

財團法人國家同步輻射研究中心



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 112 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	
貳-1 科技預算部分	
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	24
三、Spring-8 台灣光束線升級計畫	30
貳-2 特別預算部分	
四、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)	34
參、本年度預算概要	
一、收支營運概況	39
二、現金流量概況	39
三、淨值變動概況	39
肆、前年度及上年度已過期間預算執行情形及成果概述	
一、110 年度決算結果及成果概述	40
二、111 年度已過期間預算執行情形	56
伍、主要表	
一、收支營運預計表	59
二、現金流量預計表	60
三、淨值變動預計表	61
陸、明細表	
一、收入明細表	63
二、成本與費用明細表	64
三、長期性營運資產明細表	68
柒、參考表	
一、資產負債預計表	75
二、員工人數彙計表	76
三、用人費用彙計表	77
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.....	78
五、政府機關(構)公務預算補助經費彙計表	79
六、政府機關(構)補助研究計畫明細表(預計).....	80
七、民間委託研究計畫及技術服務明細表	83

總 說 明

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 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 日通過,後於 91 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」,於民國 92 年 5 月 20 日完成法定設立登記,6 月 3 日正式揭牌運作。

二、設立目的

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

依據「財團法人國家同步輻射研究中心設置條例」,本中心任務如下:

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

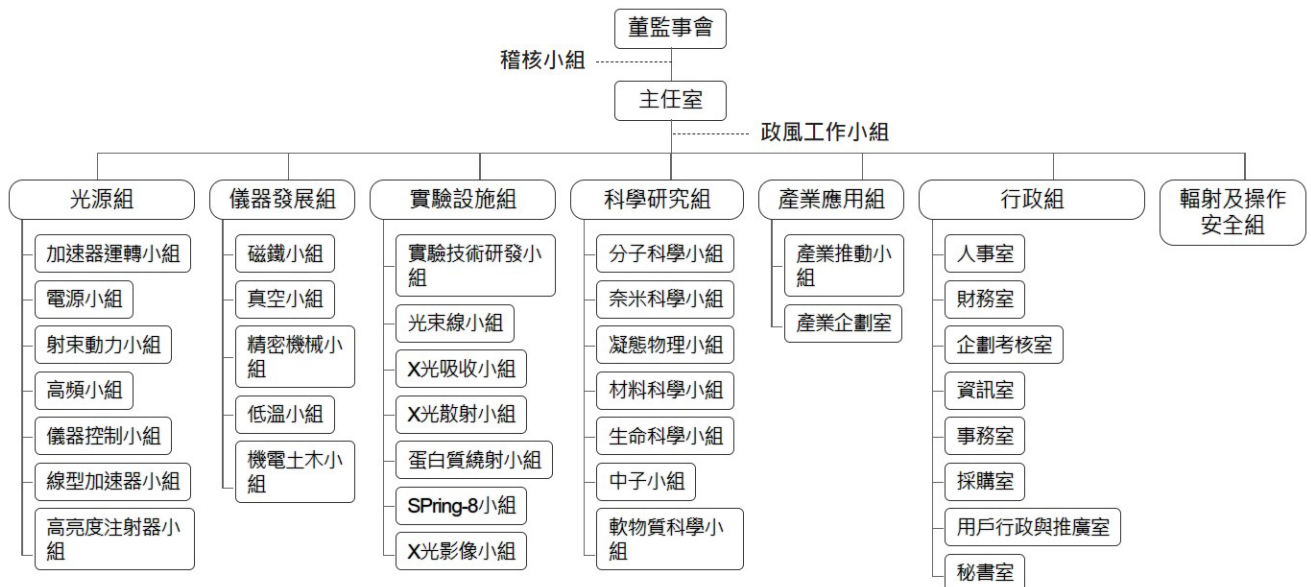
財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 年度

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，現有董事 14 人，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 112 年度

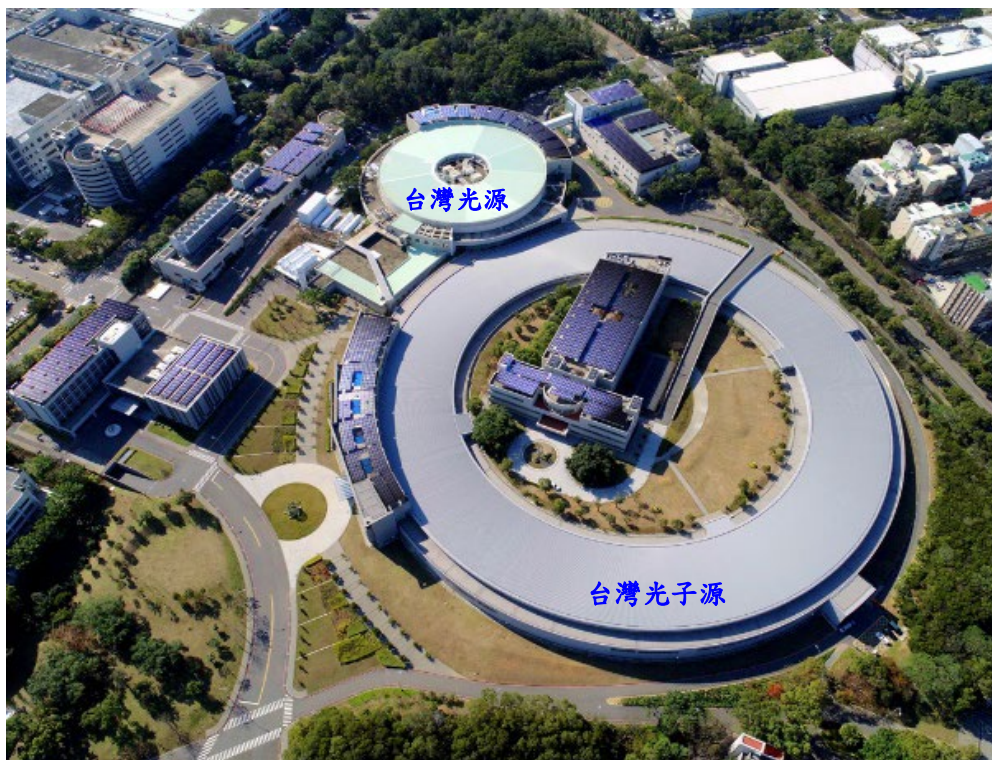
貳、工作計畫

貳-1 科技預算部分

一、國輻中心業務推動與設施管理計畫

(一) 計畫重點

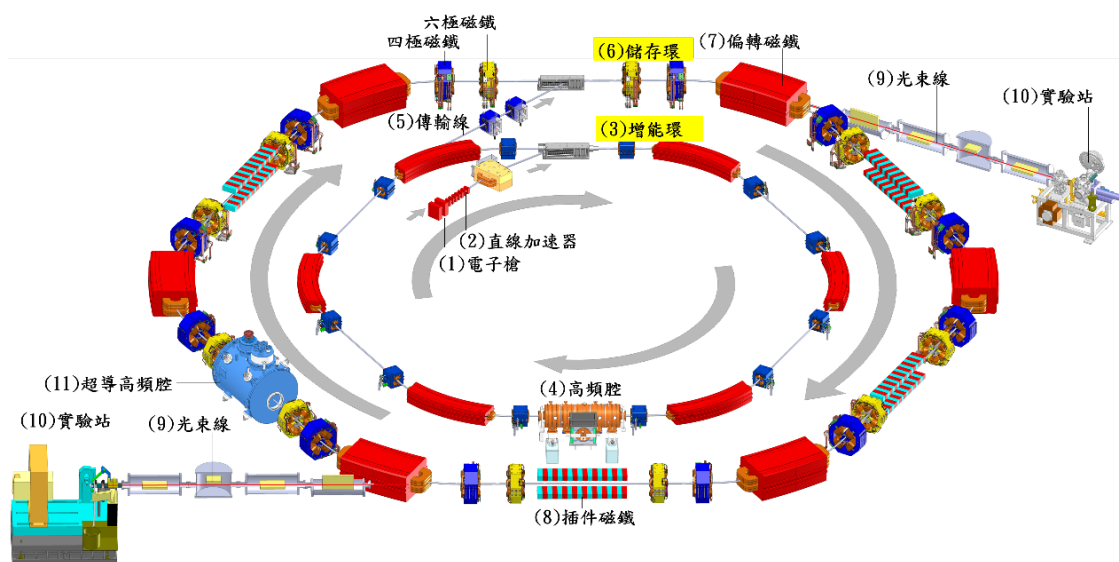
財團法人國家同步輻射研究中心為國科會轄下之非營利研究機構，座落於新竹科學園區內，擁有二座同步加速器光源設施-「台灣光源(Taiwan Light Source, TLS)」與「台灣光子源(Taiwan Photon Source, TPS)」，其中「台灣光子源」更是世界首屈一指、亮度最高的同步加速器光源設施之一，具備與時俱進的實驗設施與技術，吸引世界各地的研究人員前來申請進行實驗計畫，進行基礎科學研究及尖端應用科技創新。此外，透過簽訂國際合作協約，也負責位處日本 SPring-8 的兩條硬 X 光台灣光束線及澳洲 Australia's Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO) 的冷中子三軸散射儀(SIKA Spectrometer)之境外設施運維管理。



國家同步輻射研究中心鳥瞰圖

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 年度

同步加速器光源設施(或稱「同步輻射設施」、「同步光源」)為環形之粒子加速器，電子束以接近光速的速度於環型加速器中繞轉而產生高亮度光束，其波長涵蓋硬 X 光、軟 X 光、紫外線與紅外線，用以探討各學科領域中不同物質的特性，目前已廣泛應用於物理、化學、生物、醫學、材料、化工、環保、能源、地質、考古、微機械、電子、奈米元件等基礎與應用科學研究，故同步加速器光源設施的建造已成為各國高科技能力指標之一。光源設施運轉架構如下圖所示，電子在電子槍(1)內產生，經過直線加速器(2)加速至能量 1.5 億(TPS)/5,000 萬(TLS)電子伏特。電子束進入增能環(3)後，會透過高頻腔(4)繼續增加能量至 30 億(TPS) /15 億(TLS)電子伏特，速度非常接近光速。電子束經由傳輸線(5)進入儲存環(6)。在儲存環累積運轉的電子束，經由各個磁鐵的導引與聚焦，電子束在偏轉磁鐵(7)及插件磁鐵(8)發出同步輻射光，經由光束線(9)將光引導至實驗站(10)進行實驗。電子束在發出同步加速器光後所損失的能量，則經由超導高頻腔(11)補充以維持電子束正常運轉。



光源設施運轉架構示意圖

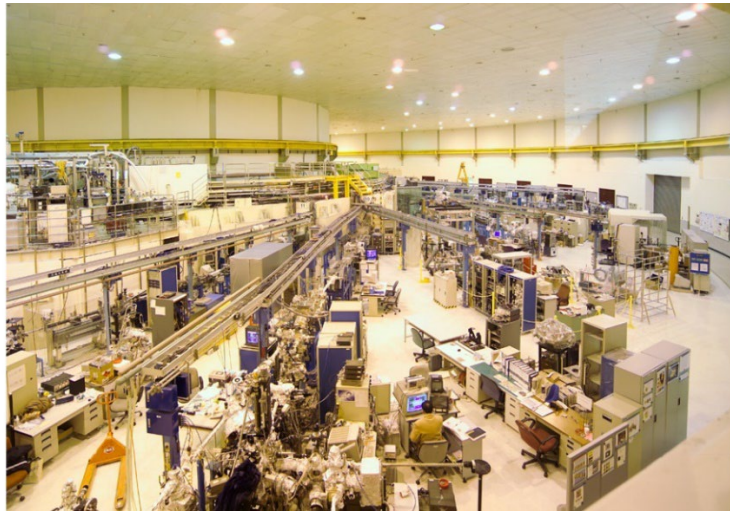
目前本中心現有之二座同步加速器光源設施皆由國人自行設計建造，分述如下：

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

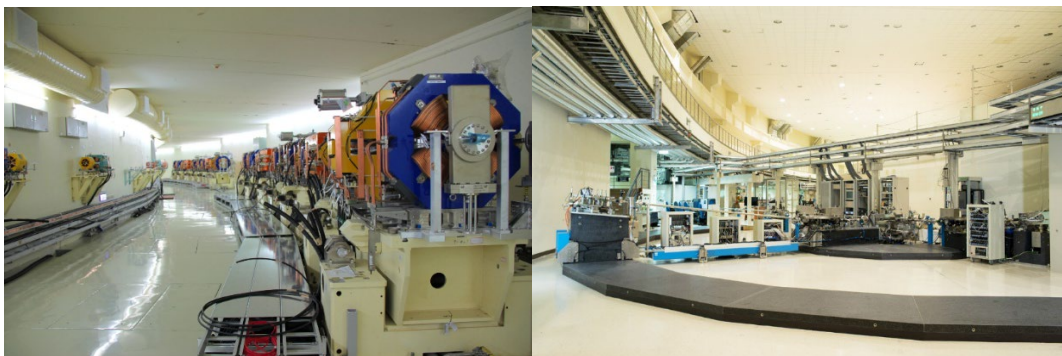
中華民國 112 年度

1. 台灣光源(Taiwan Light Source, 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 15 億電子伏特，周長 120 公尺，以 360mA 運轉，真空紫外線及軟 X 光光源為其最優的能量波段範圍。現計有 21 座光束線及其相關實驗設施運作中。



台灣光源(TLS)儲存環內一隅

2. 台灣光子源(Taiwan Photon Source, TPS)：於民國 105 年 9 月正式啟用，為世界上亮度最高的同步加速器光源之一，電子束能量為 30 億電子伏特，周長 518.4 公尺，亮度較上述之 TLS 光源高出約 10 萬倍。軟 X 光及硬 X 光為其最佳的能量波段範圍，可容納 40 條以上的光束線，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。於 110 年啟動第三階段光束線實驗設施建置計畫，截至 111 年 6 月已開放 13 座光束線供用戶使用。



台灣光子源(TPS)儲存環：(左) 環內隧道區一隅、(右)光束線實驗設施

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

「國輻中心業務推動與設施管理計畫」為一基礎科學研究計畫，係以營造先進光源設施研發環境，培育優質高科技人才，提升科研競爭力為其計畫目標，配合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」，推動長期科研發展，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，提供下世代前瞻、關鍵技術研發之設施服務，加速新製程、新產品、新服務之開發之措施，提供優質研發環境以支援產學研界，持續優化基礎研究之核心設施與共用資源，並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，以助提升我國科研競爭力。

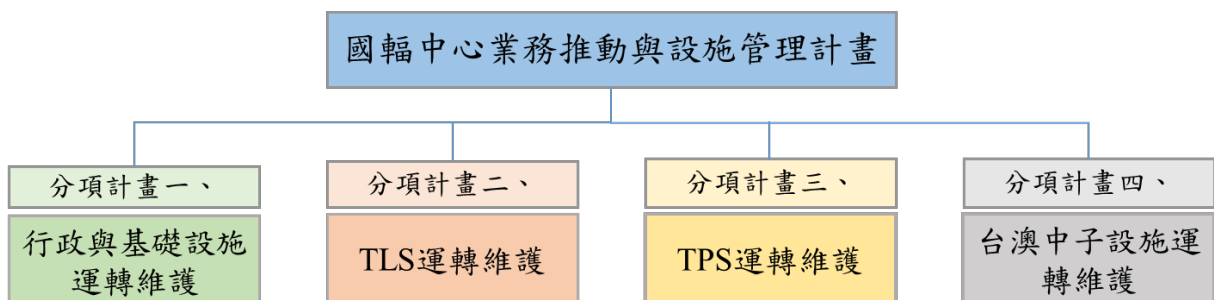
為落實組織分工、權責管理與未來發展，「國輻中心業務推動與設施管理計畫」下分有 4 個分項計畫，分別為：

分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護

分項計畫二、TLS運轉維護

分項計畫三、TPS運轉維護

分項計畫四、台澳中子設施運轉維護



各分項計畫內容重點如下：

分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護

主要用以維持中心整體人事、行政正常運作與執行共通性業務，

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

以及進行現有建築物日常修繕與消防工作、既有研發空間之機電設備更新與推動節能措施；確保運維所涉及之輻射防護與操作安全，並依法執行各項安全衛生管理作業與教育訓練，提供安全工作環境。進行行政資訊系統功能改版提升與整合，辦理資通安全責任等級 B 級所需防護工作與資安推動相關作業。提供用戶行政服務，推廣中心實驗設施與技術，促進跨機構合作與國際學術交流，並與大學合辦同步輻射課程，開設教育訓練課程與推廣活動，培育人才、開發潛在用戶；此外，持續執行與拓展產業合作計畫，規劃發展衍生新創產業。

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

- 維持中心整體人事、財務、企劃考核、資訊、事務、採購、用戶行政、秘書等行政作業正常運作。
- 進行中心各項行政資訊系統之建置維護與管理、使用者資訊環境建置維護與諮詢、網路環境建置維護與管理，以及資訊安全政策之擬定與推動等，以建立安全可靠及便利之資訊作業環境，協助提升科學研究品質及行政作業效率。
- 中心資通安全責任等級於 110 年由 C 級升級為 B 級，112 年度著重持續推動資通安全管理法相關法遵事項，並強化各項資安防護基準，包含：汰換穩定性不佳及不符資安標準之老舊資訊系統，以提升使用品質及完善資安防護，以及建置資通安全威脅偵測管理機制(SOC)、強化入侵偵測與防禦功能等，以強化資安防禦縱深與提升整體資訊安全。
- 設立用戶服務單一窗口提供友善且便利的服務，辦理使用中心光源設施、境外日本 SPring-8 實驗設施與澳洲 SIKKA 實驗設施之用戶實驗計畫申請審查作業；另，受全球疫情影響，各國邊境管制嚴格，國內外用戶無法如常前來台灣或前往本中心境外設施進行實驗，中心除接受用戶郵寄樣品(mail in)，由中心實驗站人員代為操作實驗，亦開放並協助用戶遠端操作實驗(remote)；此外，鼓勵國內用戶合作提出實驗計畫，由合作者就近操作實驗。
- 為培育同步輻射相關領域人才，開設用戶訓練課程、舉辦用戶年會暨研討會、推廣先進光源相關研究、開發潛在用戶與合作單位，並

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

促進用戶研究成果分享與交流，期帶領更多潛在用戶投入先進光源領域。

- 與國內大學合作辦理同步輻射相關領域學程或課程，共同培育碩博士人才，使加速器光源科技深入校園，培育莘莘學子投入相關領域。
- 進行用戶推廣、用戶服務及國際合作，藉由發布研究成果、辦理媒體參訪、舉辦科普活動與座談會、定期刊物出版、即時發布網路訊息等公關性質活動，推廣宣傳本中心實驗設施；並與國際學術研究單位合作，簽署合作協議進行實質交流，進而提升我國科技研發實力與國際學術知名度。
- 恪遵法規提供安全健康的光源實驗與工作環境，確保光源設施運維與實驗執行之輻射防護與操作安全，持續維持輻射監測、輻射安全、安全連鎖等系統穩定運作與功能提升，並執行輻射劑量評估、限值管制與輻射防護等工作，提供同仁與用戶優質與安全健康的工作與實驗環境，保障人員安全與健康。
- 動態掌握中心工作環境與評估員工暴露狀態，落實環境安全業務，執行生物實驗安全與動物實驗管理、保管維護毒化物庫房、高壓容器作業安全、監管清運中心產出有害廢棄物、監管承攬商安全施工、機動稽核實驗場域安全、低溫缺氧安全防護等。
- 定期辦理安全衛生教育訓練，協助員工取得各項依法規應取得之證照；執行環境教育，落實環境保護之意識；進行勞工特殊作業健康檢查，實施健康分級管制，並規劃健康促進活動，以預防職業病發生，並提升健康心理與健康生理。
- 推廣中心先進光源科研資源與技術，執行與拓展產業應用合作計畫，以協助產業界解決關鍵問題，促成衍生台灣新創產業，進而提升其國際競爭力。同時藉由產學雙方的互動，分享資源與技術，達成互利共生的雙贏效果。
- 為提供更優異同步光源技術產業應用，於 TPS 新建造產業專屬光束線實驗設施，此設施規劃為多功能光束線，提供包括 X 光繞射、吸收與廣角散射等技術，並搭配自動化設施放大分析量能。

2. 基礎設施維運：

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

- 進行現有建築物之日常修繕與消防工作、既有研發空間之機電設備更新與節能措施設置，並支援水費、電費、照明、土地租金、電信通訊、飲水及電梯設備等各項事務作業。

分項計畫二、TLS 運轉維護

台灣光源(TLS)同步加速器光源設施目前開放之光束線 23 條(中心現址(TLS 環館): 21、日本 SPring-8: 2)。本分項計畫主要進行 TLS 加速器及其光束線實驗設施養護、優化與整合，持續維持加速器穩定性，保持高出光效率，順利運轉與操作；維持機電系統正常穩定運作，並進行 TLS 加速器機電設備汰換及節能措施建置；維持低溫、液氮/液氬供應及傳輸等系統穩定運作，不間斷供應予設施低溫運轉所需；此外，持續提升實驗站功能，提供用戶實驗技術支援協助，以有效利用光源進行科學研究並提高研究成果質量。

1. TLS 加速器運轉與維護

- 為賡續保持 TLS 加速器穩定運作，進行加速器物理相關之系統包含電源、射束動力、高頻、儀器控制、線型加速器，以及加速器機械相關之磁鐵、真空、精密機械等子系統及光源相關設施定常性養護，優化與整合各子系統，並適時添購備品，以提供高可靠度及高穩定度之同步輻射光源。
- 維持 TLS 控制室與環內監視系統之正常運作，確保控制系統可穩定運轉，提供穩定可靠的操控介面，並優化其操作參數，升級控制系統元件或線路，簡化時序系統模組，汰除老舊維修困難零組件，以易於故障排除與維修簡化。
- 規劃定期性維護與耗材更換，使前端區與加速器超高真空系統正常運轉，達超高真空條件且穩定的真空環境，並保持高出光效率，使光源可穩定出光並兼具輻射安全性。
- 維持加速器穩定性，使其順利運轉與操作，持續汰舊維修困難的零組件與設備，強化異常現象分析，並進行運轉異常狀態判斷與狀態異常警示系統維護與功能提升，提升各子系統的功能與加速器運轉操作專業能力訓練，進行 TLS 注射操作條件優化作業。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

- 進行加速器磁鐵系統包括磁格磁鐵、傳統插件磁鐵與超導插件磁鐵之例行檢查與維護；維護光束尺寸偵測器與光束穩定性偵測器之正常運轉及性能提昇。
- 2. TLS 設施通用系統維護
 - 維持壓縮空氣、天車、廢氣、廢水、生活熱水、空調、電力、消防、去離子冷卻水等機電相關系統正常穩定運作，支應 TLS 加速器及光束線設施電費，並進行機電設備汰換及節能措施建置。
 - 維持低溫、液氮/液氦供應及傳輸等系統穩定運作，提供 24 小時不間斷供應液氮/液氦予設施低溫運轉所需，以維持超導高頻共振腔、超導磁鐵、光束線實驗站等設施正常運作。
- 3. TLS 光束線實驗設施運維、實驗技術與科學應用拓展
 - 定期進行光束線之真空、機械、水氣電與安全連鎖等四大系統養護，以維持光束線穩定運作。
 - 妥善運維 TLS 實驗站設施，並提升實驗設施功能，針對前來進行實驗之國內外用戶提供必要支援協助，並舉辦相關課程訓練課程，以助提高整體用戶研究成果質量。
 - 穩定運轉位於日本 SPring-8 的台灣專屬光束線實驗設施，並維持 SPring-8 台灣辦公室正常運作，協助國內外研究團隊進行實驗並提供行政支援，促進中心與日本進行先端實驗技術合作研發。
 - 執行同步輻射應用實驗計畫，推廣分子科學、生命科學、材料科學、奈米科學、凝態物理等領域探索前沿科學研究。並支援辦理國內外學術會議、專家學者技術、資訊交流及技術推廣活動，推廣中心科技應用與技術層次瞭解。
 - (分子科學) (1) 進行六方氮化硼/石墨烯異質結構薄膜的製備與光譜研究，透過參雜氧化及氮化石墨烯及改變石墨烯形貌可調控發光的位置。另外，此氮參雜石墨烯的發光可能與星際間的未知深藍放光有關，以及研究六方氮化硼/石墨烯異質結構的各種不同堆疊層數組合的可能性，透過紫外吸收光譜以及放光光譜的測量來瞭解電子結構上變化。(2) 建造一套垂直加速飛行時間質譜儀，利用同步輻射光源可調光子能量的軟 X 光，激發氣態分子中特定原子的內

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

層電子至特定的分子軌域，同時達到游離及斷鍵的目的。再以飛行時間質譜儀等，分析其分解碎片的質量和其他特性。(3) 探究臭氧與烯類反應之柯里奇中間體：利用交叉分子束系統研究臭氧與烯類分子碰撞之反應機制。臭氧與烯類分子皆需經過純化後再使用。針對特定產物在不同散射角下量測產物之飛行時譜，經過數據分析可得到產物之動能分佈以及空間角度分佈。

- (生命科學) (1) X 光散射與繞射在生物膜結構上的研究：應用單層膜脂質微胞作為載體來輸送藥物或基因(如 mRNA 疫苗)是未來的趨勢，如何在結構上提供更多的資訊來改善製程良率、包覆及輸送效率與避免免疫系統的攻擊已是生物醫療上的重大議題。(2) 利用紅外顯微影像技術及蠟物理吸附動力學建立結腸癌細胞膜寡醣指紋之研究：利用同步輻射紅外顯微術進行細胞及組織樣品之紅外光譜影像分析四株腎癌細胞、正常腎細胞及腎癌患者之腎臟組織切片之表面醣蛋白之寡醣尾鏈因癌化導致的長度變化，擷取腎細胞癌之細胞及切片組織上蠟吸附動力學吸附之正烷蠟及蜂蠟的紅吸收影像、腎癌患者血清乾燥動力學之紅外吸收光譜及其生化檢查數據建立判讀癌症之演算法及病理診斷以輔助臨床醫師進行病理分析。(3) 生物巨分子結構及功能研究：研究醫學感染病菌與厭氧菌中，參與能量合成與神經傳導的多種細胞膜蛋白質之結構與功能關係，以及雞禽、與人類病毒與 COVID-19 結構的解析與致病機制。並持續擴展與國內外研究單位合作與技術協助，探討各重要蛋白質結構與其功能資訊，提昇醫、藥學與生物科技應用與價值。
- (材料科學) (1) 生醫奈米粒子之 X 光激發螢光及同步輻射梅斯堡光譜研究：完成 X 光激發螢光實驗研究並從事 Fe57 的梅斯堡光譜研究。(2) 應用同步輻射 X 光譜技術研發高性能鋁離子超級電容器：利用同步輻射光譜實驗，探討固態電解質與電極材料的界面行為，分析電極材料及固態電解質與鋁離子之間的作用機制及關係，藉由開發新無機氧化物材料作為傳導鋁離子的鋁離子導體並且提供鋁離子傳導機制與材料結構特性，瞭解材料結構對鋁離子插層或進入結構中的儲能性能及機制。
- (奈米科學) (1) 以原位軟 X 光吸收光譜研究奈米銅合金表面二氧化碳還原反應：通過軟 X 光原位反應槽研究催化反應過程，金屬銅為目前已知唯一能夠將二氧化碳催化轉為高碳化物之材料。通過

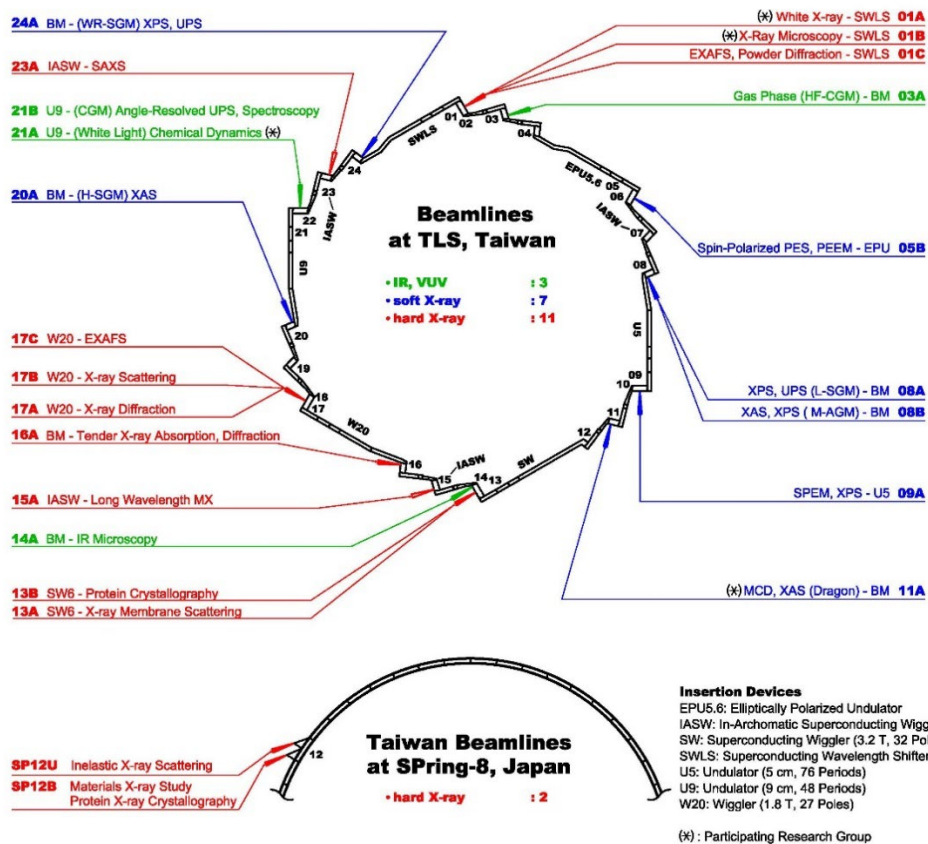
財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

與其他金屬合金方式修飾電子結構以及奈米結構改變表面活化能，增加面積/體積比手法，增益催化轉化效能，增加產率與催化轉化量。

- （凝態物理）(1) 高熵化合物摻雜之過渡金屬硫化物與硒化物的電子結構之研究：研究過渡金屬二硫化物的電子結構，主要包括高熵化合物，重要性在 MX₂ 系列在塊材、奈米尺度下不同層數的電子特性發生改變引起之巨大吸引力。(2) 以角析式光電子能譜及其相關時間解析，電子自旋解析，實空間解析之新穎材料電子結構研究：使用 HR-ARPES 研究新穎材料在平衡態之電子結構，並作為時間解析 Tr-ARPES 動態研究之基礎，新穎材料在不同物理態之動態電子結構變化之時間訊息，解構不同物理性質之形成機制。



台灣光源光束線分布圖及 SPring-8 台灣光束線位置圖

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

分項計畫三、TPS 運轉維護

台灣光子源(TPS)同步加速器光源設施所產生光源的亮度相當於傳統 X 光機的 1 兆倍，亦較前開之台灣光源(TLS)高出約 10 萬倍，其中軟 X 光及硬 X 光為其最佳的能量波段範圍。目前開放之光束線實驗設施計 13 座(建置於 TPS 環館內)。本分項計畫主要進行 TPS 加速器及其光束線實驗設施養護、優化與整合、TPS 加速器重大設備更新及性能提升相關技術研發與建置，發展極紫外光源原型及先期技術開發，建置重大備援系統，持續維持加速器穩定性，優化加速器效能，保持高出光效率，維持機電系統正常穩定運作，並進行 TPS 加速器機電設備汰換及節能措施建置；維持低溫、液氮/液氦供應及傳輸等系統穩定運作，不間斷供應予設施低溫運轉所需；此外，持續提升實驗站功能，開發新穎的研究方法與技術，提供用戶實驗技術支援協助，並重點強化同步輻射與關鍵應用研究跨領域合作，以有效利用光源進行科學研究並提高研究成果質量。

1. TPS 加速器運轉與維護

- 為賡續保持 TPS 加速器穩定運作，進行包括電源、射束動力、高頻、儀器控制、線型加速器、磁鐵、真空、精密機械等子系統及光源相關設施定常性養護，優化與整合各子系統，並適時添購備品，以提供高可靠度及高穩定度之同步輻射光源。
- 進行前端區、真空、磁鐵、插件磁鐵、束流偵測器、機械元件定位、電子束尺寸與穩定性偵測器等子系統與精密機械之維護與整合優化。
- 規劃光源設施運維所需重大備援需求，提前部署 TPS 加速器、TLS 加速器、高亮度注射器等重要備援系統建置與性能提升，並定期盤點長交期、高單價昂貴設備備品；另，規劃加速器性能提升，設定中心發展主軸方向，發展 TPS 升級相關關鍵技術與自由電子雷射導向技術，並透過中心競合機制決議執行優先序，以持續提升光源設施運轉性能，例如：脈衝系統、縱向與垂直向偏踢電極升級、提供 THz 光源用戶安全舒適之實驗空間等，以及促進光源運轉節能與節水措施等。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

2. TPS 設施通用系統維護

- 維持壓縮空氣、天車、廢氣、廢水、生活熱水、空調、電力、消防、去離子冷卻水等機電相關系統正常穩定運作，支應 TPS 加速器及光束線設施電費，並進行精密溫控設備擴充增設及機電系統性能提升。
- 維持低溫、液氮/液氬供應及傳輸等系統穩定運作，提供 24 小時不間斷供應液氮/液氬予設施低溫運轉所需，以維持超導高頻共振腔、超導磁鐵、光束線實驗站等設施正常運作，並進行 TPS 低溫系統每日巡視紀錄與優化，減少不預期停機次數。
- 進行安全性功能系統設置或提升，以及通用系統穩定性與節能性提升工作，如長停機時段進行液氮輸送管路回溫、壓縮空氣管路改裝、節能 EC 風箱換裝等。

3. TPS 光束線實驗設施運維、實驗技術與科學應用拓展

- 定期進行光束線之真空、機械、水氣電與安全連鎖等四大系統養護，以維持光束線穩定運作。
- 妥善運維 TPS 實驗站設施，提升實驗設施功能，並開發新穎的研究方法與技術，針對前來進行實驗之國內外用戶提供必要支援協助，並舉辦相關課程訓練課程且特別著重於 TPS 實驗設施應用培訓，以助提高整體用戶研究成果質量。
- 為提升軟 X 光光柵或反射鏡之表面斜率調控精度，研究發展及優化超高真空內長程光學元件表面即時斜率測量儀，第一套斜率測量儀已安裝於 TPS41 之主動式光柵能譜儀，後續將大量製造供 TPS 光束線使用。
- 研究發展及優化「主動式反射鏡平面光柵分光儀」(Active Mirror Plane Grating Monochromator, AMPGM) 的同步輻射分光儀，此一嶄新的設計概念可被用來建造領先全球的超高能量解析超寬能譜範圍的 VUV 及軟 X 光光束線。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

- 規劃光束線自主技術研發與自研自製實驗設施技術發展，進行 X 光光學元件、光束線共通元件、光學調整機制、X 光偵測系統、診斷光束線、光學量測、微奈米實驗技術、實驗數據儲存分析等技術與設施研發，以持續提升光束線實驗設施與技術。
- 執行同步輻射應用實驗計畫，推廣分子科學、生命科學、材料科學、奈米科學、凝態物理、軟物質科學等領域探索前沿科學研究，並重點推動 X 光實驗技術與半導體、生物醫藥、綠能科技等應用研究跨領域合作。進行先進光源設施推廣，辦理相關學術研討會，邀請國際專家學者來訪交流，提升同步輻射研究前沿知識與國際視野，及解決技術問題。
- (材料科學)(1) 新穎晶體材料之 X 光散射研究：進行磊晶薄膜的晶體結構研究和應變分析以探討原子結構與其物性相關性，探討材料系統包括以二氧化鉛為主體的鐵電薄膜材料的結構與電性之關聯性，超薄鋁薄膜的結構與超導特性研究，還有 SrRuO_3 超薄薄膜的溫度結構相變和覆蓋層應力對結構相變影響的研究。(2) 客體分子吸脫附之多維孔洞材料結構解析：近年來，各種孔洞尺寸材料的開發越來越成熟，合成技術也越來越精進，特別是能源材料研究方面，二氧化碳還原、產氫產氧等相關議題，皆可利用此系統進行研究開發，對於未來能源研究是相當重要工具，預計進行電化學樣品載具修正、氣體系統修正以及電化學及氣體控制軟體系統整合。(3) 奈米聚焦 X 光在高熵陶瓷材料上的分析研究：高熵陶瓷材料在既有的陶瓷材料中，發展出了一條嶄新的研究方向，通過混合不同元素比例，可以形成不同的單相結構，提高材料的性能。進一步加入不同陰離子，各種高熵氧化物、硼化物、氮化物、碳化物、硫化物等都展現出獨特的材料特性，比之高熵合金又多了許多方面的應用性，利用奈米級空間解析實驗技術，在材料微觀構造上分析材料的晶體與化學結構，為高熵材料的開發提供可行的方向。(4) 利用原位臨場 X 光實驗技術對能源材料進行研究：利用同步輻射 TPS 的原位 X 光量測技術解析建構樣品表面催化機制，以體現光電催化完全水分解或 CO_2 還原的人工光合作用，重要課題為建立樣品組成與催化活性之間的關連性。
- (奈米科學)(1) 先進 X 光能譜與顯微術在臨場催化研究的應用：本

財團法人國家同步輻射研究中心

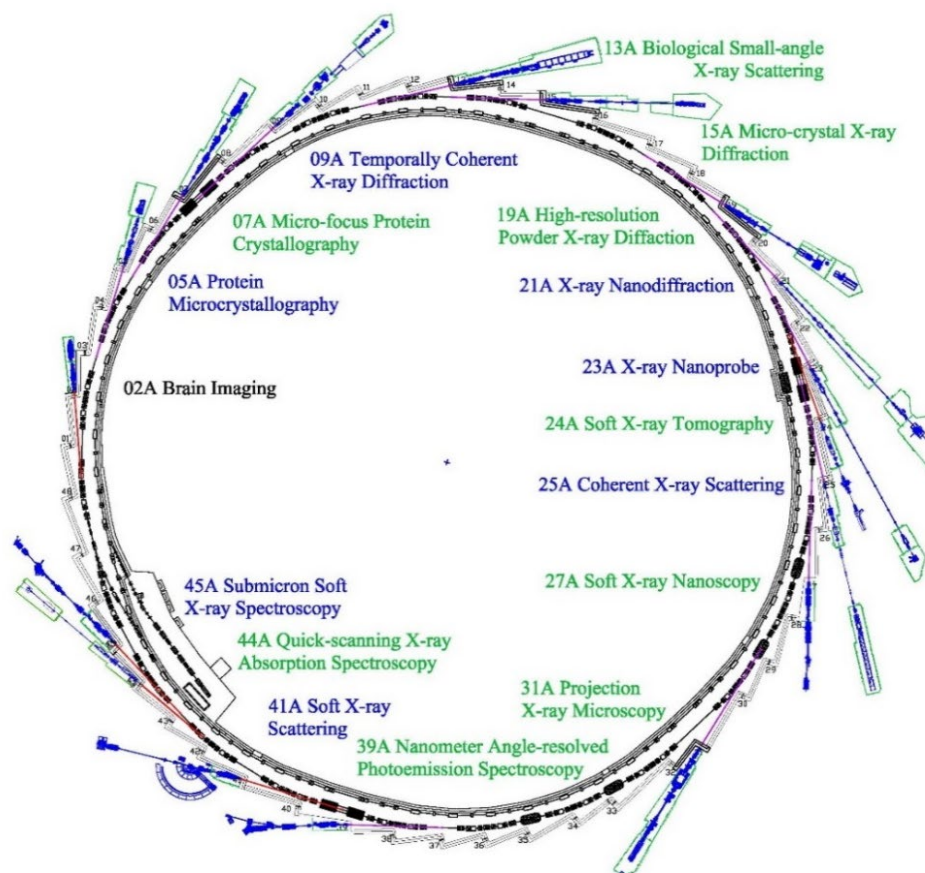
總說明

中華民國 112 年度

研究將結合各式儀器來確認合成材料之基本特性，如形貌、結構、電化學氧化還原反應等。將使用之儀器包含 XRD、SEM、TEM 與 RDE 等。並利用近室壓 X 光光電子能譜儀及掃描穿透式吸收能譜探究電催化劑材料的反應機制，搭配兩個實驗站的特性，來進一步分析並了解其詳細的反應過程、鍵結、電子與化學結構等。(2) 二維量子材料及其複合結構之光電子能譜與顯微研究：與國內其他專業團隊合作，結合台灣光源(TLS)和台灣光子源(TPS)實驗系統，專注在二維量子材料的電子結構量測與探索。

- (凝態物理)(1) 量子物質的電荷密度波與激發之軟 X 光能譜研究：規劃以共振非彈性 X 光散射實驗設施探測非傳統高溫超導體的未知問題。主要工作項目包含發表 RIXS 光束線與儀器論文、銅氧化物高溫超導體的 electron fractionalization 效應、量測到電洞參雜銅氧化物高溫超導體的 CDW，以及 Ni_3TeO_6 軌域物理。
- (軟物質科學)(1) 利用小角度 X 光散射與分子結構模擬計算研究十二烷基硫酸鈉對牛血清白蛋白之去摺疊行為：本研究同時結合紫外光/可見光吸收、折射率、多角度光散射量測以定量計算十二烷基硫酸鈉對牛血清白蛋白的結合曲線，將可觀測蛋白質在介面活性劑作用下巨觀與微觀之結構改變，並了解蛋白質與介面活性劑分子間反應機制。(2) 利用流變小角度 X 光散射技術發展水凝膠智能材料於組織工程和再生醫學應用：發展具電刺激響應特性的新型導電黏彈膠態材料並應用於藥物傳遞穿戴系統，研究重點在膠態電解質結構與其流變學分析。透過原位即時同步輻射 X 光研究，探索智能黏彈膠體結構與性能之關係，並進一步探討熱電誘發藥物釋放材料其熱電機理與藥物釋放的機理。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 年度



台灣光子源光束線分布圖

分項計畫四、台澳中子設施運轉維護

為使國內研究團隊使用優質中子實驗設施，並推動中子散射應用相關研究，國科會透過駐澳大利亞台北經濟文化代表處與澳大利亞商工辦事處，於民國 94 年簽訂台澳「中子束應用研究技術合作協議書 (Arrangement on Neutron Beam Applications Research)」，並補助國立中央大學在澳洲核能科學與技術組織 (Australia's Nuclear Science and Technology Organisation, ANSTO) 興建一部冷中子三軸散射儀 (SIKA Spectrometer)，復於 109 年由駐澳大利亞台北經濟文化辦事處與澳洲辦事處二次簽訂「中子束應用研究技術合作協議」。為借重本中心於日本運維境外實驗設施之專業，國科會交辦指示，在 SIKA 設施試車成功後，其後續運作、維護、財產管理、中子相關人才培育及研究推廣等

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

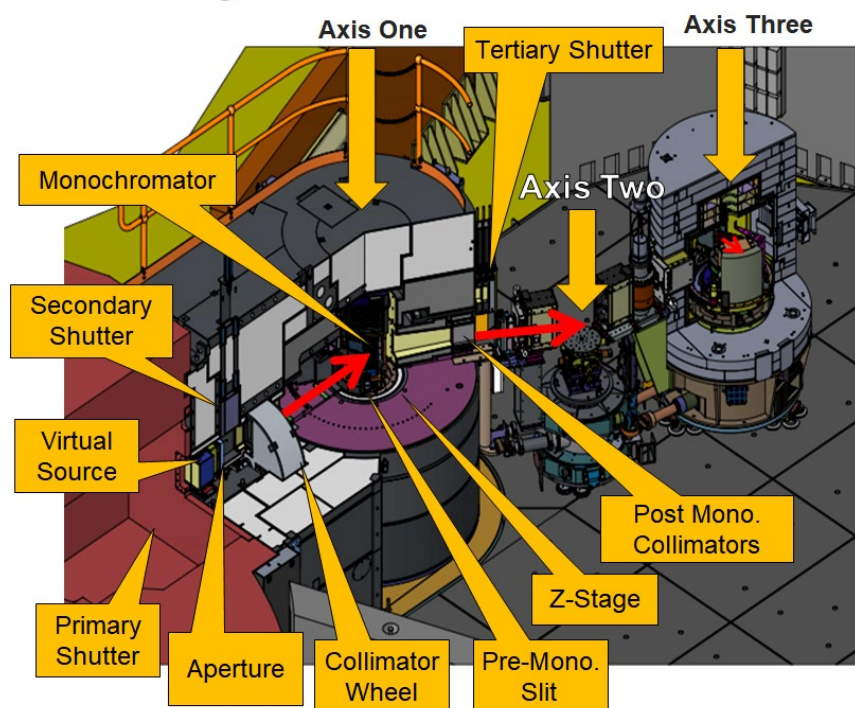
移轉由本中心負責(101 年 2 月 16 日臺會自字第 1010010994 號函)。
爰此，自 102 年起本中心承繼台澳中子設施運轉維護相關工作。

1. 設施運轉維護

- 維持位於澳洲 ANSTO 的台灣中子實驗設施 SIKA 穩定順利運轉，配合年度系統檢測完成各項元件維護測試使其符合安全規範。
- 提供台灣用戶赴 ANSTO 行政與技術支援，使其實驗順利進行。維持 SIKA 的順利運轉，提供穩定的束線，使用戶的實驗能順利進行。
- 持續進行 SIKA 實驗站儀控軟硬體進行優化升級，預計採購客制化分析晶體第四位點晶體，完成機器手臂工程整合系統與設計、製作樣品環境並作全系統試車、完成儀控系統整合，提供用戶更友善易用之使用介面。另外，推廣並協助國內用戶建立中子實驗的專業知識與技術能力，使國內各領域之研究團隊能利用此設施，藉由中子的獨特性進行各種材料系統的特定性質及基礎物理現象研究。
- 利用 SIKA 設施，進行結合電化學、材料科學、能源科技與設備開發，針對鋰離子電池負極材料技術提升與安全性問題進行研究與探討。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 年度

SIKA configuration



冷中子三軸散射儀(SIKA)的外型組成架構及重要元件

(二) 經費需求

「國輻中心業務推動與設施管理計畫」係為基礎科學研究計畫，112 年度政府補助預算為 1,519,000 千元，執行期間自 112 年 1 月 1 日起至 112 年 12 月 31 日止。所屬各分項計畫之預算表列如下。

(單位：千元)

分項計畫	人事費	業務費	設備費	合計
一、行政與基礎設施運轉維護	578,000	283,051	33,080	894,131
二、TLS 運轉維護	-	84,165	28,030	112,195
三、TPS 運轉維護	-	300,954	201,125	502,079
四、台澳中子設施運轉維護	-	9,175	1,420	10,595
合 計	578,000	677,345	263,655	1,519,000

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

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。112年度預計約120,881千元。
- 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。112年度預計約24,900千元。
- 3.其他業務收入：此項主要為本中心招待所出借收入6,000千元、技術服務收入14,500千元、業務推廣及教育訓練收入2,000千元以及售電收入8,000千元。112年度預計約30,500千元。
- 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。112年度預計約4,750千元。

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

本計畫以「營造先進光源研發環境，健全光源實驗技術網，提供全方位光源科研服務」為中長期發展目標，並規劃從設施運維、科研推廣、產業應用等三大面向研擬推動策略以達目標。

在設施運維面向，不僅透過安全有效運轉光源設施與境外實驗設施，提供穩定光源品質以利用戶進行實驗，並恪遵法規提供安全健康工作環境與研究環境；亦有鑑於同步輻射光源用戶從事前沿科研工作，同儕競爭激烈，必須長期因應加速器技術的快速發展，持續優化與升級台灣光子源，保持先進光源運轉性能，確保中心用戶的科研競爭力；另，同時支援「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」與前瞻基礎建設計畫「突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代」等計畫之執行。

在科研推廣面向，持續發展我國光源實驗技術，開發新穎的研究方法與技術，執行相關尖端基礎與應用研究，並整合多元光源實驗設施資源，鏈結 X 光實驗技術與應用研究之跨領域合作，強化與用戶跨

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

領域合作，結合用戶研究專才與同仁 X 光實驗技術，重點布局發展合作項目，例如：前瞻半導體及量子計算材料元件研究、精準奈米生物及醫藥研究、新世代綠能開發等，以助加速相關研究議題探索，提升我國科學研究之水準及國際地位。並藉由多元媒體管道、舉辦科普與公關等活動，向產學研界推廣同步輻射的科學研究與廣泛應用，並讓社會大眾瞭解同步加速器光源的功能及價值，推廣及宣傳中心的實驗設施、實驗技術與研究成果，提升中心形象與曝光度。

中心早期主要的任務是設計建造同步加速器，並利用其產生的同步加速器光源進行物理、化學、材料、生物等各領域尖端研究，復透過長期與學研機構建立良好互動的基礎上，鏈結產學研合作，逐步嘗試將科研能量推廣至產業界，迄今在產業應用面向，以同步光源技術加值台灣產業是本中心產業應用工作的核心價值，並透過擴大產業服務量能，設立 TLS 產業專屬光束線及規劃建置 TPS 產業專屬光束線，推廣光源產業應用，深化關鍵領域發展，促發衍生新創，創造產業新價值，以協助產業界解決問題，並期達成產學研互利共生的雙贏效果。

此外，藉由與 ANSTO 合作所帶來的資源與本中心對中子研究之運用推廣，提供國際級的中子實驗設施吸引國內學研界用戶使用，使國內各領域之研究團隊能透過中子的獨特性，進行各種材料系統的特性性質及基礎物理現象研究。

綜上，本計畫透過穩定運轉光源設施與持續優化台灣光子源性能，提供國際級先進光源實驗設施與技術，結合各光束線優異性能與互補特性，推廣同步輻射相關實驗技術在科學研究上之應用與跨領域合作，支援尖端基礎研究與應用發展，並運用光源科技與科研設施資源，推動產學應用合作與科研成果商品化，預期提供光源科研服務 120,000 小時，以利用戶運用優質光源進行前沿科學研究與探索挑戰性科研課題，用戶發表 SCIE 期刊論文平均影響力指標達 8.3，提升科研競爭力；此外，亦擴大產業服務量能，推廣光源產業應用，產業自籌收入預期成長至 32,500 千元以上，創造產業新價值或衍生新創，擴大產業應用效益。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 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。

製表日期：111 年 06 月

績效 範疇	光源設施/ 績效指標 ^{#1}		衡量標準	108 年度	109 年度	110 年度	111 年度 (目標值)	112 年度 (目標值)
科技服務 (註一)	台灣 光源	服務件數	實驗計畫執行次數 ^{#2}	1,607	1,346	989	1,330	780
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次	10,053	9,083	7,209	8,600	5,600
		服務時數	實驗計畫執行時數 ^{#2、3}	112,160	101,608	100,536	101,000	80,000
	台灣 光子源	服務件數	實驗計畫執行次數	418	409	408	635	590
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次 ^{#2}	2,241	2,275	2,384	3,200	3,400
		服務時數	實驗計畫執行時數 ^{#3}	19,672	19,392	27,360	31,000	40,000
	服務用戶人數 ^{#4}		本中心研究設施服務用戶人數	2,432	2,254	2,182	--	2,200
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		370	445	471	392	410
		發表於 SCIE 期刊的論文平均影響力指標		6.98	8.22	9.70	7.5	8.30
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	21	9	9	12	12
	參與人數		參與教育推廣課程及學術研討會人數	2,473	1,698	847	1,300	1,300

說明：

- #1. 依本中心 110 年 12 月 21 日第七屆第二次董事會決議，請中心適時檢討調整關鍵績效指標(KPI)，不宜再採用過多量化服務指標，並建議改以追求重要技術突破與科學發現，呈現中心之貢獻與核心價值；爰據以檢討修訂 112 年度績效指標項目。
- #2. 台灣光源(TLS)已逐年老化，並評估轉型與退場中，目前維運策略為撙節經費進行最迫切的延續運轉導向維修，並將逐步調降 TLS 服務時數與加速器光源運轉效率。
- #3. 依本中心光束線實驗設施使用收費暨管理要點，目前「台灣光源」、「台灣光子源」每一實驗時段(8 小時)推廣價分別以 5 萬元、12 萬元計費，故估算 112 年度「台灣光源」服務時數等值價金為 5 億元，「台灣光子源」為 6 億元，合計等值價金為 11 億元。
- #4. 用戶人數原定義為用戶卡有效期限內之用戶人數，自 112 年度起調整為研究設施服務用戶人數。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

分項計畫一：行政與基礎設施運轉維護

製表日期：111 年 06 月

績效 範疇	光源設施/ 績效指標	衡量標準	108 年度	109 年度	110 年度	111 年度 (目標值)	112 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)	21,592	19,337	30,691	30,200	32,500
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)	172,261	154,686	172,877	158,054	181,031

說明：依本中心 110 年 12 月 21 日第七屆第二次董事會決議，請中心適時檢討調整關鍵績效指標(KPI)，不宜再採用過多量化服務指標，爰據以檢討修訂 112 年度績效指標項目，考量中心產業應用主要是透過加速器光源實驗技術，協助廠商從根本解決產業關鍵問題，並非以專利的型式衍生商業價值為主，故廢止以獲得專利數、與業界合作計畫數作為績效指標，而以民間委辦計畫/服務收入作為產業應用指標；另自籌經費衡量標準與定義調整為全中心自籌收入。

分項計畫二：TLS運轉維護

製表日期：111 年 06 月

績效 範疇	績效指標	衡量標準	108 年度	109 年度	110 年度	111 年度 (目標值)	112 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%	97.6%	97.6%	>97%	>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	99.0%	98.9%	99.5%	>97%	>97%

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。

分項計畫三、TPS運轉維護

製表日期：111 年 06 月

績效 範疇	績效指標	衡量標準	108 年度	109 年度	110 年度	111 年度 (目標值)	112 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	98.4%	98.5%	97.9%	>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	98.4%	99.8%	99.7%	>97%	>97%
	用戶運轉時數	開放用戶時數(小時)	4,560	4,579	4,681	>4,400	>4,500

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 112 年度

分項計畫四：台澳中子設施運轉維護

製表日期：111 年 06 月

績效範疇	績效指標	衡量標準	108 年度	109 年度	110 年度	111 年度 (目標值)	112 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	32	20	17	28	23
	服務人次	使用 SIKA 之用戶人次	88	24	17	64	50
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	99.23%	98.40%	98.86%	>98%	>98%

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」係依據國家科學技術發展計畫（民國 110 年至 113 年）目標四、強化科研創新生態體系/子目標 2. 厚實基礎研究能量/策略 1. 超前部署重點特色領域/措施(2) 優化科研核心基礎設施與服務；第十一次全國科學技術會議總結，其中「議題二：科研與前瞻」之「基礎研究能量」的「跨域整合挑戰重大課題」策略，加強不同學科領域之合作誘因，鼓勵跨領域卓越研究，擴大基礎研究應用價值，促進社會經濟與國家發展；國科會施政計畫關鍵策略目標二、深耕卓越研究，打底科技研發能量(二)跨域整合共用資源，擴大科研服務能量，提升研究資源綜效；本計畫配合國內前瞻研究發展需求，建置國內科研界所需台灣光子源光束線實驗設施，以國際級先進實驗設施，支援尖端基礎研究與技術應用，發揮核心設施最大效益，強化學研產業服務量能。

台灣光子源同步加速器(TPS)為世界上亮度最高的光源設施之一，其亮度相較舊有台灣光源同步加速器(TLS)高出約 10 萬倍。為善用 TPS 優異光源特性，本中心分三階段進行其周邊光束線實驗設施建置，截至 111 年底已開放 14 座光束線設施，然第二階段仍有 3 座光束線實驗設施，因受新冠肺炎疫情影響，許多國外採購之關鍵元件設備延遲到貨或國外原廠無法來台協助重要光學設備安裝，致光束線之基本建置、

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

試車優化等作業因不可抗力因素延遲進行，後續將陸續開放用戶使用。

本計畫規劃以六年期(110-115 年度)進行台灣光子源第三階段 8 座光束線實驗設施建置，且配合光束線建置期程擴充通用設施及輻射安全偵測系統。第三階段的光束線實驗設施主要提供光譜與散射等重要實驗技術，可應用於綠能材料、生技醫藥、微奈米科技等各種研究領域基礎研究及應用研究，透過高空間解析度(微奈米級)、高時間解析度(毫微秒級)及同調性光源等特色，開創嶄新實驗方法、發展關鍵實驗技術，預期可補足目前實驗技術主要缺口，滿足現有最大宗用戶需求，構成完整實驗技術網。

本計畫所建置 8 座第三階段光束線實驗設施(按光束線編號排序)，其效能說明如下：

- 原位依序蛋白質結晶學光束線(TPS 11A)

發展異於傳統的特殊樣本篩選及數據收集方法，專門優化給難以處理及量測的晶體，卻非常重要的生醫分子樣本，得以進行最尖端的蛋白質、病毒、抗體晶體結構研究，進而了解生命功能與致病機制，有助提升生技醫藥產業篩選適合晶體之效率，促進藥物研發之時效。

- 小角度 X 光散射光束線(TPS 14A)

提供尖端奈米至微米級的生醫和軟物質材料研究工具，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 1-1000 奈米的生醫材料結構，量測效率高，並可作為國內生醫研究及生醫產業建立跨領域合作的橋梁設施。

- 柔 X 光吸收光譜光束線(TPS 32A)

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，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，預期可帶來全新科學研究契機。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

- 龍光束線(TPS 33A)

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)

非破壞性之量測可直接觀察物質的電子與原子結構並具有元素分辨率，應用範圍廣，且採用新一代快速掃描單光儀，最佳時間分辨率可達 10 毫秒，明顯有助於加速研究效率，並執行快速原位實驗。

- 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，可精確分析光電子的動能分佈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，將有助於能源材料的開發。

- 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，且具有全球少數可以在非真空環境下量測液態樣品實驗站；此外，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利器。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

112 年度主要工作為持續進行第三階段光束線實驗設施建置，包含龍光束線(33A)、柔 X 光吸收光譜(32A)、室壓/真空光電子能譜(43A)、軟 X 光吸收能譜(35A)，以及高解析 X 光光譜(47A)、X 光吸收光譜(38A)等共計 6 座光束線實驗設施。112 年度本計畫執行重點有：

- 依據報准行政院原子能委員會的輻射防護計畫，並配合第三階段光束線建置進度，進行 TPS 增設 2 座第三階段光束線輻射安全偵測器。
- 柔 X 光吸收光譜實驗設施(TPS 32A)
 1. 光束線光學：進行光束線之單光儀能量解析度、光通量、聚焦點光斑大小、可靠度等測試，完成光束線組裝與建置，並進行試車階段。
 2. 實驗站：完成數據收集系統軟體開發及光束線光學元件等控制系統之整合，開發與佈建用戶數據處理電腦系統與用戶介面操作系統，完成實驗站組裝與建置，並進入試車階段。
- 龍光束線實驗設施(TPS 33A)
 1. 前端區：完成前端區各項元件設計並發包製造，採購相關零組件以及安全連鎖系統所需設備，進行子系統安裝測試；撰寫安全連鎖系統程式。
 2. 磁鐵：進行插件磁鐵磁塊採購，進行機械設計與施作方案審查，提出磁石購案申請；另，持續進行彎段真空腔、EPU 真空腔體、儲存環直段真空系統等建造、加工與組裝。
 3. 光束線光學：進行高剛性高荷重光學操控系統之元件、多點主動式光學鏡面型調整機構元件、多肋式光學鏡等部件採購。
 4. 實驗站：持續進行實驗站設計。
- 軟 X 光吸收能譜實驗設施(TPS 35A)
 1. 前端區：完成前端區安裝建置以及安全連鎖系統測試。
 2. 磁鐵：進行磁鐵機械建造組裝與機電整合、EPU 真空腔建造，並進行磁場量測與調校。
 3. 光束線光學：完成輻射屏蔽屋建造與水電氣工程之發包；持續進行部分光學、真空、機械、自動控制等相關元件採購及驗收，完

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

成部分光學元件的組裝及零件調校。

4. 實驗站：採購實驗真空系統所需之相關零件、測試及驗收。
- X 光吸收光譜實驗設施(TPS 38A)
 1. 前端區：進行真空系統建造與安全連鎖系統測試，完成前端區安裝建置。
 2. 光束線光學：完成輻射屏蔽屋建置；進行主要光學元件如準直鏡、聚焦鏡、高諧波抑制鏡等系統圖面設計並發包採購等。
 3. 實驗站：完成實驗站規劃設計；進行第一實驗站光束聚焦點之樣品控制載台，真空腔體、吸收光譜數據擷取系統等圖面設計。
 - 室壓/真空光電子能譜實驗設施(TPS 43A)
 1. 前端區：完成前端區安裝建置以及安全連鎖系統測試。
 2. 磁鐵：完成磁鐵機械結構驗收，並陸續進行磁鐵機械結構建造、機械與儀器控制整合，及進行磁石組裝與調校。
 3. 實驗站：完成真空 X 光光電子實驗站主體設計並進行重要設備與元件發包採購；完成液固相近室壓 X 光光電子實驗站主體設計並進行發包採購；進行氣固相近室壓 X 光光電子實驗站腔體及部分周邊設備升級採購與發包。
 - 高解析 X 光光譜實驗設施(TPS 47A)
 1. 前端區：完成前端區安裝建置以及安全連鎖系統測試。
 2. 磁鐵：完成真空聚頻插件磁鐵建造廠測。
 3. 光束線光學：完成光束線設計報告，並進行光學系統模擬、各性能參數優化設計等；另完成單晶分光儀到貨驗收以及 2 組 X 光聚焦鏡設計。
 4. 實驗站：完成光電子能量分析儀實驗站建置，完成實驗站規劃設計，並完成用戶數據處理電腦系統與用戶介面操作系統。
 - 培育先進光源光束線實驗設施建造人才，並支援建造團隊進行必要國外廠驗、吸收國外新穎實驗技術、技術交流等工作，以利協助完成相關建置作業。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

(二) 經費需求

「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」112 年度政府補助預算為 332,981 千元，執行期間自 112 年 1 月 1 日起至 112 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	58,431	274,550	332,981

(三) 預期效益

台灣光子源(TPS)為大型實驗技術平台，以提供其光束線實驗設施與技術服務為初級績效指標，進而產出科學研究、跨領域及國際學術合作等重要成果，在基礎科學、技術應用、人才培育，國際合作等方面，具有多重效益與價值。

TPS 所建置之光束線實驗設施設計，其規格與功能均能與國際先進設施並駕齊驅，以第三階段光束線之柔 X 光吸收光譜(TPS 32A)為例，其光束線設計發表在 Journal of Synchrotron Radiation 期刊，此光束線係全球唯一使用可變換入射角的雙反彈高諧波抑制鏡(Double-bounce HHRMs)於白光區段的光束線設計。該設計可提供穩定高光通量(10^{12} photon/ses)且連續可調於 1.7-11 KeV 能量範圍的優質純淨(極低的高諧波)的 X 光吸收光譜光束線，涵蓋軟、硬 X 光光束線無法量測之波段。

由於 TPS 光束線的優異性能與規格，未來第三階段實驗設施建置完成後，我國科研界所需 25 座台灣光子源光束線實驗設施將全數完成基本建置，除可滿足現有最大宗用戶研究需求，其透過所構成更完整的實驗技術網，將更利於用戶從事挑戰性研究，並能從不同實驗面向解析、驗證並突破難題，預期將引領台灣的基礎研究與應用研究邁入下一波高峰。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

三、SPring-8 台灣光束線升級計畫

(一) 計畫重點

本中心作為台灣發展科學研究及產業應用重要之光源實驗設施，不僅設計建造位於新竹科學園區本部的 2 座同步加速器—台灣光源(TLS)及台灣光子源(TPS)及其光束線實驗設施，更透過國際交流合作建置位於澳洲 ANSTO 的台灣中子束線實驗設施 SIKA 以及位於日本 SPring-8 的台灣光束線 SP12B 以及 SP12XU，以期與位於台灣本部的 TLS、TPS 達到互補作用，以不同實驗技術視角相互印證與探索未知的科研理論與應用，提升基礎科研發展能量。

政府諸多重要政策著重次世代半導體及綠能等科研應用，包含智慧國家方案(2021-2025)將發展 Å 世代半導體列為數位關鍵技術之一，綠能科技產業推動方案將創能、節能、儲能列為推動主軸。然而，前沿科研推展的重要關鍵之一在透過尖端科研設施支援下世代前瞻與關鍵技術研發，因此，國家科學技術發展發展計畫(110-113)將「優化科研核心基礎設施與服務」列為重要的推動措施，整合核心設施資源以利新製程、新產品、新服務加速開發。此外，鏈結國際亦是行政院的重要施政方針，規劃國際合作策略，鏈結頂尖研究機構，透過與國際科研合作與技術交流，不僅形成國際合作伙伴，更有助快速提升國內技術。

「SPring-8 台灣光束線升級計畫」(以下簡稱本計畫)配合國內前瞻研究發展需求，考量國內台灣光子源光束線實驗設施能量範圍，槓桿日本規劃於西元 2026 年升級 SPring-8 為全球最亮高能 X 光光源設施，鏈結國際資源，整合多元實驗技術建立我國科研所需最亮高能 X 光之 2 座台灣專屬光束線，發揮核心設施整合效益，跨域整合共用資源，擴大科研服務能量，服務學研進行尖端基礎研究與技術應用，以助提升我國科研競爭力。

本計畫擬運用升級後之第二代 SPring-8 高能 X 光光源特性，設計升級 2 座台灣專屬光束線，一座為偏轉磁鐵，一座為插件磁鐵光束線，光束線升級設計上將優化高能 X 光波段之亮度，實驗站升級設計將對應光束線設計發展具有能量色散式 X 光吸收譜(Energy-Dispersive XAS)、X 光繞射(XRD)、投影式 X 光顯微術(PXM)、高能量解析度螢

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

光探測式 X 光吸收譜(HERFD-XAS)以及 X 光拉曼散射(XRS)等多元實驗技術之實驗站。上述技術能對國家核心產業及材料發展，如次世代半導體、新穎量子材料、奈米觸媒、綠能材料等前沿應用和基礎科學領域研究，提供微觀尺度視角，為能更貼近實際科學研究在執行上所需的功能，在升級前置作業上及升級建置過程中，將與國內相關研究團隊持續進行溝通，了解並加入目前及未來相關研究上對實驗儀器之可能條件需求。藉由 SPring-8 高亮度高能 X 光波段建置 2 座光束線實驗設施做為 TPS/TLS 等中能 X 光波段之互補，並透過空間解析(微奈米級)及時間解析(毫微秒級)等特色，發展關鍵實驗技術，提供產學研界進行次世代半導體、綠能材料等各領域基礎科學與應用研究，預期將可滿足現有最大宗用戶與潛在用戶需求。

本計畫規劃以四年期(112-115 年度)完成現行 SPring-8 兩座光束線實驗設施 SP12B 及 SP12XU 升級建置。本計畫所升級之 SPring-8 台灣光束線實驗設施，當光子能量在 10 keV 以上時，將能展現出其高亮度之優勢。並且在高能高亮度下，能夠有效增加穿透深度，使物質在更趨近實用條件下進行量測。其效能說明如下：

- SP12B (偏轉磁鐵)

將規劃提升現有實驗技術：穿透能散式 X 光吸收、塊材 X 光繞射、開發導入 PDF 高能 X 光全散射技術、以及投影式 X 光顯微術等功能。藉由第二代 SPring-8 加速器在高能 X 光波段之高亮度優勢，在實驗技術上附加時間解析功能，能夠在非破壞性前提下，更有效率的觀測真實世界(非真空)中臨場情況下物質之電子及原子結構、物質形貌紋理等特性，對於目前含重元素(例: 3d-5d 過渡金屬)之次世代半導體及綠能材料提供快速有效之鑑定分析手法。

- SP12XU (插件磁鐵)

將規劃提升現有實驗技術：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)、開發導入新穎高能同調 X 光影像技術(Ptychography, scanning CXDI)等具發射光能量解析功能之技術。能夠顯著提高元素分辨率、過渡金屬(3d-5d)價

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

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 能夠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輕元素如碳、鎂、鋁等之吸收譜。除了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。開發導入新穎實驗技術高能同調 X 光影像技術，可量測高空間解析之新穎半導體材料電子結構。

112 年度主要工作為完成 SP12B、SP12XU 之 2 座光束線實驗設施 CDR 設計書，並且啟動關鍵設備採購作業。112 年度本計畫執行重點如下：

- 完成 SP12B、SP12XU 之 2 座光束線實驗設施 CDR 設計書。
- SP12B (偏轉磁鐵)：因應光學條件及光路設計更新，進行光束線圓柱準直鏡(CM)系統、圓環聚焦鏡(FM)系統、雙晶分光儀(DCM)、濾光裝置等光束線元件升級設計，以及 2D CdTe 偵測器安裝測試。進行能量解析偵測器採購作業。
- SP12XU (插件磁鐵)：進行雙晶分光儀、高解析度單光儀、圓柱準直鏡、圓環聚焦鏡、KB 聚焦鏡、樣品載台系統、5 軸高精度控制載台等光束線重要光學元件與實驗站設施升級設計。規劃高能 X 光面積偵測器 CdTe 採購作業、HERFD-XAS X 光長條偵測器採購作業。
- 培育先進光源光束線實驗設施建造人才，協助完成相關建置作業。

(二) 經費需求

「SPring-8 台灣光束線升級計畫」112 年度政府補助預算為 69,000 千元，執行期間自 112 年 1 月 1 日起至 112 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	10,000	59,000	69,000

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

(三) 預期效益

SPring-8 台灣專屬光束線為台日在科學研究、實驗技術以及儀器建造方面提供一合作平台。藉由加速器及光束線升級，能夠在實驗站精密儀器、插件磁鐵、繞射極限加速器及真空技術的建造及優化上進行技術交流。另一方面，台灣用戶可藉由在 SPring-8 進行高能段 X 光光束線實驗時，與當地科研人員與技術人員進行實驗技術與科學研究之交流，進而產出跨領域及國際學術合作等重要成果，在基礎科學、技術應用、國際合作等方面，具有多重效益與價值。

升級後 SPring-8 台灣專屬光束線為高能 X 光研究設施，對於重元素測量鑑定靈敏在波段 10KeV 以上較 TPS 高，目前許多能源催化、半導體材料研究皆包含重元素在內，故可以吸引台灣研究學者與學生前往使用，藉以提升台灣學研界研究量能；除世界上頂尖的同步輻射研究設施 SPring-8 外，台灣用戶至 SPring-8 台灣光束線進行實驗的同時，亦可與日本當地的頂尖科研人員進行交流，提升台灣學生用戶國際觀及學者用戶的國際合作交流機會，並且加大台灣與日本研究交流動能，可能交流合作的日本研究機構包含：日本理化學研究所(RIKEN)、東京都立大學、熊本大學、群馬大學、兵庫縣立大學等，研究議題涉及使用穿透能散式 X 光吸收實驗、合金類材料磁域及磁散射研究等。

另外，在 X 光散射研究群的人才培育方面，由於散射相關實驗困難度與複雜度較高，惟挑戰高難度前沿科研議題常有其需求，台灣光束線設施支援同仁在支援用戶實驗之同時，藉由輔導與推廣台灣用戶使用光束線的共振彈性與非彈性散射研究，以目前 12XU 光束線為例，台大化學與清大工科等研究團隊原本使用高解析吸收能譜實驗技術，但在光束線同仁協助下，目前均有使用共振彈性散射實驗設施，藉此挑戰更高難度科研議題，並在新穎催化及燃料電池方面有亮眼成果發表在國際知名期刊上。因此在未來光束線升級後，可以涵蓋更高能量的 X 光散射，並同時增加用戶研究課題的深度與廣度，相信可以為台灣用戶在散射研究上提供更大的助益。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

貳-2 特別預算部分

四、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)

(一) 計畫重點

依「前瞻基礎建設特別條例」所定前瞻基礎建設之數位建設及行政院「數位國家創新經濟發展方案(2017-2025 年)」，「建設下世代科研與智慧學習環境」為五大推動主軸之一，其核心設施與共用平臺是支援尖端學術研究、發展創新關鍵技術、培育高階人才必要的基礎條件。

經持續執行及滾動修正，落實前瞻基礎建設計畫(110 年修訂版)中自研自製高階儀器設備與服務平臺、國家科學技術發展計畫(民國 110 年至 113 年)中超前部署重點特色領域、科技發展策略藍圖(108-111 年)中整合科研能量，建立核心實力、晶片設計與半導體產業推動方案中晶片設計與半導體產業推動方案，及行政院 111 年度施政方針中推升我國半導體及資通訊科技(ICT)產業國際競爭優勢，國家科學及技術委員會(以下簡稱國科會)整合所屬財團法人自製設備技術、光源實驗設施與技術等國家實驗室能量，以及整合學研界高解析實驗能量執行「突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代」計畫，以因應對次世代半導體先進製程仰賴 EUV 微影技術，其相對應之關鍵組件與技術、新穎材料研發、檢測設備等產業供應鏈皆遭遇升級的考驗，並持續強化資訊及數位相關產業發展，利用半導體和資通訊產業的優勢，全力搶占全球供應鏈的核心地位。

「突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代」計畫係於 110~114 年間鎖定半導體產業未來所需臨場檢測設備、非破壞性快速精準標靶式 X 光檢測技術等進行研發與建置，並超前發展極紫外光材料與元件量測設備建置，以提供產學研界賴以進行前瞻研發的實驗利器與檢測設備，俾利深植國內專業技術並提升國際競爭力。計畫分工執行如下：

- 建立前瞻材料物性化性功能高解析技術：由國家科學及技術委員會自然科學及永續研究發展處(以下簡稱國科會自然處)執行
- 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(以下簡稱國研院儀科中心)執行

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

- 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

上列各分項計畫除獨立執行外，亦相互協助與合作。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加速器光源作為前期驗證，國研院儀科中心與本中心技術可為相互互補。另，由國科會自然處補助之相關計畫將在時間解析之 EUV 項目與儀科中心共同合作，在能譜技術方面與本中心積極合作研發建置。

截至 111 年底預計可完成叢集式臨場監控關鍵設備建置與介面設計、半導體薄膜二維繞射光束線及光電子能譜實驗設施等關鍵設備細部設計及建置，及發展檢測先進材料物性化性功能之設備與技術。112 年度將持續建置臨場檢測設備(首創 *in-situ* 製程量測)、建置原子針尖斷層影像量測平台，開發可於實空間、動量空間提供高影像解析或高時間解析的顯微影像探測儀器及技術，及建立次世代半導體製程元件結構檢測、相關二維材料研發及檢測試之設施與檢測技術。

本中心所負責執行之「前瞻半導體臨場檢測技術建置」係利用台灣光子源具有高準直度與高亮度等特性，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，再加上高穿透深度，因此，本中心針對半導體需求，規劃建置半導體二維薄膜繞射及半導體臨場高階 X 光電子能譜等尖端精準標靶式 X 光探測技術，運用精準的樣品選位載台與高解析度偵檢器系統，搭配各種臨場樣品環境，是全世界少數具有非破壞性檢測、高價態分辨率的硬 X 光尖端設施，並且具有多樣化的臨場(動態量測)實驗站配置，為國際上少數擁有強大薄膜半導體應用潛力的先進設施。前述技術結合運用光源優異特性，能進行原位元件工作態下的結構檢測，是一般市售儀器無法提供的能力，卻是目前先進半導體材料研究非常需要的分析技術。

半導體二維薄膜繞射光束線實驗設施(含光束線及實驗站)係透過特別優化偵檢器系統及相關系統，針對半導體及光學元件最重要的薄膜樣品，可提供更強的光源、更有效率的偵檢器、更多的自由度，以及更佳的外加環境控制。配置各種非常態臨場設備，適用於模擬半導體

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

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。另可準確的選取半導體表面各區域進行量測分析，便利於進行薄膜樣品選區(mapping)繞射實驗，也特別適合以極低掠角的方式進行超薄薄膜的 X 光繞射技術分析，可快速、有效、準確地解析薄膜的結構、成份比例、密度、缺陷濃度以及介面型態等重要資訊，是國際間少數能夠提供如此高彈性實驗選擇與強大半導體應用潛力的實驗站。

半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗站預期將是世界上第一個可快速更換實驗腔體以符合不同實驗條件的高階 X 光光電子能譜實驗站。涵蓋最廣的量測能量範圍 0~10keV，且可維持能量解析度小於 50meV，具有多樣化的動態實驗環境以符合用戶的不同需求。另亦是全世界少數具有非破壞性檢測、高價態分辨率與靈敏度，具有半導體材料與元件之專門量測環境與條件，對二維材料的奈米元件進行非破壞性量測(相較於 TEM)，可以大幅縮短發展次世代電子元件的過程。

112 年度重點工作：

- 半導體二維薄膜繞射光束線實驗設施(含光束線及實驗站)
 - 1.進行光束線聚焦鏡、雙晶體單光儀及準直鏡之安裝測試，及相關元件之組裝、真空烘烤及測試。
 - 2.購置實驗站樣品校正桌，及進行大型二維偵檢器之安裝測試。
 - 3.預計可完成二維薄膜繞射光束線之初步建置，開始進行出光測試及優化調校。
- 半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗站
 - 1.完成高階臨場高能光電子能譜實驗設施部分功能：在超高真空的環境下，以非破壞性檢測樣品，量測樣品之高能 X 光光電子能譜(可以在外加電壓電流臨場下量測)。其中光電子能量分析儀能量解析率預計可達 50meV。
 - 2.完成鉻靶材之 X 光光源之購置，預計此 X 光光源可以提供 5.4keV 之特徵能量光譜，光斑大小為 200um，光子通量達到 10^{10} photons/sec。完成安裝後，預計可以大幅增加高能 X 光光電子能譜實驗設施的使用率，並提升用戶實驗效率。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 年度

(二) 經費需求

「前瞻半導體臨場檢測技術建置」112 年度政府補助預算為 50,446 千元，執行期間自 112 年 1 月 1 日起至 112 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
前瞻半導體臨場檢測技術建置	0	4,000	46,446	50,446

(三) 預期效益

「突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代」計畫全程預期效益如下：

- 1. 躍升關鍵科技設施：**整合相關學研機構材料物性化性功能高解析儀器與技術，並針對次世代半導體應用建置半導體製程元件結構檢測及相關二維材料研發及性能測試需求所需之臨場 X 光檢測技術，形成跨領域材料分析聯合實驗室，提供國內外學研產研界關鍵頂尖技術服務，協助突破我國在開發半導體關鍵零件、功能性材料與元件、及量子科技所遭遇的瓶頸。
- 2. 強化永續性國家尖端技術：**發展新穎材料分析與實驗技術、半導體製程臨場檢測技術、智慧化儀器系統整合、精密關鍵元組件等高端技術，將科研成果轉換成實質檢測技術，帶動科學設備自我裝配能力，確保技術創新能力。
- 3. 自研自製儀器與服務平台：**建立兩套六吋叢集式系統，儀科中心現已建立傳輸平台 1 用以連結低真空($> 1 \times 10^{-3}$ torr)製程設備，後續擬開發傳輸平台 2 連結需高真空度($< 1 \times 10^{-6}$ torr)下操作之分析設備，兩傳輸平台透過傳輸腔(LUL)傳遞樣品，使得成長薄膜可在真空環境下傳遞至即時分析模組，避免途中破大氣造成樣品汙染。
- 4. 深耕跨領域頂尖團隊：**培育具高階儀器、高解析實驗技術等跨領域人才與研究團隊，成為提升我國科技實力的尖兵，並投入產學研界協助我國提升科技與學術研發的競爭力。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 年度

由本中心所執行之「前瞻半導體臨場檢測技術建置」112 年預期完成：

1. 半導體二維薄膜繞射實驗設施(含光束線及實驗站)：
 - (1)大型光學元件(準直鏡、雙晶體單光儀及聚焦鏡等)現場安裝測試。
 - (2)進行光源整合及半導體二維薄膜繞射實驗站建置與設備測試，關鍵性指標樣品載台平移重複性精度達 $\pm 0.2\ \mu\text{m}$ ，樣品至偵檢器距離可調性 10-1200cm。
2. 半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗站：完成半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗設備組裝及測試。優先開放臨場高階 X 光光電子能譜實驗站之部分功能，供用戶測試與使用，可以非破壞性檢測方式量測二維材料與半導體材料與元件之 X 光光電子能譜。

整體完成後之預期效益為：

1. 完成符合半導體應用所需之半導體二維薄膜繞射光束線實驗設施(含光束線及實驗站)及半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗站建置。
2. 運用光源設施具高準直度、高亮度等特性，建立適合以低掠角的方式進行半導體超薄薄膜研究的二維薄膜繞射技術、可臨場觀測並進行非破壞性量測的半導體臨場高階 X 光電子能譜技術，提供一般市售儀器無法達到的原位元件工作態下的結構檢測能量，卻是先進半導體材料研發急需的實驗檢測技術。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 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 20 億 8,461 萬 7 千元，較上年度預算數 19 億 9,446 萬 1 千元，增加 9,015 萬 6 千元，約 4.52%，主要係政府機關(構)公務補助預算收入增加 6,717 萬 9 千元、專題計畫補助款增加 1,577 萬 7 千元、民間委辦計畫服務收入減少 380 萬元、其他業務收入增加 1,100 萬元所致。
- (二) 本年度業務外收入 475 萬元，較上年度預算數持平。
- (三) 本年度業務成本與費用 22 億 168 萬 4 千元，較上年度預算數 21 億 1,831 萬 2 千元，增加 8,337 萬 2 千元，約 3.94%，主要係政府機關(構)公務補助預算費用之人事費、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 1,231 萬 7 千元，較上年度預算短絀數 1 億 1,910 萬 1 千元，減少 678 萬 4 千元，約 5.70%，主要原因係業務收入增加所致。

二、現金流量概況

- (一) 業務活動之淨現金流入 696 萬 5 千元。
- (二) 投資活動之淨現金流出 6 億 3,905 萬 1 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 6 億 4,365 萬 1 千元，主要係遞延受贈收入增加。
- (四) 現金及約當現金之淨增 1,156 萬 5 千元，係期末現金 5 億 9,402 萬 3 千元，較期初現金 5 億 8,245 萬 8 千元增加之數。

三、淨值變動概況

本年度期初淨值 45 億 4,238 萬 6 千元，減少本年度短絀 1 億 1,231 萬 7 千元，期末淨值為 44 億 3,006 萬 9 千元。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

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 19 億 4,736 萬 1 千元，較預算數 20 億 3,075 萬 8 千元，減少 8,339 萬 7 千元，約 4.11%，主要係政府機關(構)補助預算收入較預期減少所致。
- 2.業務外收入決算數 524 萬 4 千元，較預算數 475 萬元，增加 49 萬 4 千元，約 10.40%，主要係處分財產報廢收入增加所致。
- 3.業務成本與費用決算數 20 億 6,238 萬 6 千元，較預算數 21 億 5,376 萬 4 千元，減少 9,137 萬 8 千元，約 4.24%，主要係政府機關(構)補助預算費用、民間委辦計畫服務費用減少所致。
- 4.業務外費用決算數 2 萬元，較預算數增加 2 萬元，主要係產生外幣兌換短絀所致。
- 5.以上總收支相抵後，發生短絀 1 億 980 萬 1 千元，較預算數 1 億 1,825 萬 6 千元，減少 845 萬 5 千元，約 7.15%，主要原因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

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

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

1. 國輻中心業務推動與設施管理計畫

「國輻中心業務推動與設施管理計畫」主要執行全中心定常性的運轉維護業務，以整體性行政與矩陣式支援共通性業務、台灣光源設施運作業務、台灣光子源設施運作業務、台澳中子設施運作業務為分類原則，向下區分為四大分項計畫，分別為「分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護」、「分項計畫二、TLS 運轉維護」、「分項計畫三、TPS 運轉維護」以及「分項計畫四、台澳中子設施運轉維護」。此外，本計畫亦支援「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」及前瞻基礎建設計畫「突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代計畫」之「前瞻半導體臨場檢測技術建置」等計畫之執行。各分項計畫執行成果如下：

分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護

本中心目前運轉的光束線提供之光源能量範圍涵蓋紅外線、紫外線、軟 X 光及硬 X 光，台灣光源(TLS)有 24 座光束線開放(含 2 座位於日本 SPring-8 台灣光束線)，台灣光子源(TPS)有 13 座光束線開放。截至 110 年底，使用 TLS 光源執行實驗計畫之件數為 989 件，實驗參與人次為 7,209；使用 TPS 光源執行實驗計畫之件數為 408 件，實驗參與人次為 2,384。

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

利用本中心光源設施及境外實驗設施(包含日本 SPring-8 台灣專屬光束線、澳洲 ANSTO 的台灣專屬冷中子三軸散射儀(SIKA)實驗站)的科學研究成果亮點獲得國內媒體的關注，包含：(1)本中心合聘陳浩銘教授與瑞士洛桑聯邦理工學院胡喜樂教授跨國合作團隊，使用 TPS 44A、TLS 01C1，以及 SPring-8 台灣專屬光束線進行實驗，揭露出雙原子活性中心在使用不同元素配對時的活性中心轉移，並深入分析了其獨特的雙原子催化機制，研究成果榮登《自然-能源》(Nature Energy) 期刊；(2)中心同仁及其國際合作團隊，使用台灣光子源 TPS 41A 光束線，研究高溫超導銅氧化物中電荷密度波的量子起伏，發現高溫超導材料具有量子臨界點，

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

將有助於物理學界更進一步理解高溫超導的奧秘，成果榮登於國際頂尖期刊《物理評論 X》(Physical Review X)；(3)中心同仁攜手中研院研究團隊利用台灣光子源 TPS 05A、台灣光源 TLS 15A1 與 TLS 14A1，分析嗜甲烷菌內的甲醇脫氫酵素，在不同狀態下的三維立體結構，解析度高達 1.8 埃 (Å)，並利用各種光譜技術，如紅外光及拉曼光譜，分析此酵素的特性。研究結果發現甲醇脫氫酵素中「吡咯喹啉醌」(Pyrroloquinoline Quinone, PQQ) 關鍵反應區的特殊環境結構，並領先全球首度建立了嶄新的負氫離子單碳化學反應機制，研究成果登上《美國化學學會期刊》(Journal of the American Chemical Society)；(4)中心用戶黃炳照教授(國立臺灣科技大學化學工程系暨中心合聘研究員)團隊使用台灣光源 TLS 01B1，利用「臨場光學顯微術」(In-Situ Optical Microscopy) 與「臨場同步輻射穿透式 X 光顯微術」(In-Situ Transmission X-ray Microscopy, TXM)，研究無陽極鋰電池中不可逆庫倫效率的各種來源，進一步瞭解傳統鋰電池與無陽極鋰電池的各種電化學反應，傑出研究成果登上知名期刊《自然通訊》(Nature Communications)。而無陽極鋰電池具有高能量密度與高安全性的優勢，有機會成為替代傳統鋰電池的潛力新星；(5)中心同仁致力於能源材料開發及其電化學反應下之光譜研究，其利用 TPS 44A 及 TLS 01C2 光束線進行 X 光吸收光譜與結構分析，探討以高性能雙金屬硫化物作為電極材料，發現硫化物電極在電化學性能及儲能性能表現上優於氧化物電極，研究成果榮登《尖端材料化學》(Materials Chemistry Frontiers) 當期期刊封面；(6)中心同仁與陽明交通大學應用化學系團隊，使用台灣光源 TLS 17B1、TLS 17C1、TLS 20A1、TLS 24A1 等光束線之 X 光實驗技術，解析出高效能鈣鈦礦型的複合氧化物作為析氧光電極的光化學反應機制，研究成果發表於《物理化學期刊 C》(Journal of Physical Chemistry C)，並獲選為當期期刊內頁封面。

除提供科研服務之外，本中心在同步光源產業應用上持續進行深度與廣度的拓展，110 年中心產業應用自籌款達 30,691 千元，較去年成長約 50%，成長動能主要來自於 TLS 產業應用專屬光束線的設立，提供多量且彈性的光源時段，促發更多的產業應用需求。110 度規劃建構自動化分析系統，目前已進行出光後試運轉作業，完成自動化樣品與分析模式切換(XRD/XAS/WAXS)建構，透過自動化功能可大幅提升分析效率與彈性，充分使用包含深夜、假期之光源時段，減少人力負擔，同時提升同步光源的使用績效。110 年度除持續深化與關鍵半導體產業互動外，塑膠產業應用及生醫製藥產業研發領域的發展亦穩健成長中，110 年度承接執行半導體、生技醫療及製藥方面之產業及國際委託共 21 件合作計畫。持續推動虛擬實驗室模式，半導體大廠委託研究計畫「同步光源虛擬實

財團法人國家同步輻射研究中心

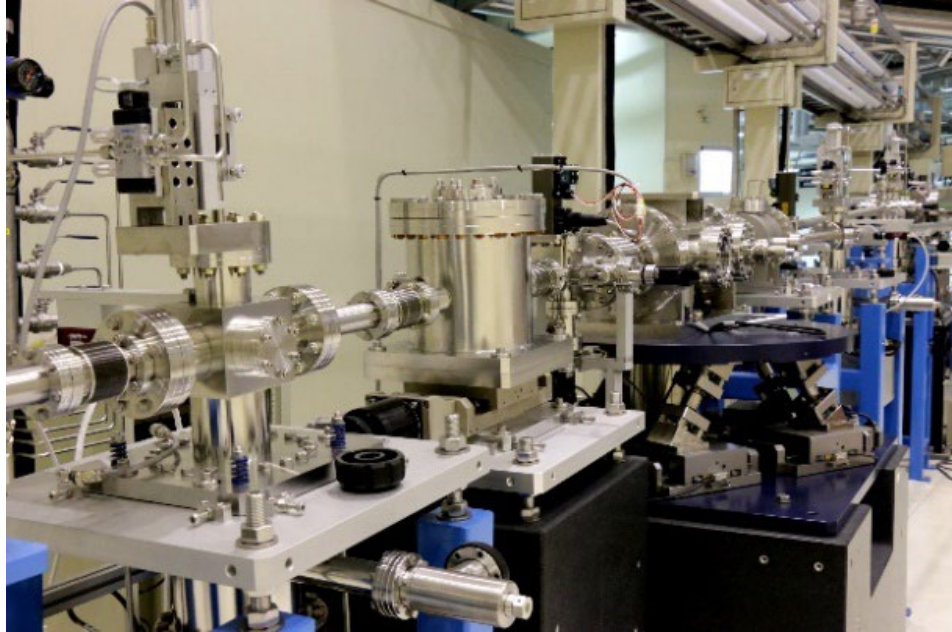
總說明

中華民國 112 年度

驗室」第七年已執行完畢，並續簽第八年度之計畫案，且另透過清交大的產學合作計畫，使用同步 EUV 光源進行相關光阻與關鍵材料開發；108 年起中心開始與台灣材料分析公司合作推動的同步光源商業分析研究服務，反應良好，已續簽第三年產業應用計畫，中心藉由與材料分析研究服務公司(Research Service Company)合作的策略，進一步將同步輻射分析技術透過台灣蓬勃發展的材料分析商業模式，更有效率地向外推廣；110 年度另積極布局高附加價值、航太級碳纖維的技術開發，與台灣碳纖公司執行產業合作計畫，利用 TPS 25A 微米 X 光束針對單根碳纖維進行 SAXS 分析，提供極有價值的碳纖多尺度結構資訊，協助進行航太級高強高模型碳纖維開發；執行台灣紡織公司科專計畫，透過同步 X 光散射/繞射/影像技術分析高分子多尺度結構，有效提升其工業纖維的強度與品質，110 年底更成功協助該公司突破取得歐盟輪胎頂級大廠之防爆簾布市場。特別是該公司塑膠原料取自廢棄寶特瓶，除透過同步光源技術達到高值化的目的，也體現循環經濟、綠色材料新價值。此外，中心技轉廠商與生技公司合作，將微型光譜晶片應用於新冠病毒快篩檢測儀，檢測技術已通過美國 FDA 及我國食品藥物管理署認證，並與台北醫學院合作，參與台北市萬華社區大型抗體檢測，協助驗證光譜強化快篩檢測之應用。

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

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 年度



次微米軟 X 光能譜光束線實驗站



本中心與捷克透過視訊方式簽署合作備忘錄

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

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 年度



本中心與國立自然科學博物館簽署合作備忘錄

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

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

精算訓練課程」以及「X 光暑期學校」等課程活動，由於著重實作操作並非單以線上視訊課程即可達到培訓目標，皆取消停辦，視未來疫情和緩，將恢復學術活動與培訓課程舉辦。

在科普知識推廣方面，本中心不僅致力於發展全球尖端科學研究，同時也努力打破科學與民眾之間的距離，為了讓更多國人了解我國在先進光源科技建設的投入以及相關科學與應用的成就，舉辦科普講座與策劃相關活動，1 月 5 日至 3 月 2 日 IC 之音舉辦 8 集《光耀台灣系列專訪》，以專題的形式，訪談台灣同步輻射專家，帶來深度報導，讓民眾更能了解先進同步光源的相關科研與產業應用，與聽眾能有更直接的連結，讓台灣人聽見本地的科技成就；中心亦於 4 月份與科學工業園區同業公會辦理跨領域專題講座「加速器在癌症治療的應用」，將中心累積多年的加速器相關專業技術與經驗，及協助癌症治療相關應用發展，與民眾探討所需的技術及研發方向，當日計有近 60 位民眾參與，場面熱烈；中心並與遠見天下文化出版股份有限公司共同出版《追光之旅：你所不知道的同步輻射》書籍，讓一般民眾瞭解台灣同步輻射發展史、加速器技術與應用研究，以及台灣如何在經濟轉型與學術革新的年代，眾志成城催生台灣第一座光源，後續又如何推動第二座光源攻頂，並創造許多國際級的研究。此外，國內疫情下半年相對趨緩穩定，中心與國立自然科學博物館合作，辦理台灣科學節系列，於 11 月 6 - 7 日的科學市集擺攤，並於科博館放映「阿卡的冒險：光子秘密」動畫與座談；於 11 月 13 日辦理中心 Open House 活動，共同介紹如何運用「臺灣光子源」神奇之光探索昆蟲、古生物與礦物的特性，並讓民眾身歷其境近距離觀賞標本，一窺「光」在日常生活中的所扮演的角色。另亦參與「2021 Kiss Science—科學開門，青春不悶」與「2021 台灣創新技術博覽會-未來科技館」線上展活動，展出中心的科研創新及有關同步輻射的科普知識，積極推展科普教育。

為響應世界潮流及配合國家綠能政策，中心已於建築物屋頂建置綠色電力之太陽光電系統(如下圖)，目前設置容量已接近 1.2 百萬瓦(1,187.24 瓩)，截至 110 年 12 月已產生超過 644 萬度之電力，換算減少超過 3,400 公噸之二氧化碳排放，並藉由太陽光電板遮陰效果降低建築頂樓空調耗能，以為達到年度節能目標之成果。在制度面上，中心於 108 年度導入 ISO 50001 標準作為持續改進能源績效之方法，透過中心開發之「能源監控管理系統」，擷取重點設施設備之電力使用資料，以為後續能源流向分析之基礎。經過分析中心設施、系統或設備之能耗比例資訊，再配合加速器重要設備與光束線設施建構時程，據以構建中心之能源消耗模型以及能源消耗基線，並建立電力使用效率指標(Power Usage

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

Effectiveness, PUE), 作為年度能源消耗比較之基準, 其結果可作為中心對於重點能耗設施或設備訂定節能措施之參考; 此外, 透過能源消耗模型對未來用電與能耗進行預測, 可作為預算編列或擬定相關措施之參考, 以達到持續精進中心節能作為之成效。



中心太陽光電系統空拍圖

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

三級警戒降為二級之後, 現已逐步以安全檢測、快篩、健康聲明表及足跡調查等審核作業, 漸進開放用戶進入中心實驗, 並隨中央防疫政策逐漸放寬, 恢復正常實驗模式。但因國內外疫情詭譎多變, 為防後續再度影響中心臨場實驗進行, 已規劃逐步建置視訊及自動化設備, 目前已完成實驗站視訊軟體開發、以及 6 個實驗站硬體建置, 前開視訊規劃預期利於與用戶遠距視訊, 即時察看並討論光束線實驗室現場實驗程序

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

與結果，減低人員群聚機會，使實驗研究即使面對疫情仍可安全地提供實驗服務不中斷；此外，刻正進行產業應用專屬光束線自動化設施安裝校正作業，用以提升服務效率並有助降低人員接觸，預計於 111 年正式開放用戶使用。

分項計畫二、TLS 運轉維護

持續維持台灣光源加速器穩定運轉，進行包括電源、射束動力、高頻、儀控、磁鐵、真空、精密機械等各子系統及光源相關設施之維護，優化子系統間的整合，提供國內外光源用戶連續長時間且高品質的同步輻射光源。110 年度運轉效率(加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比)為 97.6%，99.5%用戶可使用的時段中，電子束穩定度指標($\Delta I_0/I_0$ ，光束強度變化值比例)維持在 0.2%以下，皆到達預計目標。台灣光源於長停機期間進行所有光束線年度定期巡檢工作，其範圍包含真空系統、機械系統、水氣電系統與連鎖系統等四大部份的維修、更換、潤滑、保養與檢查，以及光束線各項元件之定期檢查、維修與保養，光束線檢測出之性能異常部分皆已順利完成故障排除。

分項計畫三、TPS 運轉維護

台灣光子源加速器 110 年度運轉效率(加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比)為 97.9 %，99.7%用戶可使用的時段中，電子束穩定度指標($\Delta I_b/I_b$ ，儲存電流強度變化值比例)維持在 2%以下，到達預計的水準，開放用戶使用時數為 4,681 小時，逐年提升。

持續運轉維護已開放用戶使用的實驗設施包含蛋白質微結晶學(TPS 05A)、時間同調 X 光繞射(TPS 09A)、生物結構小角度 X 光散射(TPS 13A)、X 光奈米繞射(TPS 21A)、X 光奈米探測(TPS 23A)、軟 X 光生醫斷層掃描顯微術(TPS 24A)、同調 X 光散射(TPS 25A)、軟 X 光散射(TPS 41A)、快速掃描 X 光吸收光譜(TPS 44A)、次微米軟 X 光能譜(TPS 45A)等光束線，TPS 光束線於上半年度長停機時段檢測出性能異常部分皆已順利完成故障排除，以及持續進行光束線參數優化與實驗站擴充的工作，並配合光束線實驗設施的興建施工，持續執行稽核施工安全及相關管理措施。高解析粉末繞射(TPS 19A)已完成試車優化工作，並於今年第一期開放用戶使用，微聚焦蛋白質結晶學(TPS 07A)業於 109 年底完成基本建置，並在 110 年上半年完成實驗站試車工作，於下半年啟用開放。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 年度

分項計畫四、台澳中子設施運轉維護

持續運轉維護我國在澳洲建置完成的中子設施「冷中子三軸散射儀(SIKA)」，與推展中子散射之研究與應用，並提供中子用戶群科技服務。110 年上半年度澳洲 ANSTO 反應爐在 3、4 月份間發生自動停機系統的電子感測元件失效，造成系統自行停機，由於相關維修計畫需經 ARPANSA 核可才可進行，故停機達 44 天。此外，110 年度全球仍受新冠肺炎疫情影響衝擊，澳洲邊境未開放，ANSTO 更是自 6 月 26 日開始關閉，除核反應爐安全等相關必要人員得以進駐外，其他相關活動都暫停，至 11 月重新開放實驗進行。雖受疫情影響，台灣用戶無法赴澳親自實驗，透過駐澳科學家代為操作，110 年度於 SIKA 執行實驗計畫 17 件，SIKA 實驗站運轉時間與預定時間之比為 98.76%。

2.台灣光子源周邊實驗設施興建計畫

TPS 31A 光束線正式於 11 月 11 日通過竣工檢查，PXM 實驗站於當晚以白光模式成功出光，TPS 15A 的錐形低溫永磁聚頻磁鐵(CUT18)搬遷至 TPS 儲存環完成安裝，順利將 CUT18 與 TPS 儲存環的真空系統完成對接，陸續進行清真空與試車作業，15A 多項關鍵光學元件已陸續完成驗收測試與現場安裝作業，惟受疫情影響，交貨進度較預定期程落後，進而影響後續安裝作業，盡量以彈性調整建造時程與工序等措施，弱化疫情對建造時程的影響；持續進行第三階段中 4 座光束線實驗設施建置作業，包含柔 X 光吸收光譜光束線(TPS 32A)、龍光束線(TPS 33A)、軟 X 光吸收能譜(TPS 35A)，以及室壓/真空光電子能譜(TPS 43A)。TPS 32A 前端區已完成各段真空子系統測試，於 11 月完成真空系統串接，從儲存環閥門連接至光束線實驗站閥門。TPS 32A 光束線屏蔽屋本體建造如期完成，多項重要大型光學元件已與廠商完成相關機械、機構設計等確認。TPS 33A 完成所有偏踢磁鐵及修正磁鐵量產製作，並於 TPS 儲存環 SR17 段完成安裝定位。TPS 35A 已完成光束線設計定案，根據光束線規格和操作需求，完成磁鐵參數評估，實驗站部分已組裝完畢高真空用 liquid/gas cell 實驗系統，其真空度可到達約 8×10^{-6} Torr。TPS 43A 目前已完成前端區設計，以及橢圓極化聚頻磁鐵(EPU56)磁石、EPU56 機械結構和永久磁石的購案發包，以及實驗站與光束線的規劃設計等。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 年度

「財團法人國家同步輻射研究中心發展計畫」110 年度接受政府補助從事同步加速器光源設施運轉維護與尖端研究經費 1,730,574 千元。110 年度收支明細資料請詳下表。

補助項目		預算數 A	已補助金額 B	執行狀況			結餘數 F=B-E	執行率
				實支數 C	暫付數 D	支用數 E=C+D		
經常門-國庫撥款		1,252,602,000	1,180,396,623	1,167,187,111	11,344,684	1,178,531,795	1,864,828	99.84%
資本門- 國庫撥款	國庫 撥款	477,972,000	550,177,377	302,257,205	247,880,633	550,137,838	39,539	99.99%
	收支 轉帳				0	0	0	
資本門小計		477,972,000	550,177,377	302,257,205	247,880,633	550,137,838	39,539	99.99%
經費併計		1,730,574,000	1,730,574,000	1,469,444,316	259,225,317	1,728,669,633	1,904,367	99.89%

本中心 110 年全年績效指標達成情形：

績效 範圍 疇	光源設施/ 績效指標		衡量標準	110 年度 (目標值)	110 年度 (實際達成值)
科技 服務	台灣 光源	服務件數	實驗計畫執件次數	1,393	989 ^{*1}
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次	8,935	7,209 ^{*2}
		服務時數	實驗計畫執行時數	104,000	100,536 ^{*3}
		服務時數 等值金額	實驗計畫執行時段數等值價金(萬元)	65,000	62,835 [#]
	台灣 光子源	服務件數	實驗計畫執件次數	542	408 ^{*1}
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次	2,710	2,384 ^{*2}
		服務時數	實驗計畫執行時數	26,000	27,360
		服務時數 等值金額	實驗計畫執行時段數等值價金(萬元)	39,000	41,040 [#]
	有效用戶人數		本中心光源設施用戶人數	3,243	3,036 ^{*4}

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 年度

績效範疇	光源設施/ 績效指標	衡量標準	110 年度 (目標值)	110 年度 (實際達成值)
學術成就	使用本中心 研究設施產 出之論文數	發表於 SCIE 期刊的論文篇數	339	471
		發表於 SCIE 期刊的論文平均影響力指標	6.0	9.696
人才 培育 與 推廣	教育推廣場次	同步輻射相關教育推廣課程及學術研討會場次	18	9 ^{*5}
	參與人數	參與教育推廣課程及學術研討會人數	2,000	847 ^{*6}
		參訪人數	2,200	688 ^{*7}

說明：

- # 「服務時數等值金額」績效指標係依本中心第四屆監事會議要求增設，自 103 年度起算；該項指標之價金換算標準，依本中心光束線實驗設施使用收費暨管理要點，105 年度修訂為每一實驗時段(8 小時)推廣價「台灣光源」以 5 萬元、「台灣光子源」以 12 萬元計費，自 106 年度起改以新收費標準計價之。
- *1 自 2021-1 期計畫申請，由三期改為兩期，PI 的總數雖有增加(2020 年 305 人，2021 年 253 人)，但每個 PI 若每期都有執行計畫，三期時，服務件數×3，兩期時，服務件數僅×2。另受疫情影響，雖已開放 mail-in 代測和 remote 遠端操作，仍有計畫因人員(國外用戶、不選擇代測或無法遠端操作者)無法到場而未能執行。
- *2 因在三期警戒期間縮國內用戶至中心進行實驗外，國外用戶幾乎無法至台灣進行實驗，進而影響服務人次。另，因每期的實驗時間增加(原來一期 4 個月改成 6 個月)，個別排程的時間變長，但總數變少，服務人次也因此變少。
- *3 TLS 有三條光束線 07A1 Industrial Application Beamline、13A1 SW60 - X-ray Scattering、13B1 SW60 - Protein Crystallography 因低溫系統量能不足，需進行緊急維修，故 10/13~12/31 期間停光，原排定的用戶排程總計 4,958 小時(207 shifts × 3 BLs x 8hrs)受到影響。
- *4 因疫情影響、計畫周期三期改兩期等都直接間接影響了用戶人數。
- *5 原訂三級警戒期間舉辦的教育推廣課程及學術研討會皆取消，後因對後續疫情的不確定性，也取消了部分原訂於第三、四季舉辦但籌備期較長的活動，例如用戶年會。
- *6 上述場次的取消，使得參與人數減少，特別是取消了歷年都有 400 人以上參與的用戶年會，而如期舉辦的 OPEN HOUSE，也因防疫考量，縮小舉辦規模。故參與人數銳減。
- *7 三級警戒起至 9/28，暫停接待訪客，暑假一般是參訪的旺季，因此參訪人數未達目標值。

各類論文產出之數量與品質：

論文產出	110 年度 (目標值)	110 年度 (實際達成值)
發表於 SCIE 期刊的論文篇數	339	471
發表於影響力指標前 5%之 SCIE 期刊論文篇數	101	212
發表於影響力指標前 10%之 SCIE 期刊論文篇數	161	329
發表於影響力指標前 15%之 SCIE 期刊論文篇數	232	406

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 年度

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

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

分項計畫一、行政與基礎設施運轉維護

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

分項計畫二、TLS 運轉維護

績效 範疇	績效指標	衡量標準	110 年度 (目標值)	110 年度 (實際達成值)
光 源 品 質	加速器光源運轉效率	加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比	>97%	97.6%
	電子束穩定度	光束強度變化值比例($\Delta I_0/I_0$) $\leq 0.2\%$ 之時段佔用戶可用時間之百分比	>97%	99.5%

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 年度

分項計畫三、台灣光子源(TPS)運轉維護

績效範疇	績效指標	衡量標準	110 年度 (目標值)	110 年度 (實際達成值)
光源品質	加速器光源運轉效率	加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比	>97%	97.9%
	儲存電流穩定度	儲存電流強度變化值比例 ($\Delta I_b/I_b$) ≤ 2%之時段佔用戶可用時間之百分比	>97%	99.7%
	用戶運轉時數	開放用戶時數(小時)	>4,200	4,681

分項計畫四、台澳中子設施運轉維護

績效範疇	績效指標	衡量標準	110 年度 (目標值)	110 年度 (實際達成值)
用戶服務與推廣	服務件數	於 SIKA 執行之實驗計畫件數	28	17*
	服務人次	使用 SIKA 之用戶人次	64	17*
光源品質	實驗站運轉效率	SIKA 實驗站運轉時間與預定時間之比	>98%	98.86%

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

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

110 年度各光束線使用人次及發表 SCIE 論文數

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

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 112 年度

群組	光束線編號	光束線名稱	110 年度 執行統計資料				
			內部 P.I.數	外部 P.I.數	執行 人數	實驗 人次	發表 SCIE 論文數 ^(註)
2	05A1	Protein Microcrystallography	1	37	180	492	20
3	07A1	Micro-focus Protein Crystallography	1	5	29	29	0
4	09A1	Temporally Coherent X-ray Diffraction	3	19	104	231	23
5	13A1	Biological Small-angle X-ray Scattering	5	22	127	206	1
6	19A1	High-resolution Powder X-ray Diffraction	3	24	132	199	3
7	21A1	X-ray Nanodiffraction	2	23	81	135	10
8	23A1	X-ray Nanoprobe	2	24	87	128	8
9	24A1	Soft X-ray tomography	2	5	24	43	0
10	25A1	Coherent X-ray Scattering	2	18	136	347	11
11	41A1	Soft X-ray Scattering	0	9	30	47	2
12	44A1	Quick-scanning X-ray Absorption Spectroscopy	5	45	268	460	45
13	45A1	Submicron Soft X-ray Spectroscopy	0	5	21	34	4

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

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

• 特別預算部分

3. 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)

國家科學及技術委員會(以下簡稱國科會)秉於數位建設精神，依據「前瞻基礎建設特別條例」所定前瞻基礎建設之數位建設及行政院「數位國家創新經濟發展方案(2017-2025 年)」，以國家永續發展戰略高度，因應國家重要經濟戰略要角的半導體所需，透過整合所屬法人自製設備技術、光源實驗設施與技術等國家實驗室能量，以及整合學研界高解析實驗能量，提出「突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代」計畫，執行(1)前瞻半導體製程臨場檢測設備研發(財團法人國家實驗研究院台灣儀器科技研究中心，以下簡稱國研院儀科中心)、(2)建立前瞻材料物性化性功能高解析技術(國科會自然科學及永續研究發展處，以下簡稱國科會自然處)、及(3)前瞻半導體臨場檢測技術建置(財團法人國家同步輻射研究中心，以下簡稱本中心)，鎖定半導體產業未來所需臨場檢測設備、非破壞性快速精準標靶式 X 光檢測技術等進行研發與建置，並超前發展極紫外光材料與元件量測設備建置，以利各界發展次世代半導體關鍵技術，深植國內專業技術並提升國際競爭力。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

「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，全程經費為 671,000 千元，110 年度預算為 167,500 千元，由國科會自然處、國研院儀科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 年度預算為 74,500 千元。所需人力由本中心分支計畫「國輻中心業務推動與設施管理計畫」支援。110 年度之收支明細資料詳如下表。

補助項目		預算數 A	已補助金額 B	執行狀況			結餘數 F=B-E	執行率
				實支數 C	暫付數 D	支用數 E=C+D		
經常門-國庫撥款		21,000,000	10,500,000	6,529,368	2,270,000	8,799,368	1,700,632	83.80%
資本門-國庫撥款	國庫撥款	128,000,000	64,000,000	20,630,598	41,846,155	62,476,753	1,523,247	97.62%
	收支轉帳					0	0	
資本門小計		128,000,000	64,000,000	20,630,598	41,846,155	62,476,753	1,523,247	97.62%
經費併計		149,000,000	74,500,000	27,159,966	44,116,155	71,276,121	3,223,879	95.67%

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

二、上年度已過期間預算執行情形

- (一) 業務收入執行數9億2,674萬5千元，較年度預算數19億9,446萬1千元，達成率46.47%。
- (二) 業務外收入執行數254萬9千元，較年度預算數475萬元，達成率53.66%。
- (三) 業務成本與費用執行數9億8,227萬8千元，較預算數21億1,831萬2千元，達成率46.37%。
- (四) 以上總收支相抵後，發生短絀5,298萬4千元，較年度預計短絀數1億1,910萬1千元，達成率44.49%。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 112 年度

本中心 111 年度接受政府補助從事同步加速器光源設施運轉維護與尖端研究經費 17 億 625 萬 8 千元。111 年度截至 6 月 30 日之收支明細資料請詳下表。

(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		1,233,431,000	613,301,000	581,265,705	12,151,325	593,417,030	19,883,970	96.76%
資本門-國庫撥款	國庫撥款	472,827,000	67,766,000	48,880,298	25,161,078	74,041,376	-6,275,376	109.26%
	收支轉帳							
資本門小計		472,827,000	67,766,000	48,880,298	25,161,078	74,041,376	-6,275,376	109.26%
經費併計		1,706,258,000	681,067,000	630,146,003	37,312,403	667,458,406	13,608,594	98.00%

「前瞻半導體臨場檢測技術建置」111 年度政府補助預算為 7,450 萬元。111 年度截至 6 月 30 日之收支明細資料請詳下表。

(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		10,500,000	7,860,000	2,622,170	0	2,622,170	5,237,830	33.36%
資本門-國庫撥款	國庫撥款	64,000,000	6,700,000	13,273,000	7,815,592	21,088,592	-14,388,592	314.76%
	收支轉帳							
資本門小計		64,000,000	6,700,000	13,273,000	7,815,592	21,088,592	-14,388,592	314.76%
經費併計		74,500,000	14,560,000	15,895,170	7,815,592	23,710,762	-9,150,762	162.85%

本 頁 空 白

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 112 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	%	
1,952,605	100.00	收入	2,089,367	100.00	1,999,211	100.00	90,156	4.51	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 67,179 千元、增加專題計畫補助款 15,777 千元、減少民間委辦計畫服務收入 3,800 千元、增加其他業務收入 11,000 千元，合計增加 90,156 千元。 二、本年度成本與費用較上年度增加 83,372 千元(詳 p64~p67)。 三、收支相抵短絀較上年度減少 6,784 千元。
1,947,361	99.73	業務收入	2,084,617	99.77	1,994,461	99.76	90,156	4.52	
1,904,195	97.52	政府機關(構)補助預算收入	2,029,217	97.12	1,946,261	97.35	82,956	4.26	
19,442	0.99	委辦計畫服務收入	23,900	1.14	27,700	1.39	(3,800)	(13.72)	
1,507	0.08	個案服務收入	1,000	0.05	1,000	0.05	0	0.00	
22,217	1.14	其他業務收入	30,500	1.46	19,500	0.97	11,000	56.41	
3,527	0.18	場地管理收入	6,000	0.29	6,000	0.30	0	0.00	
18,690	0.96	其他業務收入	24,500	1.17	13,500	0.67	11,000	81.48	
5,244	0.27	業務外收入	4,750	0.23	4,750	0.24	0	0.00	
4,406	0.23	利息收入	4,600	0.22	4,600	0.23	0	0.00	
838	0.04	其他業務外收入	150	0.01	150	0.01	0	0.00	
2,062,406	105.62	成本與費用	2,201,684	105.37	2,118,312	105.96	83,372	3.94	
2,062,386	105.62	業務成本與費用	2,201,684	105.37	2,118,312	105.96	83,372	3.94	
2,026,211	103.77	政府機關(構)補助預算費用	2,153,099	103.05	2,070,159	103.55	82,940	4.01	
16,825	0.86	委辦計畫服務費用	23,900	1.14	27,700	1.39	(3,800)	(13.72)	
333	0.02	個案服務費用	1,000	0.05	1,000	0.05	0	0.00	
19,017	0.97	其他業務費用	23,685	1.13	19,453	0.97	4,232	21.75	
20	0.00	業務外費用	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
(109,801)	(5.62)	本期短絀	(112,317)	(5.37)	(119,101)	(5.96)	6,784	(5.70)	

註: 108 年 2 月 1 日前依行政院 99 年 3 月 2 日院授主孝一字第 0990001090 號函規定，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。本中心自 99 年度起該等財產列入「其他基金」，其所產生折舊不再等額認列收入，自 99 年度起呈現短絀。

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 112 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	(112,317)	
利息之調整	(4,600)	
未計利息之稅前短絀	(116,917)	
調整項目		
折舊	746,317	
遞延受贈收入轉列收入	(622,435)	
業務活動淨現金流入	6,965	
投資活動之現金流量		
增置不動產及設備	(643,651)	112 年度長期性營運資產明細表 (詳 p68~p74)。
收取利息	4,600	
投資活動之淨現金流出	(639,051)	
籌資活動之現金流量		
遞延受贈收入增加	643,651	
籌資活動之淨現金流入	643,651	
現金及約當現金淨增數	11,565	
期初現金及約當現金	582,458	
期末現金及約當現金	594,023	

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 112 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	(1,167,716)	(112,317)	(1,280,033)	
累積短絀	(1,167,716)	(112,317)	(1,280,033)	1. 本年度累積短絀數 1,280,033 千元係自 92 年至 111 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 193,050 千元。 2. 本年度不動產及 1 億元以上之動產折舊費用 123,882 千元，扣除基金孳息收入 4,600 千元、扣除其他業務收支相抵結餘 6,965 千元，計淨短絀 112,317 千元。
合 計	4,542,386	(112,317)	4,430,069	

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 112 年度

單位：新臺幣千元

前年度決算數	科目名稱	本年度預算數	上年度預算數	說 明
1,904,195	政府機關(構)預算補助收入	2,029,217	1,946,261	
1,779,728	政府機關(構)公務補助預算收入	1,908,336	1,841,157	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 1,327,776 千元及資本門經費 643,651 千元(資本門係依資產耐用年限分期認列)。
124,467	政府機關(構)科發基金補助預算收入	120,881	105,104	科發基金補助經費收入數。
19,442	委辦計畫服務收入	23,900	27,700	
19,442	民間委辦計畫服務收入	23,900	27,700	詳民間委辦計畫明細。
1,507	個案服務收入	1,000	1,000	
1,507	民間個案服務收入	1,000	1,000	詳民間委辦計畫明細。
22,217	其他業務收入	30,500	19,500	
3,527	場地管理收入	6,000	6,000	招待所出借收入。
18,690	其他業務收入	24,500	13,500	1.委託工業服務收入 14,500 千元。 2.業務推廣及教育訓練收入 2,000 千元。 3.出售電力收入 8,000 千元。
5,244	業務外收入	4,750	4,750	
4,406	利息收入	4,600	4,600	創立基金 5 億元利息收入。
838	其他業務外收入	150	150	年度處理報廢財產收入。
1,952,605	總 計	2,089,367	1,999,211	

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 112 年度

單位：新臺幣千元

前年度決算數	科目名稱	本年度預算數	上年度預算數	說 明
2,026,211	政府機關(構)補助預算費用	2,153,099	2,070,159	
1,901,607	政府機關(構)公務補助預算支出	2,032,080	1,964,917	
561,364	人事費	578,000	562,000	詳用人費用彙計表。
155,729	材料及用品費	194,332	162,250	一、同步輻射中心工安防護器材、火警探測器及模組、電子期刊及事務性耗材等 20,754 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 30,454 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 99,696 千元。 四、台澳中子實驗設施耗材等 698 千元。 五、台灣光子源周邊實驗設施興建計畫，光束線建置 36,730 千元。 六、SPRING-8 台灣光束線升級計畫，光束線升級 2,000 千元。 七、前瞻半導體臨場檢測技術建置計畫，光束線建置 4,000 千元。
65,979	修繕養護費	70,547	70,339	一、同步輻射研究中心房屋建築維護、機電設備節能改善、資訊系統維護升級、消防設備養護及圖書設施維護等 8,278 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

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 112 年度

單位：新臺幣千元

前年度決算數	科目名稱	本年度預算數	上年度預算數	說 明
				<p>轉維護等 12,015 千元。</p> <p>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 46,757 千元。</p> <p>四、台澳中子設施運轉維護，實驗室、SIKA 設施維護 2,697 千元。</p> <p>五、台灣光子源周邊實驗設施興建計畫，光束線建置 800 千元。</p>
399,348	業務費	484,897	449,342	<p>一、教育訓練 3,675 千元。</p> <p>二、水費 2,700 千元。</p> <p>三、電費 205,200 千元。</p> <p>四、郵資、電話、數據機、網路等通訊費 2,200 千元。</p> <p>五、土地租金 66,103 千元。</p> <p>六、公務車、辦公事務機器租賃、各項資訊系統軟體使用執照費 22,040 千元。</p> <p>七、房屋稅、科學園區管理局稅捐規費、印花稅費等 6,500 千元。</p> <p>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 1,300 千元。</p> <p>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 7,301 千元。</p> <p>十、高科技人才培育計畫，研發替代役人員、博士後研究、定期契約人員計 41,751 千元。</p> <p>十一、與大學院校合辦同步輻射課程、學術研究、國際合作及專業人才培育 640 千元。</p> <p>十二、中心工安防衛系統、環</p>

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 112 年度

單位：新臺幣千元

前年度決算數	科目名稱	本年度預算數	上年度預算數	說 明
				<p>境保護業務、污染防治與檢測等 1,902 千元。</p> <p>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 4,710 千元。</p> <p>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 26,125 千元。</p> <p>十五、 參加國內、外學術團體，真空學會、化學學會、物理學會等團體會費 633 千元。</p> <p>十六、 清潔、廢棄物、污水處理、保全人力外包、廣告徵才、公務便當、各項會議雜項支出，印製年報、簡訊、海報、相關科普展示等文宣品、研究報告，駐日辦公室、駐澳辦公室事務費等 31,113 千元。</p> <p>十七、 國內、外差旅費、進口實驗設施關雜裝卸及運費等 23,754 千元。</p> <p>十八、 國內用戶赴日本 SPring-8 做實驗補助款 5,000 千元。</p> <p>十九、 博士候選人獎助金 2,380 千元。</p> <p>二十、 同步輻射學程學生獎學金(含碩、博士生) 2,400 千元。</p> <p>二十一、 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。</p> <p>二十二、 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。</p> <p>二十三、 台灣光子源周邊實</p>

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 112 年度

單位：新臺幣千元

前年度決算數	科目名稱	本年度預算數	上年度預算數	說 明
				驗設施光束線及實驗站 前端區之各項工程費用 13,820 千元。 二十四、 新建產業應用光束 線之加工、組裝、測試等 費用 2,350 千元。
719,105	折舊與攤銷	703,604	720,286	長期性營運資產 16,840,011 千 元估列折舊費用。
82	損失與賠償	700	700	
124,604	政府機關(構)科發基金 補助預算支出	121,019	105,242	
62,092	人事費	61,381	44,127	依補助合約估列
20,358	業務費	20,125	19,965	依補助合約估列。
42,154	折舊與攤銷	39,513	41,150	長期性營運資產 590,850 千元 估列折舊費用。
16,825	委辦計畫服務費用	23,900	27,700	
16,825	民間委辦計畫服務 支出	23,900	27,700	依據合約估列。
3,178	人事費	4,861	9,354	
12,437	業務費	19,024	18,280	
1,210	折舊與攤銷	15	66	長期性營運資產 99 千元估列折 舊費用。
333	個案服務費用	1,000	1,000	
333	民間個案服務支出	1,000	1,000	依據合約估列。
333	人事費	500	500	
0	業務費	500	500	
19,017	其他業務費用	23,685	19,453	
19,017	其他業務支出	23,685	19,453	
4,386	人事費	4,000	4,000	員工績優表現獎勵(傑出論文 獎及優良表現等)。
10,422	業務費	16,500	12,500	招待所清潔、消耗支出及福委 會活動支出。
4,209	折舊與攤銷	3,185	2,953	長期性營運資產 63,836 千元估 列折舊費用。
20	業務外費用	0	0	
2,062,406	總 計	2,201,684	2,118,312	

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 112 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
有形資產 機械設備	611,135	<p>壹、國輻中心業務推動與設施管理計畫</p> <p>一、行政與基礎設施運轉維護</p> <p>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 5,010 千元，包括：輻射監測站、輻射安全門禁連鎖系統維修及操作介面整合、模擬計算用工作站。</p> <p>2.基礎設施運維 4,500 千元，節能設備等。</p> <p>3.新建產業應用光束線，輻射屏蔽屋、真空腔等 9,500 千元。</p> <p>二、台灣光源(TLS) 運轉維護</p> <p>(一)、TLS 加速器運轉與維護 6,200 千元，包括：</p> <p>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 790 千元。</p> <p>2.儲存環與增能環高頻系統運作，高壓元件、電源供應器、各類電子儀錶及電子量測儀器等 1,300 千元。</p> <p>3.儲存環儀控系統運作，資料蒐集及控制模組等 600 千元。</p> <p>4.儲存環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 1,000 千元。</p> <p>5.真空系統(含加速器、前端區)，真空設備、離子幫浦等 1,510 千元。</p> <p>6.脈衝電源運作，電源供應器等 200 千元。</p> <p>7.支援 TLS 加速器各子系統、光束線實驗設施臨時性所需機械元件等 800 千元。</p> <p>(二)、TLS 設施通用系統維護 630 千元，包括：</p> <p>低溫系統運轉與維護，氦氣壓縮機維護備品等 630 千元。</p> <p>(三)、TLS 光束線實驗設施運維、實驗技術與科學應用拓展 18,560 千元，包括：</p> <p>1. VUV、IR、軟 X 光偏轉磁鐵光束線運轉維護與功能提升，真空計、真空幫浦、真空閥門等 600 千元。</p> <p>2. 軟 X 光插件磁鐵光束線運轉維護與功能提升，真空計、真空幫浦、閥門等 400 千元。</p> <p>3. 日本春八(SP12B、SP12U)光束線運轉維護，移動平台、光束線元件等 3,400 千元。</p> <p>4. 硬 X 光光束線運轉維護與功能提升，真空計、真空幫浦、</p>

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 112 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		閥門等 250 千元。
		5. BL17A1 光束線暨實驗站運轉維護與建造，光束線儀器維護更新等 200 千元。
		6. 23A 小角度 X 光散射光束線/實驗站維護與功能提升，真空幫浦和儀器更新等 500 千元。
		7. BL01C2 實驗設施運轉維護，訊號偵檢器等 400 千元。
		8. 同步加速器紅外光譜顯微術，移動平台等 300 千元。
		9. X 光吸收光譜應用實驗，電流放大器等 550 千元。
		10. BL05B1 實驗設施運轉維護，幫浦等 500 千元。
		11. 加速器光源時間解析實驗，穩頻雷射光源等 200 千元。
		12. 掃描式光電子能譜顯微術，真空幫浦及閥門等 300 千元。
		13. BL13A1 實驗設施運轉維護，真空幫浦、步進馬達等 340 千元。
		14. 成大蛋白質結晶學實驗室之維護與運作，恆溫培養箱等 100 千元。
		15. BL20A1 實驗設施運轉維護，真空幫浦等 300 千元。
		16. BL24A 實驗設施運轉維護，乾式幫浦等 200 千元。
		17. 以角析式光電子能譜及其相關時間解析之新穎材料電子結構研究，真空設備等 300 千元。
		18. 光電子能譜術，真空腔等 700 千元。
		19. 生物巨分子結構及功能研究，冷凍水箱等 700 千元。
		20. BL11A 實驗設施運轉維護，樣品操控系統等 600 千元。
		21. 高解析光電子能譜實驗站研發與運轉維護，渦輪分子幫浦、機械幫浦等 600 千元。
		22. 同步輻射梅斯堡光譜技術研發，X 光偵檢器等 600 千元。
		23. 六方氮化硼/石磨烯異質結構薄膜之製程與光譜研究，螢光光譜儀等 1,200 千元。
		24. 激發小型胜肽分子內層電子後選擇性斷鏈及吸收軟 X 光光譜研究，真空幫浦、真空腔等 800 千元。
		25. BL03A1、BL21A2 實驗設施運維，真空腔、積分球等 800 千元。
		26. 高熵化合物摻雜之過渡金屬硫化物與硒化物的電子結構之研究，電子繞射儀等 800 千元。
		27. 探究臭氣與烯類反應之柯里奇中間體，紅外單光子偵測器 750 千元。
		28. 前瞻性材料之凝態物理研究，真空腔、移動平台等 1,000 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 112 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		<p>29. 利用紅外顯微影像技術及蠟物理吸附動力學建立結腸癌細胞膜寡糖指紋之研究，細胞培養系統等 300 千元。</p> <p>30. 應用同步輻射 X 光譜技術研發高性能超級電容器之電極材料研究，電子訊號偵測設施等 600 千元。</p> <p>31. 軟 X 光吸收光譜研究，真空幫浦等 180 千元。</p> <p>32. BL17B 實驗設施運轉維護，量測系統 90 千元。</p> <p>三、 台灣光子源(TPS)運轉維護</p> <p>(一)、TPS 加速器運轉與維護 98,116 千元，包括：</p> <p>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，工業控制器、機械量測設備等 2,320 千元。</p> <p>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 3,200 千元。</p> <p>3. 重大備援系統建置，膨脹渦輪等 9,010 千元。</p> <p>4. TPS 前端區運轉維護與功能提升，真空計、幫浦等 948 千元。</p> <p>5. 前端區真空系統與連鎖控制系統性能改善，安全連鎖系統測試器及控制箱 1,500 千元。</p> <p>6. 真空與低溫型之磁鐵技術研發，磁鐵量測設備、真空抽氣系統等 2,000 千元。</p> <p>7. 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、殘留氣體分析儀等 4,830 千元。</p> <p>8. TPS 儲存環儀控系統運作，控制平台、控制模組等 6,000 千元。</p> <p>9. TPS 線型加速器高頻脈衝壓縮系統建置，功率分配器等 4,400 千元。</p> <p>10. TPS 電源運作，電源供應器等 1,450 千元。</p> <p>11. TPS 脈衝電源運作，高壓元件、電子元件等 1,900 千元。</p> <p>12. 高亮度注射器系統性能優化及維護，電力元件、光源診斷元件等 1,700 千元。</p> <p>13. 真空型錐度聚頻磁鐵(IUT)自製研發，真空幫浦、含氧偵測器等 1,000 千元。</p> <p>14. TPS 儲存環與增能環高頻系統運轉維護，負載吸收器及微波環形器等共 10,700 千元。</p> <p>15. TPS 儲存環脈衝系統升級計畫，電源供應器等 1,000 千元。</p> <p>16. 準直定位量測與製圖室運轉與維護，測量儀器等 1,180 千元。</p> <p>17. TPS 實驗區 01 光束線真空系統與連鎖控制系統建置，真</p>

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 112 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		<p>空系統、設備等 5,790 千元。</p> <p>18. 雙腔體超導高頻共振模組建置，高次模吸收器及量測設備等 2,500 千元。</p> <p>19. 加速器控制、束流診斷及回饋系統性能提升，信號控制模組等 3,000 千元。</p> <p>20. 射束動力計算與量測設施運作，信號整合器等 150 千元。</p> <p>21. 永磁磁鐵技術開發，量測元件及設備等 1,000 千元。</p> <p>22. 新穎磁鐵與實驗室量測發展，磁鐵量測相關設備等 800 千元。</p> <p>23. TPS 診斷光束線與光學實驗室運轉與維護，真空控制器、感測儀器等 650 千元。</p> <p>24. 光子引發釋氣暨先進光源元件開發實驗站運轉與維護，水氣電偵測器、訊號蒐集器等 500 千元。</p> <p>25. EPU 66-TPS 光源升級，EPU 機械結構等 14,050 千元。</p> <p>26. 儲存伺服器升級及備品，資料庫設備等 4,000 千元。</p> <p>27. TPS 線性加速器運作，高壓元件等 2,500 千元。</p> <p>28. 光源設施網路設備維護管理，網路交換設備等 3,000 千元。</p> <p>29. 高頻實驗室測試平台之維護與運作，示波器、控制器等 600 千元。</p> <p>30. 快速軌道回饋系統之磁鐵電源控制模組更新，電源控制模組備品等 4,000 千元。</p> <p>31. 縱向/橫向束流回饋偏踢系統開發製造，真空系統等 500 千元。</p> <p>32. TPS 真空腔之 NEG 薄膜開發，真空計等 100 千元。</p> <p>33. THz 光源運維，診斷儀器元件等 500 千元。</p> <p>34. 各子系統突發、臨時狀況所需工具、儀器等 1,338 千元。</p> <p>(二)、TPS 設施通用系統維護 14,491 千元，包括：</p> <p>1. 空調系統綠色改造，相關設備等 4,200 千元。</p> <p>2. TPS 低溫系統運轉與維護，變頻器設備、壓縮機設備等 1,870 千元。</p> <p>3. TPS 液態氮填充，TPS 液氮供應系統與穩壓系統備用元件 1,059 千元。</p> <p>4. TPS 液氮液氮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 1,512 千元。</p> <p>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、控制系統備品等 3,500 千元。</p>

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 112 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		<p>6. TPS 去離子冷卻水系統運轉與維護，水質監測儀器 600 千元。</p> <p>7. 機電二館火警偵煙自動警報系統更新，火警自動警報設備 1,750 千元。</p> <p>(三)、TPS 光束線實驗設施運維、實驗技術與科學應用拓展 74,008 千元，包括：</p> <p>1. 時間同調 X 光繞射設施運維，X 光偵檢器等 500 千元。</p> <p>2. 同調 X 光散射設施運維，光束線及實驗站設備元件等 600 千元。</p> <p>3. 光學調整機制技術研發及設備維護，電動精密滑軌等 500 千元。</p> <p>4. 新穎晶體材料之 X 光散射研究，真空計等 300 千元。</p> <p>5. 快速掃描 X 光吸收光譜設施運維，電流放大器 900 千元。</p> <p>6. 微奈米實驗技術研發及設備維護，膜厚儀、加熱控制器等 2,400 千元。</p> <p>7. TPS 41A 共振軟 X 光非彈性散射設施運維，電流計、幫浦等 500 千元。</p> <p>8. 能源材料與新穎材料在高壓下的光譜研究，量測系統、螢光偵測器等 800 千元。</p> <p>9. X 光光學元件技術研發及設備維護，離子幫浦等 2,600 千元。</p> <p>10. 診斷光束線技術研發及設備運維，雙晶體單光儀等 15,000 千元。</p> <p>11. X 光奈米探測儀設施運維，光束線儀器等 850 千元。</p> <p>12. 高解析度粉末繞射光束線運維，氣體吸脫設備等 500 千元。</p> <p>13. TPS 13A 生物結構小角度 X 光散射設施運維與功能提升，雷射模組、升降平移座等 500 千元。</p> <p>14. 光學量測技術研發及設備維護，光學量測實驗室 1,500 千元。</p> <p>15. 軟 X 光生醫斷層掃描顯微術設施運維，移動滑台等 400 千元。</p> <p>16. 奈米角解析光電子能譜，樣品傳輸機構等 700 千元。</p> <p>17. X 光奈米繞射設施運維，樣品座等 600 千元。</p> <p>18. 利用原位臨場 X 光實驗技術對能源材料進行研究，光化學系統與周邊設備等 200 千元。</p> <p>19. TPS 27A1 掃描穿透 X 光顯微實驗站運維計畫，移動平</p>

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 112 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		<p>台、真空幫浦等 600 千元。</p> <p>20. TPS 27A2 光電子顯微實驗站運維，真空閥門、幫浦等 250 千元。</p> <p>21. 奈米 X 光顯微術設施運維，真空部件等 250 千元。</p> <p>22. 微米聚焦角解析光電子能譜實驗站運轉維護，樣品成長真空腔、機械幫浦等 900 千元。</p> <p>23. TPS 23A SDD 高能量解析偵檢器之升級，高能量解析偵檢器 2,000 千元。</p> <p>24. SPring-8 台灣光束線高能 X 光偵檢器 8,446 千元。</p> <p>25. 公共樣品準備實驗室運維，螢光顯微鏡等 500 千元。</p> <p>26. 粉末繞射未知結構解晶，氣體吸脫附設備 200 千元。</p> <p>27. 奈米聚焦 X 光在高熵陶瓷材料上的分析研究，電化學臨場機構 300 千元。</p> <p>28. 二維量子材料及其複合結構之光電子能譜與顯微研究，真空幫浦、閥門等 1,100 千元。</p> <p>29. 先進 X 光能譜與顯微術在臨催化研究的應用，幫浦、傳動軸等 1,300 千元。</p> <p>30. 量子物質的電荷密度波與激發之軟 X 光能譜研究，影像偵測器等 1,800 千元。</p> <p>31. 科學研究共用實驗運轉維護與升級，純化系統幫浦等 400 千元。</p> <p>32. 光束線共通元件研發及零件庫，真空設備等 512 千元。</p> <p>33. 自研自製實驗設施技術發展及跨領域合作計畫，白光干涉儀、電腦控制系統等 26,100 千元。</p> <p>四、台澳中子設施運轉維護 1,420 千元。</p> <p>貳、台灣光子源周邊實驗設施興建計畫</p> <p>一、光束線實驗設施建置計畫 273,850 千元，包括：</p> <p>1. 軟 X 光吸收能譜，鏡箱調整系統、真空系統閥門等 37,750 千元。</p> <p>2. 龍光束線，光學鏡、光學尺等 25,500 千元。</p> <p>3. 柔 X 光吸收光譜，低溫系統、拉曼光譜儀、螢光偵測器等 49,300 千元。</p> <p>4. 空壓/真空光電子能譜，EPU 機械結構、光學鏡、線性致動器等 61,000 千元。</p> <p>5. 高解析 X 光光譜，單光雙晶分光儀、聚焦鏡鏡箱等 43,800 千元。</p>

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 112 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		<p>6.X 光吸收光譜，準直鏡系統、聚焦鏡系統等 54,500 千元。</p> <p>7.輻射安全系統建置，光束線輻射監測站等 2,000 千元。</p> <p>參、SPring-8 台灣光束線升級計畫</p> <p>一、SPring-8 台灣光束線升級 59,000 千元。</p> <p>1. SP8 台灣光束線 12B，聚焦鏡、鏡箱等 45,000 千元。</p> <p>2. SP8 台灣光束線 12XU，偵檢器、真空幫浦等 14,000 千元。</p> <p>肆、前瞻半導體臨場檢測技術建置計畫</p> <p>一、前瞻半導體臨場檢測技術建置 45,850 千元，包括：</p> <p>1. 光電子能譜實驗設施，鉻靶材之 X 光光源等 10,500 千元。</p> <p>2. 半導體薄膜二維繞射，輻射屏蔽屋、二維偵檢器等 35,350 千元。</p>
3 資訊設備	28,116	<p>1. 採購系統改版、人事系統改版、財產管理系統、多因子認證系統、伺服器汰換更新、個人電腦等 12,570 千元。</p> <p>2. 台灣光源(TLS)加速器運維之各子系統軟硬體建立及更新等 1,170 千元。</p> <p>3. 台灣光源(TLS)實驗設施，高階繪圖卡等資訊設備 650 千元。</p> <p>4. 台灣光源(TLS)科學實驗，數據分析軟體、資訊軟體、控制電腦等 820 千元。</p> <p>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 4,910 千元。</p> <p>6. 台灣光子源(TPS)實驗站數據處理電腦、電腦升級等 6,700 千元。</p> <p>7. 台灣光子源周邊實驗設施興建計畫之大數據儲存系統、電腦終端機等 700 千元。</p> <p>8. 前瞻半導體臨場檢測技術建置計畫之實驗用電腦及軟體 596 千元。</p>
82 其他設備	4,400	<p>1. 辦公設備、事務性設施及醫務設備等 1,400 千元。</p> <p>2. 西文圖書 100 千元。</p> <p>3. 台灣光子源(TPS)加速器運維相關設施及元件 2,500 千元。</p> <p>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 400 千元。</p>
總 計	643,651	

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 112 年 12 月 31 日

單位：新臺幣千元

110 年(前年) 12 月 31 日實際數	科 目	112 年 12 月 31 日預計數	111 年(上年) 12 月 31 日預計數	比較增(減)數
	資 產			
591,748	流動資產	651,023	637,458	13,565
488,082	現金及約當現金	594,023	582,458	11,565
2,039	應收帳款	0	0	0
56,017	其他應收款	57,000	55,000	2,000
45,610	預付款項及其他流動資產	0	0	0
501,768	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
1,768	長期存款	1,500	1,500	0
7,487,023	不動產及設備	6,995,742	7,098,408	(102,666)
16,314,318	成 本	17,494,796	16,851,145	643,651
(9,408,282)	減：累計折舊	(10,919,054)	(10,172,737)	(746,317)
580,987	購建中固定資產	420,000	420,000	0
7,487,023	不動產及設備淨額	6,995,742	7,098,408	(102,666)
90	其他資產	10	10	0
90	存出保證金	10	10	0
8,580,629	資 產 合 計	8,148,275	8,237,376	(89,101)
	負 債			
172,302	流動負債	58,500	56,500	2,000
68,871	應付款項	57,000	55,000	2,000
5,404	預收款項	0	0	0
49,406	遞延受贈收入	0	0	0
48,621	其他流動負債	1,500	1,500	0
3,746,840	其他負債	3,659,706	3,638,490	21,216
22,620	存入保證金	18,000	18,000	0
3,724,220	遞延受贈收入	3,641,706	3,620,490	21,216
3,919,142	負 債 合 計	3,718,206	3,694,990	23,216
	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
(1,048,615)	累積餘絀	(1,280,033)	(1,167,716)	(112,317)
4,661,487	淨 值 合 計	4,430,069	4,542,386	(112,317)
8,580,629	負債及淨值合計	8,148,275	8,237,376	(89,101)

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 112 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	30	含工程師及特聘研究員。
副研究員級	68	含副工程師。
助研究員級	111	含助工程師。
研究助理級	58	含工程助理。
管理師	12	
副管理師	24	
助管理師	15	
管理員	6	
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 112 年度

單位：新臺幣千元

科目名稱 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	53,037	1,419	0	6,630	3,947	3,474	0	384	68,891
副研究員/副工程師	116,523	1,305	0	14,565	8,645	8,777	0	1,104	150,919
助研究員/助工程師	151,734	2,308	0	18,967	11,108	12,488	0	1,773	198,378
研究助理/工程助理	63,789	2,218	0	7,974	4,711	6,113	0	976	85,781
管理師	16,191	348	0	2,024	1,257	1,350	0	176	21,346
副管理師	24,616	467	0	3,077	1,870	2,358	0	375	32,763
助管理師	11,017	464	0	1,377	788	1,202	0	212	15,060
管理員	3,258	469	0	407	252	396	0	80	4,862
總計	440,165	8,998	0	55,021	32,578	36,158	0	5,080	578,000

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 112 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	65	91,399	0	0	65	91,399
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	26	65,252	0	0	26	65,252
TLS 光束線實驗設施運維人員薪資、年終獎金、加班費等	32	71,888	0	0	32	71,888
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	90	154,684	9	4,605	99	159,289
TPS 光束線實驗設施運維人員薪資、年終獎金、加班費等	105	182,489	36	27,065	141	209,554
台澳中子設施運轉維護人員薪資、年終獎金、加班費等	6	12,288	0	0	6	12,288
台灣光子源周邊實驗設施興建計畫	0	0	5	6,081	5	6,081
SPRING-8 台灣光束線升級計畫 11271SP01	0	0	4	4,000	4	4,000
總 計	324	578,000	54	41,751	378	619,751

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 112 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	1,255,345	263,655	1,519,000	1.經常門預算內含人事費 578,000 千元。 2.111 年度預算數經常門 1,243,931 千元、資本門 536,827 千元。 3.112 年度經常門較 111 年度增列 83,845 千元，資本門增列 106,824 千元。
台灣光子源周邊實驗設施興建計畫	58,431	274,550	332,981	
SPring-8 台灣光束線升級計畫	10,000	59,000	69,000	
前瞻半導體臨場檢測技術建置計畫	4,000	46,446	50,446	
總 計	1,327,776	643,651	1,971,427	

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 112 年度

計畫編號	計畫名稱	金額(元)
109-2112-M-213-010-MY3	運用軟 X 光非彈性共振散射研究非傳統超導體的電子集體激發現象	1,275,000
109-2221-E-213-002-MY3	新穎性高性能電極材料及固態電解質應用於鋁離子超級電容器的開發	593,000
110-2112-M-213-007-MY2	用生物物理方法研究 Crystallin 蛋白與固醇分子的作用-治療白內障的曙光(IV)	987,000
110-2112-M-213-014-MY3	二維凡得瓦系統之即場催化研究分析	1,269,000
110-2112-M-213-019-MY3	源自蛋白質廢棄物的單原子催化劑於氫能源之應用與其臨場電化學反應研究	1,985,000
111-2112-M-213 -010 -MY3	以角解析光電子能譜探索並操控拓撲半金屬之電子能帶結構	1,763,500
111WBZA110004	具有持續抗病毒活性的雜化 $\text{Cu}_x\text{O}/\text{TiO}_2$ 的同步輻射光譜研究	672,750
111WBZA110006	星際間複雜有機分子的形成反應與演化 II	2,195,204
111WBZA110007	以光電子繞射探討單層凡得瓦材料之相變	2,138,972
111WBZA110008	X 光吸收光譜研究先進功能納米結構催化材料的物理機制	2,956,621
111WBZA110009	使用同步輻射高解析度 X 光粉末繞射研究二維有機無機混合鈣鈦礦結構	1,884,200
111WBZA110010	同調 X 光繞射影像技術開發與其在能源及觸媒材料之分析與應用	1,433,400
111WBZA110011	新式彈簧模組來抑制真空聚頻插件磁鐵磁力產生的形變以提升次世代光源品	84,000
111WBZA110014	以中子散射探討鋰離子在低溫下於石墨負極材料中的遷移機制	1,521,950

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 112 年度

計畫編號	計畫名稱	金額(元)
111WBZA110015	利用自旋解析軟 X 光光電子能譜顯微術與真空磁光柯爾顯微術研究凡德瓦二維磁性材料中之層數依賴特性	1,336,659
111WBZA110016	開發創新的永磁結合電磁結構的聚頻磁鐵	583,000
111WBZA110017	新穎材料與二維材料的高壓光譜研究與多層膜材料與二維材料介面電子結構及先進鋁離子超級電容電極材料與固態電解質開發	1,946,146
111WBZA110018	結合 X 光散射、可見光譜、與分子模擬研究第一型膠原蛋白水溶液中的聚集行為與其機制	2,857,015
111WBZA110019	激發小型胜肽分子內層電子後選擇性斷鍵及吸收軟 X 光光譜的研究 II	1,771,865
111WBZA110021	開發與設計建構於能量重獲直線加速器模式之自由電子雷射半導體曝光機高功率極紫外光光源	2,108,108
110WBZA110022	同步輻射 X 光光譜對能源材料電子與原子結構之研究	2,130,000
110WBZA110024	雙腔體 1.5 GHz 超導高頻共振腔之低溫槽設計及組裝	759,000
110WBZA110025	應用於加速器共振腔之基於現場可程式邏輯陣列之數位低階高頻系統	626,550
110WBZA110027	CMOS 金屬與 SiGe(001)-2x1 介面之電子結構研究	234,600
110WBZA110028	以同步輻射軟 X 光斷層掃描顯微技術解析抗體藥物進入癌細胞溶酶體之 3D 影像	200,000
110WBZA110029	ssDNA 環轉病毒—傳染性雞貧血病毒和人類環轉病毒之結構及致病功能機轉研究	3,837,215
110WBZA110030	同步輻射蛋白質結晶學核心設施	9,049,665

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 112 年度

計畫編號	計畫名稱	金額(元)
110WBZA110031	強關聯性金屬絕緣、鐵磁性與亞順磁性相變的電子結構之研究	2,010,514
110WBZA110032	藉由同步輻射原位臨場實驗技術建構原子級電觸媒催化資料庫	3,277,839
110WBZA110033	低維度材料之電子結構中電荷密度波之物理起源機制研究	2,695,278
110WBZA110034	結合 X-光散射與光譜分析研究牛血清蛋白於水溶液受界面活性劑誘導解折疊之機制	2,122,127
110WBZA110037	利用同步輻射 X 光探索智能黏彈膠體結構與性能之關係：原位即時量測	1,415,275
110WBZA110038	以小角度 X 光散射研究藥物載體聚乙二醇化脂質體在水溶液中的奈米結構特徵	1,056,063
110WBZA110039	利用同步輻射技術以探討恐龍至鳥類的骨組織微結構、力學特性、與適應飛行之關聯性研究(2)	927,080
110WBZA110040	以同步輻射設施在牙形石的研究及其在分類與鑑定方面的應用	902,080
	延攬博士後人才	18,900,000
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	39,513,000
總 計		121,018,676

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 112 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	5,000
材料分析公司	同步光源材料分析	5,000
光機電新創公司	微光譜儀試量產	1,000
製藥公司	蛋白質藥物分析	700
A 鋰電池公司	鋰電池技術研發	1,000
B 鋰電池公司	鋰電池技術研發	2,000
C 鋰電池公司	鋰電池技術研發	2,000
A 塑化材料公司	高強度纖維技術研發	600
B 塑化材料公司	5G 高分子技術研發	600
C 塑化材料公司	碳纖維技術研發	2,000
D 塑化材料公司	鋰電子隔離膜技術研發	1,000
學研委託案	EUV 分析及環球晶第三類半導體	1,000
法人研究單位	精密磁鐵	3,000
產業委託分析-光源技術	同步光源委託材料分析	14,000
產業委託分析-加速器技術	加速器相關技術服務	500
總 計		39,400