4)3 by Fluorine Substitution ", Energy Storage Mater. 42 , 307 (2021) . (I.F.=17.789) ☆

33. W. Wang, Y. Wang, C.-H. Wang(王嘉興), Y.-W. Yang(楊耀文), and Y.-C. Lu*(盧怡君) , "In Situ Probing of Solid/Liquid Interfaces of Potassium-oxygen Batteries via Ambient Pressure X-ray Photoelectron Spectroscopy: New Reaction Pathways and Root Cause of Battery Degradation ", Energy Storage Mater. 36 , 341 (2021) . (I.F.=17.789) ☆

34. Z. T. Wondimkun, W. A. Tegegne, S.-K. Jiang, C.-J. Huang, N. A. Sahalie, M. A. Weret, J.-Y. Hsu, P.-L. Hsieh, Y.-S. Huang(黃玉山), S.-H. Wu*(吳溪煌), W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照) , "Highly-lithiophilic Ag@PDA-GO Film to Suppress Dendrite Formation on Cu Substrate in Anode-free Lithium Metal Batteries ", Energy Storage Mater. 35 , 334 (2021) . (I.F.=17.789) ☆

35. S. A. Chala, M.-C. Tsai*(蔡孟哲), B. W. Olbasa, K. Lakshmanan, W.-H. Huang, W.-N. Su*(蘇威年), Y.-F. Liao(廖彥發), J.-F. Lee(李志甫), H. Dai, and B. J. Hwang*(黃炳照) , "Tuning Dynamically Formed Active Phases and Catalytic Mechanisms of In Situ Electrochemically Activated Layered Double Hydroxide for Oxygen Evolution Reaction ", ACS Nano 15 , 14996 (2021) . (I.F.=15.881) ☆

36. H.-Y. Chang, K.-Y. Wu, W.-C. Chen, J.-T. Weng, C.-Y. Chen, A. Raj, H. Hamaguchi, W.-T. Chuang(莊偉綜), X. Wang, and C.-L. Wang*(王建隆) , "Water-induced Self-assembly of Amphiphilic Discotic Molecules for Adaptive Artificial Water Channels ", ACS Nano 15 , 14885 (2021) . (I.F.=15.881) ☆

37. H. Kwon, D. Bae, D. Won, H. Kim, G. Kim, J. Cho, H. J. Park, H. Baik, A. R. Jeong, C.-H. Lin(林家賢), C.-Y. Chiang(蔣慶有), C.-S. Ku(古慶順), H. Yang*, and S. Cho* , "Nanoporous Silver Telluride for Active Hydrogen Evolution ", ACS Nano 15 , 6540 (2021) . (I.F.=15.881) ☆

38. L. Lee, Y.-C. Shih, T.-Y. Yang, Y.-C. Shen, Y.-C. Hsu, C.-H. Chiang, Y.-C. Wang, B.-H. Lin(林碧軒), X.-Y. Li, S.-C. Tseng(曾紹欽), M.-T. Tang(湯茂竹), F. Cheng, Z. M. Wang*(王志明), and Y.-L. Chueh*(闕郁倫) , "In Situ Current-accelerated Phase Cycling with Metallic and Semiconducting Switching in Copper Nanobelts at Room Temperature ", ACS Nano 15 , 4789 (2021) . (I.F.=15.881) ☆

39. D. Manoharan, L.-C. Chang, L.-C. Wang, Y.-S. Shan, F.-C. Lin, L.-C. Wu, H.-S. Sheu(許火順), W.-P. Su*(蘇文彬), and C.-S. Yeh*(葉晨聖) , "Synchronization of Nanoparticle Sensitization and Radiosensitizing Chemotherapy through Cell Cycle Arrest Achieving Ultralow X-ray Dose Delivery to Pancreatic Tumors ", ACS Nano 15 , 9084 (2021) . (I.F.=15.881) ☆

40. J. X. Yang, B.-H. Dai, C.-Y. Chiang(莊慶有), I.-C. Chiu, C.-W. Pao(包志文), S.-Y. Lu, I.-Y. Tsao, S.-T. Lin, C.-T. Chiu, J.-W. Yeh, P.-C. Chang, and W.-H. Hung*(洪緯璿) , "Rapid Fabrication of High-entropy Ceramic Nanomaterials for Catalytic Reactions ", ACS Nano 15 , 12324 (2021) . (I.F.=15.881) ☆

41. A. Amorese, B. Leedahl, M. Sundermann, H. Gretarsson, Z. Hu, H.-J. Lin(林宏基), C. T. Chen(陳建德), M. Schmidt, H. Borrmann, Y. Grin, A. Severing, M. W. Haverkort, and L. H. Tjeng , "Selective Orbital Imaging of Excited States with X-ray Spectroscopy: The Example of α-MnS ", Phys. Rev. X 11 , 011002 (2021) . (I.F.=15.762) ☆

42. L. Chen, Z. Qi, X. Peng, J.-L. Chen(陳政龍), C.-W. Pao(包志文), X. Zhang, C. Dun, M. Young, D. Prendergast, J. J. Urban, J. Guo, G. A. Somorjai*, and J. Su* , "Insights into the Mechanism of Methanol Steam Reforming Tandem Reaction over CeO2 Supported Single-site Catalysts ", J. Am. Chem. Soc. 143 , 12074 (2021) . (I.F.=15.419) ☆

43. M. Chen, W. Hua, J. Xiao, J. Zhang, V. W.-H. Lau, M. Park, G.-H. Lee, S. Lee, W. Wang, J. Peng, L. Fang, L. Zhou, C.-K. Chang(張仲凱), Y. Yamauchi, S. Chou, and Y.-M. Kang* , "Activating a Multielectron Reaction of NASICON-structured Cathodes Toward High Energy Density for Sodium-ion Batteries ", J. Am. Chem. Soc. 143 , 18091 (2021) . (I.F.=15.419) ☆

44. W. Jiang, J. Low, K. Mao, D. Duan, S. Chen, W. Liu, C.-W. Pao(包志文), J. Ma, S. Sang, C. Shu, X. Zhan, Z. Qi, H. Zhang, Z. Liu, X. Wu, R. Long*(龍冉), L. Song, and Y. Xiong*(熊宇杰) , "Pd-modified ZnO-Au Enabling Alkoxy Intermediates Formation and Dehydrogenation for Photocatalytic Conversion of Methane to Ethylene ", J. Am. Chem. Soc. 143 , 269 (2021) . (I.F.=15.419) ☆

45. L. C. Kao, Y. Ha, W.-J. Chang, X. Feng, Y. Ye, J.-L. Chen, C.-W. Pao, F. Yang, C. Zhu, W. Yang, J. Guo*, and

S. Y. H. Liou*(劉雅瑄) , “Trace Key Mechanistic Features of the Arsenite Sequestration Reaction with Nanoscale Zerovalent Iron ”, J. Am. Chem. Soc. 143 , 16538 (2021) . (I.F.=15.419) ☆

46. J. Velasco-Vélez*, E. A. Carbonio, C.-H. Chuang, C.-J. Hsu, J.-F. Lee(李志甫), R. Arrigo, M. Hävecker, R. Wang, M. Plodinec, F. R. Wang, A. Centeno, A. Zurutuza, L. J. Falling, R. V. Mom, S. Hofmann, R. Schlögl, A. Knop-Gericke, and T. E. Jones* , “Surface Electron-hole Rich Species Active in the Electrocatalytic Water Oxidation ”, J. Am. Chem. Soc. 143 , 12524 (2021) . (I.F.=15.419) ☆

47. M. Wang, Y. Xu, C.-K. Peng, S.-Y. Chen, Y.-G. Lin(林彥谷), Z. Hu, L. Sun, S. Ding, C.-W. Pao(包志文), Q. Shao, and X. Huang*(黃小青) , “Site-specified Two-dimensional Heterojunction of Pt Nanoparticles/Metal-organic Frameworks for Enhanced Hydrogen Evolution ”, J. Am. Chem. Soc. 143 , 16512 (2021) . (I.F.=15.419) ☆

48. S. Wu, K.-Y. Tseng, R. Kato, T.-S. Wu(吳泰興), A. Large, Y.-K. Peng, W. Xiang, H. Fang, J. Mo, I. Wilkinson, Y.-L. Soo, G. Held, K. Suenaga, T. Li, H.-Y. T. Chen*(陳馨怡), and S. C. E. Tsang* , “Rapid Interchangeable Hydrogen, Hydride, and Proton Species at the Interface of Transition Metal Atom on Oxide Surface ”, J. Am. Chem. Soc. 143 , 9105 (2021) . (I.F.=15.419) ☆

49. Z. Chen, H. Niu, J. Ding, H. Liu, P.-H. Chen, Y.-H. Lu, Y.-R. Lu(盧英睿), W. Zuo, L. Han, Y. Guo*(郭宇錚), S.-F. Hung*(洪崧富), and Y. Zhai*(翟月明) , “Unraveling the Origin of Sulfur-doped Fe-N-C Single Atom Catalyst for Enhanced Oxygen Reduction Activity: Effect of Fe-spin State Tuning ”, Angew. Chem. Int. Edit. 60 , 25404 (2021) . (I.F.=15.336) ☆

50. Y. Huang, Y. Zhu, H. Fu, M. Ou, C. Hu, S. Yu, Z. Hu, C.-T. Chen(陳建德), G. Jiang, H. Gu, H. Lin, W. Luo*(羅巍), and Y. Huang*(黃雲輝) , “Mg-pillared LiCoO2 : Towards Stable Cycling at 4.6 V ”, Angew. Chem. Int. Edit. 60 , 4682 (2021) . (I.F.=15.336) ☆

51. X. Lu, K.-H. Wu, B. Zhang, J. Chen, F. Li, B.-J. Su(蘇竝堅), P. Yan, J.-M. Chen(陳錦明), and W. Qi*(齊偉) , “Highly Efficient Electro-reforming of 5-hydroxymethylfurfural on Vertically Oriented Nickel Nanosheet/Carbon Hybrid Catalysts: Structure-function Relationships ”, Angew. Chem. Int. Edit. 60 , 14528 (2021) . (I.F.=15.336) ☆

52. M. Wang, X. Dong, Z. Meng, Z. Hu, Y.-G. Lin(林彥谷), C.-K. Peng, H. Wang, C.-W. Pao(包志文), S. Ding, Y. Li, Q. Shao, and X. Huang*(黃小青) , “An Efficient Interfacial Synthesis of Two-dimensional Metal-organic Framework Nanosheets for Electrochemical Hydrogen Peroxide Production ”, Angew. Chem. Int. Edit. 60 , 11190 (2021) . (I.F.=15.336) ☆

53. Y.-T. Wang, C. McHale, X. Wang, C.-K. Chang, Y.-C. Chuang, W. Kaveevivitchai, O. S. Miljanic*, and T.-H. Chen*(陳登豪) , “Cyclotetrabenzoin Acetate: A Macrocyclic Porous Molecular Crystal for CO2 Separations by Pressure Swing Adsorption ”, Angew. Chem. Int. Edit. 60 , 14931 (2021) . (I.F.=15.336) ☆

54. X. Zhu, X. Tan, K.-H. Wu, S.-C. Haw(何樹智), C.-W. Pao(包志文), B.-J. Su, J. Jiang, S. C. Smith, J.-M. Chen(陳錦明), R. Amal*, and X. Lu* , “Intrinsic ORR Activity Enhancement of Pt Atomic Sites by Engineering d-band Center via Local Coordination Tuning ”, Angew. Chem. Int. Edit. 60 , 21911 (2021) . (I.F.=15.336) ☆

55. W.-T. Chen*(陳威廷), C.-W. Wang, C.-C. Cheng, Y.-C. Chuang(莊裕鈞), A. Simonov, N. C. Bristowe, and M. S. Senn* , “Striping of Orbital-order with Charge-disorder in Optimally Doped Manganites ”, Nat. Commun. 12 , 6319 (2021) . (I.F.=14.919) ☆

56. B. G. Jang, G. Han, I. Park, D. Kim, Y. Y. Koh, Y. Kim, W. Kyung, H.-D. Kim, C.-M. Cheng(鄭澄懋), K.-D. Tsuei(崔古鼎), K. D. Lee, N. Hur, J. H. Shim*, C. Kim*, and G. Kotliar , “Direct Observation of Kink Evolution Due to Hund's Coupling on Approach to Metal-insulator Transition in NiS2-xSex ”, Nat. Commun. 12 , 1208 (2021) . (I.F.=14.919) ☆

57. K. Jiang, M. Luo, Z. Liu, M. Peng, D. Chen, Y.-R. Lu(盧英睿), T.-S. Chan(詹丁山), F. M. F. de Groot, and Y. Tan*(譚勇文) , “Rational Strain Engineering of Single-atom Ruthenium on Nanoporous MoS2 for Highly Efficient Hydrogen Evolution ”, Nat. Commun. 12 , 1687 (2021) . (I.F.=14.919) ☆

58. Y. Nakata, K. Sugawara, A. Chainani, H. Oka, C. Bao, S. Zhou, P.-Y. Chuang(莊霈于), C.-M. Cheng(鄭澄懋), T. Kawakami, Y. Saruta, T. Fukumura, S. Zhou, T. Takahashi, and T. Sato* , “Robust Charge-density Wave Strengthened by Electron Correlations in Monolayer 1T-TaSe2 and 1T-NbSe2 ”, Nat. Commun. 12 , 5873 (2021) . (I.F.=14.919) ☆

59. N. Wang, A. Xu, P. Ou, S.-F. Hung, A. Ozden, Y.-R. Lu(盧英睿), J. Abed, Z. Wang, Y. Yan, M.-J. Sun, Y. Xia, M. Han, J. Han, K. Yao, F.-Y. Wu, P.-H. Chen, A. Vomiero, A. Seifitokaldani, X. Sun, D. Sinton, Y. Liu*(劉永長), E. H. Sargent*, and H. Liang*(梁紅豔) , “Boride-derived Oxygen-evolution Catalysts ”, Nat.

Commun. 12 , 6089 (2021) . (I.F.=14.919) ☆

60. X. Wu, Y. Guo, Z. Sun, F. Xie, D. Guan, J. Dai, F. Yu, Z. Hu, Y.-C. Huang, C.-W. Pao(包志文), J.-L. Chen(陳政龍), W. Zhou*(周嵬), and Z. Shao*(邵宗平) , "Fast Operando Spectroscopy Tracking in Situ Generation of Rich Defects in Silver Nanocrystals for Highly Selective Electrochemical CO2 Reduction ", Nat. Commun. 12 , 660 (2021) . (I.F.=14.919) ☆

61. T. Yang, X. Mao, Y. Zhang, X. Wu, L. Wang*(王璐), M. Chu, C.-W. Pao(包志文), S. Yang, Y. Xu*(徐勇), and X. Huang*(黃小青) , "Coordination Tailoring of Cu Single Sites on C3N4 Realizes Selective CO2 Hydrogenation at Low Temperature ", Nat. Commun. 12 , 6022 (2021) . (I.F.=14.919) ☆

62. X. Ye, J. Zhao, H. Das, D. Sheptyakov, J. Yang, Y. Sakai, H. Hojo, Z. Liu, L. Zhou, L. Cao, T. Nishikubo, S. Wakazaki, C. Dong, X. Wang, Z. Hu, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), C. Sahle, A. Efiminko, H. Cao, S. Calder, K. Mibu, M. Kenzelmann, L. H. Tjeng, R. Yu*(于潤澤), M. Azuma*, C. Jin, and Y. Long*(龍有文) , "Observation of Novel Charge Ordering and Spin Reorientation in Perovskite Oxide PbFeO3 ", Nat. Commun. 12 , 1917 (2021) . (I.F.=14.919) ☆

63. J. Zhao, J. Gao, W. Li, Y. Qian, X. Shen, X. Wang, X. Shen, Z. Hu, C. Dong, Q. Huang, L. Cao, Z. Li, J. Zhang, C. Ren, L. Duan, Q. Liu, R. Yu, Y. Ren, S.-C. Weng(翁世璋), H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), L.-H. Tjeng, Y. Long, Z. Deng, J. Zhu, X. Wang, H. Weng*(翁紅明), R. Yu*(于潤澤), M. Greenblatt, and C. Jin*(靳常青) , "A Combinatory Ferroelectric Compound Bridging Simple ABO3 and A-site-ordered Quadruple Perovskite ", Nat. Commun. 12 , 747 (2021) . (I.F.=14.919) ☆

64. X. Zhong, M. Oubla, X. Wang, Y. Huang, H. Zeng, S. Wang, K.Liu, J. Zhou, L. He, H. Zhong, N. Alonso-Vante, C.-W. Wang, W.-B. Wu(吳文斌) H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), Z. Hu*(胡志偉), Y. Huang*(黃雲輝), and J. Ma*(馬吉偉) , "Boosting Oxygen Reduction Activity and Enhancing Stability through Structural Transformation of Layered Lithium Manganese Oxide ", Nat. Commun. 12 , 3136 (2021) . (I.F.=14.919) ☆

65. M. Elowitz*, B. Sivaraman*, A. Hendrix, J.-I. Lo(羅仁佑), S.-L. Chou(周勝隆), B.-M. Cheng(鄭炳銘), B. N. R. Sekhar, and N. J. Mason , "Possible Detection of Hydrazine on Saturn's Moon Rhea ", Sci. Adv. 7 , eaba5749 (2021) . (I.F.=14.136) ☆

66. J. Wang, H.-Y. Tan, T.-R. Kuo*(郭聰榮), S.-C. Lin, C.-S. Hsu, Y. Zhu. Y.-C. Chu, T. L. Chen, J.-F. Lee(李志甫), and H. M. Chen*(陳浩銘) , "In Situ Identifying the Dynamic Structure behind Activity of Atomically Dispersed Platinum Catalyst toward Hydrogen Evolution Reaction ", Small 17 , 2005713 (2021) . (I.F.=13.281) ☆

67. D. Xie, D. Yu, Y. Hao, S. Han, G. Li, X. Wu, F. Hu, L. Li, H.-Y. Chen, Y.-F. Liao(廖彥發), and S. Peng*(彭生杰) , "Dual-active Sites Engineering of N-doped Hollow Carbon Nanocubes Confining Bimetal Alloys as Bifunctional Oxygen Electrocatalysts for Flexible Metal-air Batteries ", Small 17 , 2007239 (2021) . (I.F.=13.281) ☆

68. X. Xu, Y. Pan, L. Ge*, Y. Chen, X. Mao, D. Guan, M. Li, Y. Zhong, Z. Hu, V. K. Peterson, M. Saunders, C.-T. Chen(陳建德), H. Zhang, R. Ran, A. Du, H. Wang, S. P. Jiang, W. Zhou, and Z. Shao*(邵宗平) , "High-performance Perovskite Composite Electrocatalysts Enabled by Controllable Interface Engineering ", Small 17 , 2101573 (2021) . (I.F.=13.281) ☆

69. J. Fu, L. Zhu, K. Jiang, K. Liu, Z. Wang, X. Qiu, H. Li, J. Hu, H. Pan, Y.-R. Lu(盧英睿) T.-S. Chan(詹丁山), and M. Liu*(劉敏) , "Activation of CO2 on Graphitic Carbon Nitride Supported Single-atom Cobalt Sites ", Chem. Eng. J. 415 , 128982 (2021) . (I.F.=13.273) ☆

70. R. Guo, Y. He, T. Yu, P. Cheng*(程鵬), J. You, H. J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), T. S. Chan(詹丁山), X. Liu*(劉宣文), and Z. Hu*(胡志偉) , "Enhanced Oxygen Evolution Reaction Activity of Flower-like FeOOH via the Synergistic Effect of Sulfur ", Chem. Eng. J. 420 , 127587 (2021) . (I.F.=13.273) ☆

71. S. Song, J. Sun, J. Zhou, Z. Hu*(胡志偉), H.-J. Lin(林宏基), T.-S. Chan(詹丁山), C.-T. Chen(陳建德), N. Zhang, C. Jing, J. Hu, L. Zhang*(張林娟), and J.-Q. Wang*(王建強) , "Unexpected Increasing Co Valence State of an Exsolved Catalyst by Mo Doping for Enhanced Oxygen Evolution Reaction ", Chem. Eng. J. 425 , 130681 (2021) . (I.F.=13.273) ☆

72. J.-H. Tzeng, C.-H. Weng, C.-C. Wang(王俊杰), M.-S. Ho, L.-T. Yen, J.-Y. Chen, G. Gaybullaev, C. Poonpakdee, and Y.-T. Lin*(林耀東) , "A Solution of Identifying Biophysical Properties and 3D Cellular Structure of Visible-light-driven Photocatalytic Inactivated Staphylococcus Aureus ", Chem. Eng. J. 421 , 127880 (2021) . (I.F.=13.273) ☆

73. Z.-L. Yan, J.-S. Benas, C.-C. Chueh, W.-C. Chen, F.-C. Liang, Z.-X. Zhang, B.-H. Lin(林碧軒), C.-J. Su(蘇群

仁), T. Chiba*, J. Kido*, and C.-C. Kuo*(郭霽慶) , “Stable Blue Perovskite Light-emitting Diodes Achieved by Optimization of Crystal Dimension Through Zinc Bromide Addition ”, Chem. Eng. J. 414 , 128774 (2021) . (I.F.=13.273) ☆

74. T.-T. Huynh, W.-H. Huang, M.-C. Tsai*(蔡孟哲) Nugraha, S.-C. Haw(何樹智), J.-F. Lee(李志甫), W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照) , “Synergistic Hybrid Support Comprising TiO2-carbon and Ordered PdNi Alloy for Direct Hydrogen Peroxide Synthesis ”, ACS Catalysis 11 , 8407 (2021) . (I.F.=13.084) ☆

75. X. Li, Y. Zeng, C.-W. Tung, Y.-R. Lu([盧英睿), S. Baskaran, S.-F. Hung, S. Wang, C.-Q. Xu*, J. Wang, T.-S. Chan(詹丁山), H. M. Chen, J. Jiang, Q. Yu, Y. Huang*, J. Li, T. Zhang, and B. Liu* , “Unveiling the In Situ Generation of a Monovalent Fe(I) Site in the Single-Fe-atom Catalyst for Electrochemical CO2 Reduction ”, ACS Catalysis 11 , 7292 (2021) . (I.F.=13.084) ☆

76. J.-F. Huang*(黃景帆), R.-H. Zeng, and J.-L. Chen(陳政龍) , “Thermostable Carbon-supported Subnanometer-sized (9 , 21972 (2021) . (I.F.=12.732) ☆

77. Y.-H. Lai*(賴英煌), S.-R. Li, M. G. Swathi, H.-T. Chang, Y.-B. Huang, Y.-K. Li, Y.-M. Chen, S. B. Patil, S.-Y. Chang, P.-K. Chen, C.-C. Chang, Y.-C. Chen, C.-W. Pao(包志文), J.-L. Chen(陳政龍), C.-Y. Wei, I.-K. Lin, H.-L. Chou, C.-J. Su)蘇群仁), U.-S. Jeng(鄭有舜), T.-R. Kuo, C.-Y. Wen, and D.-Y. Wang*(王迪彥) , “Enhanced Hydrogen Evolution Efficiency Achieved by Atomically Controlled Platinum Deposited on Gold Nanodendrites with High-index Surfaces ”, J. Mater. Chem. A 9 , 22901 (2021) . (I.F.=12.732) ☆

78. S. B. Patil, H.-L. Chou, Y.-M. Chen, S.-H. Hsieh(謝尚憲), C.-H. Chen(陳家浩), C.-C. Chang, S.-R. Li, Y.-C. Lee, Y.-S. Lin, H. Li, Y. J. Chang, Y.-H. Lai, and D.-Y. Wang*(王迪彥) , “Enhanced N2 Affinity of 1T-MoS2 with a Unique Pseudo-six-membered Ring Consisting of N-Li-S-Mo-S-Mo for High Ambient Ammonia Electrosynthesis Performance ”, J. Mater. Chem. A 9 , 1230 (2021) . (I.F.=12.732) ☆

79. Q. Yang, X. Liu, W. Peng, Y. Zhao, Z. Liu*(劉智驍), M. Peng, Y.-R. Lu(盧英睿), T.-S. Chan(詹丁山), X. Xu, and Y. Tan*(譚勇文) , “Vanadium Oxide Integrated on Hierarchically Nanoporous Copper for Efficient Electroreduction of CO2 to Ethanol ”, J. Mater. Chem. A 9 , 3044 (2021) . (I.F.=12.732) ☆

80. Y. Zhao, X. Liu, Z. Liu, X. Lin, J. Lan, Y. Zhang, Y.-R. Lu(盧英睿), M. Peng, T.-S. Chan(詹丁山), and Y. Tan*(譚勇文) , “Spontaneously Sn-doped Bi/BiOx Core-shell Nanowires Toward High-performance CO2 Electroreduction to Liquid Fuel ”, Nano Lett. 21 , 6907 (2021) . (I.F.=11.189) ☆

81. Y. Zhu, J. Peng, X. Zhu, L. Bu*, Q. Shao, C.-W. Pao(包志文), Z. Hu, Y. Li*(李亞, J. Wu*(鄔劍波), and X. Huang*(黃小青) , “A Large-scalable, Surfactant-free, and Ultrastable Ru-doped Pt3Co Oxygen Reduction Catalyst ”, Nano Lett. 21 , 6625 (2021) . (I.F.=11.189) ☆

82. Y. Liu, S. Wu, G. Southam, T.-S. Chan(詹丁山), Y.-R. Lu(盧英睿), D. J. Paterson, and L. Huang* , “Bioaugmentation with Acidithiobacillus Species Accelerates Mineral Weathering and Formation of Secondary Mineral Cements for Hardpan Development in Sulfidic Pb-Zn Tailings ”, J. Hazard. Mater. 411 , 124988 (2021) . (I.F.=10.588) ☆

83. H.-J. Liu*(劉恒睿), M. Y, C.-Y. Yang, Y.-W. Fang, Y.-Y. Chin, C.-Y. Chen, R. T. Hung , Y. Zhu, L.-C. He, M.-Y. Huang, L. Chen, M. Gu, S. Ke, Y.-F. Liao(廖彥發), K.-D. Tsuei(崔古鼎), H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), S. Agrestini, J. Herrero-Martin, and C.-H. Lai , “Atomic Origin of Room-temperature Two-dimensional Itinerant Ferromagnetism in an Oxide-monolayer Heterostructure ”, Appl. Mater. Today 24 , 101101 (2021) . (I.F.=10.041) ☆

84. F. Liu, X. Qin, B. Han*(韓兵), C. C. S. Chan, C. Ma, T. L. Leung, W. Chen, Y. He, I. Lončarić, L. Grisanti, J. Ovčar, Ž. Skoko, Y. Shi, F. C. C. Ling, M. R. Huqe, J. A. Zapien, S. Wang, C.-J. Su(蘇群仁), U.-S. Jeng(鄭有舜), K. S. Wong, A. M. C. Ng, M. Gu, J. Popović*, A. B. Djurišić* , “Enhanced Light Emission Performance of Mixed Cation Perovskite Films-The Effect of Solution Stoichiometry on Crystallization ”, Adv. Opt. Mater. 9 , 2100393 (2021) . (I.F.=9.926) ☆

85. K.-C. Chen, M.-H. Fang, W.-T. Huang, M. Kamiński, N. Majewska, T. Leśniewski, S. Mahlik*, G. Leniec, S. M. Kaczmarek, C.-W. Yang, K.-M. Lu, H.-S. Sheu(許火順), and R.-S. Liu*(劉如熹) , “Chemical and Mechanical Pressure-induced Photoluminescence Tuning via Structural Evolution and Hydrostatic Pressure ”, Chem. Mater. 33 , 3832 (2021) . (I.F.=9.811) ☆

86. M.-H. Fang, J.-C. Lin, W.-T. Huang, N. Majewska, J. Barzowska, S. Mahlik, W. K. Pang, J.-F. Lee(李志甫), H.-S. Sheu(許火順), and R.-S. Liu*(劉如熹) , “Linking Macro- and Micro-structural Analysis with Luminescence Control in Oxynitride Phosphors for Light-emitting Diodes ”, Chem. Mater. 33 , 7897 (2021) . (I.F.=9.811) ☆

87. M.-H. Fang, C. O. M. Mariano, K.-C. Chen, J.-C. Lin, Z. Bao, S. Mahlik, T. Lesniewski, K.-M. Lu, Y.-R. Lu(盧英睿), Y.-J. Wu(吳宇中), H.-S. Sheu(許火順), J.-F. Lee(李志甫), S.-F. Hu*(胡淑芬), R.-S. Liu*(劉如熹), and J. P. Attfield* , "High-performance NaK2Li[Li3SiO4]4:Eu Green Phosphor for Backlighting Light-emitting Diodes ", Chem. Mater. 33 , 1893 (2021) . (I.F.=9.811) ☆

88. X. Li, Z. Hu, Y. Cho, X. Li, H. Sun, L. Cong, H.-J. Lin(林宏基), S.-C. Liao, C.-T. Chen(陳建德), A. Efimenko, C. J. Sahle, Y. Long, C. Jin, M. C. Downer, J. B. Goodenough, and J. Zhou* , "Charge Disproportionation and Complex Magnetism in a PbMnO3 Perovskite Synthesized under High Pressure ", Chem. Mater. 33 , 92 (2021) . (I.F.=9.811) ☆

89. S.-H. Lin, C. M. Papadakis, J.-J. Kang, J.-M. Lin(林智敏), and S.-H. Hsu*(徐善慧) , "Injectable Phenolic-Chitosan Self-Healing Hydrogel with Hierarchical Micelle Architectures and Fast Adhesiveness ", Chem. Mater. 33 , 3945 (2021) . (I.F.=9.811) ☆

90. X. Ye, S. Song, L. Li, Y.-C. Chang, S. Qin, Z. Liu, Y.-C. Huang, J. Zhou, L.-J. Zhang, C.-L. Dong, C.-W. Pao(包志文), H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), Z. Hu*(胡志偉), J.-Q. Wang*(王建強), and Y. Long*(龍有文) , "A'-B Intersite Cooperation-enhanced Water Splitting in Quadruple Perovskite Oxide CaCu3Ir4O12 ", Chem. Mater. 33 , 9295 (2021) . (I.F.=9.811) ☆

91. Y. Zhu*, H. A. Tahini, J. Zhou, Y. Chen, Q. Lin, Z. Hu, R. Fan, S. She, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), S. C. Smith, Z. Shao, and H. Wang* , "Tailored Brownmillerite Oxide Catalyst with Multiple Electronic Functionalities Enables Ultrafast Water Oxidation ", Chem. Mater. 33 , 5233 (2021) . (I.F.=9.811) ☆

92. J. S. D. Rodriguez, T. Ohigashi, C,-C, Lee, M.-H.Tsai, C.-C. Yang, C.-H. Wang(王嘉興), C. Chen, W.-F. Pong, H.-C. Chiu*(邱顯智), and C.-H. Chuang*(莊程豪) , "Modulating Chemical Composition and Work Function of Suspended Reduced Graphene Oxide Membranes Through Electrochemical Reduction ", Carbon 185 , 410 (2021) . (I.F.=9.594) ☆

93. X. Fu, Y. Wang, H. Shen, Y. Yu, F. Xu, G. Zhou, W, Xie, R. Qin, C. Dun, C.-W. Pao(包志文), J.-L. Chen(陳政龍), Y. Liu, J. Guo, Q. Yue, J. J. Urban, C. Wang, and Y. Kang*(康毅進) , "Chemical Upgrade of Carbon Monoxide to Acetate on an Atomically Dispersed Copper Catalyst via CO-insertion ", Mater. Today Phys. 19 , 100418 (2021) . (I.F.=9.298) ☆

94. H. Shang, J. Zhang*, H. Gu, S. Song, C.-L. Chen, J.-F. Lee(李志甫), K. Shih , Z. Ren*, F. Ding*(丁發柱) , "Depressed Lattice oxygen and Improved Thermoelectric Performance in N-type Mg3Bi2-xSbx via La-doping ", Mater. Today Phys. 21 , 100485 (2021) . (I.F.=9.298) ☆

95. S.-J. Chang, C.-Y. Teng, Y.-J. Lin, T.-M. Wu, M.-H. Lee, B.-H. Lin(林碧軒), M.-T. Tang(湯茂竹), T.-S. Wu(吳泰興), C. Hu, E. Y.-T. Tang*, and Y.-C. Tseng*(曾院介) , "Visualizing Ferroelectric Uniformity of Hf1-xZrxO2 Films Using X-ray Mapping ", ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 29212 (2021) . (I.F.=9.229) ☆

96. Y.-C. Chen, Y.-H. Tu, L.-W. Chen, Y.-H. Lai, M.-F. Tsai, Y.-X. Lin, H.-C. Lai, C.-Y. Chiang(蔣慶有), H.-J. Liu, H.-C. Pan, T.-Y. Yang, D. Zhang, J. Seidel, J.-M. Wu, Y.-L. Chueh, W.-H. Chang, C.-S. Ku(古慶順), S.-H. Chen, L. Chang, and Y.-H. Chu*(朱英豪) , "Fabrication of Large-scale High-mobility Flexible Transparent Zinc Oxide Single Crystal Wafers ", ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 18991 (2021) . (I.F.=9.229) ☆

97. M.-H. Fang, S.-Y. Wu, Y.-H. Chang, M. Narwane, B.-H. Chen(陳伯豪), W.-L. Liu, D. Kurniawan, W.-H. Chiang, C.-H. Lin, Y.-C. Chuang(莊裕鈞), I.-J. Hsu, H.-T. Chen*(陳欣聰), and T.-T. Lu*(魯才德) , "Mechanistic Insight into the Synergetic Interaction of Ammonia Borane and Water on ZIF-67-derived Co@Porous Carbon for Controlled Generation of Dihydrogen ", ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 47465 (2021) . (I.F.=9.229) ☆

98. C.-Y. Fu, W.-T. Chuang(莊偉綜), and S.-H. Hsu*(徐善慧) , "A Biodegradable Chitosan-polyurethane Cryogel with Switchable Shape Memory ", ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 9702 (2021) . (I.F.=9.229) ☆

99. C.-J. Huang, K.-Y. Lin, Y.-C. Hsieh, W.-N. Su, C.-H. Wang(王嘉興), G. Brunklaus, M. Winter, J.-C. Jiang*(江志強), and B. J. Hwang*(黃炳照) , "New Insights into the N-S Bond Formation of a Sulfurized-polyacrylonitrile Cathode Material for Lithium-sulfur Batteries ", ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 14230 (2021) . (I.F.=9.229) ☆

100. Y.-Y. Lu*(盧怡穎), Y.-T. Peng, Y.-T. Huang, J.-N. Chen, J. Jhou, L.-W. Lan, S.-H. Jian, C.-C. Kuo, S.-H. Hsieh(謝尚憲), C.-H. Chen(陳家浩), R. Sankar, and F.-C. Chou , "Engineering an Indium Selenide van der Waals Interface for Multilevel Charge Storage ", ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 4618 (2021) . (I.F.=9.229) ☆

101. I. Paulraj, T.-F. Liang, T.-S. Yang, C.-H. Wang(王嘉興), J.-L. Chen(陳政龍) Y. W. Wang, and C.-J. Liu*(劉嘉

吉) , “High Performance of Post-treated PEDOT: PSS Thin Films for Thermoelectric Power Generation Applications ”, ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 42977 (2021) . (I.F.=9.229) ☆

102. B. Talukdar, T.-C. Kuo, B. T. Sneed, L.-M. Lyu, H.-M. Lin, Y.-C. Chuang(莊裕鈞), M.-J. Cheng*(鄭沐政), and C.-H. Kuo*(郭俊宏) , “Enhancement of NH3 Production in Electrochemical N2 Reduction by the Cu-rich Inner Surfaces of Beveled CuAu Nanoboxes ”, ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 51839 (2021) . (I.F.=9.229) ☆

103. H.-Y. Tan, S.-C. Lin, J. Wang, C.-J. Chang, S.-C. Haw(何樹智), K.-H. Lin, L. D. Tsai, H.-C. Chen*(陳 謙), and H. M. Chen*(陳浩銘) , “MOF-templated Sulfurization of Atomically Dispersed Manganese Catalysts Facilitating Electroreduction of CO2 to CO ”, ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 52134 (2021) . (I.F.=9.229) ☆

104. F.-M. Wang*(王復民), E. B. Chemere, W.-C. Chien*(簡文鎮), C.-L. Chen(陳啟亮), C.-C. Hsu, N.-H. Yeh, Y.-S. Wu, C. Khotimah, K. W. Guji, and L. Merinda , “In Situ Co-O Bond Reinforcement of the Artificial Cathode Electrolyte Interphase in Highly Delithiated LiCoO2 for High-energy-density Applications ”, ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 46703 (2021) . (I.F.=9.229) ☆

105. H.-T. Wang, J.-W. Chiou*(邱昭文), K.-H. Chen, A. R. Shelke, C.-L. Dong*(董崇禮), C.-H. Lai, P.-H. Yeh, C.-H. Du, C.-Y. Lai, K. Asokan, S.-H. Hsieh(謝尚憲), H.-W. Shiu(許紘瑋), C.-W. Pao(包志文), H.-M. Tsai(蔡煌銘), J.-S. Yang, J.-J. Wu, T. Ohigashi, and W.-F. Pong*(彭維鋒) , “Role of Interfacial Defects in Photoelectrochemical Properties of BiVO4 Coated on ZnO Nanodendrites: X-ray Spectroscopic and Microscopic Investigation ”, ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 41524 (2021) . (I.F.=9.229) ☆

106. C.-Y. Wu, Y.-H. Hsu, Y. Chen, L.-C. Yang, S.-C. Tseng(曾紹欽), W.-R. Chen, C.-C. Huang, and D. Wan*(萬德輝) , “Robust O2 Supplementation from a Trimetallic Nanozyme-based Self-sufficient Complementary System Synergistically Enhances the Starvation/Photothermal Therapy Against Hypoxic Tumors ”, ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 38090 (2021) . (I.F.=9.229) ☆

107. N.-H. Yeh, F.-M. Wang*(王復民), C. Khotimah, X.-C. Wang, Y.-W. Lin, S.-C. Chang, C.-C. Hsu, Y.-J. Chang, L. Tiong, C.-H. Liu, Y.-R. Lu(盧英睿) , Y.-F. Liao(廖彥發), C.-K. Chang(張仲凱), S.-C. Haw(何樹智), C.-W. Pao(包志文), J.-L. Chen(陳政龍), C.-L. Chen(陳啟亮), J.-F. Lee(李志甫), T.-S. Chan(詹丁山), H.-S. Sheu(許火順), J.-M. Chen(陳錦明), A. Ramar, and C.-H. Su , “Controlling Ni2+ from the Surface to the Bulk by a New Cathode Electrolyte Interphase Formation on a Ni-rich Layered Cathode in High-safe and High-energy-density Lithium-ion Batteries ”, ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 7355 (2021) . (I.F.=9.229) ☆

108. C.-J. Huang, J.-H. Cheng, W.-N. Su, P. Partovi-Azar, L.-Y. Kuo, M.-C. Tsai, M.-H. Lin, S. P. Jand, T.-S. Chan(詹丁山), N.-L. Wu, P. Kaghazchi*, H. Dai, P. M. Bieker, and B.-J. Hwang*(黃炳照) , “Origin of Shuttle-free Sulfurized Polyacrylonitrile in Lithium-Sulfur Batteries ”, J. Power Sources 492 , 229508 (2021) . (I.F.=9.127) ☆

109. H. H. Weldeyohannes, L. H. Abrha, Y. Nikodimos, K. N. Shitaw, T. M. Hagos, C.-J. Huang, C.-H. Wang(王嘉興), S.-H. Wu, W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照) , “Guiding Lithium-ion Flux to Avoid Cell's Short Circuit and Extend Cycle Life for an Anode-free Lithium Metal Battery ”, J. Power Sources 506 , 230204 (2021) . (I.F.=9.127) ☆

110. S. Wu*, F. You, B. Boughton, Y. Liu, T. A. H. Nguyen, J. Wykes, G. Southam, L. M. Robertson, T.-S. Chan(詹丁山), Y.-R. Lu, A. Lutz, D. Yu, Q. Yi, N. Saha, and L. Huang* , “Chemodiversity of Dissolved Organic Matter and Its Molecular Changes Driven by Rhizosphere Activities in Fe Ore Tailings Undergoing Eco-engineered Pedogenesis ”, Environ. Sci. Technol. 55 , 13045 (2021) . (I.F.=9.028) ☆

111. Q. Yi, S. Wu*, G. Southam, L. Robertson, F. You, Y. Liu, S. Wang, N. Saha, R. Webb, J. Wykes, T.-S. Chan(詹丁山), Y.-R. Lu(盧英睿), and L. Huang* , “Acidophilic Iron- and Sulfur-Oxidizing Bacteria, Acidithiobacillus Ferrooxidans, Drives Alkaline pH Neutralization and Mineral Weathering in Fe Ore Tailings ”, Environ. Sci. Technol. 55 , 8020 (2021) . (I.F.=9.028) ☆

112. C. Deng, K.-H. Wu*, X. Lu, S. Cheong, R. D. Tilley, C.-L. Chiang, Y.-C. Lin, Y.-G. Lin(林彥谷), W. Yan, J. Scott, R. Amal, and D.-W. Wang* , “Ligand-promoted Cooperative Electrochemical Oxidation of Bio-alcohol on Distorted Cobalt Hydroxides for Bio-hydrogen Extraction ”, ChemSusChem 14 , 2612 (2021) . (I.F.=8.928) ☆

113. J.-C. Guo, C. Zou, C.-Y. Chiang(蔣慶有), T.-A. Chang, J.-J. Chen*(陳鈞振), L.-C. Lin*(林立強), and D.-Y. Kang*(康敦彥) , “NaP1 Zeolite Membranes with High Selectivity for Water-alcohol Pervaporation ”, J. Membrane Sci. 639 , 119762 (2021) . (I.F.=8.742) ☆

114. J. Zhang, G.-H. Lee, V. W.-H. Lau, F. Zou, Y. Wang, X. Wu, X.-L. Wang, C.-L. Chen(陳啟亮), C.-J. Su(蘇群仁), Y.-M. Kang* , “Electrochemical Grinding-induced Metallic Assembly Exploiting a Facile Conversion Reaction Route of Metal Oxides Toward Li Ions ”, Acta Mater. 211 , 116863 (2021) . (I.F.=8.203) ☆

115. M. Abdollahifar, P. Lannelongue, H.-W. Liu, H. Chen, C.-H. Liao, H.-S. Sheu(許火順), J.-F. Lee(李志甫), Y.-F. Liao(廖彥發), and N.-L. Wu*(吳迺立) , “Room-temperature Synthesis of LiMn2O4 by Electrochemical Ion Exchange in an Aqueous Medium ”, ACS Sustain. Chem. Eng. 9 , 13717 (2021) . (I.F.=8.198) ☆

116. D. B. Adam, M.-C. Tsai*(蔡孟哲), Y. A. Awoke, W.-H. Huang, 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) , “Iodide Oxidation Reaction Catalyzed by Ruthenium-tin Surface Alloy Oxide for Efficient Production of Hydrogen and Iodine Simultaneously ”, ACS Sustain. Chem. Eng. 9 , 8803 (2021) . (I.F.=8.198) ☆

117. H.-Y. Chen, Y.-C. Chang, J.-F. Lee(李志甫), C.-W. Pao(包志文), H.-C. Huang*(黃信智), and C.-H. Wang*(王丞浩) , “Operando Identification of Hydrangea-like and Amorphous Cobalt Oxyhydroxide Supported by Thin-layer Copper for Oxygen Evolution Reaction ”, ACS Sustain. Chem. Eng. 9 , 12300 (2021) . (I.F.=8.198) ☆

118. M. Peng, J. Huang, Y. Zhu, H. Zhou, Z. Hu, Y.-K. Liao, Y.-H. Lai, C.-T. Chen(陳建德), Y.-H. Chu, K. H. L. Zhang, X. Fu, F. Zuo, J. Li, and Y. Sun* , “Structural Anisotropy Determining the Oxygen Evolution Mechanism of Strongly Correlated Perovskite Nickelate Electrocatalyst ”, ACS Sustain. Chem. Eng. 9 , 4262 (2021) . (I.F.=8.198) ☆

119. C. Sarkar, R. Paul, S. C. Shit, Q. T. Trinh, P. Koley, B. S. Rao, A. M. Beale, C.-W. Pao(包志文), A. Banerjee*, and J. Mondal* , “Navigating Copper-atom-pair Structural Effect inside a Porous Organic Polymer Cavity for Selective Hydrogenation of Biomass-derived 5-hydroxymethylfurfural ”, ACS Sustain. Chem. Eng. 9 , 2136 (2021) . (I.F.=8.198) ☆

120. H.-C. Wu, T.-C. Chen, J.-H. Wu, C.-W. Pao(包志文), and C.-S. Chen*(陳敬勳) , “Influence of Sodium-modified Ni/SiO2 Catalysts on the Tunable Selectivity of CO2 Hydrogenation: Effect of the CH4 Selectivity, Reaction Pathway and Mechanism on the Catalytic Reaction ”, J. Colloid Interf. Sci. 586 , 514 (2021) . (I.F.=8.128) ☆

121. P. P. Biswas, B. Liang*(梁碧清), G. Turner-Walker 2, J. Rathod, Y.-C. Lee(李耀昌), C.-C. Wang(王俊杰), and C.-K. Chang(張仲凱) , “Systematic Changes of Bone Hydroxyapatite along a Charring Temperature Gradient: An Integrative Study with Dissolution Behavior ”, Sci. Total Environ. 766 , 142601 (2021) . (I.F.=7.963) ☆

122. X. Li, Y. Liu, Q. Sun, W.-H. Huang, Z. Wang, C.-C. Chueh, C.-L. Chen(陳啟亮), and Z. Zhu*(朱宗龍) , “Surface Engineered CoP/Co3O4 Heterojunction for High-performance Bi-functional Water Splitting Electro-atalysis ”, Nanoscale 13 , 20281 (2021) . (I.F.=7.79) ☆

123. M.-H. Fang, H.-P. Hsueh, T. Vasudevan, W.-T. Huang, Z. Bao, N. Majewska, S. Mahlik*, H.-S. Sheu(許火順), and R.-S. Liu*(劉如熹) , “Dual-emission Eu-doped Ca2-xSrxPN3 Nitridophosphate Phosphors Prepared by Hot Isostatic Press ”, J. Mater. Chem. C 9 , 8158 (2021) . (I.F.=7.393) ☆

124. H.-P. Hsueh, M.-H. Fang, T. Vasudevan, W.-T. Huang, N. Majewska, A. Lazarowska, S. Mahlik*, H.-S. Sheu(許火順), J.-F. Lee(李志甫), and R.-S. Liu*(劉如熹) , “Synergetic Effect-triggered Performance Promotion of Sr3-xBaxP5N10Cl: Eu2+ Phosphors ”, J. Mater. Chem. C 9 , 12063 (2021) . (I.F.=7.393) ☆

125. A. Maignan*, C. Martin, E. Tailleur, F. Damay, M. Mostovoy, X. Wang, Z. Hu, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), L. H. Tjeng, E. Suardf, and F. Fauth , “Fe2Co2Nb2O9: a Magnetoelectric Honeycomb Antiferromagnet ”, J. Mater. Chem. C 9 , 14236 (2021) . (I.F.=7.393) ☆

126. Y. Zhou, Y. Fan, J. Zhang, C. Liao*, M. Su, T.-S. Chan(詹丁山), Y.-R. Lu(盧英睿), Y.-C. Chuang(莊裕鈞), G.-Y. A. Tan, and K. Shih*(施凱閔) , “Topological Tuning of Two-dimensional Polytriazine Imides by Halide Anions for Selective Lead Removal from Wastewater ”, Sep. Purif. Technol. 278 , 119595 (2021) . (I.F.=7.312) ☆

127. D. Dworschak, H.-W. Cheng, C.-S. Ku(古慶順), C.-Y. Chiang(蔣慶有), C.-H. Lin, and M. Valtiner* , “Comparison of Elemental Resolved Non-confined and Restricted Electrochemical Degradation of Nickel Base Alloys ”, Corros. Sci. 190 , 109629 (2021) . (I.F.=7.205) ☆

128. F. S. Reuter, C.-J. Huang, Y.-C. Hsieh, S. Dörfler*, G. Brunklaus, H. Althues, M. Winter, S. D. Lin, B.-J. Hwang(黃炳照), and Stefan Kaskel , “Stabilizing Effect of Polysulfides on Lithium Metal Anodes in Sparingly Solvating Solvents ”, Batteries Supercaps 4 , 347 (2021) . (I.F.=7.093) ☆

129. P.-Y. Lee, L.-Y. Lin*(林律吟), I.-J. Hsu, C.-Y. Chan, J.-F. Lee(李志甫), and H.-S. Sheu(許火順) , “Facile Synthesis of Perovskite ZIF67 Derivative Using Ammonia Fluoride and Comparison with Post-treated ZIF67 Derivatives on Nergy Storage Ability ”, Electrochim. Acta 389 , 138680 (2021) . (I.F.=6.901) ☆

130. C.-S. Ni, S.-F. Liu, J.-F. Lee(李志甫), C.-W. Pao(包志文), J.-L. Chen(陳政龍), H.-Y. Chen*(陳翰儀), and J.-H. Huang*(黃金花) , “Binder-free NiCoFe Layered Double Hydroxide Nanosheets for Flexible Energy Storage

Devices with High-rate-retention Characteristics ", Electrochim. Acta 384 , 138415 (2021) . (I.F.=6.901) ☆

131. Y.-S. Yan, Y.-H. Chen*(陳燕華), C.-C. Wang(王俊杰), Y. Hwu(胡宇光), Y.-C. Lee(李耀昌), H.-S. Sheu(許火順), and C.-C. Chiang(江政誠) , "Faults Caused by the Fault: Microstructural and Mineral Characterization of Deformation in Chungliao Tunnel, Taiwan, Caused by Chishan Fault ", Eng. Geol. 292 , 106245 (2021) . (I.F.=6.755) ☆

132. Y.-T. Cheng, H.-W. Wan, J. Kwo*(郭瑞年), M. Hong*(洪銘輝), and T.-W. Pi(皮敦文) , "Oxidation and Hydrogenation of SiGe(001)-2×1 at Room Temperature and In Situ Annealing: A Synchrotron Radiation Photoemission Study ", Appl. Surf. Sci. 569 , 150962 (2021) . (I.F.=6.707) ☆

133. C.-Y.Chi, H.-T. Lien, J.-W. Chen(陳至瑋), C.-H. Chen(陳家浩), C.-C. Chu, G.-C. Liang, M. Zharnikov, and Y. Tai*(戴龔) , "Organic Tandem Solar Cells with Janus-engineered Interconnecting Layer ", Appl. Surf. Sci. 552 , 149456 (2021) . (I.F.=6.707) ☆

134. A. Dhanarajgopal, P.-C. Chang, S.-Y. Liu, T.-H. Chuang(莊子弘), D.-H. Wei(魏德新), C.-C. Kuo, C.-N. Kuo, C. S. Lue, and W.-C. Lin*(林文欽) , "Interfacial Magnetic Coupling in Co/Antiferromagnetic van der Waals Compound FePS3 ", Appl. Surf. Sci. 567 , 150864 (2021) . (I.F.=6.707) ☆

135. G. D. Dwivedi*, S. M. Kumawat, W. S. Shyu, Y. H. Chien, P. F. Su, Z. H. Huang, S. C. Haw(何樹智), J. M. Chen(陳錦明), H. Chou*(周雄), S. Chatterjee* , "Correlating X-ray Absorption Spectra and Ultraviolet Photoelectron Spectra to Understand Magnetic and Transport Properties of Charge-ordered Perovskite Manganites ", Appl. Surf. Sci. 569 , 151131 (2021) . (I.F.=6.707) ☆

136. J.-H. Pan, K.-T. Lin, W.-T. Li, Y.-C. Wu, J.-H. Lyu, J.-M. Ting, K.-S. Chang, Y.-H. Su, U.-S. Jeng(鄭有舜), and J. Ruan*(阮至正) , "Self-organization of Ferroelectric Polymer Crystals and Enhanced Dielectric Responses ", Appl. Surf. Sci. 555 , 149659 (2021) . (I.F.=6.707) ☆

137. A. Z. Melaku, W.-T. Chuang(莊偉綜), Y.-T. Shieh, C.-W. Chiu, D.-J. Lee, J.-Y. Lai, and C.-C. Cheng*(鄭智嘉) , "Programmed Exfoliation of Hierarchical Graphene Nanosheets Mediated by Dynamic Self-assembly of Supramolecular Polymers ", Mat. Chem. Front. 5 , 6998 (2021) . (I.F.=6.482) ☆

138. J.-M. Meng, Z.-X. Yang, S. B. Patil, J.-C. Lin, C.-H. Yeh, Y.-C. Chen, C.-W. Pao(包志文), J.-L. Chen(陳政龍), W.-Y. Chen, C.-W. Lu, T.-R. Kuo, and D.-Y. Wang*(王迪彥) , "Facile Fabrication of Highly Stable and Wavelength-tunable Tin Based Perovskite Materials with Enhanced Quantum Yield via the Cation Transformation Reaction ", J. Phys. Chem. Lett. 12 , 8763 (2021) . (I.F.=6.475) ☆

139. D. Bhalothia, Y.-M. Yu, Y.-R. Lin, T.-H. Huang, C. Yan, J.-F. Lee(李志甫), K.-W. Wang, and T.-Y. Chen*(陳燦耀) , "NiOx-supported PtRh Nanoalloy Enables High-performance Hydrogen Evolution Reaction in Universal pH Conditions ", Sustain. Energy Fuels 5 , 5490 (2021) . (I.F.=6.367) ☆

140. F.-E. Chan, H.-M. Syu, T.-Y. Wang, Z.-T. Tang, C.-N. Huang, J.-F. Lee(李志甫), T. Burnouf, S.-H. Hu, P.-C. Chen*(陳柏均), and W.-C. Huang*(黃薇蓁) , "Iridium Oxide Nanoparticle-protein Corona Neural Interfaces with Enhanced Electroactivity and Bioactivity Enable Electrically Manipulatable Physical and Chemical Neuronal Activation ", Adv. Mater. Interfaces 8 , 2100694 (2021) . (I.F.=6.147) ☆

141. P.-Y. Chen, T.-H. Chiu, J.-C. Chen*(陳志堅), K.-P. Chang, S.-H. Tung, W.-T. Chuang(莊偉綜), and K.-H. Chen , "Poly(Ether Sulfone)-based Anion Exchange Membranes Containing Dense Quaternary Ammonium Cations and Their Application for Fuel Cells ", ACS Appl. Energy Mater. 4 , 2201 (2021) . (I.F.=6.024) ☆

142. C.-R. Kao, Y.-C. Huang, B. Talukdar, Y.-C. Chuang(莊裕鈞), Y.-R. Lu(盧英睿), H.-M. Lin, W.-C. Chou, D. A. Cullen*, C.-L. Dong*(董崇禮), and C.-H. Kuo*(郭俊宏) , "AuPd Nanoicosahedra: Atomic-level Surface Modulation for Optimization of Electrocatalytic and Photocatalytic Energy Conversion ", ACS Appl. Energy Mater. 4 , 2652 (2021) . (I.F.=6.024) ☆

143. C.-A. Lo, C.-C. Chang, Y.-W. Tsai(蔡一葦), S.-K. Jiang, B. J. Hwang, C.-Y. Mou*(牟中原), and H.-L. Wu*(吳恆良) , "Regulated Li Electrodeposition Behavior through Mesoporous Silica Thin Film in Anode-free Lithium Metal Batteries ", ACS Appl. Energy Mater. 4 , 5132 (2021) . (I.F.=6.024) ☆

144. H.-R. Yang, Y.-Y. Chen, H.-S. Sun, S.-H. Tung, S.-L. Huang, P.-C. Huang, J.-J. Lee(李之釗), and Y.-Y. Lai*(賴育英) , "Strengthening the Intrachain Interconnection of Polymers by the Naphthalene Diimide-pyrene Complementary Interactions ", Macromolecules 54 , 7282 (2021) . (I.F.=5.985) ☆

145. S.-C. Chou, C. Lin, B.-Y. Sun, K.-C. Tso, T.-S. Chan(詹丁山), and P.-W. Wu*(吳樸偉) , "Formation of RuO2 Thin Film Using Dopamine as a Reducing, Chelating, and Adhesive Agent Simultaneously ", J. Taiwan Inst. Chem. Eng. 119 , 196 (2021) . (I.F.=5.876) ☆

146. Y.-H. Liao, S. Nagarajan, E. M. Woo*(吳逸謨), W.-T. Chuang(莊偉綜), and Y.-W. Tsai(蔡一葦) , “Synchrotron X-ray Analysis and Morphology Evidence for Stereo-assemblies of Periodic Aggregates in Poly(3-hydroxybutyrate) with Unusual Photonic Iridescence ”, Macromol. Rapid Comm. 42 , 2100281 (2021) . (I.F.=5.734) ☆

147. V. Kumar*, A. Bhogra, M. Bala, H.-W. Kuo(郭鴻偉), C.-L. Chen(陳啟亮), C.-L. Dong, A. Kandasami*, A. Subramanian* , “Bandgap Engineering in SrTiO3 Thin Films by Electronic Excitations: A Synchrotron-based Spectroscopic Study ”, Scripta Mater. 195 , 113725 (2021) . (I.F.=5.611) ☆

148. H.-C. Kuo, Y.-G. Lin(林彥谷), C.-L. Chiang(江昭龍), and S.-H. Liu*(劉守恒) , “FeN@N-doped Graphitic Biochars Derived from Hydrothermal-microwave Pyrolysis of Cellulose Biomass for Fuel Cell Catalysts ”, J. Anal. Appl. Pyrolysis 153 , 104991 (2021) . (I.F.=5.541) ☆

149. L. Duan, J. Zhang, X. Wang*(望賢成), Z. Zhao, C. Xiao, X. Li, Z. Hu, J. Zhao, W. Li, L. Cao, G. Dai, C. Ren, X. He, R. Yu, Q. Liu, L. H. Tjeng, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), and C. Jin*(靳常青) , “High Pressure Phase of Ba2FeS3: An Antiferromagnet with Onedimensional Spin Chains ”, J. Alloy. Compd. 859 , 157839 (2021) . (I.F.=5.316) ☆

150. Z.-R. Yang, F.-H. Lin, J.-L. Chen(陳政龍), T.-F. Liang, T.-S. Yang, and C.-J. Liu*(劉嘉吉) , “Formation Mechanism and Antisite Defects of Scalable Room-temperature Aqueous Synthesis of SnSe: Effects of the pH Value on the Reaction Yield, Mean Crystallite Size, Chemical Composition, and Carrier Concentration ”, J. Alloy. Compd. 857 , 158250 (2021) . (I.F.=5.316) ☆

151. X. Ge, J. Yu, L. Zhu, Z. Deng, J. Zhang*, C.-L. Chen(陳啟亮), W.-H. Huang, B. H. Chen(陳柏豪), C.-K. Chang(張仲凱), H. Chen, and R. Zhao*(趙瑞瑞) , “Irreversible Transition from GaO6 Octahedra to GaO4 Tetrahedra for Improved Electrochemical Stability in Ga-Doped Li(Ni0.9Co0.1)O2 ”, Inorg. Chem. 60 , 3015 (2021) . (I.F.=5.165) ☆

152. S. Qin, Y.-Y. Chin, B. Zhou, Z. Liu, X. Ye, J. Guo, G. Liu, C.-T. Chen(陳建德), Z. Hu, and Y. Long*(龍有文) , “High-pressure Synthesis and Magnetism of the 4H-BaMnO3 Single Crystal and Its 6H-type Polymorph ”, Inorg. Chem. 60 , 16308 (2021) . (I.F.=5.165) ☆

153. T. Taguchi, Y. Wang, X. Yang, H. Li, Y. Takabayashi, K. Hayashi, T. Miyazaki, Y.-F. Liao(廖彥發), H. Ishii(石井啟文), H. Goto, R. Eguchi, and Y. Kubozono* , “Emergence of a Pressure-driven Superconducting Phase in Ba0.77Na0.23Ti2Sb2O ”, Inorg. Chem. 60 , 3585 (2021) . (I.F.=5.165) ☆

154. X. Wang, Z. Liu, X. Ye, B. Zhou, Z. Hu, W. Wang, R. Yu, S. Agrestini, G. Zhou, K. Chen, F. Choueikani, P. Ohresser, F. Baudelet, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), A. Tanaka, S.-C. Weng(翁世璋), and Y. Long*(龍有文) , “Os Doping Suppressed Cu-Fe Charge Transfer and Induced Structural and Magnetic Phase Transitions in LaCu3Fe4-xOsxO12 (x =1 and 2) ”, Inorg. Chem. 60 , 6298 (2021) . (I.F.=5.165) ☆

155. Y.-S. Law, S. Wang, Y. B. Tan, O. Shih(施怡之), A. Utt, W. Y. Goh, B.-J. Lian, M. W. Chen, U.-S. Jeng(鄭有舜), A. Merits*, and D. Luo* , “Interdomain Flexibility of Chikungunya Virus nsP2 Helicase-protease Differentially Influences Viral RNA Replication and Infectivity ”, J. Virol. 95 , e01470 (2021) . (I.F.=5.103) ☆

156. A. C. Gandhi, S. Tummala, H.-H. Chiu, M.-K. Ho, T.-Y. Li, C.-K. Chang(張仲凱), C.-L. Cheng, Y.-P. Ho, and S. Y. Wu*(吳勝允) , “Sm-doped NiO Nanoparticles for Magnetic Memory at Room Temperature ”, ACS Appl. Nano Mater. 4 , 10116 (2021) . (I.F.=5.097) ☆

157. S. Y. Tsai, C. C. Chen, J.-M. Huang, Y.-S. Lai, C.-S. Ku(古慶順), C.-M. Lin, and F.-H. Ko*(柯富祥) , “Piezo-enhanced Thermoelectric Properties of Highly Preferred c-axis ZnO Nanocrystal Films: Implications for Energy Harvesting ”, ACS Appl. Nano Mater. 4 , 9430 (2021) . (I.F.=5.097) ☆

158. P.-T. Lee, W.-Z. Hsieh, C.-Y. Lee, Y.-H. Huang, C.-Y. Chiang(蔣慶有), C.-S. Ku(古慶順), C. R. Kao*(高振宏), and C.-E. Ho*(何政恩) , “Synchrotron White Laue Nanodiffraction Study on the Allotropic Phase Transformation Between Hexagonal and Monoclinic Cu6Sn5 ”, J. Mater. Res. Technol-JMRT 13 , 1316 (2021) . (I.F.=5.039) ☆

159. S.-W. Chang, R.-G. Chen, T.-H. Liu, Y.-C. Lee(李耀昌), C.-S. Chen, T.-S. Chiu, and C.-Y. Ko*(柯佳吟) , “Dietary Shifts and Risks of Artifact Ingestion for Argentine Shortfin Squid Illex Argentinus in the Southwest Atlantic ”, Front. Mar. Sci. 8 , 675560 (2021) . (I.F.=4.912) ☆

160. W.-H. Wang, C.-M. Liu, T.-H. Chuang(莊子弘), D.-H. Wei(魏德新), W.-C. Lin*(林文欽), and P. Jiang*(江佩勳) , “Dependence of Magnetic Domain Patterns on Plasma-induced Differential Oxidation of CoPd Thin Films ”, Surf. Interfaces 27 , 101582 (2021) . (I.F.=4.837) ☆

161. J. Lei, L.-Y. Chang(張羅嶽), Z. Dong, and L. Liu* , “The Role of EuBr2 in Modulating the Crystallization and

Luminescence of Caesium Lead Bromide ", Mater. Res. Bull. 137 , 111191 (2021) . (I.F.=4.641) ☆

162. J. Liu, S. Han*(韓書華), Y. Hu, and C.-W. Pa(包志文) , "Fabrication and Characterization of a Novel PMO Containing Riboflavin-5'-phosphate Sodium Salt for Sensitive Detection of Pesticide Ferbam ", Colloid. Surface. A 617 , 126375 (2021) . (I.F.=4.539) ☆

163. N. V. Mdlovu, K.-S. Lin*(林錕松), Y. Chen*(陳芸), and C.-M. Wu(吳浚銘) , "Formulation of Magnetic Nanocomposites for Intracellular Delivery of Micro-RNA for MYCN Inhibition in Neuroblastoma ", Colloid. Surface. A 615 , 126264 (2021) . (I.F.=4.539) ☆

164. S. Ji, C.-Z. Liao*, S. Chen, K. Zhang, K. Shih, C.-K. Chang(張仲凱), H.-S. Sheu(許火順), S. Yan, Y. Li*(李玉紅), and Z. Wang , "Higher Valency Ion Substitution Causing Different Fluorite-derived Structures in CaZr1-xNdxTi2-xNbxO7 (0.05 ≤ x ≤ 1) Solid Solution ", Ceram. Int. 47 , 2694 (2021) . (I.F.=4.527) ☆

165. M. Macintosh, Q. Yao, J. Xu, Z. Dong, L.-Y. Chang(張羅嶽), and L. Liu*(劉儷佳) , "Tracking the Local Environment of Eu3+ in Eu3+-doped Calcium Phosphate during Hydroxyapatite Crystallization and Its Phase Transformation to Tricalcium Phosphate ", Ceram. Int. 47 , 11387 (2021) . (I.F.=4.527) ☆

166. C.-W. Chen, Z.-Y. Yang, H.-C. Yang, Y.-Z. Hsieh, C. Liu, Y.-C. Chuang(莊裕鈞), J.-J. Lee(李之釗), S.-P. Rwei, I.-J. Hsu*(許益瑞), and H.-H. Chen*(陳秀慧) , "Enhanced Redox Property of Polymer Blends Containing Liquid Crystalline Molecules and Their Application in Electrochemical Sensing ", Polymer 232 , 124162 (2021) . (I.F.=4.43) ☆

167. R. Sereika*, S. Kim, T. Nakagawa, H. Ishii(石井啟文), Y. Ding*(丁陽), and H.-K. Mao , "Quenchable Amorphous Glass-like Material from VF3 ", Dalton T. 50 , 3005 (2021) . (I.F.=4.39) ☆

168. K. Arumugam, A. Goyal, H.-M. Chen, J.-H. Dai, M.-F. Gao, Y. Nakayama, T.-W. Pi(皮敦文), T. A. Papadopoulos, H.-T. Jeng, and S.-J. Tang*(唐述中) , "Optomechanical Switching of Adsorption Configurations of Polar Organic Molecules by UV Radiation Pressure ", Sci. Rep. 11 , 12645 (2021) . (I.F.=4.379) ☆

169. W.-D. Hsu, P.-W. Yang, H.-Y. Chen, P.-H. Wu, P.-C. Wu, C.-W. Hu, L. Saravanan, Y.-F. Liao(廖彥發), Y.-T. Su, D. Bhalothia, T.-Y. Chen*(陳燦耀), and C.-C. Chang*(張家欽) , "Preferential Lattice Expansion of Polypropylene in a Trilayer Polypropylene/Polyethylene/Polypropylene Microporous Separator in Li-ion Batteries ", Sci. Rep. 11 , 1929 (2021) . (I.F.=4.379) ☆

170. L.-W. Kuo*(郭力維), S. F. Smith, C.-C. Chen, C.-S. Ku(古慶順), C.-Y. Chiang(莊慶有), D. Brown, M. Negrini, W.-J. Huang, and T.-Y. Chen , "Lightning-induced High Temperature and Pressure Microstructures in Surface and Subsurface Fulgurites ", Sci. Rep. 11 , 22031 (2021) . (I.F.=4.379) ☆

171. M. K. Lee*(李民楷), E. V. Charnaya, S. Mühlbauer, U.-S. Jeng(鄭有舜), L. J. Chang, and Y. A. Kumzerov , "The Morphologic Correlation Between Vortex Transformation and Upper Critical Feld Line in Opal-based Nanocomposites ", Sci. Rep. 11 , 4807 (2021) . (I.F.=4.379) ☆

172. S. Wang, V. K. Vogirala1, A. Soman, N. V. Berezhnoy, Z. B. Liu, A. S. W. Wong, N. Korolev, C.-J. Su(蘇群仁), S. Sandin, and L. Nordenskiöld* , "Linker Histone Defines Structure and Self-association Behaviour of the 177 bp Human Chromatosome ", Sci. Rep. 11 , 380 (2021) . (I.F.=4.379) ☆

173. H.-K. Peng, T.-H. Kao, Y.-C. Kao, P.-J. Wu(吳品鈞), and Y.-H. Wu*(巫勇賢) , "Reduced Asymmetric Memory Window Between Si-based n- and p-FeFETs With Scaled Ferroelectric HfZrOx and AlON Interfacial Layer ", IEEE Electron Device Lett. 42 , 835 (2021) . (I.F.=4.187) ☆

174. A. Bhogra*, A. Masarrat, D. Hasina, R. Meena, G. R. Umapathy, A. Kumar, T. Som, C.-L. Dong, C.-L. Chen(陳啟亮), A. Kandasami* , "Significant Role of Substrate Temperature on the Morphology, Electronic Structure and Thermoelectric Properties of SrTiO3 Films Deposited by Pulsed Laser Deposition ", Surf. Coat. Tech. 407 , 126740 (2021) . (I.F.=4.158) ☆

175. Y.-A. Chen, H.-W. Shiu(許紘瑋), Y.-J. Hsu(許瑤真), L. E. Mundt, W.-T. Hung, T. Ohigashi, M.-H. Li*(李明賢), and P. Chen*(陳昭宇) , "Effect of the Large-size A-site Cation on the Crystal Growth and Phase Distribution of 2D/3D Mixed Perovskite Films via a Low-pressure Vapor-assisted Solution Process ", J. Phys. Chem. C 125 , 26601 (2021) . (I.F.=4.126) ☆

176. H. Li, T. Taguchi, Y. Wang, H. Goto, R. Eguchi, H. Ishii(石井啟文), Y.-F. Liao(廖彥發), and Y. Kubozono* , "Pressure Dependence of Superconducting Behavior of 4d and 5d Transition Metal Compounds CaRh2 and CaIr2 ", J. Phys. Chem. C 125 , 20617 (2021) . (I.F.=4.126) ☆

177. J. Zhang, V. W. Lau, G.-H. Lee, Y.-W. Kwon, F. Ding, C.-L. Chen(陳啟亮), A. N. Kadam, B. H. Chen, C.-K. Chang(張仲凱), Y.-C. Chuang(莊裕鈞), and Y.-M. Kang* , "Direct Cation-cation Interactions Induced by Mg

Dopants for Electron-gas Behavior in α-Fe2O3 ", J. Phys. Chem. C 125 , 12893 (2021) . (I.F.=4.126) ☆

178. S.-Y. Wang, T.-Y. Chen, C.-H. Kuo, C.-C. Lin, S.-C. Huang, M.-H. Lin, C.-C. Wang(王俊杰), and H.-Y. Chen*(陳翰儀) , "Operando Synchrotron Transmission X-ray Microscopy Study on (Mg, Co, Ni, Cu, Zn)O High-entropy Oxide Anodes for Lithium-ion Batteries ", Mater. Chem. Phys. 274 , 125105 (2021) . (I.F.=4.094) ☆

179. C.-Y. Ho, P.-H. Chen*(陳柏勳), C.-F. Yang, U.-S. Jeng(鄭有舜), and A.-C. Su*(蘇安仲) , "Mesomorphic Intermediate Stages During Brill Transition of Nylon 6/6 ", ACS Appl. Polym. Mater. 3 , 1042 (2021) . (I.F.=4.089) ☆

180. M. Adnani*, M. Gooch, L. Deng, S. Agrestini, J. Herrero-Martin, H.-C. Wu, C.-K. Chang(張仲凱), T. Salavati-fard, N. Poudel, J. L. García-Muñoz, S. Daneshmandi, Z. Wu, L. C. Grabow, Y.-C. Lai(賴彥仲), H.-D. Yang, E. Pellegrin, and C.-W. Chu , "Magnetocapacitance Effect and Magnetoelectric Coupling in Type-II Multiferroic HoFeWO6 ", Phys. Rev. B 103 , 094110 (2021) . (I.F.=4.036) ☆

181. Y.-Y. Chin*(秦伊瑩), Z. Hu, Y. Shimakawa, J. Yang, Y. Long, A. Tanaka, L. H. Tjeng, H.-J. Lin(林宏基), and C.-T. Chen(陳建德) , "Charge and Spin Degrees of Freedom in A-site Ordered YCu3Co4O12 and CaCu3Co4O12 ", Phys. Rev. B 103 , 115149 (2021) . (I.F.=4.036) ☆

182. J. Falke, C. F. Chang, C. E. Liu, D. Takegami, A. Melendez-Sans, C.-S. Chen, L. Zhao, A. C. Komarek, C.-Y. Kuo(郭昌洋), C. T. Chen(陳建德), and L. H. Tjeng , "Electronic Structure of the Metallic Oxide ReO3 ", Phys. Rev. B 103 , 115125 (2021) . (I.F.=4.036) ☆

183. V. Kumar*, A. Bhogra, M. Bala, S. C. Haw(何樹智), C. L. Chen(陳啟亮), C. L. Dong, K. Asokan*, and S. Annapoorni* , "Origin of Intense Blue-green Emission in SrTiO3 Thin Films with Implanted Nitrogen Ions: An Investigation by Synchrotron-based Experimental Techniques ", Phys. Rev. B 103 , 024104 (2021) . (I.F.=4.036) ☆

184. G. Liu, Z. Liu, Y. Chai, L. Zhou, X. Shen, X. Ye, S. Qin, D. Lu, Z. Hu, L. H. Tjeng, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), X. Yu, and Y. Long*(龍有文) , "Magnetic and Electric Field Dependent Anisotropic Magnetoelectric Multiferroicity in SmMn3Cr4O12 ", Phys. Rev. B 104 , 054407 (2021) . (I.F.=4.036) ☆

185. Z. Liu, X. Wang, X. Ye, X. Shen, Y. Bian, W. Ding, S. Agrestini, S.-C. Liao, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), S.-C. Weng(翁世璋), K. Chen, P. Ohresser, L. Nataf, F. Baudelet, Z. Sheng, S. Francoual, J. R. L. Mardegan, O. Leupold, Z. Li, X. Xi, W. Wang, L. H. Tjeng, Z. Hu, and Y. Long*(龍有文) , "Observation of A-site Antiferromagnetic and B-site Ferrimagnetic Orderings in the Quadruple Perovskite Oxide CaCu3Co2Re2O12 ", Phys. Rev. B 103 , 014414 (2021) . (I.F.=4.036) ☆

186. B.-Y. Wang*(王柏堯), C.-H. Hsiao, B.-X. Liao, C.-Y. Hsu, T.-H. Li, Y.-L. Hsu, Y.-M. Lai, M.-S. Tsai, T.-H. Chuang(莊子弘), and D.-H. Wei(魏德新) , "Perpendicular Magnetic Anisotropy Induced by NiMn-based Antiferromagnetic Films with In-plane Spin Orientations: Roles of Interfacial and Volume Antiferromagnetic Moments ", Phys. Rev. B 104 , 024424 (2021) . (I.F.=4.036) ☆

187. B.-Y. Wang*(王柏堯), C.-Y. Hsu, B.-X. Liao, Y.-L. Hsu, Y.-M. Lai, M.-S. Tsai, T.-H. Chuang(莊子弘), and D.-H. Wei(魏德新) , "Perpendicular Magnetic Anisotropy Induced by 6p Atomic Layers: Crucial Role of Interface Structural Order ", Phys. Rev. B 104 , 174407 (2021) . (I.F.=4.036) ☆

188. W.-H. Wang, Y.-S. Cheng(鄭育松), H.-S. Sheu(許火順), W.-C. Lin*(林文欽), and P.-H. Jiang*(江佩勳) , "Exchange-bias Dependent Diffusion Rate of Hydrogen Discovered from Evolution of Hydrogen-induced Noncollinear Magnetic Anisotropy in FePd Thin Films ", Phys. Rev. B 104 , 224420 (2021) . (I.F.=4.036) ☆

189. H. C. Wu*(吳紘丞), Y. C. Chung, T. W. Yen, H. J. Chen, T. W. Kuo, D. C. Kakarla, S. M. Huang, Y.-Y. Wang, J.-Y. Lin, J. J. Lee(李之釗), Y. C. Lai(賴彥仲), C. L. Chen(陳政龍), J. F. Lee(李志甫), T. L. Chou, Y.-C. Lai, M.-W. Chu, M. M. C. Chou, and H. D. Yang*(楊弘敦) , "Evidence of a Structural Phase Transition in the Triangular-lattice Compound CuIr2Te4 ", Phys. Rev. B 103 , 104111 (2021) . (I.F.=4.036) ☆

190. H. Liu, X. Cui, X. Lu*(陸現彩), X. Liu, L. Zhang, and T.-S. Chan(詹丁山) , "Mechanism of Mn Incorporation into Hydroxyapatite: Insights from SR-XRD, Raman, XAS, and DFT Calculation ", Chem. Geol. 579 , 120354 (2021) . (I.F.=4.015) ☆

191. N. Yoshikane, T. Nakagawa, K. Matsui, H. Yamaoka, N. Hiraoka(平岡望), H. Ishii(石井啟文), J. Arvanitidis*, and K. Prassides* , "Chemical Tuning of Samarium Valence in Mixed Valence (Sm1-xCax)2.75C60 Fullerides ", J. Phys. Chem. Solids 150 , 109822 (2021) . (I.F.=3.995) ☆

192. E. A. Bensen, K. Ciesielski*, L. C. Gomes, B. R. Ortiz, J. Falke, O. Pavlosiuk, D. Weber, T. L. Braden, K. X. Steirer, D. Szymanski, J. E. Goldberger, C.-Y. Kuo(郭昌洋), C.-T. Chen(陳建德), C.-F. Chang, L. H. Tjeng, D.

Kaczorowski, E. Ertekin, and E. S. Toberer* , “Anomalous Electronic Properties in Layered, Disordered ZnVSb ”, Phys. Rev. Mater. 5 , 015002 (2021) . (I.F.=3.989) ☆

193. K. Ishii, S. Asano, M. Ashida, M. Fujita, B. Yu, M. Greven, J. Okamoto(岡本淳), D.-J. Huang(黃迪靖), and J. Mizuki , “Post-growth Annealing Effects on Charge and Spin Excitations in Nd2-xCexCuO4 ”, Phys. Rev. Mater. 5 , 024803 (2021) . (I.F.=3.989) ☆

194. J. Zhang, A. C. Komarek, M. Jin, X. Wang*(望賢成), Y. Jia, J. Zhao, W. Li, Z. Hu, W. Peng, X. Wang, L. H. Tjeng, Z. Deng, R. Yu, S. Feng, S. Zhang, M. Liu, Y.-F. Yang, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), X. Li, J. Zhu*(朱金龍), and C. Ji*(靳常青) , “High-pressure Synthesis, Crystal Structure, and Properties of Iron-based Spin-chain Compound Ba9Fe3Se15 ”, Phys. Rev. Mater. 5 , 054606 (2021) . (I.F.=3.989) ☆

195. S. Choudhary, G. Vashisht, R. Malik, C.-L. Dong, C.-L. Chen(陳啟亮), A. Kandasami, and S. Annapoorni* , “Photo Generated Charge Transport Studies of Defects-induced Shuttlecock-shaped ZnO/Ag Hybrid Nanostructures ”, Nanotechnology 32 , 305708 (2021) . (I.F.=3.874) ☆

196. G. Liu, L. Zhou, B. Zhou, X. Ye, D. Lu, X. Shen, S. Qin, Z. Hu, Y.-Y. Chin, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), X. Yu, and Y. Long*(龍有文) , “Enhancement of A'-site Mn3+ Spin Ordering by B-site Mn4+ Substitution in Quadruple Perovskite PbMn3Cr3MnO12 ”, Appl. Phys. Lett. 118 , 262403 (2021) . (I.F.=3.791) ☆

197. P.-H. Fang, F.-C. Wu, H.-S. Sheu(許火順), J.-H. Lai, H.-L. Cheng, and W.-Y. Chou*(周維揚) , “Analysis of Ultrathin Organic Inverters by Using in Situ Grazing Incidence X-ray Diffraction under High Bending Times and Low Voltage ”, Org. Electron. 88 , 106002 (2021) . (I.F.=3.721) ☆

198. B. W. Mansel, C.-J. Su(蘇群仁), C.-Y. Chen(陳軍佑), C.-M. Young, Y.-C. Huang, C.-C. Yang, and H.-L. Chen*(陳信龍) , “Superhelical DNA Liquid Crystals from Dendrimer-induced DNA Compaction ”, Soft Matter 17 , 7287 (2021) . (I.F.=3.679) ☆

199. C.-M. Young, C. L. Chang, Y.-H. Chen, C.-Y. Chen(陳軍佑), Y.-F. Chang, and H.-L. Chen*(陳信龍) , “Dendrimer-mediated Columnar Mesophase of Surfactants ”, Soft Matter 17 , 397 (2021) . (I.F.=3.679) ☆

200. G. Ferraro, L. Romei, E. Fratini*, S.-H. Chen, U.-S. Jeng(鄭有舜), and P. Baglioni , “Functionalised Nanoclays as Microstructure Modifiers for Calcium and Magnesium Silicate Hydrates ”, Phys. Chem. Chem. Phys. 23 , 2630 (2021) . (I.F.=3.676) ☆

201. Y. Wang, T. Taguchi, H. Li, A. Suzuki, Y. Zhang, A. Miura, M. Ikeda, H. Goto, R. Eguchi, T. Miyazaki, Y.-F. Liao(廖彥發), H. Ishiic(石井啟文), and Y. Kubozono* , “Superconducting Properties of BaBi3 at Ambient and High Pressures ”, Phys. Chem. Chem. Phys. 23 , 23014 (2021) . (I.F.=3.676) ☆

202. S. Gautam*, P. K. Thakur*, S. Kumar, R. Singh, D.-J. Huang(黃迪靖), Y. Kim *, K. H. Chae , “Evidence of ZnCO3 Interstitial Phase in Carbon Implanted ZnO(002) Thin Films and Room Temperature Ferromagnetism ”, Vacuum 184 , 109897 (2021) . (I.F.=3.627) ☆

203. S. R. Kumar, Y.-H. Hsu, T. T. T. Vi, J.-H. S. Pang, Y.-C. Lee(李耀昌), C.-H. Hsieh*(謝佳訓), and S. J. Lue*(呂幸江) , “Graphene Oxide-induced Protein Conformational Change in Nasopharyngeal Carcinoma Cells: A Joint Research on Cytotoxicity and Photon Therapy ”, Materials 14 , 1396 (2021) . (I.F.=3.623) ☆

204. S. Song, J. Sun, J. Zhou, C. Guan, Z. Hu, T.-S. Chan(詹丁山), X.-L. Du, X. Lin, J. Hu, L. Zhang, and J.-Q. Wang*(王建強) , “Growth of LaCoO3 Crystals in Molten Salt: Effects of Synthesis Conditions ”, CrystEngComm 23 , 671 (2021) . (I.F.=3.545) ☆

205. Y.-M. Chou*(周祐民), X. Jiang, L. Lo*(羅立), L.-C. Wang*(汪良奇), T.-Q. Lee, C.-C. Wang(王俊杰), Y. Pan, J. Zou, F. Humbert, and Z. Liu , “Controls on Terrigenous Detritus Deposition and Oceanography Changes in the Central Okhotsk Sea Over the Past 1550 ka ”, Front. Earth Sci. 9 , 683984 (2021) . (I.F.=3.498) ☆

206. Y.-C. Huang, H.-Y. Yen, L.-W. Lan, D. Dutta, A. Rahmah, Y.-L. Lai(賴玉鈴), Y.-J. Hsu(許瑤真), C.-C. Kuo*(郭建成), J.-H. Wang*(王禎翰), and M.-F. Luo*(羅夢凡) , “Dissociation of Water on Atomic Oxygen-covered Rh Nanoclusters Supported on Graphene/Ru(0001) ”, J. Chem. Phys. 155 , 074701 (2021) . (I.F.=3.488) ☆

207. H.-T. Lien, Y.-C. Chang, C.-Y. Huang, H.-C. Hsu, S.-T. Chang, D. P. Wong, C.-H. Wang(王嘉興), C.-H. Wang, K.-H. Chen*(陳貴賢), and L.-C. Chen*(林麗瓊) , “Solar to Hydrocarbon Production Using Metal-free Water-soluble Bulk Heterojunction of Conducting Polymer Nanoparticle and Graphene Oxide ”, J. Chem. Phys. 154 , 164707 (2021) . (I.F.=3.488) ☆

208. A. Bhogra*, A. Masarrat, D. Hasina, R. Meena, A. Kumar, T. Som, C.-L. Dong, C.-L. Chen(陳啟亮), andn A. Kandasami* , “Defects Assisted Structural and Electrical Properties of Ar Ion Irradiated TiO2/SrTiO3 Bilayer ”, Mater. Lett. 282 , 128880 (2021) . (I.F.=3.423) ☆

209. Y.-T. Hsieh, S.-C. Huang, S.-I. Lu, H.-H. Wang, T.-W. Chang, C.-C. Wang*(王志傑), G.-H. Lee, and Y.-C. Chuang(莊裕鈞) , “Electrochemical Ｃharacterization of and Ｔheoretical Insight into a Series of 2D MOFs, [M(bipy)(C4O4)(H2O)2].3H2O (M=Mn(1), Fe(2), Co(3) and Zn(4)), for Chemical Sensing Applications ”, RSC Adv. 11 , 26516 (2021) . (I.F.=3.361) ☆

210. T.-C. Hung, T.-W. Liao, G.-J. Liao, Z.-H. Liao, P.-W. Hsu, Y.-L. Lai(賴玉鈴), Y.-J. Hsu(許瑤真), C.-H. Wang(王嘉興), Y.-W. Yang(楊耀文), J.-H. Wang, and M.-F. Luo(羅夢凡) , “Promoted Activity of Annealed Rh Nanoclusters on Thin Films of Al2O3/NiAl(100) in the Dehydrogenation of Methanol-d4 ”, RSC Adv. 11 , 24762 (2021) . (I.F.=3.361) ☆

211. H.-W. Wan, Y.-J. Hong, Y.-T. Cheng, C.-K. Cheng, C.-H. Hsu(徐嘉鴻), C.-T. Wu, T.-W. Pi(皮敦文), J. Kwo*(郭瑞年), and M. Hong*(洪銘輝) , “Low-temperature-grown Single-crystal Si Epitaxially on Ge, Followed by Direct Deposition of High-κ Dielectrics-attainment of Low Interfacial Traps and Highly Reliable Ge MOS ”, ACS Appl. Electron. Mater. 3 , 2164 (2021) . (I.F.=3.314) ☆

212. P. Uthaiwat, A. Priprem, S. Chio-Srichan, C. Settasatian, Y.-C. Lee(李耀昌), P. Mahakunakorn, P. Boonsiri, C. Leelayuwat, P. Tippayawat, P. Puthongking, and J. Daduang* , “Oral Administration of Melatonin or Succinyl Melatonin Niosome Gel Benefits 5-FU-induced Small Intestinal Mucositis Treatment in Mice ”, AAPS PharmSciTech 22 , 200 (2021) . (I.F.=3.246) ☆

213. J. Velasco-Velez, L. J Falling, D. Bernsmeier, M. J. Sear, P. C. J. Clark, T.-S. Chan(詹丁山), E. Stotz, M. Hävecker, R. Kraehnert, A. Knop-Gericke, C.-H. Chuang, D. E.Starr, M. Favaro, and R. V. Mom* , “A Comparative Study of Electrochemical Cells for in Situ X-ray Spectroscopies in the Soft and Tender X-ray Range ”, J. Phys. D- Appl. Phys. 54 , 124003 (2021) . (I.F.=3.207) ☆

214. M.-W. Chang, P.-R. Gan, Y.-R. Peng, C.-M. Wu, Y.-T. Huang, G.-H. Lee, C.-K. Chang(張仲凱), H.-S. Sheu(許火順), E.-C. Yang*(楊恩哲) , “Computational Approach for Determining the Zero-field Splitting Terms and Magnetic Coupling Strength of in a Trigonal Mn3III Complex ”, Polyhedron 193 , 114887 (2021) . (I.F.=3.052) ☆

215. M.-Q. Wei, Y.-S. Lai*(賴宇紳), P.-H. Tseng, M.-Y. Li, S.-H. Hsu, C.-M. Huang, S.-C. Tseng(曾紹欽), M.-T. Tang(湯茂竹), and F.-H. Ko*(柯富祥) , “Broadband Solar Harvesting in Functional Electrode on Silicon for Hydrogen Generation ”, Appl. Phys. Express 14 , 117001 (2021) . (I.F.=2.895) ☆

216. L. Zhao, Z. Hu, H. Guo, C. Geibel, H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), D. Khomskii, L. H. Tjeng, and A. C. Komarek* , “Single Crystal Growth and Physical Properties of Pyroxene CoGeO3 ”, Crystals 11 , 378 (2021) . (I.F.=2.589) ☆

217. G.-T. Lai, H.-K. Peng, Y.-F. Chen, S.-C. Teng, C.-P. Chou, Y.-C. Kao, P.-J. Wu(吳品鈞), and Y.-H. Wu*(巫勇賢) , “Improved Contact Resistivity and Transconductance for Sub-10 nm FinFET Technology by Laser-induced Contact Silicide ”, IEEE T. Nanotechnol. 20 , 761 (2021) . (I.F.=2.57) ☆

218. P. Uthaiwat, J. Daduang*, A. Priprem, C. Settasatian, S. Chio-Srichan, Y.-C. Lee(李耀昌), P. Mahakunakorn, and P. Boonsiri , “Topical Melatonin Niosome Gel for the Treatment of 5-FU-induced Oral Mucositis in Mice ”, Curr. Drug Deliv. 18 , 199 (2021) . (I.F.=2.565) ☆

219. A. Bhogra*, A. Masarrat, D. Hasina, V. Kumar, R. Meena, A. Kumar, T. Som, C.-L. Dong, C.-L. Chen(陳啟亮), and A. Kandasami* , “Understanding the Role of Structural Distortions on the Transport Properties of Ar Ion Irradiated SrTiO3 Thin Films: X-ray Absorption Investigation ”, J. Appl. Phys. 130 , 175102 (2021) . (I.F.=2.546) ☆

220. J.-H. Chen*, T. P. Chhetri, C.-K. Chang(張仲凱), Y.-C. Huang, D. P. Young, I. Dubenko, S. Talapatra, N. Ali, and S. Stadler , “The Influence of Hydrostatic Pressure and Annealing Conditions on the Magnetostructural Transitions in MnCoGe ”, J. Appl. Phys. 129 , 215108 (2021) . (I.F.=2.546) ☆

221. P. Kaur*, Kriti, S. Kaur, Rahul, P. Vashishtha, G. Gupta, C.-L. Dong, C.-L. Chen(陳啟亮), A. Kandasami, and D. P. Singh* , “Sequential Tunability of Red and White Light Emissions in Sm-activated ZnO Phosphors by Up- and Downconversion Mechanisms ”, J. Appl. Phys. 129 , 243106 (2021) . (I.F.=2.546) ☆

222. D. Bae, J. H. Kim, H. Kwon, D, Won, C,-H. Lin(林家賢), C.-Y. Chiang(蔣慶有), C.-S. Ku(古慶順), K. Park, S. Jeong, H. Yang*, and S. Cho* , “Hydrogen Bubble-assisted Growth of Pt3Te4 for Electrochemical Catalysts ”, Curr. Appl. Phys. 30 , 20 (2021) . (I.F.=2.48) ☆

223. P. Y. Raval, P. R. Pansara, C.-L. Chen(陳啟亮), C.-L. Dong, A. Kandasami, and K. B. Modi* , “Probing Reversal of Orbital Symmetry in CaCu3-xTi4-xFe2xO12 (x=0.0–0.7) by X-ray Absorption Spectroscopy ”, J. Mater. Sci.-Mater. Electron. 32 , 13630 (2021) . (I.F.=2.478) ☆

224. C.-H. Chuang, C.-M. Chen, Y.-C. Shao, P.-H. Yeh, C.-M. Chang, W.-F. Pong, M. Kapilashrami, P.-A. Glans, S.

Gul, G. Wang, Y. Li, J. Zhang, J. Miyawaki, H. Niwa, Y. Harada, J.-M. Chen(陳錦明), and J. Guo* , "Electronic Surface Reconstruction of TiO2 Nanocrystals Revealed by Resonant Inelastic X-ray Scattering ", J. Vac. Sci. Technol. A 39 , 063204 (2021) . (I.F.=2.427) ☆

225. A. Suzuki, T. Taguchi, H. Li, Y. Wang, H. Ishii(石井啟文), Y.-F. Liao(廖彥發), H. Goto, R. Eguchi, and Y. Kubozono* , "Superconductivity in Topological Insulator β-PdBi2 under Pressure ", J. Phys.-Condens. Mat. 33 , 135702 (2021) . (I.F.=2.333) ☆

226. T. Taguchi, M. Ikeda, H. Li, A. Suzuki, X. Yang, H. Ishii(石井啟文), Y.-F. Liao(廖彥發), H. Ota, H. Goto, R. Eguchi, and Y. Kubozono* , "Superconductivity of Topological Insulator Sb2Te3-ySey Under Pressure ", J. Phys.-Condens. Mat. 33 , 485704 (2021) . (I.F.=2.333) ☆

227. Y. Yamamoto, H. Yamaoka*, T. Uozumi, A. Hariki, S. Onari, J. Yamaura, K.Ishii, T. Kawai, M. Yoshida, M. Taguchi, K. Kobayashi, J.-F. Lin, N. Hiraoka(平岡望), H. Ishii(石井啟文), K.-D. Tsuei(崔古鼎), H. Okanishi, S. Iimura, S. Matsuishi, H. Hosono, and J. Mizuki , "Electronic and Crystal Structures of LnFeAsO1−xHx (Ln=La,Sm) Studied by X-ray Absorption Spectroscopy, X-ray Emission Spectroscopy, and X-ray Diffraction (Part I: Carrier-doping Dependence) ", J. Phys.-Condens. Mat. 33 , 255602 (2021) . (I.F.=2.333) ☆

228. Y. Yamamoto, H. Yamaoka*, T. Kawai, M. Yoshida, J. Yamaura, K. Ishii, S. Onari, T. Uozumi, A. Hariki, M. Taguchi, K. Kobayashi, J.-F. Lin, N. Hiraoka(平岡望), H. Ishii(石井啟文), K.-D. Tsuei(崔古鼎), H. Okanishi, S. Iimura, S. Matsuishi, H. Hosono, and J. Mizuki , "Electronic and Crystal Structures of LnFeAsO1−xHx (Ln=La,Sm) Studied by X-ray Absorption Spectroscopy, X-ray Emission Spectroscopy, and X-ray Diffraction: II Pressure Dependence ", J. Phys.-Condens. Mat. 33 , 255603 (2021) . (I.F.=2.333) ☆

229. J. A. Koziskova, Y.-S. Chen, S.-Y. Grass, Y.-C. Chuang(莊裕鈞), I.-J. Hsu, Y. Wang, M. Lutz, A. Volkov, P. Herich, B. Venosova, I. Jelemenska, L. Bucinsky , M. Breza, and J. Kozısek* , "Electronic Structure of (MePh3P)2[NiII(bdtCl2)2]-2(CH3)2SO and (MePh3P)[NiIII(bdtCl2)2](bdtCl2=3,6-dichlorobenzene-1,2-dithiolate) ", Acta Crystallogr. B 77 , 919 (2021) . (I.F.=2.266) ☆

230. C.-H. Lee, E. Batsaikhan, M.-H. Ma, W.-H. Li*(李文獻), C.-W. Wang(王進威), C.-M. Wu(吳浚銘), H.-D. Yang, J. W. Lynn, H. Berger , "Charge Transfer Enhanced Magnetic Correlations in Type-II Multiferroic Co3TeO6 ", J. Chin. Chem. Soc.-Taip. 68 , 395 (2021) . (I.F.=1.967) ☆

231. S.-W. Lin, K.-H. Su, Y.-Q. Yeh(葉奕琪), U.-S. Jeng(鄭有舜), C.-M. Wu(吳浚銘), and H.-C. Yang*(楊小青) , "Molecular Dynamics Simulation Combined with Small-angle X-ray/Neutron Scattering Defining Solution-state Protein Structures ", J. Chin. Chem. Soc.-Taip. 68 , 403 (2021) . (I.F.=1.967) ☆

232. C.-Y. Wang, C.-M. Chou(周哲民), P.-S. Tseng, and C.-S. Tsao*(曹正熙) , "Pore Morphology and Topology of Zeolite Imidazolate Framework ZIF-67 Revealed by Small-angle X-ray Scattering ", J. Chin. Chem. Soc.-Taip. 68 , 500 (2021) . (I.F.=1.967) ☆

233. J.-M. Lee, S.-W. Huang*, H.-T. Jeng, Y.-C. Shao, L. A. Wray, J. M. Chen(陳錦明), R. Qiao, W. Yang, J.-Y. Lin, R. W. Schoenlein, and Y.-D. Chuang* , "The Magnetic Order in Multiferroic DyMnO3 ", J. Electron Spectrosc. 246 , 147013 (2021) . (I.F.=1.957) ☆

234. H. Yamaoka, A. Ohmura, Y. Furue, N. Tsujii, H. Ishii(石井啟文), and N. Hiraoka(平岡望) , "Direct Observation of Pressure-induced Yb Valence Transition in YbInCuM4 ", J. Phys. Soc. JPN. 90 , 124801 (2021) . (I.F.=1.828) ☆

235. T.-Y. Chen, D. Mikolas, S. Chiniwar, A. Huang, C.-H. Lin, C.-M. Cheng(鄭澄懋), C.-Y. Mou, H.-T. Jeng*(鄭弘泰), W. W. Pai*(白偉武), and S.-J. Tang*(唐述中) , "Germanene Structure Enhancement by Adjacent Insoluble Domains of Lead ", Phys. Rev. Res. 3 , 033138 (2021) . (I.F.=0) ☆

協助性 之 SCI 論文

1. D. Zhao, Y. Wang, C.-L. Dong, Y.-C. Huang, J. Chen, F. Xue, S. Shen*(沈少華), and L. Guo , "Boron-doped Nitrogen-deficient Carbon Nitride-based Z-scheme Heterostructures for Photocatalytic Overall Water Splitting ", Nat. Energy 6 , 388 (2021) . (I.F.=60.858) ◆

2. C.-C. Chen, X. Han, X. Li, P. Jiang, D. Niu, L. Ma, W. Liu, S. Li, Y. Qu, H. Hu, J. Min, Y. Yang, L. Zhang, W. Zeng, J.-W. Huang*(黃建文), L. Dai*(戴隆海), and R.-T. Guo*(郭瑞庭) , "General Features to Enhance Enzymatic Activity of Poly(Ethylene Terephthalate) Hydrolysis ", Nat. Catal. 4 , 425 (2021) . (I.F.=41.813) ◆

3. R. Daiyan, T. Tran-Phu, P. Kumar, K. Iputera, Z. Tong, J. Leverett, M. H. A.Khan, A. A. Esmailpour, A. Jalili, M. Lim, A. Tricoli, R.-S. Liu*(劉如熹), X. Lu, E. Lovell*, and R. Amal* , "Nitrate Reduction to Ammonium: from CuO Defect Engineering to Waste NOx-to-NH3 Economic Feasibility ", Energ. Environ. Sci. 14 , 3588 (2021) .

(I.F.=38.532) ◆

4. W. Deng, Y. Xiao, B. Lu, L. Zhang, Y. Xia, C. Zhu, X. Zhang, J. Guo, X. Zhang, and J. Jie*(揭建勝) , “Water-surface Drag Coating: A New Route Toward High-quality Conjugated Small-molecule Thin Films with Enhanced Charge Transport Properties ”, Adv. Mater. 33 , 2005915 (2021) . (I.F.=30.849) ◆

5. P. Kuang, Y. Wang, B. Zhu, F. Xia, C.-W. Tung, J. Wu, H. M. Chen*(陳浩銘), and J. Yu*(余家國) , “Pt Single Atoms Supported on N-doped Mesoporous Hollow Carbon Spheres with Enhanced Electrocatalytic H2-evolution Activity ”, Adv. Mater. 33 , 2008599 (2021) . (I.F.=30.849) ◆

6. H. Li, C. Chen, Y. Yan, T. Yan, C. Cheng, D. Sun*(孫丹), and L. Zhang*(張亮) , “Utilizing the Built-in Electric Field of p-n Junctions to Spatially Propel the Stepwise Polysulfide Conversion in Lithium-sulfur Batteries ”, Adv. Mater. 33 , 2105067 (2021) . (I.F.=30.849) ◆

7. Y. Lu, T. Liu, C.-L. Dong, Y.-C. Huang, Y. Li, J. Chen, Y. Zou*(鄒雨芹), and S. Wang , “Tuning the Selective Adsorption Site of Biomass on Co3O4 by Ir Single Atoms for Electrosynthesis ”, Adv. Mater. 33 , 2007056 (2021) . (I.F.=30.849) ◆

8. H. Kwak, D. Han, J. Lyoo, J. Park, S. H. Jung, Y. Han, G. Kwon, H. Kim, S.-T. Hong, K.-W. Nam*, and Y. S. Jung* , “New Cost-effective Halide Solid Electrolytes for All-solid-state Batteries: Mechanochemically Prepared Fe3+-Substituted Li2ZrCl6 ”, Adv. Energy Mater. 11 , 2003190 (2021) . (I.F.=29.368) ◆

9. D. Yu, Y. Ma, F. Hu, C.-C. Lin, L. Li*(李林林), H.-Y. Chen, X. Han*(韓曉鵬), and S. Peng*(彭生杰) , “Dual-sites Coordination Engineering of Single Atom Catalysts for Flexible Metal-air Batteries ”, Adv. Energy Mater. 11 , 2101242 (2021) . (I.F.=29.368) ◆

10. C. Zhu, Z. Zhang, L. Zhong, C.-S. Hsu, X. Xu, Y. Li, S. Zhao, S. Chen, J. Yu, S. Chen, M. Wu, P. Gao, S. Li*, H. M. Chen*(陳浩銘), K. Liu*(劉開輝), and L. Zhang*(張黎明) , “Product-specific Active Site Motifs of Cu for Electrochemical CO2 Reduction ”, Chem 7 , 406 (2021) . (I.F.=22.804) ◆

11. C.-C. Cheng, P.-Y. Cheng, C.-L. Huang, D. S. Raja, Y.-J. Wu, and S.-Y. Lu*(呂世源) , “Gold Nanocrystal Decorated Trimetallic Metal Organic Frameworks as High Performance Electrocatalysts for Oxygen Evolution Reaction ”, Appl. Catal. B-Environ. 286 , 119916 (2021) . (I.F.=19.503) ◆

12. S. Ding, H.-A. Chen, O. Mekasuwandumrong, M. J. Hülsey, X. Fu, Q. He, J. Panpranot*, C.-M. Yang*(楊家銘), and N. Yan* , “High-temperature Flame Spray Pyrolysis Induced Stabilization of Pt Single-atom Catalysts ”, Appl. Catal. B-Environ. 281 , 119471 (2021) . (I.F.=19.503) ◆

13. L.-G. He, P.-Y. Cheng, C.-C. Cheng, C.-L. Huang, C.-T. Hsieh, and S.-Y. Lu*(呂世源) , “(NixFeyCo6-x-y)Mo6C Cuboids as Outstanding Bifunctional Electrocatalysts for Overall Water Splitting ”, Appl. Catal. B-Environ. 290 , 120049 (2021) . (I.F.=19.503) ◆

14. G. W. Woyessa, J. B. dela Cruz, M. Rameez*, and C.-H. Hung*(洪政雄) , “Nanocomposite Catalyst of Graphitic Carbon Nitride and Cu/Fe Mixed Metal Oxide for Electrochemical CO2 Reduction to CO ”, Appl. Catal. B-Environ. 291 , 120052 (2021) . (I.F.=19.503) ◆

15. L. Zhang, C. Lu, F. Ye, Z. Wu, Y. Wang, L. Jiang, L. Zhang*(張亮), C. Cheng, Z. Sun, and L. Hu*(胡林峰) , “Vacancies Boosting Strategy Enabling Enhanced Oxygen Evolution Activity in a Library of Novel Amorphous Selenite Electrocatalysts ”, Appl. Catal. B-Environ. 284 , 119758 (2021) . (I.F.=19.503) ◆

16. J.-Y. Chen*(陳蓉瑤), D.-L. Yang, F.-C. Jhuang, Y.-H. Fang, J.-S. Benas, F.-C. Liang, and C.-C. Kuo*(郭霽慶) , “Ultrafast Responsive and Low-energy-consumption Poly(3-hexylthiophene)/Perovskite Quantum Dots Composite Film-based Photonic Synapse ”, Adv. Funct. Mater. 31 , 2105911 (2021) . (I.F.=18.808) ◆

17. J. He, Y. Liu, Y. Huang, H. Li, Y. Zou*(鄒雨芹), C.-L. Dong, and S. Wang , “Fe2+-induced In Situ Intercalation and Cation Exsolution of Co80Fe20(OH)(OCH3) with Rich Vacancies for Boosting Oxygen Evolution Reaction ”, Adv. Funct. Mater. 31 , 2009245 (2021) . (I.F.=18.808) ◆

18. J. Song, S. Qiu, F. Hu, Y. Ding, S. Han, L. Li, H.-Y. Chen, X. Han*(韓曉鵬), C. Sun*(孫成華), and S. Peng*(彭生杰) , “Sub-2 nm Thiophosphate Nanosheets with Heteroatom Doping for Enhanced Oxygen Electrocatalysis ”, Adv. Funct. Mater. 31 , 2100618 (2021) . (I.F.=18.808) ◆

19. Q. Ma, Z. Chen, S. Zhong*(鍾盛文), J. Meng*, F. Lai, Z. Li, C. Cheng, L. Zhang*(張亮), T. Liu*(劉鐵峰) , “Na-substitution Induced Oxygen Vacancy Achieving High Transition Metal Capacity in Commercial Li-rich Cathode ”, Nano Energy 81 , 105622 (2021) . (I.F.=17.881) ◆

20. C. Yang, S. Bai, Z. Yu, Y. Feng, B. Huang*(黃勃龍), Q. Lu, T. Wu, M. Sun, T. Zhu, C. Cheng, L. Zhang, Q. Shao, and X. Huang*(黃小青) , “A Newly-explored Pd-based Nanocrystal for the pH-universal Electrosynthesis of

H2O2 ", Nano Energy 89 , 106480 (2021) . (I.F.=17.881) ◆

21. C.-R. Jhan, R. Satange, S.-C. Wang, J.-Y. Zeng, Y.-C. Horng, P. Jin, S. Neidle, and M.-H. Hou*(侯明宏) , "Targeting the ALS/FTD-associated A-DNA Kink with Anthracene-based Metal Complex Causes DNA Backbone Straightening and Groove Contraction ", Nucleic Acids Res. 49 , 9526 (2021) . (I.F.=16.971) ◆

22. T.-P. Ko, Y.-C. Wang, C.-L. Tsai, C.-S. Yang, M.-H. Hou, and Y. Chen*(陳曄) , "Crystal Structure and Functional Implication of a Bacterial Cyclic AMP-AMP-GMP Synthetase ", Nucleic Acids Res. 49 , 4725 (2021) . (I.F.=16.971) ◆

23. C.-Y. Yen, M.-G. Lin, B.-W. Chen, I. W. Ng, N. Read, A. F. Kabli, C.-T. Wu, Y.-Y. Shen, C.-H. Chen, D. Barilla`, Y.-J. Sun*(孫玉珠), and C.-D. Hsiao*(蕭傳鐙) , "Chromosome Segregation in Archaea: SegA- and SegB-DNA Complex Structures Provide Insights into Segrosome Assembly ", Nucleic Acids Res. 49 , 13150 (2021) . (I.F.=16.971) ◆

24. J. Leverett, R. Daiyan*, L. Gong, K. Iputera, Z. Tong, J. Qu, Z. Ma, Q. Zhang, S. Cheong, J. Cairney, R.-S. Liu*(劉如熹), X. Lu, Z. Xia, L. Dai, and R. Amal* , "Designing Undercoordinated Ni-Nx and Fe-Nx on Holey Graphene for Electrochemical CO2 Conversion to Syngas ", ACS Nano 15 , 12006 (2021) . (I.F.=15.881) ◆

25. S.-H. Choi, B. Jeon, N. Kim, H.-H. Wu, T.-P. Ko, M. W. Ruszczycky, E. A. Isiorho, Y.-N. Liu, A. T. Keatinge-Clay, M.-D. Tsai, and H.-W. Liu* , "Evidence for an Enzyme-catalyzed Rauhut-currier Reaction during the Biosynthesis of Spinosyn A ", J. Am. Chem. Soc. 143 , 20291 (2021) . (I.F.=15.419) ◆

26. T. Peng, T. Zhuang, Y. Yan, J. Qian, G. R. Dick, J. B. de Bueren, S.-F. Hung, Y. Zhang, Z. Wang, J. Wicks, F. P. G. de Arquer, J. Abed, N. Wang, A. S. Rasouli, G. Lee, M. Wang, D. He, Z. Wang, Z. Liang, L. Song, X. Wang, B. Chen, A. Ozden, Y. Lum, W. R. Leow, M. Luo, D. M. Meira, A. H. Ip, J. S. Luterbacher*, W. Zhao*(趙偉), and E. H. Sargent* , "Ternary Alloys Enable Efficient Production of Methoxylated Chemicals via Selective Electrocatalytic Hydrogenation of Lignin Monomers ", J. Am. Chem. Soc. 143 , 17226 (2021) . (I.F.=15.419) ◆

27. J. Zheng, K. Lebedev, S. Wu, C. Huang, T. Ayvalı, T.-S. Wu, Y. Li, P.-L. Ho, Y.-L. Soo, A. Kirkland, and S. C. E. Tsang*(曾適之) , "High Loading of Transition Metal Single Atoms on Chalcogenide Catalysts ", J. Am. Chem. Soc. 143 , 7979 (2021) . (I.F.=15.419) ◆

28. W. Chen, L. Xu, X. Zhu, Y.-C. Huang, W. Zhou, D. Wang, Y. Zhou, S. Du, Q. Li, C. Xie, L. Tao, C.-L. Dong, J. Liu, Y. Wang, R. Chen, H. Su, C. Chen*, Y. Zou*(鄒雨芹), Y. Li, Q. Liu, and S. Wang*(王雙印) , "Unveiling the Electrooxidation of Urea: the Intramolecular Coupling of N-N Bond ", Angew. Chem. Int. Edit. 60 , 7297 (2021) . (I.F.=15.336) ◆

29. L. Deng, F. Hu, M. Ma, S.-C. Huang, Y. Xiong, H.-Y. Chen, L Li, and S. Peng*(彭生杰) , "Electronic Modulation Caused by Interfacial Ni-O-M (M=Ru, Ir, Pd) Bonding for Accelerating Hydrogen Evolution Kinetics ", Angew. Chem. Int. Edit. 60 , 22276 (2021) . (I.F.=15.336) ◆

30. Y. Gao, Y. Hu, Q. Liu, X. Li, X. Li, C.-Y. Kim, T. D. James, J. Li*(李劍), X. Chen*(陳希), and Y. Guo*(郭媛) , "Two-dimensional Design Strategy to Construct Smart Fluorescent Probes for the Precise Tracking of Senescence ", Angew. Chem. Int. Edit. 60 , 10756 (2021) . (I.F.=15.336) ◆

31. Y. Huang, X. Mao, G. Yuan, D. Zhang, B. Pan, J. Deng, Y. Shi, N. Han, C. Li, L. Zhang, L. Wang*(王璐), L. He*(何林), Y. Li, and Y. Li*(李彥光) , "Size-dependent Selectivity of Electrochemical CO2 Reduction on Converted In2O3 Nanocrystals ", Angew. Chem. Int. Edit. 60 , 15844 (2021) . (I.F.=15.336) ◆

32. Y. Katsuyama*, K. Sone, A. Harada, S. Kawai, N. Urano, N. Adachi, T. Moriya, M. Kawasaki, K. Shin-ya, T. Senda*, Y. Ohnishi , "Structural and Functional Analyses of the Tridomain-nonribosomal Peptide Synthetase FmoA3 for 4-methyloxazoline Ring Formation ", Angew. Chem. Int. Edit. 60 , 14554 (2021) . (I.F.=15.336) ◆

33. C.-K. Su, S.-Y. Chen, J.-H. Chung, G.-C. Li, B. Brandmair, T. Huthwelker, J. L. Fulton, C. N. Borca, S.-J. Huang, J. Nagyvary, H.-H. Tseng, C.-H. Chang, D.-T. Chung, R. Vescovi, Y.-S. Tsai, W. Cai, B.-J. Lu, J.-W. Xu, C.-S. Hsu, J.-J. Wu, H.-Z. Li, Y.-K. Jheng, S.-F. Lo, H. M. Chen, Y.-T. Hsieh, P.-W. Chung, C.-S. Chen, Y.-C. Sun, J. C. C. Chan, and H.-C. Tai*(戴桓青) , "Materials Engineering of Violin Soundboards by Stradivari and Guarneri ", Angew. Chem. Int. Edit. 60 , 19144 (2021) . (I.F.=15.336) ◆

34. T. Arimori, N. Miyazaki, E. Mihara, M. Takizawa, Y. Taniguchi, C. Cabañas, K. Sekiguchi, and J. Takagi* , "Structural Mechanism of Laminin Recognition by Integrin ", Nat. Commun. 12 , 4012 (2021) . (I.F.=14.919) ◆

35. T.-C. Liu, C.-T. Lin, K.-C. Chang, K.-W. Guo, S. Wang, J.-W. Chu, and Y.-Y. Hsiao*(蕭育源) , "APE1 Distinguishes DNA Substrates in Exonucleolytic Cleavage by Induced Space-filling ", Nat. Commun. 12 , 601 (2021) . (I.F.=14.919) ◆

36. G. Shi, H. Wang, Y. Zhang, C. Cheng, T. Zhai, B. Chen, X. Liu, R. Jono, X. Mao, Y. Liu, X. Zhang, X. Ling, Y.

Zhang, X. Meng, Y. Chen, S. Duhm, L. Zhang, T. Li, L. Wang, S. Xiong, T. Sagawa, T. Kubo, H. Segawa, Q. Shen, Z. Liu*(劉澤柯), and W. Ma*(馬萬里) , "The Effect of Water on Colloidal Quantum Dot Solar Cells ", Nat. Commun. 12 , 4381 (2021) . (I.F.=14.919) ◆

37. Y. Sun, Z. Xue, Q. Liu, Y. Jia, Y. Li, K. Liu, Y. Lin, M. Liu, G. Li*(李光琴), and C.-Y. Su , "Modulating Electronic Structure of Metal-organic Frameworks by Introducing Atomically Dispersed Ru for Efficient Hydrogen Evolution ", Nat. Commun. 12 , 1369 (2021) . (I.F.=14.919) ◆

38. Y. Xu, F. Li, A. Xu, J. P. Edwards, S.-F. Hung, C. M. Gabardo, C. P. O'Brien, S. Liu, X. Wang, Y. Li, J. Wicks, R. K. Miao, Y. Liu, J. Li, J. E. Huang, J. Abed, Y. Wang, E. H. Sargent*, and D.Sinton* , "Low Coordination Number Copper Catalysts for Electrochemical CO2 Methanation in a Membrane Electrode Assembly ", Nat. Commun. 12 , 2932 (2021) . (I.F.=14.919) ◆

39. M. Liu, J. Lee, T.-C. Yang, F. Zheng, J. Zhao, C.-M. Yang*(楊家銘), and L. Y. S. Lee* , "Synergies of Fe Single Atoms and Clusters on N-doped Carbon Electrocatalyst for pH-universal Oxygen Reduction ", Small Methods 5 , 2001165 (2021) . (I.F.=14.188) ◆

40. S. Li, K.-Y. Hsieh, C.-I. Kuo, S.-C. Su, K.-F. Huang, K. Zhang*(張凱銘), and C.-I. Chang*(張崇毅) , "Processive Cleavage of Substrate at Individual Proteolytic Active Sites of the Lon Protease Complex ", Sci. Adv. 7 , eabj9537 (2021) . (I.F.=14.136) ◆

41. D. M. Mwangangi, E. Manser, and R. C. Robinson* , "The Structure of the Actin Filament Uncapping Complex Mediated by Twinfilin ", Sci. Adv. 7 , eabd5271 (2021) . (I.F.=14.136) ◆

42. K.-C. Hsiao, B.-T. Lee, M.-H. Jao, T.-H. Lin, C.-H. Hou, J.-J. Shyue, M.-C. Wu, and W.-F. Su*(林唯芳) , "Chloride Gradient Render Carrier Extraction of Hole Transport Layer for High Voc and Efficient Inverted Organometal Halide Perovskite Solar Cell ", Chem. Eng. J. 409 , 128100 (2021) . (I.F.=13.273) ◆

43. K.-M. Lee*(李坤穆), S.-H. Chan, M.-Y. Hou, W.-C. Chu, S.-H. Chen, S.-M. Yu, and M.-C. Wu*(吳明忠) , "Enhanced Efficiency and Stability of Quasi-2D/3D Perovskite Solar Cells by Thermal Assisted Blade Coating Method ", Chem. Eng. J. 405 , 126992 (2021) . (I.F.=13.273) ◆

44. C.-C. Chen, S. R. Malwal, X. Han, W. Liu, L. Ma, C. Zhai, L. Dai, J.-W. Huang, A. Shillo, J. Desai, X. Ma, Y. Zhang, R.-T. Guo*(郭瑞庭), and E. Oldfield* , "Terpene Cyclases and Prenyltransferases: Structures and Mechanisms of Action ", ACS Catalysis 11 , 290 (2021) . (I.F.=13.084) ◆

45. Y.-C. Chiu, M.-C. Tseng, and C.-H. Hsu*(徐駿森) , "Expanding the Substrate Specificity of Macro Domains toward 3 ", ACS Catalysis 11 , 11075 (2021) . (I.F.=13.084) ◆

46. Z. Yang, M. M. M. Lee*(李明名), and M. K. Chan*(陳文博) , "Efficient Intracellular Delivery of p53 Protein by Engineered Protein Crystals Restores Tumor Suppressing Function in Vivo ", Biomaterials 271 , 120759 (2021) . (I.F.=12.479) ◆

47. C.-Y. Chang, G.-M. Manesi, C.-Y. Yang, Y.-C. Hung, K.-C. Yang, P.-T. Chiu, A. Avgeropoulos*, and R.-M. Ho*(何榮銘) , "Mesoscale Networks and Corresponding Transitions from Self-assembly of Block Copolymers ", P. Natl. Acad. Sci. USA 118 , e2022275118 (2021) . (I.F.=11.205) ◆

48. S. Dai, T.-H. Huang, W.-I. Liu, C.-W. Hsu, S.-W. Lee, T.-Y. Chen*(陳燦耀), Y.-C. Wang, J.-H. Wang*(王禎翰), and K.-W. Wang*(王冠文) , "Enhanced CO2 Electrochemical Reduction Performance Over Cu@AuCu Catalysts at High Noble Metal Utilization Efficiency ", Nano Lett. 21 , 9293 (2021) . (I.F.=11.189) ◆

49. S. K. Siddique, T.-C. Lin, C.-Y. Chang, Y.-H. Chang, C.-C. Lee*(李昌駿), S.-Y. Chang, P.-C. Tsai, Y.-R. Jeng, E. L. Thomas, and R.-M. Ho*(何榮銘) , "Nanonetwork Thermosets from Templated Polymerization for Enhanced Energy Dissipation ", Nano Lett. 21 , 3355 (2021) . (I.F.=11.189) ◆

50. Y. Cheng, H. Sun, E. Yang, J. Lv, B. Wen, F. Sun, L. Luo*(羅磊), and Z. Liu , "Distribution and Bioaccessibility of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Industrially Contaminated Site Soils as Affected by Thermal Treatment ", J. Hazard. Mater. 411 , 125129 (2021) . (I.F.=10.588) ◆

51. R. S. Sahu*, Y.-H. Shih*(施養信), and W.-L. Chen , "New Insights of Metal Free 2D Graphitic Carbon Nitride for Photocatalytic Degradation of Bisphenol A ", J. Hazard. Mater. 402 , 123509 (2021) . (I.F.=10.588) ◆

52. P.-T. Yang and S.-L. Wang*(王尚禮) , "Sorption and Speciation of Molybdate in Soils: Implications for Molybdenum Mobility and Availability ", J. Hazard. Mater. 408 , 124934 (2021) . (I.F.=10.588) ◆

53. S.-D. Wu and S.-H. Hsu*(徐善慧) , "4D Bioprintable Self-healing Hydrogel with Shape Memory and Cryopreserving Properties ", Biofabrication 13 , 045029 (2021) . (I.F.=10.02) ◆

54. P.-T. Chiu, C.-Y. Yang, Z.-H. Xie, M.-Y. Chang, Y.-C. Hung, and R.-M. Ho*(何榮銘) , "Gold Nanohelices for

Chiral Plasmonic Films by Templated Electroless Plating ", Adv. Opt. Mater. 9 , 2002133 (2021) . (I.F.=9.926) ◆

55. M. Ding, C. Cheng, Q. Wei*(魏湫龍), Y. Hu, Y. Yan, K. Dai, J. Mao, J. Guo, L. Zhang*(張亮), and L. Mai*(麥立強) , "Carbon Decorated Li3V2(PO4)3 for High-rate Lithium-ion Batteries: Electrochemical Performance and Charge Compensation Mechanism ", J. Energy Chem. 53 , 124 (2021) . (I.F.=9.676) ◆

56. X. Jiang, J. Chen, F. Lyu*(柳鳳雷), C. Cheng, Q. Zhong, X. Wang, A. Mahsud, L. Zhang*(張亮), and Q. Zhang*(張橋) , "In situ Surface-confined Fabrication of Single Atomic Fe-N4 on N-doped Carbon Nanoleaves for Oxygen Reduction Reaction ", J. Energy Chem. 59 , 482 (2021) . (I.F.=9.676) ◆

57. W. Zhang, K. Fan, C.-H. Chuang, P. Liu*, J. Zhao*(趙健), D. Qi, L. Zong*(宗玲博), and L. Wang , "Molten Salt Assisted Fabrication of Fe@FeSA-N-C Oxygen Electrocatalyst for High Performance Zn-air Battery ", J. Energy Chem. 61 , 612 (2021) . (I.F.=9.676) ◆

58. A. El-Naggar, S. X. Chang, Y. Cai, Y. H. Lee, J. Wang, S.-L. Wang, C. Ryu, J. Rinklebe*, and Y. S. Ok* , "Mechanistic Insights into the (IM)Mobilization of Arsenic, Cadmium, Lead, and Zinc in a Multi-contaminated Soil Treated with Different Biochars ", Environ. Int. 156 , 106638 (2021) . (I.F.=9.621) ◆

59. R. S. Sahu*, A. Dubey, and Y.-H. Shih*(施養信) , "Novel Metal-free In-plane Functionalized Graphitic Carbon Nitride with Graphene Quantum Dots for Effective Photodegradation of 4- bromophenol ", Carbon 182 , 89 (2021) . (I.F.=9.594) ◆

60. X. Pei, Y. Li, Y. Deng, L. Lu, W. Li, R. Shi, A. Lei*(雷愛文), and L. Zhang*(張俐娜) , "Chitin Microsphere Supported Pd Nanoparticles as an Efficient and Recoverable Catalyst for CO Oxidation and Heck Coupling Reaction ", Carbohydr. Polym. 251 , 117020 (2021) . (I.F.=9.381) ◆

61. C.-J. Chen, C.-S. Huang, Y.-C. Huang, F.-M. Wang, X.-C. Wang, C.-C. Wu, W.-S. Chang, C.-L. Dong*(董崇禮), L.-C. Yin*(尹利長), and R.-S. Liu*(劉如熹) , "Catalytically Active Site Identification of Molybdenum Disulfide as Gas Cathode in a Nonaqueous Li-CO2 Battery ", ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 6156 (2021) . (I.F.=9.229) ◆

62. L.-C. Hsu, T. Isono, Y.-C. Lin, S. Kobayashi, Y.-C. Chiang, D.-H. Jiang, C.-C. Hung, E. Ercan, W.-C. Yang, H.-C. Hsieh, K. Tajima, T. Satoh*, and W.-C. Chen*(陳文章) , "Stretchable OFET Memories: Tuning the Morphology and the Charge-trapping Ability of Conjugated Block Copolymers through Soft Segment Branching ", ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 2932 (2021) . (I.F.=9.229) ◆

63. M.-Y. Kan, Q. Lyu, Y.-H. Chu, C.-C. Hsu, K.-L. Lu, L.-C. Lin*(林立強), and D.-Y. Kang*(康敦彥) , "Suppressing Defect Formation in Metal-organic Framework Membranes via Plasma-assisted Synthesis for Gas Separations ", ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 41904 (2021) . (I.F.=9.229) ◆

64. K. V. Savunthari, C.-H. Chen, Y.-R. Chen, Z. Tong, K. Iputera, F.-M. Wang, C.-C. Hsu, D.-H. Wei*(魏大華), S.-F. Hu*(胡淑芬), and R.-S. Liu*(劉如熹) , "Effective Ru/CNT Cathode for Rechargeable Solid-state Li-CO2 Batteries ", ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 44266 (2021) . (I.F.=9.229) ◆

65. S. Thoka, C.-M. Tsai, Z. Tong, A. Jena, F.-M. Wang, C.-C. Hsu, H. Chang*(張合), S.-F. Hu*(胡淑芬), and R.-S. Liu*(劉如熹) , "Comparative Study of Li-CO2 and Na-CO2 Batteries with Ru@CNT as a Cathode Catalyst ", ACS Appl. Mater. Interfaces 13 , 480 (2021) . (I.F.=9.229) ◆

66. J. Wang, S. M. Shaheen, M. Jing, C. W. N. Anderson, A.-C. Swertz, S.-L. Wang, X. Feng, and J. Rinklebe* , "Mobilization, Methylation, and Demethylation of Mercury in a Paddy Soil Under Systematic Redox Changes ", Environ. Sci. Technol. 55 , 10133 (2021) . (I.F.=9.028) ◆

67. C.-M. Ho, M.-C. Wu*(吳明忠), S.-H. Chen, Y.-H. Chang, T.-H. Lin, M.-H. Jao, S.-H. Chan, W.-F. Su, and K.-M. Lee*(李坤穆) , "High-performance Stable Perovskite Solar Cell via Defect Passivation With Constructing Tunable Graphitic Carbon Nitride ", Solar RRL 5 , 2100257 (2021) . (I.F.=8.582) ◆

68. B.-H. Jiang, Y.-P. Wang, Y.-W. Su, J.-F. Chang, C.-C. Chueh, M.-H. Shen, T.-S. Shieh, R.-J. Jeng, and C.-P. Chen*(陳志平) , "Realizing Stable High-performance and Low-energy-loss Ternary Photovoltaics Through Judicious Selection of the Third Component ", Solar RRL 5 , 2100450 (2021) . (I.F.=8.582) ◆

69. C. Mutalik, D. I. Krisnawati, S. B. Patil, M. Khafid, D. S. Atmojo, P. Santoso, S.-C. Lu, D.-Y. Wang*(王迪彥), and T.-R. Kuo*(郭聰榮) , "Phase-dependent MoS2 Nanoflowers for Light-driven Antibacterial Application ", ACS Sustain. Chem. Eng. 9 , 7904 (2021) . (I.F.=8.198) ◆

70. Z. Syum, T. Billo, A. Sabbah, B. Venugopal, S.-Y. Yu, F.-Y. Fu, H.-L. Wu*(吳恆良), L-C. Chen, and K.-H. Chen*(陳貴賢) , "Copper Zinc Tin Sulfide Anode Materials for Lithium-ion Batteries at Low Temperature ", ACS

Sustain. Chem. Eng. 9 , 8970 (2021) . (I.F.=8.198) ◆

71. J.-Y. Tan, J.-T. Su, Y.-J. Wu, C.-L. Huang, P.-Y. Cheng, Y.-A. Chen, and S.-Y. Lu*(呂世源) , "Hollow Porous α-Fe2O3 Nanoparticles as Anode Materials for High-performance Lithium-ion Capacitors ", ACS Sustain. Chem. Eng. 9 , 1180 (2021) . (I.F.=8.198) ◆

72. S.-R. Tzeng*(曾秀如), Y.-C. Tseng, C.-C. Lin, C.-Y. Hsu, S.-J. Huang, Y.-T. Kuo, and C.-I. Chang*(張崇毅) , "Molecular Insights into Substrate Recognition and Discrimination by the N-terminal Domain of Lon AAA+ Protease ", eLife 10 , e64056 (2021) . (I.F.=8.14) ◆

73. H. Li, Y.-Y. Liu, S. Tang, Z. Yu, X. Cai, S. Xu, Y. Chen, M. K. Wang, and G. Wang*(王果) , "Mechanisms for Potential Pb Immobilization by Hydroxyapatite in a Soil-rice System ", Sci. Total Environ. 783 , 147037 (2021) . (I.F.=7.963) ◆

74. S. Zhang, X. Yang, L.-C. Hsu, Y.-T. Liu, S.-L. Wang, J. R. White, S. M. Shaheen, Q. Chen*(陳清), and J. Rinklebe* , "Soil Acidification Enhances the Mobilization of Phosphorus under Anoxic Conditions in an Agricultural Soil: Investigating the Potential for Loss of Phosphorus to Water and the Associated Environmental Risk ", Sci. Total Environ. 793 , 148531 (2021) . (I.F.=7.963) ◆

75. J. Chen, H.-Y. Lin, X. Ji, H. Zhao, B. Sun*(孫賓), C.-L. Wang*(王建隆), and M. Zhu*(朱美芳) , "Host-guest Chemistry of Giant Molecular Shape Amphiphiles Based on POSS-PDI Conjugates ", Nanoscale 13 , 4295 (2021) . (I.F.=7.79) ◆

76. K. Wangpaiboon, P. Laohawuttichai, S.-Y. Kim, T. Mori, S. Nakapong, R. Pichyangkura, P. Pongsawasdi, T. Hakoshima, and K. Krusong* , "A GH13 α-glucosidase from Weissella Cibaria Uncommonly Acts on Short-chain Maltooligosaccharides ", Acta Crystallogr. D 77 , 1064 (2021) . (I.F.=7.652) ◆

77. L.-C. Lee, Y.-H. Peng, H.-H. Chang, T. Hsu, C.-T. Lu, C.-H. Huang, C.-C. Hsueh, F.-C. Kung, C.-C. Kuo*(郭靜娟), W.-T. Jiaang*(蔣維棠), and S.-Y. Wu*(伍素瑩) , "Xanthine Derivatives Reveal an Allosteric Binding Site in Methylenetetrahydrofolate Dehydrogenase 2 (MTHFD2) ", J. Med. Chem. 64 , 11288 (2021) . (I.F.=7.446) ◆

78. Y.-W. Huang, Y.-C. Lin, J.-S. Li, W.-C. Chen*(陳文章), and C.-C. Chueh*(闕居振) , "Investigating the Backbone Conformation and Configuration Effects for Donor-acceptor Conjugated Polymers with Ladder-type Structures Synthesized Through Aldol Polycondensation ", J. Mater. Chem. C 9 , 9473 (2021) . (I.F.=7.393) ◆

79. Y.-H. Chen, E.-Y. Chuang*(莊爾元), P.-R. Jheng, P.-C. Hao, J.-H. Hsieh, H.-L. Chen, B. W. Mansel, Y.-Y. Yeh, C.-X. Lu, J.-W. Lee, Y.-C. Hsiao*(蕭宇成), and N. Bolouki* , "Cold-atmospheric Plasma Augments Functionalities of Hybrid Polymeric Carriers Regenerating Chronic Wounds: In Vivo Experiments ", Mat. Sci. Eng. C-Mater. Biol. Appl. 131 , 112488 (2021) . (I.F.=7.328) ◆

80. C.-F. Lin, Y.-C. Lin*, W.-C. Yang, L.-C. Hsu, E. Ercan, C.-C. Hung, Y.-Y. Yu*(游洋雁), and W.-C. Chen*(陳文章) , "Multiband Photoresponding Field-effect Transistor Memory Using Conjugated Block Copolymers with Pendent Isoindigo Coils as a Polymer Electret ", Adv. Electron. Mater. 7 , 2100655 (2021) . (I.F.=7.295) ◆

81. Y.-C. Shih, L. Lee, K.-D. Liang, A. Manikandan, W.-W. Liu, Y.-Z. Chen, M.-T. Chang, Z. M. Wang, and Y.-L. Chueh*(闕郁倫) , "Smart Design of Resistive Switching Memory by an In Situ Current-induced Oxidization Process on a Single Crystalline Metallic Nanowire ", Adv. Electron. Mater. 7 , 2000252 (2021) . (I.F.=7.295) ◆

82. H.-R. Yang and Y.-Y. Lai*(賴育英) , "Regulate the Electron Mobility and Threshold Voltage of P(NDI2OD-T2)-based Organic Field-effect Transistors by the Compatibility Principle ", Adv. Electron. Mater. 7 , 2000939 (2021) . (I.F.=7.295) ◆

83. T.-L. Chen, Y.-H. Chen, M.-Y. Dai, and P.-C. Chiang*(蔣本基) , "Stabilization-solidification-utilization of MSWI Fly Ash Coupling CO2 Mineralization Using a High-gravity Rotating Packed Bed ", Waste Manage. 121 , 412 (2021) . (I.F.=7.145) ◆

84. S. C. Kunene, K.-S. Lin*(林錕松), N. V. Mdlovu, and W.-C. Shih , "Bioaccumulation of Trace Metals and Speciation of Copper and Zinc in Pacific Oysters (Crassostrea Gigas) Using XANES/EXAFS Spectroscopies ", Chemosphere 265 , 129067 (2021) . (I.F.=7.086) ◆

85. N. Bolouki, Y.-N. Hsu, Y.-C. Hsiao, P.-R. Jheng, J.-H. Hsieh, H.-L. Chen, B. W. Mansel, Y.-Y. Yeh, Y.-H. Chen, C.-X. Lu, J.-W. Lee, E.-Y. Chuang*(莊爾元) , "Cold Atmospheric Plasma Physically Reinforced Substances of Platelets-laden Photothermal-responsive Methylcellulose Complex Restores Burn Wounds ", Int. J. Biol. Macromol. 192 , 506 (2021) . (I.F.=6.953) ◆

86. Y.-C. Chiu, T.-S. Hsu, C.-Y. Huang, and C.-H. Hsu*(徐駿森) , "Structural and Biochemical Insights into a Hyperthermostable Urate Oxidase from Thermobispora Bispora for Hyperuricemia and Gout Therapy ", Int. J. Biol. Macromol. 188 , 914 (2021) . (I.F.=6.953) ◆

87. W. Liu, C. Ma, W. Liu, Y. Zheng, C.-C. Chen, A. Liang, X. Luo, Z. Li, W. Ma, Y. Song*(宋亞囝), R.-T. Guo*(郭瑞庭), and T. Zhang*(張同存) , "Functional and Structural Investigation of a Novel β-mannanase BaMan113A from Bacillus sp. N16-5 ", Int. J. Biol. Macromol. 182 , 899 (2021) . (I.F.=6.953) ◆

88. D. Saikia, J. R. Deka, C.-W. Lin, Y.-H. Zeng, B.-J. Lu, H.-M. Kao□(高憲明), and Y.-C. Yang*(楊永欽) , "Ordered Mesoporous Carbon with Tubular Framework Supported SnO2 Nanoparticles Intertwined in MoS2 Nanosheets as an Anode for Advanced Lithium-ion Batteries with Outstanding Performances ", Electrochim. Acta 380 , 138195 (2021) . (I.F.=6.901) ◆

89. B. T. Truong, Y.-S. Wu, T.-F. Hung, W.-C. Chien, S.-H. Wu, R. Jose, S. J. Lue, and C.-C. Yang*(楊純誠) , "The Effect of Lithium-excess on Ni-rich LiNi0.6Co0.2Mn0.2O2 Cathode Materials Prepared by a Taylor Flow Reactor ", Electrochim. Acta 391 , 138982 (2021) . (I.F.=6.901) ◆

90. J. Chan, F. Qinqin, L. Jianwei, C. Ying, S. Machida, C. Wei, Y. A. Yuan, and C. Jobichen* , "Structural and Mechanistic Insight Into Stem-loop RNA Processing by Yeast Pichia Stipitis Dicer ", Protein Sci. 30 , 1210 (2021) . (I.F.=6.725) ◆

91. G.-S. Chen*(陳錦山), J.-H. Chen, J. Kuo, and H. Niu , "Highly Crystallized Mesoporous Anatase Films with Enhanced Photoactivity Derived from Sputter Deposited TiO2-WO3 Composites: The Positive Role of Sodium ", Appl. Surf. Sci. 563 , 150263 (2021) . (I.F.=6.707) ◆

92. J. R. Deka, D. Saikia, N.-F. Lu, K.-T. Chen, H.-M. Kao*(高憲明), Y.-C. Yang*(楊永欽) , "Space Confined Synthesis of Highly Dispersed Bimetallic CoCu Nanoparticles as Effective Catalysts for Ammonia Borane Dehydrogenation and 4-nitrophenol Reduction ", Appl. Surf. Sci. 538 , 148091 (2021) . (I.F.=6.707) ◆

93. R. R. Kumar, T. Murugesan, A. Dash, C.-H. Hsu, S. Gupta, A. Manikandan, A. K. Anbalagan, C.-H. Lee, N.-H. Tai, Y.-L. Chueh, and H.-N. Lin*(林鶴南) , "Ultrasensitive and Light-activated NO2 Gas Sensor Based on Networked MoS2/ZnO Nanohybrid with Adsorption/Desorption Kinetics Study ", Appl. Surf. Sci. 536 , 147933 (2021) . (I.F.=6.707) ◆

94. Y.-P. Zhao, J.-L. Cui, L.-P. Fang, Y.-L. An, S.-C. Gan, P.-R. Guo*(郭鵬然), J.-H. Chen*(陳江韓) , "Roxarsone Transformation and Its Impacts on Soil Enzyme Activity in Paddy Soils: A New Insight Into Water Flooding Effects ", Environ. Res. 202 , 111636 (2021) . (I.F.=6.498) ◆

95. C.-H. Chen, Y.-C. Lin, Y.-F. Yang, Y.-C. Chiang, Z. Li, H.-L. Yip, W.-C. Chen*(陳文章), and C.-C. Chueh*(闕居振) , "Improving the Performance of All-inorganic Perovskite Light-emitting Diodes Through Using Polymeric Interlayers with a Pendant Design ", Mat. Chem. Front. 5 , 7199 (2021) . (I.F.=6.482) ◆

96. A. Kato, L.-Y. Su*(蘇莉芸), Y.-C. Lin, L. Wang, W.-C. Chen, C.-C. Chueh*(闕居振), and T. Higashihara* , "Naphthalene-diimide-based All-conjugated Block Copolymer as an Effective Compatibilizer to Improve the Performance and Thermal Stability of All-polymer Solar Cells ", Mat. Chem. Front. 5 , 7216 (2021) . (I.F.=6.482) ◆

97. T.-H. Huang, D. Bhalothia, S. Dai, C. Yan, K.-W. Wang*(王冠文), and T.-Y. Chen*(陳燦耀) , "Bifunctional Pt-SnOx Nanorods for Enhanced Oxygen Reduction and Hydrogen Evolution Reactions ", Sustain. Energy Fuels 5 , 2960 (2021) . (I.F.=6.367) ◆

98. H.-Y. Lin, C.-Y. Chen, T.-C. Lin, L.-F. Yeh, W.-C. Hsieh, S. Gao, P. Burnouf, B.-M. Chen, T.-J. Hsieh, P. Dashnyam, Y.-H. Kuo, Z. Tu, S. R. Roffler*, and C.-H. Lin*(林俊宏) , "Entropy-driven Binding of Gut Bacterial β-glucuronidase Inhibitors Ameliorates Irinotecan-induced Toxicity ", Commun. Biol. 4 , 280 (2021) . (I.F.=6.268) ◆

99. M.-H. Lin, C.-C. Cho, Y.-C. Chiu, C.-Y. Chien, Y.-P. Huang, C.-F. Chang, and C.-H. Hsu*(徐駿森) , "Elucidating the Tunability of Binding Behavior for the MERS-CoV Macro Domain with NAD Metabolites ", Commun. Biol. 4 , 123 (2021) . (I.F.=6.268) ◆

100. C.-Y. Lin and S.-H. Tung*(童世煌) , "On the Length of Lecithin Reverse Wormlike Micelles Induced by Inorganic Salts: Binding Site Matters ", J. Mol. Liq. 329 , 115543 (2021) . (I.F.=6.165) ◆

101. B. Wang, L. Zhang, J. Cai, Z. Peng, P. Cheng, X. Li, H. Zhang*(章輝), F. Yang*(楊帆), and Z. Liu*(劉志) , "Formation and Activity Enhancement of Surface Hydrides by the Metal-oxide Interface ", Adv. Mater. Interfaces 8 , 2002169 (2021) . (I.F.=6.147) ◆

102. J. R. Deka, D. Saikia, P.-H. Chen, K.-T. Chen, H.-M. Kao*(高憲明), and Y.-C. Yang*(楊永欽) , "N-functionalized Mesoporous Carbon Supported Pd Nanoparticles as Highly Active Nanocatalyst for Suzuki-miyaura Reaction, Reduction of 4-nitrophenol and Hydrodechlorination of Chlorobenzene ", J. Ind. Eng. Chem. 104 , 529 (2021) . (I.F.=6.064) ◆

103. S. C. Kunene, K.-S. Lin*(林錕松), M.-T. Weng, M. J. C. Espinoza, and C.-M. Wu , “In Vitro Study of Doxorubicin-loaded Thermo- and pH-tunable Carriers for Targeted Drug Delivery to Liver Cancer Cells ”, J. Ind. Eng. Chem. 104 , 93 (2021) . (I.F.=6.064) ◆

104. N. V. Mdlovu, K.-S. Lin*(林錕松), M.-T. Weng*(翁孟慈), C.-C. Hsieh, Y.-S. Lin, M. J. C. Espinoza , “In Vitro Intracellular Studies of pH and Thermo-triggered Doxorubicin Conjugated Magnetic SBA-15 Mesoporous Nanocarriers for Anticancer Activity Against Hepatocellular Carcinoma ”, J. Ind. Eng. Chem. 102 , 1 (2021) . (I.F.=6.064) ◆

105. M. Leonardus, M. Rameez, W.-T. Wu, and C.-H. Hung*(洪政雄) , “Tuning Alkyl Chain Lengths of Oxasmaragdyrins-BB(OR)2 for Optimizing Hole-transport and Efficiency in Perovskite Solar Cells ”, ACS Appl. Energy Mater. 4 , 9090 (2021) . (I.F.=6.024) ◆

106. D. Zhang, D. Yang, S. Wang, L. Zeng, J. Xin, H. Zhang*(張恆), and A. Lei*(雷愛文) , “The Real Structure of Pd(OAc)2 in Various Solvents ”, Chin. J. Chem. 39 , 307 (2021) . (I.F.=6) ◆

107. L.-T. Chen, Y.-T. Huang, C.-Y. Chen, M.-Z. Chen, and H.-L. Chen*(陳信龍) , “Thermodynamically Originated Stacking Fault in the Close-packed Structure of Block Copolymer Micelles ”, Macromolecules 54 , 8936 (2021) . (I.F.=5.985) ◆

108. J.-Y. Chu, C.-Y. Lin, T.-H. Tu, S.-H. Hong, Y.-Y. Chang, C.-W. Yang, Y.-T. Chan, C.-L. Liu, P. V. Komarov, and S.-H. Tung*(童世煌) , “Methyl-branched Side Chains on Polythiophene Suppress Chain Mobility and Crystallization to Enhance Photovoltaic Performance ”, Macromolecules 54 , 3689 (2021) . (I.F.=5.985) ◆

109. Y.-C. Lin, M. Matsuda, C.-K. Chen, W.-C. Yang, C.-C. Chueh*(闕居振), T. Higashihara*, and W.-C. Chen*(陳文章) , “Investigation of the Mobility-stretchability Properties of Naphthalenediimide-based Conjugated Random Terpolymers with a Functionalized Conjugation Break Spacer ”, Macromolecules 54 , 7388 (2021) . (I.F.=5.985) ◆

110. Y.-L. Lin, S.-Y. Tsai, H.-C. He, L.-R. Lee, J.-H. Ho, C.-L. Wang, and J.-T. Chen*(陳俊太) , “Crystallization of Poly(Methyl Methacrylate) Stereocomplexes under Cylindrical Nanoconfinement ”, Macromolecules 54 , 2001 (2021) . (I.F.=5.985) ◆

111. B. Nouri, C.-Y. Chen, Y.-S. Huang, B. W. Mansel, and H.-L. Chen*(陳信龍) , “Emergence of a Metastable Laves C14 Phase of Block Copolymer Micelle Bearing a Glassy Core ”, Macromolecules 54 , 9195 (2021) . (I.F.=5.985) ◆

112. J.-T. Ou, T.-K. Yang, H.-Y. Lin, H.-Y. Hsu, T.-J. Chen, Y.-S. Ou, J. Chen, C.-Y. Wang, B. Sun, and C.-L. Wang*(王建隆) , “Composition-driven Structural Modulation and Guest-induced Nanotemplate Effects of the Host-guest Complexes Made by a Unimolecular Q-clip ”, Macromolecules 54 , 8913 (2021) . (I.F.=5.985) ◆

113. H.-C. Yen, Y.-C. Lin, and W.-C. Chen*(陳文章) , “Modulation of the Hydrophilicity on Asymmetric Side Chains of Isoindigo-based Polymers for Improving Carrier Mobility-stretchability Properties ”, Macromolecules 54 , 1665 (2021) . (I.F.=5.985) ◆

114. Y.-C. Chiu, T.-S. Hsu, C.-Y. Huang, and C.-H. Hsu*(徐駿森) , “Molecular Elucidation of a Urate Oxidase from Deinococcus Radiodurans for Hyperuricemia and Gout Therapy ”, Int. J. Mol. Sci. 22 , 5611 (2021) . (I.F.=5.923) ◆

115. T.-N. Lam, C.-Y. Ma, P.-H. Hsiao, W.-C. Ko, Y.-J. Huang, S.-Y. Lee, J. Jain, and E.-W. Huang*(黃爾文) , “Tunable Mechanical and Electrical Properties of Coaxial Electrospun Composite Nanofibers of P(VDF-TrFE) and P(VDF-TrFE-CTFE) ”, Int. J. Mol. Sci. 22 , 4639 (2021) . (I.F.=5.923) ◆

116. E.-S. Lin, Y.-H. Huang, and C.-Y. Huang*(黃晟洋) , “Characterization of the Chimeric PriB-SSBc Protein ”, Int. J. Mol. Sci. 22 , 10854 (2021) . (I.F.=5.923) ◆

117. K. Wang*(王凱), Y.-C. Chan, P.-K. So, X. Liu, L. Feng, W.-T. Cheung, S. S.-T. Lee, and S. W.-N. Au*(區詠娥) , “Structure of Mouse Cytosolic Sulfotransferase SULT2A8 Provides Insight into Sulfonation of 7α-hydroxyl Bile Acids ”, J. Lipid Res. 62 , 100074 (2021) . (I.F.=5.922) ◆

118. A.-C. Chu, R. S. Sahu, T.-H. Chou, and Y.-H. Shih*(施養信) , “Magnetic Fe3O4@TiO2 Nanocomposites to Degrade Bisphenol A, One Emerging Contaminant, Under Visible and Long Wavelength UV Light Irradiation ”, J. Environ. Chem. Eng. 9 , 105539 (2021) . (I.F.=5.909) ◆

119. T.-H. Lin, M.-C. Wu*(吳明忠), K.-P. Chiang, Y.-H. Chang, J.-F. Hsu, K.-H. Hsu*, and K.-M. Lee*(李坤穆) , “Unveiling the Surface Precipitation Effect of Ag Ions in Ag-doped TiO2 Nanofibers Synthesized by One-step Hydrothermal Method for Photocatalytic Hydrogen Production ”, J. Taiwan Inst. Chem. Eng. 120 , 291 (2021) .

(I.F.=5.876) ◆

120. N. B. Mdlovu, K.-S. Lin*(林錕松), M.-T. Weng*(翁孟慈), and N. V. Mdlovu , "Formulation and In-vitro Evaluations of Doxorubicin Loaded Polymerized Magnetic Nanocarriers for Liver Cancer Cells ", J. Taiwan Inst. Chem. Eng. 126 , 278 (2021) . (I.F.=5.876) ◆

121. Y.-C. Lin, M. Matsuda, K. Sato, C.-K. Chen, W.-C. Yang, C.-C. Chueh*(闕居振), T. Higashihara*, and W.-C. Chen*(陳文章) , "Intrinsically Stretchable Naphthalenediimide-bithiophene Conjugated Statistical Terpolymers Using Branched Conjugation Break Spacers for Field-effect Transistors ", Polym. Chem. 12 , 6167 (2021) . (I.F.=5.582) ◆

122. E. Xiao, J. Cui, W. Sun, S. Jiang, M. Huang, D. Kong, Q. Wu, T. Xiao*(肖唐付), X. Sun, and Z. Ning*(寧增平) , "Root Microbiome Assembly of As-hhyperaccumulator Pteris Vittata and Its Efficacy in Arsenic Requisition ", Environ. Microbiol. 23 , 1959 (2021) . (I.F.=5.491) ◆

123. J.-Y. Hong, S.-C. Lin, B.-J. Kuo, and Y.-C. Lo*(羅玉枝) , "Structural and Biochemical Basis for Higher-order Assembly between A20-binding Inhibitor of NF-κB 1(ABIN1) and M1-linked Ubiquitins ", J. Mol. Biol. 433 , 167116 (2021) . (I.F.=5.469) ◆

124. K.-F. Huang, J.-S. Huang, M.-L. Wu, W.-L. Hsieh, K.-C. Hsu, H.-L. Hsu, T.-P. Ko, and A. H.-J. Wang*(王惠鈞) , "A Unique Carboxylic-acid HydrogenBond Network (CAHBN) Confers Glutaminyl Cyclase Activity on M28 Family Enzymes ", J. Mol. Biol. 433 , 166960 (2021) . (I.F.=5.469) ◆

125. W.-C. Kuo, C.-C. Lee, Y.-W. Chang, W. Pang, H.-S. Chen, S.-C. Hou, S.-Y. Lo, A.-S. Yang, and A. H.-J. Wang* (王惠鈞) , "Structure-based Development of Human Interleukin-1β-specific Antibody That Simultaneously Inhibits Binding to Both IL-1RI and IL-1RAcP ", J. Mol. Biol. 433 , 166766 (2021) . (I.F.=5.469) ◆

126. H.-Y. Lin, T.-J. Chuang, P.-T. Yang, L.-Y. Guo, and S.-L. Wang*(王尚禮) , "Adsorption and Desorption of Thallium(I) in Soils: The Predominant Contribution by Clay Minerals ", Appl. Clay Sci. 205 , 106063 (2021) . (I.F.=5.467) ◆

127. J.-Y. Hsieh, H.-P. Yang, S. K. Tewary, H.-C. Cheng, Y.-L. Liu, S.-C. Tai, W.-L. Chen, C.-H. Hsu, T.-J. Huang, C.-J. Chou, Y.-N. Huang, C.-T. Peng, M.-C. Ho*(何孟樵), G.-Y. Liu*(劉俊吉), and H.-C. Hung*(洪慧芝) , "Single Nucleotide Variants Lead to Dysregulation of the Human Mitochondrial NAD(P)+-dependent Malic Enzyme ", iScience 24 , 102034 (2021) . (I.F.=5.458) ◆

128. G. Vashisht, U. Shashank, S. Gupta, R. Medwal, C. L. Dong, C. L. Chen, K. Asokan, Y. Fukuma, and S. Annapoorni* , "Pinning-assisted Out-of-plane Anisotropy in Reverse Stack FeCo/FePt Intermetallic Bilayers for Controlled Switching in Spintronics ", J. Alloy. Compd. 877 , 160249 (2021) . (I.F.=5.316) ◆

129. P.-Y. Chen, C.-S. Chen, Y.-S. Chiang, Y.-S. Jou, R. R. Chien, V. H. Schmidt, and C.-S. Tu*(杜繼舜) , "Self-driven Near-UV and Visible Light Detection Based on ITO/Gd-doped BiFeO3/Au Heterostructure ", J. Eur. Ceram. Soc. 41 , 5230 (2021) . (I.F.=5.302) ◆

130. X. Gao, M. Wu, W. Zhang, C. Li, R.-T. Guo, Y. Dai, W. Liu, S. Mao*(毛淑紅), F. Lu*(路福平), and H.-M. Qin*(秦慧民) , "Structural Basis of Salicylic Acid Decarboxylase Reveals a Unique Substrate Recognition Mode and Access Channel ", J. Agr. Food Chem. 69 , 11616 (2021) . (I.F.=5.279) ◆

131. C. Peng, Y.-H. Li, C.-W. Yu, Z.-H. Cheng, J.-R. Liu, J.-L. Hsu, L.-W. Hsin, C.-T. Huang, H.-F. Juan, J.-W. Chern, Y.-S. Cheng*(鄭貽生) , "Inhibitor Development of MTH1 via High-throughput Screening with Fragment Based Library and MTH1 Substrate Binding Cavity ", Bioorganic Chem. 110 , 104813 (2021) . (I.F.=5.275) ◆

132. C.-Y. Tung, Y.-T. Tseng, T.-T. Lu*(魯才德), and W.-F. Liaw*(廖文峰) , "Insight into the Electronic Structure of Biomimetic Dinitrosyliron Complexes (DNICs): Toward the Syntheses of Amido-bridging Dinuclear DNICs ", Inorg. Chem. 60 , 15846 (2021) . (I.F.=5.165) ◆

133. W.-Y. Wu, M.-L. Tsai*(蔡明利), Y.-A. Lai, C.-H. Hsieh, and W.-F. Liaw*(廖文峰) , "NO Reduction to N2O Triggered by a Dinuclear Dinitrosyl Iron Complex via the Associated Pathways of Hyponitrite Formation and NO Disproportionation ", Inorg. Chem. 60 , 15874 (2021) . (I.F.=5.165) ◆

134. Y. Kitaoku, T. Fukamizo*, S. Kumsaoad, P. Ubonbal, R. C. Robinson*, and W. Suginta* , "A Structural Model for (GlcNAc)2 Translocation via a Periplasmic Chitooligosaccharide-binding Protein From Marine Vibrio Bacteria ", J. Biol. Chem. 297 , 101071 (2021) . (I.F.=5.157) ◆

135. P. Li, B. Lv, Y. Fang, W. Guo, Z. Wu, Y. Wu, D. Shen, Y. Nie, L. Petaccia, C. Cao*(曹超), Z.-A. Xu*(許祝安), and Y. Liu*(劉洋) , "Charge Density Wave and Weak Kondo Effect in a Dirac Semimetal CeSbTe ", Sci. China-Phys. Mech. Astron. 64 , 237412 (2021) . (I.F.=5.122) ◆

136. K. Trangwachirachai, C.-H. Chen, and Y.-C. Lin*(林裕川) , “Anaerobic Conversion of Methane to Acetonitrile Over Solid-state-pyrolysis-synthesized GaN Catalysts ”, Mol. Catal. 516 , 111961 (2021) . (I.F.=5.062) ◆

137. S.-C. Chen, L.-C. Ye, T.-M. Yen, R.-X. Zhu, C.-Y. Li, S.-C. Chang, S.-H. Liaw*(廖淑惠), and C.-H. Hsu*(徐駿森) , “Crystal Structures of Aspergillus Oryzae Rib2 Deaminase: the Functional Mechanism Involved in Riboflavin Biosynthesis ”, IUCrJ 8 , 549 (2021) . (I.F.=4.769) ◆

138. D. T. Tran, A. T. Pham, H. H. Pham, N. T. Nguyen, N. H. Nam, N. K. Man, W.-N. Kang, I.-J. Hsu, W. Klysubun, and D. H. Tran* , “Local Structure and Superconductivity in (Bi1.6Pb0.4Sr2Ca2Cu3O10+δ)1-x(Fe3O4)x Compounds ”, Ceram. Int. 47 , 16950 (2021) . (I.F.=4.527) ◆

139. A. Mukherjee, W.-N. Su, C.-J. Pan, and S. Basu* , “One Pot Synthesis of Pd@CuO Core-shell Nanoparticles for Electro Catalytic Oxidation of Ethylene Glycol for Alkaline Direct Fuel Cell ”, J. Electroanal. Chem. 882 , 115006 (2021) . (I.F.=4.464) ◆

140. C.-J. Hsu, C.-W. Tu, Y.-W. Huang, S.-W. Kuo, R.-H. Lee, Y.-T. Liu, H.-Y. Hsueh*(薛涵宇), J. Aimi*, and C.-F. Huang*(黃智) , “Synthesis of Poly(Styrene)-b-Poly(2-Vinyl Pyridine) Four-arm Star Block Copolymers via ATRP and Their Self-assembly Behaviors ”, Polymer 213 , 123212 (2021) . (I.F.=4.43) ◆

141. K.-H. Lee, H.-F. Huang, and C.-T. Lo*(羅介聰) , “Influence of Precursor Solvent and Confined Environment on the Polymorphic Transition in Electrospun Poly(L-lactide) Fibers ”, Polymer 237 , 124339 (2021) . (I.F.=4.43) ◆

142. S. M. Q. Chee, J. Wongsantichon, L. S. Yi, B. Sana, Y. Frosi, R. C. Robinson, and F. J.Ghadessy* , “Functional Display of Bioactive Peptides on the vGFP Scafold ”, Sci. Rep. 11 , 10127 (2021) . (I.F.=4.379) ◆

143. C.-C. Huang, T.-N. Lam, L. Amalia, K.-H. Chen, K.-Y. Yang, M. R. Muslih, S. S. Singh, P.-I. Tsai, Y.-T. Lee, J. Jain*, S. Y. Lee*, H.-J. Lai, W.-C. Huang, S.-Y. Chen, and E.-W. Huang*(黃爾文) , “Tailoring Grain Sizes of the Biodegradable Iron-based Alloys by Pre-additive Manufacturing Microalloying ”, Sci. Rep. 11 , 9610 (2021) . (I.F.=4.379) ◆

144. D. Y.-T. Huang*, D. J. Lowe, G. J. Churchman, L. A. Schipper, A. Cooper, T.-Y. Chen, and N. J. Rawlence , “Characterizing Porous Microaggregates and Soil Organic Matter Sequestered in Allophanic Paleosols on Holocene Tephras Using Synchrotron-based X-ray Microscopy and Spectroscopy ”, Sci. Rep. 11 , 21310 (2021) . (I.F.=4.379) ◆

145. S. Tumhom, P. Nimpiboon, K. Wangkanont*, and P. Pongsawasdi* , “Streptococcus Agalactiae Amylomaltase Offers Insight into the Transglycosylation Mechanism and the Molecular Basis of Thermostability Among Amylomaltases ”, Sci. Rep. 11 , 6740 (2021) . (I.F.=4.379) ◆

146. Y.-F. Chen, J.-W. Hong, J.-H. Chang, B. A. Junisu, and Y.-S. Sun*(孫亞賢) , “Influence of Osmotic Pressure on Nanostructures in Thin Films of a Weakly-segregated Block Copolymer and Its Blends with a Homopolymer ”, Polymers 13 , 2480 (2021) . (I.F.=4.329) ◆

147. T.-H. Lin, Y.-H. Chang, K.-P. Chiang, J.-C. Wang*(王哲麒), and M.-C. Wu*(吳明忠) , “Nanoscale Multidimensional Pd/TiO2/g-C3N4 Catalyst for Efficient Solar-driven Photocatalytic Hydrogen Production ”, Catalysts 11 , 59 (2021) . (I.F.=4.146) ◆

148. Y.-C. Lin, Y.-W. Huang, Y.-S. Wu, J.-S. Li, Y.-F. Yang, W.-C. Chen*(陳文章), and C.-C. Chueh*(關居振) , “Improving Mobility-stretchability Properties of Polythiophene Derivatives through Ester-substituted, Biaxially Extended Conjugated Side Chains ”, ACS Appl. Polym. Mater. 3 , 1628 (2021) . (I.F.=4.089) ◆

149. Y.-C. Lin, C.-C. Hung, C.-K. Chen, Y.-C. Chiang, L.-C. Hsu, J.-S. Li, C.-C. Chueh, T. Higashihara,* and W.-C. Chen*(陳文章) , “Pyrene-incorporated Side Chain in π-conjugated Polymers for Non- volatile Transistor-type Memory Devices with Improved Stretchability ”, ACS Appl. Polym. Mater. 3 , 2109 (2021) . (I.F.=4.089) ◆

150. H.-C. Yen, Y.-C. Lin*, and W.-C. Chen*(陳文章) , “Enhancing the Memory-stretchability Property of π-conjugated Polymers Using Pendant Arene Side Chains in Nonvolatile Transistor Memory ”, ACS Appl. Polym. Mater. 3 , 6416 (2021) . (I.F.=4.089) ◆

151. C.-S. Chen, C.-S. Tu*(杜繼舜), W. S. Chang, Y. H. Huang, P.-Y. Chen, and Y.-T. Lee , “Improved Polarization Switching and Piezoresponse in Nd and Mn Co-doped BiFeO3 Ceramics ”, Mat. Sci. Eng. B-Adv. Funct. Solid-state Mater. 269 , 115180 (2021) . (I.F.=4.051) ◆

152. R. Chaurasia, K. Asokan, K. Kumar, and A. K. Pramanik* , “Low-temperature Ferromagnetism in Perovskite SrIrO3 Films ”, Phys. Rev. B 103 , 064418 (2021) . (I.F.=4.036) ◆

153. W. Huang*, W. Liu, Y.-C. Shao, X. Feng, N. Zhang, J. Fu, J.-M. Lee , D. Shen, Y.-D. Chuang*, and X. Liu*(劉嘯嵩) , “Enhanced Orbital Anisotropy through the Proximity to a SrTiO3 Layer in the Perovskite Iridate

Superlattices ", Phys. Rev. B 104 , 075156 (2021) . (I.F.=4.036) ◆

154. I. P. Muthuselvam*, K. Saranya, D. Kasinathan, R. N. Bhowmik, R. Sankar, N. Dhenadhayalan, G. J. Shu, W.-T. Chen, L. Kavitha, and K.-C. Lin , "Magnetic Spin Order in the Honeycomb Structured Pb6Co9(TeO6)5 Compound ", Phys. Rev. B 104 , 174442 (2021) . (I.F.=4.036) ◆

155. I. P. Muthuselvam*, K. Saranya, F. Büscher, D. Wulferding, P. Lemmens, W.-T. Chen, and R. Sankar , "High Magnetic Anisotropy and Magnon Excitations in Single Crystals of the Double Spin Chain Compound PbMn2Ni6Te3O18 ", Phys. Rev. B 103 , 064401 (2021) . (I.F.=4.036) ◆

156. S. Pengthaisong, Y. Hua, and J. R. K. Cairns , "Structural Basis for Transglycosylation in Glycoside Hydrolase Family GH116 Glycosynthases ", Arch. Biochem. Biophys. 706 , 108924 (2021) . (I.F.=4.013) ◆

157. M. Maestre-Reyna, W.-C. Huang, W.-J. Wu, P. K. Singh, R. Hartmann, P.-H. Wang, C.-C. Lee, T. Hikima, M. Yamamoto, Y. Bessho, K. Drescher, M.-D. Tsai, and A. H.-J. Wang*(王惠鈞) , "Vibrio Cholerae Biofilm Scaffolding Protein RbmA Shows an Intrinsic, Phosphate-dependent Autoproteolysis Activity ", IUBMB Life 73 , 418 (2021) . (I.F.=3.885) ◆

158. J.-W. Hong, Y.-Q. Jian, Y.-P. Liao, H.-H. Hung, T.-Y. Huang, A. Nelson, I.-Y. Tsao, C.-M. Wu*(吳浚銘), and Y.-S. Sun*(孫亞賢) , "Distributions of Deuterated Polystyrene Chains in Perforated Layers of Blend Films of a Symmetric Polystyrene-block-poly(Methyl Methacrylate) ", Langmuir 37 , 13046 (2021) . (I.F.=3.882) ◆

159. Y.-J. Lin, C.-Y. Teng, C. Hu, C.-J. Su*(蘇俊榮), and Y.-C. Tseng(曾院介) , "Impacts of Surface Nitridation on Crystalline Ferroelectric Phase of Hf1-xZrxO2 and Ferroelectric FET Performance ", Appl. Phys. Lett. 119 , 192102 (2021) . (I.F.=3.791) ◆

160. J.-W. Hong, J.-H. Chang, I. C.-Y. Chang, and Y.-S. Sun*(孫亞賢) , "Phase Behavior in Thin Films of Weakly Segregated Block Copolymer/Homopolymer Blends ", Soft Matter 17 , 9189 (2021) . (I.F.=3.679) ◆

161. P. V. Komarov*, M. D. Malyshev, T.-C. Yang, C.-T. Chiang, H.-L. Liao, D. V. Guseva, V. Y. Rudyak, V. A. Ivanovde, and S.-H. Tung*(童世煌) , "Additive-induced Ordered Structures Formed by PC71BM Fullerene Derivatives ", Soft Matter 17 , 810 (2021) . (I.F.=3.679) ◆

162. Y. Pradesar, H.-Y. Chen, K.-C. Wang, A. Yusuf, H.-C. Huang*, and C.-H. Wang*(王丞浩) , "High Activity of Platinum-cobalt Supported by Natto-like N-doped Carbon Sphere as Durable Catalyst for Oxygen Reduction Reaction ", Energy Fuels 35 , 15074 (2021) . (I.F.=3.605) ◆

163. L. Dai, L. Qin, Y. Hu, J.-W. Huang, Z. Hu, J. Min, Y. Sun*(孫媛霞), and R.-T. Guo*(郭瑞庭) , "Structural Dissection of Unnatural Ginsenoside-biosynthetic UDP-glycosyltransferase Bs-YjiC from Bacillus Sbtilis for Substrate Promiscuity ", Biochem. Biophy. Res. Co. 534 , 73 (2021) . (I.F.=3.575) ◆

164. E.-S. Lin and C.-Y. Huang*(黃晟洋) , "Crystal Structure of the Single-stranded DNA-binding Protein SsbB in Complex with the Anticancer Drug 5-fluorouracil: Extension of the 5-fluorouracil Interactome to Include the Oligonucleotide/Oligosaccharide-binding Fold Protein ", Biochem. Biophy. Res. Co. 534 , 41 (2021) . (I.F.=3.575) ◆

165. C.-S. Yang, W.-C. Huang, T.-P. Ko, Y.-C. Wang, A. H.-J. Wang, and Y. Chen*(陳曄) , "Crystal Structure of the N-terminal Domain of TagH Reveals a Potential Drug Targeting Site ", Biochem. Biophy. Res. Co. 536 , 1 (2021) . (I.F.=3.575) ◆

166. L.-W. Kuo*(郭力維), W.-J. Wu, C.-W. Kuo, S. A. F. Smith, W.-T. Lin, W.-H. Wu, and Y.-H. Huang , "Frictional Strength and Fluidization of Water-saturated Kaolinite Gouges at Seismic Slip Velocities ", J. Struct. Geol. 150 , 104419 (2021) . (I.F.=3.571) ◆

167. A. K. Anbalagan, S. Gupta, M. Chaudhary, R. R. Kumar, Y.-L. Chueh, N.-H. Tai, and C.-H. Lee*(李志浩) , "Consequences of Gamma-ray Irradiation on Structural and Electronic Properties of PEDOT: PSS Polymer in Air and Vacuum Environments ", RSC Adv. 11 , 20752 (2021) . (I.F.=3.361) ◆

168. A. K. Ramesh, K.-M. Chen, Y.-J. Lin, P. Singh, J.-H. Wei, Y.-C. Hsin, C.-I. Wu, and Y.-C. Tseng*(曾院介) , "Insertion Trade-off Effects on the Spin-transfer Torque Memory Explored by In Situ X-ray ", ACS Appl. Electron. Mater. 3 , 4047 (2021) . (I.F.=3.314) ◆

169. S. Baiya, S. Pengthaisong, S. Kitjaruwankul, J. R. K. Cairns* , "Structural Analysis of Rice Os4BGlu18 Monolignol β-glucosidase ", PLoS One 16 , e0241325 (2021) . (I.F.=3.24) ◆

170. S.-H. Hsu, S. Zhang, S.-C. Huang, T.-K. Wu, Z. Xu*(徐正仁), and C.-Y. Chang*(張晉源) , "Characterization of Enzymes Catalyzing the Formation of the Nonproteinogenic Amino Acid L-Dap in Capreomycin Biosynthesis ", Biochemistry 60 , 77 (2021) . (I.F.=3.162) ◆

171. J.-S. Li, Y.-W, Huang, Y.-C. Lin, F.-H. Chen, W.-C. Chen*(陳文章), and C.-C. Chueh*(闕居振) , “Exploring the Efect of the Spacer Structure in the Heterocyclic Ring-fused Isoindigo-based Conjugated Polymer on the Charge-transporting Property ”, J. Polym. Res. 28 , 51 (2021) . (I.F.=3.097) ◆

172. N. Q. Nguyen, T.-F. Chen, and C.-T. Lo*(羅介聰) , “Confined Crystallization and Chain Conformational Change in Electrospun Poly(Ethylene Oxide) Nanofibers ”, Polym. J. 53 , 895 (2021) . (I.F.=3.08) ◆

173. S. Sadotra, Y.-C. Lou, H.-C. Tang, Y.-C. Chiu, C.-H. Hsu*(徐駿森), and C. Chen*(陳金榜) , “Structural Basis for Promoter DNA Recognition by the Response Regulator OmpR ”, J. Struct. Biol. 213 , 107638 (2021) . (I.F.=2.867) ◆

174. T.-L. Hsiung, L.-W. Wei, H.-L. Huang, Y.-J. Tuan, and H. P. Wang*(王鴻博) , “In Situ X-ray Absorption Spectroscopic Studies of Photocatalytic Oxidation of As(III) to Less Toxic As(V) by TiO2 Nanotubes ”, J. Synchrotron Radiat. 28 , 849 (2021) . (I.F.=2.616) ◆

175. Y.-W. Su*(蘇昱瑋), Y.-S. Huang, H.-C. Huang, and P.-T. Chen , “Optoelectronic Properties of a Benzodithiophene-based Organic Photovoltaic ”, ECS J. Solid State Sci. Technol. 10 , 075003 (2021) . (I.F.=2.07) ◆

176. Y.-C. Chien, L.-Y. Huang, K.-C. Yang, M. R. Krishnan, W.-S. Hung, J.-C. Tsai, and R.-M. Ho*(何榮銘) , “Fabrication of Metallic Nanonetworks via Templated Electroless Plating as Hydrogenation Catalyst ”, Emerg. Mater. 4 , 493 (2021) . (I.F.=0) ◆

177. C.-Y. Chu*(朱哲毅), M.-Z. Chen, W.-H. Li, J.-C. Tsai, and H.-L. Chen*(陳信龍) , “Confined Crystallization in the Binary Blends of Diblock Copolymers Bearing Stereoisomeric Isotactic and Syndiotactic Polypropylene ”, Polym. Crystallization 4 , e10213 (2021) . (I.F.=0) ◆

178. J.-I. Lo, R. Ghosh, H.-C. Lu, .-H. Hung*(洪偉修), and B.-M. Cheng*(鄭炳銘) , “Vacuum-ultraviolet Absorption Spectra of Icy C2H4 at 13-60K ”, Front. Astron. Space Sci. 8 , 700641 (2021) . (I.F.=0) ◆

合作性 之非 SCI 論文

1. Y. Jiang, C. Choi, S. Hong, S. Chu, T.-S. Wu(吳泰興), Y.-L. Soo, L. Hao, Y. Jung*, and Z. Sun*(孫振宇) , “Enhanced Electrochemical CO2 Reduction to Ethylene Over CuO by Synergistically Tuning Oxygen Vacancies and Metal Doping ”, Cell Rep. Phys. Sci. 2 , 100356 (2021) . ☆

2. S. Liu, Y. Ji, S. Yang, L. Li, Q. Shao*(邵琪), Z. Hu, C.-W. Pao(包志文), J.-L. Chen(陳政龍), T.-S. Chan(詹丁山), T. Zhu, Y. Li, X. Huang*(黃小青), and J. Lu*(路建美) , “Spontaneous Amorphous Oxide-interfaced Ultrafine Noble Metal Nanoclusters for Unexpected Anodic Electrocatalysis ”, Chem Catalysis 1 , 1104 (2021) . ☆

3. C.-R. Wu, Y.-D. Huang, Y.-H. Hong, Y.-H. Liu, M. Narwane, Y.-H. Chang, T. K. Dinh, H.-T. Hsieh, Y.-J. Hseuh, P.-C. Wu, C.-W. Pao(包志文), T.-S. Chan(詹丁山), I.-J. Hsu, Y. Chen, H.-C. Chen*(陳宏吉), T.-Y. Chin*(金亭佑), and T.-T. Lu*(魯才德) , “Endogenous Conjugation of Biomimetic Dinitrosyl Iron Complex with Protein Vehicles for Oral Delivery of Nitric Oxide to Brain and Activation of Hippocampal Neurogenesis ”, JACS Au 1 , 998 (2021) . ☆

協助性 之非 SCI 論文

1. K.-W. Huang, J.-W. Chen, T.-Y. Hua, Y.-Y. Chu, T.-Y. Chiu, J.-Y. Liu, C.-I. Tu, K.-C. Hsu, Y.-T. Kao, J.-W. Chu*(朱智瑋), and Y.-Y. Hsiao*(蕭育源) , “Targeted Covalent Inhibitors Allosterically Deactivate the DEDDh Lassa Fever Virus NP Exonuclease from Alternative Distal Sites ”, JACS Au 1 , 2315 (2021) . ◆

2. B. Pan, G. Yuan, X. Zhao, N. Han, Y. Huang, K. Feng, C. Cheng, J. Zhong, L. Zhang, Y. Wang*(王昱沆), and Y. Li*(李彥光) , “Highly Dispersed Indium Oxide Nanoparticles Supported on Carbon Nanorods Enabling Efficient Electrochemical CO2 Reduction ”, Small Sci. 1 , 2100029 (2021) . ◆

3. C. Yuan, P. Zeng, C. Cheng, T. Yan, G. Liu, W. Wang*(王文民), J. Hu, X. Li, J. Zhu, and L. Zhang*(張亮) , “Boosting the Rate Performance of Li-S Batteries via Highly Dispersed Cobalt Nanoparticles Embedded into Nitrogen-doped Hierarchical Porous Carbon ”, CCS Chem. 3 , 2826 (2021) . ◆

4. J. Zheng, L. Lu, K. Lebedev, S. Wu, P. Zhao, I. J. McPherson, T.-S. Wu, R. Kato, Y. Li, P.-L. Ho, G. Li, L. Bai, J. Sun, D. Prabhakaran, R. A. Taylor, Y.-L. Soo, K. Suenaga, and S. C. E. Tsang*(曾適之) , “Fe on Molecular-layer MoS2 as Inorganic Fe-S2-Mo Motifs for Light-driven Nitrogen Fixation to Ammonia at Elevated Temperatures ”, Chem Catalysis 1 , 162 (2021) . ◆

Beamline/End Station Instrumentation

主導性 之 SCI 論文

1. D.-G. Liu(劉定國), M.-H. Lee(李明翰), Y.-J. Lu(盧英睿), J.-F. Lee(李志甫), and C.-L. Chen*(陳啟亮) , "Reducing the Thermal Deformation of InSb Crystal by Using Double-bounce HHRMs in the TPS Tender X-ray Absorption Spectroscopy Beamline ", J. Synchrotron Radiat. 28 , 1202 (2021) . (I.F.=2.616) ★

2. D.-G. Liu(劉定國), C.-H. Chang(張劍虹), L.-C. Chiang(江良志), M.-H. Lee(李明翰), C.-F. Chang(張家), C.-Y. Lin(林鉦淵), C.-C. Liang(梁成志), T.-H. Lee, S.-W. Lin(林上為), C.-Y. Liu(劉金炎), C.-S. Hwang(黃清鄉), J.-C. Huang(黃昭銓), C.-K. Kuan(管建銧), H.-S. Wang, Y.-C. Liu(劉毅志), F.-H. Tseng(曾繁信), J.-Y. Chuang, W.-R. Liao(廖文榮), H.-C. Li(李興傑), C.-J. Su(蘇群仁), K.-F. Liao(廖桂芬), Y.-Q. Yeh(葉奕琪), O. Shih(施怡之), W.-R. Wu(吳瑋儒), C.-A. Wang(王振安), and U. Jeng*(鄭有舜) , "Optical Design and Performance of the Biological Small-angle X-ray Scattering Beamline at the Taiwan Photon Source ", J. Synchrotron Radiat. 28 , 1954 (2021) . (I.F.=2.616) ★

合作性 之 SCI 論文

1. H. H. Chen, S.-M. Yang, K.-E. Yang, C.-Y. Chiu, C.-J. Chang, Y.-S. Wang, T.-T. Lee, Y.-F. Huang, Y.-Y. Chen, C. Petibois, S.-H. Chang(張世汯), X. Cai, C.-M. Low, F. C. K. Tan, A. Teo, E. S. Tok, J.-H. Lim, J.-H. Je, Y. Kohmura, T. Ishikawa, G. Margaritondo, and Y. Hwu*(胡宇光) , "High-resolution Fast-tomography Brain-imaging Beamline at the Taiwan Photon Source ", J. Synchrotron Radiat. 28 , 1662 (2021) . (I.F.=2.616) ☆

主導性 之會議論文

1. C. F. Chang*(張家), C. Y. Chang(張劍虹), H. Y. Yan(顏宏益), and C. Y. Liu(劉金炎) , "The Beamline Safety Interlock System of Taiwan Photon Source ", International Particle Accelerator Conference (IPAC),2239, Campinas, Brazil(2021). ★

2. C.-Y. Chang*(張朝毓), J. C. Liu(劉志青), S.-H. Chang(張世汯), C.-H. Chang(張劍虹), D.-G. Liu(劉定國), H.-Y. Yan(顏宏益), C.-L. Chen(陳啟亮), and Y.-C. Lin(林郁埼) , "Modular Type Quick Splicing Method for TPS Beamline Radiation Shielding Hutch ", International Particle Accelerator Conference (IPAC),2252, Campinas, Brazil(2021). ★

Accelerator Facility

主導性 之 SCI 論文

1. M.-C. Lin*(林明泉), H.-Y. Chen, F.-T. Chung(鍾福財), and M.-J. Huang*(黃美嬌) , "A Design and Verification of a Non-icing and Non-condensing Waste-cold-recovery System ", Appl. Therm. Eng. 197 , 117378 (2021) . (I.F.=5.295) ★

2. C. K. Chan*(詹哲鎧), S. D. Yeh, C. C. Chang(張進春), C. Y. Tu, I. C. Yang, K. L. Chang, C. W. Luo, and S. Hwang , "A Flange-type Standard Leak Element and Its Vacuum Applications ", Vacuum 184 , 109945 (2021) . (I.F.=3.627) ★

3. Z.-K. Liu*(劉宗凱), F.-Y. Chang(張富毓), L.-H. Chang(張隆海), M.-H. Chang(張美霞), S.-W. Chang(張鮮文), L.-J. Chen(陳令振), F.-T. Chung(鍾福財), Y.-T. Li(李易達), M.-C. Lin(林明泉), C.-H. Lo(羅志宏), C. Wang(王兆恩), M.-S. Yeh(葉孟書), and T.-C. Yu(尤宗旗) , "Design and Optimization of the High Order Modes Damper for a 1.5 GHz Superconducting Harmonic Cavity ", IEEE T. Appl. Supercon. 31 , 3500605 (2021) . (I.F.=1.704) ★

4. J. Y. Chen*(陳家益), P. J. Chou(周炳榮), J. C. Huang(黃睿哲), and D. G. Huang(黃定國) , "An Issue of the Cavity-like Structure Inside the Insertion Device at the TPS Storage Ring ", Nucl. Instrum. Meth. A 1015 , 165772 (2021) . (I.F.=1.455) ★

5. J.-C. Huang*(黃睿哲), H. Kitamura, C.-S. Yang(楊智勝), T. Kohda, S. Mizumoto, C.-K. Yang(楊謹綱), C.-H. Chang(張正星), and C.-S. Hwang(黃清鄉) , "Force-compensating Spring Modules of Self-contained Type for Small Phase Error Performance in In-vacuum Undulators ", Nucl. Instrum. Meth. A 1013 , 165650 (2021) . (I.F.=1.455) ★

合作性 之非 SCI 論文

1. F.-H. Chao, C.-H. Chen, P.-J. Chou(周炳榮), and Y.-C. Huang*(黃衍介) , “Generation of High-frequency Bunched Electrons from Photoinjector with a Multiring Photocathode ”, Phys. Rev. Spec. Top.-Accel. Beams 24 , 052801 (2021) . ☆

2. C.-Y. Tsai*(蔡 承 穎), A. W. Chao, Y. Jiao, H.-W. Luo(羅 皓 文), M. Ying, and Q. Zhou , “Coherent-radiation-induced Longitudinal Single-pass Beam Breakup Instability of a Steady-state Microbunch Train in an Undulator ”, Phys. Rev. Spec. Top.-Accel. Beams 24 , 114401 (2021) . ☆

主導性 之會議論文

1. F.-Y. Chang(張富毓), M.-H. Chang(張美霞), S.-W. Chang(張鮮文), L.-J. Chen(陳令振), F.-T. Chung(鍾福財), M.-C. Lin(林明泉), Z.-K. Liu(劉宗凱), C.-H. Lo(羅志宏), Y.-T. Li(李易達), C. Wang(王兆恩), M.-S. Yeh(葉孟書), and T.-C. Yu(尤宗旗) , “A Klystron Phase Lock Loop for RF System at TPS Booster Ring ”, International Particle Accelerator Conference (IPAC),3354, Campinas, Brazil(2021). ★

2. J. C. Chang*(張瑞麒), W. S. Chan(詹文碩), and Y. F. Chiu(邱永豐) , “Numerical Analysis on Nitrogen Injection Fire Extinguishing System in the LINAC TPS ”, International Particle Accelerator Conference (IPAC),3578, Campinas, Brazil(2021). ★

3. C. S. Chen(陳志昇), W. S. Chan(詹文碩), Y. Y. Cheng(鄭淵源), Y. F. Chiu(邱永豐), Y. C. Chung(鍾炎慶), K. C. Kuo(郭坤政), M. T. Lee(李明聰), Y. C. Lin(林育智), C. Y. Liu(劉清源), and Z. D. Tsai(蔡宗達) , “The Energy Management System in NSRRC ”, International Particle Accelerator Conference (IPAC),3585, Campinas, Brazil(2021). ★

4. Y. F. Chiu(邱永豐), Y. C. Lin(林育智), W. S. Chan(詹文碩), and K. C. Kuo(郭坤政) , “Design and Construction of Uninterruptible Paralleling Transfer Switches for Emergency Power System in Taiwan Light Source ”, International Particle Accelerator Conference (IPAC),3581, Campinas, Brazil(2021). ★

5. C. S. Fann*(范棋翔), C. K. Chan(詹哲鎧), C. C. Chang(張進春), H. P. Chang(張和平) Y. S. Cheng(鄭永森), M. S. Chiu(邱茂森), Y. L. Chu(朱耘諒), K. T. Hsu(許國棟), S. Y. Hsu(許森元), K. H. Hu(胡國華), J. C. Huang(黃睿哲), C. S. Hwang(黃清鄉), S. H. Lee(李淑華), K. K. Lin(林克剛), C. Y. Wu(吳俊億), C. S. Yang(楊智勝), and S. Y. Lee , “Feasibility Study of Using Multipole Injection Kicker(MIK) and Sextupole for TPS Injection ”, International Particle Accelerator Conference (IPAC),312, Campinas, Brazil(2021). ★

6. C. S. Fann*(范棋翔), H. P. Chang(張和平), C. L. Chen(陳慶隆), Y. S. Cheng(鄭永森), K. T. Hsu(許國棟), S. Y. Hsu(許森元), K. K. Lin(林克剛), K. L. Tsai(蔡光隆), and C. Y. Wu(吳俊億) , “Implementation of Using IGBT Switch Based Pulser for TPS Booster Extraction Kicker ”, International Particle Accelerator Conference (IPAC),315, Campinas, Brazil(2021). ★

7. S. J. Huang(黃思榮), Y. H. Chang*(張祐祥), T. Y. Chung(鍾廷翊), and Y. W. Chen , “Using Linear Regression to Model the Parameters of the Flat Wires in TLS-EPU56 ”, International Particle Accelerator Conference (IPAC),4399, Campinas, Brazil(2021). ★

8. S. J. Huang*(黃思榮), Y. C. Lin(林郁埼), and Y. K. Lin(林耀光) , “New Working Tune Feedback System for TLS ”, International Particle Accelerator Conference (IPAC),4394, Campinas, Brazil(2021). ★

9. S. J. Huang*(黃思榮) and Y. K. Lin(林耀光) , “Automatic Correction System for the TLS Booster LINAC Klystron Modulator ”, International Particle Accelerator Conference (IPAC),4396, Campinas, Brazil(2021). ★

10. Y. C. Lin*(林郁埼), C. R. Chen(陳建榮), A. Y. Chen(陳昂佑), J. C. Liu(劉志青), S. J. Huang(黃思榮), P. J. Wen(溫博鈞), S. Y. Lin(林思妤), and S. P. Kao(高小萍) , “Real-time Radiation Monitoring System with Interlock Protection Mechanism in Taiwan Photon Source ”, International Particle Accelerator Conference (IPAC),2256, Campinas, Brazil(2021). ★

11. P. J. Wen*(溫博鈞), Y. C. Lin(林郁埼), S. Y. Lin(林思妤), and S. P. Kao(高小萍) , “Use of a Noise IoT Detection System to Measure the Environmental Noise in Taiwan Light Source ”, International Particle Accelerator Conference (IPAC),3671, Campinas, Brazil(2021). ★

12. T. C. Yu*(尤宗旗), C. Wang(王兆恩), M. S. Yeh(葉孟書), M. C. Lin(林明泉), C. H. Lo(羅志宏), F. T. Chung(鍾福財), M. H. Chang(張美霞), L. J. Chen(陳令振), Z. K Liu(劉宗凱), F.-Y. Chang(張富毓), S.-W. Chang(張鮮文), and Y.-D. Li(李易達) , “Adaptive Control of Klystron Operation Parameters for Energy Saving at Storage Ring TPS ”, International Particle Accelerator Conference (IPAC),3748, Campinas, Brazil(2021). ★

13. T. C. Yu*(尤宗旗), C. Wang(王兆恩), M. S. Yeh(葉孟書), M. C. Lin(林明泉), C. H. Lo(羅志宏), F. T.

Chung(鍾福財), M. H. Chang(張美霞), L. J. Chen(陳令振), Z. K Liu(劉宗凱), F.-Y. Chang(張富毓), S.-W. Chang(張鮮文), and Y.-D. Li(李易達) , "The Progress of 300 kW Home-made Fully Solid-state Trans-mitter for TPS ", International Particle Accelerator Conference (IPAC),2328, Campinas, Brazil(2021). ★

Others

主導性 之 SCI 論文

1. Y. Zhu, T.-R. Kuo, Y.-H. Li, M.-Y. Qi, G. Chen, J. Wang, Y.-J. Xu*(徐藝軍), and H. M. Chen*(陳浩銘) , "Emerging Dynamic Structure of Electrocatalysts Unveiled by in Situ X-ray Diffraction/Absorption Spectroscopy ", Energ. Environ. Sci. 14 , 1928 (2021) . (I.F.=38.532) ★

2. T. M. Hagos, H. K. Bezabh, C.-J. Huang, S.-K. Jiang, W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照) , "A Powerful Protocol Based on Anode-free Cells Combined with Various Analytical Techniques ", Accounts Chem. Res. 54 , 4474 (2021) . (I.F.=22.384) ★

3. Y.-C. Shao(邵禹成), C.-T. Kuo*, X. Feng, Y.-D. Chuang, T. J. Seok, J. H. Choi, T. J. Park, and D.-Y. Cho* , "Interface Carriers and Enhanced Electron-Phonon Coupling Effect in Al2O3/TiO2 Heterostructure Revealed by Resonant Inelastic Soft X-Ray Scattering ", Adv. Funct. Mater. 31 , 2104430 (2021) . (I.F.=18.808) ★

4. J. Wang, H.-Y. Tan, Y. Zhu, H. Chu, and H. M. Chen*(陳浩銘) , "Linking the Dynamic Chemical State of Catalysts with the Product Profile of Electrocatalytic CO2 Reduction ", Angew. Chem. Int. Edit. 60 , 17254 (2021) . (I.F.=15.336) ★

5. H. K. Bezabh, S.-F. Chiu, T. M. Hagos, M.-C. Tsai, Y. Nikodimos, H. G. Redda, W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照) , "Bridging Role of Ethyl Methyl Carbonate in Fluorinated Electrolyte on Ionic Transport and Phase Stability for Lithium-ion Batteries ", J. Power Sources 494 , 229760 (2021) . (I.F.=9.127) ★

6. T. A. Nigatu, H. K. Bezabh, B. W. Taklu, B. W. Olbasa, Y.-T. Weng, S.-H. Wu, W.-N. Su*(蘇威年), C.-C. Yang*(楊純誠), and B. J. Hwang*(黃炳照) , "Synergetic Effect of Water-in-bisalt Electrolyte and Hydrogen-bond Rich Additive Improving the Performance of Aqueous Batteries ", J. Power Sources 511 , 230413 (2021) . (I.F.=9.127) ★

7. M. L. Mekonnen, Y. A. Workie, W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照) , "Plasmonic Paper Substrates for Point-of-need Applications: Recent Developments and Fabrication Methods ", Sensor. Actuat. B-Chem. 345 , 130401 (2021) . (I.F.=7.46) ★

8. S.-C. Huang*(黃姝綺) and S.-L. Chung*(鍾賢龍) , "Effects of Variation in Al Content on the Emission of Eu Doped CaAlSiN3 Red Phosphor Synthesized by Combustion Synthesis Method for White LEDs ", Int. J. Mol. Sci. 22 , 11301 (2021) . (I.F.=5.923) ★

9. N. T. Temesgen, W. A. Tegegne, K. N. Shitaw, F. W. Fenta, Y. Nikodimos, B. W. Taklu, S.-K. Jiang, C.-J. Huang, S.-H. Wu*(吳溪煌), W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照) , "Mitigating Dendrite Formation and Electrolyte Decomposition via Functional Double Layers Coating on Copper Current Collector in Anode-free Lithium Metal Battery ", J. Taiwan Inst. Chem. Eng. 128 , 87 (2021) . (I.F.=5.876) ★

10. V. Gurylev*(郭維力), T.-K. Chin, and A. Useinov , "Charge Transfer and Field Emission Characteristics of TiO2@CNTs Nanocomposite: Effect of TiO2 Crystallinity ", J. Alloy. Compd. 857 , 157598 (2021) . (I.F.=5.316) ★

11. V. Gurylev*(郭維力) and T. P. Perng*(彭宗平) , "Defect Engineering of ZnO: Review on Oxygen and Zinc Vacancies ", J. Eur. Ceram. Soc. 41 , 4977 (2021) . (I.F.=5.302) ★

12. P. Zhang, Y.-R. Lu*(盧英睿), and N.-T. Suen*(孫念祖) , "Crystal and Electronic Structure Modification of Synthetic Perryite Minerals: A Facile Phase Transformation Strategy to Boost the Oxygen Evolution Reaction ", Inorg. Chem. 60 , 13607 (2021) . (I.F.=5.165) ★

13. W. A. Tegegne, W.-N. Su*(蘇威年), A. B. Beyene, W.-H. Huang, M.-C. Tsai, and B.-J. Hwang*(黃炳照) , "Flexible Hydrophobic Filter Paper-based SERS Substrate Using Silver Nanocubes for Sensitive and Rapid Detection of Adenine ", Microchem J. 168 , 106349 (2021) . (I.F.=4.821) ★

14. H. G. Redda, Y. Nikodimos, W.-N. Su*(蘇威年), R.-S. Chen*(陳瑞山), S.-K. Jiang, L. H. Abrha, T. M. Hagos, H. K. Bezabh, H. H. Weldeyohannes, and B. J. Hwang*(黃炳照) , "Enhancing the Electrochemical Performance of a Flexible Solid-state Supercapacitor Using a Gel Polymer Electrolyte ", Mater. Today Comm. 26 , 102102 (2021) . (I.F.=3.383) ★

15. T.-T. Yeh(葉恬恬), T. Lo, H.-H. Jia, Y.-C. Tai, P.-H. Lin*(林秉慧), and C.-W. Luo*(羅志偉) , “Photoexcited Carrier and Phonon Morphology of InSb Observed with an Ultrafast Pump-probe Microscope ”, J. Opt. 23 , 074004 (2021) . (I.F.=2.516) ★

合作性 之 SCI 論文

1. L. Hong, H. Yao*(姚惠峰), Y. Cui, R. Yu, Y.-W. Lin, T.-W. Chen, Y. Xu, J. Qin, C.-S. Hsu, Z. Ge, and J. Hou , “Simultaneous Improvement of Efficiency and Stability of Organic Photovoltaic Cells by Using a Cross-linkable Fullerene Derivative ”, Small 17 , 2101133 (2021) . (I.F.=13.281) ☆

2. H. Cao, H. Guo, Y.-C. Shao(邵禹成), Q. Liu, X. Feng, Q. Lu, Z. Wang, A. Zhao, A. Fujimori, Y.-D. Chuang, H. Zhou*, and X. Zhai*(翟曉芳) , “Realization of Electron Antidoping by Modulating the Breathing Distortion in BaBiO3 ”, Nano Lett. 21 , 3981 (2021) . (I.F.=11.189) ☆

3. J. A. Hlevyack, L.-Y. Feng, M.-K. Lin, R. A. B. Villaos, R.-Y. Liu(劉若亞), P. Chen, Y. Li, S.-K. Mo, F.-C. Chuang*(莊豐權), and T.-C. Chiang* , “Dimensional Crossover and Band Topology Evolution in Ultrathin Semimetallic NiTe2 Films ”, NPJ 2D Mater. Appl. 5 , 40 (2021) . (I.F.=11.106) ☆

4. K.-H. Lin, C.-M. Tseng, C.-C. Chueh, S.-Y. Chang, Y.-C. Lo, C.-C. Wang(王俊杰), S.-J. Lin, and J.-W. Yeh*(葉均蔚) , “Different Lattice Distortion Effects on the Tensile Properties of Ni-W Dilute Solutions and CrFeNi and CoCrFeMnNi Concentrated Solutions ”, Acta Mater. 221 , 117399 (2021) . (I.F.=8.203) ☆

5. Y.-T. Liu, X.-F. Luo, Y.-Y. Lee(李英裕), and I.-C. Chen*(陳益佳) , “Investigating the Metal-enhanced Fluorescence on Fluorescein by Silica Core-shell Gold Nanoparticles Using Time-resolved Fluorescence Spectroscopy ”, Dyes Pigment. 190 , 109263 (2021) . (I.F.=4.889) ☆

6. S.-C. Hsu, T.-Y. Huang(黃子晏), Y.-J. Wu, C.-Z. Lu, H. C. Weng*(翁輝竹), J.-H. Huang, C.-W. Chang-Jian*(張簡才萬), and T.-Y. Liu*(劉定宇) , “Polyimide-derived Carbon-coated Li4Ti5O12 as High-rate Anode Materials for Lithium Ion Batterie ”, Polymers 13 , 1672 (2021) . (I.F.=4.329) ☆

7. T.-W. Shyr(石天威)*, H.-C. Ko(柯寰傑), T.-M. Wu, and M. Zhu , “Effect of Storage Conditions on the Thermal Stability and Crystallization Behaviors of Poly(L-lactide)/Poly(D-lactide) ”, Polymers 13 , 238 (2021) . (I.F.=4.329) ☆

8. T. L. Nguyen, J. Rubio-Zuazo, G. R. Castro, F. M. F. de Groot, N. Hariharan, S. Elizabeth, M. Oura, Y. C. Tseng, H. J. Lin(林宏基), and A. Chainani(查里) , “Electronic Structure of Tb0.5Sr0.5MnO3 ”, Phys. Rev. B 103 , 245131 (2021) . (I.F.=4.036) ☆

9. S. Yoon, W. Lee, S. Lee, J. Park, C. H. Lee, Y. S. Choi, S.-H. Do, W.-J. Choi, W.-T. Chen, F. C. Chou(周方正), D. I. Gorbunov, Y. Oshima, A. Ali, Y. Singh, A. Berlie, I. Watanabe, and K.-Y. Choi* , “Quantum Disordered State in the J1-J2 Square-lattice Antiferromagnet Sr2Cu(Te0.95W0.05)O6 ”, Phys. Rev. Mater. 5 , 014411 (2021) . (I.F.=3.989) ☆

10. C.-W. Li, S.-Y. Lin*(林斯寅), H.-S. Chou, T.-Y. Chen, Y.-A. Chen, S.-Y. Liu, Y.-L. Liu, C.-A. Chen*(陳瓊安), Y.-C. Huang, S.-L. Chen*(陳世綸), Y.-C. Mao, P. A. R. Abu, W.-Y. Chiang(姜惟元), and W.-S. Lo , “Detection of Dental Apical Lesions Using CNNs on Periapical Radiograph ”, Sensors 21 , 7049 (2021) . (I.F.=3.576) ☆

11. Y.-C. Mao, T.-Y. Chen, H.-S. Chou, S.-Y. Lin*(林斯寅), S.-Y. Liu, Y.-A. Chen, Y.-L. Liu, C.-A. Chen*(陳瓊安), Y.-C. Huang, S.-L. Chen*(陳世綸), C.-W. Li , P. A. R. Abu, and W.-Y. Chiang(姜惟元) , “Caries and Restoration Detection Using Bitewing Film Based on Transfer Learning with CNNs ”, Sensors 21 , 4613 (2021) . (I.F.=3.576) ☆

12. A. J. Thompson, A. Worthy, A. Grosjean(葛阿諾), J. R. Price, J. C. McMurtrie*, and J. K. Clegg* , “Determining the Mechanisms of Deformation in Flexible Crystals Using Micro-focus X-ray Diffraction ”, CrystEngComm 23 , 5731 (2021) . (I.F.=3.545) ☆

13. K. T. Arul*, H.-W. Chang, H.-W. Shiu(許紘瑋), C.-L. Dong*(董崇禮), and W.-F. Pong*(彭維鋒) , “A Review of Energy Materials Studied by in Situ/Operando Synchrotron X-ray Spectro-microscopy ”, J. Phys. D- Appl. Phys. 54 , 343001 (2021) . (I.F.=3.207) ☆

14. K. Kimura*, T. Hagiya, K. Matsuda, and N. Hiraoka(平岡望) , “Plasmons in Liquid Metals Studied by Inelastic X-ray Scattering ”, Z. Phys. Chemie-Int. J. Res. Phys. Chem. Chem. Phys. 235 , 81 (2021) . (I.F.=2.408) ☆

15. M. Sinha*, A. Singh(辛艾蒙), R. Gupta, A. K. Yadav, and M. H. Modi* , “Investigation of Soft X-ray Optical Properties and Their Correlation with Structural Characteristics of Zirconium Oxide Thin Films ”, Thin Solid Films 721 , 138552 (2021) . (I.F.=2.183) ☆

16. M.-Y. Lin, P.-S. Hsiao, H.-H. Sheu, C.-C. Chang(張進春), M.-S. Tsai, D.-S. Wuu, and H.-B. Lee*(李弘彬) , "Improving the Corrosion Resistance of 6061 Aluminum Alloy Using Anodization and Nickel-cobalt based Sealing Treatment ", Int. J. Electrochem. Sci. 16 , 211053 (2021) . (I.F.=1.765) ☆

Neutron Project

主導性 之 SCI 論文

1. C.-M. Wu(吳浚銘), L. Saravanan, H.-Y. Chen, P.-I. Pan, C.-S. Tsao, and C.-C. Chang*(張家欽) , "Solid Electrolyte Interphase Layer Formation on Mesophase Graphite Electrodes with Different Electrolytes Studied by Small-angle Neutron Scattering ", J. Chin. Chem. Soc.-Taip. 68 , 434 (2021) . (I.F.=1.967) ★

合作性 之 SCI 論文

1. R. Tamura*, A. Ishikawa, S. Suzuki, T. Kotajima, Y. Tanaka, T. Seki, N. Shibata, T. Yamada, T. Fujii, C.-W. Wang(王進威), M. Avdeev, K. Nawa, D. Okuyama, and T. J. Sato* , "Experimental Observation of Long-range Magnetic Order in Icosahedral Quasicrystals ", J. Am. Chem. Soc. 143 , 19938 (2021) . (I.F.=15.419) ☆

2. K. Wang, Q. Ren, Z. Gu, C. Duan, J. Wang, F. Zhu, Y. Fu, J. Hao, J. Zhu, L. He, C.-W. Wang(王進威), Y. Lu, J. Ma, and C. Ma*(馬騁) , "A Cost-effective and Humidity-tolerant Chloride Solid Electrolyte for Lithium Batteries ", Nat. Commun. 12 , 4410 (2021) . (I.F.=14.919) ☆

3. J. Liu, B. Ding, Y. Yao, X. Xi, Z. Cheng, J. Wang, C.-W. Wang(王進威), G. Wu, and W. Wang*(王文洪) , "Coherent Spin Rotation-induced Zero Thermal Expansion in MnCoSi-based Spiral Magnets ", NPG Asia Mater. 13 , 70 (2021) . (I.F.=10.481) ☆

4. X. X. Wang, W. Q. Wang, W. D. Hutchison, F. Su, Y. F. Xue, C. W. Wang(王進威), W. Sun, J. M. Cadogan, S. J. Campbell, Z. X. Cheng*, J. L. Wang* , "Plateau-like Magnetocaloric Effect in Layered Intermetallic Compounds Activated by Tripled Magnetic Cell ", Mater. Today Phys. 21 , 100501 (2021) . (I.F.=9.298) ☆

5. Y. Cao, K. Lin, S. Khmelevskyi, M. Avdeev, K. M. Taddei, Q. Zhang, Q. Huang, Q. Li, K. Kato, C. C. Tang, A. Gibbs, C.-W. Wang(王進威), J. Deng, J. Chen, H. Zhang, and X. Xing*(邢獻然) , "Ultrawide Temperature Range Super-invar Behavior of R2(Fe,Co)17 Materials (R=Rare Earth) ", Phys. Rev. Lett. 127 , 055501 (2021) . (I.F.=9.161) ☆

6. Y. Ding, S. H. Chow, J. Chen, A. P. Le Brun, C.-M. Wu(吳浚銘), A. P. Duff, Y. Wang, J. Song, J.-H. Wang, V. H. Y. Wong, D. Zhao, T. Nishimura, T.-H. Lee, C. E. Conn, H.-Y. Hsu, B. V. Bui, G.-S. Liu*, and H.-H. Shen* , "Targeted Delivery of LM22A-4 by Cubosomes Protects Retinal Ganglion Cells in an Experimental Glaucoma Model ", Acta Biomater. 126 , 433 (2021) . (I.F.=8.947) ☆

7. Y. Cao, W. Ji, K. Lin*(林鯤), H. Lin, Q. Li, C.-W. Wang(王進威), N. Wang, J. Deng, J. Chen, and X. Xing*(邢獻然) , "Zero Thermal Expansion and Strong Covalent Binding of VB2 Compound ", Inorg. Chem. 60 , 1009 (2021) . (I.F.=5.165) ☆

8. J.-Y. Ma, K.-L. Hsu, J. P. Mata, C.-M. Wu(吳浚銘), and C.-T. Lo*(羅介聰) , "Solvency and Salt Addition Influence the Photoresponsivity and Fluorescence in an Azobenzene-containing Block Copolymer ", Polymer 228 , 123941 (2021) . (I.F.=4.43) ☆

9. S. K. Karna*, C. W. Wang(王進威), R. Sankar, D. Temple, and M. Avdeev , "Commensurate and Incommensurate Magnetic Structure of the Moderately Frustrated Antiferromagnet Li2M(WO4)2 with M= Co, Ni ", Phys. Rev. B 104 , 134435 (2021) . (I.F.=4.036) ☆

10. W.-H. Li*(李文獻), C.-H. Lee, T.-Y. Ling, M.-H. Ma, P.-C. Wei, J.-H. He, C.-M. Wu(吳浚銘), J.-C. Peng(彭仁志), G. Xu, Y. Zhao, and J. W. Lynn , "Dual Lattice Incommensurabilities and Enhanced Lattice Perfection by Low-temperature Thermal Annealing in Photoelectric (CH3NH3)PbBr3 ", Phys. Rev. Mater. 5 , 025401 (2021) . (I.F.=3.989) ☆

11. X. Chen, Y. Ding, R. S. Bamert, A. P. Le Brun, A. P. Duff, C.-M. Wu(吳浚銘), H.-Y. Hsu, T. Shiota, T. Lithgow*, and H.-H. Shen* , "Substrate-dependent Arrangements of the Subunits of the BAM Complex Determined by Neutron Reflectometry ", BBA-Biomembranes 1863 , 183587 (2021) . (I.F.=3.747) ☆

12. G. D. Dwivedi*, S. M. Kumawat, T.-W. Yen, C. W. Wang(王進威), D. C. Kakarla, A. G. Joshi, H. D. Yang, S.-M. Huang, and H. Chou*(周雄) , "Understanding the Correlation Between Orbital Degree of Freedom, Lattice-striction and Magneto-dielectric Coupling in Ferrimagnetic Mn1.5Cr1.5O4 ", J. Phys.-Condens. Mat. 33 , 505802 (2021) . (I.F.=2.333) ☆

13. C.-W. Hu, C.-H. Lee*(李志浩), and P.-J. Wu(吳品鈞) , "Study on the Dynamics of a Vanadium Doped

LiFePO4 Lithium-ion Battery Using Quasi-elastic Neutron Scattering Technique ", J. Chin. Chem. Soc.-Taip. 68 , 507 (2021) . (I.F.=1.967) ☆

協助性 之 SCI 論文

1. B. Kangarlou, R. Dahanayake, I. J. Martin, D. Ndaya, C.-M. Wu, R. M. Kasi*, E. E. Dormidontova*, and M.-P. Nieh* , "Flower-like Micelles of Polyethylene Oxide End-capped with Cholesterol ", Macromolecules 54 , 8960 (2021) . (I.F.=5.985) ◆

2. H. Chae, E.-W. Huang*(黃爾文), W. Woo, S. H. Kang, J. Jain, K. An, and S. Y. Lee* , "Unravelling Thermal History During Additive Manufacturing of Martensitic Stainless Steel ", J. Alloy. Compd. 857 , 157555 (2021) . (I.F.=5.316) ◆

3. G. S. Murugan*, K. R. Babu, R. Sankar, W. T. Chen, I. P. Muthuselvam, S. Chattopadhyay, and K.-Y. Choi , "Magnetic and Structural Dimer Networks in Layered K2Ni(MoO4)2 ", Phys. Rev. B 103 , 024451 (2021) . (I.F.=4.036) ◆

4. M.-H. Ma, C.-M. Wu, T.-Y. Ling, E. Batsaikhan, W.-H. Li*(李文), V. K. Ranganayakulu, and Y.-Y. Chen , "Extremely Space- and Time-limited Phonon Propagation from Electron-lattice Scattering Induced by Sb/Bi Codoping in Ge0.86Sb0.08Bi0.06Te Single Crystal ", Phys. Rev. Mater. 5 , 114602 (2021) . (I.F.=3.989) ◆

合作性 之非 SCI 論文

1. D. C. Kakarla*, Z. H. Yang, H. C. Wu, T. W. Kuo, A. Tiwari, W.-H. Li, C. H. Lee, Y.-Y. Wang, J.-Y. Lin, C. K. Chang, B. H. Chen, C.-W. Wang(王進威), C. A. Lee, M. M. C. Chou, and H. D. Yang*(楊弘敦) , "Single Crystal Growth and Structural, Magnetic, and Magnetoelectric Properties in Spin-frustrated Bow-tie Lattice of α-Cu5O2(SeO3)2Cl2 ", Mater. Adv. 2 , 7939 (2021) . ☆

內部技術報告

1. 林鉦淵, 江良志, 于冠禮, 劉金炎, 劉定國 , "TPS 光束線健康週報系統開發與應用 ", 2021
2. 楊謹綱, 徐漾漾, 張祐祥, 林富源, 陳輝煌, 黃明雄, 詹智全 , "台灣子源 33A 光束線偏踢磁鐵設計、製作及量測 ", 2021
3. 李興傑, 莊秉勳, 廖文榮, 蔡黃修, 蕭豐礽, 劉定國, 邱文崧, 張盛雄 , "TPS 13A 液氮管路開發與建置 ", 2021
4. 鄧善友, 周明昌, 李安平, 劉偉強 , "電子束能散對太赫茲同調聚頻磁鐵輻射之影響研究 ", 2021
5. 陳智偉, 楊謹綱, 楊智勝, 黃睿哲 , "低溫聚頻磁鐵之磁場量測系統操作手冊 ", 2021
6. 張富毓, 劉宗凱, 葉孟書, 張隆海, 陳令振, 鍾福財, 尤宗旗, 張美霞, 張鮮文, 李易達, 林明泉, 羅志宏, 王兆恩 , "數位低階高頻系統調諧器迴路設計與製作 ", 2021
7. 張和平, 范棋翔, 蔡光隆, 陳慶隆, 林克剛 , "台灣光子源線型加速器之高加速梯度電子束能量系統操作特性研究 ", 2021
8. 張和平, 蔡弘人, 蔡光隆, 范棋翔, 陳慶隆, 林克剛 , "台灣光子源從線型加速器到增能環之不同能量電子束注射研究 ", 2021
9. 鄭宇尊, 鄭家沐, 薛秦, 詹哲鎧, 張進春, 陳柏穎 , "台灣光子源第 13 段前端區真空氣壓突升解決與 XBPM 屏蔽設計 ", 2021
10. 詹文碩, 葉明峰, 蔡宗達, 劉清源, 鍾炎慶, 陳志昇, 鄭淵源, 張瑞麒, 邱永豐, 林育智 , "吸氣式偵煙探測系統防護同步加速器設計手冊 ", 2021
11. 郭彥宏 , "使用 X/Z 軸馬達電動滑台用於測試 TPS 前端區 XBPM 與 Slits 之驗收報告 ", 2021
12. 黃昭銓, 黃永信, 劉國賓 , "62150H-100P 可程控直流電源供應器 ", 2021
13. 王端正, 王泰元 , "低振動冰水機之研發及應用 ", 2021
14. 江良志 , "TPS 44A 光束線指令與圖形介面掃描程式之開發經驗 ", 2021
15. 熊高鈺, 鄭家沐, 莊俊彥, 張進春 , "TLS 前端區 FE19 安全連鎖系統 ", 2021
16. 熊高鈺 , "先進光源極低阻抗超高真空腔體元件開發 ", 2021

17. 熊高鈺, 鄭家沐 , “TLS BL19B 光束線安全審查報告 ”, 2021

18. 黃春憲, 彭賢耀, 賴惟揚, 王懷三, 許耿豪, 林家瑞, 何西洲, 黃定國, 曾澤川, 管建銑 , “使用陽極接合矽與 Pyrex 玻璃製作之彎曲單光儀 ”, 2021

19. 賴惟揚, 王懷三, 林家瑞, 黃春憲, 許耿豪, 何西洲, 黃定國, 曾澤川, 彭賢耀, 管建銑 , “台灣光子源儲存環支架系統重新定位調整報告 ”, 2021

20. 姜惟元, 劉偉強, 李安平, 薛心白, 周明昌 , “線型加速器高功率脈衝微波系統之調變器設計分析 ”, 2021

21. 范棋翔, 張和平, 許森元, 陳慶隆, 蔡光隆, 林克剛, 許國棟 , “TPS 增能環引出偏踢磁鐵之雙開關固態脈衝電源系統研發成果報告 ”, 2021

22. 徐禎婉, 黃自平, 李英裕, 黃良仁 , “清碳技術的開發現況 ”, 2021

23. 詹智全, 陳智偉, 陳輝煌 , “永磁增頻磁鐵(W100)磁路設計、磁列組裝與量測報告書 ”, 2021

24. 許森元, 范棋翔, 詹哲鎧, 張進春, 許國棟, 林克剛 , “設計製造一座脈衝六級磁鐵供台灣光子源測試以多極偏踢磁鐵注射電子束使用 ”, 2021

25. 楊易晨, 詹哲鎧, 張進春 , “TPS SRF 真空安全連鎖系統 ”, 2021

26. 陳家祥, 陳家益, 黃春憲, 梁成志, 廖志裕, 管建銑 , “飛秒級縱向束團診斷之光學相干系統開發與研究 ”, 2021

27. 黃思榮, 林郁埼, 林耀光, 陳建榮, 溫博鈞, 高小萍 , “台灣光源線型加速段速調管調制器的參數調校與輻射劑量率之關係研究 ”, 2021

28. 黃思榮, 林耀光 , “台灣光源儲存環偏踢磁鐵參數優化 ”, 2021

29. 陳柏穎, 鄭家沐, 楊易晨, 薛秦, 鄭宇尊, 郭彥宏, 詹哲鎧, 張進春 , “以樹莓派建立 EPICS 程序及應用 ”, 2021

30. 陳宏哲, 吳俊億, 廖志裕, 鄭永森 , “EPU66 運動控制測試平台 ”, 2021

31. 李建佑, 劉金炎, 張家 , 陳伯毅, 徐名瑩, 殷廣鈐 , “TPS 31A 機械手臂安全保護機制說明報告 ”, 2021

32. 張鮮文, 尤宗旗, 李易達, 陳令振, 張美霞, 羅志宏, 林明泉, 葉孟書, 鍾福財, 張富毓, 劉宗凱, 王兆恩 , “超導高頻共振腔水平測試用 160kW 功率源之導波管與冷卻水路規劃安裝 ”, 2021

33. 張鮮文, 王兆恩, 張美霞, 羅志宏, 林明泉, 葉孟書, 鍾福財, 尤宗旗, 劉宗凱, 陳令振, 李易達, 張富毓 , “台灣光子源超導高頻共振腔高功率耦合器用之可移動式 Class 100 無塵室安裝、技術規範與驗收報告 ”, 2021

34. 高凱揚, 花志宇 , “高精密線性垂直移動平台設計與測試報告 ”, 2021

35. 李長生, 黃繼億, 張家 , 張朝毓, 張世泓, 莊裕鈞 , “台灣光子源光束線單光螢光偵監系統設計優化報告 ”, 2021

36. 蔡光隆, 陳慶隆, 張和平, 范棋翔 , “速調管電子槍失效研究 ”, 2021

37. 許庭瑋, 黃斌源, 洪志宇, 李宗諭, 林威佑, 陳伯穎, 郭長和, 邱茂森, 范棋翔, 許森元, 許國棟, 林克剛 , “台灣光子源儲存環的正軸線注射測試報告 ”, 2021

38. 陳宏哲, 吳俊億, 廖志裕, 鄭永森, 張銀濤 , “UPS 線上診斷工具開發 ”, 2021

備註: 1. I.F. (Impact Factor) 以 2020 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: 2022/1/19

財團法人國家同步輻射研究中心　專利清單

中心編號	專利名稱	類別	證書字號	生效日	發明人
11	影像對位方法	發明	中華民國專利 第 I 316642 號	2009/11/1	殷廣鈐
14	IMAGE ALIGNMENT METHOD	發明	美國專利 US 7,885,483 B2	2011/2/8	殷廣鈐
16	METHOD OF THIN FILM EPITAXIAL GROWTH USING ATOMIC LAYER DEPOSITION	發明	美國專利 US 8,105,922 B2	2012/1/31	古慶順
17	IMAGE RECONSTRUCTION METHOD (DIV-A)	發明	美國專利 US 8,170,374 B2	2012/5/1	殷廣鈐
18	IMAGE RECONSTRUCTION METHOD (DIV-B)	發明	美國專利 US 8,170,373 B2	2012/5/1	殷廣鈐
19	METHOD FOR FABRICATING 3D MICROSTRUCTURE	發明	美國專利 US 8,168,373 B2	2012/5/1	許博淵
20	細胞檢測方法	發明	中華民國專利 第 I 369495 號	2012/8/1	賴麗珍、謝怡慧、劉士任、陳信偉
23	METHOD FOR FABRICATING 3D MICROSTRUCTURE	發明	韓國專利 10-1212879	2012/12/10	許博淵
24	METHOD FOR DETECTING CANCER AND REAGENTS FOR USE THEREIN	發明	美國專利 US 8,354,222 B2	2013/1/15	李耀昌、黃佩瑜、陳慶曰
25	癌化生物標本の検出方法、および、使用する検査試薬	發明	日本專利 特許第 5266556 號	2013/5/17	李耀昌、黃佩瑜、陳慶曰
26	立體光阻微結構的製作方法	發明	中華民國專利 第 I 399620 號	2013/6/21	許博淵
28	癌化生物樣本之檢測方法及其使用之檢驗試劑	發明	中華民國專利 第 I 404931 號	2013/8/11	李耀昌、黃佩瑜、陳慶曰
29	構造光照明を用いる光学撮像システム	發明	日本專利 特許第 5524308 號	2014/4/18	江素玉、張博睿、喻霽陽、周俐君
32	使用結構光照明的光學取影系統	發明	中華民國專利 第 I 460468 號	2014/11/11	江素玉、張博睿、喻霽陽、周俐君
33	電化學儲能系統	發明	中華民國專利 第 I 463719 號	2014/12/1	鄧名傑、張仍奎、陳錦明、盧桂子
34	原子層沈積之摻雜方法	發明	韓國專利	2015/1/6	古慶順、李信

中心編號	專利名稱	類別	證書字號	生效日	發明人
	/DOPING METHOD OF ATOMIC LAYER DEPOSITION		10-1481863		義
35	ELECTROCHEMICAL ENERGY STORAGE SYSTEM	發明	美國專利 US 9,030,803 B2	2015/5/12	鄧名傑、張仍奎、陳錦明、盧桂子
36	利用電子束聚焦掃描方式進行奈米平台定位方式/ポジショニングシステム、および、その方法とそれを使用する照準パターン	發明	日本專利 特許第 5765580 號	2015/6/26	殷廣鈐、李德輝
37	X-RAY MASK STRUCTURE AND METHOD FOR PREPARING THE SAME	發明	美國專利 US 9,152,036 B2	2015/10/6	許博淵
38	X 射線光罩結構及其製備方法	發明	中華民國專利 第 I 498669 號	2015/9/1	許博淵
39	X線マスク構造およびその製造方法	發明	日本專利 特許第 5792848 號	2015/8/14	許博淵
40	ELECTROCHEMICAL CAPACITOR	發明	美國專利 US 9,257,235 B2	2016/2/9	鄧名傑、張仍奎、陳錦明、盧桂子
41	GENERATING APPARATUS OF A PULSED MAGNETIC FIELD	發明	美國專利 US 9,245,675 B2	2016/1/26	蔡光隆，范祺翔，許森元，林克剛
42	X-RAY MASK STRUCTURE AND METHOD FOR PREPARING THE SAME	發明	韓國專利 10-1578996	2015/12/14	許博淵
43	OPTICAL IMAGING SYSTEM USING STRUCTURED ILLUMINATION	發明	德國專利 10-2012-103-459	2016/3/31	江素玉、張博睿、喻霽陽、周俐君
44	脈衝式磁場產生裝置	發明	中華民國專利 第 I524366 號	2016/3/1	蔡光隆、范祺翔、許森元、林克剛
45	RELIEF VALVE ASSEMBLY WITH ANTI-FROZEN SHIELDING HAT	發明	美國專利 US 9,360,126 B2	2016/6/7	林明泉、蔡明訓、王兆恩、楊滋德
46	原子層沈積之摻雜方法/DOPING METHOD OF ATOMIC LAYER DEPOSITION	發明	美國專利 US 9,506,144 B2	2016/11/29	古慶順、李信義
47	OPTICAL IMAGING SYSTEM USING STRUCTURED	發明	美國專利 US 9,599,805 B2	2017/3/21	江素玉、張博睿、喻霽陽、周俐君

中心編號	專利名稱	類別	證書字號	生效日	發明人
	ILLUMINATION				
48	洩壓閥組件	發明	中華民國專利 第 I 576525 號	2017/4/1	林明泉、蔡明訓、王兆恩、楊滋德
49	原子層堆積のドーピング方法	發明	日本專利 特許第 6115107 號	2017/3/31	古慶順、李信義
50	原子層沈積之摻雜方法	發明	中華民國專利 第 I 586828 號	2017/6/11	古慶順、李信義
51	流體輸送組件	發明	中華民國專利 第 I 601666 號	2017/10/11	莊秉勳、廖文榮、蔡黃修、蕭豐礽、李興傑
52	導電紙電極、電化學電容器及其製造方法	發明	中華民國專利 第 I 611441 號	2018/1/11	鄧名傑、盧桂子、陳錦明
53	電解質、可撓電極與可撓電子裝置	發明	中華民國專利 第 I 611442 號	2018/1/11	鄧名傑、盧桂子、陳錦明
54	液氦製造機	發明	中華民國專利 第 I 614472 號	2018/2/11	廖文榮、莊秉勳、蔡黃修、蕭豐礽、李興傑、邱文崧
55	磁性設備	發明	中華民國專利 第 I 622417 號	2018/5/1	蔡光隆、范祺翔、陳慶隆、張和平、林克剛
56	高熱負載真空裝置及其製造方法	發明	中華民國專利 第 I 630624 號	2018/7/21	詹哲鎧、薛秦、張進春、吳怜慧、沈怡青、管建銑
57	墊圈結構及應用其之法蘭結構	新型	中華民國專利 第 M568933 號	2018/10/21	熊高鈺
58	電腦斷層掃描影像的對位方法	發明	中華民國專利 第 I639414 號	2018/11/1	王俊杰
59	MAGNATIC APPARATUS	發明	美國專利 US 10,170,228 B2	2019/1/1	蔡光隆、范棋翔、陳慶隆、張和平、林克剛
60	位置感測系統	發明	中華民國專利 第 I 664655 號	2019/7/1	王懷三
61	金屬軟管結構	發明	中華民國專利 第 I667427 號	2019/8/1	王端正、王泰元
62	導電性ペーパー電極、電気化学キャパシタ及びその製造方法	發明	日本專利 特許第 6552544 號	2019/7/12	鄧名傑、盧桂子、陳錦明

中心編號	專利名稱	類別	證書字號	生效日	發明人
63	螺旋磁路構造及びそれを応用した粒子加速器	發明	日本專利 特許第 6566221 號	2019/8/9	張正祥、郭政穎、張正星
64	電解質、可撓電極及び可撓電子裝置	發明	日本專利 特許第 6585655 號	2019/9/13	鄧名傑、 盧桂子、陳錦明
65	CONDUCTIVE PAPER ELECTRODE, ELECTROCHEMICAL CAPACITOR AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME	發明	美國專利 10,468,202 B2	2019/11/5	鄧名傑、 盧桂子、陳錦明
66	HELICAL PERMANENT MAGNET STRUCTURE AND UNDULATOR USING THE SAME	發明	美國專利 10,485,089 B2	2019/11/19	郭政穎、張正祥、張正星
67	FAST PROJECTION MATCHING METHOD FOR COMPUTED TOMOGRAPHY IMAGES	發明	美國專利 10,565,745	2020/2/18	王俊杰
68	나선형 자기회로 구조 및 이를 이용한 입자가속기	發明	南韓專利 10-2060252	2019/12/20	郭政穎、張正祥、張正星
69	螺旋磁路結構及應用其之粒子加速器	發明	中華民國專利 第 I684387 號	2020/2/1	郭政穎、張正祥、張正星
70	鑑定癌級別之方法	發明	中華民國專利 第 I685661 號	2020/2/21	李耀昌、黃佩瑜
71	快速切換聚頻磁鐵及電子束極化方法	發明	中華民國專利 第 I702629 號	2020/8/21	黃清鄉、陳思達、鍾廷翊、詹智全
72	可撓電極及其製造方法	發明	中華民國專利 第 I705599 號	2020/9/21	莊偉綜、郭榮豪、鄧名傑
73	特殊結構之鋰電池純矽陽極	發明	中華民國專利 第 I711207 號	2020/11/21	陳世偉
74	癌グレーディングのための方法鑑定癌級別之方法	發明	日本專利 特許第 6782818 號	2020/10/22	李耀昌、黃佩瑜
75	METHOD FOR CANCER GRADING	發明	英國專利 EP3578982	2020/10/14	李耀昌、黃佩瑜
76	METHOD FOR CANCER GRADING	發明	法國專利 EP3578982	2020/10/14	李耀昌、黃佩瑜
77	METHOD FOR CANCER GRADING	發明	德國專利 602018008644.7	2020/10/14	李耀昌、黃佩瑜
78	METHOD FOR CANCER GRADING	發明	美國專利 10,948,482 B2	2021/3/16	李耀昌、黃佩瑜
79	平衡不平衡轉換器	發明	中華民國專利	2021/5/1	尤宗旗、王兆

中心編號	專利名稱	類別	證書字號	生效日	發明人
			第 I726789 號		恩、張隆海
80	低振動冰液機系統	發明	中華民國專利 第 I735116 號	2021/8/1	王端正、王泰元
81	FLUORESCENT NITROGEN-VACANCY DIAMOND SENSING SHEET, MANUFACTURING METHOD AND USES THEREOF, SENSOR, AND LITHOGRAPHY APPARATUS	發明	美國專利 11,029,421 B2	2021/6/8	盧曉琪、羅仁佑、鄭炳銘、張煥正
82	螢光氮空缺鑽石感測片、其製造方法與使用方法、感應器、及微影設備	發明	中華民國專利 第 I 733183 號	2021/7/11	盧曉琪、羅仁佑、鄭炳銘、張煥正
83	X-RAY MASK STRUCTURE AND METHOD FOR PREPARING THE SAME	發明	德國專利 602013078614.3	2021/8/4	許博淵
84	X-RAY MASK STRUCTURE AND METHOD FOR PREPARING THE SAME	發明	法國專利 EP2851749	2021/8/4	許博淵

以上有效專利共計 66 件，其中包括：發明專利 65 件(其中含美國發明 19 件、南韓發明 4 件、日本發明 9 件、德國發明 3 件、英國發明 1 件、法國發明 2 件、本國發明 27 件)、新型專利 1 件(本國新型 1 件)。

柒、110 年度代表性論文摘要

序號：01		
利用之光束線編號：	TPS 44A 、TLS 01C1、 SP8 12XU	論文清單編號：主導性-1

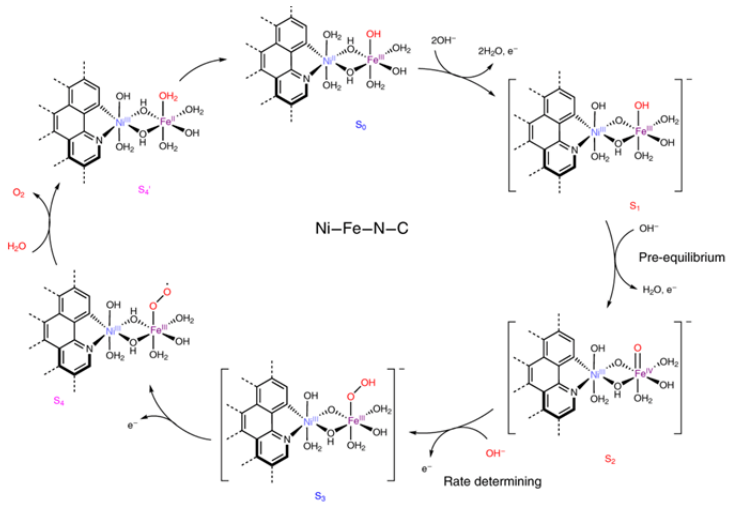
L. Bai, C.-S. Hsu, D. T. L. Alexander, H. M. Chen*(陳浩銘), and X. Hu* , “Double-atom Catalysts as a Molecular Platform for Heterogeneous Oxygen Evolution Electrocatalysis ”, Nat. Energy **6** , 1054 (2021) . (I.F.=60.858) ★

標題：以雙原子結構解析水分解產氧之異核催化中心

摘要：

在近年來對於水分解產氧(Oxygen evolution Reaction, OER)的研究中，催化劑的使用都集中在鐵、鈷、鎳三種元素上，其中又以鐵及鎳所形成之異核催化中心具有最高的活性，然而在相關的研究中卻無法精準的說明此異核結構的反應機制以及為何能提升催化活性。因此，本研究將催化劑的結構縮減至兩個原子的配對用以解析其反應機制，以單原子催化劑施予電壓吸附來自溶液中離子所形成之雙原子結構，透過臨場高解析 X 光吸收光譜（HERFD-XAS）解析了在形成雙原子結構的過程中對稱中心的改變，以及所吸附原子的配位環境，確立了雙原子的反應中心後，再透過臨場X光吸收光譜（XAS）分別對於不同元素進行解析，可以發現用不同原子所形成的配對中活性位置會產生轉移，而作為活性中心的原子能達到更高的價數，並配合電化學的測試結果以及同位素的分析將完整的反應機制描繪出來，發現了隨著活性中心改變在反應過程中所形成O-O鍵結不僅使用來自溶液中的氫氧根的氧，亦有可能使用來自晶格結構中的氧，也因此所涉及的質子與電子轉移不同而使催化活性產生差異，並得出了反應中心的優先順序為鈷、鐵、鎳。此外，本研究展示了高分辨率之雙原子催化模型，除了能解析產氧反應的機制，亦可應用於相似以雙原子作為活性中心之催化系統中。

圖表補充



以鎳及鐵之原子配對作為催化中心的水分解產氧反應機制

序號：02

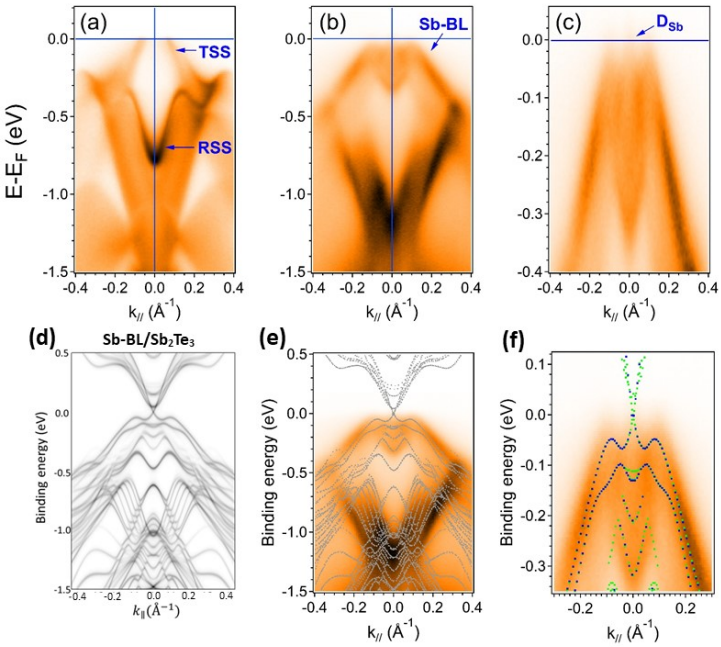
利用之光束線編號：	TLS 21B1	論文清單編號：主導性-3

S. H. Su, P.-Y. Chuang(莊霈于), H.-Y. Chen, S.-C. Weng(翁世璋), W.-C. Chen, K.-D. Tsuei(崔古鼎), C.-K. Lee, S.-H. Yu, M. M.-C. Chou, L.-W. Tu, H.-T. Jeng, C.-M. Tu, C.-W. Luo, C.-M. Cheng*(鄭澄懋), T.-R. Chang*(張泰榕), and J.-C. A. Huang*(黃榮俊) , "Topological Proximity-induced Dirac Fermion in Two-dimensional Antimonene ", ACS Nano **15** , 15085 (2021) . (I.F.=15.881) ★

標題：在二維銻烯中因拓樸鄰近效應中引致的狄拉克費米態

摘要：

在發展二維材料的過程中，銻烯一直被視為是未來應用至次世代電晶體與光電元件的重要材料，而拓樸絕緣體則被視為是開發自旋電子元件的關鍵角色之一。過去在研究拓樸絕緣體與其他材料所建構的奈米結構，多集中在金屬、超導體與拓樸絕緣體介面因拓樸鄰近效應所引發的奇異物理現象，但對於半導體與拓樸絕緣體所形成的奈米結構，雖然早已有理論預期會引發整個新系統的拓樸化，但受限於實驗技術與薄膜成長的困難，一直未能有更深入的探討。本工作中，我們利用角解析光電子能(ARPES)譜與掃描式電子穿隧顯微鏡(STM)，用氫蝕刻法成長了大面積銻烯與銻化碲拓樸絕緣體的奈米結構，並成功觀察到半導體與拓樸絕緣體的奈米異質結構中，能帶演化的行為，在與第一原理計算結果相比較，我們發現本質為半導體的銻烯，會因為拓樸鄰近效應而引致整個奈米結構重新拓樸化，並且使得原本存在於拓樸絕緣體的拓樸態，能帶的自旋極化方向產生改變。此特殊的行為，為科學家未來研究量子自旋霍爾效應，以及建構自旋電子元件，給出了一個重要的方向。



(a)拓樸絕緣體銻化碲的能帶結構 (b) 銻烯與拓樸絕緣體銻化碲複合奈米結構的能帶結構。 (c-f) 理論計算與能帶結構的擬合結果，在圖(f)中可以明顯觀察到狄拉克能態存於費米能階附近。

序號：03		
利用之光束線編號：	TPS 41A	論文清單編號：主導性-4

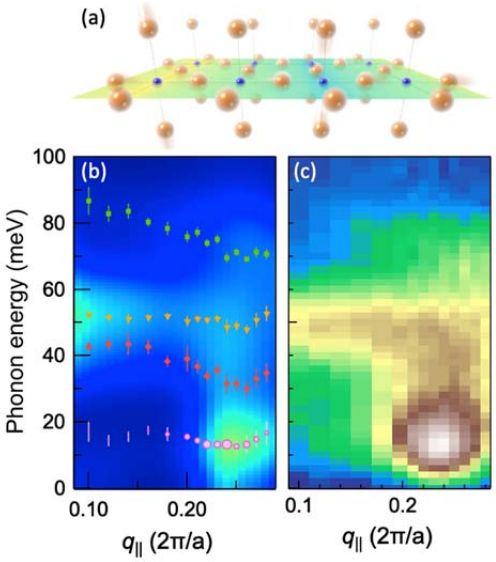
H. Y. Huang(黃筱妤), A. Singh(辛艾蒙), C. Y. Mou, S. Johnston, A. F. Kemper, J. van den Brink, P. J. Chen, T. K. Lee, J. Okamoto(岡本淳), Y. Y. Chu(朱晏誼), J. H. Li, S. Komiya, A. C. Komarek, A. Fujimori, C. T. Chen(陳建德), and D. J. Huang*(黃迪靖) , "Quantum Fluctuations of Charge Order Induce Phonon Softening in a Superconducting Cuprate ", Phys. Rev. X **11** , 041038 (2021) . (I.F.=15.762) ★

標題：電荷密度波之量子起伏導致銅氧化物超導體的聲子軟化現象

摘要：

量子相變在銅氧化物高溫超導體的相圖中扮演重要角色。種種實驗顯示這些銅氧化物中的各種有序態與其超導性有交互作用，然而其微觀機制依然是難解之謎，電荷有序態的量子起伏仍缺乏實驗證據，量子臨界點的存在也充滿爭議。在此篇論文中，我們以軟X光共振非彈性散射量測接近最佳摻雜的銅氧化物超導體-鑭鍶銅氧 (La2−xSrxCuO4)。實驗結果闡明了此高溫超導材料的短程電荷波動，並顯示其電荷密度波的量子起伏態之能譜證明，理論計算更進一步解釋此量子起伏態導致超導體中聲子的軟化現象。本研究發現與電荷有序相關的量子漲落的確存在，提供在銅氧化物高溫超導材料中量子臨界點存在的重要證據，將有助於物理學界更進一步理解高溫超導的奧秘。

圖表補充



圖(a) 高溫超導材料銅氧平面上的聲子。圖(b) 理論計算結果顯示電荷有序的量子漲落導致聲子軟化現象。圖(c) 銅氧化物超導體-鑭鍶銅氧 (La2−xSrxCuO4)的軟X光共振非彈性散射量測結果，證明電荷有序的量子漲落之存在。

序號：04		
利用之光束線編號：	1. TPS 45A 2. TLS 17B, 13A, 09A	論文清單編號：合作性-11

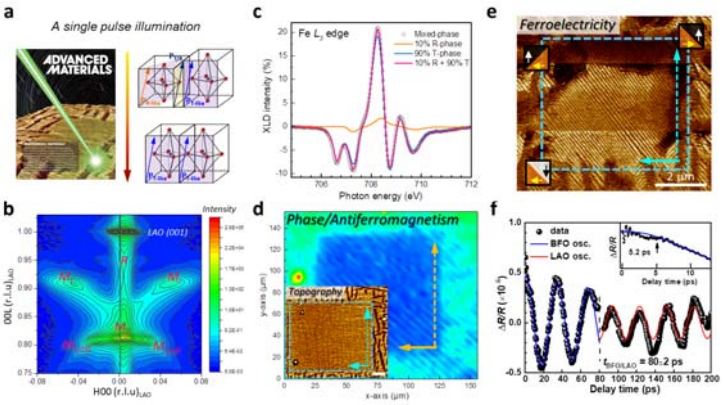
Y.-D. Liou, S.-Z. Ho, W.-Y. Tzeng, Y.-C. Liu, P.-C. Wu, J. Zheng, R. Huang, C.-G. Duan, C.-Y. Kuo(郭昌洋), C.-W. Luo, Y.-C. Chen, and J.-C. Yang*(楊展其) , “Extremely Fast Optical and Nonvolatile Control of Mixed-phase Multiferroic $BiFeO_3$ via Instantaneous Strain Perturbation ”, Adv. Mater. **33** , 2007264 (2021) . (I.F.=30.849) ☆

標題：光誘發之應力脈衝對多鐵性材料引致之超快速非揮發性操控

摘要：

對於高速、高儲存密度且節能的非揮發儲存元件的持續開發與探索是發展雲端運算與大數據分析等資訊科技的關鍵。鐵酸鉍($BiFeO_3$, BFO)的室溫鐵有序參量包含了鐵電、反鐵磁以及弱的鐵磁矩相互共存且耦合，以此為基礎有望能展示出多位元記憶體的功能特性。然而，受限於鐵疇域壁移動速度，現行之電場為主的操控難以突破奈秒時間尺度。在此研究中，我們對BFO進行適當的磊晶應力調製，形成類長方晶相(T-like)與類菱長方晶相(R-like)共存的”混相”結構，並藉由奈秒到飛秒時間尺度的單發聚焦雷射脈衝照射，成功地實現高速且非揮發之晶相與鐵有序操控。我們發現極短的雷射脈衝能直接驅動混相BFO到T-like相BFO的轉變。藉由國家同步輻射TLS13A,17B與09A的高解析X光繞射(high-resolution x-ray diffraction)以及TPS45A的次微米軟X光能譜(submicron soft x-ray spectroscopy)光束線的協助，直接佐證了BFO的晶相與反鐵磁性於光脈衝前後的變化。而有限元分析之熱傳導模擬以及超快動力學結果顯示光致暫態應力脈衝為其相變機制來源，脈衝始於5.2皮秒後，允許高速的資料寫入。這些結果展示了以高速脈衝光調控複雜性氧化物系統之物理性質的可能性，為多功能性的材料的光調控提供了廣泛適用的方法。本研究亦被Advanced Materials選為該期frontispiece封面。

圖表補充



(a)以單發超快雷射脈衝操控混相鐵酸鉍(BFO)磊晶薄膜的相轉變。其表面形貌呈現由條紋狀結構的混相BFO轉變成平坦的類長方晶相(T-like) BFO區域。 (b)混相BFO的倒易空間圖譜(RSM)分析，其中顯示T-like BFO與類菱長晶相(R-like) BFO共存的結構。此研究使用TLS17B光束線。 (c)初始混相BFO區域與光致相變之T-like BFO區域之X光吸收能譜(XAS)與X光線偏振二向性能譜術(XLD)分析，其空間上的晶相與反鐵磁特徵變化表示於(d)。 (d)內的插圖對應以單發超快雷射脈衝調製後的表面形貌，平坦區域對應弱的反鐵磁性。此研究使用TPS45A光束線。 (e)以單發超快雷射脈衝調製後所對應的鐵電疇變化。 (f)以飛秒脈衝雷射調控混相BFO薄膜之超快動力學研究，結果顯示其相變機制可能源至於光致的超快暫態應力，發生時間大約在5.2皮秒後。

序號：05

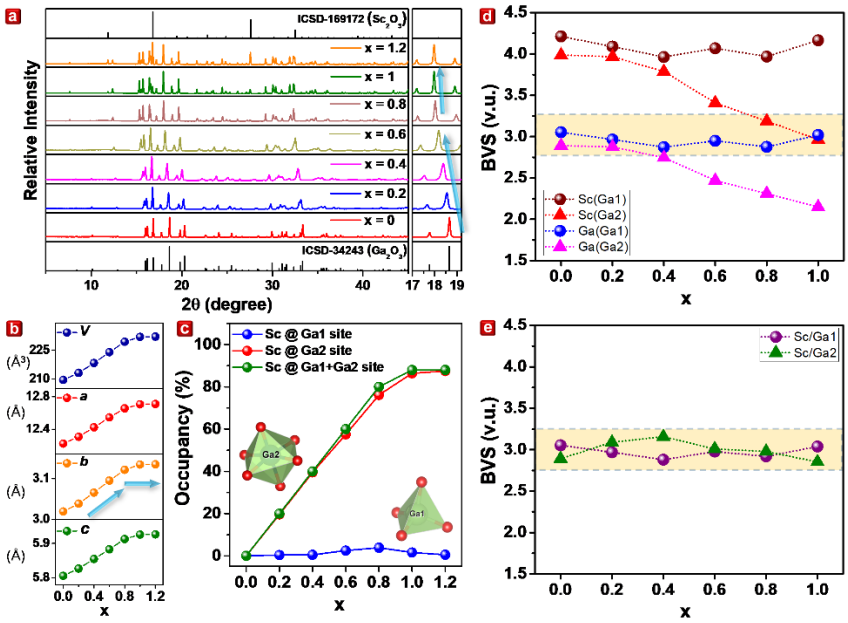
利用之光束線編號：	01C2 SWLS-X-ray Powder Diffraction	論文清單編號：合作性-15

M.-H. Fang, K.-C. Chen, N. Majewska, T. Leśniewski, S. Mahlik, G. Leniec, S. M. Kaczmarek, C.-W. Yang, K.-M. Lu, H.-S. Sheu(許火順), and R.-S. Liu*(劉如熹) , “Hidden Structural Evolution and Bond Valence Control in Near-infrared Phosphors for Light-emitting Diodes ”, ACS Energ. Lett. **6** , 109 (2021) . (I.F.=23.101) ☆

標題：利用結構演變與鍵價總和法研究用於LED之近紅外線螢光粉

摘要：近年來，以螢光粉轉換之近紅外線發光二極體(LED)被大量應用於各種日常生活中，例如電動車。主要原因是這類螢光粉具有高輸出功率、體積小、高效能等優點。本研究以鉻三價(Cr^{3+})離子摻雜入不同比例之氧化鎵(Ga)與氧化鈧(Sc)之固溶體系，$Ga_{2-x}Sc_xO_3:Cr^{3+}$。Ga 在晶體裡有兩個不同格位，從同步輻射 X 光粉末繞射搭配 Rietveld 結構精算結果，發現 Sc 進入氧化鎵結構中，且具有明顯之擇優取代現象，只有很少量 Ga1 被 Sc 取代，當 Sc 量增加時只會進入 Ga2 位置，並且當 Sc 取代量達到約 87%時即無法再增加。我們以鍵價總和法(bond valence sum; BVS)計算配位環境之變化，發現當 Sc 之量達到 87%時，Ga 與 Sc 之價數皆到達最佳理論值(3+)。此外，隨著 Sc 摻入的比例增加，光譜半高寬與聲電作用能量皆呈現先升後降，顯示結構由有序轉為無序後再轉為有序，此一過程亦以電子自旋光譜驗證。最後，進行實際之發光二極體封裝實驗，發現最高放光效率於 350 mA 之驅動電流下，輸出功率為 66.09 mW 且半高寬僅為 160 nm，具有很高市場價值。

圖表補充



$Ga_{2-x}Sc_xO_3:Cr^{3+}$之結構分析圖。(a)同步輻射X光粉末繞射圖、(b)結構精算之晶胞參數、(c) Sc^{3+}佔據Ga1與Ga2格位之百分比圖、(d)理論鍵價總和計算圖與(e)實際原子佔據校正之鍵價總和計算圖。

序號：06		
利用之光束線編號：	TPS 25A	論文清單編號：合作性-34

Z. T. Wondimkun, W. A. Tegegne, S.-K. Jiang, C.-J. Huang, N. A. Sahalie, M. A. Weret, J.-Y. Hsu, P.-L. Hsieh, Y.-S. Huang(黃玉山), S.-H. Wu*(吳溪煌), W.-N. Su*(蘇威年), and B. J. Hwang*(黃炳照) , "Highly-lithiophilic Ag@PDA-GO Film to Suppress Dendrite Formation on Cu Substrate in Anode-free Lithium Metal Batteries ", Energy Storage Mater. **35** , 334 (2021). (I.F.=17.789) ☆

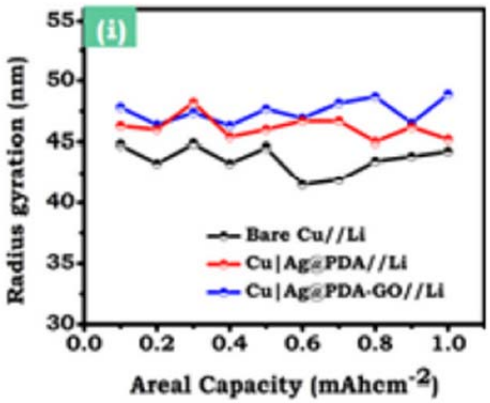
標題：新合成之高親鋰性薄膜在無負極鋰金屬電池中的銅集電體表面結構表現

摘要：

在鋰金屬電池之中，其鋰金屬在集電體表面有樹枝狀的成長，會造成庫倫效率及容量保有率的降低。近期研究發現有穩定的人工固態電解液介面及親鋰性的基質，可造成鋰金屬更加均勻的沉積於表面上。本次合成了具有銀奈米粒子的聚多巴胺親鋰性薄膜及以氧化石墨當作人工固態電解液介面，並鍍於銅集電體表面。由電子顯微鏡及小角度 X 光散射的結果，具有親鋰性薄膜及人工固態電解液介面的表面鍍膜，能壓制鋰金屬於銅集電體表面的樹枝狀成長，其成核的半徑也較無鍍膜的大，即較低的鋰金屬成核能障及均勻沉積的結果。相較於無鍍膜的鋰電池，有親鋰性薄膜或同時具有二者的鋰電池，都表現了較好的鋰金屬沉積均勻性，較低的成核位能，與更高的庫倫效率及容量保有率。

本研究使用 TPS 25A 光束線。

圖表補充



有親鋰性薄膜(Ag@PDA)或同時具有二者(Ag@PDA-GO)鍍膜的鋰金屬電池，小角度散射結果的分析，具有較大的成核半徑，可推測為較低的鋰金屬成核能障及均勻沉積的結果。

序號：07		
利用之光束線編號：	TPS 44A	論文清單編號：合作性-42

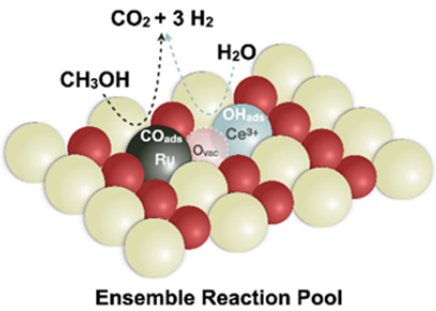
L. Chen, Z. Qi, X. Peng, J.-L. Chen(陳政龍), C.-W. Pao(包志文), X. Zhang, C. Dun, M. Young, D. Prendergast, J. J. Urban, J. Guo, G. A. Somorjai*, and J. Su* , "Insights into the Mechanism of Methanol Steam Reforming Tandem Reaction over CeO_2 Supported Single-site Catalysts ", J. Am. Chem. Soc. **143** , 12074 (2021) . (I.F.=15.419) ☆

標題：探究二氧化鈰負載單原子催化劑催化甲醇水汽重整反應催化機理

摘要：

由於獨特的電子結構和化學性質，關於單原子催化劑的研究近年逐漸發展成為了催化領域一個新的研究熱點。雖然單原子催化劑已經在許多小分子的催化過程中表現出優異的性質，但是由於缺乏複合的活性位點，其在一些大分子催化以及涉及多步驟的催化反應中並未表現出優異的性能。在該工作中，通過加州大學伯克利分校Somorjai教授，勞倫斯伯克利實驗室蘇際博士以及本中心陳政龍博士、包志文博士的共同合作，我們成功在二氧化鈰表面負載了不同的貴金屬（釘，銠，鉑，鈀）單原子催化劑，並且進一步研究發現，貴金屬的單原子活性位點和相鄰的氧空穴構成了一個"多功能反應池"，可以同時實現甲醇分解（$CH_3OH=2H_2+CO$），和水汽變換反應($CO+H_2O=CO_2+H_2O$)。因此該催化劑在甲醇水汽變換（$CH_3OH+H_2O=CO_2+3H_2$）的串聯反應中體現了高效的產氫效率（TOF=9360 h^{-1}）和高的CO2選擇性（99.5%）。本研究使用TPS 44A 光束線。

圖表補充



二氧化鈰負載單原子釘催化劑催化甲醇水汽重整反應機理示意圖

序號：08

利用之光束線編號：	07A X-ray Absorption	論文清單編號：合作性-48

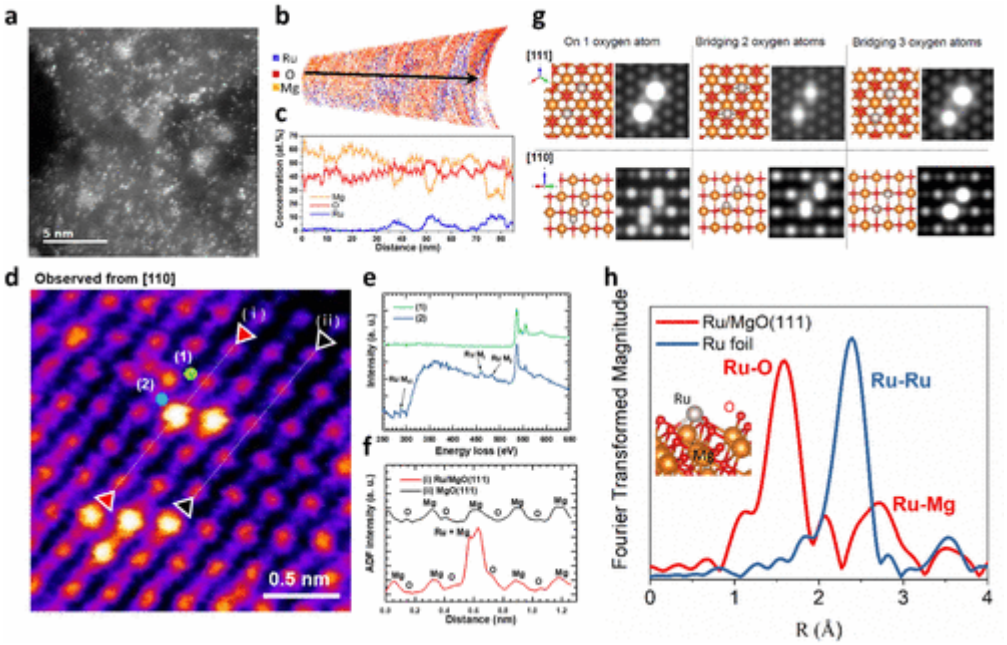
S. Wu, K.-Y. Tseng, R. Kato, T.-S. Wu(吳泰興), A. Large, Y.-K. Peng, W. Xiang, H. Fang, J. Mo, I. Wilkinson, Y.-L. Soo, G. Held, K. Suenaga, T. Li, H.-Y. T. Chen*(陳馨怡), and S. C. E. Tsang* , "Rapid Interchangeable Hydrogen, Hydride, and Proton Species at the Interface of Transition Metal Atom on Oxide Surface ", J. Am. Chem. Soc. **143** , 9105 (2021).(I.F.=15.419) ☆

標題：探究氫原子在非還原型氧化物上的轉移機理以及形態轉換

摘要：

氫溢流是氫原子從金屬表面移動到催化劑基底的一個催化現象，對儲氫應用的開發尤爲重要。基於儀器和物料上的限制，以往氫溢流僅限於在還原型氧化物的催化基底上發生，并且其機理過程的剖析也一直沒有定論。有見及此，牛津大學曾適之教授和胡信誠博士研究團隊研發出一種以單原子為主導的極性且非還原性氧化物材料，與本中心蘇雲良教授和吳泰興博士共同合作，運用高溫原位X光吸收光譜技術，精準構建了催化劑的三維架構。透過原位X光近邊結構技術，揭示了界面釘原子以氧化態Ru(II)形式修飾在催化基底的氧離子表面上，形成【Ru^{2+}-O^{2-}】受阻路易斯酸碱對，從而促進H_2在【Ru^{2+}-O^{2-}】界面上異裂成H^- 和 H^+, 並進一步通過氧化還原反應生成 Ru(0) 和OH物種。這項研究通過精確調控單原子合成技術以及高精度X光技術，深度剖析了氫原子于非還原性氧化物表面溢流的機理，為氫氣活化和移動提供寶貴的經驗與實驗成果。本研究使用BL07A光束線。

圖表補充



結合原位X光吸收光譜技術，原子探針層析成像，和掃描透射電子顯微鏡-電子能量損失譜技術，成功重構釘單原子在極性且非還原性氧化物基底上的【Ru^{2+}-O^{2-}】受阻路易斯酸碱對形態。

序號：09		
利用之光束線編號：	ANSTO WOMBAT and ECHIDNA, TPS 19A1	論文清單編號：合作性-55

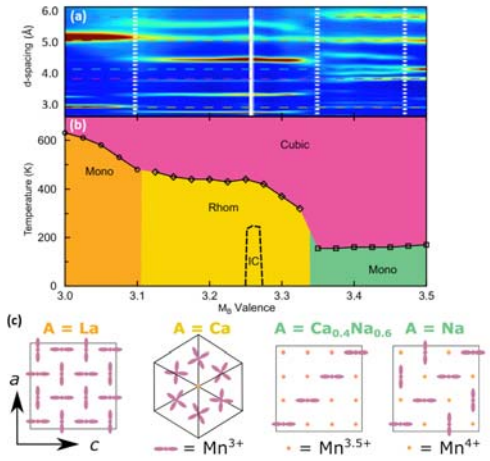
W.-T. Chen*(陳威廷), C.-W. Wang, C.-C. Cheng, Y.-C. Chuang(莊裕鈞), A. Simonov, N. C. Bristowe, and M. S. Senn* , "Striping of Orbital-order with Charge-disorder in Optimally Doped Manganites ", Nat. Commun. **12** , 6319 (2021) . (I.F.=14.919) ☆

標題：最佳摻雜錳礦中軌域有序電荷無序之條式排列

摘要：

為了在原子尺度下進行錳系鈣鈦礦結構氧化物龐磁阻效應（colossal magnetoresistance）產生機制的探討與說明，本研究利用特殊高壓固態合成法，設計製備一系列高品質、高晶性之亞穩態四重鈣態礦錳氧化物（quadruple perovskite AMn_7O_{12}，A = $La_{1-x}Ca_x$ / $Na_{1-x}Ca_x$，$\Delta x = 0.1$），藉由不同價態A位元素之摻雜比例，進行錳離子氧化態與電子組態的仔細調控，並經由高解析度同步輻射X光以及中子繞射技術，進行對稱性元素之幅度調變解析。由於此系列固溶化合物晶格尺寸差異小（< 2%），結構中八面體傾角均一（138.7° ± 1.2°），且相變化前後結構維持$a^+a^+a^+$ Glazer's notation而無其他晶格扭曲，適合進行相關電子結構與長程軌域有序研究。研究結果可得到結構、相變溫度與摻雜比例之完整相圖，顯示本系列固溶錳氧化物在未產生電子態相分離狀態下，共有四種不同晶體結構與磁性結構區域，並可由對稱性元素分析觀察到其四方性（tetragonality）與軌域有序模式M_3^+與Σ_2之漸變。於特定摻雜比例材料中，其軌域與電子形成特殊之有序絕緣、無序導電區域條紋狀交互排列，此結構上的特殊現象在原子尺度下解釋了外加磁場在此機能性氧化物材料中引發電阻變化的機制，並對未來龐磁阻材料提升工作溫度、強化感測靈敏度等調控提供新的研究方向，以提高此類材料未來在產業上的應用潛力。

圖表補充



經由高解析度同步輻射 X 光以及中子繞射技術可獲得四重鈣態礦錳氧化物 AMn_7O_{12} 詳細相圖，與不同比例摻雜下之電荷、軌域有序排列。

序號：10		
利用之光束線編號：	44A Quick-scanning X-ray Absorption Spectroscopy	論文清單編號：合作性-60

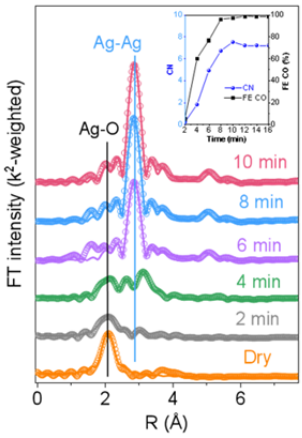
X. Wu, Y. Guo, Z. Sun, F. Xie, D. Guan, J. Dai, F. Yu, Z. Hu, Y.-C. Huang, C.-W. Pao(包志文), J.-L. Chen(陳政龍), W. Zhou*(周嵬), and Z. Shao*(邵宗平) , "Fast Operando Spectroscopy Tracking in Situ Generation of Rich Defects in Silver Nanocrystals for Highly Selective Electrochemical CO_2 Reduction ", Nat. Commun. **12** , 660 (2021) . (I.F.=14.919) ☆

標題：利用快速原位同步輻射吸收譜研究用於二氧化碳還原的納米銀催化劑的缺陷結構

摘要：

利用清潔的電能將二氧化碳電化學轉化為有價值的化學品是緩解日益嚴重的溫室效應的有效手段。高效的催化劑在此過程中扮演至關重要的角色，瞭解催化劑及其活性位元點在真實反應狀態下的資訊為催化劑的開發設計提供了指導。我們報導了一種原位形成的納米銀催化劑，其催化二氧化碳轉化為一氧化碳的選擇性接近 100%，穩定性可持續 120 h 以上，在流動反應池中可達到 180 mA cm^{-2} 的電流密度。我們利用強大的快速原位同步輻射吸收譜技術(TPS 44A)，對該催化劑原位演化過程中的電子結構和晶體結構資訊進行採集和分析。我們發現，反應開始後，原始材料中的銀氧鍵快速斷裂，同時伴隨著新的銀銀鍵的快速生成，最終在幾分鐘之內便形成了有缺陷結構的納米銀催化劑，這種缺陷結構在後續的電催化反應中可以穩定存在於催化劑中。結合實驗和理論模擬計算，我們認為該催化劑中存在的具有合適缺陷濃度的結構可以優化反應中間體的吸附能，進而優化目標產物的選擇性。我們的研究不僅報導了一種高效的二氧化碳電還原催化劑，而且證明了快速原位技術在電催化領域中的重要作用。

圖表補充



納米銀催化劑的 k^2 權重的傅裡葉變換 Ag-K 邊擴展邊 X 射線吸收精細結構譜（圓圈）和擬合結果（實線）隨時間的變化情況。內插圖展示了 CO 法拉第效率（黑色）和 Ag-Ag 鍵配位數（藍色）隨時間的變化情況。

序號：11		
利用之光束線編號：	03A1 BM-(HF-CGM) Photoabsorption/Photoluminescence	論文清單編號：合作性-65

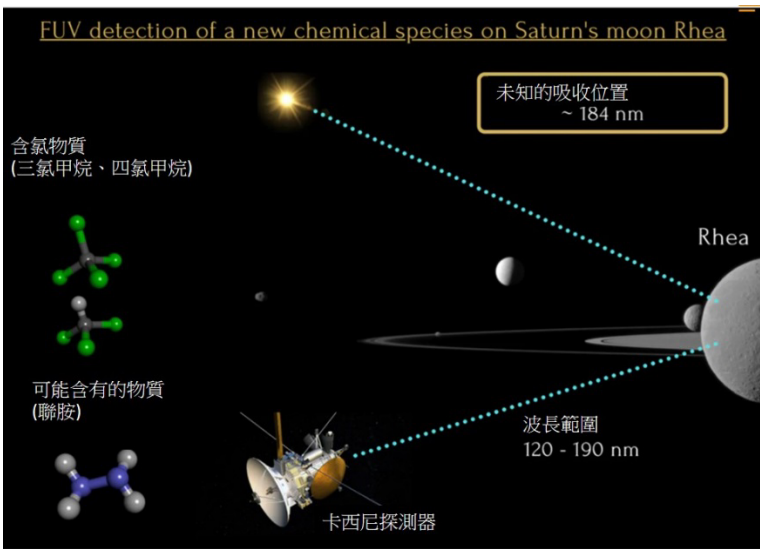
M. Elowitz*, B. Sivaraman*, A. Hendrix, J.-I. Lo(羅仁佑), S.-L. Chou(周勝隆), B.-M. Cheng(鄭炳銘), B. N. R. Sekhar, and N. J. Mason , “Possible Detection of Hydrazine on Saturn’s Moon Rhea ”, Sci. Adv. **7** , eaba5749 (2021) . (I.F.=14.136) ☆

標題：聯胺水合物可能存在於土衛五瑞亞的表面

摘要：

在卡西尼-惠更斯的土星系統探索任務中，卡西尼探測器幾次飛越了土星的第二大衛星土衛五-瑞亞(Rhea)，並傳回許多珍貴的觀測資料，其中包含了卡西尼-紫外線成像光譜儀(UVIS)記錄的資料，這些資料讓我們得以對土衛五上的地質和地貌均有更進一步的了解。其中的遠紫外光(FUV)吸收光譜提供了土衛五表面冰晶成份的組成資訊。針對位於 184 nm 的未知微弱吸收，印度 Physical Research Laboratory (PRL)的 B. Sivaraman 研究團隊利用 TLS BL03 光激放光實驗站嘗試模擬土衛五上的環境，並成功的取得了低溫下 $CHCl_3$、CCl_4、H_2O 及 N_2H_4 等混合冰晶的遠紫外光吸收光譜。實驗數據更進一步與卡西尼觀測資料比對後推測在土衛五的表面冰晶中應含有 N_2H_4(聯胺)的水合物，而此聯胺的形成推測可能來自於土衛五表面冰層所富含的水冰與氨冰受到輻射照射誘發化學反應所致，也可能是經由土衛六泰坦的大氣中逸散過來。

圖表補充



圖片來源：https://www.inverse.com/science/saturns-moon-rhea-has-mysterious-material

序號：12		
利用之光束線編號：	TLS 09A, TLS 23A, TPS09A	論文清單編號：合作性-78

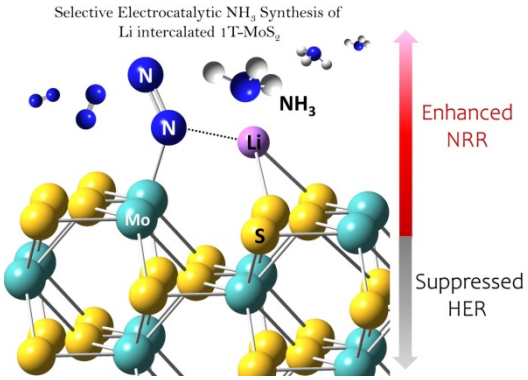
S. B. Patil, H.-L. Chou, Y.-M. Chen, S.-H. Hsieh(謝尚憲), C.-H. Chen(陳家浩), C.-C. Chang, S.-R. Li, Y.-C. Lee, Y.-S. Lin, H. Li, Y. J. Chang, Y.-H. Lai, and D.-Y. Wang*(王迪彥) , "Enhanced N_2 Affinity of 1T-MoS_2 with a Unique Pseudo-six-membered Ring Consisting of N-Li-S-Mo-S-Mo for High Ambient Ammonia Electrosynthesis Performance ", J. Mater. Chem. A **9** , 1230 (2021) . (I.F.=12.732) ☆

標題：比哈伯法製氨更佳的電化學氮還原反應

摘要：

自 1950 年以來，哈伯法製氨(Haber–Bosch)仍是目前植物所需氮肥的最主要來源，確保世界糧食無虞，哈伯也因此項發明獲得諾貝爾化學獎。此法是將大氣中的氮氣（N_2）轉化為氨（NH_3）。然而，需要極端的高溫高壓反應條件且釋放出的大量二氧化碳，使得開發更綠色的 NH_3 生產方法變得急迫。電化學氮還原反應（NRR）就是最佳的替代方法。這裡，我們開發出一種塗佈在低結晶度的鎳箔（1T-MoS2-Ni）上的硫化鉬，可作為 NRR 電催化劑，NRR 效率高達 27.66%。本研究使用原位 X 光粉末繞射(XRD)和非原位 X 光發射光譜(XPS)分析，證實鋰離子在 NRR 反應期間插入 1T-MoS2 層。而且，理論計算也表明鋰在 1T-MoS2 和 2H-MoS2 系統中形成的六元環有所差異。尤其是 Li-1T-MoS2 與 Li-2H-MoS2 相比，其 $d_{Mo–N}$ 和 $d_{N–Li}$ 的鍵長更短，可降低 N_2 固定的能壘，促使 NRR 活性更高。因此，1T-MoS2-Ni 有望成為具有較低轉換功率且低成本的 NRR 電催化劑，其所消耗的能源和低碳排放量都優於哈伯法。本研究使用 TLS 09A, TLS 23A, TPS09A 光束線。

圖表補充



1T-MoS_2 觸媒應用在電化學氮還原反應(NRR)製氨之示意圖

序號：13		
利用之光束線編號：	TLS 11A1 BM-Tender X-ray Absorption, 17B X-ray Diffraction, SPring-8 BL12XU Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy	論文清單編號：合作性-83

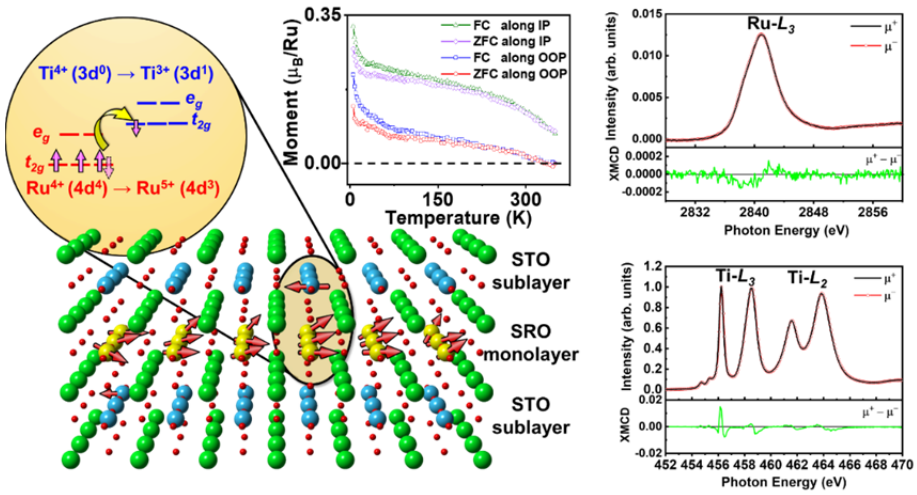
H.-J. Liu*(劉恒睿), M. Y, C.-Y. Yang, Y.-W. Fang, Y.-Y. Chin, C.-Y. Chen, R. T. Hung , Y. Zhu, L.-C. He, M.-Y. Huang, L. Chen, M. Gu, S. Ke, Y.-F. Liao(廖彥發), K.-D. Tsuei(崔古鼎), H.-J. Lin(林宏基), C.-T. Chen(陳建德), S. Agrestini, J. Herrero-Martin, and C.-H. Lai ,“Atomic Origin of Room-temperature Two-dimensional Itinerant Ferromagnetism in an Oxide-monolayer Heterostructure ”, Appl. Mater. Today **24** , 101101 (2021) . (I.F.=10.041) ☆

標題：室溫二維巡迴鐵磁性氧化物單層異質結構的原子起源

摘要：

具室溫二維流動鐵磁性的材料為下一世代發展高密度與進行量子運算的自旋電子元件中的關鍵角色，在眾多候選材料中，基於鈣鈦礦的異質結構提供了一個良好的平台來實現自旋-軌道-電荷耦合的操縱，繼而揭示了一系列新興的自旋相關現象。在這項工作中，我們製作出高品質之以$SrRuO_3$(SRO)單層為基礎的超晶格結構，其展現出明顯的室溫軟鐵磁性和金屬特性。中興大學材料系劉恒睿教授團隊與中正大學物理系秦伊瑩教授團隊偕同本中心林宏基博士、林彥谷博士、與廖彥發博士等利用X光吸收光譜與繞射技術對此短程鐵磁性進行了進一步電子結構與晶體結構之檢驗，發現了在界面處部分 Ru 和 Ti 離子之間會發生電荷轉移誘導的反鐵磁耦合，其更進一步穩定了SRO單層中的局部層內鐵磁有序。最後搭配密度泛函理論 (DFT)可知，單層內的鐵磁有序由來為層與層之間的電子強關聯作用，而這也同時是造成此SRO單層超晶格在室溫下可形成導電之非費米液體的主因。本研究使用TLS 11A1, 17B,與Spring-8 BL12XU光束線。

圖表補充



序號：14		
利用之光束線編號：	TPS 23A1	論文清單編號：合作性-95

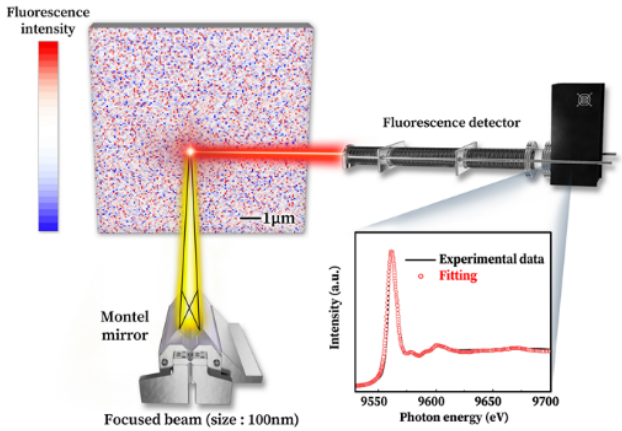
S.-J. Chang, C.-Y. Teng, Y.-J. Lin, T.-M. Wu, M.-H. Lee, B.-H. Lin(林碧軒), M.-T. Tang(湯茂竹), T.-S. Wu(吳泰興), C. Hu, E. Y.-T. Tang*, and Y.-C. Tseng*(曾院介) ,"Visualizing Ferroelectric Uniformity of $Hf_{1-x}Zr_xO_2$ Films Using X-ray Mapping ", ACS Appl. Mater. Interfaces **13** , 29212 (2021) . (I.F.=9.229) ☆

標題：利用X射線視覺化二氧化鋯鉿薄膜之鐵電相均質性

摘要：

二氧化鋯鉿($Hf_{1-x}Zr_xO_2$，HZO)是一種與先進半導體製程高度相容的鐵電材料，具有高度潛力應用於負電容場效電晶體、鐵電記憶體以及電容...等電子元件之介電層，然而由於半導體工藝之尺寸微縮，因為鐵電相均勻性的問題，此鐵電材料在積體電路的發展停滯不前，故鐵電相的空間解析是影響 HZO 薄膜發展的重要議題。本研究使用同步輻射奈米級 X 光射線，發展以吸收光譜為依據之相空間解析探測技術，能夠繪製 HZO 的主要三種晶相(正交晶(O)、四方晶(T) 、單斜晶(M))。根據該方法的分析結果，配合結晶動力學模擬，我們發展出 T→O 熱處理製成來優化 HZO 薄膜，依據此方法得到超越過去文獻報導之最大極化值(Ps = 64.5 μC cm-2；Pr = 35.17 μC cm-2)，而造成此結果之原因可歸結於 HZO 多晶材料之 M 相的抑制，以及因低溫退火所誘導之 T→O 相變。本研究使用 TPS 23A1 光束線。

圖表補充



以同步輻射奈米級X射線進行鐵電晶相之空間解析

序號：15		
利用之光束線編號：	05B2	論文清單編號：合作性-186

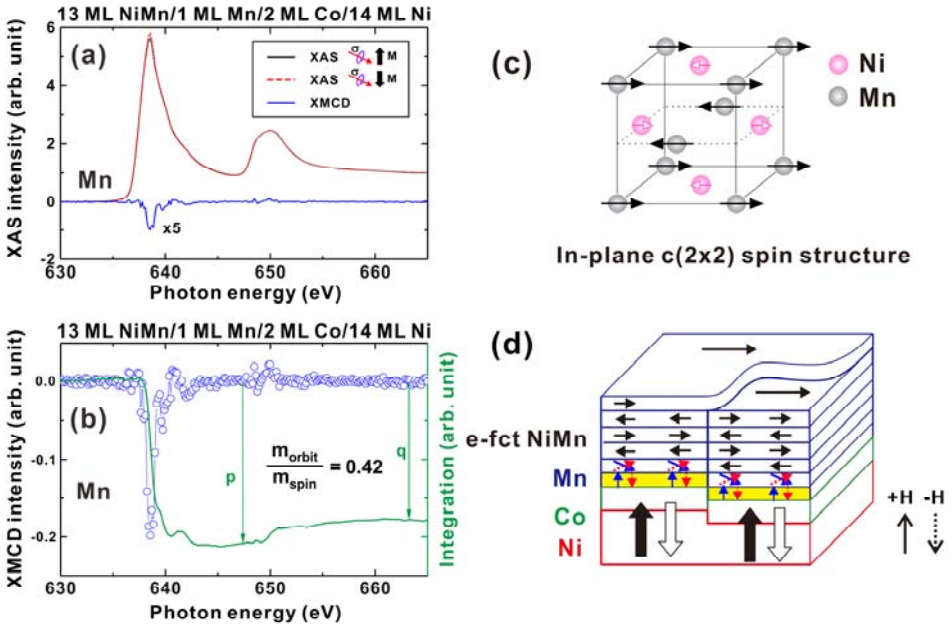
B.-Y. Wang*(王柏堯), C.-H. Hsiao, B.-X. Liao, C.-Y. Hsu, T.-H. Li, Y.-L. Hsu, Y.-M. Lai, M.-S. Tsai, T.-H. Chuang(莊子弘), and D.-H. Wei(魏德新) , "Perpendicular Magnetic Anisotropy Induced by NiMn-based Antiferromagnetic Films with In-plane Spin Orientations: Roles of Interfacial and Volume Antiferromagnetic Moments ", Phys. Rev. B **104** , 024424 (2021) . (I.F.=4.036) ☆

標題：具平行自旋方向之NiMn基反鐵磁薄膜引發的垂直磁異向性：界面和體積反鐵磁矩的作用

摘要：

反鐵磁薄膜是近期新發現可用於產生鐵磁層垂直磁異向性的新穎材料，並有希望可應用於未來的垂直磁性元件中。彰師大物理系王柏堯教授團隊與同步輻射中心魏德新博士、莊子弘博士合作，通過研究一系列具有平行自旋的 NiMn 基反鐵磁薄膜對鄰近鐵磁層磁異向性的影響，發現此類反鐵磁/鐵磁薄膜必須滿足兩個條件才能引發垂直磁性：(1)反鐵磁層與鐵磁層界面之未補償 Mn 矩的垂直界面晶格異向性必須建立，(2) 這些介面磁矩必須與體積層內之反鐵磁層磁矩產生交換耦合。本研究闡明具平行自旋結構的 NiMn 基反鐵磁薄膜是如何觸發鐵磁薄膜的垂直磁性，從而更深入了解控制此類反鐵磁層誘發垂直磁性的途徑。本研究使用TLS 05B2 光束線。

圖表補充



圖表: NiMn 基反鐵磁薄膜對 Co/Ni 鐵磁層磁異向性的影響。(a) Mn 之磁圓偏振二向性與(b)軌道/自旋磁矩比計算。(c) NiMn基反鐵磁薄膜自旋結構示意圖。(d) NiMn反鐵磁層透過與界面Mn磁矩之非線型耦合引發鐵磁層垂直磁性之示意圖。

序號：16		
利用之光束線編號：	TPS 44A1	論文清單編號：協助性-4

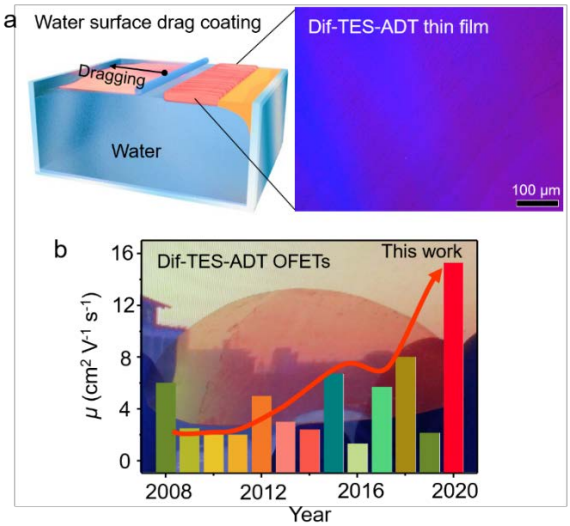
W. Deng, Y. Xiao, B. Lu, L. Zhang, Y. Xia, C. Zhu, X. Zhang, J. Guo, X. Zhang, and J. Jie*(揭建勝) , “Water-surface Drag Coating: A New Route Toward High-quality Conjugated Small-molecule Thin Films with Enhanced Charge Transport Properties ”, Adv. Mater. **33** , 2005915 (2021) . (I.F.=30.849) ◆

標題：水面拖塗法大幅提升有機共軛小分子半導體薄膜電荷輸運性能

摘要：

有機場效應電晶體遷移率很大程度上取決於半導體層形貌和結晶度，但目前廣泛使用的 Meniscus-guided coating 技術中所涉及的流體動力學行為，如恒接觸角蒸發模式和流型不穩定性等，致使獲得的有機小分子薄膜中存在大量晶界以及結晶取向混亂的晶粒，導致電晶體遷移率降低。為此，蘇州大學功能納米與軟物質研究院揭建勝課題組報導了一種新型水面拖塗技術改變了傳統溶液塗布中的流體動力學行為，從而減少了薄膜的晶界、提高了晶粒取向的一致性，實現了遷移率超過 10 cm^2 V^{-1} s^{-1} 的柔性電晶體。該方法以水面作為生長基底，利用水面上有機溶液的 Marangoni 效應，將溶劑蒸發動力學過程由恒接觸角模式變為恒接觸線模式。增強了有機分子的橫向二維生長，從而提高了薄膜晶域的尺寸減少了晶界。採用拖塗方式引導晶體連續生長，避免了直接將外力施加在溶液上，使得三相接觸線保持不動，穩固了流體內部傳質過程，確保了薄膜中晶粒取向的一致。通過水面拖塗法制得的 Dif-TES-ADT 薄膜遷移率相比傳統溶液塗布技術提高了 4.7 倍，達到了該材料目前報導的最高遷移率之一。本研究使用 TPS 44A1 光束線。

圖表補充



水面拖塗法示意圖以及得到的有機小分子薄膜形貌及電學性質

序號：17		
利用之光束線編號：	16A1 BM-Tender X-ray Absorption, Diffraction	論文清單編號：協助性-12

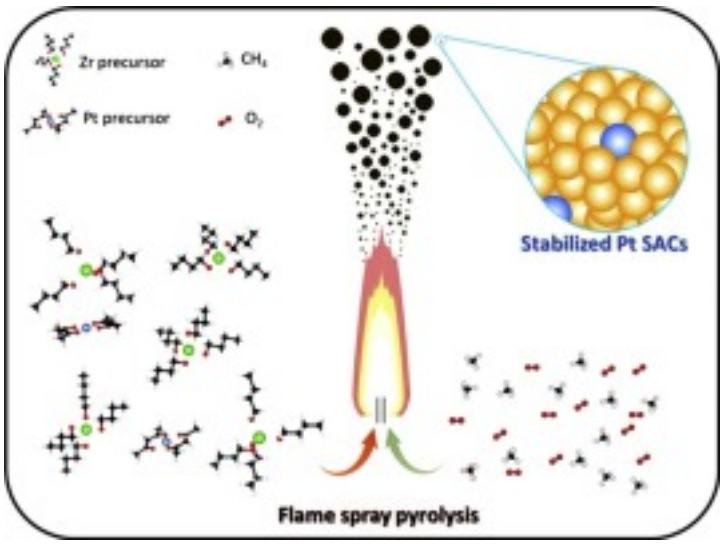
S. Ding, H.-A. Chen, O. Mekasuwandumrong, M. J. Hülsey, X. Fu, Q. He, J. Panpranot*, C.-M. Yang*(楊家銘), and N. Yan* , “High-temperature Flame Spray Pyrolysis Induced Stabilization of Pt Single-atom Catalysts ”, Appl. Catal. B-Environ. **281** , 119471 (2021) . (I.F.=19.503) ◆

標題：以高溫火焰噴霧裂解法製備具高穩定性之鉑單原子觸媒

摘要：

對於高溫催化反應而言，要製備穩定而具高催化活性的金屬單原子觸媒是極具挑戰的課題，因為金屬單原子本身相對不穩定，而在高溫反應條件下會傾向燒結而形成團簇或奈米顆粒。本研究利用高溫火焰噴霧裂解法，直接於高溫條件下一步驟製備負載於金屬氧化物而具極佳穩定性之鉑單原子觸媒，研究中嘗試製備負載於氧化鋁，氧化矽，氧化鈦或氧化鋯等不同載體的觸媒，藉由Ｘ光吸收光譜術（XAS），Ｘ光光電子光譜術（XPS）以及其它技術的分析，發現單原子鉑可形成於氧化鋁，氧化鈦或氧化鋯上，而氧化鋯對單原子鉑展現最佳的穩定效果。相較於以傳統含浸法所製備之鉑單原子觸媒，以高溫火焰噴霧裂解法所製備的觸媒在一氧化碳氧化反應，甲烷燃燒反應以及甲烷部分氧化反應均展現極佳且相對優異的催化表現。

圖表補充



以火焰噴霧裂解法直接將鉑與氧化物載體（例如氧化鋯）的前驅物於高溫分解製備成原子等級分散之鉑觸媒

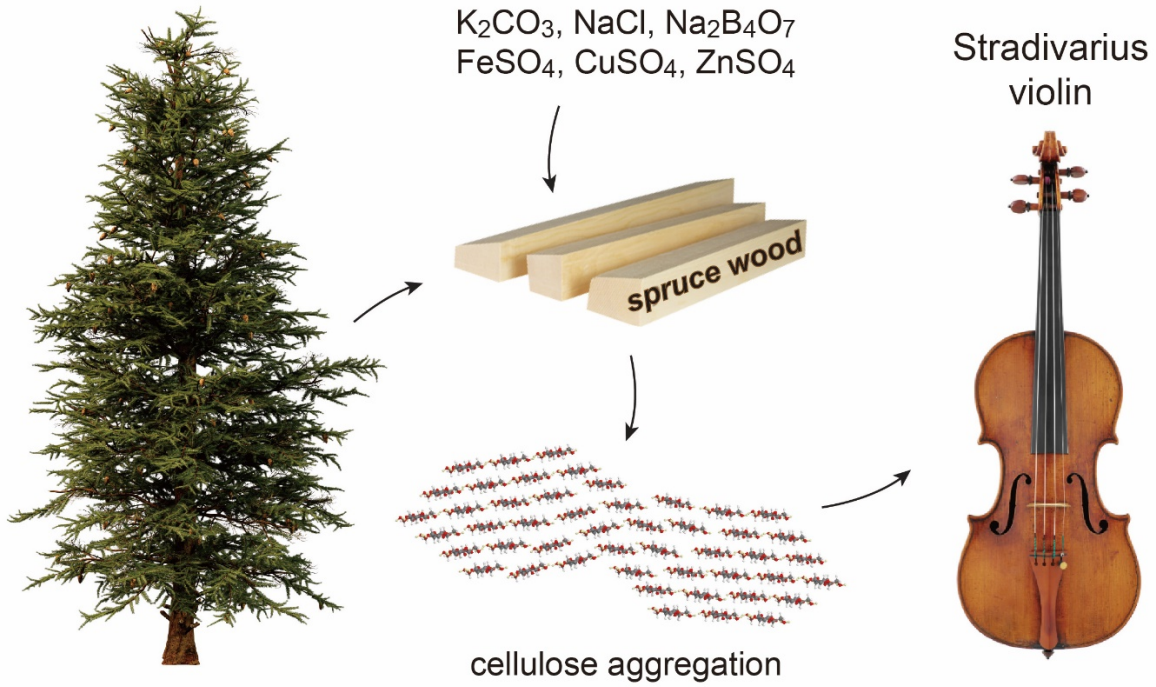
序號：18		
利用之光束線編號：	BL01C2 - X-ray diffraction	論文清單編號：協助性-33

C.-K. Su, S.-Y. Chen, J.-H. Chung, G.-C. Li, B. Brandmair, T. Huthwelker, J. L. Fulton, C. N. Borca, S.-J. Huang, J. Nagyvary, H.-H. Tseng, C.-H. Chang, D.-T. Chung, R. Vescovi, Y.-S. Tsai, W. Cai, B.-J. Lu, J.-W. Xu, C.-S. Hsu, J.-J. Wu, H.-Z. Li, Y.-K. Jheng, S.-F. Lo, H. M. Chen, Y.-T. Hsieh, P.-W. Chung, C.-S. Chen, Y.-C. Sun, J. C. C. Chan, and H.-C. Tai*(戴桓青) , "Materials Engineering of Violin Soundboards by Stradivari and Guarneri ", Angew. Chem. Int. Edit. **60** , 19144 (2021) . (I.F.=15.336) ◆

標題：意大利名琴面板的材料改質工程解密

摘要：

本研究利用同步輻射之X-光繞射與吸收光譜、ICP-MS元素分析、固態核磁共振、紅外線光譜、二倍頻光譜等先進分析技術，與奇美基金會合作，探索18世紀義大利製琴大師史特拉底瓦里與瓜奈里的材料秘密。在他們使用的面板雲杉樣品中，發現了非自然的元素組成與氧化特徵，顯示這些木材曾經接受人工處理。硼砂和金屬硫酸鹽用於抑制真菌，食鹽用於控制水份分佈，明礬用於化學交聯，而草灰或生石灰用於鹼性處理。其目的可能是木材保存與聲學調音。史特拉底瓦里的木材發生了半纖維素降解與纖維素重新排列，可能是調音的關鍵。本研究表明，老大師們已經具備材料改質工程的觀念，用化學處理賦予面板木材獨特的屬性。



史特拉底瓦里小提琴使用的雲杉經過化學處理，造成纖維素排列重組。

序號：19		
利用之光束線編號：	TPS 25A, TLS 23A	論文清單編號：協助性-47

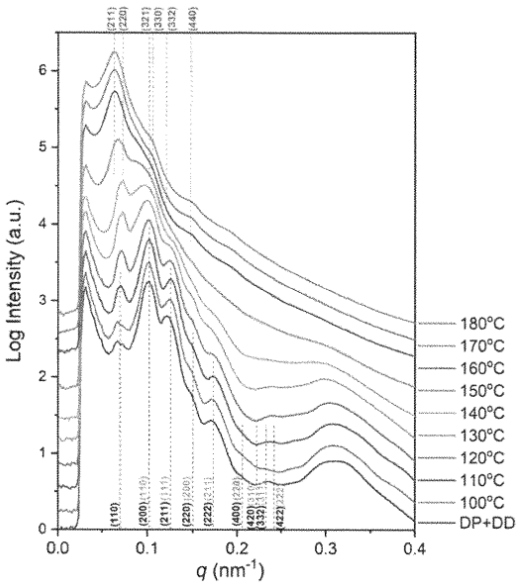
C.-Y. Chang, G.-M. Manesi, C.-Y. Yang, Y.-C. Hung, K.-C. Yang, P.-T. Chiu, A. Avgeropoulos*, and R.-M. Ho*(何榮銘), "Mesoscale Networks and Corresponding Transitions from Self-assembly of Block Copolymers ", P. Natl. Acad. Sci. USA **118** , e2022275118 (2021) . (I.F.=11.205) ◆

標題：團聯式共聚物之自組裝行為而形成的中尺度網路結構與對應的轉變

摘要：

此研究使用團聯式共聚物polystyrene-block-polydimethylsiloxane (PS-b-PDMS)，因其PDMS的體積分率為0.42，在理論及一般實驗上，可以預測及觀查到此樣品自組裝形成的層狀結構。以10%濃度將PS-b-PDMS溶在親PS相的環己烷內，再經由慢速揮發溶劑而形成的固體樣品，發現到不常出現的網絡結構double-primitive phase (DP) ($la\bar{3}m$)，而再降低溶劑的揮發速率，同個樣品可以形成另一個網絡結構double-diamond (DD) ($Pn\bar{3}m$)。利用同步輻射小角度X光散射實驗技術配合樣品升溫，此樣品在室溫可發現為DP和DD的共存結構，在實驗溫度升至130 ℃可發現DP到DD的有序有序相轉移(order-order transitions)，再進一步的升溫至160 ℃可觀查到另一個由DD到double gyroid (DG) ($la\bar{3}d$)的有序有序相轉移。此同樣品之網絡結構的有序有序相轉移，是由於團聯式共聚物中的結點(junction)在排列擾動降低所造成，和由在Bonnet轉變(DD→DG→DP)所預測的是由焓主導的結構轉變不同。

圖表補充



利用小角度X光散射升溫實驗，可以觀查到此樣品由在低溫為DP及DD的共存相，在升溫過程中，可發現到DP到DD的有序有序相轉移，再進一步提升溫度，可發現另一個由DD到DG的有序有序相轉移。

捌、110 年度查核點進度

一、國輻中心業務推動與設施管理計畫

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
分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護							
基本行政運作及事務管理	行政勞務承攬業務	110.01-12	提出請購、完成開標。 購案執行及驗收。	購案決標並完成簽約。 檢附資料，辦理請款。	109.12 決標。 逐月辦理。	110.12	109.12 完成決標與簽約，110.12 完成履約。
	年度環境清潔維護	110.01-12	提出請購、完成開標。 購案執行及驗收。	購案決標並完成簽約。 檢附資料，辦理請款。	109.12 決標。 逐月辦理。	110.12	109.12 完成決標與簽約，110.12 完成履約。
	中心保全警勤	110.01-12	提出請購、完成開標。 購案執行及驗收。	購案決標並完成簽約。 檢附資料，辦理請款。	109.12 決標。 逐月辦理。	110.12	109.12 完成決標與簽約，110.12 完成履約。
	電子期刊購置	110.01-12	提出請購、完成開標 購案執行及驗收。	完成簽約，確認電子期刊於有效期限之使用權，可成功下載 pdf 全文。	110.01 決標簽約。 110.12 履約完成。	110.12	110.01 完成決標與簽約，正常上線運作。 110.12 完成履約。
用戶服務與推廣	用戶服務	110.01-12	舉辦第 27 屆「用戶年會暨研討會」。	完成會議辦理及各項經費結報。	110.09 會議召開。 110.11 經費結報。	110.11	110 年第 27 次行政會議決議，受新冠肺炎疫情影響，停辦一屆。
			辦理暑期實習課程。	完成課程辦理及各項經費結報。	110.08 課程進行。 110.09 經費結報。	110.09	因應疫情三級警戒，於 110 年第 18 次行政會報決議停辦。
文宣推廣	刊物出版	110.01-12	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。	110.12	已完成出版。今年因簡訊全新改版，出刊月份改為 4、7、10

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
							月。
資訊服務與管理	公文系統改版	109.01-110.12	提出請購、完成開標。 購案執行及驗收。	購案決標並完成簽約。 完成購案驗收。	109.03 成立購案。 109.06 決標。 110.12 完成驗收。	110.12	110.08 已完成驗收。
	行政資訊各系統年度維護	110.01-12	維護合約簽訂及執行。	完成簽約及執行。	110.01 完成簽約。 110.12 履約完成。	110.12	110.01 完成簽約，110.12 履約完成。
	用戶入口網站改版	109.01-111.12	購案達第二期付款標準。(後續查核點視屆時執行進度調整訂定)	達第二期付款標準。	110.11 第二期驗收。	110.12	110.11 已完成第二期驗收。
輻射管制與工作安全	TLS 安全設施維護及功能提升	110.01-12	光束線累積劑量測量。 光染劑量輻射劑量測量。 環境監測。	光束線季劑量報告。 光染劑量計季累積高輻射劑量報告。 環境監測(季)直接加馬及(半年)放射性核種分析報告。	每季。 每季。 每季/每半年	110.12	已依計畫如期完成： 1.光束線季劑量報告 2.光染劑量計 3.環境加馬 4.環境核種
			加速器門禁系統及輻射安全連鎖系統檢查。	系統運轉正常。	配合長停機時間進行。	110.12	110.12 已完成。
			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記錄。	配合長停機時間進行。	110.12	110.12 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。
			作業環境監測計畫。	作業環境監測報告書。	每半年。	110.12	110.12 已完成全年度監測。
			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)。	110.12	110.12 依法定時程完成。
	TPS 安全設施維護及	110.01-12	加速器門禁系統及輻射	系統運轉正常。	配合長停機時間	110.12	110.12 維持全年度

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
	功能提升		安全連鎖系統檢查。		進行。		TPS 輻射安全連鎖系統正常運轉。
			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記錄。	配合長停機時間進行。	110.12	110.12 完成上、下半年維護與檢測作業。
			擴充輻射安全連鎖機制。	完成後現場檢察系統連鎖狀況。	配合光束線建造執行。	110.12	110.12 依光束線建造進度時程完成輻射安全連鎖機制。
			被動式劑量監測及高劑量量測。	劑量強度符合中心規定。	加速器運轉時，每月量測。	每月	110.12 每月皆已定期完成。
員工安全衛生管理	辦理年度健康檢查	110.01-11	提出請購、完成開標。 購案執行及驗收。	購案決標並完成簽約。 檢附資料，辦理請款。	110.07 決標。 110.11 結案。	110.11	110.06 已完成購案決標作業。
基礎設施維運	建築物及消防安全檢修申報	110.01-12	年度建築物公共安全檢查申報。	取得建管單位核備。	依法定時程辦理。	110.12	110.09 已完成申報作業。
			建築物消防安全設備檢修及向消防機關辦理申報。	檢修消防安全設備及辦理申報。	110.03 完成第 1 招待所第 1 次申報。 110.09 完成第 1 招待所第 2 次申報及第 2 招待所申報。 110.11 完成全中心其餘建築物申報。	110.11	110.12 已完成全中心各棟建築物檢修申報。
			滅火器、室內消防栓檢查及消防泵保養。	完成檢查紀錄。 完成保養作業。	每季。 每月。	110.12	110.11 完成每季檢查及每月保養。
			電氣室或加速器屏蔽隧	完成交貨，上線使用。	110.09 交貨。	110.09	110.09 已完成機電三

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
			道即早期偵煙系統設置。				館電氣室偵煙系統裝置。
	消防安全教育訓練	110.06、12	執行 2 次(滅火、避難)消防安全教育訓練。	完成訓練，做成訓練紀錄。	110.06、12 訓練。	110.06、12	110.11 已完成全年教育訓練。
	報告或論文發表	110.07-11	完成 1 篇消防技術報告或研討會論文。	論文審查通過。	110.11 完成審查。	110.11	110.11 已完成技術報告撰寫與收錄。
	節能措施施行	110.05-12	節能改善方案確立。	節能改善方案效能評估完成。	110.12 節能改善方案施作完成。	110.12	110.12 已完成。
分項計畫二、TLS 運轉維護							
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器維護	110.01-12	電源系統及各式磁鐵電源供應器持續穩定運作。	故障率平均每季一次以下。	每季統計。	110.12	110.12 已達成。
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	110.01-12	儲存環與增能環高頻系統元件備品清點及採購。	完成備品清點。 提出備品採購項目。		110.02 110.03	110.04 完成備品清點及採購工作。
			高頻系統年初維護。	完成年初維護工作。		110.02	110.02 完成。
			高頻系統半年度維護。	完成半年度維護工作。		110.09	110.09 完成。
加速器運轉及儀控系統運轉與維護	TLS 運轉設備維護與更新	110.01-12	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。		110.11	110.11 已按時程進行。
			各子系統功能與加速器運轉操作專業能力訓練。	減少誤操作，提升操作技巧。	於長停機時間安排教育訓練課程。	110.10	110.10 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。		110.10	110.10 已完成。
	儲存環儀控系統運作	110.01-12	老舊設備淘汰與更新。	故障次數<=3 次/年。		110.12	110.12 已完成。
			簡化時序系統、汰除老舊維修困難零組件。	故障次數<=2 次/年。		110.12	110.12 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
			控制平台軟韌硬體更新，支援現有控制系統及EPICS 控制系統。	故障次數<=2 次/年。		110.12	110.12 已完成。
	儲存環電子束流診斷與軌道回饋系統運作	110.01-12	橫向回饋及縱向回饋系統性能優化。	故障次數平均<=2 次/年。		110.12	110.12 已完成。
			整合各種不同速率post-mortem 資料。	提升束流損失資料分析準確度。		110.12	110.12 已完成。
			診斷及回饋系統相關備品盤點及採購。	完成備品採購。		110.12	110.12 已完成。
加速器線型加速器系統運轉與維護	電子槍檢測與更換	110.01-10	功能檢查。	電子槍最大輸出電流。	定期檢測。	110.10	110.09 已完成。
	高壓系統絕緣油更換評估	110.01-10	功能檢查。	絕緣油顏色。	定期檢測。	110.10	110.12 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	110.01-12	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。	110.12	110.12 已完成。
加速器真空系統運轉與維護	維持加速器真空運作環境	110.01-12	改善氣壓異常偏高區域。	儲存環真空氣壓<$1x10^{-9}$ torr。		110.12	110.12 已完成。
			現有訊號監控設備優化。	設備更新優化。		110.12	110.12 已完成。
	前端區真空系統運轉維護	110.01-12	真空幫浦與控制器備品採購。	驗收合格與否。		110.03	已完成採購程序，因評估採購新型Nextorr 耗時，並於110.07 完成驗收。
			真空計故障品送修。	送修驗收合格與否。		110.06	110.06 離子幫浦及真空計控制器維修及驗收保存完成。

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。	真空氣壓值平均 <10^{-9} torr。	氣壓值持續監測。	110.12	110.12 完成年度監測。
			冷卻水系統維護。	水流量計錄趨勢是否異常。	水流量持續監測。	110.12	110.12 完成年度監測。
			電子監測系統維護。	各項電子元件訊號異常是否已更換。		110.10	110.09 已完成。
			連鎖控制系統維護。	連鎖安全防護機制正常與否。		110.12	110.12 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	110.01-12	測量控制網更新與元件定位。	完成測量控制網更新與元件定位。		110.09	110.12 完成年度網路量測。
			測量軟體更新。	軟體與設備配合使用。		110.05	110.05 完成軟體維護更新及其儀器測試。
			雷射追蹤儀、水準儀、經緯儀等儀器運作檢驗與配件採購。	運作正常及完成採購。		110.12	110.12 已完成。
			低溫平台與桶槽沉陷測量。	完成定位與量測。		110.12	110.11 完成量測。
	電子束尺寸與穩定性偵測器運轉與維護	110.01-12	維護光束尺寸偵測器。	是否正常運作。	每季查核。	每季末	每季皆正常運作。
			維護光束穩定性偵測器。	是否正常運作。	每季查核。	每季末	每季皆正常運作。
機電系統運轉與維護	去離子冷卻水系統運轉與維護	110.03-11	輸送泵浦保養。	完成保養並記錄。		110.10	110.11 已完成。
			濾心更換。	完成更換並記錄。		110.09	110.09 已完成。
			水質監測儀器維護。	完成保養並記錄。		110.11	110.11 已完成。
	空調系統運轉與維	110.01-12	TLS 空調系統維護保養。	半年例行維護保養。	上半年：儀光大	110.06、12	110.06 已完成上半年

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
	護				樓及 TLS 環館。 下半年：研光大樓及機電一二館。		維護保養。 110.12 已完成下半年維護保養。
			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。	110.01 110.12	110.12	109.12 已完成維護保養合約簽訂。 110.12 保養完成。
	電力系統運轉與維護	110.01-12	年度停電高低壓用電設備檢驗。	完成檢驗。		110.03	110.01 已完成高低壓檢測維修。
			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。		110.12	110.12 已完成，影響使用率程度在 0.05%以內
	加速器機電設備汰換及節能措施建置	110.01-12	空調節能設備購置、安裝及驗收。	購入設備。 安裝定位完成。 測試驗收合格。	110.09 110.12 110.12	110.12	因疫情影響招標及簽約進度，預計於 111.08 完成驗收。
低溫系統運轉與維護	超導高頻腔液氦供應系統運轉與維護	110.01-12	氦氣壓縮機維修備品與耗材採購。	完成購置。	110.03 請購。 110.04 開標。 110.10 交貨。 110.11 驗收。	110.11	已到貨完成，並於 110.07 完成驗收。
			維護保養超導高頻腔液氦供應系統。	設備檢查保養與零件更換完成。		110.12	110.12 已完成。
			超導高頻腔液氦供應系統之安全檢測。	設備安全檢查合格證核發完成。		110.12	110.12 已完成。
			維護保養工作場所安全防護系統。	設備檢查保養與零件更換完成。		110.09	110.04 已完成。
			維護保養二次側冷卻水系統、電力系統、壓縮氣	設備檢查保養與零件更換完成。		110.12	110.03 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
			系統。				
			系統故障是否影響儲存環穩定度及使用率。	影響使用率程度在 0.1%以內。		110.12	110.12 已完成。未於用戶時段發生當機事故，系統穩定度 100%。
	超導磁鐵液氦供應系統運轉與維護	110.01-12	超導磁鐵液氦供應系統儲備維修備品與耗材。	完成購置。	110.03 請購。 110.04 開標。 110.10 交貨。 110.11 驗收。	110.12	已到貨完成，並於 110.07 完成驗收。
			超導磁鐵液氦供應系統設備保養與零件更換。	設備檢查保養與零件更換完成。		110.10	110.03 已完成。
			超導磁鐵液氦供應系統之安全檢測。	設備安全檢查合格證核發完成		110.10	110.04 已完成。
			系統故障是否影響儲存環穩定度及使用率。	影響使用率程度在 0.1%以內		110.12	110.12 已完成。於用戶時段發生一次當機事故，但影響使用率低於 0.1%。
	TLS 液態氮(LN2)供應系統運轉與維護	110.01-12	維護保養液態氮(LN2)供應系統。	設備檢查保養與零件更換完成。		110.12	110.12 已完成。
			液態氮(LN2)供應系統之安全檢測。	設備檢查合格證核發完成。		110.06	110.06 已完成檢測。
			維護保養工作場所安全防護系統。	設備檢查保養與零件更換完成。		110.12	110.12 已完成。
			液氮採購與維持貯槽液態氮高於安全存量。	液態氮 1867 公噸供貨，每週 3~4 次補充液態氮。		110.12	110.12 已完成液態氮 1,867 公噸供貨。
	TLS 液氮液氦傳輸系統運轉與維護	110.01-12	閥箱與傳輸系統維修備品與耗材採購	完城購置。	110.03 請購。 110.04 開標。	110.11	110.11 完成驗收作業。

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
					110.10 交貨。 110.11 驗收。		
			液氦/液氮傳輸系統之安全檢測。	設備安全檢查合格證核發完成。		110.12	110.05 已完成。
			維護保養工作場所安全防護系統。	設備檢查保養與零件更換完成。		110.09	110.05 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完成。		110.12	110.11 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)	110.01-12	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。	110.06	110.06 配合台電歲修已完成上半年度長停機各光束線運轉巡視維護。
			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。	110.12	110.12 完成光束線表定的運轉維護工作。
	軟 X 光插件磁鐵光束線運轉維護與功能提升(05B、09A、21AB)	110.01-12	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。	110.06	110.06 配合台電歲修已完成上半年度長停機各光束線運轉巡視維護。
			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。	110.12	110.12 完成光束線表定的運轉維護工作。
	硬 X 光光束線運轉維護與功能提升(01A、01B、01C、07A1、16A、17A、	110.01-12	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。	110.06	110.06 配合台電歲修已完成上半年度長停機各光束線運轉巡視維護。

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
	17B、17C、23A)						
			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。	110.12	110.12 完成光束線表定的運轉維護工作。
	X 光吸收光譜應用實驗(01C、16A、17C)	110.01-12	舉辦 X 光吸收光譜暑期訓練課程。	培訓 60 名學員。	110.05 開始招生。	110.08	已完成招生作業，因新冠肺炎疫情考量而取消，不過仍將所有編撰之講義置於中心用戶網站，供完成報名的學員下載自習。
	07A 光束線暨實驗站運轉維護與建造	110.01-12	協助用戶完成硬 X 光散射與吸收光譜實驗。	完成計畫實驗 80 件。		110.12	因應產業需求，轉型產業專屬光束線，110 年產業自籌收入達 30,691 千元，創近年新高。
			硬 X 光束線暨實驗站運轉與維護。	完成運轉維護工作。		110.12	110.12 已完成。
	高效能生物結晶學實驗站維護 (13B、15A)	110.01-12	維持 BL13B1 及 BL15A1 生物結晶學光束線的正常運轉。	是否開放用戶使用。	110.01：第一期用戶實驗開始。 110.07：第二期用戶實驗開始。	110.12	110.12 第一期及第二期光束時段依規劃如期開放用戶使用。
			舉辦蛋白質結晶學訓練課程與各類技術研討會。	舉辦完成。		110.10	因國內新冠肺炎疫情緊張，經風險評估後決定取消。
	SP12B 生物結構與材料研究光束線運轉維護	110.01-12	光束線零件年度保養維修及備品購置。	完成檢修及購置。		110.12	110.12 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
			維護 SP12B 實驗站及汰換升級設備。	完成檢修及購置。		110.12	110.12 已完成。
	SP12U 非彈性 X 光散射光束線運轉維護	110.01-12	DCM 低溫液氮冷卻系統及 DCM 壓電調整機置等設備年度保養維修。	完成檢修，光束線正常運轉。		110.12	110.12 已完成。
			維護 SP12U 硬 X 光非彈性散射能譜實驗站運轉與功能提升。	完成維護作業，光束線正常運轉。		110.12	110.12 已完成。
	產業應用服務與研發	110.01-12	台積電計畫簽約。	簽訂委託計畫合約。		110.12	110.12 已完成。
			推動微光譜儀晶片商業試量產。	全年使用光束線時數>30。		110.12	因國內疫情三級警戒，中心對外門禁控管嚴格，使育成公司商業推展規劃也受影響，目前使用時段數為 20，預計 111.04 可完成。
			深化塑膠產業使用同步光源技術。	委託分析計畫數>3。		110.12	110.12 已完成。
			加強與台灣材料分析公司的策略合作。	此項目年度自籌款收入較 108 年倍增。		110.12	110.12 已完成。
	奈米 X 光顯微儀運轉維護及功能提昇 (01B)	110.01-12	TXM 老舊控制系統馬達更新。	完成更新。		110.10	110.10 已完成更新。
	加速器光源時間解析實驗 (21A)	110.01-12	維護加速器光源超快時間解析測試平台。	時間調節機制正常運作。		110.12	110.12 已完成。
			加速器混合模式注射與光纖雷射穩定性測試。	穩定性測試正常。		110.12	110.12 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
			雷射-同步輻射時間解析研究技術開發。	發表技術論文。		110.12	110.12 已完成。
			發表研究論文	發表期刊論文。		110.12	110.11 已完成。
實驗技術與科學應用拓展	(分子科學) 大氣化學反應動態學研究以及化動實驗站功能維護與提升 (21A)	110.01-12	進行交叉分子束實驗。	完成實驗及撰寫論文。		110.12	110.12 雖實驗難度高，仍達到目標。
	(分子科學) 瞬態分子與離子的間質光譜(03A、21A)	110.01-12	研究芳香族離子在間質中的電子躍遷光譜。	完成 2 篇論文發表。		110.12	110.08 已完成 2 篇論文發表。
			奈米碳簇材料及二維材料的放光特性調控。	完成 2 篇論文發表。		110.12	110.12 一篇已發表；一篇已接受。
	(分子科學) 生物分子選擇性光分解質譜及應用(05B)	110.01-12	進行類生物分子吸收軟 X 光、激發內層電子後，同時偵測電子與離子的實驗。	取得實驗結果及相關數據資料。		110.12	110.12 已達成。
			進行論文撰寫並發表。	發表或寄出 1-3 篇論文。		110.12	110.12 已完成 1 篇論文寄出。
	(奈米科學) 表面光化學實驗(01C)	110.01-12	實驗系統維護，主要設備採購。	購案送出。		110.07	110.06 已完成。
			科學研究，論文發表。	論文投稿。		110.10	110.06 已完成。
			年度成果。	期末報告繳交。		110.11	110.08 已繳交。
	(奈米科學)	110.01-12	實驗數據取得與分析、論	論文投寄與發表。		110.06、12	110.12 已發表 3 篇論

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
	光電子能譜術(08A、08B)		文撰寫。				文於國際期刊。
	(奈米科學)奈米結構研究(09A)	110.01-12	協助用戶執行相關光電子能譜實驗。	用戶論文產出。		110.12	110.12 已完成。
			執行奈米結構研究之計畫與相關實驗。	論文產出。		110.12	110.12 已完成。
	(奈米科學)介面化學實驗(24A)	110.01-12	維護表面介面化學實驗站與近室壓 X 光光電子實驗站。	實驗站國際期刊論文發表(10 篇)。		110.12	110.11 已發表 24 篇。
			利用近室壓 X 光光電子能譜探索奈米半導體金屬氧化物於光催下二氧化碳還原反應中的關鍵中間產物。	主導性論文(國際期刊)發表(1-2 篇)。		110.12	110.12 已發表 1 篇於國際期刊，並準備 111.01 投稿第 2 篇。
			奈米雙金屬電化學電極催化劑用於析氧反應的機制探討。	主導性論文(國際期刊)發表(1-2 篇)。		110.12	110.12 已發表 1 篇文章於國內真空科技期刊，另 1 篇主導性論文將於 111.01 前投稿。
	(奈米科學)掃描式光電子能譜顯微術 (09A)	110.01-12	協助用戶進行相關實驗。	實驗支援時數/用戶論文產出。		110.12	110.12 已協助國內外 14 個團隊進行實驗，發表 4 篇期刊論文。
			執行光電子能譜顯微術研究計畫與相關實驗。	論文發表。		110.12	110.12 已投稿 2 篇主導性論文。
	(奈米科學)顯像式光電子能譜顯微術 (05B)	110.01-12	支援用戶團隊數目及研究成果發表。	實驗支援時數/用戶論文送審		110.12	110.12 支援用戶 6 團隊，並已發表 5 篇論文，1 篇投稿中。

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
			進行低維度新穎材料之製備與其複合結構之微區電子結構與特性研究。	研究成果論文投稿。		110.12	110.11 論文已發表。
	(凝態物理) 強關聯系統相轉變與其相應電子結構變化 (21B)	110.01-12	光柵控制機制計算設計。	設計圖完成，請購光學零件。		110.04	110.04 完成。
			光柵控制真空腔設計製作。	真空腔設計圖完成，請購真空腔。		110.05	110.05 已完成。
			光參數放大器與配合光學部件安裝。	完成光參數放大器與配合光學部件請購及安裝。	110.06 請購。 110.09 安裝。	110.09	110.06 已完成請購； 110.08 完成安裝。
			時間解析角析式光電子能譜系統組裝。	完成系統組裝測試，進行測試量測。	110.10 組裝。 110.12 測試量測。	110.12	110.09 完成組裝， 110.12 完成測試
	(凝態物理) 高解析光電子能譜實驗站研發與運轉維護 (21B)	110.01-12	用戶論文發表或專利取得。	SCI 論文 5 篇。		110.12	110.09 已達成，本年度發表 9 篇。
	(材料科學) 表面 X 光散射研究 (17B)	110.01-12	利用 TLS 光源進行 X 光散射來研究磊晶薄膜的結構特徵以示範 X 光散射之應用。	實驗次數：15。 論文發表：2。		110.12	110.12 已完成。
			執行 X 光散射實驗設施之順利運轉及用戶支援。	支援用戶實驗 30 人次(含 4C 實驗件數)。		110.12	110.12 已完成。
			以合作研究及授課、演講、辦理研討會及訓練課程等方式推廣 X 光散射之應用。	授課 20 小時。		110.12	110.12 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
	(材料科學) 物質非常態結晶學研究 (01C)	110.01-12	用戶群次。	全年大於 60 群次。	每季達 1/3。	每季	110.12 已達成。
			論文發表篇數。	全年發表論文 30 篇以上。	每季達 1/3。	每季	110.12 已達成。
	(材料科學) 奈米磊晶薄膜之同步輻射 X 光研究 (17B)	110.01-12	研究論文產出。	研究論文 1 篇以上。		110.12	110.12 已發表 11 篇論文。
	(材料科學) X 光 in-house 材料結構研究實驗設施	110.01-12	訓練學生及服務用戶進行 X 光量測及分析。	訓練學生及服務用戶 10 組以上。		110.12	110.12 已達成。
	(材料科學) 前瞻奈米材料於永續能源之應用 (17B1)	110.01-12	前瞻奈米材料於永續能源之應用。	設備採購。 研究論文。	110.09 購案送出。 110.12 論文投稿。	110.12	110.12 已符合進度。
	(材料科學) 奈米材料研發與光譜研究 (20A)	110.01-12	奈米材料研發與光譜研究。	論文投稿。		110.12	110.12 符合進度。
	(生命科學) 生物巨分子結構及功能研究 (15A)	110.01-12	重要蛋白質的純化與晶體結構功能分析，發表相關研究論文。	蛋白質結構與功能關係的探討及論文發表。		110.12	110.12 達成進度。
	(生命科學) 同步加速器紅外光譜顯微術 (14A)	110.01-12	以碘離子為水解輔助蠟吸附動力學之輔劑作為轉移癌細胞表面寡醣支鏈變異程度之技術作為	1.發表議會論文 2~3 篇。 2. SCI 論文發表 2 篇。 3.專利申請 1 件。		110.12	110.12 皆已達成。

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
			疾病(慢性組織發炎及癌症轉移前之早期篩檢)篩檢試劑。				
	(生命科學) 同步輻射 X 光散射/繞射技術在生物膜結構的研究 (13A)	110.01-12	TLS BL13A X 光散射/繞射實驗站的運轉維護。	完成期末報告(1 篇)。		110.12	110.12 已完成，實驗站正常運轉中。
			支援用戶團隊使用 BL13A X 光散射/繞射實驗站進行實驗。	用戶團隊數目>20 個/期。 論文發表數>5 篇/年。		110.12	110.12 用戶數及發表論文達到目標
			進行掠角度 X 光散射及異常 X 光繞射實驗來量測藥物分子 daptomycin、鈣離子與生物膜作用後對生物膜結構的影響。	發表期刊論文(1 篇)。		110.12	因疫情與光束線停光影響，論文仍在撰寫中，預計延至 111.06 完成。
			利用水合法製備多片層生物模樣品，用X光散射/繞射實驗研究水溶性蛋白或藥物分子與生物膜作用。	發表期刊論文(1 篇)。		110.12	已投稿會議論文，期刊論文因疫情與光束線停光影響，仍在撰寫中，預計 111.06 完成。
			發展掠角繞射實驗搭配控制生物膜結構來來測生物膜上複合體的結構。	發表會議論文(1 篇)。		110.12	因邊境管制無法出國參加美國生物物理年會,已將成果轉投 111 年台灣物理年會，故將於 111.01 完成。
			利用 TPS 高強度 X 光進	發表會議論文(1 篇)。		110.12	由於題目極具挑戰

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
			行單一脂質雙層膜的 X 光散射實驗。				性，目前仍在測試實驗條件未完成，預計延至 111.12 完成。
	(生命科學) 成大蛋白質結晶學實驗室之維護與運作 (13B)	110.01-12	分離純化重要蛋白質，進行結構與功能分析。	蛋白質結構與功能關係的探討及論文發表。		110.12	110.12 達成進度。
	(軟物質科學) 小角度 X 光散射光束線/實驗站運轉維護與功能提昇(23A)	110.01-12	協助全國用戶完成實驗計畫。	完成 100 件用戶實驗。		110.12	110.12 已完成 106 件。
			開發新穎之水溶液 X 光散射技術。	完成新技術開發。		110.11	110.06 已完成 X 光窗口和實驗載具改良。
	(軟物質科學) 有機/無機混成複材之層級性結構分析與其應用 (23A)	110.01-12	發展刮刀成膜技術。	SCIE 論文發表。		110.12	110.05 已完成並提供中心產業計畫使用。
			進行高分子薄膜與纖維結構研究。	SCIE 論文發表。		110.12	110.05 已完成並提供中心產業計畫使用。
			開發環保型可撓式超級電容器。	SCIE 論文發表。		110.12	110.03 已完成發表 1 篇。
分項計畫三、TPS 運轉維護							
TPS 電源系統運轉與維護	TPS 電源運作	110.01-12	電源供應器備品零件採購。	採購完成。		110.12	110.01 已完成。
			增能環磁鐵電源供應器性能改善及測試。	測試完成。		110.12	110.04 已完成。
	TPS 插件磁鐵電源供	110.01-12	TPS 插件磁鐵修正磁鐵	故障率平均每季 1 次以		每季	110.12 已達成。

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
	應器安裝運轉與維護		電源系統持續穩定運作。	下。			
			長直段四極磁鐵電源供應器持續穩定運作。	故障率平均每季 1 次以下。		每季	110.12 已達成。
TPS 射束動力計算與運作	射束動力計算與量測設施運作	110.01-12	加速器光源開放用戶使用時間的統計資料。	加速器運轉時數比率(availability) 95%以上。		110.12	110.12 已依規劃完成。
			電腦叢集運轉可靠度。	電腦叢集運轉時數比率在 90%以上。		110.12	110.12 正常運轉。
			用戶軌道的重現性與磁格函數的偏差量。	維持儲存環直線段軌道重現性(偏差值小於 10 微米)與磁格校準測量(rms beta beating 值小於 1%)，測量結果建檔存於資料伺服器。	每月定期更新並公布統計資料。	110.12	110.11 已完成。
			磁格效應的相關射束動力學修正。	建置電子束軌道效應修正表、tune 偏移效應修正表。		110.12	本項目係針對 TPS 新增 EPU 插件磁鐵相關磁格效應修正，需配合相關光束線試車進度進行，因 EPU66 與 EPU168 尚未完成開放準備，故相關射束實驗工作需延至 111 年完成。
			ICA 磁格校準應用程式上線。	ICA 磁格修正程式完成射束實驗測試。		110.12	110.12 已完成 ICA 磁格修正程式離線測試。
			相關射束動力學分析。	理論模擬與射束實驗分		110.12	110 年以配合 TPS 達

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
				析。			到 500mA 穩定運轉為重要目標，增加因 500mA 造成縱向束團不穩定現象研究工作，致射束實驗測試延至 111 年辦理完成。
			實驗設施的設計規劃。	完成系統的各項技術規格訂定。		110.12	110.12 已完成。
TPS 線型加速器及高亮度注射器系統運轉與維護	TPS 線型加速器運作	110.01-12	備品採購。	驗收合格。		110.11	110.11 已完成驗收。
			高壓系統絕緣油更換評估。	功能檢查、絕緣油顏色。	定期檢測。	110.10	110.05 完成更換
	TPS 脈衝電源運作	110.01-12	上陣脈衝電源系統相關 IGBT/閘流管開關的備品採購。	購案提出及執行。	110.05 購案提出。	110.10	110.06 已到貨驗收。
			儲存環脈衝電源系統閘流管開關 CX-1174 更換成 CX-1154 的可行性評估。	完成可行性評估。		110.12	110.12 已評估完成。
	超快雷射系統維護	110.01-12	維持超快高雷射系統正常運轉。	完成系統光學元件耗損狀況測試。		110.12	110.12 已完成損耗之光學元件系統更換，維持系統運轉正常。
			自由電子雷射之種子雷射光源設計優化與初步測試。	完成種子雷射光源研發並配合自由電子雷射設計完成光路設計與測試。		110.12	因配合極紫外光源規劃之時程取消今年本項工作。
			電子束經束團壓縮器壓	完成束團長度量測技術。		110.12	110.12 已完成，並已

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
			縮後的束長診斷技術開發。				用於 CTR 與 CUR 束團長度及頻譜量測。
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	110.01-12	高頻系統元件備品清點及購置。	完成備品清點及購置。	110.03 完成清點。 110.06 完成購置。	110.06	110.06 完成備品清點與購置。
			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。		110.09	110.09 已完成。
			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。		110.11	110.11 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。	於定期長時間機器維修時段進行。	110.08、12	110.09 已完成。
			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。		110.10	110.10 已完成。
			訓練相關人員對高頻系統基本操作與故障排除能力。	基本操作與故障排除能力。		110.07	110.07 已完成。
	全固態高功率高頻發射機研發	110.01-12	新型水冷板流道設計。	完成水冷板新流道之設計。		110.03	110.03 完成設計。
			新型水冷板流道計算模擬。	完成水冷板新流道設計之流體與熱傳模擬。		110.06	110.06 完成模擬。
			新型水冷板流道委託機械加工製作。	完成水冷板新流道設計之製作。		110.09	110.09 完成製作。
			新型水冷板流道成品與功率線路整合量測。	完成水冷板優化流道與功率晶片之整合測試。		110.12	110.10 完成測試。
	台灣光子源第三套高頻系統建置	110.01-12	完成在實驗室 off-line 的超導共振腔模組高達	高壓測試約 1.8MV。		110.07	因 TLS 1 號低溫系統故障，2 號低溫系統

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
			1.8MV 的水平測試。				液氦製造能力不足以同時供應 TLS 及實驗室用量，故改為在安裝完成後於 TPS 加速器內進行，同第 4 項，預計於 111.01 完成。
			完成低溫控制、錯誤診斷、訊號顯示等電子系統的整合測試。	完成測試程序。		110.09	110.12 已完成。
			320kW SSPA 完成系統整合，輸出預定功率 320kW。	功率輸出量約 300kW。		110.10	因業務同仁人力不足，故進度推遲，將延至 111.01 完成。
			完成在 TPS#4 區 on-line 的超導共振腔模組高達 2.4MV 的水平測試。	高壓測試約 2.4MV。		110.12	因 TLS 1 號低溫系統故障，2 號低溫系統液氦製造能力不足以同時供應 TLS 及實驗室用量，故改為在安裝完成後於 TPS 加速器內進行，預計於 111.01 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	110.01-12	加速器運轉異常狀態判斷與狀態異常警示系統軟體更新與參數修改。	檢測功能軟體改善，提升系統事故判斷能力。		110.11	110.11 完成新增訊號與判斷條件。
			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。	於長停機時間安排教育訓練課程。	110.12	110.10 已完成。
	TPS 儲存環儀控系統運作	110.01-12	降低儀控系統故障率，提升穩定度及可靠度。	故障次數<=4 次/年。		110.12	110.12 已達成。

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
			完成當年度安裝插件磁鐵控制系統。	完成安裝。		110.12	110.12 已完成。
			降低控制系統故障率，提升穩定度與可靠度。	故障次數<=3 次/年。		110.12	110.12 已達成。
	TPS 儲存環電子束流診斷與回饋系統運作	110.01-12	優化軌道回饋功能，降低故障率。提升穩定度與可靠度。	軌道回饋系統故障次數<=3 次/年。		110.12	110.12 已達成。
			優化橫向回饋系統性能，降低故障率，提升穩定度與可靠度。	故障次數<=2 次/年。		110.12	110.12 已達成。
	光源設施網路設備維護管理	110.01-12	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。		110.12	110.12 已完成。
TPS 磁鐵系統運轉與維護	TPS 磁鐵系統運維	110.01-12	隔週巡查磁格磁鐵水路是否正常。	TPS 磁格磁鐵故障影響用戶時程小於 0.5%。		110.12	110.12 已完成。
			定期巡查磁鐵線圈與週邊零件是否損壞與更換。	隔週巡查磁鐵線圈是否變色與斷路。		110.12	110.12 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。		110.12	110.12 已完成。
	TPS 插件磁鐵系統運轉與維護	110.01-12	TPS 二期插件磁鐵安裝後週邊監控/防護設備擴充。	TPS 二期插件磁鐵安裝後水/氣/電正常供應。		110.12	110.12 完成二期插件磁鐵安裝後水氣電正常供應。
	TPS 插件磁鐵實驗室運作	110.01-12	進行 FSCPU 原型磁鐵磁場量測。	FSCPU 原型磁鐵磁場量測與實驗相互比較。		110.12	110.11 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
			測試與量測低溫聚頻插件磁鐵(CUT)所需之元件。	77K-cooler 可正常使用。		110.12	110.12 已完成。
			維護潔淨室正常使用。	無塵室 0.5um 與 5um 落塵量測均符合 Class1000；>0.5um 落塵量測值少於 1000； >5um 落塵量測值少於 7。		110.12	110.11 完成全年目標。
	磁鐵實驗室運作	110.01-12	大型霍爾/旋轉線圈/拉緊線圈磁場量測系統。	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%。		110.12	110.12 已完成。
			低溫與真空相關零件維護。	超導耗材管理並存放於溫控整潔的環境中，超導磁鐵測試用之真空幫浦可正常抽真空，自抽壓力低於 1E-6 torr，4.2K cryocooler 可正常使用。		110.12	110.12 已完成。
			維護三次元機台可正常使用。	三次元機台可正常運作(量測重覆性 0.01mm)並開放預約代操使用。		110.12	110.12 已完成。
TPS 真空系統運轉與維護	TPS 真空系統運維	110.01-12	購置及安裝殘留氣體分析儀(2 組)於 TPS 環內。	完成安裝並正常運作。		110.12	110.12 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
			改善 TPS 儲存環真空氣壓大於 5×10^{-10} mbar 區域。	經改善之後皆 $<5\times10^{-10}$ mbar。		110.12	110.12 已完成。
			真空 gauge 購置。	完成驗收。		110.12	110.12 已完成驗收。
			FSCPU 腔體製造。	真空腔是否達到真空，機械尺寸測量之規格是否符合。		110.12	110.12 已完成。
	TPS 實驗區 01 光束線真空無塵實驗室運轉維護	110.01-12	無塵實驗室正常運作。	class100，25 度恆溫與小於 40%相對濕度環境。		110.12	110.12 維持其正常運作中。
	TPS 前端區運轉與維護	110.01-12	高熱載吸收器備品製作。	製造、驗收完成。		110.12	110.12 已完成驗收。
	新世代高熱載吸收器設計與發展	110.01-12	高熱負載元件之設計。	設計完成。		110.06	110.06 完成設計。
			元件熱分析模擬。	分析完成。		110.09	110.06 分析完成。
			測試用鉻鋯銅合金熱吸收器原型與元件加工。	交貨驗收完成。		110.06	110.07 已交貨驗收完成。
			完成高熱負載元件(First Mask, PAB, Slit)加工製造。	交貨驗收。		110.10	110.10 完成驗收。
			元件銲接測試與真空測試。	完成真空性能檢測。		110.08	110.10 完成檢測。
	TPS 插件磁鐵真空系統運轉與維護	110.01-12	插件磁鐵腔體設計。	設計完成。		110.06	110.05 設計完成。
			插件磁鐵腔體變形分析。	分析完成。		110.09	110.09 分析完成。
			插件磁鐵腔體抽氣效果	分析完成。		110.06	110.06 驗收測試完

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
			分析。				成。
			插件磁鐵腔體加工製造。	交貨驗收。		110.10	110.11 驗收完成。
			插件磁鐵腔體測試。	完成真空性能檢測。		110.08	110.09 檢測完成。
	先進光源極低阻抗超高真空腔體元件開發	110.01-12	真空腔與元件加工製造。	尺寸精度符合規格，分批交貨驗收。		110.08	110.11 驗收完成。
			真空幫浦之採購。	點驗儀器符合規格。		110.09	110.09 驗收完成。
			真空腔體元件組裝與超高真空測試。	達到超高真空度，組裝完成。		110.11	110.12 測試完成。
	TPS 電子儲存環束流偵測器維護	110.01-12	理論分析 RF_Bellows 結構。	理論計算 models，電磁模擬結果。	第一季提出初版設計，據以進行加工製造、組裝、測試。	110.04	110.04 完成分析。
			RF_Bellows 工程繪圖、實際製造。	完成 Solidwork 工程圖檔及加工件。	第一二季根據理論模擬結果，優化結構，並請廠商製造。	110.09	110.09 已加工製成。
			RF_Bellows 組裝測試。	完成實體組裝。	第二季末陸續組裝相關元件。	110.12	110.12 已陸續完成。
			RF_Bellows 功能量測測試、修改設計。	完成實體功能測試。	第二季末測試電性表現及 rf_bellows 使用生命期。	110.12	110.10 已完成摩擦測試實驗。
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	110.01-12	發展定位測量相關技術，配合系統調整相關應用。	開發成果可配合系統調整相關應用。		110.12	110.12 依進度開發中，階段進度已完成。
	TPS 插件磁鐵機械定	110.01-12	新增插件磁鐵安裝與定	安裝與定位完成。	依年度安裝時程	110.12	110.12 已配合進度完

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
	位系統運轉與維護		位測量。		排定。		成。
			配合元件安裝與測量。	安裝與測量完成。	依年度安裝時程排定。	110.12	110.12 依進度執行完成。
	TPS 精密機械實驗室運轉與維護	110.01-12	實驗室運作。	實驗室運作符合規範。	每季查核	每季	完成每季查核，目前皆運作正常。
			測量儀器定期維護與校正。	測量儀器功能正常		110.12	110.12 已完成。
			振動量測與監測。	振動量測結果。	每季查核。	每季	110.02 完成 24A 振動量測。 110.11 完成 TPS 儲存環振動即時監控系統統計資料處理程式。
			振動抑制技術研發。	被動抑制測試結果。	每半年查核。	110.06、12	1.110.02 完成 24A 影像改善報告 2.110.10 完成 25A 振動實驗測試。
			風力與交通對儲存環的振動影響研究。	完成測試。		110.12	因優先執行 TLS 07A 自動化分析機構設計建置，以推動中心產業合作，本計畫延至 111 年執行。
	準直與定位貴重儀器維護與功能提升	110.01-12	測量控制網更新。	完成控制點更新測量。		110.10	110.12 於年底長停機時完成測量與更新。
			測量儀器採購與運作檢測。	完成儀器採購與驗收及運作檢測。		110.12	110.12 儀器與配備皆正常可使用。
			測量軟體更新。	完成軟體與設備配合使用。		110.05	110.05 完成軟體維護更新與測試。

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
			放樣與定位任務。	完成測量定位任務。		110.12	110.12 已依任務時程完成
			低溫桶槽沉陷測量。	完成測量任務。		110.12	110.11 已完成。
			量測用控制點增設與維護。	檢查控制點狀況與完成增設需求。		110.12	110.12 已完成。
			精密微變形可運動之機構設計。	完成機構設計圖與設備製造。		110.12	110.12 完成調整台設計與製作，可供多軸方向調整。
	TPS 電子束尺寸與穩定性偵測器運轉維護	110.01-12	研究診斷光束線出現腐蝕現象的原因。	完成量測儀器安裝及測試。		110.10	110.10 已依進度執行。
			Pinhole 對 BSM 效應研究。	完成量測儀器安裝及測試。		110.12	110.11 已完成。
	製圖室運作	110.01-12	3D 圖檔遠端備份。	有否備份。	每季查核	每季	完成每季安全備份資料。
			TPS 3D 圖檔圖面更新。	有否更新圖面。		110.10	110.10 更新圖面資料。
			放樣座標協助。	完成放樣座標。	每季查核	每季	110.12 完成規劃之放樣座標。
			光束線的 3D 動畫製作展示。	完成檔案。		110.11	110.11 已完成。
	機械定位實驗室運作	110.01-12	進行機械手臂三次元測量。	完成。	每季查核	110.12	110.12 已完成。
			使用雷射干涉儀測量平台平坦度與長度。	完成。	每季查核	110.12	110.12 已完成。
			使用自行研發輪廓儀測量狹縫尺寸。	完成。	每季查核	110.12	110.12 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
			進行鏡片鍍膜。	完成。	每季查核	110.12	110.12 已完成。
			光學實驗室相干涉儀鏡片二維面形測量。	提供二維竟片面形測量。	每季查核	110.12	110.12 已提供。
			機械元件測量表面粗造度及光學顯微鏡微機電尺寸測量。	完成。	每季查核	110.12	110.12 已完成。
			主動式振動抑制平台建與 Renishaw 光學尺控制器開發。	完成實驗測試。		110.12	110.12 已完成。
TPS 加速器重大備援系統建置及重大設備更新	重大備援系統建置	110.01-12	加速器重大設備元件備品清點。	清點完成。		110.02	110.02 清點完成。
			評估對加速器及注射器運作性能具有不可替代性之高價儀器設備之補充必要性。	小組長會議討論，排定優先採購順序。		110.03	110.03 完成評估作業。
			依排定優先次序進行設備採購。	提出請購。		110.05	購案陸續提出中，110.12 已全數完成。
			監督各相關購案之執行進度。	定期檢討購案進度。		110.12	110.12 已辦理定期檢討。
	加速器重大設備更新及性能提升	110.01-12	整合耦合腔能量倍增器及相關子系統，提升高亮度注射器效能並達到節能效益。	完成系統安裝與整合。		110.12	能量倍增器因疫情延至 111.04 交貨，故整合作業將延至 111 年完成。
			完成新購速調管與高亮度注射器之系統整合。	完成高功率測試及整合。		110.09	110.11 已完成。
			完成 1.5 GHz 超導共振腔	共振頻率調整完成。		110.08	因共振腔體延遲交貨

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
			研發與原型測試(完成腔體預調頻測試)。				至 110.12，故調頻作業時程延後至 111.06 完成。
			進行 1.5 GHz 超導共振腔之高次模吸收器建置。	完成購案簽約。		110.09	改為自製，預計 111.12 完成。
			進行 1.5 GHz 超導共振腔之低溫槽建置。	完成購案簽約。		110.10	改為自製，預計 112.12 完成。
			加速器重大設備汰換及補充。	依設備購置需求排序，由各小組執行。		110.07	110.07 已完成。
			進行極紫外光光源技術先期研究，完成技術評估報告。	細部設計書完成。		110.12	因中心先期研究評估嚴謹，欲優化設計以降低整體造價，故刻正調整設計書內容，預定送外審完成時間為 111.06。
	共用量測設備更新及維護	110.01-12	調查需補充之量測設備。	完成需求統計。		110.01	110.01 完成需求統計。
			召開討論會議，議決購置之優先順序。	議決設備之採購優先次序。		110.02	110.02 完成採購順序決議。
			進行採購作業。	提出購案。		110.06	110.03 提出購案。
	加速器光源推廣	110.01-12	自由電子雷射冬季訓練課程。	完成課程辦理及經費結報。		110.05	因國內疫情三級警戒，經行政會報同意取消辦理。
			邀請中心所聘顧問及國際加速器專家學者來訪。	完成來訪及經費結報。		110.11	因疫情管制，無法邀請國外專家學者來台交流，改聘請付費技術顧問遠距方式進行

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
							技術指導。
TPS 機電系統運轉與維護	TPS 空調系統運轉與維護	110.01-12	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。		110.01	109.12 已完成購案。
			執行 TPS 空調系統維護保養。	機電三館及學術活動中心例行維護保養工作。 TPS 環館及行運中心例行維護保養工作。	110.06 110.12	110.12	110.06 已完成上半年維護保養。 110.12 已完成下半年維護保養。
			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，全年度零跳機。		110.12	110.12 已完成。
	TPS 電力系統運維	110.01-12	年度停電高低壓用電設備檢驗。	完成檢驗。		110.03	110.01 已完成高低壓檢測維修。
			電力系統故障是否影響儲存環穩定度及使用率。	影響使用率程度在 0.05% 以內。		110.12	110.12 已完成。
	機電實驗室運作	110.01-12	新型精密溫控硬體設計。	精密溫控相關元件配置，完成設計。		110.11	110.11 如期完成。
			振動監測軟體建立。	振動監測軟體整合，完成振動自動化監測。		110.12	110.11 已完成。
	TPS 機電控制系統運轉與維護	110.01-12	機電控制系統維護保養。	每月按進度完成保養工作，按季提交維護報告書。	110.05 第 1 季報告 110.08 第 2 季報告 110.10 第 3 季報告 110.12 第 4 季報告	110.12	110.03 完成第 1 季。 110.07 完成第 2 季。 110.10 完成第 3 季。 111.01 維護工作如期完成。
			機電控制系統伺服器年度維護保養。	完成維護保養項目並提交報告書。		110.07	110.09 已完成。
			機電系統變頻器盤定期維護保養。	完成維護保養項目並提交報告書。	110.04 TLS 變頻器盤維護。 110.06 TPS 變頻	110.04、06	110.07 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
					器盤維護。		
	TPS去離子冷卻水系統運轉與維護	110.01-12	水系統泵浦、冰機及熱泵設備保養。	保養完成。		110.10	110.10 保養完成。
			去離子水系統濾心更換。	更換完成。		110.09	110.05 更換完成。
			去離子水系統水質監測儀器維護。	保養完成。		110.11	110.11 已完成。
			去離子水系統管路釋出金屬評估。	檢測完成。		110.10	110.12 已完成。
			去離子水系統相關機械運轉節能改善(熱交換器自動清洗設備)完工運轉。	驗收完成。		110.11	因國內未有相關設備，且遭逢國內外疫情邊境管制，與以色列工程師以遠端圖說方式勘查報價完成，相關設備預計於 111 年 7 月到貨，故將延至年底執行完成。
	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	110.01-12	空壓系統相關設備維護保養。	辦理購案，簽約完成。		110.01	109.12 維護保養合約已完成簽訂。
			天車系統相關設備維護保養。	辦理購案，簽約完成。		110.01	109.12 維護保養合約已完成簽訂。
			年度維護保養工作(空壓、天車、廢氣、廢水等系統)。	完成年度維護保養。		110.12	110.12 已完成。
			系統故障是否影響儲存	影響使用率程度在		110.12	110.12 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
			環穩定度及使用率。	0.05%以內。			
	精密溫控設備擴充增設及機電設系統性能提升	110.01-12	增設機電三館變電站空調熱泵。	完成測試驗收。	110.06 購案簽約。 110.10 熱泵安裝定位及配管。 110.12 測試驗收。	110.12	因 5-7 月實施防疫管制，廠商無法到場勘查報價，故延至 110.12 完成購案簽約，預計於 111.05 完成驗收。
			機電二、三館冰水連通改為自動控制。	完成測試驗收。	110.06 招標簽約並開工。 110.11 連通管電動閥頭與冰水系統連控功能測試完成。 110.12 測試驗收。	110.12	110.12 已完成驗收。
TPS 低溫系統運轉與維護	TPS 低溫系統運維	110.01-12	TPS 低溫系統備品與耗材採購。	完成購置。	110.03 請購。 110.04 開標。 110.11 交貨。 110.12 驗收。	110.12	110.04 已完成開標作業。 110.07 完成驗收。
			年度保養液氦製造系統設備。	設備檢查保養與零件更換。		110.12	110.12 已完成。
			液氦製造系統之安全檢測。	設備安全檢查合格證核發完成。		110.12	110.12 已完成。
			年度保養工作場所安全防護系統。	設備檢查保養與零件更換完成。		110.09	110.05 完成含氧感測器更換。
			年度保養二次側冷卻水系統、電力系統。	設備檢查保養與零件更換完成。		110.12	110.12 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 液態氮填充	110.01-12	維護保養液態氮(LN2)供應系統。	設備檢查保養與零件更換完成。		110.12	110.12 已完成。
			液態氮(LN2)供應系統之安全檢測。	設備檢查合格證核發完成。		110.06	110.05 已完成定檢並取得合格証。
			維護保養工作場所安全防護系統。	設備檢查保養與零件更換完成。		110.12	110.12 已完成。
			液態氮 1,530 公噸供貨。	每週 3~4 次補充液態氮。		110.12	110.12 已完成 1,530 公噸供貨。
	TPS 液氮液氦傳輸系統運轉與維護	110.01-12	閥箱與傳輸系統維修備品與耗材採購。	完成購置。	110.03 請購 110.04 開標 110.10 交貨 110.11 驗收	110.11	改支應氣體成份分析儀採購，110.06 已完成採購作業，因商業條款協調問題導致簽約時程推延，交貨時程預計延到 111.02。
			液氦/液氮傳輸系統之安全檢測。	設備安全檢查合格證核發完成。		110.12	110.12 已完成。
			維護保養工作場所安全防護系統。	設備檢查保養與零件更換完成。		110.09	110.05 完成含氧感測器更換。
			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完成。		110.12	110.12 已完成。
	液氦液氮供應測試實驗室運作	110.01-12	實驗室設備保養與校正。	設備檢查保養與零件更換完成。	110.05 氦氣測漏儀維修保養、微塵顆粒計數器維修保養、露點計維修保養。 110.06 第一批真	110.10	110.05 完成氦氣測漏儀、微塵顆粒計數器及露點計維修保養。 110.06 完成第一批真空幫浦保養。 110.12 完成第二批真

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
					空幫浦保養。 110.10 第二批真空幫浦保養。		空幫浦保養。
			低溫系統安全設施性能測試。	完成安全閥性能測試報告及壓力感測計檢測測試報告。		110.10	110.12 完成報告。
			CUT18 液氮冷却系統製造、安裝與測試。	完成測試報告。		110.12	配合真空腔體安裝時程，已完成環內安裝作業，相關測試預計 111.01 完成。
TPS 光束線運轉與維護	X 光影像光束線設施運維	110.01-12	光束線停機運轉維護工作。	完成光束線表定的運轉維護工作。	配合中心停機時段按季執行。	每季	110.12 已完成表定運轉維護工作。
	蛋白質微結晶學設施運維	110.01-12	用戶實驗。	是否開放用戶使用。	110.01 第一期。 110.07 第二期。	110.07	110.01/07 皆如期開放使用。
			舉辦蛋白質結晶學訓練課程與技術研討會。	完成辦理。		110.10	今年教育訓練及設施推廣活動。因新冠肺炎，為防止疫情傳播，經風險評估後決定取消。
	微聚焦蛋白質結晶學	110.01-12	用戶實驗。	是否開放用戶使用。	110.01 第一期。 110.07 第二期。	110.07	因採購交貨時程修訂，開放用戶使用時間修正為第二期，已開放。
			舉辦蛋白質結晶學訓練課程與技術研討會。	完成辦理。		110.10	今年教育訓練，因新冠肺炎，為防止疫情傳播，經風險評估後決定取消。

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
	時間同調 X 光繞射設施運維	110.01-12	支援實驗用戶群次。	全年用戶群次大於 60。	每期大於 20 群次。	每期	110.12 已達成。
			論文發表數。	全年論文發表數大於 20 篇。	每期大於 10 篇。	每期	110.12 已達成發表超過 21 篇期刊論文。
	表面 X 光散射研究	110.01-12	利用 TPS 光源進行 X 光散射來研究磊晶薄膜的結構特徵以示範 X 光散射之應用。	實驗次數：5。 研究論文：1。		110.12	110.12 已達成。
			推廣 X 光散射之應用。	演講和訓練課程：1。		110.12	110.12 已達成。
	生物小角度 X 光散射設施運維	110.01-12	協助用戶完成小角度 X 光散射實驗計畫。	協助完成 50 件用戶實驗。		110.12	因 COVID-19 疫情影響，用戶取消實驗時程，因此達成 43 件。
			開發生物結購相關之新穎小角度 X 光散射技術。	完成新技術開發。		110.11	110.11 完成矽漂移探測器掃描樣品/樣品座之功能。
			光束線運轉維護。	完成運轉維護。		110.12	110.12 運轉順利。
	高解析度粉末繞射	110.01-12	實驗時程安排與協助用戶實驗，收集本實驗站發表之論文。	排定用戶時程表，收集用戶發表之論文。		每季	110.11 如期完成。
	X 光奈米繞射設施運維	110.01-12	服務用戶研究團隊。	服務用戶團隊 50 組以上。		110.12	110.12 已達成。
			用戶論文產出。	用戶論文 5 篇以上。		110.12	110.12 已發表論文 14 篇以上。
	X 光奈米探測儀設施運維	110.01-12	進行用戶實驗。	開放光束線使用。全年執行用戶計畫 25 項以上。		110.12	110.12 全年執行用戶計畫達 40 項以上。
			運用 hybrid bunch mode	每季進行 2 項以上實驗。		110.12	110.12 已達成。

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
			下的 TR-XEOL 實驗技術進行實驗。				
			運用 Bragg ptychography 技術進行實驗與數據分析。	每季進行至少 1 項實驗。		110.12	110.12 已達成。
	軟 X 光生醫斷層掃描顯微術設施運維	110.01-12	購置多層膜光學模組。	購案完成。		110.12	110.12 已完成。
			樣品冷凍篩選。	設計完成。		110.12	110.12 已完成。
	軟 X 光奈米顯微術	110.01-12	兩座軟 X 光奈米顯微設施的試車。	試車完成。		110.09	受新冠肺炎影響，部分光束線關鍵光學組件及 27A2 顯微鏡 延遲交貨，故完成時程延至 111 年。
	奈米角解析光電子能譜	110.01-12	波帶片掃描機構軟硬體測試。	取得同步輻射光聚焦光點數據。		110.11	因本年度 TPS 於 11 月 6 日停光，雖軟硬體整合於 11 月中完成，但未能取得光點數據，預計於 111 年重新出光時再取得聚焦點數據。
			樣品座低溫、馬達機構軟硬體測試。	軟硬體正常工作並取得低溫測試數據。		110.11	110.11 已完成。
			能量分析儀取得數據並完成分析軟體開發。	取得數據並可初步使用開發軟體讀取數據。		110.10	110.09 已完成。
			樣品快速置換真空腔建置	完成真空腔設計與發包。		110.07	110.07 已完成。
	共振軟 X 光散射設施運維	110.01-12	RIXS Cu L-edge 測試。	是否可以進行 RIXS 實驗。	完成第一階段 RIXS 測試。	110.08	110.08 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
			coherent scattering 測試結果。	是否可以進行 coherent scattering 實驗。	完成第一階段 coherent scattering 測試。	110.08	110.08 已完成。
			完成用戶實驗所需之光束線，實驗站軟硬體。	是否可以開放 50%用戶時間。		110.01、07	為進一步增進量測效率及實驗品質，規劃更新軟 X 光偵測器為互補式金屬氧化物半導體感光元件，並優化實驗站軟體，故延至 12 月完成。
	新穎材料之尖端軟X光能譜實驗	110.01-12	量子材料表面處理方法研發與晶體繞射。	是否可用於軟 X 光散射及吸收能譜實驗		110.04	110.06 已完成。
			LSCO, LBCO, Bi2212 等高溫超超導材料之 RIXS 能譜實驗結果。	實驗結果是否可發表於學術期刊。		110.12	110.12 已完成。
			LSCO, LBCO, Bi2212 等高溫超超導材料之奈米解析散射及吸收軟 X 光能譜結果。	實驗結果是否可發表於學術期刊。		110.12	110.12 已完成。
	固態物質光譜與散射研究	110.01-12	以硬 X 光光電子能譜研究電荷密度波與磁性材料的電子結構。	SCIE 論文發表。		110.12	110.12 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	110.01-12	TPS 光束線單光狹縫機構規格參數制訂。	完成規格參數表。		110.06	110.06 完成規格參數表。
			TPS 光束線單光狹縫機構規格參數組裝。	完成組裝及測試。		110.10	110.11 完成組裝及測試。
	實驗數據儲存分析技術研發及設備維	110.01-12	實驗數據儲存及分析中心是否正常運行。	使用者可取得儲存之數據。		110.12	因備品管理系統需雙方交互查驗，因此花

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
	護						費較多時間，將延至111.01 完成。
	光學調整機制技術研發及設備維護	110.01-12	設計光束線標準元件為絕對式光學尺版本。	完成設計出圖含 3D 模組建立。		110.12	110.12 已完成機械設計並發包採購各組件。
	光束線共通元件研發及零件庫	110.01-12	庫房上半年度備品採購。	完成上年度採購工作。		110.06	110.06 已完成上半年備品採購。
			庫房下半年度備品採購。	完成下年度採購工作。		110.12	110.12 已完成全年度備品採購。
	微奈米實驗技術研發及設備維護	110.01-12	研發 TXM 奈米級樣品平台。	完成初型製作與量測 50nm 內的 Sphere of confusion (SOC)。		110.12	因新冠疫情，致購買元件交貨期延至111.06，111.12 組裝測試完成。
	X 光偵測系統研發及設備維護	110.01-12	X 光面積 CMOS 偵測儀原型製作交貨驗收。	完成驗收符合簽約規格。		110.12	因國內疫情分流上班，致 IC 製作延後，預計延至 111.02 完成。
	診斷光束線技術研發及設備維護	110.01-12	鏡面規格制定與採購。	圖面設計完成，提出請購。		110.06	110.06 圖面設計已完成並送出請購案。
			閘閥與氣動滑台採購。	規格制定完成，提出請購。		110.06	110.06 規格設計已完成並送出請購案。
	光學量測技術研發及設備維護	110.01-12	實驗室工程招標公告。	公告後決標。		110.04	110.05 會議通過空間申請，110.10 已決標。
			實驗室工程招標驗收。	工程驗收結案		110.11	因今年國內疫情升溫三級警戒，致招標期程延遲，刻正趕工，預計 111.01 結案。

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
	微米晶體單晶繞射實驗研發	110.01-12	規劃數據儲存系統，購置 DAC Laser heating 溫控系統。	完成驗收。	第一季完成規劃第二季提出購案第四季驗收。	110.12	110.05 提出數據儲存系統購案，溫控系統購案於 110.07 提出，因疫情延遲交貨，預計於 111.05 到貨。
	高解析主動式光柵能譜儀研製	110.01-12	更新軟 X 光能譜儀的收集能譜訊號用鏡組。	提出請購，完成簽核。		11.06	110.08 完成優化及更新設計。
			整合光柵與 25 點主動式光學表面斜率調控系統。	完成組裝，可進行 LTP 量測。		110.10	110.04 已完成。
			完成 1 台超高真空內 LTP 與光柵系統整合。	完成 LTP 系統組裝，可進行光學元件量測。		110.09	110.06 已完成組裝及真空測漏。
			完成單光子微米級空間解析度偵測器原型。	完成偵測器原型組裝，並安裝於光束線上，能量出單光子訊號。		110.11	元件組裝中，因主元件多通道板驗收不合格，送回原廠改善中。
	跨機構合作與人才培育		擬定跨機構合作計畫。	完成合作計畫之規劃。		110.06	110.06 完成規劃。
			執行跨機構合作計畫。	完成計畫書規劃事項。		110.12	110.12 已完成。
分項計畫四、台澳中子設施運轉維護							
台澳中子設施運轉維護	駐澳辦公室行政業務	110.01-12	協助國內各領域研究團隊前往澳洲實驗。	20 個計畫在 ANSTO 進行實驗。		110.01、07	因受到 ANSTO3、4 月份無預警停機及長停機影響，又 ANSTO 從 06.26 關閉至 11.01。長達半年多的關閉，致使台灣在 ANSTO 其他儀器執行 14 個計畫，SIKA 執行 17 個計畫，全部採郵寄樣品方式，由

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
							駐地儀器科學家進行實驗。
	實驗設施運轉維護		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%。		110.12	110.12 已完成，妥善率為 98.86%

二、台灣光子源周邊實驗設施興建計畫

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	110.01-12	配合光束線建造，擴充輻射偵測連鎖機制，購置偵測器購置。	完成功能測試。		110.12	110.11 偵測器到貨驗收完成結案。
柔 X 光吸收光譜 (TPS 32A)	光學系統建置	110.01-12	柔光束線準直鏡與高諧波抑制鏡系統發包。	完成系統設計、估價及購案簽約。	第三季購案開標。	110.11	110.07 已決標
			柔光束線單光儀 Si 系統發包。	完成系統設計、估價及購案簽約。	第三季購案開標。	110.11	110.06 已決標
	輻射屏蔽屋建置	110.01-12	柔光束線輻射屏蔽屋發包。	完成屏蔽屋設計、估價及購案簽約。	第三季購案開標。	110.11	110.05 已決標
	前端區建置	110.01-12	前端區設計定案。	設計審查通過。		110.07	110.06 完成設計
			購置相關零組件。	交貨及測試驗收合格。		110.10	110.10 已完成
			製造高熱載吸收器元件。	交貨及測試驗收合格。		110.10	110.09 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合格。		110.12	110.12 已完成
龍光束線 (TPS 33A)	光學系統建置	110.01-12	光束線光學設計。	設計完成。		110.10	110.10 已完成
			主動式鏡面曲率調控機構設計。	設計完成。		110.12	110.10 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
	前端區建置	110.01-12	前端區設計定案。	設計審查通過。		110.07	110.07 已完成
			購置相關零組件。	交貨及測試驗收合格。		110.10	110.10 已完成
			於實驗室進行組裝及測試。	組裝完成及測試合格。		110.12	110.10 已完成
	磁鐵建置	110.01-12	滿足用戶需求的磁鐵光譜評估。	完成評估。		110.02	110.02 已完成
			磁路設計。	設計完成。		110.06	110.06 已完成
			磁塊規格書擬定。	完成擬定。		110.09	110.09 已完成
			機械設計。	設計完成。		110.10	110.12 已完成
			偏踢磁鐵製作。	完成製作並交付。		110.11	110.11 已完成
			偏踢磁鐵電源供應器交付與驗收。	完成驗收。		110.11	因疫情影響，交付時間展延至 111.01。
			磁塊請購。	完成購案簽約。		110.12	取消執行；需待 111 年進行電子束偏踢實驗，始能接續進行。
			機械結構規格書擬定	完成擬定。		110.12	取消執行；本項需待 111 年進行電子束偏踢實驗，始能接續進行。
軟 X 光吸收能譜 (TPS 35A)	光學系統建置	110.01-12	光束線光學設計。	設計審查通過。		110.04	110.04 已完成。
	前端區建置	110.01-12	前端區設計定案。	設計審查通過。		110.07	110.07 已完成
			購置相關零組件。	交貨及測試驗收合格。		110.10	110.10 已完成
			於實驗室進行組裝及測試。	組裝完成及測試合格。		110.10	110.10 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
室壓/真空光電子能譜(TPS 43A)	光學系統建置	110.01-12	鏡組主動式彎曲調整系統設計。	完成機械設計圖。		110.12	110.11 已完成
	前端區建置	110.01-12	前端區設計定案。	設計審查通過。		110.07	110.07 已完成
			購置相關零組件。	交貨及測試驗收合格。		110.10	110.10 已完成
			於實驗室進行組裝測試。	組裝完成及測試合格。		110.10	110.10 已完成
	磁鐵建置	110.01-12	磁塊規格書擬定。	完成擬定。		110.02	110.02 已完成
			磁塊請購。	完成簽約、驗收。	110.05 簽約。 110.12 交付驗收。	110.12	110.08 已決標
			機械設計。	設計完成。		110.06	110.06 已完成
			機械結構規格書擬定	完成擬定。		110.09	110.09 已完成
			機械結構請購。	完成購案簽約。		110.12	110.09 已決標
微米晶體結構解析(TPS 15A)	光學系統建置	110.01-12	鏡箱規格制定與發包。	完成規格，提出請購。		110.03	110.02 已決標
			購置單晶繞射儀。	完成規格，提出請購。		110.05	110.11 已決標
			購置快速飛秒雷射系統	完成規格，提出請購。		110.06	110.06 已決標
			購置高速砍光器。	完成規格，提出請購。		110.09	110.09 已決標
			購置實驗數據儲存系統。	完成規格，提出請購。		110.11	110.11 已決標
	磁鐵建置	110.01-12	插件磁鐵 CUT18 在中心驗收。	完成驗收。		110.01	110.01 已完成
			進行插件磁鐵 CUT18 低溫系統整合與測試。	完成整合與測試。		110.04	110.04 已完成 CUT18 低溫非液氮壓縮機冷卻系統配管作業並完成測試降溫。

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
			進行室溫下磁場量測與修正。	完成磁場量測與修正。		110.06	110.05 已完成
			進行低溫下磁場量測與修正。	完成磁場量測與修正。		110.08	110.06 已完成
			進行液態氦管路安裝。	完成安裝。		110.10	110.10 已完成
			插件磁鐵 CUT18 的安裝與試車。	完成安裝與試車。		110.12	110.12 已完成
奈米 X 光顯微術 (TPS 31A)	光學系統建置	110.01-12	購置垂直聚焦鏡。	完成簽約。		110.06	110.02 已決標
			購置水平鏡聚焦鏡/平面鏡鏡箱。	完成簽約。		110.06	110.02 已決標
			購置精密橢球聚光鏡。	完成簽約。		110.06	110.08 已決標
			購置 TXM 實驗站移動平台。	完成簽約。		110.06	110.11 已決標
			建置資料儲存系統。	完成組裝及功能測試。		110.12	110.10 已決標
			建置資料計算系統。	完成組裝及功能測試。		110.12	110.08 已決標

三、前瞻半導體臨場檢測技術建置 (前瞻基礎建設計畫/突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代計畫)

實驗設施	工作項目	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
半導體二維薄膜繞射實驗設施	實驗設施建置	光束線光學設計。	設計完成。		110.03	已完成。
		購置雙晶體單光儀。	完成決標。	110.06 成立購案。 110.08 審標。 110.11 決標。	110.11	已完成。
		購置鏡面。	完成決標。	110.06 成立購案。 110.07 審標。 110.10 決標。	110.10	已完成。
		購置鏡箱。	完成決標。	110.06 成立購案。 110.07 審標。 110.11 決標。	110.11	已完成。
	前端區建置	前端區設計定案。	設計審查通過。		110.07	已完成。
		購置安全連鎖系統所需設備及零組件(真空計、幫浦、質譜儀、真空腔等)。	交貨及測試驗收合格。		110.10	已完成。
		製造高熱載吸收器元件。	交貨及測試驗收合格。		110.10	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合格。		110.12	已完成。
半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗設施	實驗設施建置	實驗站系統規劃與設計。	完成設計報告。		110.06	已完成。

玖、110 年度出國情形說明

一、國輻中心業務推動與設施管理計畫

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)				執行現況說明*
								交通費	生活費	其他	小計	
1	設施運作管理相關業務與國際合作事宜	歐美亞		海外辦公室業務視察、參與國際加速器委員會議、與國際光源設施進行合作洽談。	依業務需求而定	7	14	360	186	38	584	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
2	RadSynch2021 (11th International Workshop on Radiation Safety at Synchrotron Radiation Sources)	美國	SLAC APS	參加會議進行口頭報告並參訪加速器。	待會議確認	9	2	90	110	25	225	(因新冠肺炎疫情影響，改為參加 IPAC'21 線上會議。) 執行人次：2 執行期間：110.05 支用經費：9,084 元
3	PCaPAC'21	捷克		論文發表	110.03	6	1	45	35	30	110	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
4	IPAC'21	巴西		論文發表	110.05	8	4	220	140	120	480	(因新冠肺炎疫情影響，改為線上會議。) 執行人次：3 執行期間：110.05 支用經費：12,478 元
5	高次模超導共振腔廠驗	日本		階段性驗收	110.07、110.10	8	2	40	60	5	105	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
6	FEL 2021	義大利		論文發表	110.08	6	1	45	35	30	110	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
7	POCPA2021	美國		參加會議	110.09	7	1	45	35	30	110	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)

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)				執行現況說明*
								交通費	生活費	其他	小計	
8	EUCAS2021	俄羅斯		論文發表	110.06	7	1	45	35	30	110	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
9	IBIC’21	韓國	DAWONSYS	論文發表	110.09	6	4	80	120	100	300	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
10	WAO2020 (延至 2021)	西班牙		研討會報告	110.10	7	1	45	35	30	110	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
11	ICALEPCS'21	中國		論文發表	110.10	7	2	40	60	40	140	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
12	MT27	日本		論文發表	110.11	6	1	20	30	30	80	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
13	CUT18 驗收	日本	SPring-8	驗收	110.01	3	2	40	50	0	90	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
14	CEC/ICMC2021	美國		論文發表	110.05	8	1	45	40	32	117	(因新冠肺炎疫情影響，改為線上會議。) 執行人次：3 執行期間：110.07 支用經費：33,212 元
15	IPAC’21	巴西		論文發表	110.05	8	4	200	160	120	480	(因新冠肺炎疫情影響，改為線上會議。) 執行人次：2 執行期間：110.05 支用經費：6,872 元
16	11th MEDSI	美國		論文發表	110.07	8	6	283	240	180	703	(因新冠肺炎疫情影響，改為線上會議。) 執行人次：1 執行期間：110.07 支用經費：0 元(自費支付)

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)				執行現況說明*
								交通費	生活費	其他	小計	
17	IBIC'21	韓國		論文發表	110.09	6	1	20	30	25	75	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
18	OLAV-VI Workshop	美國		參加「第六屆大型真空系統操作研討會」	110.10	8	1	50	40	30	120	(因新冠肺炎疫情影響，改為線上會議。) 執行人次：1 執行期間：110.10 支用經費：8,300 元
19	MT27	日本		論文發表	110.11	6	1	20	30	30	80	(因新冠肺炎疫情影響，改為線上會議。) 執行人次：1 執行期間：110.11 支用經費：13,915 元
20	XOPT 2021 國際會議	日本 橫濱		參與會議及發表論文	110.04	4	1	20	20	20	60	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
21	參訪加拿大光源 SXRMB (06B1-1)	加拿大	Canadian Light Source	光束線及實驗站研習，實地操作、經驗座談。	110.05	7	2	80	80	0	160	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
22	XAFS 2021	澳洲		參加會議	110.07	9	2	80	80	40	200	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
23	IXS2021	UK	Diamond	參加會議	110.07	7	1	40	40	20	100	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
24	11th International Conference on Mechanical Engineering Design of Synchrotron Radiation Equipment and Instrumentation	美國	ARGONNE National Lab.	張貼論文海報及了解目前同步輻射實驗站與光束線光束線等機械方面相關的發展。	110.07	7	2	80	80	40	200	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)

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)				執行現況說明*
								交通費	生活費	其他	小計	
	(MEDSI 2021)											
25	SPIE 2021 國際會議	美國 聖地牙哥		參與會議及發表論文	110.08	7	2	80	80	40	200	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
26	SRI2021 國際會議	德國	DESY	參與會議及發表論文	110.08	7	17	680	680	340	1,700	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
27	IUCr XXV Congress 2021	Czech		參加會議	110.08	12	3	120	120	60	300	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
28	林雪平大學短期課程交流暨參加全球微奈米工程會議	瑞典 義大利		1.至瑞典林雪平大學 Physics, Chemistry and Biology (IFM)學院介紹同步輻射 TPS-23 X-ray nano probe 與可應用的分析量測，進而討論之後雙方科研合作。 2.參與學術研討會。	110.09	5	1	60	30	16	106	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
29	American Physical Society Meeting	USA	Nashville Convention Center, Tennessee	Oral Presentation	110.03	7	1	40	40	25	105	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
30	SRI2021	德國	DESY	參加研討會	110.08	7	3	90	60	50	200	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
31	Pacifichem 2021	美國		參加研討會	110.12	7	1	45	40	15	100	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
32	29th International Symposium on Molecular Beams (ISMB 2021)	歐洲		參加研討會	110.06	8	1	45	40	15	100	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
33	The 8th Annual Conference of	日本大阪		參加研討會	110.05	5	1	15	20	25	60	(因應新冠肺炎疫情與邊

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)				執行現況說明*
								交通費	生活費	其他	小計	
	AnalytiX-2021											境管制，無法執行。)
34	SRI2021	德國		參加研討會	110.08	7	1	50	35	30	115	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
35	*14th International Conference on Synchrotron Radiation* Instrumentation (SRI 2021)	德國		參加研討會	110.08	9	1	50	35	30	115	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
36	14th International Conference on Synchrotron Radiation Instruments (SRI2021)	德國		研究成果展示並與專家學者交流。	110.08	8	1	50	35	30	115	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
37	14th International Conference on Synchrotron Radiation Instruments (SRI2021)	德國		研究成果展示並與專家學者交流。	110.08	8	1	50	35	30	115	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
38	SpectroNanoscopy	日本		參加國際會議	110.10	5	2	40	40	40	120	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
39	APXPS-2021 workshop	美國		參加國際會議	110.12	8	2	55	27	18	100	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
40	American Chemical Society Spring 2021 National Meeting, San Antonio, TX	美國		參加國際會議	110.03	9	1	50	35	15	100	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
41	國際紅外同步輻射紅外顯微術會議 WIRMS2021	日本		主持會議及發表論文演講。	110.09	7	1	25	35	20	80	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
42	第 59 屆日本生物物理年會	日本		參加國際會議並發表論文。	110.09	5	1	25	45	10	80	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)

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)				執行現況說明*
								交通費	生活費	其他	小計	
43	2021 International Conference on Emerging Advanced Nanomaterials	澳洲		參加會議並發表論文。	110.10	6	1	40	38	22	100	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
44	IUCR 2021	捷克 (布拉格)		參加國際會議	110.08	11	1	50	40	20	110	(因新冠肺炎疫情影響，改為線上會議。) 執行人次：9 執行期間：110.08 支用經費：201,037 元
45	SRI 2021	德國		國際會議	110.08	7	1	50	30	20	100	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
46	SRI 2021	德國		國際會議	110.08	7	1	50	40	20	110	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
47	環太平洋化學會議 Pacifichem 2021 (原定 2020/12 因疫情延後一年)	美國 夏威夷		邀請講員(此會議每 5 年召開一次)	110.12	7	1	45	35	30	110	(因新冠肺炎疫情影響，改為線上會議。) 執行人次：1 執行期間：110.12 支用經費：0 元(主辦方支付)
48	2021 MRS spring meeting & exhibit	美國		參加國際會議	110.04	10	1	35	54	21	110	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
49	**2021 MRS Fall Meeting**	美國		論文發表	110.11	8	1	45	13		58	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
50	NSRRC to ANSTO Inventory/management	Australia		Work management	110.01、03、05、07、09、11、12	5	8	320	100		420	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
51	返國述職 (Return home trips)	Taiwan			110.08	3	4	180	60		240	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)

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)				執行現況說明*
								交通費	生活費	其他	小計	
52	Neutron Promotion in Taiwan	Taiwan		Talks at universities/ Neutron cultivation/ workshops	110.03、06、10	3	4	180	60		240	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
53	AMSE2020	Austria		Invited talk	110.07	9	1	70	25	25	120	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
54	International conference on neutron scattering	Buenos Aires, Argentina		Talks, proceedings	110.07	5	2	160	140		300	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
55	SRI 2021	德國		conference	110.08	6	4	250	164		414	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
										合　計	11,092 092	**執行人次：23** **已支用：284,898 元**

*「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撙節作為防疫工作之用。

國外旅費原預算 (A)	撙節為防疫之用 (B)	可用額度(C) (C=A-B)	支用數(D)	執行率 1 (E) (E=D/A)	執行率 2 (F) (F=D/C)
11,092,000 元	10,805,707 元	286,293 元	284,898 元	2.57%	99.51%

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)				執行現況說明*
								交通費	生活費	其他	小計	
1	APXPS-2021 workshop	美國		參加國際會議。	110.12	8	1	45	25	15	85	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
2	14th International Conference on Synchrotron Radiation Instruments (SRI2021)	德國		研究成果展示並與專家學者交流。	110.08	8	1	45	25	15	85	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
3	*14th International Conference on Synchrotron Radiation* Instrumentation (SRI 2021)	德國		參加國際會議。	110.08	9	1	45	25	15	85	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
4	*SRI 2021*	德國		參加國際會議。	110.08	7	1	45	25	15	85	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
5	IUCr2021	捷克		參與大會並論文發表。	110.08	11	1	45	25	20	90	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
6	參訪 DESY - P64 光束線	德國	Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY)	參訪 DESY - P64 Advanced X-Ray Absorption Spectroscopy 光束線並與該實驗站的人員交流 qucik-scan XAFS 以及 XES 實驗站設計建造的經驗。	110.08	4	1	45	20	5	70	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
7	The 12th International Conference on Inelastic X-ray Scattering - IXS2021	英國		參加國際會議。	110.07	9	1	45	25	15	85	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
8	參加 14th International Conference on	德國		光束線設計研討發表。	110.08	5	1	45	15	10	70	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)

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)				執行現況說明*
								交通費	生活費	其他	小計	
	Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI 2021)											
9	14th International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI 2021)	德國		光束線設計研討發表。	110.08	5	1	45	15	10	70	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
10	SRI2021 國際會議	德國		參與會議及發表論文。	110.08	7	1	45	25	15	85	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
11	參訪 DLS - I24 蛋白質光束線	英國	Diamond Light Source	參訪 DLS – I24 Microfocus MX 蛋白質光束線並與該實驗站的人員交流 SSX (Serial Synchrotron Crystallography) 實驗站設計建造的經驗。	110.08	4	1	45	20	5	70	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
12	CUT18 廠測驗收	日本	Hitachi Metals, Ltd.	驗收 CUT18。	110.01	4	3	75	30	15	120	(因應新冠肺炎疫情與邊境管制，無法執行。)
										合 計	1000	**執行人次：0** **已支用：0 元**

*「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」國外旅費預算 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防疫工作之用。

國外旅費原預算 (A)	撙節為防疫之用 (B)	可用額度(C) (C=A-B)	支用數(D)	執行率 1 (E) (E=D/A)	執行率 2 (F) (F=D/C)
1,000,000 元	1,000,000 元	0 元	0 元	0.00%	0.00%

主辦會計：

董 事 長：