

財團法人國家同步輻射研究中心

中華民國115年度預算



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 115 年度

壹、概況	
一、設立依據	1
二、設立目的	1
三、組織概況	2
貳、工作計畫	
一、國輻中心業務推動與設施管理計畫	3
二、台灣光子源周邊實驗設施興建計畫	16
三、Spring-8 台灣光束線升級計畫	22
參、本年度預算概要	
一、收支營運概況	27
二、現金流量概況	27
三、淨值變動概況	28
四、政府補助預算收入認列說明.....	28
肆、前年度及上年度已過期間預算執行情形及成果概述	
一、前年度決算結果及成果概述	28
二、上年度已過期間預算執行情形	55
伍、主要表	
一、收支營運預計表	57
二、現金流量預計表	58
三、淨值變動預計表	59
陸、明細表	
一、收入明細表	61
二、成本與費用明細表	62
三、長期性營運資產明細表	66
柒、參考表	
一、資產負債預計表	71
二、員工人數彙計表	72
三、用人費用彙計表	73
四、政府機關(構)公務預算補助經費用人費及人力概況表-計畫別.....	74
五、政府機關(構)公務預算補助經費彙計表	75
六、政府機關(構)補助研究計畫明細表(預計).....	76
七、民間委託研究計畫及技術服務明細表	79

總 說 明

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 115 年度

壹、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 日三讀通過，後於同年 6 月 19 日總統華總一義字第 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 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。為達此設立目的，經由穩定運轉同步輻射加速器及其周邊實驗設施，提供全國學研界國際級頂尖實驗設施，以從事前沿科學研究而彰顯。除持續維護同步輻射設施順利運轉，發揮設施應有的功能外，亦需著重光源技術研發與先進實驗設施發展，建構更優質的光源服務平台與研發環境，以支援學研界從事科學研究與卓越追求。

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。

中華民國 115 年度



財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

貳、工作計畫

一、國輻中心業務推動與設施管理計畫

(一) 計畫重點

本中心所推動執行「國輻中心業務推動與設施管理計畫」(以下簡稱本計畫)屬基礎科學研究計畫，旨在有效運轉與優化我國先進光源設施服務平台，透過逐步發展光源實驗設施自主創新與核心技術，健全光源實驗技術網，高效運轉我國海內外光源設施，並以先進光源技術驅動多元化科學領域的跨域融合與協同發展，培育跨領域光源與科研人才，支持基礎研究自由探索與應用研究創新突破，並重點布局半導體、生物醫藥、新世代綠能與環境科學等研究領域，期激發跨領域創新突破，以回應國家社會對於以科技築底、化研為用之殷切期盼。

本中心戮力維運我國規模最大的共用科研核心設施平台—「台灣光子源(Taiwan Photon Source, TPS)」與「台灣光源(Taiwan Light Source, TLS)」，以及我國境外專屬實驗設施，包含位於日本 Super Photon ring-8 GeV (SPring-8)的兩座台灣專屬硬 X 光光束線，以及位於澳洲 Australian Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO)的冷中子三軸散射儀(SIKA Spectrometer)，透過國際級科研設施資源共享，放大我國科研實力。

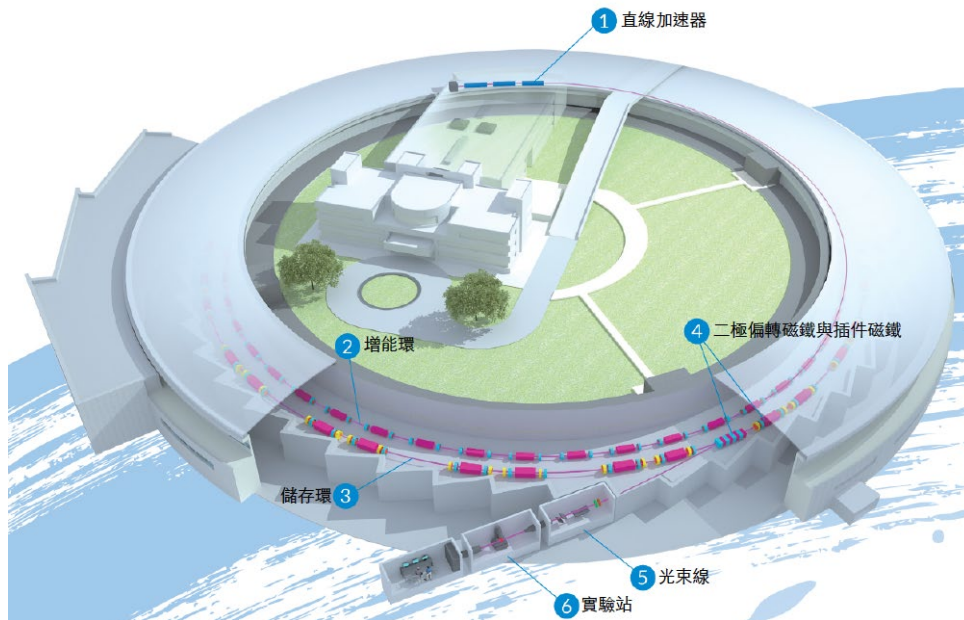
同步加速器光源設施為精密複雜的尖端科研設施，光源設施運轉架構如下圖所示，由電子槍產生電子透過直線加速器(1)注入能量加速，電子束進入增能環(2)持續透過高頻共振腔增加能量加速，電子速度接近光速。其後，電子束經由傳輸線引出能量進入儲存環(3)穩定運行，並在經過二極偏轉磁鐵或插件磁鐵(4)產生同步加速器光，再由光束線(5)將光引導至實驗站(6)以便進行實驗。同步光源之優勢在於運用先進加速器光源實驗技術可深入探究各種材料的物理化學特性、反應機制，以及在非常態或臨場環境下進行具高解析度、高靈敏度的檢測鑑定，協助解決一般實驗室無法解決的問題，已廣泛應用於物理化學、生物

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

醫藥、材料科學等基礎科學與應用研究。



光源設施運轉架構示意圖

目前全世界約有七十座實驗用同步加速器，同步加速器光源設施為大型尖端科研設施，亦是全球科研基礎建設的一環。自主建置與營運同步光源，不僅展現國家高科技研發的實力，更具備參與國際合作的高度競爭力。目前我國現有之二座同步加速器光源設施皆由國人自行設計建造，概述如下：

1. 台灣光子源(TPS)：TPS 現為全球光通量最高之中能量同步輻射光源，亦是我國規模最大的跨領域共用核心設施平台。TPS 於民國 105 年 9 月正式啟用，電子束能量為 30 億電子伏特，周長 518.4 公尺，現以 500 mA 運轉，軟 X 光及硬 X 光為其最佳的能量波段範圍，設計可容納 40 座以上的光束線，能滿足綠能、生醫與奈米科學等現階段科技與前沿科學對超高亮度光束的需求。截至 114 年已開放 18 座光束線實驗設施供用戶使用。
2. 台灣光源(TLS)：TLS 於民國 82 年 10 月正式啟用，係亞洲第一座、世界第三座完成的第三代同步加速器設施，電子束能量為 15 億電子伏特，周長 120 公尺，以 360 mA 運轉，真空紫外線及軟 X 光光

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

源為其最優的能量波段範圍。惟 TLS 已運轉三十載，經過審慎評估各面向影響，113 年 4 月董事會考量經濟效益和用戶科研需求平順移轉至 TPS，決議 TLS 以運轉到 117 年底為目標，目前仍在 TLS 運轉的光束線，將根據 TPS 光束線的開放時程擬定退場規劃，並定期於董事會提報辦理情形，以利就實際狀況進行動態修正。



國家同步輻射研究中心光源設施鳥瞰圖

依據「中華民國科學技術白皮書(112 至 115 年)」第六節、共通性策略，第一大項科研體制策略(二)深化科研體制的基礎架構之「1.善用公共科研機構，支持前瞻技術發展」、以及第三大項人才培育策略(一)「2.厚植科研能量與培育基礎科研人才，強化人才的跨領域整合」等政策指引，以及國科會 115 年度科技施政目標「(二)蓄積基礎研究量能致力創新，整合科研核心資源發揮綜效」，並呼應科技施政目標方向，本計畫著眼於促進資源共享與效益最佳化，整合光源設施服務能量，建構大型研發平台，營造先進光源研發環境，打造具國際競爭力之尖端研究設施。藉此提升科研資源整合綜效，強化基礎研究量能與跨域協作潛力，作為我國推動國家希望工程與實現永續轉型的重要後盾。

「國輻中心業務推動與設施管理計畫」據此擬訂 115 年六項工作重點如下圖所示，且計畫架構規劃為四個分項計畫，分別為：(一)行政與基礎設施運轉維護、(二)台灣光源(TLS)運轉維護、(三)台灣光子源

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

(TPS)運轉維護、(四)台澳中子設施運轉維護，以有效落實組織分工、權責管理，並聚焦執行年度工作重點。



「國輻中心業務推動與設施管理計畫」115 年度工作重點

本計畫 115 年度工作重點分述如下：

【01 優化設施運轉與服務】

為確保光源設施長期穩定運作與高效應用，中心持續強化加速器與光束線實驗設施之整體運維，透過即時參數監測與精準調校，以維持光源品質並提供友善光源設施服務平台。115 年度將透過下列二項措施，持續優化設施運轉效能與用戶服務品質：

1. 落實光源設施定常性維護：

進行加速器各子系統(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)相關設施之維護，優化子系統間的整合，以及定常性保養光束線真空、機械、水氣電和安全連鎖等四大系統，確保各類光束線最佳運作狀態，穩定提供高品質、高亮度之同步輻射光源，支援用戶進行精密且具挑戰性的實驗研究。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

2.整合共用實驗設施資源：

為因應同步光源使用需求日益多元化與專業化，推動各類 X 光實驗技術的能量整合與資源共享，強化光束線設施之功能互補性與跨用戶協作機制，提升 PEC 時段配置效率與用戶研究空間彈性，以容納更多元新興研究課題，亦有助於促進跨領域合作與高潛力課題的實驗落地，建構更友善的用戶服務平台，強化設施支援科研的整體效能。

【02 提升加速器性能與韌性】

隨著 TPS 光束線逐年增加，加速器運轉負載亦逐年攀升。為確保光源品質穩定，並強化系統效能與運轉韌性，115 年度持續以加速器系統升級與節能優化為推動主軸，聚焦下列三項措施，朝向「維持光源品質、精進光源性能、積極節能減碳，邁向綠能加速器」目標邁進：

1.加速器性能與備援機制升級：

除落實定期維護外，中長期佈局重大備援系統建置、重大設備更新與性能提升策略，以助提高光源性能、穩健度與光譜廣度。115 年度重點包含補強加速器運轉相對高風險項目，逐步推動 TPS 低溫系統與線型加速器系統運轉強健，例如：提升低溫系統冷卻穩定性、強化重大備援機制與即時修復能量等，藉以降低 TPS 加速器無預警長時停機風險。

2.自主技術關鍵研發：

為奠定光源設施永續發展基礎，積極佈局加速器自主技術發展，針對新世代光源升級所需之性能、穩定性等需求，著重於發展如：永久磁鐵技術、非線性偏踢磁鐵(NIK)技術、非蒸發式吸氣薄膜(NEG)鍍膜技術等研發項目，優先強化在磁場品質、電子束流控制、真空環境等面向的技術掌握，逐步建構我國加速器體系之關鍵技術能力，以期提升未來光源設施升級與運轉維護的自主性與韌性。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

3. 節能與資源循環利用：

為回應全球永續發展趨勢與環境保護目標，本中心持續精進能源與資源管理，例如：推動液氮灌充系統升級以節省液態氮使用；針對機電空調系統，調整冰機管路配置、優化實驗大廳之空調出/迴風口位置、運用深度學習優化空調參數調控等措施，提升整體冷卻效率並達節能之效。另規劃利用熱泵系統提高加速器廢熱回收率，以助減少空調冷卻水塔之運轉台數及蒸散之耗水量。

【03 發展設施自動化與智慧化】

自主研發是驅動技術創新的基礎，推動實驗設施邁向自動化與智慧化已成為科研設施發展與科技進步之必然趨勢。自動化可提升設施運作效率與穩定性、降低人工操作負擔；智慧化則進一步結合大數據與人工智慧(AI)等技術，賦予系統自主學習與優化分析的能力。本項工作將聚焦下列三項措施，提升實驗設施的效能與服務水準：

1. 核心系統自主研發與創新：

持續致力於開發新穎實驗技術與特殊系統的客製化能力，涵蓋 X 光光學元件及調整機制、X 光偵測系統及光學量測、微奈米尺度實驗技術、防震動機構設計及實驗數據儲存與分析設施等範疇。依據實驗站多樣化的應用需求，開發 SDD Spectrometer 電路、升級發展 EEM 水刀拋光系統，以及優化 EEM 鏡片拋光參數等，以強化實驗站支援複雜實驗參數的技術能力。

2. 推動實驗站智慧化升級：

因應光束線和實驗站發展需求，優先建立自動化與智慧化基礎，再逐步提升光束線自動化與智慧化的能力。目前已逐步針對不同實驗設施與實驗技術樣態，逐步改善無法自動化的部件，以實現半自動化或全自動化功能，並以各光束線與實驗站既有控制系統為基礎，加入自動化與智慧化的功能與服務，例如：利用先進的參數組態調校工具，以期能增進實驗效率，加快調光速度等，降低實驗站科學家負擔，

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

減輕維護所需心力。

3. 共通元件備品管理與標準化：

因應光束線運維需求，建立共通元件備品管理機制，統一採購耗材、維修替換件等標準零件，並加強光束線高價儀器與長交期備品有效管理，針對高價或長交期零組件(如樣品載台、傳動軸、控制器、滑台等)，推動互通性與單一規格標準化，降低因零件不一導致的停機風險，提升實驗設施維修效率。

【04 強化外部鏈結拓展科研】

截至 114 年，TPS 已開放 18 座光束線。為進一步發揮大型光源設施對科研發展的推動力，本中心將聚焦下列三項措施，以因應多元用戶需求，支援跨領域研究與創新應用，全面提升設施科研能量與影響力，強化對前沿科學研究的支撐：

1. 深化國內科研整合與技術應用：

充分運用國際級光源設施及其新穎實驗技術，持續深耕基礎研究與應用研究，積極開發與融合新興領域用戶群。深化與國內重要科研團隊協作，共同整合先進實驗技術，建構高效能實驗平台，以支持國內學界挑戰高難度科研議題。配合國家科技政策，強化半導體、能源、生醫等跨領域研究支援，促進多學科融合與創新，共同創造高影響性科研成果。同時，規劃辦理專業訓練、技術分享活動等，向更廣泛的學術與產業社群推廣設施資源，吸引更多科研團隊進駐，拓展科研應用範疇，擴大研究影響力。

2. 拓展國際合作與人才交流：

強化與國際加速器光源鏈結合作，拓展國際合作的廣度及深度。中心除參與國際同步輻射相關會議與活動，亦積極爭取大型國際會議主辦權，例如：已成功爭取「第 18 屆 X 光顯微術國際會議(XRM 2028)」、2027 年「第 15 屆 International Computational Accelerator

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

Physics」等會議主辦權，並持續深化與已簽署合作備忘錄之國際夥伴交流與技術互訪，不僅有助引進國際最新的加速器性能提升技術與 X 光實驗技術，並拓展我國科研能見度與國際聲譽。

3. 加值跨國光束線資源：

持續推動海外實驗平台合作，深化國際科研助力。配合日本 SPring-8 II 加速器升級，執行台灣專屬實驗設施升級計畫，與澳洲 ANSTO 合作，共同推動中子散射研究，以及與日本共同協助泰國加速器光源建造、與德國 MPI 合作軟 X 光實驗技術應用研究等，透過多邊合作，強化我國於國際光源科研體系的參與度與技術影響力。

【05 擴充產業服務量能】

本中心與半導體、能源、塑化、鋼鐵等關鍵產業的龍頭公司，已建立起長期且穩固的合作關係，並達成初期階段性目標。為進一步強化光源設施在產業應用上的支撐角色，115 年度將聚焦下列三項措施，以建構整合型服務模式，積極銜接 TLS 用戶向 TPS 移轉，並擴展高階技術應用與支援，例如：半導體非破壞檢測、精準醫療生醫檢測、固態微波源應用等，以促進產業應用動能成長：

1. 深化關鍵產業合作機制：

中心的產業服務模式，將跳脫過往使用光束線時段概念，逐漸從單純提供光源、技術、分析服務的「產品導向」轉型為「需求導向」，提供整合性服務以滿足與解決產業用戶整體需求。藉由擴展服務深度與廣度，提升與產業內部運作的契合度，同時建立「中心產業服務成果」與「產業資源投入」之間的價值連結，期在與產業互動過程，加深雙方相互的理解，中心亦能從中探索出更多的產業可能需求。

2. 轉移產業服務與優化實驗站：

因應 TLS 規劃於 117 年底退場，中心將加快輔導產業用戶轉移至 TPS，並在不影響學研使用前提下，規劃適當產業保留時段，並建

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

立 TPS 跨實驗設施整合性光源服務，善用 TPS 高亮度光源與各種先進實驗技術，提供更周全多元的整合服務方案，深化加速器與光源技術應用，以助強化台灣整體產業競爭優勢，並預期中心產業自籌收入維持成長動能。另，為活化 TLS 退場資源，TLS 07A 產業光束線部分設備(如單光儀 DCM)，未來將移轉至 TPS 12A 產業光束線加以再利用。同時，導入 AI 技術提升 TPS 12A 實驗站的智慧操作效率，進一步擴充產業服務量能。

【06 平穩銜接 TLS 用戶移轉 TPS】

考量人力資源與運維成本，中心科研與產業營運重心全數移轉 TPS，應較符經濟效益。中心董事會爰於 113 年 4 月決議，TLS 原則上以運轉至 117 年底為規劃目標，惟保留 118 年部分程度運作的彈性。為有序推動 TLS 實驗設施退場，平順銜接用戶移轉至 TPS，本項工作將聚焦於下列二項措施，確保科研不中斷與資源再利用。

1. TLS 光束線退場與用戶轉移規劃：

因 TLS 已有明確退場時程，現行維護策略逐步轉向經費摺節，並同步規劃退場相關配套措施，特別是目前用戶對 TLS 需求仍高，為儘量減少對用戶科學研究及產業應用的衝擊，將積極辦理 TPS 教育訓練、操作訓練與推廣等，以利 TLS 用戶銜接 TPS。此外，亦須加緊趕辦 TPS 光束線建置工作，並配合 TPS 光束線開放時程，逐步降載同類型 TLS 光束線服務時數，舒緩中心同時服務 TPS、TLS 設施所面臨人力不足窘境，亦促進用戶儘早銜接 TPS。

2. 設備退場與再利用規劃：

配合 TLS 光束依序退場規劃，中心須啟動評估與研擬 TLS 光束線與實驗站之解任報告，光束線拆除須搭配拆除安全報告送光束線安全委員會審查，另相關拆除設備亦配合資產管理系統，盤點貴重儀器與設備之整合與再利用，整備可回收再利用設備，以減少維護現行光束線的投資。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 115 年度

(二) 經費需求

「國輻中心業務推動與設施管理計畫」為基礎科學研究計畫，115 年度政府補助預算為 1,784,007 千元，執行期間自 115 年 1 月 1 日起至 115 年 12 月 31 日止。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	607,000	373,905	53,426	1,034,331
二、TLS 運轉維護		79,267	11,542	90,809
三、TPS 運轉維護		428,844	219,628	648,472
四、台澳中子設施運轉維護		9,955	440	10,395
合 計	607,000	891,971	285,036	1,784,007

另，在自籌收入部分，分別有「政府機關(構)科發基金補助預算收入」、「民間委辦收入」、「其他業務收入」與「業務外收入」等，說明如下：

1.政府機關(構)科發基金補助預算收入：此項主要為本中心辦理政府專題研究計畫收入。115 年度預計約 114,610 千元。

2.民間委辦收入：此項主要為本中心辦理民間委辦計畫收入及個案服務收入。115 年度預計約 25,100 千元。

3.其他業務收入：此項主要為本中心場地管理收入 6,000 千元、技術服務收入 12,900 千元、業務推廣及教育訓練收入 5,000 千元以及售電收入 7,800 千元。115 年度預計約 31,700 千元。

4.業務外收入：此項主要為本中心創立基金 5 億元之利息收入及報廢財產收入。115 年度預計約 8,150 千元。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

本中心之自籌收入除依委託計畫合約之內容執行外，自籌款之運用則依主管機關核備之「收支結餘款運用管理要點」辦理。

(三) 預期效益

本計畫 115 年度階段性任務除優先維持我國光源設施穩定運轉與優化，保持 TPS 運轉效率達 97% 以上之國際一流運轉水準外，著重於強健 TPS 加速器系統韌性，優化加速器運轉風險控管，亦推動落實節能減碳，邁入綠色加速器發展，以提供優質穩定並降低能耗之光源服務，預期 115 年度持續削減中心能源使用總量，達到「維持光源品質，精進光源品質，積極節能減碳，逐步邁向綠能加速器」階段性目標。

同時，因應 TLS 原則於 117 年底停止運轉，為加速 TLS 用戶移轉銜接 TPS，有必要擴展 TPS 實驗技術服務量能，並強化科研社群溝通參與及教育訓練，且隨著第一階段 TPS 光束線開放邁入第十年，國際光源技術發展日新月異，亦須適時更新實驗設施軟硬體、升級實驗系統及導入自動化智慧化，以減少人力密集支援、提高實驗靈活性與準確性等，提升設施效能、效率與分析能量，發揮更高資源整合綜效，讓尖端科研設施支援用戶進行高影響性研究，成為推升我國科研水平的最佳助攻手。

持續強化產業服務應用價值，階段性建構關鍵產業應用服務平台，涵蓋半導體、能源與電池、塑化纖維、金屬鋼鐵、生物醫藥與奈微米製造等領域，全面支援產業在關鍵材料研發上的實驗與技術需求，將同步輻射的尖端科學實驗能量，轉化為推動國家產業升級的實質解決方案。同時，協助合作夥伴升級研發流程、導入 TPS 實驗技術，以順利加速 TLS 產業用戶移轉銜接 TPS。

本計畫之整體績效指標及各分項計畫之績效指標如下表。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 115 年度

績效 範疇	光源設施/ 績效指標 ^{#1}		衡量標準	111 年度	112 年度	113 年度	114 年度 (目標值)	115 年度 (目標值)
科技服務	台灣光子源	服務件數	實驗計畫執件次數	563	653	765	740	735
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次	3,908	5,096	5,593	4,730	5,380
		服務時數	實驗計畫執行時數 ^{#1、2}	38,336	44,170	49,068	51,000	46,000
	台灣光源	服務件數	實驗計畫執件次數	1,165	1,068	1,065	670	650
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次 ^{#1}	8,073	8,225	7,982	4,700	4,500
		服務時數 ^{#1}	實驗計畫執行時數 ^{#1、2}	99,912	95,240	93,968	63,000	43,200
	服務用戶人數		本中心研究設施服務用戶人數	2,579	2,826	2,929	2,300	2,300
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		592	566	601	500	500
		發表於 SCIE 期刊的論文平均影響力指標		11.44	11.35	10.59	10.20	10.20
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		16	16	20	15	15
	參與人數	參與教育推廣課程及學術研討會人數		2,306	1,954	1,971	1,800	1,800

說明：

- #1. 台灣光子源(TPS)服務時數減少，係因 115 年為「台灣光子源光束線實驗設施建置計畫－第三期」最後一年，因應光束線磁鐵安裝與試車需求，以及 TPS 45A 磁鐵進行更新工程，TPS 加速器須安排較長停機時段以進行設備安裝與測試；台灣光源(TLS)服務時數減少，係因 TLS 以運轉至 117 年底為原則，故 TLS 加速器及光束線均已逐步規劃降載。
- #2. 依本中心光束線實驗設施使用收費暨管理要點，目前「台灣光子源」、「台灣光源」每一實驗時段(8 小時)推廣價分別以 12 萬元、5 萬元計費，故估算 115 年度「台灣光子源」服務時數等值價金為 6.9 億元，「台灣光源」為 2.7 億元，合計等值價金為 9.6 億元。

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	111 年度	112 年度	113 年度	114 年度 (目標值)	115 年度 (目標值)
產業應用	支援產業界研發	辦理民間委辦計畫/ 服務收入(千元)	30,574	27,354	30,231	36,500	38,000
自籌經費	本中心自籌經費	本中心公務預算補助以外之補助、委辦、服務及其他收入(千元)	192,828	194,460	188,125	218,493	179,560

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

分項計畫二：TLS運轉維護

績效範疇	績效指標	衡量標準	111 年度	112 年度	113 年度	114 年度 (目標值)	115 年度 (目標值)
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	98.9%	98.99%	99.38%	≥95%	≥95%
	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	99.9%	99.87%	99.81%	≥97%	≥97%

分項計畫三、TPS運轉維護

績效範疇	績效指標	衡量標準	111 年度	112 年度	113 年度	114 年度 (目標值)	115 年度 (目標值)
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	98.7%	98.94%	97.68%	≥97%	≥97%
	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	99.7%	99.62%	99.71%	≥97%	≥97%
	用戶運轉時數 ^{#1}	開放用戶時數(小時)	4,824	4,740	4,890	≥4,800	≥4,200

說明：

#1. 台灣光子源(TPS)加速器用戶運轉時數減少，係因 115 年為「台灣光子源光束線實驗設施建置計畫－第三期」最後一年，因應光束線磁鐵安裝與試車需求，以及 TPS 45A 磁鐵進行更新工程，TPS 加速器須安排較長停機時段以進行設備安裝與測試。

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	111 年度	112 年度	113 年度	114 年度 (目標值)	115 年度 (目標值)
用戶服務 與推廣	服務件數	於 SIKA 執行之實驗計 畫件數	23	26	13	23	23
	服務人次	使用 SIKA 之用戶人次	23	55	58	34	34
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	99.69%	98.71%	100%	≥98%	≥98%

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

二、台灣光子源周邊實驗設施興建計畫

(一) 計畫重點

「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」(以下簡稱本計畫)係依據「中華民國科學技術白皮書(112 至 115 年)」第六節、共通性策略，第一大項科研體制策略(二)深化科研體制的基礎架構之「1.善用公共科研機構，支持前瞻技術發展」；國科會 114 年度施政計畫目標二、蓄積基礎研究量能致力創新，整合科研核心資源發揮綜效之(一)穩定投入基礎研究，追求尖端學術卓越，鼓勵跨域合作及原創性研究，以及(二)優化核心設施及整合資源平台，擴大研發服務量能。本計畫主要為配合推動尖端學術研究，並強化基礎研究之深度與廣度，據以產生具突破性及高影響力的科研成果，積極規劃與建置台灣光子源光束線實驗設施，建構並維運國內一般學研機構難以獨自營運之大型儀器的科研平臺，擴大推廣產學研界應用，提升整體基礎設施能量，推動關鍵性的創新應用技術發展。以同步光源實驗技術能量，支持學者面對各種研究挑戰，發展具競爭力的自主關鍵技術，以科學創造台灣新價值。

台灣光子源(TPS)自 105 年 9 月正式啟用，其亮度相較於既有的台灣光源(TLS)高出約 10 萬倍。同時，TPS 配備超低束散度的儲存環，電子束能量達 30 億電子伏特，軟 X 光及硬 X 光為其最佳的能量波段範圍，並可容納超過 40 條光束線實驗設施，能滿足綠能、生醫、與奈米科學等現代科技與先進科學對超高亮度光束的需求。本中心規劃分三個階段建置 24 座光束線實驗設施，以充分發揮 TPS 的卓越光源特性。截至 114 年，已累計開放 18 座光束線實驗設施供用戶使用，其中第一階段、第二階段實驗設施已全數完成建置並開放使用。

本計畫主要聚焦於台灣光子源第三階段建置，除支援完成第二階段微米晶體結構解析(TPS 15A)與奈米 X 光顯微術(TPS 31A)等 2 座光束線實驗設施的建置，核心目標是依序建置規劃中的 7 座第三階段光束線實驗設施，並升級蛋白質結晶學光束線設施相關實驗站。透過強化現有光源設施在實驗技術上的關鍵缺口，打造一個擁有完整光源實

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

驗技術能力的跨域科研平台；期待未來不僅能回應我國用戶在綠能科技、半導體、奈米科學、生技醫藥與跨領域研究上的多元需求，亦將推動先進光源技術在現代科技與尖端科學中的應用。在本計畫結束後，可使台灣光子源躍升為國內規模最大、並具備跨域整合能力的實驗設施平台，助力我國在前沿研究與產業創新領域中取得領先地位。

本計畫所執行之 7 座第三階段光束線實驗設施建置及蛋白質結晶學相關光束線實驗站升級，按光束線編號序號排列說明其效能如下：

- 蛋白質微結晶學(TPS 05A & TPS 07A)

本計畫著重於優化 TPS 07A 蛋白質光束線，建立創新晶體樣本篩選平台與數據收集方法，特別針對具生醫價值但操作困難之晶體樣本進行優化，以提升蛋白質結構解析精度與改善抗體藥物分析、強化病毒晶體研究品質。可加速生技製藥產業的篩選流程，縮短新藥開發時程，提升研發效率；學術層面亦有助於理解生命機制與疾病原理，強化基礎研究動能。同時，計畫亦推動 TPS 05A 光束線自動化系統優化，提升設施使用效能。

- 小角度 X 光散射光束線(TPS 14A)

提供尖端次奈米至次微米級的軟物質材料和薄膜材料研究工具，配合自動樣品切換裝置，大幅增加光束線靈活性，可快速且大量量測涵蓋 0.2-200 奈米的薄膜能源材料和軟物質材料結構，量測效率高，並可作為國內薄膜能源研究及能源產業建立跨領域合作的橋樑設施。

- 柔 X 光吸收光譜光束線(TPS 32A)

柔 X 光光子能量範圍為 1 keV 至 8 keV，涵蓋軟、硬 X 光光束線無法量測之波段，補足 TPS 其他光束線設施中未能涵蓋的能量範圍，包括 Si (1839 eV) – Zn (9659 eV) 的 K-edge 吸收邊能量、第一和第二列過渡金屬的 L-edge 吸收邊能量、甚至鐳系元素和 5d 元

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

素的 M-edge 吸收邊能量，主要用於分析物質的局域幾何結構和未佔據態之電子結構，並進行過往無法進行的能譜分析實驗，預期可帶來全新的科學研究契機。

- 龍光束線(TPS 33A)

光子能量範圍為 100 eV 至 3000 eV，涵蓋 3d、4d 和 5d 過渡金屬元素。主要應用於即時、臨場的電化學下電子結構研究，以及高磁場下的基本磁性物理性質研究等，預期為全球最獨特的軟 X 光吸收能譜實驗設施，特別是在開發次世代綠能材料、磁性積體元件時，可在材料發展初期，即快速掌握其重要的電子結構或磁性物理特性，獲得決定性資訊以利尋找或改良新穎材料。

- 軟 X 光吸收能譜光束線(TPS 35A)

以具時間解析之光子能量快速掃描技術以及光進光出實驗技術，提供進行快速原位實驗如觸媒催化或電化學反應狀態、充放電過程中電池電極材料狀態等實驗過程之元素電子結構變化，預計在材料科學、環境科學、觸媒及能源相關等領域的研究上將會有更多的科學新發現和突破。

- X 光吸收光譜光束線(TPS 38A)

以 X 光吸收精細結構能譜為核心，輔以硬 X 光發射能譜，全面解析材料中特定元素的價態、配位化學環境及局部自旋角動量。預期此研究技術可揭示材料外顯物理與化學性質背後隱藏的基礎科學意義，進一步提升國內在學術研究上的實力，並推動產業應用的發展。

- 室壓/真空光電子能譜光束線(TPS 43A)

預期為全球最亮的軟 X 光光束線之一，真空光電子能譜術具有時間解析功能、室壓光電子能譜可精確的分析在氣固或液固反應臨

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

場操作條下的光電子動能能量變化並探討材料的電子或化學結構；此外，分析腔體最高可操作壓力可為 100 毫巴(TLS 類似設施為 10 毫巴)，可以探究更貼近真實反應環境時，表面材料的化學鍵結、元素組成的變化，將有助於能源材料與環境科學研究的開發與發展。

- 高解析 X 光光譜光束線(TPS 47A)

光子能量涵蓋過渡金屬元素吸收光譜，以高亮度(高效能)與高能量解析為光束線最大特色。在光子能量 3.2-10 keV，預計為世界上最亮且能量分辨率最高的光束線，並建置高解析吸收與光發射實驗站與高能 X 光光電子能譜實驗站，結合多樣化的臨場量測技術，為發展次世代能源材料與半導體元件之實驗檢測利器。

115 年度將持續進行第三階段光束線實驗設施建置，包含小角度 X 光散射(TPS 14A)、龍光束線(TPS 33A)、室壓/真空光電子能譜(TPS 43A)等 3 座光束線實驗設施，以及蛋白質結晶學(TPS 05A & TPS 07A)實驗站升級建造工作；此外，將加速進行已完成基本建置工作之軟 X 光吸收能譜(TPS 35A)、X 光吸收光譜(TPS 38A)、室壓/真空光電子能譜(TPS 43A)等 3 座光束線實驗設施試車整合之工作，以期盡快開放用戶使用。115 年度計畫執行重點工作如下：

- 蛋白質微結晶學(TPS 05A & TPS 07A)

完成採購設備驗收，並進行面積偵測器、繞射儀、實驗系統調整桌、樣本自動裝卸系統、樣本傳送系統及樣本冷卻系統等重要實驗站設備安裝整合工作。

- 小角度 X 光散射(TPS 14A)

1. 前端區：完成前端區安裝建置以及安全連鎖系統測試。
2. 光束線光學：完成主要光學元件如多層膜單光儀、環形聚焦鏡、光束偏折鏡及其鏡箱等系統之驗收、安裝與測試；進行光束線控

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

制回饋與安全連鎖系統規劃；完成輻射屏蔽屋建置。

3. 實驗站：完成兩大偵檢器發包採購，完成小角度 X 光散射實驗站重要設備及元件(如：大型真空腔體和偵檢器移動平台、準直桌和樣品桌、偵檢器等)進行安裝測試，用戶區數據收集和控制系統與光束線元件等系統之發包採購與整合。

- 龍光束線實驗設施(TPS 33A)

1. 前端區：特製 X 光束位置監測(XBPM)系統製造、安裝與真空系統烘烤，安全連鎖系統配置與測試。
2. 磁鐵：插件磁鐵與高磁力磁石組進行組裝、磁場量測、機電控制整合與測試，磁鐵系統整合、測試。
3. 光束線光學：光束線各光學元件、共通元件現場安裝、測試，真空抽氣、烘烤，安全系統測試。
4. 實驗站：實驗站驗收、組裝，數據擷取系統測試，實驗站功能優化。

- 室壓/真空光電子能譜實驗設施(TPS 43A)

1. 磁鐵：完成插件磁鐵試車。
2. 光束線光學：完成光束線試車。
3. 實驗站：開放真空 X 光光電子實驗站與液固近室壓 X 光光電子實驗站給用戶申請使用；氣固近室壓 X 光光電子實驗站與具有時間解析功能 X 光光電子能譜進行試車。

- 依核安會規範，每條光束線都需配置 1 組輻射偵測器，115 年輻射安全系統編列 4 組；以及於 TPS 增設離心式冰水控溫主機 1 台(半組)及其週邊機電管線與泵浦設備、空調箱 2 組、空氣壓縮機 1 組，並於機電二三館增設冰水管路連通裝置。

- 專案人力編列：為順利完成建置作業，並培育先進光源光束線實驗設施建造人才，計畫將聘用數名博士級及碩士級「定期專案人力」

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

因應。此專案人力亦將支援建造團隊辦理必要之國外廠驗、技術交流、吸收前沿實驗技術及移地研究參訪等相關任務，達到加速建置進程並提升技術能量的效益。

(二) 經費需求

「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」115 年度政府補助預算為 498,712 千元，執行期間自 115 年 1 月 1 日起至 115 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	95,380	403,332	498,712

(三) 預期效益

本計畫旨在優化國內規模最大的尖端光源技術平台—台灣光子源 (TPS) 實驗技術網絡，並據此推動第三階段光束線實驗設施的規劃與建設。在此前提之下，本計畫實施重點聚焦於設施建置完成並對外開放使用，因此初期的績效評估係以提供實驗技術服務及新增開放的光束線設施數量為主。隨著設施正式對用戶開放，這些光束線成果將與台灣光子源其他光束線相輔相成，實現更大的綜效。最終，台灣光子源將成為一擁有完善光源實驗技術之科研平臺，預期將促成基礎科學研究突破、產業應用拓展、跨領域合作，以及國際間的跨機構交流與協作，創造豐碩的研究與應用成果。

台灣光子源的三階段建置周邊實驗設施，均由本中心的國內科學家獨立研發與設計。在建置過程中，無形中促進我國高階技術與科技人才的培育，為國內科技發展奠定了堅實基礎。此外，所有光束線實驗設施的規劃與建置均緊跟現代科技發展步伐，並參考全球先進光源技術趨勢進行設計。因此，無論是實驗功能還是技術規格，皆能與國際先

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

進光源設施媲美，展現出卓越的競爭力與科技水準。以第三階段頃於 114 年啟動建置工作的小角度 X 光散射(TPS 14A)為例，其規劃提供尖端奈米至次微米級的軟物質材料和薄膜材料研究工具，除可同時進行雙偵檢器 SAXS/WAXS 的測量方式，並以非破壞性研究微結構或微粒大小與型態的技術，可應用於各種非結晶性及結晶性材料的開發，例如：生醫奈米材料、能源材料、有機與無機材料、高分子材料等。此外，另規劃提供自動化樣品載台置換，預期將大幅提升此光束線的靈活性，可為我國學術界與產業界提升研究和開發速度，TPS 14A 將因此成為國際領先的研究平台之一，為推動能源與材料科學的前沿探索、實現突破性應用提供重要支撐。因此，隨著未來本計畫第三階段光束線實驗設施的全面建置與開放，期望台灣光子源能成為一個技術更加完整的光源實驗平台，為所有用戶提供進行各種挑戰性研究的機會，能以多元化技術角度探索並突破科學瓶頸，同時預期將引領我國基礎科學與產業應用邁向台灣科學的下一個嶄新篇章。

三、SPRing-8 台灣光束線升級計畫

(一) 計畫重點

為推動我國先進光源科技之發展與技術自主能力，本中心除設計建造運維兩座國內同步輻射加速器—台灣光子源(TPS)與台灣光源(TLS)及其光束線實驗設施外，亦參與澳洲、日本等海外實驗設施之建置及運維。透過跨國跨域大型實驗設施所串連而成的先進光源技術網絡與資源整合服務平台，使用戶得以多角度發展尖端實驗方法，持續拓展基礎科學與前瞻應用未知領域的探索。此一策略不僅回應「中華民國科學技術白皮書(112 至 115 年)」中「深耕基礎科學、布局以社會需求為導向的技術研發」之目標，也具體呼應國科會「深化國際科技合作、建構科研合作平台」之重點施政方向，藉由鏈結國際頂尖科研能量，建構跨國先進光源研究平台，對於我國在綠能科技、次世代半導體等關鍵領域的學研競爭力與技術自主性的強化，有極佳的助益。

日本 Super Photon Ring-8GeV (SPRing-8)為全球最具代表性的高能

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

X 光同步輻射設施之一。我國是唯一與日本合作，在該設施中建置專屬光束線的國家，雙方已累積超過 20 年的合作基礎。雖然台灣光束線多年來持續運作並提供科研服務，但隨著實驗技術快速演進與研究需求提升，現有設備面臨升級挑戰，亟需更新以維持實驗效能與國際競爭力。另 SPring-8 預計於 116 年第 3 季啟動為期約 1.5 年的加速器升級作業，升級後預期在 10 keV 波段的亮度將提升超過 20 倍，屆時將成為全球最亮的高能 X 光光源。因光源性質與操作規格全面升級，現有我國 2 座專屬光束線需要同步進行設施升級與技術轉換，以適應新光源參數及操作條件。

本中心據此推動「SPring-8 台灣光束線升級計畫」(以下簡稱本計畫)，鏈結日本 SPring-8 光源與相關研究單位，進行台灣光束線實驗設施升級擴充作業。整體升級作業完成後，預期不僅可顯著提升實驗效率與數據品質，亦將新導入尖端高能 X 光實驗技術，拓展高能 X 光實驗技術領域之科技服務，優化與提升我國尖端研究核心設施與技術整合服務平台。本計畫亦將有效補強 TPS 在中能 X 光波段之外的高能量段不足，建構具備跨能量互補性之光源技術網絡，強化我國同步輻射科技自主性，並支援我國在綠能、半導體、材料科學等尖端科研領域之跨域創新研究。

為將 SPring-8 台灣光束線實驗技術競爭力提至世界一流，並延續與 TPS 光束線之關鍵互補特性，以及持續台日技術合作交流，本計畫係以現行之 SPring-8 台灣光束線為核心，進行關鍵升級，並開發導入新穎高能 X 光實驗技術，將高能 X 光科研競爭力推升至世界一流，並因應未來第二代 SPring-8 加速器將成為全世界最亮的高能 X 光實驗設施，進行光束線及實驗設施升級，建置具下列功能之光束線：X 光繞射(XRD)、高能 X 光全散射技術(Total X-ray Scattering, PDF)、X 光吸收譜功能(包含 X 光吸收光譜 XAS，具高時間解析(毫微秒)功能之能量色散式延伸 X 光吸收譜 D-XAS、以及高能量解析度螢光探測式 X 光吸收譜 HERFD-XAS)、投影式 X 光顯微術(PXM)、高能同調 X 光影像技術(CDI)、X 光拉曼散射(XRS)等多元實驗技術之實驗站，透過空間解析(微奈米級)及時間解析(毫微秒級)等優勢，發展關鍵實驗技

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

術，提供產學研界進行綠能材料、新穎量子材料、奈米觸媒、次世代半導體等前瞻科研與產業應用領域，預期將吸引更多潛在用戶投入，開展尖端科學研究與應用，強化先進光源技術人才培育，並延續深化台日多年合作能量。

本計畫規劃於 112 年至 115 年以四年期進行 SPring-8 台灣光束線實驗設施 SP12B 及 SP12XU 升級建置作業，相關效能說明如下：

- SP12B (偏轉磁鐵光束線)

將規劃提升現有實驗技術，如高螢光偵測率/穿透能散式 X 光吸收譜(XAS/D-XAS)、塊材 X 光繞射(XRD)、投影式 X 光顯微術(PXM)，並開發導入高能 X 光全散射技術(Total X-ray Scattering, PDF)。藉由第二代 SPring-8 加速器於高能 X 光波段之高亮度優勢，本光束線亦將附加時間解析功能，能在非破壞、非高真空環境下，動態觀測材料於實際操作環境中的結構變化，涵蓋電子態、原子結構及形貌紋理等層次，將特別適用於含重元素(例：3d-5d 過渡金屬)之尖端半導體、奈米觸媒與綠能材料的機制研究與組成分析。

- SP12XU (插件磁鐵光束線)

將開發與導入具高能解析與發射能譜能力的進階實驗技術，包含高能量解析螢光探測式 X 光吸收光譜(HERFD-XAS)、X 光拉曼散射(XRS)，並導入新穎的高能同調 X 光影像技術(CDI)。其優勢在於能顯著提升元素分辨率、過渡金屬(3d-5d)價態鑑別率，並更準確解析實驗中特徵峰之細微變化。其中非高真空環境之 HERFD-XAS 能以更高解析度觀察物質在臨場環境下之精細電子結構，而 XRS 則能夠透過拉曼散射觀察如碳、鎂、鈹等輕元素之吸收譜。不但能更精準分析含重元素之次世代半導體及綠能材料外，更提供上述材料對輕元素摻雜之電子結構鑑定。開發導入 CDI 新穎實驗技術，可提升 2 維空間解析力至優於 5 奈米，

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

且有更佳的穿透力，有助於量測高空間解析之新穎半導體材料電子結構。

綜上所述，SPring-8 光源的優勢在於較高同調性及在於高能量($E \geq 10$ keV)波段較高的亮度與強度，因此極適宜有高同調性和高能量需求的實驗技術。藉由高能高亮度優勢，有效增加穿透深度，在更趨近實際條件下進行量測，故能與現行 TPS 之中能量 X 光波段，建構更加完整的實驗技術網。因此，升級後之 2 座台灣光束線關鍵光學元件，將受惠於高能 X 光具備的高穿透性，對於關鍵樣品進行非破壞性量測，並穿透足夠深度，且能提供較佳訊噪比等特性，實現在 TPS 難以進行的實驗。例如建置於 SP12B 的投影式 X 光顯微術(PXM)較 TPS 31A 的 PXM 技術更加適合針對較厚或含重元素成分之材料進行量測；或以 SP12B 高能量光源，可穿透鈕扣電池外殼以檢測其內部結構的影像。

115 年度主要工作為完成現行 SPring-8 兩座光束線實驗設施 SP12B 及 SP12XU 各類型實驗站基本建置，以及光束線元件升級。115 年度本計畫執行重點如下：

－ SP12B (偏轉磁鐵光束線)：

1. 完成穿透能散式 X 光吸收(D-XAS)、投影式 X 光顯微術(PXM)、高能 X 光全散射技術(PDF)實驗站升級基本建置作業。
2. 完成光學元件升級及連鎖系統升級基本建置作業。

－ SP12XU (插件磁鐵光束線)：

1. 完成高能量解析度螢光探測式 X 光吸收譜(HERFD-XAS)、X 光拉曼散射(XRS)及新穎高能同調 X 光影像技術(CDI)實驗站升級基本建置作業。
2. 完成光學元件升級及連鎖系統升級基本建置作業。
3. 進行插件磁鐵及前端區系統升級採購作業。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 115 年度

(二) 經費需求

「SPring-8 台灣光束線升級計畫」115 年度政府補助預算為 107,800 千元，執行期間自 115 年 1 月 1 日起至 115 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
SPring-8 台灣光束線升級計畫	0	13,000	94,800	107,800

(三) 預期效益

SPring-8 台灣專屬光束線為我國深度參與國際大型科研設施營運與建置的重要合作實例，也體現我國在同步輻射 X 光實驗技術的國際布局與技術實力。本計畫於 112 年至 115 年執行期程內預計完成現有 SPring-8 光源下，各類型實驗站基本升級建置以及光束線元件升級。並配合日方規劃時程及規格，於 115 年進行插件磁鐵與前端區之採購。後續亦將配合日方於 116 年第三季 SPring-8 停光啟動光源升級作業，預計於 118 年完成第二代 SPring-8 光源升級後，台灣光束線即可完成升級建置作業。賡續搭配第二代 SPring-8 加速器試車開放期程同步進行光束線試車，待試車完成後開放用戶使用。在此過程中，雙方技術團隊在實驗儀器、磁鐵系統、高階加速器組件與真空技術等面向展開密集協作，除有助於我方逐步提升關鍵技術自主性，更深化兩國在前瞻科研與尖端儀器技術領域的戰略合作夥伴關係。

科研議題探索方面，SPring-8 台灣光束線升級後將可在 10 keV 以上波段提供更高解析與靈敏度的量測能力，對於綠能材料、觸媒催化劑、半導體元件中重元素的微觀結構與電子態分析具有顯著優勢，亦是全球近年能源永續以及先進製造浪潮下之重點研發趨勢。此一高能 X 光波段能力的強化，將與國內 TPS 光源的中能量技術相輝映，構築更加完備且具國際競爭力的光源實驗技術網絡。國際鏈結方面，隨台灣用戶赴日實驗頻率提升，與 SPring-8 及日本各大研究機構的學術與

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

技術交流也將同步深化，不僅有助於台灣研究能量向國際接軌，也為我國科研人員與年輕學子提供國際合作與實作歷練的平台。藉由長期培育與技術交流累積，未來可望推動更加豐富的雙向交流模式，促進台灣用戶有效運用 SPring-8 資源，同時吸引日本研究社群來台使用 TPS，擴大我國先進光源科技之國際影響力，實踐台日科研資源互惠共榮的合作格局。

參、本年度預算概要

一、收支營運概況

- (一) 本年度業務收入 24 億 2,576 萬 3 千元，較上年度預算數 23 億 5,722 萬 8 千元，增加 6,853 萬 5 千元，約 2.91%，主要係政府機關(構)公務補助預算收入增加 1 億 746 萬 8 千元、專題計畫補助收入減少 1,023 萬 3 千元、民間委辦計畫服務收入減少 510 萬元、其他業務收入減少 2,360 萬元所致。
- (二) 本年度業務外收入 815 萬元，與上年度預算數持平。
- (三) 本年度業務成本與費用 25 億 4,942 萬 5 千元，較上年度預算數 24 億 7,843 萬 9 千元，增加 7,098 萬 6 千元，約 2.86%，主要係政府機關(構)公務補助預算費用之材料及用品費、業務費增加所致。
- (四) 以上總收支相抵後，發生短絀 1 億 1,551 萬 2 千元，較上年度預算短絀數 1 億 1,306 萬 1 千元，增加 245 萬 1 千元，約 2.17%，主要係業務成本與費用增加所致。(註 1)

二、現金流量概況

- (一) 業務活動之淨現金流入 36 萬 9 千元。
- (二) 投資活動之淨現金流出 7 億 7,516 萬 8 千元，主要係增置長期性營運資產。
- (三) 籌資活動之淨現金流入 7 億 8,316 萬 8 千元，主要係遞延受贈收入增加。
- (四) 現金及約當現金之淨增 836 萬 9 千元，係期末現金 3 億 9,175 萬 4 千元，較期初現金 3 億 8,338 萬 5 千元增加之數。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

三、淨值變動概況

本年度期初淨值 42 億 3,081 萬 7 千元，減少本年度短絀 1 億 1,551 萬 2 千元，期末淨值為 41 億 1,530 萬 5 千元。

四、政府補助公務預算收入認列說明：

政府補助經費合計 23 億 9,051 萬 9 千元，除資本門經費係認列遞延受贈收入 7 億 8,316 萬 8 千元，另增列本年度配合提列折舊及攤銷數等，並將遞延受贈收入轉列政府補助收入 6 億 4,700 萬 2 千元(註 2)，115 年度預計認列政府補助公務預算收入為 22 億 5,435 萬 3 千元。

(註 1)財團法人法通過前依行政院 99 年 3 月 2 日院授主孝一字第 0990001090 號函規定，本中心自 99 年度起將政府捐助(贈)之財產，屬於供永續經營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，該等財產所產生之折舊數致 99 年度起轉為短絀。

(註 2)參照一般公認會計原則，將政府補助經費所購置非屬供永續經營或擴充基本營運能量之資產，於取得時認列為「遞延受贈收入」，再依折舊性資產每期提列之折舊費用，分期認列收入。

肆、前年度及上年度已過期間預算執行情形及成果概述

一、前年度決算結果及成果概述

(一)決算結果

- 1.業務收入決算數 21 億 5,586 萬 3 千元，較預算數 22 億 2,955 萬 9 千元，減少 7,369 萬 6 千元，約 3.31%，主要係部分預算保留至下年度執行等因素，公務預算補助認列收入較預期減少所致。
- 2.業務外收入決算數 1,053 萬 8 千元，較預算數 615 萬元，增加 438 萬 8 千元，約 71.35%，主要係升息及處分財產報廢收入增加所致。
- 3.業務成本與費用決算數 22 億 7,377 萬 4 千元，較預算數 23 億 5,276 萬 8 千元，減少 7,899 萬 4 千元，約 3.36%，主要係材料及用品費、業務費較預期減少所致。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

- 4.以上總收支相抵後，發生短絀 1 億 737 萬 3 千元，較預算數 1 億 1,705 萬 9 千元，減少 968 萬 6 千元，約 8.27%，主要係業務成本與費用減少所致。

(二)計畫執行成果概述

• 科技預算部分

國家同步輻射研究中心(以下簡稱本中心)所運維之大型實驗設施，除位於新竹科學園區內的台灣光子源(TPS)與台灣光源(TLS)，另有位於日本 SPring-8 及澳洲 ANSTO 之台灣專屬境外實驗設施。除既有之實驗設施，本中心持續執行「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」與「SPring-8 台灣光束線升級計畫」，佈建並擴充多元光束線實驗設施與服務能量，且持續調校優化與升級 TPS 加速器技術，保持先進光源運轉性能，確保中心用戶的科研競爭力。

國家社會對於以科技築底、化研為用的高度期許，本中心具有之新穎實驗技術及高靈敏度檢測技術、優化數據收集與處理策略、不斷提升光源實驗設施之性能，以及整合多元光源實驗設施資源等多項優勢，鏈結 X 光實驗技術，近年積極推動跨領域合作研究，例如與學研界聯手進行新穎半導體材料研究，以二維材料為關鍵組成要素，藉此探索並掌握該材料及異質結構的嶄新物理特性，期為下世代半導體與光電等創新應用領域帶來突破性的全新視角。於精準醫療方面，與國內醫學中心合作，以同步輻射實驗技術為基礎，研發快速精準的早期癌症檢測技術，提升臨床診斷的準確性與治療果效。

30 年來本中心 TLS 累計有近 20 萬用戶人次進行實驗，以及將近 7,000 篇研究論文的傲人成績，TLS 的發展亦記錄本中心歷年來同仁努力的心血。惟 TLS 面臨加速器老化，許多電子元件和關鍵組件已經停產，運維壓力日益沉重。經過審慎評估各面向的影響，中心提出 TLS 退場方案，於 113 年 4 月董事會考量經濟效益和用戶科研需求平順移轉至 TPS，決議 TLS 以運轉到 117 年底為目標，若有需要 118 年可部分運轉。未來，除少數 TPS 無

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

法支援的實驗技術，目前仍在 TLS 運轉的 21 條光束線，將根據 TPS 光束線的開放時程提出退場規劃。

在產業應用方面，本中心獨特研究設施與實驗技術，提供了廠商在一般實驗室所無法掌握的資訊，展現在協助業界突破技術瓶頸，使關鍵產業技術再升級。相關服務量能持續應用於半導體、鋰電池、奈米材料、高值纖維、氫能冶鐵、精準醫療等民生經濟相關領域。

113 年截至 12 月底 TPS 及 TLS 運轉效率均逾預期目標，維持高水平穩定運轉，113 年光源設施共計提供服務時數 143,036 小時，提供用戶執行實驗計畫 1,830 件，承接產業委託合作計畫 17 件，其中，用戶產出 SCIE 論文 601 篇，論文平均影響力 10.59；此外，TPS 光束線實驗設施以及位於日本 SPring-8 之台灣光束線，均按規劃進度建置與試車中，其中柔 X 光吸收光譜光束線(TPS 32A)設施於 5 月取得使用執照，經試車調教優化，於 113 年下半年正式開放用戶使用。以下謹就本中心所執行之「國輻中心業務推動與設施管理計畫」、「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」、「SPring-8 台灣光束線升級計畫」之分支計畫於 113 年之執行成果概述如下：

1. 國輻中心業務推動與設施管理計畫

「國輻中心業務推動與設施管理計畫」依據國家科學技術發展計畫(民國 110 年至 113 年)之「目標二：完善科研體系，布局前瞻科技」項下「子目標 2.厚實基礎研究能量」之「策略一、超前部署重點特色領域」與「策略二、跨域整合挑戰重大課題」，為因應未來社會需求布局優勢強項，優化與升級尖端研究核心設施及技術整合服務平台，營造先進光源設施研發環境，提供優質光源與服務，以支援尖端基礎研究與技術應用，培育新一代同步輻射科學與技術人才，執行各項相關行動措施與工作項目，摘錄 113 年各重點成果如下：

(1) 科研服務與研究亮點

113 年截至 12 月底 TPS 有 18 座光束線、TLS 有 21 座光束線，以及

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

2 座位於日本 SPring-8 的台灣專屬光束線開放用戶使用，提供服務時數共計 143,036 小時(其中服務國內用戶佔比 89%、服務國外用戶佔比 11%，詳附錄三)，光源執行實驗計畫共 1,830 件，實驗參與人次為 13,575，用戶發表於國際知名期刊 SCIE 論文計 601 篇(註：論文統計截至 113 年 12 月 31 日)，約近半為國際合作論文，論文平均影響力指標高達 10.59。本中心用戶運用光源設施所發表之成果，高影響力論文(論文 I.F. $\geq$ PRL I.F., 即 IF $\geq$ 8.1)佔比逐年穩定成長，113 年為 58.24%，相較 109 年 37.2%，研究成果品質大幅攀升，且本中心的 3 位資深用戶入選為 2024 年度「全球高被引學者」(台灣共有 12 位研究人員上榜)，研究成果在催化反應、先進材料、生醫等領域有亮麗突破。近年本中心積極推動跨領域合作，深度鏈結 X 光實驗技術與應用研究領域專家學者，以期透過攜手挑戰科研難題，能共創高品質科研成果。

113 年利用本中心光源設施及境外實驗設施科學研究成果亮點諸如：
(研究亮點發表 SCIE 論文期刊封面/封底如圖一)

- 由本中心、清華大學物理系及美國羅格斯大學(Rutgers University)所組成的跨國研究團隊，利用 TPS 41A 光束線進行驗證，發現了第一個無淨磁矩卻具有強旋光性的新型磁性材料，此研究工作打破了傳統對磁性材料的認知，重要研究成果發表於《先進材料》(Advanced Materials)期刊，並獲選為當期期刊封底文章。此研究係由中心研究人員主導，結合同仁在實驗方面的豐富經驗，以及清華大學物理系團隊理論計算的專業，共同完成此一重要發現；
- 本中心用戶中研院生化所徐尚德研究員，結合低溫電子顯微鏡及小角度 X 光散射(TPS 13A)等技術，對跨國合作團隊所開發之醣蛋白 3D 立體模型演算法提供了關鍵實驗之驗證，將有助於分析醣分子在蛋白質表面的空間分布、屏蔽效應，以及預測醣分子對生物功能與蛋白質結構的影響，成果發表於頂尖期刊《細胞》(Cell)。此研究運用 TPS 13A 的廣角 X 光散射儀器，成功取得關鍵數據，對研究中的分子動力學模擬預測，提供了必要且具說服力的實驗驗證；
- 本中心用戶中研院基因體中心陳韻如博士，利用小角度 X 光散射技

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

術結合分子動力學模擬，驗證特定長度的甘胺酸-精胺酸二胜肽具有破壞細胞膜及細胞毒性，與漸凍症及額顳葉失智症的成因有密切關聯，為這兩種疾病的治療帶來曙光，成果榮登《科學前沿》(Science Advances)期刊。此研究使用 TPS 13A 的廣角 X 光散射儀器，成功取得獨特的關鍵數據，並結合中心研究人員所開發的數據分析方法與提供的關鍵性結構模型，有效支撐研究中各項生化實驗的結果。同時，中心人員亦協助部分論文撰寫與答辯，建構重要的機制論述架構。

- 本中心與台大、國衛院合組研究團隊，利用 TPS 24A1 SXT 實驗技術，針對兩種特殊結構的有機金屬框架多孔材料進行分析，量測到其中一種以「鈐」為金屬中心的材料(Hf -PEB)，可被老鼠的纖維母細胞攝入細胞內，此材料在生醫應用上有作為藥物攜帶或 X 光治療的敏化材料之潛力。該研究成果發表於《材料化學期刊 B》(Journal of Material Chemistry B)，並獲選為期刊封面。SXT 實驗技術可於低溫下無需重金屬染色，即可快速量測原生細胞的三維立體影像。中心研究人員共同參與此研究，協助冷凍細胞的製備與影像量測，並透過三維影像判讀確認該材料已進入細胞內，順利完成實驗目標；
- 本中心用戶研究團隊藉由掃描穿隧顯微術、同步輻射近室壓光電子能譜術等實驗技術結合理論計算，驗證一種新型二維材料(PtTe_2)在催化反應中能顯著提高甲醇分解反應概率超過 90%，對能源轉型和化學工業應用極具意義，成果發表於《自然通訊》(Nature Communications)。此研究主要使用 TLS 09A2 同步輻射光電子能譜術，成功釐清相關的催化機制，並進一步於 TLS 24A 近室壓 X 光光電子能譜實驗站進行驗證，確認未來的應用潛力。在研究過程中，中心研究人員與用戶團隊密切合作，參與實驗結果討論與實驗設計優化，使得數據品質與研究成果達到最佳呈現；
- 本中心用戶研究團隊在低維材料碲化銅(CuTe)中，發現一系列新穎物理現象—電荷密度波(CDW)態，以及 CDW 在不同溫度範圍下的特性。團隊利用溫度的精準調控，以及整合各類最先進實驗(含使用 TPS09A)與理論技術，驗證不同維度的 CDW 態，找出嶄新的規律和

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

結構，成果發表於《自然通訊》(Nature Communications)。該材料的應用潛力，如電子元件、熱電或光電能量轉換器、高速低耗的新型記憶體、低溫超導電磁馬達或磁浮列車、壓力或溫度傳感器等。電荷密度波 (CDW) 態起源於晶體在不同溫度範圍下的結構改變，進而導致電子結構行為的變化。此研究在中心研究人員的專業指導下，運用優異的角解析光電子能譜實驗設施，成功量測並捕捉這些行為變化的關鍵數據，並協助完成前揭數據分析與論文撰寫，確認低維材料碲化銅(CuTe)中所呈現的嶄新規律與結構；

- 本中心、台大與日本跨國團隊探索共軛高分子結構對於小分子摻雜的高分子/奈米碳管複合材料熱電性能的影響，團隊利用 TPS 25A 同調 X 光散射光譜技術進行材料分析，發現在 n 型小分子摻雜的複合材料具有最佳的熱電性能，由於此複合材料適合用來製備穿戴式熱電裝置，且可利用人體體表的餘熱進行發電，具有相當高的產業應用價值，此成果發表於頂尖期刊《Small》，並獲選為當期封面。此研究運用 TPS 25A 的掠角入射廣角 X 光散射 (GIWAXS) 技術，分析高分子/奈米碳管複合材料薄膜的微結構變化，進而揭示材料性能與結構之間的關聯。GIWAXS 在研究中扮演重要角色，GIWAXS 在研究中扮演關鍵角色，所提供的微結構資訊對於理解熱電行為、優化小分子摻雜條件及進一步進行材料設計，具有決定性的參考價值；
- 生醫跨領域合作方面，完成近紅外光治療組小鼠黑色素細胞腫瘤切片的蠟吸附動力學(已取得專利)紅外光譜影像的擷取，成功獲得 5 mm × 5 mm 的大面積高精度紅外光譜影像，能精確呈現腫瘤組織切片中異常醣體的空間分布特徵。相關成果充分展現了蠟吸附動力學紅外光譜技術在臨床癌症病理分析中的應用潛力，特別是在腫瘤邊界的精準識別和微觀結構的深入解析方面。此跨領域研究，本中心研究人員自主開發蠟吸附動力學技術與影像分析應用軟體，並升級大面積影像擷取系統，協助用戶提升分子層級病理分析的精度。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 115 年度



圖一、研究亮點發表 SCIE 論文期刊封面/封底

(2)光源實驗設施運維與發展

A. 台灣光源(TLS)運維與發展

持續維持 TLS 加速器穩定運轉，進行包括電源、射束動力、高頻、儀控、磁鐵、真空、精密機械等各子系統及光源相關設施之維護，優化子系統間的整合，以提供國內外光源用戶連續長時間且高品質的加速器光源。113 截至 12 月底 TLS 運轉效率(加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比)為 99.38%，99.81%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)維持在優於 0.2%的狀態，達預計水準。

於全年表訂長停機期間順利完成 TLS 加速器、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分例行維修、保養與檢查，加速器及光束線檢測出之性能異常部分皆已順利完成故障排除。TLS 低溫系統由於設備零件眾多與管線長等因素，致系統內之氦氣總量計算不易，經長期研究測試，透過已上線 Archive viewer 紀錄，取得誤差可在 30 m³ 以下之良好結果，可找出洩漏點區域，研究減少氦氣洩漏方法，節省氦氣

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

使用；另，TLS 低溫系統 2 顆前級渦輪機已完成驗收，緩解重要備品設施維修和庫存備件壓力。

爰 TLS 加速器運轉已逾 30 年，設備逐年老化，運維壓力日益沉重，針對 TLS 未來規劃，業經科學技術諮詢委員會(SAC)建議、TLS 未來規劃諮詢委員會、用戶年會社群一系列溝通與討論，考量人力資源與運維成本，科研與產業營運重心全數移轉 TPS，應較符經濟效益。本中心於 113 年 4 月董事會報告，決議 TLS 以運轉到 117 年底為目標，若有需要 118 年可部分運轉，中心刻正研擬規劃 TLS 逐步退場時程，以兼顧平穩銜接用戶、儘量減少對用戶科學研究及產業應用的衝擊。TLS 退場規劃定期於董事會提報辦理情形，以利就實際狀況動態修正規劃。

B. 台灣光子源(TPS)運維與發展

113 截至 12 月底 TPS 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 97.68%，99.71%用戶可使用的時段中，儲存電流穩定度指標($\Delta I_b/I_b$ ，儲存電流強度變化值比例)維持在 2 %以下，達到預計的水準，開放用戶使用時數為 4,890 小時，113 年 TPS 已開放 18 座光束線實驗設施供用戶使用，共計提供 TPS 光束線實驗設施服務時數 49,068 小時，執行實驗計畫 765 件次。

本中心持續精進光源品質與新世代光源技術發展，成功完成超導高頻共振腔模組的速調管與固態放大器的混合功率合併測試，驗證 TPS 高頻系統穩定性與可靠性，以滿足插件磁鐵安裝後對高頻功率的性能要求，以及成功運行 uniform filling pattern 模式，Top-up 運轉模式可行性評估進展順利，預計未來可提供實驗站在研發新的實驗技術與平台有更多元的選項。另，為提升線型加速器韌性與強健度，逐步建立 Turnkey 系統的自主改裝能力，已建立自行設計與研製調變器脈衝形成網路之能力，透過此研發技術的建立，更可有效率調整 Turnkey 系統。目前此技術已應用於 TLS LINAC Klystron 系統，以及 THz FEL Pulse High Power RF 系統開發工作。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

同時，新世代 TPS 升級仍需長期的技術積累與工藝突破，中心刻正積極推動相關準備工作，引進國際權威資源，聘請全球頂尖加速器專家擔任顧問，例如協助中心團隊掌握最新的磁格設計理念，確保技術研發與國際同步接軌。

在光束線實驗設施功能提升方面，持續建立實驗設施實驗站自動化系統，針對客製化需求以及每種實驗技術的獨特操作流程與儀器要求，對於不同 X 光實驗技術，量身訂製，目前 TPS 已有多座光束線可達到自動上樣進行實驗。同時，持續開發新穎實驗技術，諸如：順利開發應用於 TPS 32A 之原位固-液介面電化學反應量測裝置，分別整合拉曼光譜和 GC-MS 技術到 in-situ XAS，實現對催化劑反應過程中結構和組成的即時監測和分析，此項裝置特別適用於尖端能源材料議題的開發和探索；完成 PDF(Pair Distribution Function)實驗技術發展，可盡量避開 X 光螢光的干擾，從而獲取正確的全散射訊號，展望對於材料摻混行為、催化反應位點結構等實驗有所助益。

C. 輻射安全管理

順利完成 TLS、TPS 加速器光束線與 THz 設施 113 年輻射監測系統與輻射安全系統停機檢修作業與開機前檢測作業；恪遵政府環安衛相關規定，完成 113 年度人員劑量監測年報、被動式輻射環境監測資料統整以及生物安全、動物照護等資料統計，並依法規時限函報主管機關申請或備查；順利通過 TAF 熱發光劑量計(全身劑量計)之延展認證，以及核安會「人員輻射劑量評定機構認可證」之期滿換發。

D. 台澳中子設施運轉維護

持續運轉維護我國在澳洲的中子設施「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。由於澳洲 ANSTO 規劃 OPAL 反應爐於 113 年 3 月至 9 月長停

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

機，進行冷中子源升級與歲休，同時 SIKA 於長停機期間完成高難度的單色晶體雙聚焦維修工作，穩定維持 SIKA 運轉性能。113 年 SIKA 執行之實驗計畫件數為 13 件、使用 SIKA 之用戶人次為 58，SIKA 運轉效率(SIKA 實驗站運轉時間與預定時間之比)為 100 %。

(3) 強化節能技術，邁向低碳未來

本中心多年自主推動節能減碳之成效備受肯定，於 113 年 5 月受邀至美國舉辦之粒子加速器國際研討會(IPAC 2024)演講，對各國同行分享節能經驗。113 年中心有效節能、創能成果諸如：成功優化中心機電三館冰機系統，搭配人工智慧演算法，找出系統最佳運轉參數，逐步提高系統冰機群與冷卻水塔之運轉效率，提高節能效果，以及透過多項節能措施，中心 113 年用電度數較 108 基準年同期減少 604.7 萬度，約削減 4,078 公噸之排碳量；此外，中心自 106 年起陸續於多棟建築物屋頂建置共約 1.2 百萬瓦太陽光電發電系統，截至 113 年 12 月底估計累計產生超過 1093.0 萬度之再生能源電能，換算減少超過 5,782.2 公噸之二氧化碳排放，並藉由屋頂光電板遮陰效果減少建築蓄熱及降低空調能耗，達成創能與節能減碳之成效。

(4) 科普推廣活動

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，同時也努力為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，積極舉辦相關科普活動。例如：

- 與國立中央大學生醫科學與工程學系、太空科學與工程學系、太空科學與科技研究中心協同辦理高中生太空生醫國際營隊，其中於 3 月 9 日帶領高中生參觀中心觀摩晶體繞射實驗與成果。
- 「科學月刊」於 113 年 6 月號月刊以特別專欄詳細介紹了同步加速器光源的原理與應用，以及本中心台灣光源、台灣光子源的誕生、成長與茁壯歷程，期望透過科普刊物，讓科學向下扎根。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

- 本中心於 113 年 10 月 6 日舉辦 TPS Open House 科普活動，吸引 350 位親子蒞臨同樂，活動設有 10 站科學小站，由「光科學家」帶領民眾藉由「台灣光子源」的神奇之光如何去探索世間萬物，小至奈米結構、大至建築鋼構，一窺「光」在日常生活中所扮演的重要角色。
- 本中心共同參與 113 年 10 月 17-19 日 2024 台灣創新技術博覽會-未來科技館工作，提出十件重要技術參展，展現中心在科學突破和產業發展的科研潛力。

(5) 人才培育與用戶拓展

在人才培育與用戶拓展方面，本中心持續與中央、清華、台灣科技大學等國內大學合辦光源課程，並規劃多項訓練課程與研討會議，113 年順利舉辦 13 場次同步輻射技術教育訓練課程，計培訓 480 人數，以培育優秀的人才致力同步輻射研究。本中心持續積極於各科學學會年會中，舉辦同步輻射應用論壇與嶄新技術開發工作坊，擴展同步輻射用戶群，並至國內大專院校推廣同步輻射技術。諸如：中心應台灣物理年會邀請，於 3 月初參與美國物理學會 2024 March Meeting，於「Taiwan Night」活動宣傳中心，推廣重點新增求才求職，希能吸引海外同步輻射相關領域專業人才；於 3 月參與 2024 年化學年會、5 月參與第二十八屆台灣生物物理學會年會、11 月參與中子科學學會年會等，推廣同步輻射實驗解析與驗證之技術應用於各科研領域研究。同時，中心加強與科研社群溝通，說明先進光源現有實驗技術的領域量能，以強化科研社群參與與分享交流，充分發揮 TPS 的建置目標及優勢。例如：成立 X 光放射能譜研究群(XES Interest Group)，此為一相對新穎實驗技術，透過於 4 月舉辦硬 X 光發射能譜技術論壇，邀請外部用戶參與，相互溝通以達用戶群研究資源共享與交流。

(6) 國際合作與交流共享

本中心積極推動國際合作、加強多邊鏈結，鏈結全球知名光源機構夥伴資源與能量，擴大新興領域議題或跨領域之發展需求，交流下世代同步輻射光源技術與先導實驗所欲探討的科研議題，整合國際研究單

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

位之核心技術與設施，以求推動前瞻科技，立基我國核心光源優勢領域。另，本中心成為 TESLA Technology Collaboration Board (TTC-CB) 會員，TTC 組織目的是推進超導高頻 (SRF) 加速器的研發以及相關加速器研究，中心係台灣唯一科研機構獲得邀請參加成為會員。

113 年中心於 4 月成功舉辦國際會議亞洲加速器與感測器論壇 (AFAD 2024 Workshop)，與會人數共近 170 名，分享亞洲各光源設施在加速器相關技術開發及其應用領域的合作，以及掌握粒子加速器與偵測器未來發展的新動向；11 月順利舉辦第 19 屆國際小角度散射會議 (XIX International Small-Angle Scattering Conference, SAS2024)，與會人數共近 500 名來自全球各地的與會者，交流內容涵括小角散射技術的最新進展及該技術在各個科學領域的廣泛應用。同時，中心主動爭取到大型國際會展主辦權，例如：主辦全球加速器領域最具規模的第 16 屆國際粒子加速器會議 (IPAC 2025)，以及第 18 屆 X 光顯微術國際會議 (XRM 2028)，透過舉辦重要國際會議提高中心在全球光源設施、國際學會與學術社群之能見度與活躍程度。

(7) 產業應用推廣與服務

本中心為國家級科研設施，其強項在於運用先進加速器光源實驗技術對各種材料的物理化學特性、反應機制的研究以及在非常態或臨場環境下進行具高解析度、高靈敏度的檢測鑑定，協助解決一般實驗室無法解決的問題。在產業應用方面，中心主要核心能力係運用先進光源及新穎實驗分析技術，從基礎材料端協助產業解決關鍵技術瓶頸問題。113 年參加中華民國科技管理學會第二十六屆科技管理獎甄選，以「加速器光源設施產業應用服務平台與推動」專題，榮獲「學研團隊獎」，多年產業應用推廣績效備受肯定。113 年承接半導體、鋰電池、高值塑膠纖維、材料等領域之產業委託合作計畫共計 17 件。其中幾項產業應用推廣與服務亮點諸如：

- 與美國五大科技公司之一，建立批次委託分析服務關係，進行虛擬實境等穿戴裝置用之先進材料微結構分析。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

- 中心、成大及中鋼共同執行國科會前瞻技術產學合作計畫，建造運用於同步輻射 X 光分析技術的臨場氫氣高溫爐(如圖二)，瞭解高爐煉鐵製程中，氫氣還原鐵礦的機制、原理與效率，成功建立以氫代碳技術並達到減碳目標。目前臨場氫氣高溫爐已完成建造，並成功從測試樣品取得高品質繞射圖譜數據，相關研發成果已獲台灣專利，國外專利亦正同步申請中。
- 持續執行第十期台積電委託研究計畫「同步光源虛擬實驗室」，另與台積電簽訂新研究合作計畫，運用高能 X 光光電子發射能譜(HAXPES)先進技術進行半導體元件檢測分析，將 TPS 關鍵科技設施運用於強化永續性國家尖端技術發展。
- 本中心受國內知名生技製藥公司委託，針對其開發具生技醫療應用的新酵素進行結構與功能探討，了解其對抗體的切醣與轉醣的作用機制，幫助生技公司在專利與商業布局建立更明確的目標。
- 與清華大學 BioApp 生物科技產學研聯盟共同參加 113 年舉辦之亞洲生物科技展，成功推廣同步輻射相關實驗分析技術暨產品在生物醫學領域之應用，並獲得多家企業的回饋並洽簽相關合作。
- 應日本 SPring-8 邀請，本中心共同參與泰國新建第四代同步輻射光源 SPS-II 的建設；泰國光源機構(Synchrotron Light Research Institute, SLRI)以「泰國新光源 SPS-II 建造技術諮詢服務」方案委託中心，提供泰國技術諮詢與人員訓練，為我國同步輻射步輻射光源科技輸出國際與建立科技外交的重要成果。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 115 年度



圖二、本中心採用獨家技術打造的臨場氫氣高溫爐

2. 台灣光子源周邊實驗設施興建計畫

113 年度主要為持續進行第三階段包含龍光束線(TPS 33A)、軟 X 光吸收能譜(TPS 35A)、X 光吸收光譜(TPS 38A)、室壓/真空光電子能譜(TPS 43A)以及高解析 X 光光譜(TPS 47A)等 5 座光束線實驗設施建置工作。另外，柔 X 光吸收光譜光束線(TPS 32A)設施業於 112 年完成基本建置工作，於 113 年進行整合試車優化工作，順利取得使用執照，並於 113 年下半年正式開放用戶使用。此外，開放至今已發表 13 篇 SCIE 論文，其中更有 3 篇榮登學術期刊封面，成果豐碩。

113 年度各光束線均按規劃進度建置或進行試車作業，進一步說明如後。TPS 32A 自 113 年開始展開試車作業，試車優化進度順利，業於 5 月取得核安會使用執照，試車期間即已邀請超過 10 組用戶試用，並於下半年正式開放 30%供 PEC 用戶申請使用。此外，亦開發多項原位量測設備與自動化系統技術，提供用戶便捷且精良的實驗體驗。TPS 33A 前端區完成真空子系統建置以及後續安裝進儲存環之前置作業；磁鐵部分完成永久磁石收貨與查驗工作，以及 1160 顆磁石組裝在磁石

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

夾治具上之作業；光束線負責鏡箱六軸精密調整機構鏡面調整的重要零件—無背隙導螺桿，已研發製造完成，並經測試合格。TPS 35A 磁鐵部分已完成磁石組裝作，以及 EPU66s 磁場量測與優化工作，並完成機械安裝前的準備工作；光束線部分重要光學元件已完成到貨驗收，另輻射屏蔽屋基礎主體已建置完成，預計於 114 年第二季完成水氣電工程。TPS 38A 已完成前端區建造；輻射屏蔽屋已完成全線建造與驗收，光束線與實驗站部分重大元件已陸續到貨安裝驗收，目前順利依規劃進度進行中。TPS 43A 磁鐵部分已順利完成磁場量測與優化作業；光束線完成輻射屏蔽屋水氣電工程，重要購案如分光儀 PGM 真空腔已完成到貨驗收，致動器元件已到貨進行組裝中；APXPS 實驗站所規劃採購之周邊元件皆已完成到貨驗收，UHVXPS 主實驗站所需各項關鍵重大元件購案亦皆完成驗收或決標。TPS 47A 前端區已於第三季進行真空烘烤，達到超真空狀態並完成前端區真空系統建造，並完成前端區安全連鎖系統及軸控系統測試；磁鐵機構已運抵中心，並經各項檢驗符合規範要求；光束線部分完成雙多層膜/雙晶體單光儀安裝驗收，完成輻射屏蔽屋建造。

3. SPring-8 台灣光束線升級計畫

本計畫於 112 年啟動，槓桿日本 SPring-8 研究能量 (全球最亮高能 X 光光源)，進行我國位於日本 SPring-8 的 2 座台灣光束線(SP12B 以及 SP12XU)之升級作業，並延續深化台日多年的合作鏈結。113 年持續進行日本 SPring-8 台灣光束線升級作業，完成高螢光偵測率 X 光吸收光譜(XAS)及 X 光繞射(XRD)實驗站升級設備，如光學承載桌、偵測器載台之組裝及整合測試等；新開發技術如高能同調 X 光影像技術(CDI)及高能 X 光全散射技術(PDF)，完成初步設置並成功攫取資料，後續將隨光學元件升級以及加速器升級，持續調校優化。另有數項升級元件購案已完成設計規劃與採購作業，如新型電化學工作站、光譜儀機構及元件、SP12B 光學鏡及鏡箱系統等，將於 114 年陸續安裝測試。

本中心 113 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 20 億 2,763 萬 5 千元。113 年度截至 12 月 31 日之收支明細資

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

料請詳下表一，國輻中心業務推動與設施管理計畫及其各分項之 113 全年進度與全年預期績效對照如表二至表六，以及 113 年度 TLS、TPS 開放之各光束線使用人次及發表 SCIE 論文數如表七。

表一、113 年度截至 12 月 31 日之收支明細表

(單位：元)

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		1,433,756,000	1,333,050,026	1,330,463,707	2,334,235	1,332,797,942	252,084	99.98%
資本門-國庫撥款	國庫撥款	593,879,000	694,584,974	617,124,029	77,451,717	694,575,746	9,228	100.00%
	收支轉帳							
資本門小計		593,879,000	694,584,974	617,124,029	77,451,717	694,575,746	9,228	100.00%
經資併計		2,027,635,000	2,027,635,000	1,947,587,736	79,785,952	2,027,373,688	261,312	99.99%

表二、國輻中心業務推動與設施管理計畫全年度預期績效對照

績效範疇	光源設施/ 績效指標		衡量標準	113 年度 (目標值)	113 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	780	1,065
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次	5,450	7,982
		服務時數	實驗計畫執行時數	73,000	93,968
	台灣光子源	服務件數	實驗計畫執件次數	720	765
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次	4,550	5,593
		服務時數	實驗計畫執行時數	49,000	49,068
	服務用戶人數		本中心研究設施服務用戶人數	2,330	2,929

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 115 年度

績效範疇	光源設施/ 績效指標	衡量標準	113 年度 (目標值)	113 年度 實際達成值
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	500	601
		發表於 SCIE 期刊的論文平均影響力指標	10.20	10.59
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	15	20
	參與人數	參與教育推廣課程及學術研討會人數	1,800	1,971

說明：依本中心光束線實驗設施使用收費暨管理要點，目前「台灣光子源」、「台灣光源」每一實驗時段(8 小時)推廣價分別以 120 千元、50 千元計費，113 全年度「台灣光子源」為 736,020 千元、「台灣光源」服務時數等值價金為 587,300 千元、113 全年合計等值價金為 1,323,320 千元。

表三、「分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護」全年度預期績效對照

績效範疇	光源設施/ 績效指標	衡量標準	113 年度 (目標值)	113 年度 實際達成值
產業應用	支援產業界研發	辦理民間委辦計畫/服務收入(千元)	35,000	30,231
自籌經費	本中心自籌經費	本中心公務預算補助以外之補助、委辦、服務及其他收入(千元)	187,136	188,125

說明：113 年原訂產業自籌經費目標為 35,000 千元，實際達成值為 30,231 千元，113 年民間委辦計畫/服務收入未能達到預期目標，係因部分重大計畫在第 4 季下旬始完成合約簽訂開始執行，由於計畫經費需執行後方能反映在績效指標上，因此無法及時於 113 年度呈現。113 年民間委辦計畫/服務收入實際達成值雖未達到預期年度目標值，但相較於 112 年達成值 27,354 千元，成長幅度達 10.5%。

表四、「分項計畫二、TLS 運轉維護」全年度預期績效對照

績效範疇	績效指標	衡量標準	113 年度 (目標值)	113 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	>95%	99.38%
	電子束穩定度	光束強度變化值比例($\Delta I_0/I_0$) $\leq 0.2\%$ 之時段佔用戶可用時間之百分比	>97%	99.81%

說明：「光源品質」之預估值係由加速器運轉人員依加速器實際運轉情形及其專業計算估列。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 115 年度

表五、「分項計畫三、台灣光子源(TPS)運轉維護」全年度預期績效對照

績效範疇	績效指標	衡量標準	113 年度 (目標值)	113 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%	97.68%
	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%	99.71%
	用戶運轉時數	開放用戶時數(小時)	≥4,800	4,890

說明：「光源品質」之預估值係由加速器運轉人員依加速器實際運轉情形及其專業計算估列。

表六、「分項計畫四、台澳中子設施運轉維護」全年度預期績效對照

績效範疇	績效指標	衡量標準	113 年度 (目標值)	113 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	16	13
	服務人次	使用 SIKA 之用戶人次	24	58
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%	100%

說明：澳洲 ANSTO 的 OPAL 反應爐於 113 年 3 月至 9 月長停機，進行冷中子源升級與歲休，故 113 年度計畫實驗計畫件數減少，未達預期目標。

表七、113 年度 TLS、TPS 開放之各光束線使用人次及發表 SCIE 論文數

群組	光束線 編號	光束線名稱	內部 P.I.數	外部 P.I.數	人數	人次	發表 SCIE 論文數 ^(註1)
TLS							
1	01A1	SWLS - White X-ray (PRT 75%)	0	4	20	100	1
2	01B1	SWLS - X-ray Microscopy (PRT 75%)	3	24	152	424	4
3	01C1	SWLS - EXAFS	3	28	251	353	33
	01C2	SWLS - X-ray Powder Diffraction	7	29	239	431	14
4	03A1	BM - (HF-CGM) Gas Phase/Photoluminescence	1	6	63	201	6
5	05B1	EPU - Soft X-ray Chemistry	1	0	3	37	1
	05B2	EPU - PEEM	0	0	0	0	1
6	07A1	IASW - X-ray Scattering	7	0	84	627	8
7	08A1	BM - (L-SGM) XPS, UPS	2	2	25	62	0

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 115 年度

群組	光束線 編號	光束線名稱	內部 P.I.數	外部 P.I.數	人數	人次	發表 SCIE 論文數 ^(註1)
8	08B1	BM - AGM	2	5	43	89	2
9	09A1	U50 - SPEM	1	9	77	139	4
	09A2	U50 - Spectroscopy	1	9	85	137	2
10	11A1	BM - (Dragon) MCD, XAS (PRT 75%)	3	10	138	208	21
11	13A1	SW60 - X-ray Scattering	8	25	212	515	13
	13B1	SW60 - Protein Crystallography	0	0	0	0	5
12	13B2	Beamline of Interdisciplinary Energy Researchs	5	19	154	272	0
	13C1	SW60-Protein Crystallography	0	0	0	0	2
13	14A1	BM - IR Microscopy	2	31	136	474	3
14	15A1	Biopharmaceuticals Protein Crystallography	0	37	130	258	14
15	16A1	BM - Tender X-ray Absorption, Diffraction	3	25	239	440	11
16	17A1	W200 - X-ray Powder Diffraction	1	29	130	150	9
17	17B1	W200 - X-ray Scattering	2	25	202	420	12
18	17C1	W200 - EXAFS	6	46	388	682	46
19	20A1	BM - (H-SGM) XAS	6	32	247	434	25
20	21A1	U90 - (White Light) Chemical Dynamics (PRT 75%)	1	0	2	18	2
	21A2	U90 - (White Light) Photochemistry	1	1	12	28	1
	21B1	U90 - (CGM) Angle-Resolved UPS	3	6	51	141	7
	21B2	U90 - Gas Phase	1	5	34	103	2
21	23A1	IASW - Small/Wide Angle X-ray Scattering	4	44	368	766	36
22	24A1	BM - (WR-SGM) XPS, UPS	7	27	207	473	23
1	SP12B1	BM - Materials X-ray Study	1	16	99	131	19
	SP12B2	BM - Protein X-ray Crystallography	0	0	0	0	0
2	SP12U1	U32 - Inelastic X-ray Scattering	7	14	106	155	14
TPS							
1	02A1	Brain Imaging	0	1	3	5	0
2	05A1	Protein Microcrystallography	1	34	188	574	14
3	07A1	Micro-focus Protein Crystallography	1	38	201	574	8
4	09A1	Temporally Coherent X-ray Diffraction	7	21	138	325	9
	09A2	Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy (HAXPES) for Semiconductor	0	1	6	6	0
5	13A1	Biological Small-angle X-ray Scattering	6	48	319	828	25

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 115 年度

群組	光束線 編號	光束線名稱	內部 P.I.數	外部 P.I.數	人數	人次	發表 SCIE 論文數 ^(註1)
6	15A1	Micro-crystal X-ray Diffraction	0	0	24	34	0
7	19A1	High-resolution Powder X-ray Diffraction	3	34	328	628	30
8	21A1	X-ray Nanodiffraction	4	28	167	325	13
9	23A1	X-ray Nanoprobe	4	21	122	251	18
10	24A1	Soft X-ray tomography	3	19	77	263	2
11	25A1	Microbeam X-ray Scattering	3	25	204	516	28
	25A2	Coherent Diffraction Imaging	1	2	9	15	0
12	27A1	Scanning Transmission X-ray Microscopy (STXM)	0	3	19	19	1
13	31A1	Projection X-ray Microscopy	3	32	222	332	2
14	32A1	Tender X-ray Absorption Spectroscopy	1	8	66	80	10
15	39A1	Nanometer Angle-resolved Photoemission Spectroscopy	0	5	20	35	0
16	41A1	Soft X-ray Scattering	0	3	75	101	3
17	44A1	Quick-scanning X-ray Absorption Spectroscopy	5	40	331	542	90
18	45A1	MPI Submicron Soft X-ray Spectroscopy End-station	1	5	52	108	7
	45A2	TKU Soft X-ray Emission Spectroscopy End-station	0	4	29	32	0

備註：

1. 光束線論文統計數以第一條光束線產出論文數為主。
2. TLS 17A1 於 113 年 7 月正式退場，停止開放用戶使用。
3. TLS 13B1、13C1 為以前年度已正式退場光束線，因科研成果發表遞延，故 113 年仍有以該 2 座光束線為主之論文發表。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

• 特別預算部分

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

為因應「前瞻基礎建設特別條例」所定前瞻基礎建設之數位建設中推動主軸之一的「建設下世代科研與智慧學習環境」，及行政院「數位國家創新經濟發展方案(2017-2025 年)」，國家科學及技術委員會(以下簡稱國科會)整合所屬自然處及國家級實驗室(財團法人國家實驗研究院台灣儀器科技研究中心、財團法人國家同步輻射研究中心)的產學服務能量，提出「突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代計畫」(110-114 年)，發展可臨場檢測、即時監測的核心設施與共用平臺，以支援半導體檢測及故障分析之研究、研發創新關鍵技術，及培育高階人才。

據上，「突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代計畫」(執行期間 110~114 年)，執行分工分別為：

- 前瞻半導體製程臨場檢測設備研發 (由財團法人國家實驗研究院台灣儀器科技研究中心執行)
- 建立前瞻材料物性化性功能高解析技術(由國科會自然處執行)
- 前瞻半導體臨場檢測技術建置(由財團法人國家同步輻射研究中心(以下簡稱本中心)執行)

三方執行機構除獨立執行外亦相互協助，共同進行研發環境升級，建置尖端科學儀器與實驗設施服務平臺、開發自研自製檢測設備與核心技術。其中 EUV 製程關鍵材料組件缺陷分析技術與設備發展所使用之 EUV 光源即來自本中心同步輻射光源作為前期驗證，儀科中心與本中心技術可為相互互補。另，由自然處補助之相關計畫在時間解析之 EUV 項目與儀科中心共同合作，在能譜技術方面則與本中心合作研發建置。執行機構間相互合作，研發有利各界發展次世代半導體製程檢測關鍵技術，建立我國半導體產業的自主創新科技實力。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 115 年度

(1) 經費執行情形

「突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代」計畫執行期間為 110.01.01~114.08.31，全程計畫經費為 645,000 千元，110、111 年度預算各為 167,500 千元，112、113 年度預算各為 113,000 千元，由國家科學及技術委員會自然科學及永續研究發展處、財團法人國家實驗研究院台灣儀器科技研究中心，及本中心共同執行。

本中心負責執行「前瞻半導體臨場檢測技術建置」(以下簡稱本計畫)，110、111 年度預算各為 74,500 千元，112、113 年度預算各為 50,446 千元。所需人力由本中心分支計畫「國輻中心業務推動與設施管理計畫」支援。截至 113 年底之收支明細資料詳如下表。

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

結餘數原因說明：主要係購案標餘款結餘數。

補助項目	預算數 (112、113 年合計) A	已補助金額 B	執行狀況			結餘數 F=B-E	執行率 (E/B)
			實支數 C	暫付數 D	支用數 E=C+D		
經常門-國庫撥款	8,000,000	8,000,000	7,999,478	0	7,999,478	522	99.99%
資本門- 國庫撥款	國庫撥款	92,892,000	92,892,000	0	92,892,000	0	100.00%
	收支轉帳				0	0	
資本門小計	92,892,000	92,892,000	92,892,000	0	92,892,000	0	100.00%
經費併計	100,892,000	100,892,000	100,891,478	0	100,891,478	522	100.00%

結餘數原因說明：主要係撙節支出之結餘款。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

(2) 年度目標達成情形

本計畫全程目標係利用本中心台灣光子源加速器所具之高準直度、高亮度、高空間/時間解析度、同調性光源等特色，且硬 X 光靈敏度可準確量測到小於 1 奈米厚度的薄膜訊號，及高穿透深度的能量，針對半導體產業需求建置：(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)，及(2)半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗站，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，以最精細、敏銳且溫和的光眼(相較於電子顯微鏡的高能電子束)，精準從奈米元件的區塊中檢測出原子級的缺陷、電子傳遞特性，也能進行大區塊的結構及缺陷搜尋掃描。

本(113)年度預計完成半導體二維薄膜檢測技術實驗站系統整合與試車，及完成半導體臨場高階 X 光電子能譜技術尖端精準標靶式 X 光探測技術開發及進行調校，並邀請外部用戶參與實驗測試，搭配同步輻射光源可以 24 小時全天候開放給國內用戶使用。截至 113 年底，計畫執行進度及成果敘述如下：

A. 半導體二維薄膜繞射光束線實驗設施(含光束線及實驗站)

設施功能說明：利用高光通量、高準直性、能量可調 X 光，透過特別優化偵檢器系統，針對半導體及光學元件最重要的薄膜樣品，可準確的選取半導體表面各區域進行量測分析，及薄膜樣品選區(mapping)繞射實驗；也適合於模擬半導體製程中如退火條件與半導體材料的相變化效應及缺陷的影響，及以極低掠角的方式進行超薄薄膜的 X 光繞射技術研究。可快速有效、準確地進行薄膜、塊材及粉末樣品的晶體結構及成分分析。

I. 半導體二維薄膜繞射光束線實驗設施(含光束線及實驗站)

(a) 半導體二維薄膜繞射光束線試車前置作業 (圖三)，包括：

- 完成準直鏡與聚焦鏡檢測，並安裝進鏡箱及其精密定位。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

- 完成光束線共通元件及鏡箱之真空烘烤及真空度測試。
- 完成馬達精度與精度重複性測試。
- 完成半導體薄膜二維繞射光束線之組裝測試。

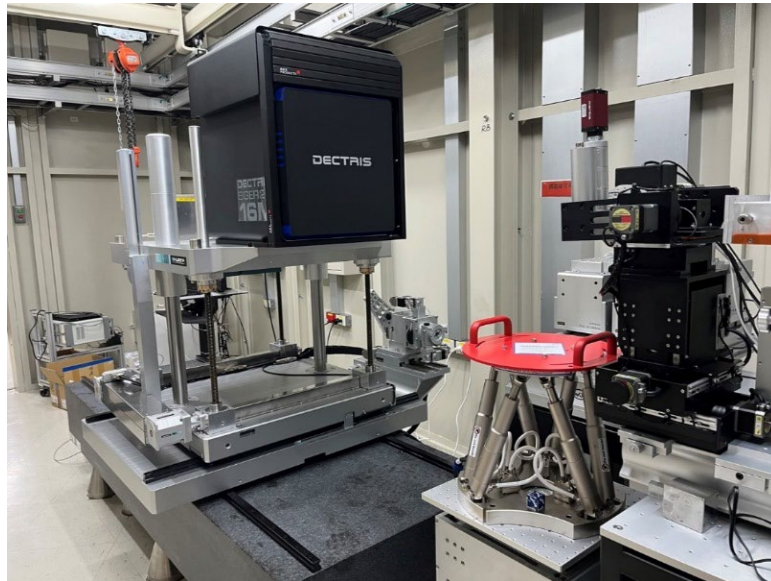
(b) 完成半導體二維薄膜繞射實驗站建置 (圖四、五)，包括：

- 完成環境臨場設備(含高溫熱風槍、液態氮氣製冷系統、多功能臨場環境設備等)，及馬達控制系統之架設與功能測試。
- 完成實驗站數據處理與儲存系統，及控制系統(含控制電腦伺服器、控制軟體)之建置，與軟硬體連接測試。
- 完成實驗站偵檢器桌、樣品控制桌、X 光控制系統及面板保護裝置之安裝定位。
- 實驗設施之雙晶體單光儀因其中一馬達精度重複性有問題，未能順利完成廠測及如期交貨。為加速解決問題，每週持續與廠商積極聯繫討論、交換意見及追蹤交貨進度，目前雙晶體單光儀已完成廠測，並於 113 年 12 月運抵國輻中心。惟因台灣光子源 (TPS) 自 113 年 12 月下旬起至 114 年 2 月下旬為加速器長停機維修時段，無法提供光源。預計 114 年 2 月下旬復機後即可進行光束線及實驗站整體試車及對光。

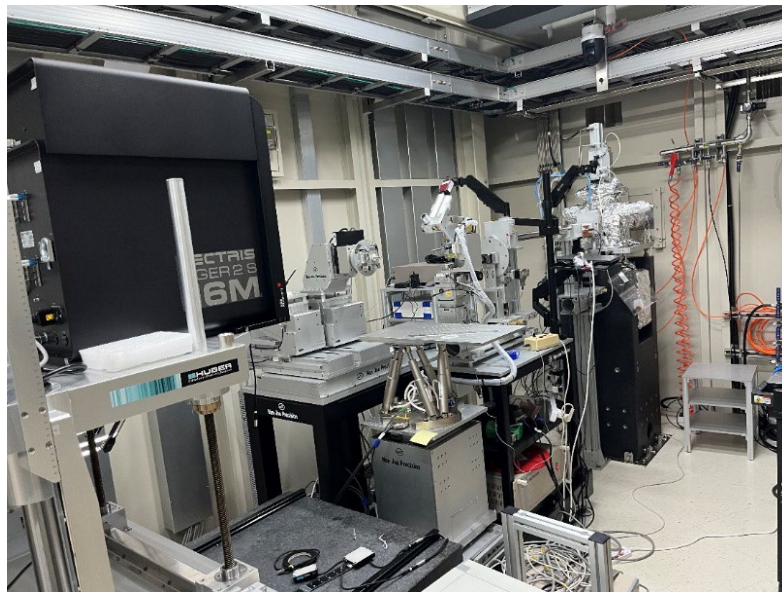


圖三、完成鏡面安裝的鏡箱，進行真空烘烤中

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 115 年度



圖四、樣品實驗桌、大型二維偵檢器及偵檢器桌安裝定位，及控制系統的設定整合



圖五、完成 X 光控制系統、臨場樣品環境載台及偵檢器系統安裝

B. 半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗設施(含實驗站)

設施功能說明：半導體臨場高階 X 光電子能譜技術是全世界少數具有非破壞性檢測、高價態分辨率且靈敏度可達奈米以下，對半導體應用設計樣品量測腔體、電場、退火等半導體量測環境與設備，可避免交互汙染，且具有多樣化臨場(動態量測)實驗站配置的硬 X 光能譜

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

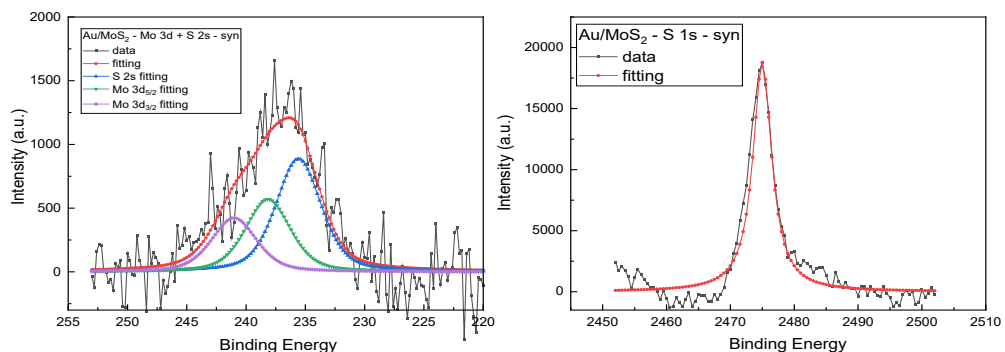
中華民國 115 年度

設施，易於臨場觀測二維材料的價態、電子組態、電性、結構等變化，可對二維材料的奈米元件進行非破壞性量測(相較 TEM)，將大幅縮短發展次世代電子元件過程。

I. 完成光電子能譜實驗站建造，及各項子系統測試，包含：

- 主樣品量測系統真空度達 $<1 \times 10^{-9}$ mbar，5 軸樣品載台各軸向測試。
- 樣品準備腔體系統測試，真空度達 $<2 \times 10^{-9}$ mbar，樣品傳輸系統亦測試。
- 完成光電子分析儀系統測試，真空度 $<6 \times 10^{-9}$ mbar，CMOS 偵檢器測試與各種臨場環境測試。
- 完成光電子能譜實驗設施整體組裝測試。光電子能量分析儀經測試能量範圍可涵蓋 0 KeV–10 keV，能量解析度達 50meV。目前在實驗使用上常用能量範圍為 1.54keV - 8.333keV，已符預定之規格。

II. 完成光電子分析儀系統測試與調校，並已順利使用 TPS 09A2 光束線之高亮度光源(入射光子能量 8.326 keV)取得數據。除了標準片測試之外，並完成二維半導體元件結構測試，穿透深度可達 20 奈米，並且在具有覆蓋層之下可量測 0.6 奈米的底層二維半導體。(圖六)



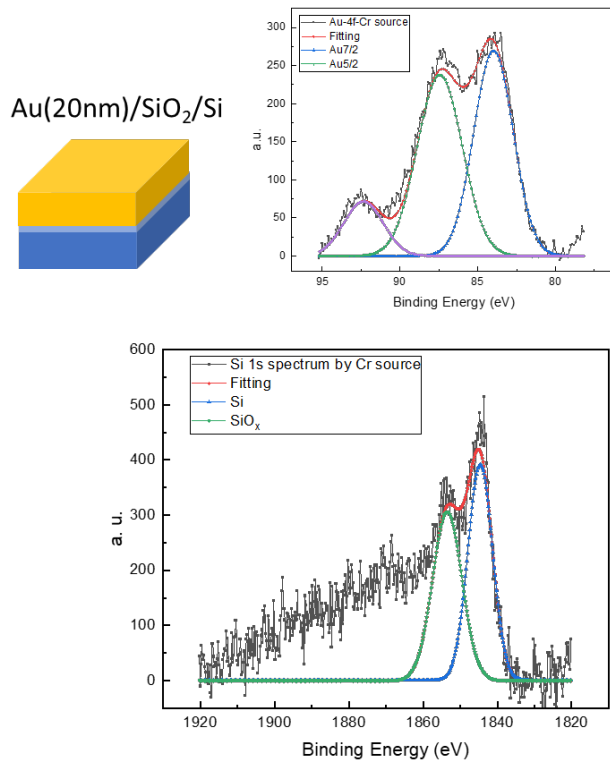
圖六、利用 HAXPES 量測 Au(10 nm)/MoS₂(0.6 nm)/Sa 結構中 S 1s、S 2s 與 Mo 3d 核心能階

財團法人國家同步輻射研究中心

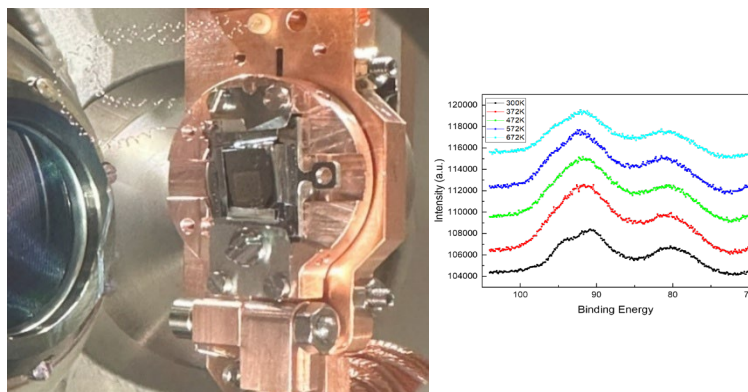
總說明

中華民國 115 年度

III. 完成建造台灣第一座高能 X 光光電子能譜實驗設施，並已完成使用 TPS 高亮度光源各項測試，目前已開放台灣產學研各研究單位申請使用，利用高能光電子能譜以非破壞性方式並且可臨場動態的檢測奈米尺度半導體元件。並且利用高能 X 高穿透性與高元素分辨率優點，可以針對半導體元件中某一介面層或是內層進行標靶式精準量測。(圖七、八)



圖七、利用 HAXPES 高元素分辨率進行標靶式精準量測，在多層膜結構中可任意選擇 Au、SiO_x 或是 Si 不同膜層進行分析檢測，並且光電子可探測深度達 20 nm 以上



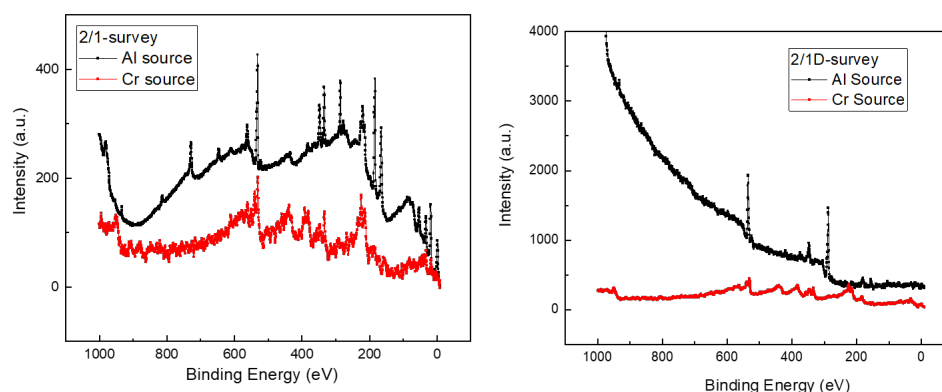
圖八、國輻中心 PEC 用戶成功在 HAXPES 實驗站取得二維元件臨場數據

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 115 年度

IV. 高能 X 光光電子能譜實驗設施已對國輻中心用戶開放申請使用，已協助陽明交大半導體學院胡正明教授團隊取得相關二維材料樣品能譜，並執行與半導體廠商之 HAXPES 委託量測服務合約，協助開發次世代半導體材料，累計總時數已達 70 小時。(圖九)



圖九、半導體廠商委託量測之數據

二、上年度已過期間預算執行情形

- (一) 業務收入執行數10億4,323萬1千元，較年度預算數23億5,722萬8千元，達成率44.26%。
- (二) 業務外收入執行數505萬7千元，較年度預算數815萬元，達成率62.05%。
- (三) 業務成本與費用執行數10億8,142萬8千元，較預算數24億7,843萬9千元，達成率43.63%。
- (四) 以上總收支相抵後，發生短絀3,314萬元，較年度預計短絀數1億1,306萬1千元，達成率29.31%。

本中心 114 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 22 億 3,699 萬 1 千元。114 年度截至 6 月 30 日之收支明細資料請詳下表。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 115 年度

(單位：元)

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		1,529,714,000	727,495,000	652,788,578	38,044,035	690,832,613	36,662,387	94.96%
資本門-國庫撥款	國庫撥款	707,277,000	154,997,000	91,186,527	37,493,409	128,679,936	26,317,064	83.02%
	收支轉帳							
資本門小計		707,277,000	154,997,000	91,186,527	37,493,409	128,679,936	26,317,064	83.02%
經費併計		2,236,991,000	882,492,000	743,975,105	75,537,444	819,512,549	62,979,451	92.86%

「前瞻半導體臨場檢測技術建置」114 年度政府補助預算為 3,750 萬元，業經總統於 114 年 7 月 2 日公告。

主 要 表

財團法人國家同步輻射研究中心

收支營運預計表

中華民國 115 年度

單位：新臺幣千元

前年度決算數		科 目	本年度預算數		上年度預算數		比較增(減-)數		說 明
金額	%		金額	%	金額	%	金額	%	
2,166,401	100.00	收入	2,433,913	100.00	2,365,378	100.00	68,535	2.90	一、本年度收入預算數較上年度增加政府機關(構)公務補助預算收入 107,468 千元、減少專題計畫補助收入 10,233 千元、減少民間委辦計畫服務收入 5,100 千元、減少其他業務收入 23,600 千元，合計增加 68,535 千元。
2,155,863	99.51	業務收入	2,425,763	99.67	2,357,228	99.65	68,535	2.91	
2,097,840	96.83	政府機關(構)補助預算收入	2,368,963	97.33	2,271,728	96.04	97,235	4.28	
22,283	1.03	委辦計畫服務收入	24,100	0.99	29,200	1.23	(5,100)	(17.47)	
354	0.02	個案服務收入	1,000	0.04	1,000	0.04	0	0.00	
35,386	1.63	其他業務收入	31,700	1.31	55,300	2.34	(23,600)	(42.68)	
8,542	0.39	場地管理收入	6,000	0.25	6,000	0.25	0	0.00	
26,844	1.24	其他業務收入	25,700	1.06	49,300	2.09	(23,600)	(47.87)	
10,538	0.49	業務外收入	8,150	0.33	8,150	0.35	0	0.00	
9,900	0.46	利息收入	8,000	0.32	8,000	0.34	0	0.00	
638	0.03	其他業務外收入	150	0.01	150	0.01	0	0.00	
2,273,774	104.96	成本與費用	2,549,425	104.75	2,478,439	104.78	70,986	2.86	二、本年度成本與費用較上年度增加 70,986 千元，詳成本與費用明細表。
2,273,774	104.96	業務成本與費用	2,549,425	104.75	2,478,439	104.78	70,986	2.86	
2,220,537	102.50	政府機關(構)補助預算費用	2,492,844	102.42	2,395,609	101.28	97,235	4.06	
20,828	0.96	委辦計畫服務費用	24,100	0.99	29,200	1.23	(5,100)	(17.47)	三、收支相抵短絀較上年度增加 2,451 千元。
125	0.01	個案服務費用	1,000	0.04	1,000	0.04	0	0.00	
32,284	1.49	其他業務費用	31,481	1.30	52,630	2.23	(21,149)	(40.18)	
(107,373)	(4.96)	本期短絀	(115,512)	(4.75)	(113,061)	(4.78)	(2,451)	2.17	

折舊攤銷前賸餘(短絀)數		
項目	本年度預算數	上年度預算數
本期賸餘(短絀)	(115,512)	(113,061)
折舊及攤銷費用(排除不影響餘絀計算之折舊及攤銷費用)	123,881	123,881
折舊攤銷前賸餘(短絀)	8,369	10,820

財團法人國家同步輻射研究中心

現金流量預計表

中華民國 115 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預 算 數	說 明
業務活動之現金流量		
稅前短絀	(115,512)	
利息之調整	(8,000)	
未計利息之稅前短絀	(123,512)	
調整項目		
折舊	798,141	
其他應收款	(3,000)	
應付款項	3,000	
遞延受贈收入轉列收入	(674,260)	
業務活動淨現金流入	369	
投資活動之現金流量		
增置不動產及設備	(783,168)	詳長期性營運資產明細表。
收取利息	8,000	
投資活動之淨現金流出	(775,168)	
籌資活動之現金流量		
遞延受贈收入增加	783,168	
籌資活動之淨現金流入	783,168	
現金及約當現金淨增數	8,369	
期初現金及約當現金	383,385	
期末現金及約當現金	391,754	

財團法人國家同步輻射研究中心

淨值變動預計表

中華民國 115 年度

單位：新臺幣千元

科 目	上年度餘額	本年度增(減)數	截至本年度餘額	說 明
基金	5,710,102		5,710,102	
創立基金	500,000		500,000	國家科學及技術委員會捐贈創立基金數額。
其他基金	5,210,102		5,210,102	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，政府捐助(贈)財團法人之財產，供永續經營或擴充基本營運能量者，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，列入資產負債表「其他基金」科目之規定辦理。
累積餘絀	(1,479,285)	(115,512)	(1,594,797)	
累積短絀	(1,479,285)	(115,512)	(1,594,797)	1.本年度累積短絀數 1,594,797 千元係自 92 年至 115 年度止不動產及 1 億元以上動產累計折舊數與以企業會計準則第 21 號公報處理不動產之帳務累積結餘數之淨額，排除前述財產所產生之累計折舊影響數，預計累積賸餘為 249,952 千元。 2.本年度不動產及 1 億元以上之動產折舊費用 123,881 千元，扣除基金孳息收入 8,000 千元、扣除其他業務收支相抵結餘 369 千元，計淨短絀 115,512 千元。
合 計	4,230,817	(115,512)	4,115,305	

本 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 115 年度

單位：新臺幣千元

前年度決算數	科 目	本年度預算數	上年度預算數	說 明
2,097,840	政府機關(構)預算補助收入	2,368,963	2,271,728	
1,978,276	政府機關(構)公務補助預算收入	2,254,353	2,146,885	係國家科學及技術委員會補助經費收入數，包含經常門經費 1,607,351 千元及資本門認列數 647,002 千元(資本門係依資產耐用年限分期認列)。
119,564	政府機關(構)科發基金補助預算收入	114,610	124,843	科發基金補助經費收入數。
22,283	委辦計畫服務收入	24,100	29,200	
22,283	民間委辦計畫服務收入	24,100	29,200	詳民間委辦計畫明細。
354	個案服務收入	1,000	1,000	
354	民間個案服務收入	1,000	1,000	詳民間委辦計畫明細。
35,386	其他業務收入	31,700	55,300	
8,542	場地管理收入	6,000	6,000	
26,844	其他業務收入	25,700	49,300	1.委託工業服務收入 12,900 千元。 2.業務推廣及教育訓練收入 5,000 千元。 3.出售電力收入 7,800 千元。
10,538	業務外收入	8,150	8,150	
9,900	利息收入	8,000	8,000	創立基金 5 億元利息收入。
638	其他業務外收入	150	150	年度處理報廢財產收入。
2,166,401	總 計	2,433,913	2,365,378	

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 115 年度

單位：新臺幣千元

前年度決算數	科 目	本年度預算數	上年度預算數	說 明
2,220,537	政府機關(構)補助預算費用	2,492,844	2,395,609	
2,100,835	政府機關(構)公務補助預算支出	2,378,096	2,270,628	
576,858	人事費	607,000	606,000	詳用人費用彙計表。
164,114	材料及用品費	258,792	246,680	一、 同步輻射中心工安防護器材、火警探測器及模組、電子期刊及產業應用所需耗材等 32,333 千元。 二、 台灣光源(TLS)加速器各子系統(含電源、儀控、真空、磁鐵、機械定位及量測)、設施通用系統及光束線實驗設施運轉與維護、實驗技術與科學應用拓展 19,187 千元。 三、 台灣光子源(TPS)加速器各子系統(含電源、儀控、真空、磁鐵、機械定位及量測)、設施通用系統及光束線實驗設施運轉與維護、實驗技術與科學應用拓展 133,284 千元。 四、 台澳中子實驗設施耗材等 758 千元。 五、 台灣光子源周邊實驗設施興建計畫，光束線建置 68,230 千元。 六、 SPring-8 台灣光束線升級計畫，光束線升級 5,000 千元。
63,813	修繕養護費	74,647	82,617	一、 同步輻射研究中心房屋建築維護、機電設備節能改善、安全系統維護升級、消防設備養護及圖書設施維護等 8,178 千元。 二、 台灣光源(TLS)加速器各子系統機械設備維護、機電冷卻水系統維修養護、光束線維修養護、實驗站運轉維護等 8,835 千元。 三、 台灣光子源(TPS)儲存環與增能環高頻系統修繕養護、真空系統、水、空調、消防系統、控制系統、電力系統、網路設備維護保養及其他各子系統維護保養 51,537 千元。

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 115 年度

單位：新臺幣千元

前年度決算數	科 目	本年度預算數	上年度預算數	說 明
				四、台澳中子設施運轉維護，實驗室、SIKA 設施維護 3,497 千元。 五、台灣光子源周邊實驗設施興建計畫，光束線建置 2,600 千元。
537,339	業務費	666,912	596,917	一、教育訓練 4,981 千元。 二、水費 2,400 千元。 三、電費 332,000 千元。 四、郵資、電話、數據機、網路等通訊費 1,050 千元。 五、土地租金 66,103 千元。 六、各項資訊系統軟體授權及資安系統維護等 29,710 千元。 七、房屋稅、科學園區管理局稅捐規費、印花稅費等 6,746 千元。 八、建築物、機械及實驗儀器設備等財產險、公共意外險等保費等 2,260 千元。 九、董事會、監事會、科學諮詢委員會等召開，與會人員機票費、生活費、聘請各專業領域學者、專家短期服務之按日按件計酬計 7,770 千元。 十、高科技人才培育計畫，研發替代役人員、博士後研究，及定期契約人員計 62,560 千元。 十一、跨機構合作、學術研究、國際合作及專業人才培育 600 千元。 十二、中心工安防衛系統、環境保護業務、污染防治與檢測等 5,015 千元。 十三、台灣光源(TLS)加速器運轉、各項實驗工作之機械加工、系統運作支援整合等 6,530 千元。 十四、台灣光子源(TPS)網點安裝、各子系統臨時性機械加工、光束線及實驗站之實驗數據儲存及分析中心、真空零組件設計製造等 23,712 千元。

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 115 年度

單位：新臺幣千元

前年度決算數	科 目	本年度預算數	上年度預算數	說 明
				十五、 參加國內、外學術團體，各項學會之團體會費 721 千元。 十六、 清潔、廢棄物、污水處理、保全人力外包、園藝、公務車、公務便當、各項會議雜項支出，印製年報、簡訊、相關科普展示等文宣品、研究報告等 44,537 千元。 十七、 國內、外差旅費、進口實驗設施關務裝卸及運費等 23,727 千元。 十八、 國內用戶赴日本 SPring-8 做實驗補助款 6,000 千元。 十九、 碩、博士生獎學金 8,640 千元。 二十、 派駐澳洲 ANSTO 之生活補助、保險補助、子女教育補助及人員澳洲境內差旅等 5,700 千元。 二十一、 派駐日本 SPring-8 之生活補助、保險補助、子女教育補助及交通補助等 5,600 千元。 二十二、 台灣光子源周邊實驗設施光束線及實驗站、前端區之各項工程費用 7,550 千元。 二十三、 新建產業應用光束線之加工、組裝、測試等費用 9,000 千元。 二十四、 國內學生用戶使用光束線進行實驗計畫之獎勵金與住宿獎勵 4,000 千元。
756,764	折舊與攤銷	770,045	737,714	長期性營運資產 18,790,828 千元估列折舊費用。
1,947	損失與賠償	700	700	
119,702	政府機關(構)科發基金補助預算支出	114,748	124,981	
67,756	人事費	71,856	68,384	依補助合約估列
16,939	業務費	17,964	27,199	依補助合約估列。

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 115 年度

單位：新臺幣千元

前年度決算數	科 目	本年度預算數	上年度預算數	說 明
34,951	折舊與攤銷	24,928	29,398	長期性營運資產 515,892 千元估列折舊費用。
56	損失與賠償	0	0	
20,828	委辦計畫服務費用	24,100	29,200	
20,828	民間委辦計畫服務支出	24,100	29,200	依據合約估列。
2,514	人事費	3,014	4,595	
17,498	業務費	20,979	24,498	
816	折舊與攤銷	107	107	長期性營運資產 809 千元估列折舊費用。
125	個案服務費用	1,000	1,000	
125	民間個案服務支出	1,000	1,000	依據合約估列。
89	人事費	712	715	
36	業務費	288	285	
32,284	其他業務費用	31,481	52,630	
32,284	其他業務支出	31,481	52,630	
5,682	人事費	4,570	4,410	員工績優表現獎勵(傑出論文獎及優良表現等)。
22,882	業務費	23,850	45,326	宿舍清潔、消耗支出及福委會活動支出。
3,720	折舊與攤銷	3,061	2,894	長期性營運資產 61,480 千元估列折舊費用。
2,273,774	總 計	2,549,425	2,478,439	

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 115 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
有形資產 機械設備	663,742	壹、國輻中心業務推動與設施管理計畫 一、行政與基礎設施運轉維護 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 7,420 千元，包括：輻射監測站、光刺激發光劑量計讀系統、輻射偵測器等。 2. 基礎設施運維 4,000 千元，節能設備等。 3. 新建產業應用光束線，馬達、機電系統等 33,900 千元。 二、台灣光源(TLS) 運轉維護 (一)、TLS 加速器運轉與維護 5,572 千元，包括： 1. 準直定位與診斷光束線運維，量測用感測器系統、真空設備等 600 千元。 2. 儲存環與增能環高頻系統運作，電子相關設備 900 千元。 3. 儲存環儀控系統、電子束流診斷與軌道回饋系統運作，診斷、回饋及資料擷取模組等 1,600 千元。 4. 真空系統(含加速器、前端區)運轉與維護，真空設備、離子幫浦等 1,402 千元。 5. 其他運轉設備維護與更新，電子槍陰極等 1,070 千元。 (二)、TLS 設施通用系統維護 200 千元，包括： 低溫系統運轉與維護，氬氣壓縮機維護備品等 200 千元。 (三)、TLS 光束線實驗設施運維、實驗技術與科學應用拓展 5,170 千元，包括： 1. TLS 光束線設施運轉維護與功能提升，幫浦、真空元件等 3,920 千元。 2. 真空紫外光照射固態氮及高能氮簇物種的形成，真空腔體製作 200 千元。 3. 大氣中重要化學反應研究與實驗元件開發，高速真空馬達、偵測器等 750 千元。 4. 基於腸胃細胞株之臘吸附動力學紅外影像數據構建腸胃人類神經內分泌瘤預後預測模型，氬氬雷射等 300 千元。 三、台灣光子源(TPS)運轉維護 (一)、TPS 加速器運轉與維護 122,582 千元，包括： 1. TPS 機械元件定位系統及精密機械與振動量測實驗室運

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 115 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		作，感測器讀取器、機械量測設備等 1,400 千元。 2. TPS 儲存環電子束流診斷與回饋系統運作，資料蒐集及回饋控制模組等 5,000 千元。 3. TPS 前端區運轉維護與功能提升，真空計、幫浦等 1,050 千元。 4. 重大備援系統建置，速調管備品等 2,200 千元。 5. 真空與低溫型之磁鐵技術研發，真空腔體、幫浦等 1,200 千元。 6. TPS 真空系統運轉維護與功能提升及真空實驗室運作，真空幫浦等 4,700 千元。 7. TPS 加速器儀控系統與控制網路運作，電子束流參數量測設備、光纖傳送模組等 11,200 千元。 8. 短脈衝系統研發計畫，電源供應器等 800 千元。 9. TPS 電源運作，電源供應器等 2,300 千元。 10. TPS 脈衝電源運作，高壓元件、電子元件等 2,400 千元。 11. 高亮度注射器系統性能優化及維護，光路穩定器等 1,900 千元。 12. TPS 儲存環與增能環高頻系統運轉維護，真空設備、電子儀表等共 11,300 千元。 13. 準直定位量測與製圖室運轉與維護，測量儀器等 1,000 千元。 14. TPS 低溫系統擴充，液化機與液氮儲存槽等 42,000 千元。 15. 大型 NEG 鍍膜設備及低阻抗真空元件研製，真空計、全金屬角閥等 400 千元。 16. 雙腔型超導高頻模組運作與維護，高壓空氣與水系統組件等 400 千元。 17. 非線性偏踢磁鐵系統研製，電子元件等 4,000 千元。 18. 永磁磁鐵技術研發，量測元件及設備等 800 千元。 19. 新穎磁鐵與實驗室量測發展，量測設備等 1,000 千元。 20. TPS 診斷光束線與光學實驗室運轉與維護，真空抽氣幫浦、馬達控制器等 765 千元。 21. 光子引發釋氣暨先進光源元件開發實驗站運轉與維護，真空設備等 550 千元。 22. TPS 線性加速器運作，前級固態放大器等 2,800 千元。 23. 加速器資安防護建置與維護，機房硬體改善 200 千元。 24. 高頻實驗室測試平台之維護與運作，示波器、控制器等 1,000 千元。 25. TPS 儲存環六極磁鐵升級，電源供應器等 2,300 千元。

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 115 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		26.主動式隔振系統開發，工業控制器主機 300 千元。 27.支援加速器緊急備品採購 17,987 千元。 28.TPS CIA 電源備援，自動電源切換系統 1,380 千元。 29.其他運轉維護所需工具、儀器等 250 千元。 (二)、TPS 設施通用系統維護 7,121 千元，包括： 1. 加速器用電效能提升，量測儀器等 1,500 千元。 2. TPS 低溫系統運轉與維護，變頻器設備、壓縮機設備等 1,080 千元。 3. TPS 液態氮填充，TPS 液氮供應系統與穩壓系統備用元件 359 千元。 4. TPS 液氮液氦傳輸系統運轉與維護及實驗室運作，真空系統維護備品、閥箱與傳輸管路維護備品等 882 千元。 5. TPS 機電控制系統、電力系統、空調系統運轉與維護，空調箱元件更換、冰水系統變頻器等 3,000 千元。 6. TPS 去離子冷卻水系統運轉與維護，振動量測設備擴充 300 千元。 (三)、TPS 光束線實驗設施運維、實驗技術與科學應用拓展 70,215 千元，包括： 1. 跨領域二維半導體實驗平台與技術開發，X 光探測器、精密移動平台等 7,000 千元。 2. 實驗技術研發及設備維護，偵測器、光學元件等 17,500 千元。 3. TPS 光束線設施運轉維護與功能升級，移動平台、真空元件等 12,600 千元。 4. 科學研究組共用實驗室運維與升級，真空設備等 1,600 千元。 5. 科學儀器升級汰換與綜合支援，實驗設備等 4,075 千元。 6. 科學研究與實驗設施組新進人員研究計畫，機械設備等 1,000 千元。 7. 同步輻射跨領域生醫研究，色層分析儀、不對稱場流分析儀等 9,850 千元。 8. 新生代綠能開發與檢測，溫控設備、電化學分析系統等 5,000 千元。 9. 科學研究之各項先進研發，實驗腔體設計及製作等 11,590 千元。 四、台澳中子設施運轉維護所需之工具、儀器等 400 千元。

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 115 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		貳、台灣光子源周邊實驗設施興建計畫 一、光束線實驗設施建置計畫 312,362 千元，包括： 1. 龍光束線，線性平移機構、鏡片調整系統等 72,500 千元。 2. 空壓/真空光電子能譜，單一脈衝軟 X 光篩選器、自動化傳輸隧道等 10,000 千元。 3. 蛋白質微結晶學實驗站，自動化蛋白質樣品處理系統等 34,332 千元。 4. 小角度 X 光散射，分光儀、二維大面積偵檢器系統等 143,530 千元。 5. 冰水主機建置，空調箱暨周邊設備、冷卻水泵暨傳輸設備等 48,000 千元。 6. 輻射安全系統建置，光束線輻射監測站等 4,000 千元。 參、SPring-8 台灣光束線升級計畫 一、SPring-8 台灣光束線升級 94,800 千元。 1. SP8 台灣光束線 12B，降溫系統、低溫控溫系統等 14,000 千元。 2. SP8 台灣光束線 12XU，插件磁鐵、聚焦鏡箱及控制系統等 80,800 千元。
資訊設備	116,524	1. 行政資訊系統設備汰換及擴充、系統建置 4,870 千元。 2. 火災模擬避難軟體、消防水力計算軟體 284 千元。 3. 台灣光源(TLS)加速器運維之各子系統軟硬體建立及更新等 270 千元。 4. 台灣光源(TLS)實驗設施及科學研究，電腦軟硬體等 330 千元。 5. 台灣光子源(TPS)加速器運維之各子系統軟硬體建立及更新等 7,050 千元。 6. 台灣光子源(TPS) 實驗設施及科學研究，電腦軟硬體等 12,450 千元。 7. 產業應用所需之軟體授權 300 千元。 8. 台灣光子源周邊實驗設施興建計畫之高效能運算系統、儲存系統升級等 90,970 千元。

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 115 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
其他設備	2,902	1. 辦公設備、事務性設施及醫務設備等 2,482 千元。 2. 西文圖書 70 千元。 3. 台灣光子源(TPS)光束線、實驗設施運轉維護、實驗技術與科學應用拓展所需之工具及儀器 250 千元。 4. 產業應用所需之工具等 100 千元。
總 計	783,168	

參 考 表

財團法人國家同步輻射研究中心

資產負債預計表

中華民國 115 年 12 月 31 日

單位：新臺幣千元

113 年(前年) 12 月 31 日實際數	科 目	115 年 12 月 31 日預計數	114 年(上年) 12 月 31 日預計數	比較增(減)數
	資 產			
432,853	流動資產	500,754	489,385	11,369
316,028	現金及約當現金	391,754	383,385	8,369
1,136	應收帳款	2,000	2,000	0
64,014	其他應收款	60,000	57,000	3,000
51,675	預付款項及其他流動資產	47,000	47,000	0
501,898	投資、長期應收款及準備金	501,500	501,500	0
500,000	創立準備金	500,000	500,000	0
1,898	長期存款	1,500	1,500	0
7,311,969	不動產及設備	7,202,747	7,217,720	(14,973)
17,994,372	成 本	19,369,009	18,585,841	783,168
(11,048,816)	減：累計折舊	(12,466,262)	(11,668,121)	(798,141)
366,413	購建中固定資產	300,000	300,000	0
7,311,969	不動產及設備淨額	7,202,747	7,217,720	(14,973)
10	其他資產	10	10	0
10	存出保證金	10	10	0
8,246,730	資 產 合 計	8,205,011	8,208,615	(3,604)
	負 債			
134,906	流動負債	110,500	107,500	3,000
73,430	應付款項	60,000	57,000	3,000
12,524	預收款項	5,500	5,500	0
40,201	遞延受贈收入-流動	0	0	0
8,751	其他流動負債	45,000	45,000	0
3,767,946	其他負債	3,979,206	3,870,298	108,908
11,693	存入保證金	18,000	18,000	0
3,756,253	遞延受贈收入-非流動	3,961,206	3,852,298	108,908
3,902,852	負 債 合 計	4,089,706	3,977,798	111,908
	淨 值			
5,710,102	基金	5,710,102	5,710,102	0
500,000	創立基金	500,000	500,000	0
5,210,102	其他基金	5,210,102	5,210,102	0
(1,366,224)	累積餘絀	(1,594,797)	(1,479,285)	(115,512)
4,343,878	淨 值 合 計	4,115,305	4,230,817	(115,512)
8,246,730	負債及淨值合計	8,205,011	8,208,615	(3,604)

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 115 年度

單位：人

職 類 (稱)	本 年 度 員 額 預 計 數	說 明
研究員級(含)以上	27	含工程師及特聘研究員。
副研究員級	83	含副工程師。
助研究員級	105	含助工程師。
研究助理級	52	含工程助理。
管理師	10	
副管理師	27	
助管理師	17	
管理員	3	
總 計	324	預算員額。

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 115 年度

單位：新臺幣千元

項 目 職類(稱)	薪資	超時工作 報酬	津貼	獎金	退休及、 卹償金及 資遣費	分攤保 險費	福利 費	其他	總計
研究員/工程師以上	62,854	1,648	0	8,329	4,736	4,139	0	857	82,563
副研究員/副工程師	138,230	3,957	0	16,136	10,139	9,773	0	2,658	180,893
助研究員/助工程師	144,398	5,764	0	17,044	10,498	11,228	0	2,859	191,791
研究助理/工程助理	51,221	2,511	0	5,577	3,576	4,417	0	1,363	68,665
管理師	15,551	457	0	2,003	1,266	1,154	0	293	20,724
副管理師	31,449	957	0	3,586	2,275	2,594	0	615	41,476
助管理師	13,685	400	0	1,240	898	1,175	0	313	17,711
管理員	2,126	96	0	288	251	246	0	170	3,177
總計	459,514	15,790	0	54,203	33,639	34,726	0	9,128	607,000

財團法人國家同步輻射研究中心

政府機關(構)公務預算補助經費用人費及人力概況表---計畫別

中華民國 115 年度

單位：人/新臺幣千元

計畫	人事費		業務費		合計	
	人力	金額	人力	金額	人力	金額
基本行政運作、用戶推廣與成果管理、輻射管制與工作安全人員薪資、年終獎金、加班費等	64	98,721	0	0	64	98,721
TLS 加速器運維(含設施通用系統)人員薪資、年終獎金、加班費等	20	61,672	0	0	20	61,672
TLS 光束線實驗設施運維人員薪資、年終獎金、加班費等	27	70,698	0	0	27	70,698
TPS 加速器運維(含設施通用系統)人員薪資、年終獎金、加班費等	98	165,952	20	9,133	118	175,085
TPS 光束線實驗設施運維人員薪資、年終獎金、加班費等	109	196,053	46	34,427	155	230,480
台澳中子設施運轉維護人員薪資、年終獎金、加班費等	6	13,904	0	0	6	13,904
台灣光子源周邊實驗設施興建計畫	0	0	15	15,000	15	15,000
SPRING-8 台灣光束線升級計畫 11271SP01	0	0	4	4,000	4	4,000
總 計	324	607,000	85	62,560	409	669,560

註：業務費支應人力包括研發替代役、博士後研究、定期契約人員等。

財團法人國家同步輻射研究中心
政府機關(構)公務預算補助經費彙計表
 中華民國 115 年度

單位：新臺幣千元

計畫名稱	經常門	資本門	總計	說明
國輻中心業務推動與設施管理計畫	1,498,971	285,036	1,784,007	1.經常門預算內含人事費 607,000 千元。 2.114 年度預算數經常門 1,532,214 千元、資本門 742,277 千元。 3.115 年度經常門較 114 年度增列 75,137 千元，資本門增列 40,891 千元。
台灣光子源周邊實驗設施興建計畫	95,380	403,332	498,712	
SPring-8 台灣光束線升級計畫	13,000	94,800	107,800	
總計	1,607,351	783,168	2,390,519	

財團法人國家同步輻射研究中心
政府機關(構)補助研究計畫明細表(預計)
 中華民國 115 年度

計畫編號	計畫名稱	金額(元)
112-2112-M-213-026-MY3	量子材料之軟 X 光吸收及非彈性散射能譜研究	876,000
112-2221-E-213-003-MY3	高性能層狀二維電極材料應用於多價金屬離子儲能裝置的開發	479,000
113-2112-M-213-012-MY3	二維材料垂直異質結構之電子結構研究	910,000
113-2221-E-213-003-MY2	高分子聚電解質/微胞系凝膠:自組織奈米結構與其熱電性質之關係	650,000
113-2112-M-213-014-MY3	二維鐵電半導體和複合奈米結構中的可控自旋分裂	1,983,000
113-2112-M-213-025-MY3	探討準二維功能性材料系統中之強關聯耦合機制	1,161,000
113-2112-M-213-019-	研究銅基催化劑於二氧化還原	1,442,000
113-2112-M-213-007-	同步輻射 X 光光譜研究二氧化鈦改質之光降解奈米觸媒	669,000
113-2112-M-213-008-	X 光光譜學對氫能源材料電子與原子結構之研究	573,500
113-2112-M-213-009-	結合電化學反應載台與近室壓光電子能譜術探究電化學能源材料關鍵活性位點與催化反應機制	673,500
113-2112-M-213-010-	台澳中子人才培育與研究推廣計畫	5,000,000
113-2112-M-213-011-	Research on the novel perovskite systems: 2D-THA and Orthochromites RCrO ₃	258,000
113-2112-M-213-013-	強聚焦硬 X 光奈米探測調控與研究寬能隙半導體材料之新穎放光特性	1,590,000
113-2112-M-213-016-	以共振非彈性 X 光散射研究量子波動和量子臨界標度律	1,430,000

財團法人國家同步輻射研究中心
政府機關(構)補助研究計畫明細表(預計)
 中華民國 115 年度

計畫編號	計畫名稱	金額(元)
113-2112-M-213-017-	超高解析軟 X 光能譜學之技術開發及新穎反鐵磁性之 XMCD 探討	2,574,000
113-2112-M-213-018-	原位 X 光光譜與原位拉曼光譜於綠能材料之研究	1,557,000
113-2112-M-213-022-	以光電子顯微術對新穎材料進行實空間與動量空間的探索	1,894,000
113-2112-M-213-023-	非破壞性軟 X 光吸收能譜技術應用於能源材料之研究	959,000
113-2112-M-213-024-	高亮度電子源物理機制研究與線型加速器應用技術開發	2,061,000
114WBZA110041	大豆新興感染病毒及同科相關花椰菜病毒之結構與功能研究	1,500,000
114WBZA110039	創新方式量測與研究磁鐵的諧波磁場	747,000
114WBZA110038	發展新興介金屬電催化劑應用於綠氨生產	1,970,000
114WBZA110017	利用 X 光能譜與顯微術研究分子插層或金屬參雜在二維過渡金屬硫化物之磁性超晶格特性	1,206,000
114WBZA110012	以 X 光吸收精細結構能譜探究催化現象的本質	1,090,000
114WBZA110043	以 ptychography 技術解析 X 光激發樣品的反應機制	1,069,000
114WBZA110044	發展深度學習超解析高速 X 光電腦斷層掃描技術與其應用	1,950,000
114WBZA110009	星際介質中的未解光譜研究：含氟芳香分子及石墨烯衍生物的光譜與光化學反應	1,900,000
114WBZA110010	利用影像式自旋、動量與元素解析之光電子能譜顯微術研究新穎交變磁性材料之磁特性	1,091,000

財團法人國家同步輻射研究中心
政府機關(構)補助研究計畫明細表(預計)
 中華民國 115 年度

計畫編號	計畫名稱	金額(元)
114WBZA110018	極端環境下太空電池負極材料的中子散射技術研究：鋰金屬沉積及界面動態特性分析	1,091,000
114WBZA110021	利用外溢效應於二維材料儲氫之研究	2,227,000
114-2740-B-213-001-	同步輻射蛋白質結晶學核心設施	12,000,000
114WBZA110024	結合分子動力學模擬與廣域 X 光散射以研究水溶液中生物分子的形貌與溶劑作用的關聯	2,955,000
114WBZA110025	時間解析角解析光電子能譜(TR-ARPES)於量子材料超快動力學與相變行為之研究	1,600,000
114WBZA110042	稀土合金中磁性有序的特定元素起源	2,010,000
114WBZA110022	使用小角-廣角度 X 光散射研究 Cdc42-相互作用蛋白 4 (CIP4) 的溶液結構特徵	1,300,000
114WBZA110027	調控低維度高熵合金的電子結構與配位環境於電催化的研究：從基礎到應用	2,289,000
113WGEBZA100001	向異性半導體中光-物質交互作用之調整與未來光電技術之應用	350,000
114WBZA110001	鋰離子電池電極材料高溫熱失控下的相變化與熱反應行為之研究	1,007,000
115WBZA110001	過渡金屬硫族化物系列 MX ₂ 中的系統電子結構演變	2,128,115
114-2639-M-A49-002-ASP	大氣化學及天文化學上關鍵分子的尖端研究(II)	1,600,000
	延攬博士後人才	20,000,000
政府補助專題計畫之設備提列折舊等	台灣光子源、周邊實驗設施計畫及綠能旗艦計畫等	24,927,618
總 計		114,747,733

註：上述各計畫經費均來自行政院國家科學技術發展基金。

財團法人國家同步輻射研究中心

民間委託研究計畫及技術服務明細表

中華民國 115 年度

委託單位	計畫名稱	金額(千元)
半導體製造公司	光電半導體材料分析	7,000
材料分析公司	同步光源材料分析	1,500
法人研究單位	同步光源材料分析	2,000
製藥公司	蛋白質藥物分析	1,000
光機電新創公司	微光譜儀試量產	1,100
微系統公司	熱釋氣率及質譜檢測	800
A 鋰電池公司	鋰電池技術研發	1,400
B 鋰電池公司	鋰電池技術研發	2,800
A 塑化材料公司	高強度纖維技術研發	1,200
B 塑化材料公司	5G 高分子技術研發	300
C 塑化材料公司	碳纖維技術研發	2,000
鋼鐵公司	氫能煉鋼技術研發	1,000
國際加速器科研單位	加速器設施設計諮詢服務等	3,000
產業委託分析-光源技術	同步光源委託材料分析	8,200
產業委託分析-加速器技術	加速器相關技術服務	4,700
總 計		38,000