

財團法人國家同步輻射研究中心

中華民國116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 116 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建置與擴充計畫.....	18
參、本年度預算概要	
一、收支營運概況	25
二、現金流量概況	25
三、淨值變動概況	25
四、政府補助預算收入認列說明.....	25
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	26
二、上年度已過期間預算執行情形	44
伍、主要表	
一、收支營運預計表	45
二、現金流量預計表	46
三、淨值變動預計表	47
陸、明細表	
一、收入明細表	49
二、成本與費用明細表	50
三、長期性營運資產明細表	54
柒、參考表	
一、資產負債預計表	59
二、員工人數彙計表	60
三、用人費用彙計表	61

總 說 明

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 116 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。

財團法人國家同步輻射研究中心

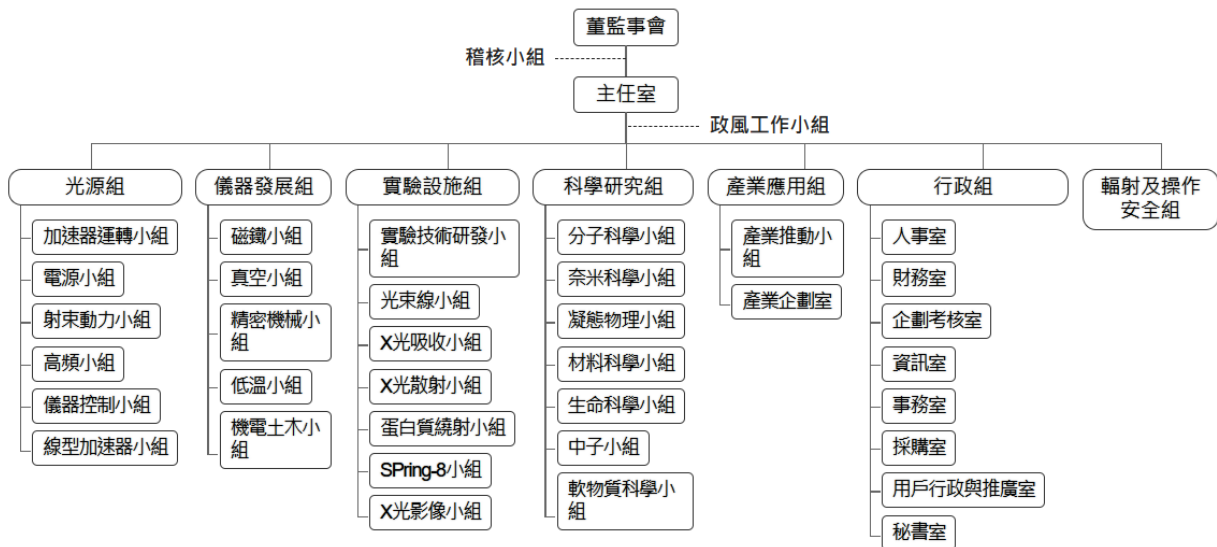
總說明

中華民國 116 年度

三、組織概況

依據本中心設置條例，本中心之主管機關為國家科學及技術委員會(以下簡稱國科會)，本中心設有董事會，由行政院院長就國科會主任委員及有關機關首長，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。因業務執行需要，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：



財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 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

「國輻中心業務推動與設施管理計畫」(以下簡稱本計畫)係支撐我國先進光源科研服務體系穩定運作之基礎科學研究計畫。本計畫以國家級大型科研設施之長期營運與效益發揮為核心，持續維持台灣光子源(Taiwan Photon Source, TPS)、台灣光源(Taiwan Light Source, TLS)以及海外專屬實驗設施之穩定服務，並透過加速器、光束線、實驗站與相關基礎設施之整合運維，滿足綠能、生醫與奈米科學等重點科技與前沿科學對超高亮度光束的需求，並提供產學研進行尖端研究、技術驗證及應用開發所需之高品質實驗環境，藉此帶動跨領域研究創新與應用實踐，將基礎科研能量轉化為回應國家與社會需求之具體成果。

國家同步輻射研究中心(以下簡稱本中心)目前營運之核心設施包含我國自行設計建造之台灣光子源與台灣光源，並透過國際合作維持境外專屬實驗資源，包括日本 SPring-8 之台灣專屬高能 X 光光束線，以及澳洲 Australian Nuclear Science and Technology Organisation(ANSTO)之冷中子三軸散射儀(SIKA Spectrometer)。藉由國內外實驗設施之互補運用，本中心得以提供涵蓋不同能量範圍、實驗技術與研究需求之多元化科研服務，協助國內用戶鏈結國際先進設施能量，擴大我國基礎研究、跨域應用與國際合作之發展空間。

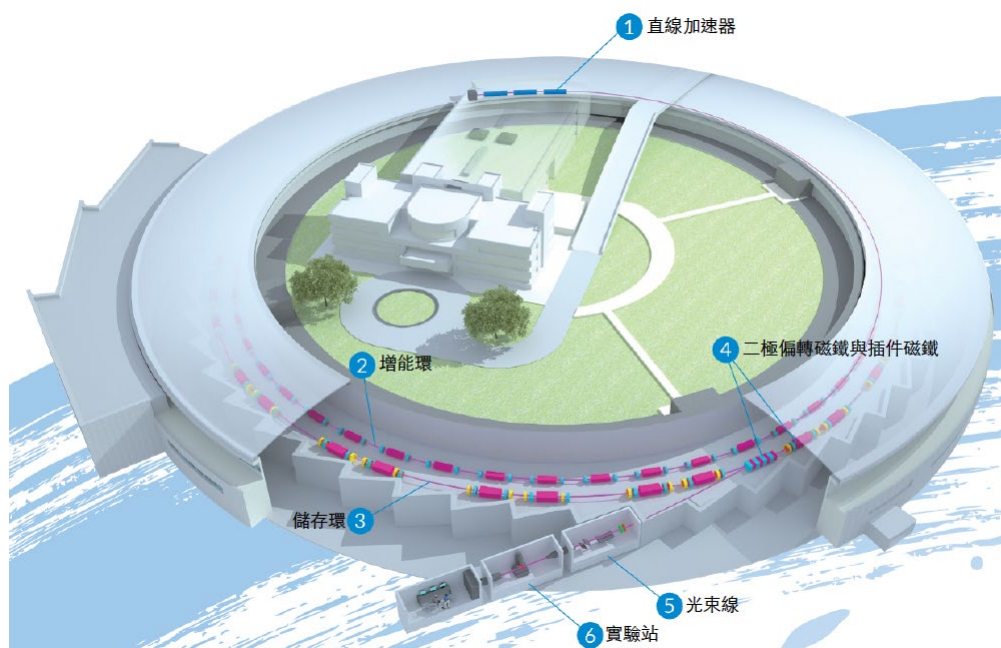
同步加速器光源設施為精密複雜的尖端科研設施，以台灣光子源為例光源設施架構如下圖所示，運轉機制係由電子槍產生電子並透過直線加速器(Linac)提升初始能量。隨後，電子束進入增能環(Booster)持續透過高頻共振腔增加能量至運轉能量，使電子速度接近光速。其後，電子束經傳輸線引導進入儲存環穩定運行，在經過二極偏轉磁鐵或插件磁鐵(ID)時產生同步輻射光；同步輻射光經由光束線進行能量篩選及聚焦、準直度調整等步驟後引導至實驗站進行實驗。相較一般實驗室

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

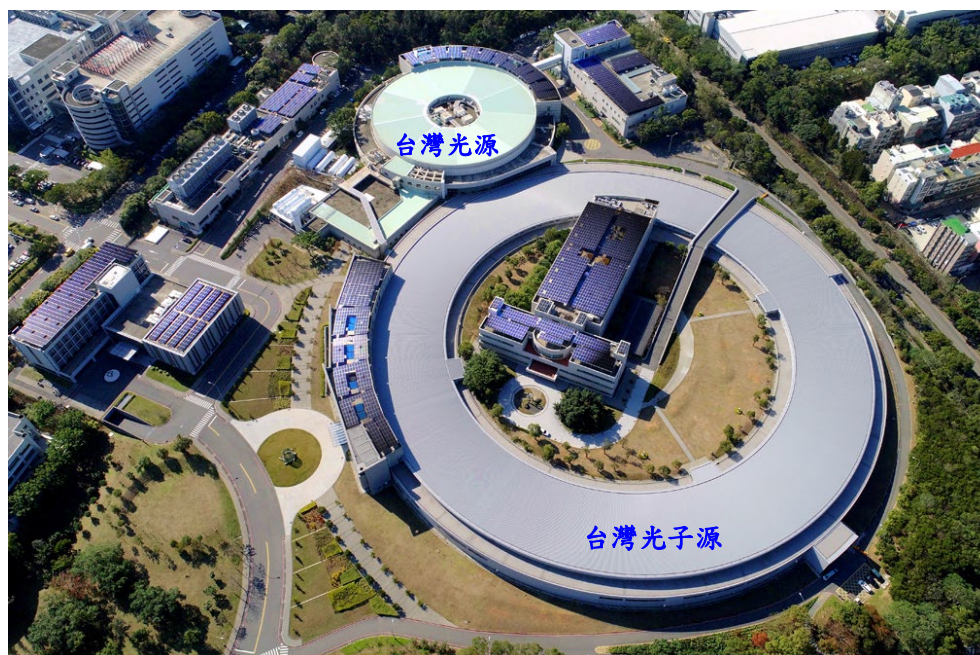
設備，同步輻射光源具備高亮度、高準直性、高解析度及可支援臨場量測等特性，能深入觀察物質在微觀尺度下之結構變化與反應機制，協助解決一般實驗室難以克服的問題，對半導體、生物醫藥、能源材料、環境科學及基礎物理化學等研究領域均具關鍵支撐作用。



光源設施運轉架構示意圖

全球主要科技先進國家均將同步輻射設施視為國家科研基礎建設的重要組成。我國自建並長期營運 TPS 與 TLS，不僅展現國內加速器、磁鐵、真空、低溫、控制、光學與精密工程等跨領域技術實力，亦使我國具備穩定提供國際級實驗服務與參與全球科研合作之能力。TPS 於民國 105 年正式啟用，電子束能量為 30 億電子伏特，周長 518.4 公尺，現以 500 mA 運轉，為全球光通量最高之中能量同步輻射光源，亦為我國最重要之先進光源核心設施，軟 X 光及硬 X 光為其最佳的能量波段範圍，設計可容納 40 座以上光束線，截至 115 年 6 月已開放 19 座光束線實驗設施供用戶使用。另，TLS 自民國 82 年啟用以來，長期支援我國同步輻射研究發展，惟因運轉年限已逾三十年，中心已依 113 年 4 月董事會決議 TLS 以運轉至 117 年底為目標，並配合 TPS 光束線建置與開放進程，逐步推動用戶移轉、設備再利用及服務量能銜接。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 116 年度



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，並配合國科會科技施政目標「蓄積基礎研究量能致力創新，整合科研核心資源發揮綜效」，本計畫透過善用公共科研機構、整合核心科研資源、厚植基礎研究量能與培育跨領域人才，發揮大型共用研究設施之整體效益。

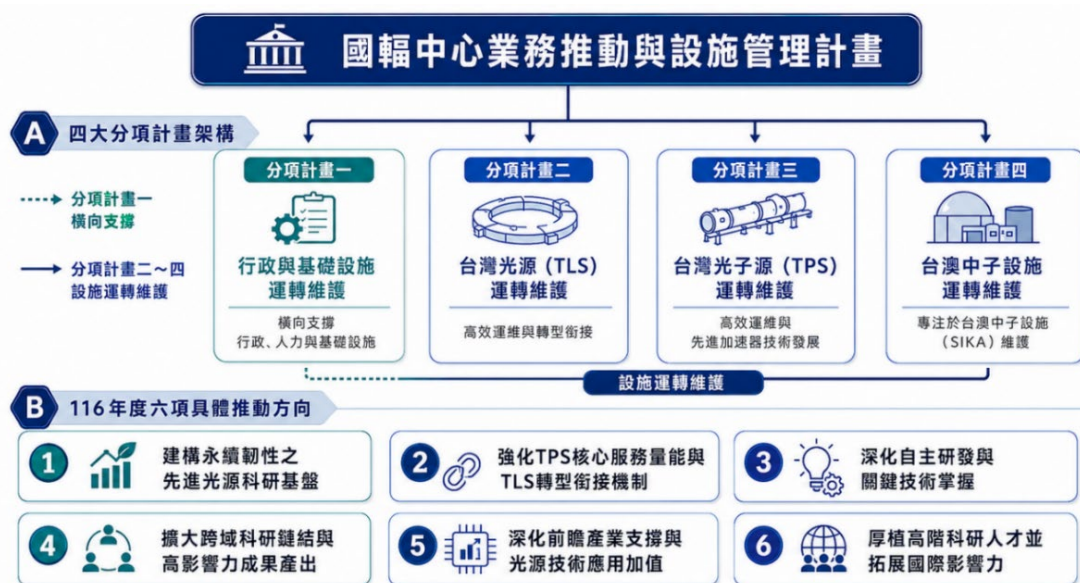
為有效落實組織分工、權責管理，並使各項年度任務得以有序推動，「國輻中心業務推動與設施管理計畫」項下分為四分項計畫，包含(一)行政與基礎設施運轉維護、(二)台灣光源(TLS)運轉維護、(三)台灣光子源(TPS)運轉維護、(四)台澳中子設施運轉維護，分項一作為整體行政管理、人力資源與基礎設施之支持根基，橫向支撐各項關鍵運維任務；分項二至分項四則專注於設施運維，其中分項二與分項三分別針對 TLS 與 TPS 進行高效運維與轉型銜接，並以 TPS 為核心，推動先進加速器技術發展；分項四則專注於台澳中子設施(SIKA)之維護。透過分項計畫間密切協作，確保國家級公共科研設施最大運作效益。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

本計畫 116 年度將以「營造卓越光源研發環境，力助用戶科研影響力躍升」為年度推動方向，在維持設施穩定運轉之基礎上，進一步強化永續韌性、自主研發、科研服務、人才培育與產業支撐功能，使本計畫成為推動我國前瞻科技、基礎研究、產業創新及永續轉型之重要支撐力量。116 年度本計畫之整體推動架構如下圖所示，以下就六項具體推動項目分別說明。



「國輻中心業務推動與設施管理計畫」計畫架構與六項具體推動方向

1. 建構永續韌性之先進光源科研基盤

本中心營運之同步加速器光源設施，包括 TPS、TLS、日本 SPring-8 臺灣專屬光束線，以及澳洲 SIKA 等國內外科研設施，提供同步輻射光源及中子散射實驗能力，作為基礎科學研究與科技發展之重要平台。116 年度將維持各項加速器與光源設施穩定運轉，確保電子束運轉效率、束流穩定度及設備可靠度，並辦理加速器、X 光光源、光束線及實驗站之維護與更新，以維持科研服務量能。同時辦理儀器研發及真空、低溫、水電空調、資訊與資通安全等系統之維運，確保國家級大型科研設施於安全條件下穩定運作。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

(1) 完善行政與基礎設施支援體系

持續完善人事、財務、採購、計畫管考、資訊服務、資安防護、輻射管制、職業安全衛生及基礎設施維運等後勤支撐機制，作為光源設施長期穩定營運之根基。資訊服務方面，除維持行政資訊系統與資安防護體系穩定運作外，亦將強化核心系統、對外服務平台、帳號權限及資源監控管理，以確保科研服務與行政運作不中斷。

(2) 強化設施智慧化管理與營運韌性

基礎設施方面，將逐步導入智慧化整合管理、安全應變、電力系統預防性監測與診斷等措施，降低老舊設備與突發事故對設施運轉造成之風險。具體作法包括運用人工智慧與 AIoT 技術整合空調、照明、火警、CCTV 等場域系統，提升安全應變效率；推動雨水及空調冷凝水回收再利用，提升水資源使用效率；另檢討防洪排水系統，以降低極端氣候對設施運轉之影響。並導入預防性電力監測與診斷技術，提前掌握設備劣化徵兆，降低重大電力事故發生機率。

(3) 推動永續節能與科研數據基礎環境

在永續發展方面，將以「節能減碳、環境友善、營運韌性」為推動核心，持續精進能源管理、水資源循環利用、老舊機電設備汰換、災害防護及關鍵設備預防性維護，降低設施長期運轉之能源負荷與營運風險。同時，為因應日益成長之高通量實驗與大數據應用需求，中心已著手規劃整體網路升級方案，於本計畫推動中央算力、存儲與網路骨幹基礎建設項目，116 年優先著重於中心對外網路骨幹基礎建設之提升；此規劃與「台灣光子源周邊實驗設施建置與擴充計畫」聚焦於實驗站跟光束線區域的邊緣算力與儲存架構升級，兩者相輔相成且範疇互補不重複。透過此「中央骨幹-光束線邊緣」之協同布局，確保中心整體高速且穩定之資料傳輸環境，以支撐大規模實驗數據之傳輸、保存、處理與分析，奠定未來智慧化科研服務之基礎。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

2. 強化 TPS 核心服務量能與 TLS 轉型銜接機制。

TPS 已成為我國先進光源服務之核心平台，隨著光束線實驗設施逐步建置與開放，用戶對高亮度、高解析及多元實驗技術之需求亦持續增加。116 年度將持續強化 TPS 加速器與光束線實驗設施之運轉穩定性，透過儲存環新技術導入、設備定期維護、停機後運轉參數調校，以及關鍵系統可靠度提升措施，維持穩定供光與實驗服務，支援前瞻科研及產業應用需求。

(1) 強化 TPS 加速器與光束線運轉品質

因應光束線逐年開放及運轉負載增加，除持續辦理直線加速器、磁鐵、磁鐵電源、真空、高頻、儀器控制、射束動力及相關輔助系統之維護與改善外，116 年度將接續推動直線加速器速調管關鍵系統強健措施，進行低階射頻控制系統升級、前級放大器測試，以及 Canon 速調管周邊電源建置，以提升高功率微波系統之可用性與維護彈性。另持續優化雙腔型超導高頻模組運轉參數，以延長電子束壽命、提升束團穩定性，進而提升加速器運轉效能。

(2) 精進光源品質監測與風險控管

透過軌道診斷與射束動力參數監測等系統，持續監測電子束運轉狀態，維持電子束穩定度與光源性能；並持續強化設備狀態監控、運轉參數調校與異常事件預防，降低非預期停機對用戶實驗之影響，提升 TPS 支援長時間、高精度與高挑戰性實驗之能力。

(3) 推動 TLS 轉型降載與用戶銜接

TLS 已進入轉型降載與退場後期階段，在設施轉型過程中降低對用戶研究與產業服務之衝擊，為 116 年度重要工作之一。本中心將依 TLS 以運轉至 117 年底為目標之規劃，配合 TPS 光束線開放進程，逐步推動 TLS 服務降載、用戶教育訓練、實驗技術銜接與設備再利用規劃，使既有 TLS 用戶能有序移轉至 TPS 或其他適當實驗平

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

台，確保科研服務不中斷，並提高國家科研設施資源整體運用效益。另針對 TLS 老舊子系統，將以撙節經費、維持穩定及提高共用性為原則，必要時採局部更新，並優先評估與 TPS 設備、控制介面或備品之相容性，使 TLS 退場後仍可將可用資源轉化為支援 TPS 長期運轉之能量。

3. 深化自主研發與關鍵技術掌握

為維持 TPS 長期穩定運轉並支援未來升級需求，116 年度將持續發展加速器關鍵技術與自主能力，涵蓋束流控制與診斷、注射、高頻、磁鐵及真空等領域，建立元件設計、系統整合、測試驗證及設備維護能力，降低對外部供應鏈之依賴，提升設施可靠度、可維護性與升級彈性。

(1) 發展束流控制、診斷與注射系統技術

116 年度將持續發展束流控制、診斷與注射系統技術，並精進電子束位置監測器(e-BPM)、軌道回授及束流診斷技術，結合儲存環線上光學量測系統，即時監測電子束發散度、能量散佈、束團長度及耦合等重要參數，作為日常運轉與束流調校之依據。在注射系統方面，116 年度將持續推動非線性偏踢磁鐵及其固態脈衝電源技術，建立備用水冷式非線性偏踢磁鐵系統，以及方波固態脈衝電源產生器與備品。此技術可降低注射時脈衝磁場對儲存束團之干擾，提升注射穩定性，並有助於建立中心自主設計與維護非線性注射系統之能力。電源技術方面，將發展多開關式固態脈衝電源系統，以因應既有外購固態開關模組面臨停產、出口管制及備品取得不易等風險。

(2) 開發次世代磁鐵與真空技術

為支援未來低發散度光源及高電流運轉需求，116 年度將持續推動次世代磁鐵與真空技術研發，建立關鍵元件之設計、製造、量測及驗證能力，作為未來 TPS 升級之技術基礎。在磁鐵技術方面，將持

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

續發展小間隙、高梯度之磁鐵技術，並建置永磁磁格磁鐵量測設備，包括亥姆霍茲線圈及長直導線量測系統，建立永久磁石特性量測、磁鐵組裝驗證及低間隙磁場量測能力，以支援未來低發散度磁格及永磁磁鐵之發展。在真空技術方面，將推動低阻抗超高真空元件研製，包括 MO-type 法蘭、RF 波紋管及高導熱銅腔體等關鍵元件，並結合熱負載分析、束流阻抗量測及可靠度驗證，降低集體效應對束流穩定度之影響，以支援高電流及高穩定度運轉需求。此外，將持續發展磁場量測與精密對位技術，建立高精度磁中心校準與量測能力，提升磁鐵系統長期穩定性，並作為未來 TPS 磁格升級與下世代光源發展之技術基礎。

(3) 推動高頻微波新技術

高頻系統為同步加速器維持電子束穩定運轉之核心技術，其性能直接影響電子束能量穩定度、束流壽命及供光品質。持續發展高頻微波技術，建立關鍵元件自主能力，提升射頻系統可靠度，並支援未來高電流與低發散度運轉需求。在高功率微波系統方面，將進行新型 LDMOS 晶片固態放大器(SSPA)及共振腔型高功率合成器技術研發，提高能量效率，建立高功率輸出、模組化設計及故障容忍能力，降低單一模組失效對供光運轉之影響。同時，將評估新世代功率元件及高效率功率合成架構，以提升射頻系統效率與維護彈性。在低階射頻控制(LLRF)方面，116 年將發展 uTCA 模組整合數位化控制技術，提升射頻場振幅與相位穩定度，降低電子束能量擾動，維持儲存環穩定運轉，並結合高速運算與資料分析技術，提升系統即時診斷與控制能力。此外，將研發單腔型超導諧波共振腔(Harmonic SRF cavity)技術，以延長束流壽命、改善縱向束流動力及提升儲存環運轉穩定性，作為未來 TPS 升級及下世代光源發展之技術基礎。

4. 擴大跨域科研鏈結與高影響力成果產出

先進光源設施之價值，不僅在於提供高品質光束，更在於透過精密實驗技術支援用戶突破科學問題。本中心將持續整合 X 光吸收、繞

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

射、散射、影像、光電子能譜、蛋白質結晶學及中子散射等實驗技術，強化跨光束線、跨實驗技術與跨領域團隊之合作模式，協助用戶針對複雜材料結構、反應機制、界面特性與生物分子動態等議題進行深入研究。

(1) 聚焦國家重點科研領域

116 年度科研服務將聚焦半導體、量子材料、生物醫藥、新世代綠能、環境永續與民生福祉等國家重點領域，主動鏈結國內大學、研究機構與跨領域團隊，推動先進光源技術在前瞻研究議題之應用。半導體與量子材料方面，將支援二維半導體、前瞻量子材料、金屬一半導體介面、低功耗電子元件及自旋元件等研究，協助挑戰次世代元件之材料與物理極限。生物醫藥方面，將運用蛋白質結晶學、生物小角度 X 光散射、軟 X 光斷層掃描及高解析影像技術，支援生物大分子結構、藥物篩選、細胞與病毒機制等研究。能源與環境永續方面，將藉由臨場 X 光吸收、繞射、散射與光電子能譜技術，分析能源材料、催化反應、電池介面及環境相關材料之結構與電子特性。

(2) 整合尖端共用實驗設施資源

在 TPS 光束線服務方面，將持續運維並發展已開放之光束線實驗設施，依技術功能強化生物結構鑑定、X 光顯微影像、X 光繞射結構分析與 X 光能譜技術等四大類型服務能量。透過高通量蛋白質結構分析、奈米與微米尺度影像、材料繞射與散射、元素價態與電子結構解析等技術，提供用戶完整且具互補性之實驗能力。為提升共用實驗設施整體效益，116 年度將進一步以研究問題與技術組合為導向，強化相近或互補光束線之協作運用，整合實驗流程、量測條件與資料分析支援，使用戶能依研究需求取得更完整之實驗技術服務，並促進跨領域團隊運用同步輻射設施解決複雜科研問題。

(3) 提升實驗技術支援與成果產出品質

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

持續推動次世代 X 光偵檢技術、光束線資料擷取與控制系統、in-line 鏡面量測及高精度元件標準化等技術開發與風險盤點，以提升光束線運維效率、實驗品質與支援複雜科研課題之能力。透過完善實驗設施服務、強化技術諮詢與數據分析支援，協助用戶提升研究效率與成果品質，持續促成高影響力論文、創新技術與具應用潛力之科研成果。

5. 深化前瞻產業支撐與光源技術應用加值

同步輻射光源具備一般實驗室難以取代之高解析、高靈敏與臨場分析能力，可協助產業從材料結構、製程條件、界面反應及缺陷分析等面向釐清關鍵技術瓶頸。116 年度本中心將持續推動光源技術由學術研究擴散至產業應用，並由過往偏重光束線時段或樣品分析服務，逐步轉向以產業需求為核心之整合型解決方案。

(1) 聚焦前瞻產業關鍵需求

本中心將聚焦半導體先進製程、先進封裝非破壞性檢測、能源材料與固態電池介面分析、生醫檢測、氫能鋼鐵冶鍊及高值化材料等應用方向，強化與關鍵產業及研發單位之合作。透過 TPS 產業服務量能擴充、標準化量測流程、數據分析工具及跨實驗技術整合，協助產業加速研發驗證、提升產品與製程價值，並使大型科研設施成為支撐國家前瞻產業升級與淨零轉型之重要技術平台。

(2) 建構需求導向之產業服務模式

在產業服務推動方面，將逐步建構以產業需求為核心之策略合作生態系，將本中心定位為「技術轉譯與科研需求整合平台」，協助產業補足基礎科研能量。116 年度除維持與既有關鍵產業用戶之合作外，亦將持續開發多元產業用戶，降低服務績效過度集中於單一產業之風險。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

(3) 推動 TPS 12A 產業光束線與智慧化營運

持續推動 TPS 12A 產業光束線建置與營運規劃，並導入 AI 自動化輔助機制，提升夜間與非尖峰時段之運作效率；同時針對散射、繞射、吸收等主要實驗技術建立標準化量測與數據分析工具，使產業專任人員能處理中階數據，核心研究人員則聚焦於高階數據詮釋、研究判讀與價值型成果產出。透過此一新型態營運模式，將在有限人力下提升服務效率與產業應用效益。

6. 厚植高階科研人才並拓展國際影響力

同步輻射設施之建置、運維與應用高度仰賴跨領域人才，涵蓋加速器物理、電機、機械、真空、低溫、光學、資訊、材料、化學及生命科學等專業。116 年度本中心將持續透過用戶訓練、實驗技術課程、暑期實習、專題培育、內部經驗傳承及實作參與等方式，建立光源科技人才養成與世代傳承機制，培育具備大型科研設施操作、維護、研發與應用能力之高階人才。

(1) 強化外部人才培育與用戶訓練

在外部人才培育方面，將深化與研究型大學之教學合作，透過暑期 X 光學校、實驗技術訓練課程、加速器技術交流討論會、新技術開發工作坊及實體與線上課程，吸引各領域科研人員與碩博士生參與。因應 TLS 逐步降載與未來退場，116 年度亦將強化 TPS 實作訓練與用戶轉銜教育，引導使用者熟悉新光束線環境與實驗技術，擴大 TPS 使用量能並降低設施轉型衝擊。

(2) 完善內部專業傳承與職能發展

在內部人才培育方面，將透過科學諮詢委員會、國際專家技術交流、同仁專業經驗傳承及職能訓練，提升同仁於加速器、光束線、資訊、資安、職安、採購及管理面向之專業能力，完善人力銜接與經驗傳承機制，延續關鍵技術與運維經驗，確保中心任務高效落實。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

(3) 深化國際合作與技術影響力

在國際合作方面，本中心將持續深化與日本 SPring-8、澳洲 ANSTO、德國 MPI、泰國 SLRI 等國際夥伴之合作，並透過國際組織參與、技術交流、共同研究及大型國際會議籌辦，提升我國在全球同步輻射與加速器社群之能見度。116 年度除持續參與 AOFSSR、Lightsources.org 等國際同步輻射組織外，亦將推動 SPring-8 台灣光束線升級後之試車調校與實驗功能再優化，深化高能 X 光技術合作；並延續協助國際夥伴推動新光源建置之技術諮詢與交流經驗，將我國長期累積之設施運維與技術研發能量轉化為國際合作影響力，進一步鞏固臺灣在先進光源科技領域之地位。

(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，116 年度政府補助預算為 1,857,114 千元，執行期間自 116 年 1 月 1 日起至 116 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	633,000	379,540	40,149	1,052,689
二、TLS 運轉維護		59,701	7,860	67,561
三、TPS 運轉維護		502,571	224,598	727,169
四、台澳中子設施運轉維護		9,195	500	9,695
合 計	633,000	951,007	273,107	1,857,114

(三) 預期效益

本計畫 116 年度將持續維持國家同步輻射光源設施之高效率穩定運轉，並以 TPS 為核心推動先進光源設施效能提升與服務轉型。在 TLS 逐步邁向停機之關鍵階段，將持續優化 TPS 加速器及光束線運轉效能，

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

強化設施韌性與風險管理機制，提升整體光源服務量能，以確保科研與產業用戶順利銜接及穩定使用先進光源設施。

面對國際光源設施發展由硬體性能競爭逐步轉向關鍵技術自主、資料治理能力及人工智慧應用整合之發展趨勢，本計畫將持續強化關鍵技術自主研發能力，並建構同步輻射設施數位網路骨幹基礎環境，提升網路骨幹傳輸、運算資源及資料儲存量能，支援巨量實驗數據之即時處理與分析需求，進一步提升我國先進光源設施之服務效能與國際競爭優勢。

在科研與產業應用方面，將持續深化半導體、先進材料、能源科技、生物醫藥及奈米製造等關鍵領域之技術支援與合作服務，推動跨領域整合，促進研究成果轉化與產業應用效益擴散。透過具代表性之科學研究成果及產業應用案例，展現大型科研設施之整體效益與社會價值，提升我國科研影響力及國際能見度。

預期透過 TPS 穩定運轉、TLS 用戶順利移轉、數位骨幹基礎環境提升建置、關鍵技術自主發展及科研成果價值擴散，進一步提升我國大型科研設施整體效能與服務品質，鞏固同步輻射光源設施之國際競爭優勢。同時藉由持續累積關鍵技術能量、培育高階科研人才及深化國際合作交流，形成科研創新、技術精進與人才發展之良性循環，支撐我國先進光源設施永續發展，持續發揮國家關鍵科研基礎設施之核心價值。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

本計畫之整體績效指標及各分項計畫之績效指標如下表。

績效 範疇	光源設施/ 績效指標 ^{#1}		衡量標準	112 年度	113 年度	114 年度	115 年度 (目標值)	116 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	653	765	890	735	799
		服務人次	使用本中心設施之用 戶人次	5,096	5,593	6,437	5,380	5,848
		服務時數	實驗計畫執行時數 ^{#1、2}	44,170	49,068	56,278	46,000	50,000
	台灣 光源	服務件數	實驗計畫執件次數	1,068	1,065	968	650	451
		服務人次	使用本中心設施之用 戶人次 ^{#1}	8,225	7,982	7,366	4,500	3,125
		服務時數 ^{#1}	實驗計畫執行時數 ^{#1、2}	95,240	93,968	78,623	43,200	30,000
	服務用戶人數		本中心研究設施服務 用戶人數	2,826	2,929	2,964	2,300	2,550
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	566	601	593	500	520	
		發表於 SCIE 期刊的論 文平均影響力指標	11.35	10.59	11.43	10.20	10.40	
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	20	18	15	16	
	參與人數	參與教育推廣課程及 學術研討會人數	1,954	1,971	3,225	1,800	1,850	

說明：

- #1. 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 116 年度「台灣光子源」服務時數等值價金為 7.5 億元，「台灣光源」為 1.9 億元，合計等值價金為 9.4 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	112 年度	113 年度	114 年度	115 年度 (目標值)	116 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)	27,354	30,231	34,062	38,000	36,000
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)	194,460	188,125	219,408	179,560	181,701

說明：因應 TLS 退場規劃，116 年 TLS 光源運轉時數預計降載約 10%，民間委辦/服務收入目標值配合微調。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 116 年度

分項計畫二：TLS運轉維護

績效範疇	績效指標	衡量標準	112 年度	113 年度	114 年度	115 年度 (目標值)	116 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	98.99%	99.38%	98.4%	≥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	99.87%	99.81%	99.99%	≥97%	≥97%

分項計畫三、TPS運轉維護

績效範疇	績效指標	衡量標準	112 年度	113 年度	114 年度	115 年度 (目標值)	116 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	98.94%	97.68%	98.68%	≥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	99.62%	99.71%	99.85%	≥97%	≥97%
	用戶運轉時數 ^{#1}	開放用戶時數(小時)	4,740	4,890	4,904	≥4,200	≥4,700

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	112 年度	113 年度	114 年度	115 年度 (目標值)	116 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	26	13	26	23	20
	服務人次	使用 SIKA 之用戶人次	55	58	70	34	28
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	98.71%	100%	99.50%	≥98%	≥98%

說明：因澳洲 ANSTO 之 OPAL 反應爐預計於 2027 年 9 月停機 6 週進行重水更換作業，致年度運轉週期減少 1 個週期。受此影響，116 年度 SIKA 服務件數及服務人次目標值爰予下修調整。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

二、台灣光子源周邊實驗設施建置與擴充計畫

(一) 計畫重點

「台灣光子源周邊實驗設施建置與擴充計畫」(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)」第四章第三節、韌性創新經濟，第二大項新興科技產業發展與轉型，因應策略之「3. 加強國內研發能量，開創臺灣特色新興科技產業」；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」；以及國科會 115 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臺，擴大研發服務量能。116 年度為本計畫邁入設施擴充與升級之新階段。本計畫旨在長期穩定支持尖端基礎科學研究，以「國家層級科研平臺」之定位，穩健推進台灣光子源(TPS)周邊實驗設施之跨維度擴充，並針對既有成熟設施展開全面效能升級與新技術研發。透過掌握先進 X 光實驗技術，維運國內單一學研機構難以獨自營運之大型儀器平臺，藉以深化基礎科研之廣度與深度，協助產出具突破性與高影響力之研究成果。此外，本計畫亦著眼於實務鏈結，自概念階段即納入產學研界需求，支持早期階段之科技發展。期能在厚植科研生態系與培育關鍵人才之基礎上，發展具國際競爭力之自主核心實驗技術，以科學務實創造臺灣新價值。

台灣光子源(TPS)自民國 105 年 9 月正式啟用以來，以高出既有台灣光源(TLS)約 10 萬倍之超高亮度與超低束散度特性，成為我國前瞻科學探索之利器。由於其電子束能量達 30 億電子伏特，以及在軟 X 光及硬 X 光波段具備卓越之光源優勢，整體並可容納超過 40 條光束線實驗設施，能充分滿足現代科技對超高亮度光源之需求。本中心積極利用其優勢規劃分三階段建置 26 座實驗設施(含 1 座產業光束線)，在歷時多年的工程奠基與積極推進下，目前已累計開放 19 座光束線實驗設施供用戶使用，順利完成第一與第二階段設施之全面啟用，為國內外學研社群構築高質量先進光源科研平臺。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

本計畫緊接於前述三階段建置後銜接推動。惟隨著 TPS 運轉迄今已屆十年，為因應全球科技進展，並依據國家政策、學研界需求與發展方向，與時俱進提升 TPS 周邊實驗設施性能已勢在必行。特別是十多年前設計之第一階段光束線實驗設施，亟須正視其所面臨的設備老化、新技術迭代迅速、科學量測要求持續提高等議題，進而推動光束線擴充與性能升級以因應新世代科研需求，使 TPS 科研平臺長期維持國際競爭力，並足以支撐我國前瞻科研與創新發展。

因此，本計畫參考國際趨勢並以 TPS 為核心，針對我國科研與產業應用需求，規劃光束線升級與擴充策略並提出具體規劃方向，包含：(1)新建 TPS 紅外(IR)光束線，以補足現有 TPS 實驗技術應用缺口，增加實驗技術組合；(2)擴充既有光束線性能與效能，以提升量測解析度與偵測靈敏度，亦佈建更加多元之樣品環境以拓展科研議題支援；(3)建構智慧化實驗場域，在穩定精密控制能力的基礎上，發展自動化與 AI 輔助實驗流程，同時兼顧用戶導向之操作友善性，以降低用戶入門門檻；(4)強化關鍵 X 光光學技術自主研發，配合我國同步輻射應用元件供應鏈需求，優先著重先進 X 光光學鏡片拋光與量測能力，以厚植核心光學元件設計與製造能力。期能透過本計畫之全面推動，提升國家級實驗平臺之競爭優勢，並藉由深化跨域合作，持續以科學厚植我國長期核心競爭力。

本計畫為落實前述發展藍圖，以下針對本計畫之四大核心推動方向，逐項說明其執行細節與效能：

- 建置 TPS 紅外(IR)光束線

本計畫擬於 TPS 啟動第 27 座光束線的建置作業，以偏轉磁鐵(BM)為光源建置同步輻射 IR 光束線，利用其無標記與非破壞性優勢，補足 X 光在有機與極性結構解析之不足。本設施規劃 Micro-FTIR/Far-IR 與 Nano-FTIR 兩座互補實驗站，橫跨中紅外至遠紅外($4000\text{--}50\text{cm}^{-1}$)頻段，建構微米至奈米級之跨尺度紅外光譜顯微量測平臺。在應用層面，半導體領域可利用 Nano-FTIR 精準偵測封

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

裝缺陷、有機污染與介面異常，強化晶片製程良率與技術自主；醫療與再生醫學則聚焦癌症、代謝病及免疫異常之早期診斷與老人醫學研究，落實「更早看見疾病、更細看見缺陷、更快開發解方」之方針。未來亦可進一步結合人工智慧建構精準健康管理平臺，全面支援基礎研究、轉譯診斷與產業創新，厚植我國關鍵量測技術之自主量能。

- 擴充既有光束線性能與效能

目前國際共通趨勢聚焦於提高量測解析度、增加偵測靈敏度與佈建多樣樣品環境。高解析力決定研究深度與突破性的關鍵，為因應 TPS 早期光束線開放逾十年之設備老化，本計畫優先升級空間、能量與時間高解析度。同時，透過跨尺度與跨實驗功能整合及樣品環境支援，可更直觀對應複雜研究需求，以鏈結前瞻科研議題並催化新興課題。

針對個別實驗站不同之技術特性，規劃推動四大升級策略措施：(1)強化高解析與多維量測能力；(2)推動跨尺度與跨實驗功能整合以提升實驗彈性；(3)擴充樣品環境與原位/臨場(In-situ / Operando)實驗；(4)優化光學設計與光源品質。透過前述四大光束線性能與效能升級策略措施，強化設施科研支援能力，不僅提升高解析與高靈敏度實驗的執行品質，亦拓展實驗應用範圍並有助引入新興用戶社群。

- 建構智慧化實驗場域

本計畫聚焦於同步輻射光束線與實驗站之自動化與智慧化升級，旨在全面提升光束線穩定度、效率與長期可持續運作能力。因自動與智慧化場域對系統重現性容錯率要求極嚴苛，首先從基礎工程著手，系統性強化光束線機構重現性、熱飄移控制與震動抑制，規劃完成現有光束線全面工程診斷與關鍵機構改善，奠定智慧控制之可靠基礎；其次，將研發高通量光感知器、超高真空 CMOS

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

偵測模組及波前感測技術，並選擇 ID 與 BM 光束線整合示範，以支援白光、高真空及第四代光源需求，作為自動化與智慧控制之感測基礎；在智慧化控制與資料應用層面，將整合以 EPICS 為基礎之光束線運轉與診斷數據，導入機器學習、大型語言模型或專屬語言模型(LLM/SLM)，逐步實現數據即時分析、最佳化控制與輔助決策，並於示範光束線實現參數最佳化之半自動控制，朝向無人化光束線之長期願景邁進。

同時，將依不同實驗站特性推動儀器控制與樣品自動交換，將優先應用於具備高通量(High-throughput)與快速周轉(Rapid-turnaround)特質之實驗站以提升實驗效率和品質。此外，推動策略上將結合跨領域人才培育與國際合作，採「先研發、後部署」之模式逐步擴展至多數光束線，形塑下一世代智慧同步輻射設施。

另為承接上述高通量偵測數據流並實現即時運算，本計畫將搭配業務推動計畫「中央算力、儲存、網路骨幹基礎建設」，建構對應之高效能的邊緣算力與儲存架構。將擇定數座光束線與實驗站布署專屬的資料處理節點，配置自動化算力以進行實驗數據的即時減載、重構與分析。同時，實驗站端將升級配置次世代高速網路交換器（如 100GbE+），串聯高通量偵測器與控制系統，實現低延遲的數據傳輸與動態頻寬配給。透過此「中央骨幹-光束線邊緣」的智慧網路與算力布局，將全面打通從資料擷取、快取、分析到核心儲存的自動化高速鏈結。

- 強化關鍵 X 光光學技術自主研發

以同步輻射應用而言，所需相關 X 光光學技術大致可分為四大類別：(1)光源與光束整形技術、(2)光學元件設計與製造技術、(3)光學量測與檢驗技術，以及(4)光學系統整合與控制技術。其中，「先進 X 光光學鏡片量測與拋光技術」正居於第(2)類與第(3)類技術之交會處，是實現高性能光學系統最前端之基礎條件；若鏡片製造精度無法達到要求，後端再精密之主動控制與系統整合都難以

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

完全補救。因此，本計畫優先投入先進 X 光鏡片量測與拋光技術，發展量測拼接與路徑規劃等演算法，並因應國內半導體製程曝光光源波長持續縮短、對鏡片表面粗糙度日益嚴苛之趨勢，優先開發高階鏡片量測儀器系統，為 X 光鏡片提供拋光前後所需之高精度量測能力。

其次，本計畫將建立先進 X 光光學鏡片拋光系統，其包含用於鏡片粗糙度調整與精密拋光之彈性發射加工技術 (Elastic Emission Machining, EEM) 鏡片拋光系統，以滿足極紫外光(EUV)與 X 光波段對高頻與中頻空間頻率之嚴格需求；以及用於鏡面曲率調整、鍍膜移除、瑕疵修整及鏡片初步拋光之離子束(Ion Beam)鏡片拋光系統。整體而言，本計畫規劃開發超精密鏡片量測儀器及拋光設備，建立鏡片量測拼接程式與拋光時間和路徑規劃演算法，期能提供國內半導體產業 EUV 曝光機鏡片國產化之關鍵技術來源，建立國內自製能力，並可提供未來同步輻射設施升級與自由電子雷射(FEL)建設所需之 X 光特殊規格鏡片。

116 年度將正式邁入全新階段之設施擴充與升級計畫，著手開展周邊設施建置與關鍵技術研發。本年度為新計畫之啟始元年，工作重點將聚焦於啟動各項新規劃工作項目，以全新格局奠定我國關鍵量測與前瞻科研之自主量能。116 年度計畫執行重點工作如下：

- 建置 TPS 紅外(IR)光束線

完成 TPS 紅外(IR)光束線之概念設計報告(CDR)，並啟動光束線建置工程；進行前端區與光學關鍵元件需求設計，完成核心設備規格確定並開始辦理採購發包作業。

- 擴充既有光束線性能與效能

完成首波 4 座既有光束線實驗設施之性能擴充與效能升級規劃設計；針對個別光束線實驗站完成光學與精密機械元件之技術規格釐定，並接續開展重要元件設備之發包採購程序。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

－ 建構智慧化實驗場域

啟動智慧化實驗場域之結構加固與穩定化工作，聚焦於偏轉磁鐵(BM)光束線之光學機構軌跡預測，並建立首版貝氏最佳化(Bayesian Optimization)預測模型，作為後續自動化最佳化控制之演算法基礎。

－ 強化關鍵 X 光光學技術自主研發

投入關鍵 X 光光學技術之自主研發，重點發展 30 cm 平面鏡彈性發射拋光技術(Elastic Emission Machining, EEM)，著重於大面積鏡片與高難度鏡片加工，完成拋光測試與穩定度評估，使其拋光技術規格(EEM)達規格如下：

1. Slope Error < 0.5 μ rad
2. Roughness (50X) < 0.5 nm

- － 專案人力編列：為順利推進設施擴充與升級任務(含全新紅外光束線建置)，並培育具同步輻射實務經驗之青年科研人才，本計畫每年度規劃編列聘任碩士級與博士級專案人力數名。此專案人力將支援研發團隊辦理必要之國際技術交流、引進前瞻實驗技術與移地研究參訪等任務，以充實計畫人力資源，達到加速計畫執行進展並提升我國關鍵量測技術能量之效益。

(二) 經費需求

「台灣光子源周邊實驗設施建置與擴充計畫」116 年度政府補助預算為 180,000 千元，執行期間自 116 年 1 月 1 日起至 116 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	56,300	123,700	180,000

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

(三) 預期效益

本計畫「台灣光子源周邊實驗設施建置與擴充計畫」之核心目標，在於持續拓展國內規模最大之尖端光源科研平台—TPS 實驗技術發展動能，相較前三期計畫以建置光束線實驗設施為目標，本計畫承接前三期計畫成果，進一步推動光束線實驗設施之整合、擴充與效能提升。在此基礎上，本期計畫之實施重點由單純設施建置，轉為兼顧 IR 光束線技術導入、擴充實驗技術組合、自動化智慧化運作、自主實驗技術發展等各方面深化。

在此目標之下，本計畫所升級擴充光束線實驗站功能規劃，皆扣合國際前沿科研趨勢與國內學研與產業需求，並參考全球先進光源設施之發展方向進行設計，初級績效評估係以新增或升級之光束線實驗設施數量、擴充實驗技術服務項目、自主技術發展規格等為主要指標，具體實施成果長期效益則會納入「國輻中心業務推動與設施管理計畫」檢視光束線使用率、跨光束線整合應用成效、用戶實驗使用情形、用戶研究成果與應用等面向進行整體評估。

此外，由於本計畫之執行均由中心的科學家獨立研發與設計，藉由大型科研實驗設施擴充計畫執行過程，亦納入培育高階科研與工程技術人才，為我國科研發展培育人才以奠定穩固基礎。期待透過「台灣光子源周邊實驗設施建置與擴充計畫」的順利推動，持續深化光束線實驗設施與技術創新動能，最終，期許 TPS 將發展為具備多元技術整合與智慧化實驗能力之先進科研平台，預期可促成前沿基礎科學研究突破、加速產業研發應用拓展、驅動跨領域合作模式，同時支援用戶挑戰高難度科研議題所需之關鍵實驗能力，持續創造具國際影響力之研究與應用成果，支撐我國科研競爭力並提升國際能見度。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

參、本年度預算概要

一、收支營運概況

- (一) 本年度業務收入 25 億 620 萬 1 千元，較上年度預算數 24 億 2,576 萬 3 千元，增加 8,043 萬 8 千元，約 3.32%，主要係政府機關(構)公務補助預算收入增加 7,829 萬 7 千元、專題計畫補助收入增加 564 萬 1 千元、民間委辦計畫服務收入增加 190 萬元、個案服務收入減少 100 萬、其他業務收入減少 440 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 26 億 2,687 萬 5 千元，較上年度預算數 25 億 4,942 萬 5 千元，增加 7,745 萬元，約 3.04%，主要係政府機關(構)公務補助預算費用之修繕養護費、業務費及折舊費用增加所致。
- (四) 以上總收支相抵後，短絀 1 億 1,252 萬 4 千元，較上年度預算短絀數 1 億 1,551 萬 2 千元，減少 298 萬 8 千元，約 2.59%，主要係業務收入增加所致。(註 1)

二、現金流量概況

- (一) 業務活動之淨現金流出 2,664 萬 3 千元。
- (二) 投資活動之淨現金流出 3 億 8,880 萬 7 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 3 億 9,680 萬 7 千元，主要係遞延受贈收入增加。
- (四) 現金及約當現金之淨減 1,864 萬 3 千元，係期末現金 5 億 2,522 萬 3 千元，較期初現金 5 億 4,386 萬 6 千元減少之數。

三、淨值變動概況

本年度期初淨值 41 億 4,165 萬 4 千元，減少本年度短絀 1 億 1,252 萬 4 千元，期末淨值為 40 億 2,913 萬元。

四、政府補助公務預算收入認列說明：

政府補助經費合計 20 億 3,711 萬 4 千元，除資本門經費係認列遞延受

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

贈收入 3 億 9,680 萬 7 千元，另增列本年度配合提列折舊及攤提數等，並將遞延受贈收入轉列政府補助收入 6 億 9,234 萬 3 千元(註 2)，116 年度預計認列政府補助公務預算收入為 23 億 3,265 萬元。

(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 22 億 7,895 萬 7 千元，較預算數 23 億 5,722 萬 8 千元，減少 7,827 萬 1 千元，約 3.32%，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 1,077 萬 4 千元，較預算數 815 萬元，增加 262 萬 4 千元，約 32.20%，主要係利息收入及處分財產報廢收入較預期增加所致。
- 3.業務成本與費用決算數 23 億 7,644 萬 3 千元，較預算數 24 億 7,843 萬 9 千元，減少 1 億 199 萬 6 千元，約 4.12%，主要係材料及用品費、修繕養護費較預期減少所致。
- 4.以上總收支相抵後，發生短絀 8,671 萬 2 千元，較預算短絀數 1 億 1,306 萬 1 千元，減少 2,634 萬 9 千元，約 23.31%，主要係業務成本與費用減少所致。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

(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)肩負我國大型實驗設施運維與發展重任，致力提供高穩定與高品質同步輻射光源，並推動前沿科技發展，以支援基礎與應用研究、產業技術加值及跨域合作等。114 年主要執行「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」與「SPRING-8 台灣光束線升級計畫」，確保台灣光子源(TPS)與台灣光源(TLS)，以及日本 SPRING-8、澳洲 ANSTO 等臺灣專屬境外設施穩定運轉。並同步發展先進光源實驗設施關鍵技術、推動功能升級，建構多元光束線實驗技術與擴充科研服務能量，確保光源性能維持國際先進水準，強化用戶科研突破與競爭力。

114 年本中心持續精進 TPS 與 TLS 之運轉效能，不僅確保加速器設施穩定高效運作，同時以重點支援用戶實驗為核心。114 年光源設施共計提供服務時數 134,901 小時，提供用戶執行實驗計畫 1,858 件，並承接 15 件產業合作計畫。用戶研究成果發表於國際知名期刊 SCIE 論文有 593 篇(註：論文統計截至 114 年 12 月 31 日)，平均影響力指標高達 11.43，其中高影響力($IF \geq PRL\ IF$, $PRL\ IF@2024=9$)論文占比 55.65%，顯示本中心設施有效助攻推動高品質科研成果，展現高度國際能見度與學術影響力。此外，為提升光源設施效能並回應用戶多樣科研需求，本中心推動共用實驗設施資源整合，強化用戶服務機制，提升計畫執行彈性與光源利用效率。

在加速器自主關鍵技術研發方面，持續開發國內首套非線性偏踢磁鐵(Nonlinear In-vacuum Kicker, NIK)，期作為 TPS 電子束注入系統之核心組件，現已完成原型製作。NIK 相關技術整合磁場設計、真空技術與高功率脈衝電源三項關鍵技術，具高度自主研發與整合能力，對於我國推動下世代加速器升級具有關鍵技術示範意義。同時，因應全球淨零趨勢與設施永續運維挑戰，本中心完成多項具體節能工程與資源循環措施，全面落實節能減碳與資源循環目標。此外，中心與國內光電晶片公司長達十餘年之合作，已發展出接近商品化階段之核心技術，透過技術移轉、智財輔導與產業育成機制協

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

助廠商實現研發成果量產化，為我國光電產業注入自主技術動能，展現中心技術商品化與協助產業技術升級的實質價值。

114 年 6 月中心成功主辦第 16 屆國際粒子加速器會議(International Particle Accelerator Conference, IPAC'25)。IPAC 為粒子加速器領域最具規模與影響力的國際會議之一，自 99 年起每年由亞洲、歐洲與美洲輪流舉辦，114 年則由臺灣首度主辦，彰顯我國三十餘年來在同步輻射與加速器科技領域累積的研發實力，並獲得全球肯定。透過國際重要會議平台，深化與國際知名光源設施的交流合作，探討新世代加速器技術發展趨勢，以及光源在多元科學領域的應用，持續推動我國同步加速器永續發展，並為先進材料、生命科學、能源轉型及量子科技等關鍵領域注入持續科研動能。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 114 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」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」、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，持續引入適合在大型設施運轉的新穎技術和實驗系統，本著化研為用的精神將中心的技術用之於社會，持續為突破各項研究瓶頸創造契機。摘錄 114 年各重點成果如下：

(1) 科技基礎研究

114 年本中心 TPS 有 18 座光束線、TLS 有 20 座光束線，以及 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 134,901 小時(其中服務國內用戶佔比 86.9%、服務國外用戶佔比 13.1%，詳附錄二)，光源執行實驗計畫共 1,858 件，實驗參與人次為 13,803；除同步加速器光源服務外，中心亦持續運維與優化我國在澳洲的中子設施「冷

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

中子三軸散射儀(以下簡稱 SIKA)」，致力推展中子散射之研究與應用，並提供中子用戶群科技服務。114 年 SIKA 執行之實驗計畫件數為 26 件、使用 SIKA 之用戶人次為 70。TPS 加速器光源運轉效率為 98.68%，儲存電流穩定度指標達 99.85%，TLS 加速器光源運轉效率為 98.4%，電子束穩定度指標達 99.99%，整體效能維持國際水準。

在穩定光源服務與研究設施支援基礎下，114 年使用中心研究設施之用戶發表於國際知名期刊 SCIE 論文計 593 篇(註：論文統計截至 114 年 12 月 31 日)，論文平均影響力指標高達 11.43，高影響性($IF \geq PRL IF$, $PRL IF@2024=9$)論文占比為 55.65%，顯示先進光源科研設施有效支援我國學研社群產出具國際競爭力之高影響力研究成果，並發揮關鍵推動作用。同年，共有 4 位資深用戶(賴志煌教授、林宏洲教授、吳志明教授與藍彥文教授)榮獲我國第 23 屆「有庠科技獎」獎項，另有 4 位用戶(黃炳照教授、洪崧富教授、陳翰儀教授與詹丁山博士)列入 2025 年度「全球高被引學者」名單(台灣共計 10 位學者入選)，顯示光源設施長期深耕用戶社群，已有效促成關鍵科技領域之突破，並持續孕育具國際影響力之科研人才。其中，國輻中心兩位資深用戶分別獲頒國際重要學術會士殊榮：林敏聰教授榮獲 2025 年美國物理學會(American Physical Society, APS)會士，黃炳照教授則獲選為 2025 年電化學學會(The Electrochemical Society, ECS)會士，進一步彰顯我國光源設施在支撐頂尖科研與國際學術能量累積上的核心角色。

(2) 精進科研服務

為提升光源使用效益，中心啟動尖端共用實驗設施資源整合措施，例如針對技術相近之光束線與實驗站進一步整併，形成功能互補、資源互助的服務網絡，以降低重複投資、擴大設施可用性，並大幅提升整體運作綜效。114 年整合工作如下：

- a. 先以「X 光吸收」實驗技術相關光束線試行整合，以有效利用光束線資源，根據各通過計畫申請人需求，由計畫審議委員會以各光束線實驗性能做整體考量，再核給 X 光吸收光束線時間，初步試行結果成效良好，未來將視執行狀況，再推廣至其他同類型光束線，以使用戶有

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

效利用中心資源。另，增加隨到隨審機制，主要針對因實驗或投稿等緊急需求，經審核後再以光束線設施時段進行核給，也增加了用戶計畫執行上的彈性。

- b. 依據用戶回饋意見，制定「光束線時段分類與配置作業原則」，透過更具彈性與透明度的時段管理機制，強化光束線功能互補並提升用戶研究計畫之排程效率。
- c. 中心舉辦科學諮詢委員會(Science Advisory Committee, SAC)，委員肯定中心透過跨領域計畫，藉由結合不同光束線的技術，以及中心內外專家合作，共同深度探討相同核心科學問題之研究模式，此研究架構有助於整合實驗資源並提升研究效益。未來中心將積極推動此類模式，除參與此模式的研究團隊外，其他用戶亦可受惠於本模式的研發成果，更可深化研究議題的探索深度並拓展科學應用範疇。

(3) 研究亮點

114 年利用本中心光源實驗設施科學研究成果亮點諸如：

- a. 由清華大學、愛國者綠能科技與澳洲 University of Wollongong 共同領銜，與本中心同仁所組跨國團隊，以溶膠－凝膠法製備出鉬(Mo)摻雜之 NMVP($\text{Na}_4\text{MnV}(\text{PO}_4)_3$)正極材料，並運用 X 光吸收譜(TPS 32A)、X 光繞射(TPS 19A)、光電子能譜(TLS 24A)及中子粉末繞射等光源技術，結合密度泛函理論計算(DFT)，證實透過鉬摻雜調控材料框架結構，可有效降低能隙並提升導電性，使材料在高充放電率下仍具良好放電容量與穩定循環壽命。此為首次觀察到鉬於充放電過程中的可逆氧化還原行為與穩定電化學特性，有助於大型儲能與電動車應用。成果刊登於《材料化學 A》(Journal of Materials Chemistry A)；
- b. 本中心、成功大學、淡江大學共同組成跨領域研究團隊，首次成功研發出晶圓尺寸的超薄六方氮化硼異質結構，並藉由同步輻射的角解析光電子能譜(ARPES)技術，驗證其具有的鐵電性質，實現可切換的層間鐵電性，可應用在 1 奈米厚度的非揮發性記憶體電子元件上，其發現將有助於推動下世代晶片關鍵材料技術革新，成果發表於《先進材料》(Advanced Materials)；

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

- c. 本中心同仁參與由淡江大學、臺灣大學用戶所組跨領域學研團隊，進行前瞻綠能材料開發研究。運用 X 光發射能譜(XES, SP12XU)與吸收光譜(XAS, TPS 44A)技術，在外加磁場環境觀察尖晶石催化材料於水分解反應中的電子自旋變化，首次釐清鐵與鈷離子的排列與催化效率間之關聯。相關實驗於 TPS 與日本 SPring-8 進行，其發現有助於從原子層級理解磁性與催化活性，為高效氫氣產製與次世代綠能材料開發提供技術突破方向，相關成果榮登《美國化學學會期刊》(Journal of the American Chemical Society)。
- d. 中心與臺灣大學用戶團隊成功開發出一種能精準控制化學反應方向的新型催化系統，透過調控銅原子在石墨相氮化碳(g-C₃N₄)中的排列，就能引導反應路徑，依需求選擇生成氫氣或甲烷。這項突破為未來電催化劑提供新設計思路，可望為潔淨氫能與二氧化碳再利用帶來關鍵進展，研究成果刊登於國際期刊《先進功能材料》(Advanced Functional Materials)；
- e. 我國與英、法學者共組跨國研究團隊，利用 TPS 09A1 時間同調 X 光繞射技術及中子繞射等實驗及模擬技術，成功提出一種新的模型，能更準確預測層狀鈣鈦礦材料在結構發生對稱性變化(相變)時的溫度。此結構變化與高溫超導性密切相關，透過理解這些變因，有望在鎳酸鹽等材料中發現類似的超導現象，並有助於設計與發現具超導潛力的新型鎳氧化物材料。研究成果發表於《美國化學學會期刊》(Journal of the American Chemical Society)；
- f. 中心與陽明交通大學、清華大學和工研院共組之跨領域研究團隊，成功開發出一種新型的核-殼結構 CoS₂—Fe_xCo_{1-x}S₂奈米八面體催化劑，其鐵含量可精確調控。透過 TPS19A, 44A,及 SPring-8 光束線，系統性探討其在鹼性條件下的析氫反應(HER)和析氧反應(OER)性能，結果顯示，Fe_{0.9}Co_{0.1}S₂的{111}表面在催化 HER 和 OER 方面表現出最佳活性，團隊並透過 DFT 來理解並預測不同結構催化劑的反應熱力學。本研究提供了直接證據和系統性分析，以更深入了解 Fe—Co 電子效應與水分解催化活性之間的關係，有助於未來開發高效、低成本的水分解催化劑，成果發表於《先進科學》(Adv. Science)；
- g. 由陽明交通大學領軍，攜手關鍵廠商、工研院、本中心、史丹佛大學

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

及國立中興大學之跨域團隊，成功突破自旋軌道力矩磁阻式隨機存取記憶體(SOT-MRAM)關鍵材料於高溫製程下易劣化之限制。研究透過於鎢層中插入微量鈷，並利用 TPS 21A 奈米聚焦掠角繞射技術，驗證該材料於先進高溫製程下仍具良好相穩定性與優異自旋軌道力矩效應，解決高效率 β 相鎢在 400°C 半導體製程條件下之穩定性問題。此成果有效解決了材料易劣化的難題，為開發高速、低功耗且相容於現有產線的次世代記憶體晶片奠定關鍵基礎。成果榮登於 2025 年《自然-電子學》(Nature Electronics)。

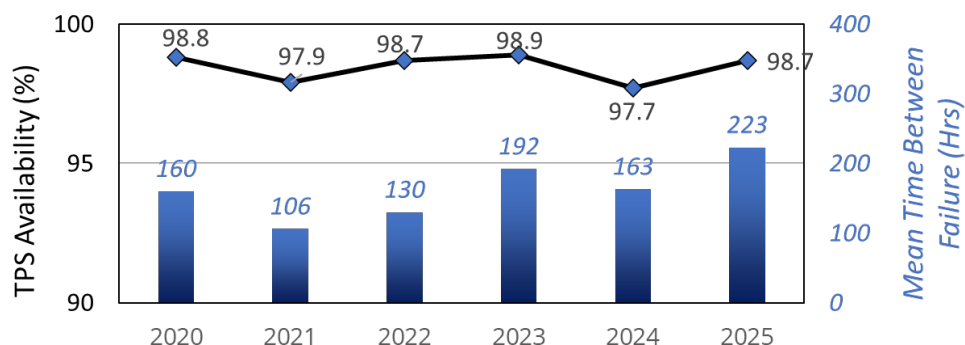
(4) 光源實驗設施運維與發展

a. 台灣光子源(TPS)運維與設施發展

114 年 TPS 運轉成效，不僅維持高效率與高穩定度，亦充分支援科研與用戶實驗需求，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 98.68%，而且在 99.85%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，達預計的水準，開放用戶使用時數為 4,904 小時。TPS 現開放 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 56,278 小時，執行實驗計畫 890 件次。

TPS 目前以 500 mA 電子束電流穩定運轉，採用恆定電流模式維持穩定供光。由長期運轉統計顯示 TPS 運轉可靠度逐年提升，平均當機間隔時間(Mean Time Between Failure, MTBF)由 2020 年的 160 小時提升至 2025 年的 223 小時，創下 TPS 提供用戶運轉以來最佳紀錄(如下圖)，顯示本中心近年推動加速器韌性強化及精進風險控管機制，已展現顯著成效。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 116 年度



台灣光子源(TPS)近年運轉情形(運轉效率與跳機間隔時間)

中心為進一步提升光源穩定性，推動多項技術精進工作，包含超導諧波腔(Harmonic SRF Cavity)模組與非線性偏踢磁鐵(NIK)之自主開發，並強化電子束流位置監測系統，同時持續擴充升級 TPS 低溫系統與強健速調管等加速器性能提升計畫，強化光源運轉穩定性與可靠性，奠定加速器下一階段發展基礎。其中，NIK 為 TPS 電子束注入系統關鍵設備，其開發過程整合磁場設計、真空技術與高功率脈衝電源三項核心技術。為國內首度針對此類複合系統進行整合開發，展現中心高度自主研發與系統整合能力。NIK 已完成先期電流運轉測試，將依測試結果持續優化系統設計，規劃導入水冷卻與強化真空抽氣能力，以改善溫升與真空氣壓問題並提升束流壽命；未來以 NIK 取代傳統 4-kicker 注射模式，將可大幅降低對用戶實驗之干擾，提升光束穩定度，對 TPS 長期運轉效能與實驗品質具關鍵性效益。

除持續精進加速器系統外，中心同步推動 TPS 光束線實驗設施自動化與智慧化基礎建置，期未來透過優化硬體與環境監控，提升跨團隊協作與實驗效率。另，亦完成真空型長行程輪廓量測儀(Long Trace Profiler, LTP)開發，已可在真空腔體內穩定運作，具備完成標準鏡面斜率誤差量測之能力，為後續在多點式鏡面彎曲器(Multi-point Bender)真空腔體內進行臨場/原位監測奠定基礎。

b. 台灣光源(TLS)運維

持續維持 TLS 加速器穩定運轉，進行包括電源、射束動力、高頻、

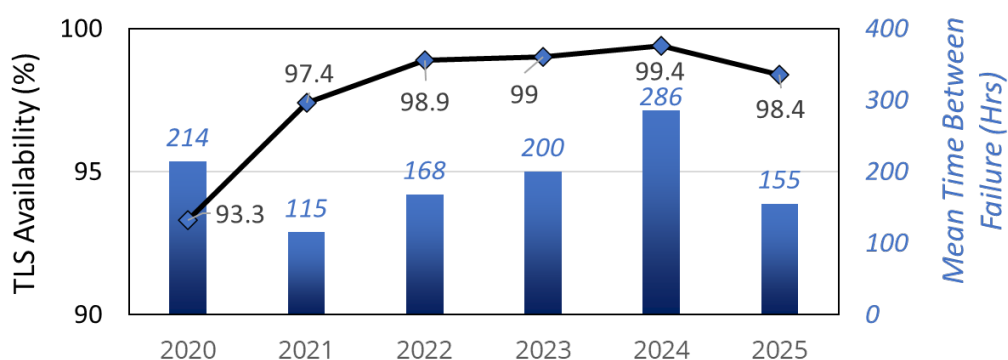
財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

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。114 年 TLS 運轉效率(加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比)為 98.4%，99.99%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。

TLS 長期運轉可用率維持約 97%至 99%以上，顯示成熟光源系統具高度穩定性。2024 年 TLS 平均當機間隔達 286 小時，顯示設備可靠度良好；2025 年平均當機間隔下降至 155 小時(如下圖)，主要原因為年度運轉期間發生 3 次台電電壓降與 2 次地震影響所致，屬外部環境因素造成之非設備跳機事件。整體而言，TLS 仍維持高可靠度供光能力，並持續支援材料分析、生醫研究與產業應用，同時作為部分新技術測試平台，例如完成 TLS 紅外光束線升級至 TPS 之光路設計，以及建置三通道單管矽飄移偵檢器系統，並整合臨場 X 光吸收光譜技術，有效突破單原子觸媒之低濃度偵測瓶頸，大幅提升催化機制解析能力，並且導入「自動化光學對位與軌跡追蹤模組」，透過智慧化流程顯著降低操作負擔，提升光束線運作整合效率與實驗效能。



台灣光源(TLS)近年運轉情形(運轉效率與跳機間隔時間)

依據 113 年 4 月 25 日董事會決議，原則上 TLS 以運轉至 117 年底為規劃目標。中心持續進行 TLS 退場規劃，為銜接 TLS 用戶平穩移轉 TPS，將配合 TPS 光束線建置與開放進度，滾動式調整 TLS 加速器與光束線降載安排。同時，辦理訓練課程、短期學校及推廣活動，降低用戶轉移衝擊；針對 TLS 與 TPS 產業光束線銜接的空窗期(約一年)，除

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

研擬產業用戶量能移轉與替代實驗方案外，亦同步評估資源調度以縮減空窗期的可能方案，確保產業服務不中斷。此外，中心針對退場所拆除元件之輻射安全議題，建立光束線鏡組活化模擬模型並規劃實測驗證；TLS 相關退場進度亦定期提報董事會，落實管考與安全追蹤。

c. 台澳中子設施運轉維護

持續運維與優化我國在澳洲的中子設施「冷中子三軸散射儀(SIKA)」，致力推展中子散射之研究與應用，並提供中子用戶群科技服務。114 年 SIKA 執行之實驗計畫件數為 26 件、使用 SIKA 之用戶人次為 70，SIKA 運轉效率(SIKA 實驗站運轉時間與預定時間之比)為 99.5%。

(5) 智慧節能與資源循環發展

在智慧節能與資源循環方面，中心持續推動多項節能措施，以實現節能減碳目標並善盡社會責任。包括完成錯開夏季高電價時段以調整光源用戶時程、汰換或改善既有機電設備、回收 TPS 加速器廢熱作為空調之熱源、精細化控制空調區冰水流量，以及 TPS 去離子水系統冷源二次冰水配管改造、第二座自製大型氦氣純化器上線運作，以落實節能減碳並促進實驗資源的循環利用。

中心 114 年用電度數較 108 年基準期已減少 696 萬度，約減少 5,843 公噸之排碳量。另，配合國家再生能源發展政策，中心建置共約 1.2 百萬瓦太陽光電發電系統，截至 114 年估計累計產生超過 1,237 萬度之再生能源電能，換算減少超過 6,538 公噸之二氧化碳排放。此外，中心於 8 月舉辦園區公會跨領域學習講座，講題為「一個科學神燈的孵育-台灣光子源新建挑戰與節能契機」，與業界分享中心建造與營運 TPS 光源，在節能、綠能、綠建築、防震之成果與經驗，聽眾回響熱烈。

(6) 光源人才培育與用戶社群拓展

本中心持續推動光源人才培育，114 年參與臺灣、成功與清華大學

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

校園徵才活動，不僅招募具潛力之高科技人才、擴充科研人才庫，亦深化與校園之連結，提升學生對加速器光源及大型科研設施的理解。同時，持續與臺灣、清華、陽明交通、中央、台灣科技大學等校合作開設光源專業課程，培育跨領域應用能力之研究人才。因應國際發展趨勢，培育重點將聚焦於加速器科技、精密 X 光光學元件、能源跨領域科學、時間解析大分子結晶學與自動化發展。114 年順利舉辦 14 場次國際研討會與同步輻射技術教育訓練課程，計參與 2,750 人數，以培育優秀的人才致力同步輻射研究。

在科研與用戶社群拓展方面，中心積極透過各領域舉辦的年會、學術會議等舉辦同步輻射技術應用專題論壇與講座，擴展同步輻射應用深度與廣度；中心於 9 月 2 日至 4 日舉行第三十一屆用戶年會暨研討會，中心同仁與多元領域用戶間進行學術交流與技術討論。除聚焦同步輻射與中子科學前沿研究外，亦涵蓋材料、生命科學、資料治理、精準醫療與產業應用等多元議題；另，透過競賽與頒獎鼓勵年輕研究人才，充分展現用戶社群的研究能量與跨域合作活力。

此外，中心亦持續開發新興研究領域之用戶群，例如：手性(Chirality)的基本物理概念在量子材料開發上扮演重要角色。而同步輻射能譜技術為此一領域的重要研究工具，中心所設之 TPS 41A、27A 與 39A 光束線具備相關應用能力，現已有用戶提出手性相關研究計畫。此外，為推廣國內研究人員對本中心能譜光束線於手性研究之應用，中心亦協辦中央研究院 114 年 6 月主辦之「2025 手性凝態物理國際會議」，藉此拓展合作機會與促進研究交流。

(7) 國際合作與交流共享

本中心與國際知名同步輻射設施長期緊密鏈結合作，透過技術交流與專案參與，強化我國於全球加速器科技領域的能見度與影響力。在加速器技術合作方面，中心受日本理化學研究所(RIKEN)邀請，與日方 SPring-8 團隊共同提供技術諮詢，協助泰國興建第四代同步輻射光源 SPS-II 計畫，114 年中心協助增能環設計與相關子系統設計和原型開發

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

的評估與建議，為後續工程規格與關鍵技術原型驗證奠定基礎，持續延續臺泰雙邊長期合作關係。同時，中心積極與國際專家建立長期顧問合作，例如與美國 APS-U 團隊交流其升級試車成功經驗，以及邀請瑞典 MAX-IV 光源 MBA 磁格設計專家提供建議，以掌握下世代加速器關鍵技術與最新設計思維。

此外，中心積極爭取並主辦國際重量級會議，已爭取 2028 年第 18 屆 X 光顯微術國際會議(XRM 2028)主辦權，突顯我國在全球同步輻射與加速器學界的能見度與領導地位。中心於 114 年 6 月成功舉辦第 16 屆國際粒子加速器會議(IPAC'25)，IPAC 不僅是全球粒子加速器的最大學術交流場域，更是深化國際合作的重要平台，與國際光源機構的合作與交流，探討新世代加速器技術發展趨勢，以及光源在多元科學領域的應用。IPAC'25 的成功舉辦，彰顯我國三十餘年來在同步輻射與加速器科技領域累積的研發實力。此外，同年 9 月中心與澳洲 ANSTO 連線舉辦「SIKA 十週年慶祝活動」，回顧 SIKA 的興建歷程，此活動亦接續舉辦國際學術研討會，邀集來自澳洲、日本與國內頂尖研究機構的學者，分享最新中子研究成果與技術，促進國際間學術交流與合作機會。

國輻中心進一步透過正式合作協議與共同運作機制，深化與重要國際光源機構之長期夥伴關係。於 114 年 11 月與德國馬克斯·普朗克學會(Max Planck Institute, MPI)簽署合作備忘錄，中心與 MPI 分別負責 TPS 45A3 插件磁鐵升級作業以及催化研究端站建置，展現我國在加速器與實驗站關鍵技術之實質貢獻。於 114 年 12 月，中心與日本 JASRI 延續 SPring-8 台灣專屬光束線合作，明訂其使用 20%實驗時段之權利與義務，確保我國海外專屬實驗資源之穩定運作。另因應 SPring-8 升級停機期間，中心規劃在不影響國內用戶之前提下，適度提供實驗時段支援日本用戶科研需求，深化台日同步輻射合作。

(8) 產業應用推廣與服務

本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。中心產業推廣策略轉向以

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

「專業樣品分析服務模式」為核心，藉由委託分析服務凸顯實驗技術專長，並同時提升光源使用效率及分析成果產出效益。114 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 15 件。其中幾項產業應用推廣與服務亮點諸如：

- a. 中心與成大及中鋼歷時三年成功共同研發「用於臨場分析的氫氣加熱系統及其操作方法」技術，於 114 年取得中華民國發明專利，該技術於 114 年第三屆淨零城市展中亮相，展示能以 X 光技術即時觀測反應變化的高溫爐，有助探索氫氣還原鐵礦的過程，強化低碳煉鋼技術；中心亦持續與成大及中鋼合作，推動後續產學合作計畫「低碳鋼鐵冶煉技術開發」，深化低碳鋼鐵技術之研發與應用；
- b. 與國內半導體龍頭廠商簽訂之「高能 X 光光電子發射能譜(HAXPES)材料檢測分析服務」，運用先進光源技術進行非破壞性的半導體元件檢測分析，協助產業技術升級與產品高值化，已完成第一期合作，第二期計畫執行中；
- c. 自 107 年起，光○○晶片公司承接本中心「X 光深刻微影技術」技術轉移，成功推動微型光譜晶片試量產，並獲國內外新創獎項及台灣、美國 FDA 認證。產品已整合為商品級光譜檢測儀，推廣遠距生醫檢測應用。114 年完成第 8 期合作計畫簽約，持續進行技術諮詢與育成；
- d. 持續執行「泰國新光源 SPS-II 建造技術諮詢服務」委託方案，第一期技術諮詢於 114 年底結案，完成增能環及子系統設計評估，為其後續工程奠基，延續台泰合作，第二期計畫持續執行，針對 SPS-II 的設計與原型開發階段提供諮詢；
- e. 本中心於 2025 台灣創新技術博覽會的未來科技館(FUTEX)法人展區舉辦「航向織女星-化纖產業升級的推進器」，運用 TPS 先進微米 X 光散射技術搭配多項微型化材料臨場成型加工裝置，不僅為創新纖維材料的製程開發提供突破性的科學依據，更在實務層面上，有效降低研發成本、縮短開發週期，大幅提升產業創新效率。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

2. 台灣光子源周邊實驗設施興建計畫

114 年度主要工作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，並新增啟動小角度 X 光散射(TPS 14A)光束線實驗設施與蛋白質結晶學相關實驗站升級建造工作。

114 年度各光束線建置作業均依規劃進度推動中，並完成 3 座光束線實驗設施基本建置工作達成年度規劃目標。軟 X 光吸收能譜(TPS 35A)於 114 年陸續完成光束線光學鏡片安裝、光學元件面型調整器內基本六支面型控制用可撓式元件安裝，並配合已完成測試致動器與鏡片，進行 HFM、VFM、AM、VRFM 及 HRFM 等光學系統組裝作業，完成內部整合測試作業，目前光束線所需各項標準元件系統與光學元件系統模組基礎建置工作均已完成，並於 12 月完成光束線竣工初驗檢查；X 光吸收光譜(TPS 38A)已完成前端區建造；輻射屏蔽屋完成全線建造與驗收，實驗站重要設備 19 通道矽飄移螢光偵測器(19-elements SDD)順利完成安裝測試與驗收程序；光束線核心元件「快速掃描單光器」成功完成安裝測試，所有安裝作業順利依規劃進度進行，完成基本建置工作，並於 12 月完成光束線竣工檢查；室壓/真空光電子能譜(TPS 43A)光束線 HFM、VFM、VRFM 及 HRFM Bendable 鏡箱完成底板及六軸移動平台吊掛安裝與定位，致動器業全數組裝完成；UHV-XPS 實驗站主實驗腔體已吊掛安裝完成，其餘已到貨部件皆安裝完成並烘烤至符合真空標準；APXPS 實驗站之液固實驗站 X 光光電子能譜已於第四季到貨，刻正測試驗收中。光束線已完成基本建置，後續將安排辦理光束線竣工檢查。

其餘建置中光束線全年工作進展，進一步說明如後。蛋白質結晶學實驗站於 114 年新增啟動升級作業，年度主要工作係完成光束線精密設備、實驗站電腦系統等所需設備之採購發包，目前業已完成規劃進度工作；小角度 X 光散射(TPS 14A)為 114 年新增啟動建置之光束線實驗設施，目前前端區各子系統已安裝完成，後續將於長停機時段吊掛進入 TPS 環內安裝定位；光束線完成主要光學元件採購簽約及圖說定稿，進入精密製造階

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 116 年度

段。另完成鑽石光束位置監測器(XBPM)設計簽約，建立光束定位監測能力，並完成輻射屏蔽屋設計整合與發包採購，達成年度工作目標；龍光束線(TPS 33A)前端區完成真空系統吊入 TPS 隧道內固定到位，並執行雷射高精度定位校正，確保光軸與元件誤差控制在標準範圍內；磁鐵部分完成第一台 EPUT66 機械結構組裝與性能測試，符合規格需求；光束線輻射屏蔽屋已建造完成，重要元件鏡片面型調整用線性致動器已成功建立標準化組裝流程，安裝完成直線性度皆可調整至 5 微米內；高解析 X 光光譜(TPS 47A)光束線部分已將聚焦鏡安裝入鏡箱，並完成測試驗收，到貨之部分共通元件，亦已陸續組裝完成；A1 實驗站完成能量分析儀與實驗站載台設計，並已提出購案；A2 HAXPES 實驗站載台已完成設計並提出採購，預計 115 年完成搬遷。

3. SPring-8 台灣光束線升級計畫

本計畫目標為槓桿日本 SPring-8 高能量 X 光源，拓展我國先進光源研發能量。自 112 年起進行我國位於日本 SPring-8 的 2 座台灣專屬光束線(SP12B 以及 SP12XU)升級作業，以延續並深化台日多年的合作鏈結。114 年持續進行升級建置，並已完成高螢光偵測率 X 光吸收光譜及 X 光繞射實驗站之基本建置。並完成高能量同調 X 光影像技術前期基本建置試車，以標準樣品測試，其解析度可達 4.4 nm 之國際一流水準。其餘實驗技術及光束線升級作業依規劃進行，如 SP12B 之準直鏡及其鏡箱系統與安全連鎖系統已完成升級，SP12XU 光束線元件及部件如光學鏡及鏡箱系統等項目已完成設計，並與廠商簽約。本計畫預計於 115 年完成各實驗站基本建置及光束線元件升級。

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。國輻中心業務推動與設施管理計畫及其各分項之 114 全年進度與全年預期績效對照如表一至表六。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 116 年度

表一、國輻中心業務推動與設施管理計畫 114 年度預期績效對照

績效 範疇	光源設施/ 績效指標		衡量標準	114 年度 (目標值)	114 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}	670	968
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次 ^{#1}	4,700	7,366
		服務時數	實驗計畫執行時數 ^{#1、2}	63,000	78,623
	台灣 光子源	服務件數	實驗計畫執件次數	740	890
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次 ^{#1}	4,730	6,437
		服務時數	實驗計畫執行時數 ^{#2}	51,000	56,278
	服務用戶人數		本中心研究設施服務用戶人數	2,300	2,964
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	593
			發表於 SCIE 期刊的論文平均影響 力指標	10.20	11.43
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	18
	參與人數		參與教育推廣課程及學術研討會 人數	1,800	3,225

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，114 年「台灣光子源」為 844,170 千元、「台灣光源」服務時數等值價金為 491,394 千元，合計等值價金共 1,335,564 千元。

表二、「分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護」114 年度預期績效對照

績效 範疇	光源設施/ 績效指標	衡量標準	114 年度 (目標值)	114 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)	36,500	34,062
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)	218,493	219,408

說明：114 年民間委辦計畫/服務收入未能達標，係因重要合約廠商於 114 下半年發生重大火災事故之不可抗力事由，致使無法如期完成樣品的檢測實驗，展延至 115 年 1 月完成執行內容後方能撥付合約尾款。114 年雖未能達標，但相較於 113 年民間委辦計畫/服務收入達成值 30,231 千元，成長幅度達 12.7%。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 116 年度

表三、「分項計畫二、TLS 運轉維護」114 年度預期績效對照

績效範疇	績效指標	衡量標準	114 年度 (目標值)	114 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%	98.4%
	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%	99.99%

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。

表四、「分項計畫三、台灣光子源(TPS)運轉維護」114 年度預期績效對照

績效範疇	績效指標	衡量標準	114 年度 (目標值)	114 年度 實際達成值
光源品質	加速器光源運轉效率	加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比	≥97%	98.68%
	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%	99.85%
	用戶運轉時數	開放用戶時數(小時)	≥4,800	4,904

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。

表五、「分項計畫四、台澳中子設施運轉維護」114 年度預期績效對照

績效範疇	績效指標	衡量標準	114 年度 (目標值)	114 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	23	26
	服務人次	使用 SIKA 之用戶人次	34	70
光源品質	實驗站運轉效率	SIKA 實驗站運轉時間與預定時間之比	≥98%	99.50%

表六、114 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	22	90	0
2	01B1	SWLS - X-ray Microscopy (PRT 75%)	1	21	121	419	5
3	01C1	SWLS - EXAFS	6	37	265	437	39

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 116 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)
	01C2	SWLS - X-ray Powder Diffraction	5	37	300	482	20
4	03A1	BM - (HF-CGM) Gas Phase/Photoluminescence	1	5	30	86	3
	05B1	EPU-Soft X-ray Chemistry	0	0	0	0	1
5	07A1	IASW - X-ray Scattering	7	0	94	573	6
6	08A1	BM - (L-SGM) XPS, UPS	2	1	26	73	1
7	08B1	BM - AGM	1	5	30	72	3
	09A1	U50 - SPEM	0	0	0	0	2
8	09A2	U50 - Spectroscopy	1	12	73	198	4
9	11A1	BM - (Dragon) MCD, XAS (PRT 75%)	2	10	81	166	17
10	13A1	SW60 - X-ray Scattering	8	24	197	499	10
	13B1	SW60 - Protein Crystallography	0	0	0	0	8
11	13B2	Beamline of Interdisciplinary Energy Researchs	4	17	178	297	4
12	14A1	BM - IR Microscopy	3	32	156	407	3
13	15A1	Biopharmaceuticals Protein Crystallography	1	29	111	202	6
14	16A1	BM - Tender X-ray Absorption, Diffraction	3	26	166	235	6
	17A1	W200-X-ray Powder Diffraction	0	0	0	0	9
15	17B1	W200 - X-ray Scattering	2	25	170	344	6
16	17C1	W200 - EXAFS	6	67	446	701	36
17	20A1	BM - (H-SGM) XAS	5	32	200	354	26
18	21A1	U90 - (White Light) Chemical Dynamics (PRT 75%)	1	0	2	11	1
	21A2	U90 - (White Light) Photochemistry	1	3	11	33	3
	21B1	U90 - (CGM) Angle-Resolved UPS	2	8	54	156	4
	21B2	U90 - Gas Phase	0	6	28	70	3
19	23A1	IASW - Small/Wide Angle X-ray Scattering	4	37	332	663	44
20	24A1	BM - (WR-SGM) XPS, UPS	7	23	197	459	12
1	SP12B1	BM - Materials X-ray Study	1	21	112	144	26
2	SP12U1	U32 - Inelastic X-ray Scattering	6	25	133	195	13
TPS							
1	02A1	Brain Imaging	0	2	7	27	0
2	05A1	Protein Microcrystallography	1	44	190	407	15
3	07A1	Micro-focus Protein Crystallography	1	36	183	502	6
4	09A1	Temporally Coherent X-ray Diffraction	4	25	126	313	6
	09A2	Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy (HAXPES) for Semiconductor	0	2	11	16	0
5	13A1	Biological Small-angle X-ray Scattering	4	46	397	1036	23
6	15A1	Micro-crystal X-ray Diffraction	0	12	67	173	0
7	19A1	High-resolution Powder X-ray Diffraction	2	48	395	724	30

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 116 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	21A1	X-ray Nanodiffraction	3	32	183	289	20
9	23A1	X-ray Nanoprobe	3	20	136	323	9
10	24A1	Soft X-ray tomography	3	23	88	236	5
11	25A1	Microbeam X-ray Scattering	3	26	194	512	39
	25A2	Coherent Diffraction Imaging	2	1	14	19	0
12	27A1	Scanning Transmission X-ray Microscopy (STXM)	0	11	56	74	1
13	31A1	Projection X-ray Microscopy	2	38	206	327	5
14	32A1	Tender X-ray Absorption Spectroscopy	3	49	279	421	22
15	39A1	Nanometer Angle-resolved Photoemission Spectroscopy	0	15	73	148	1
16	41A1	Soft X-ray Scattering	0	16	47	78	5
17	44A1	Quick-scanning X-ray Absorption Spectroscopy	7	52	372	638	80
18	45A1	MPI Submicron Soft X-ray Spectroscopy End-station	1	9	64	130	5
	45A2	TKU Soft X-ray Emission Spectroscopy End-station	0	4	30	44	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 05B、TLS 09A1 於 114 年正式退場，停止開放用戶使用。
3. TLS 13B1、17A1 為以前年度正式退場光束線，因科研成果發表遞延，114 年仍有以該 2 座光束線為主之論文發表。

二、上年度已過期間預算執行情形

- (一) 業務收入執行數10億5,399萬9千元，較年度預算數24億2,576萬3千元，達成率43.45%。
- (二) 業務外收入執行數537萬元，較年度預算數815萬元，達成率65.89%。
- (三) 業務成本與費用執行數11億1,393萬1千元，較預算數25億4,942萬5千元，達成率43.69%。
- (四) 以上總收支相抵後，發生短絀5,456萬2千元，占年度預計短絀數1億1,551萬2千元約47.23%。

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 116 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	%	
2,289,731	100.00	收入	2,514,351	100.00	2,433,913	100.00	80,438	3.30	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 78,297 千元、增加專題計畫補助收入 5,641 千元、增加民間委辦計畫服務收入 1,900 千元、減少個案服務收入 1,000 千元，減少其他業務收入 4,400 千元，合計增加 80,438 千元。
2,278,957	99.53	業務收入	2,506,201	99.68	2,425,763	99.67	80,438	3.32	
2,190,641	95.67	政府機關(構)補助預算收入	2,452,901	97.56	2,368,963	97.33	83,938	3.54	
26,571	1.16	委辦計畫服務收入	26,000	1.03	24,100	0.99	1,900	7.88	
0	0.00	個案服務收入	0	0.00	1,000	0.04	(1,000)	(100.00)	
61,745	2.70	其他業務收入	27,300	1.09	31,700	1.31	(4,400)	(13.88)	
5,845	0.26	場地管理收入	6,000	0.24	6,000	0.25	0	0.00	
55,900	2.44	其他業務收入	21,300	0.85	25,700	1.06	(4,400)	(17.12)	
10,774	0.47	業務外收入	8,150	0.32	8,150	0.33	0	0.00	
10,295	0.45	利息收入	8,000	0.31	8,000	0.32	0	0.00	
479	0.02	其他業務外收入	150	0.01	150	0.01	0	0.00	
2,376,443	103.79	成本與費用	2,626,875	104.48	2,549,425	104.75	77,450	3.04	二、本年度成本與費用較上年度增加 77,450 千元，詳成本與費用明細表。
2,376,411	103.79	業務成本與費用	2,626,875	104.48	2,549,425	104.75	77,450	3.04	
2,312,991	101.02	政府機關(構)補助預算費用	2,576,782	102.49	2,492,844	102.42	83,938	3.37	
22,896	1.00	委辦計畫服務費用	26,000	1.03	24,100	0.99	1,900	7.88	
0	0.00	個案服務費用	0	0.00	1,000	0.04	(1,000)	(100.00)	
40,524	1.77	其他業務費用	24,093	0.96	31,481	1.30	(7,388)	(23.47)	三、收支相抵短絀較上年度減少 2,988 千元。
32	0.00	業務外費用	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
(86,712)	(3.79)	本期短絀	(112,524)	(4.48)	(115,512)	(4.75)	2,988	(2.59)	

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)	(112,524)	(115,512)
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)	11,357	8,369

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 116 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	(112,524)	
利息之調整	(8,000)	
未計利息之稅前短絀	(120,524)	
調整項目		
折舊	837,190	
其他應收款	(3,000)	
應付款項	3,000	
其他流動負債	(30,000)	
遞延受贈收入轉列收入	(713,309)	
業務活動淨現金流出	(26,643)	
投資活動之現金流量		
增置不動產及設備	(396,807)	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	(388,807)	
籌資活動之現金流量		
遞延受贈收入增加	396,807	
籌資活動之淨現金流入	396,807	
現金及約當現金淨減數	(18,643)	
期初現金及約當現金	543,866	
期末現金及約當現金	525,223	

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 116 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	(1,568,448)	(112,524)	(1,680,972)	
累積短絀	(1,568,448)	(112,524)	(1,680,972)	1.本年度累積短絀數 1,680,972 千元係自 92 年至 116 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 287,664 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 3,357 千元，計淨短絀 112,524 千元。
合 計	4,141,654	(112,524)	4,029,130	

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 116 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
2,190,641	政府機關(構)預算補助收入	2,452,901	2,368,963	
2,070,322	政府機關(構)公務補助預算收入	2,332,650	2,254,353	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 1,640,307 千元及資本門認列數 692,343 千元(資本門係依資產耐用年限分期認列)。
120,319	政府機關(構)科發基金補助預算收入	120,251	114,610	科發基金補助經費收入數。
26,571	委辦計畫服務收入	26,000	24,100	
26,571	民間委辦計畫服務收入	26,000	24,100	非政府機構委辦計畫收入。
0	個案服務收入	0	1,000	
0	民間個案服務收入	0	1,000	
61,745	其他業務收入	27,300	31,700	
5,845	場地管理收入	6,000	6,000	
55,900	其他業務收入	21,300	25,700	1.委託工業服務收入 10,000 千元。 2.業務推廣及教育訓練收入 3,500 千元。 3.出售電力收入 7,800 千元。
10,774	業務外收入	8,150	8,150	
10,295	利息收入	8,000	8,000	創立基金 5 億元利息收入。
479	其他業務外收入	150	150	年度處理報廢財產收入。
2,289,731	總 計	2,514,351	2,433,913	

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 116 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
2,312,991	政府機關(構)補助預算費用	2,576,782	2,492,844	
2,192,537	政府機關(構)公務補助預算支出	2,456,393	2,378,096	
586,576	人事費	633,000	607,000	詳用人費用彙計表。
177,585	材料及用品費	222,049	258,792	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 25,310 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 14,740 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 148,501 千元。 四、 台澳中子實驗設施耗材等 198 千元。 五、 台灣光子源周邊實驗設施建置與擴充計畫，光束線建置 33,300 千元。
60,048	修繕養護費	92,472	74,647	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 16,750 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 6,655 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 65,770 千元。 四、 台澳中子設施運轉維護，實驗室、SIKA 設施維護 3,297 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 116 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
588,047	業務費	692,786	666,912	一、教育訓練 6,400 千元。 二、水費 2,400 千元。 三、電費 337,011 千元。 四、郵資、電話、數據機、網路等通訊費 3,130 千元。 五、土地租金 70,000 千元。 六、各項資訊系統軟體授權及資安系統維護等 29,890 千元。 七、房屋稅、科學園區管理局稅捐規費、印花稅費等 6,356 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 1,500 千元。 九、董事會、監事會、科學及技術諮詢委員會等召開，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 14,494 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 70,382 千元。 十一、跨機構合作、學術研究、國際合作及專業人才培育 1,100 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 3,565 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 1,450 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 39,058 千元。 十五、參加國內、外學術團體，各項學會之團體會費 1,121 千元。 十六、清潔、廢棄物、污水處理、保全、園藝、公務車、公務便當、各項會議雜項支出，製作年報、簡訊、文宣品等 53,326 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 116 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
				十七、 國內、外差旅費、進口實驗設施關務裝卸及運費等 23,007 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 6,296 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、 新建產業應用光束線之加工、組裝、測試等費用 3,000 千元。 二十三、 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 2,000 千元。
778,658	折舊與攤銷	815,086	770,045	長期性營運資產 19,308,956 千元估列折舊費用。
1,623	損失與賠償	1,000	700	
120,454	政府機關(構)科發基金補助預算支出	120,389	114,748	
67,619	人事費	76,242	71,856	依補助合約估列
22,406	業務費	25,263	17,964	依補助合約估列。
30,297	折舊與攤銷	18,884	24,928	長期性營運資產 502,083 千元估列折舊費用。
132	損失與賠償	0	0	
22,896	委辦計畫服務費用	26,000	24,100	
22,896	民間委辦計畫服務支出	26,000	24,100	依據合約估列。
3,969	人事費	4,760	3,014	
17,628	業務費	21,143	20,979	
1,299	折舊與攤銷	97	107	長期性營運資產 809 千元估列折舊費用。

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 116 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
0	個案服務費用	0	1,000	
0	民間個案服務支出	0	1,000	依據合約估列。
0	人事費	0	712	
0	業務費	0	288	
40,524	其他業務費用	24,093	31,481	
40,524	其他業務支出	24,093	31,481	
5,203	人事費	4,570	4,570	員工績優表現獎勵(傑出論文獎及優良表現等)。
31,730	業務費	16,400	23,850	宿舍清潔、消耗支出及福委會活動支出。
3,591	折舊與攤銷	3,123	3,061	長期性營運資產 62,989 千元估列折舊費用。
32	業務外費用	0	0	
2,376,443	總 計	2,626,875	2,549,425	

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 116 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
有形資產 機械設備	328,665	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、輻射管制與工作安全 6,517 千元，包括：輻射監測站、輻射偵測器等。 2.基礎設施運維 5,900 千元，節能設備改善等。 3.新建產業應用光束線，監視系統、控制模組等 6,100 千元。 二、台灣光源(TLS) 運轉維護 (一)、TLS 加速器運轉與維護 4,380 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 500 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 1,300 千元。 4. 真空系統(含加速器、前端區)運轉與維護，真空設備及控制器等 1,000 千元。 5. 線性加速器運作，示波器等 500 千元。 6. 其他運轉設備維護與更新，示波器等 180 千元。 (二)、TLS 設施通用系統維護 100 千元，包括： 低溫系統運轉與維護，氬氣壓縮機維護備品等 100 千元。 (三)、TLS 光束線實驗設施運維、實驗技術與科學應用拓展 3,110 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 650 千元。 2. 實驗設施運轉維護，四極柱質譜儀等 960 千元。 3. 科學研究所需設施，四極柱質譜儀等 1,500 千元。 三、台灣光子源(TPS)運轉維護 (一)、TPS 加速器運轉與維護 100,556 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作，感測器讀取器、機械量測設備等 1,900 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 5,500 千元。 3. TPS 前端區運轉維護與功能提升，真空計等 1,100 千元。 4. 重大備援系統建置，液化機與液氮儲存槽等 8,850 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 116 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		5. 真空與低溫型之磁鐵技術研發，量測元件、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 4,300 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、高取樣率資料蒐集器等 12,300 千元。 8. TPS 電源運作，電源供應器等 2,650 千元。 9. TPS 脈衝電源運作，電源供應器等 2,000 千元。 10. 高亮度注射器系統性能優化及維護，超快雷射系統等 1,000 千元。 11. 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 10,150 千元。 12. 準直定位量測與製圖室運轉維護，訊號讀取裝置等 1,000 千元。 13. 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。 14. 非線性偏踢磁鐵系統研製，電子元件等 3,850 千元。 15. 永磁磁鐵技術研發，量測元件及設備等 800 千元。 16. 新穎磁鐵與實驗室量測發展，量測設備等 700 千元。 17. TPS 診斷光束線與光學實驗室運轉與維護，真空系統、控制器等 765 千元。 18. 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 575 千元。 19. TPS 線性加速器運作，前級固態放大器、電子槍熱陰極等 3,500 千元。 20. 高頻實驗室測試平台之維護與運作，電源供應器、控制器等 1,000 千元。 21. 永磁磁格磁鐵磁場量測設備採購 12,700 千元。 22. 開發 AMR 機器人應用於 TPS 設施 1,100 千元。 23. 單腔體 1.5-GHz 超導共振模組開發計畫，共振腔、微波吸收器等 11,000 千元。 24. TPS Linac LLRF 系統升級計畫，監測系統、前級放大器等 1,690 千元。 25. TPS 線型加速器 Canon 速調管第三套聚焦磁鐵與燈絲加熱電源建置，電源供應器等 2,695 千元。 26. TPS 儲存環六極磁鐵升級計畫，超高穩定電源供應器 1,650 千元。 27. 增能環/儲存環隔板入射隔板脈衝電源系統備份建置計

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 116 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		畫，電源供應器等 385 千元。
		28.多開關式固態脈衝電源系統開發計畫，電源供應器等 330 千元。
		29.支援加速器緊急備品採購 5,216 千元。
		30.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 14,162 千元，包括：
		1. TPS 低溫系統運轉與維護，濾油器模組、壓縮機設備等 1,080 千元。
		2. 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。
		3. 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 3,400 千元。
		4. 基礎設施韌性及永續強化，儲冰槽建置等 5,200 千元。
		5. 真空清洗區空調改裝，空調箱設備 3,600 千元。
		(三)、TPS 光束線實驗設施運維、實驗技術與科學應用拓展 77,440 千元，包括：
		1. 跨領域二維半導體實驗平台與技術開發，真空幫浦、蒸鍍系統等 5,800 千元。
		2. 實驗站設施運轉維護，真空、光學元件等 10,300 千元。
		3. TPS 光束線設施運轉維護與技術研發，真空元件等 11,950 千元。
		4. 科學研究組共用實驗室運維與升級，真空設備等 1,860 千元。
		5. 科學儀器升級汰換與綜合支援，真空元件等 6,200 千元。
		6. 科學研究與實驗設施組新進人員研究計畫，建構臨場實驗環境等 1,000 千元。
		7. 同步輻射跨領域生醫研究，蛋白質純化分析儀、紅外偵測器等 5,100 千元。
		8. 新世代綠能開發與檢測，鎖相放大器、樣品平台控制系統等 4,000 千元。
		9. 科學研究之各項先進研發，科研級相機等 9,830 千元。
		10. 軟 X 光能譜技術研發及設備發展，面積偵測器、光學鏡等 10,700 千元。
		11. SPring-8 台灣光束線升級建造及運轉維護，控制系統、偵檢器等 10,000 千元。
		12. 其他運轉維護所需設施 700 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 116 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建置與擴充計畫 一、光束線實驗設施建置與擴充 110,400 千元，包括： 1. 時間同調 X 光繞射升級，高頻諧振波過濾鏡 3,000 千元。 2. 軟 X 光生醫斷層掃描顯微術升級，冷凍遮罩、光點掃描器等 5,600 千元。 3. 微光束 X 光散射升級，實驗儀器設備等 23,000 千元。 4. 紅外光束線建置，紅外顯微鏡系統、輻射屏蔽屋等 35,100 千元。 5. 奈米角解析光電子能譜升級，自旋探測器等 14,000 千元。 6. 軟 X 光散射升級，溫度控制系統等 3,700 千元。 7. 快速掃描 X 光吸收光譜，螢光偵測器等 9,000 千元。 8. 建構智慧化實驗場域，偵測器等 7,000 千元。 9. 強化關鍵光學技術自主研發，真空設備等 10,000 千元。
資訊設備	64,340	1. 行政資訊系統設備汰換及擴充、系統建置 6,370 千元。 2. 火災模擬避難軟體、消防水力計算軟體等 1,110 千元。 3. 產業應用所需之伺服器、系統建置等 11,000 千元。 4. 台灣光源(TLS)加速器及實驗設施運維之各子系統軟硬體建立及更新等 270 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 11,320 千元。 6. 台灣光子源(TPS) 實驗設施及科學研究，電腦軟硬體等 20,470 千元。 7. 台澳中子設施運轉所需之 AI 軟硬體等 500 千元。 8. 台灣光子源周邊實驗設施建置與擴充計畫之核心網路系統、高速交換機房建置等 13,300 千元。
其他設備	3,802	1. 辦公設備、事務性設施及醫務設備等 2,982 千元。 2. 西文圖書 70 千元。 3. 產業應用所需之工具等 100 千元。 4. 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 650 千元。
總 計	396,807	

本 頁 空 白

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 116 年 12 月 31 日

單位：新臺幣千元

114 年(前年) 12 月 31 日實際數	科 目	116 年 12 月 31 日預計數	115 年(上年) 12 月 31 日預計數	比較增(減)數
	資 產			
626,194	流動資產	637,223	652,866	(15,643)
516,272	現金及約當現金	525,223	543,866	(18,643)
3,355	應收帳款	2,000	2,000	0
63,014	其他應收款	63,000	60,000	3,000
43,553	預付款項及其他流動資產	47,000	47,000	0
501,496	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
1,496	長期存款	1,500	1,500	0
7,212,524	不動產及設備	6,757,107	7,197,490	(440,383)
18,528,461	成 本	19,874,837	19,478,030	396,807
(11,652,329)	減：累計折舊	(13,417,730)	(12,580,540)	(837,190)
336,392	購建中固定資產	300,000	300,000	0
7,212,524	不動產及設備淨額	6,757,107	7,197,490	(440,383)
10	其他資產	10	10	0
10	存出保證金	10	10	0
8,340,224	資 產 合 計	7,895,840	8,351,866	(456,026)
	負 債			
140,657	流動負債	83,500	110,500	(27,000)
74,854	應付款項	63,000	60,000	3,000
5,847	預收款項	5,500	5,500	0
45,173	遞延受贈收入-流動	0	0	0
14,783	其他流動負債	15,000	45,000	(30,000)
3,942,401	其他負債	3,783,210	4,099,712	(316,502)
14,770	存入保證金	18,000	18,000	0
3,927,631	遞延受贈收入-非流動	3,765,210	4,081,712	(316,502)
4,083,058	負 債 合 計	3,866,710	4,210,212	(343,502)
	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
(1,452,936)	累積餘絀	(1,680,972)	(1,568,448)	(112,524)
4,257,166	淨 值 合 計	4,029,130	4,141,654	(112,524)
8,340,224	負債及淨值合計	7,895,840	8,351,866	(456,026)

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 116 年度

單位：人

職 類 (稱)	本 年 度 員 額 預 計 數	說 明
研究員/工程師以上	27	含特聘研究員。
副研究員/副工程師	80	
助研究員/助工程師	112	
研究助理/工程助理	50	
管理師	10	
副管理師	29	
助管理師	13	
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 116 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、 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	60,304	2,378	0	7,267	4,743	4,404	0	469	79,565
副研究員/副工程師	151,587	6,894	0	16,596	11,000	11,301	0	1,329	198,707
助研究員/助工程師	150,826	5,631	0	17,612	11,111	11,421	0	1,636	198,237
研究助理/工程助理	51,026	2,648	0	6,943	3,752	4,969	0	599	69,937
管理師	18,488	699	0	2,144	1,418	1,434	0	172	24,355
副管理師	33,612	1,124	0	3,808	2,546	3,010	0	458	44,558
助管理師	11,242	319	0	1,317	853	1,157	0	193	15,081
管理員	1,753	95	0	320	135	203	0	54	2,560
總計	478,838	19,788	0	56,007	35,558	37,899	0	4,910	633,000