

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 111 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	22
貳-2 特別預算部分	
三、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)	28
參、本年度預算概要	
一、收支營運概況	32
二、現金流量概況	32
三、淨值變動概況	32
肆、前年度及上年度已過期間預算執行情形及成果概述	
一、109 年度決算結果及成果概述	33
二、110 年度已過期間預算執行情形	48
伍、重大承諾事項暨或有負債說明	49
陸、主要表	
一、收支營運預計表	51
二、現金流量預計表	52
三、淨值變動預計表	53
柒、明細表	
一、收入明細表	55
二、成本與費用明細表	56
三、長期性營運資產明細表	60
捌、參考表	
一、資產負債預計表	68
二、員工人數彙計表	69
三、用人費用彙計表	70
四、政府機關(構)公務預算補助經費用人費及人力概況表	71
五、政府機關(構)公務預算補助經費彙計表	72
六、政府機關(構)補助研究計畫明細表	73
七、民間委託研究計畫及技術服務明細表	76

總 說 明

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 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。

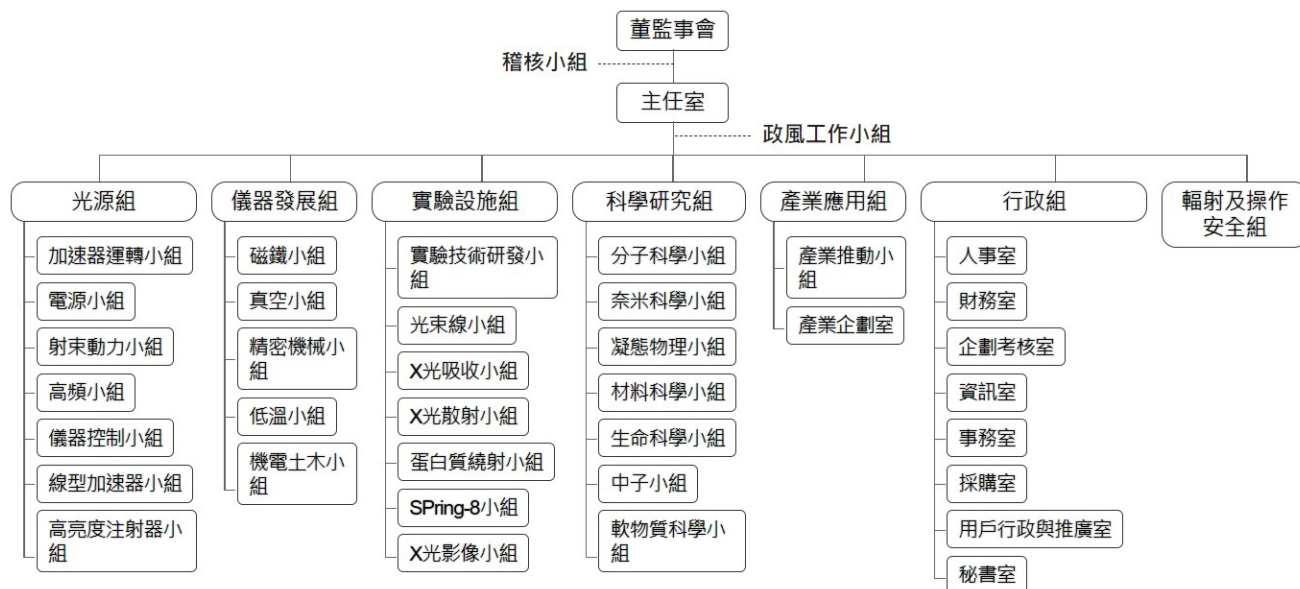
財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 111 年度

三、組織概況

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

本中心董事會下設有稽核小組處理稽核相關業務。因業務執行需要，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 111 年度

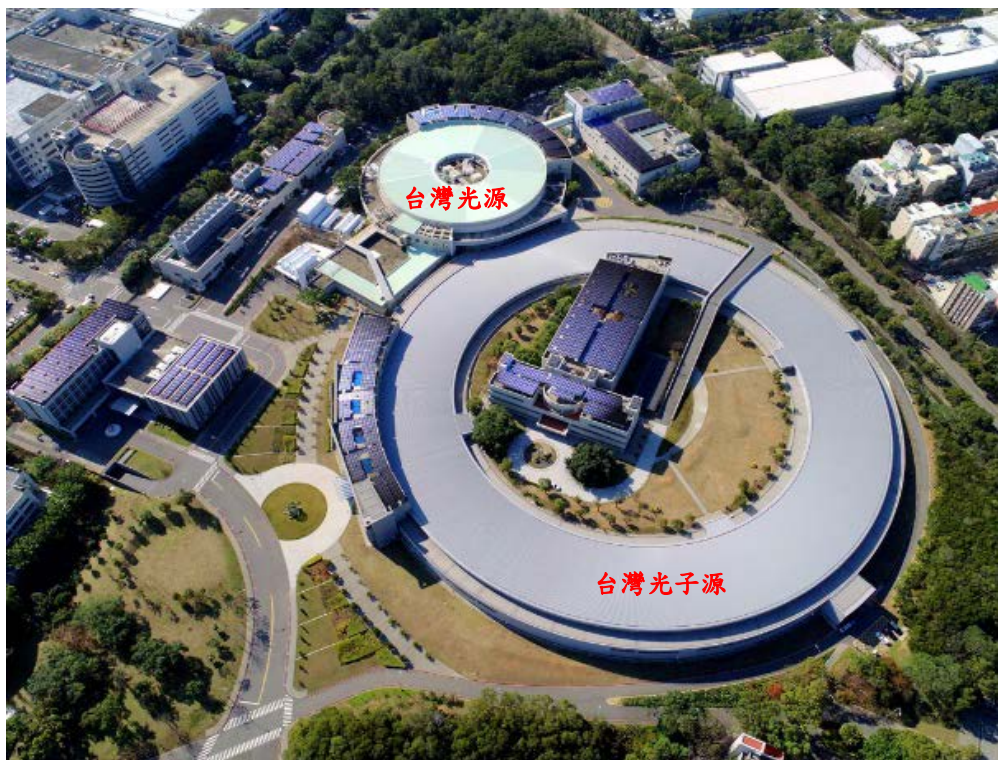
貳、工作計畫

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科技部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(Taiwan Photon Source, TPS)」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之運維管理。



國家同步輻射研究中心鳥瞰圖

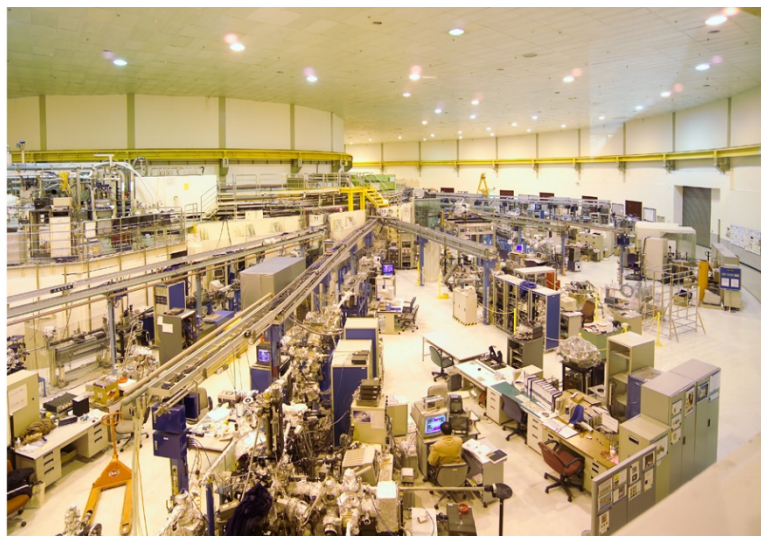
財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 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的指標之一。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：

1. 第一座同步加速器-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，真空紫外線及軟 X 光光源為其最優的能量波段範圍。現已建有 22 座光束線及其相關實驗設施，已趨飽和。



台灣光源(TLS)儲存環內一隅

2. 第二座同步加速器-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。現已開放 12 座光束線供用戶使用，並於 110 年啟動第三階段建置計畫。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 111 年度



台灣光子源(TPS)儲存環內一隅

「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，配合科技發展策略藍圖(民國 108 年至 111 年)(中華民國 108 年 7 月 25 日院臺科字第 1080019653 號函備查)之「高階人才的培育與延攬：培育延攬優質研發人才，強化科研產業創新」、「扶植延攬高階研發人才，厚植科研與產業研發能量」、行政院 110 年度施政方針(109 年 3 月 26 日行政院第 3695 次會議通過；109 年 8 月 6 日修正)之伍、教育、文化及科技/十三、透過營造友善研發環境、積極參與全球性研究及提升國際學術聲望，以推動跨領域整合，強化卓越研究中心及研究生態體系，打通人才流生態系，提升資源創造人才價值，邁向人才群聚及強固跨域科研人才目標，推升臺灣國際競爭力。及科技部中程施政計畫第二之(二)項「整合共用資源，完善科技服務生態系，提升科研資源運用效能」，為提供優質研發環境以支援學術研究，科技部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等措施提報執行。

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：

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

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，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，辦理資安責任等級升級所需防護工作，提供安全穩定服務。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學程，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。
- 支援包含董監事會、科學技術諮詢委員會、稽核、國內外教育訓練課程、論文發表、專利申請維護、會計師財務稅務簽證、進出口報關雜費與稅務等共通性業務順利進行。
- 進行中心各項行政資訊系統與資訊設備維護、功能改版提升與整合，辦理資安責任等級升級所需防護工作與資通安全管理法遵事項調整作業，以提供符合中心行政工作需求之安全穩定資訊服務。
- 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及境外日本 SPring-8 實驗設施之用戶實驗計畫申請審查作業，並藉由活動舉行、定期刊物出版、即時發布網路訊息、舉辦用戶年

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

會暨研討會等方式，與用戶建立良好互動，促進用戶研究成果分享與交流。另數位典藏本中心論文成果，維持各項電子期刊正常運作，以利中心論文發表與研究計畫進行。

- 與國內研究型大學合作辦理同步輻射相關領域學程，共同培育碩博士人才。包括清華大學「先進光源科技學位學程」與「結構生物學程」、中山大學「理學國際博士學位學程加速器光源與中子束應用組」及台灣科技大學「應用科技研究所」等，使加速器光源科技深入校園，培育莘莘學子投入相關領域。
- 為培育同步輻射相關領域人才，開設用戶訓練課程、推廣先進光源相關研究並開發潛在用戶與合作單位。此外，為適切地引領國內大專院校學生與研究人員認識同步輻射研究，中心針對不同背景之學員規劃不同之訓練、應用與實習課程，期帶領更多潛在用戶投入先進光源領域。
- 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。
- 確保中心運維同步輻射光源所涉及之輻射防護與操作安全，包含進行輻射防護管制，維持輻射監測系統、安全系統、門禁安全系統之穩定運作及功能提升，分析加速器輻射劑量分布並抑低輻射劑量至合理一般值，依法執行各項安全衛生管理作業，以提供安全之工作與實驗環境。
- 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。
- 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。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

- 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。
- 2. 基礎設施維運：
 - 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係1座15億電子伏特(1.5 GeV)的同步加速器(建置於 TLS 環館內)，包括注射器(含線型加速器與增能環)、傳輸線、插件磁鐵(9 座)、儲存環(含超導高頻共振腔、低溫及機電等相關系統)等，可提供光源能量範圍涵蓋紅外線、紫外線、軟 X 光及硬 X 光等，目前開放之光束線 24 條(中心現址(TLS 環館)：22、日本 SPring-8：2)，本計畫主要進行 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，並順利運轉與操作；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，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。
- 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。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

- 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。
 - 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。
 - 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。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

- (分子科學)(1) 星際分子與光電材料的真空紫外光譜研究：研究不穩定分子或離子光譜，期與天文觀測數據比對後指認出新星際分子的存在，並尋找及開發新深紫外光源發光材料。(2) 嘌呤核鹼基的選擇性光分解及 PM2.5 的實驗架設：使用 X 光質譜分析技術，增加對生物分子的偵測靈敏度及鑑定其結構能力。另計劃建造氣膠質譜儀(aerosol mass spectrometer)，進行量測氣膠或 PM2.5 內含物分子質量及在大氣中可能反應行為。(3) 大氣相關之化學反應動態學研究：使用適當前驅物以利用脈衝放電方法產生所需之原子或自由基，並利用交叉分子束系統進行其與分子之碰撞反應，研究其反應動態學。
- (生命科學)(1) X 光散射與繞射在生物膜結構上的研究：發展 X 光散射/繞射技術研究生物膜結構，研究 crystallin 蛋白、固醇分子、殺菌藥物分子、穿膜胜肽 penetratin 以及人工設計抗菌胜肽與細胞膜的作用。(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糖指紋之研究：以組合式蠟探針之蠟吸附動力學(Wax Physisorption Kinetics)開發細胞癌化級別不同之癌細胞表面蠟關聯寡糖尾鏈長度分布作為鑑定癌症級別的糖指紋關鍵技術，輔助判斷癌細胞來源及癌症種類。並擷取癌細胞膜糖指紋建立癌症級別判讀演算法及病理診斷，輔助臨床病理分析。(3) 生物巨分子結構及功能研究：針對醫學感染病菌與厭氧菌中，參與能量傳遞、電子傳遞與毒素排放的多種細胞膜蛋白質結構與功能關係探討，及各類病毒結構解析。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測試梅斯堡光譜之可行性。(2) 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：開發具有高能量、高功率密度、電容穩定性佳、快速充電、長循環壽命等性能之超級電容器，同時建立一個具實際應用價值的高效能儲能系統的發展路線。
- (奈米科學)(1) 利用近室壓光電子能譜技術探討氧化鋅超薄膜負載於鉑(111)與銀(111)之模式催化劑：發展 X 光光電子實驗站及近室

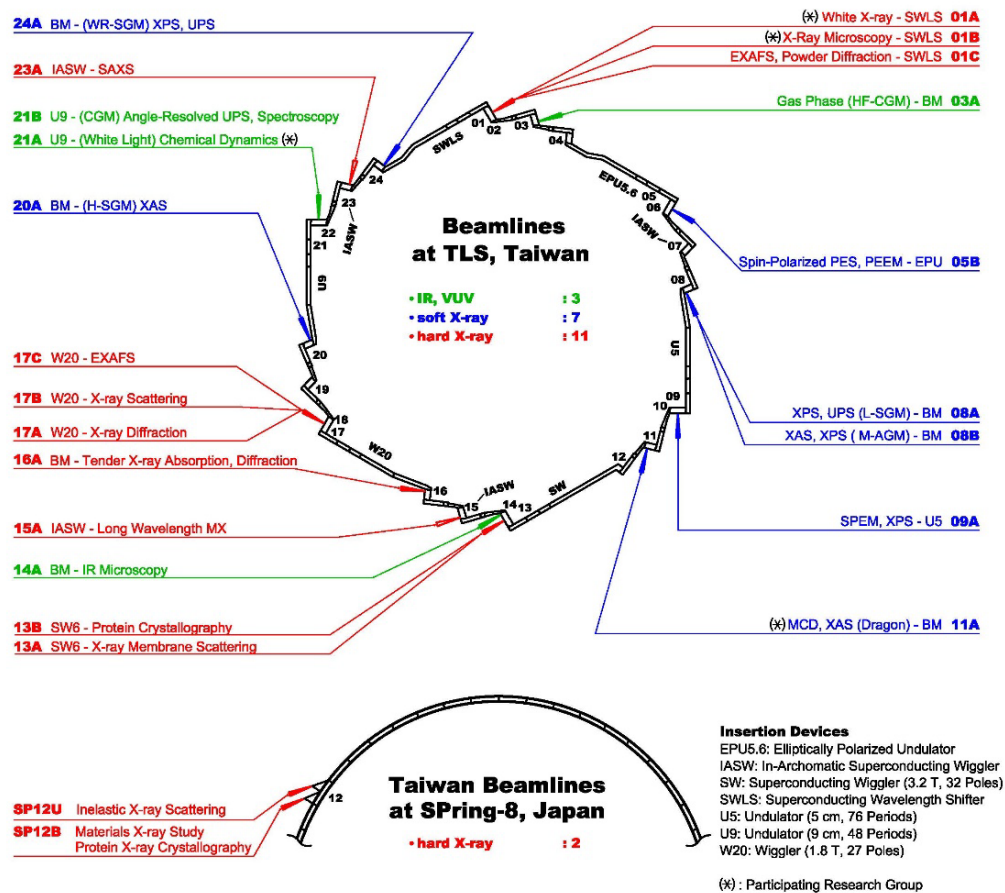
財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

壓 X 光光電子能譜催化材料領域的應用，設計與建造氧化鋅蒸鍍設備。

- (凝態物理) (1) 前瞻性材料之凝態物理研究：運用軟 X 光吸收能譜及磁圓偏振二向性能譜研究過渡金屬氧化物、量子材料、能源材料等。(2) 以軟 X 光磁圓偏振二向性能譜學研究在氮化鎵上由鎵空缺所引致之磁性：將軟 X 磁圓偏振二向性能譜技術在不同參雜氮化鎵之薄基板上量測，並施以不同程度的濺鍍，研究其所造成鎵空缺所引致磁性性質。(3) 稀土氫化物的電子結構與金屬-絕緣體轉變：以 X 光吸收光譜，圓偏振光的二色性和光電子能譜研究稀土氫化物中的金屬絕緣體相變。(4) 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：完成雷射光源升級之架設，並進行新穎材料之電子結構非平衡動態研究。



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 111 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係 1 座 30 億電子伏特(3 GeV)的同步加速器(建置於 TPS 環館內)，其包括注射器(含直線加速器與增能環)、傳輸線、儲存環(含超導高頻共振腔、低溫及機電等相關系統)等，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。目前開放及試車之光束線實驗設施 12 座(建置於 TPS 環館內)。本計畫主要係進行 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，以持續維持加速器穩定性，優化加速器效能，保持高出光效率，並順利運轉與操作；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，並開發新穎的研究方法與技術，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. 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 TPS 加速器重大設備更新及性能提升相關技術研發與建置，如：TPS 儲存環脈衝系統升級，雙腔體超導高頻共振模組建置，加速器控制、束流診斷及回饋系統性能提升，以及發展極紫外光源原型及先期技術開發等。
- 建置重大備援系統，以因應不預期故障備援，以當儲存電流提升、插件磁鐵及系統設備逐年增加下，加速器及注射器須提供更多微波能量及提高穩定度、升級或補充重要元件備品等需求。
- 持續建置第三套高頻系統，以因應 TPS 逐步提高儲存電流，後續可能面臨微波能量不足狀況，透過超導高頻共振腔模組將能量以高

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

功率高頻電磁波的方式耦合傳輸給電子束，補充電子束能量損失，確保光源加速器長時間持續運轉。

- 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。

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，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，如極早期偵煙系統設置、資料存取系統汰換、固定式起重機額定荷重提升、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。
- 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。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) X 光偏振調控可行性之研究：設計及安裝 X 光波片(完全單晶)，進而產生不同偏振相位之 X 光光源。藉由不同偏振相

財團法人國家同步輻射研究中心

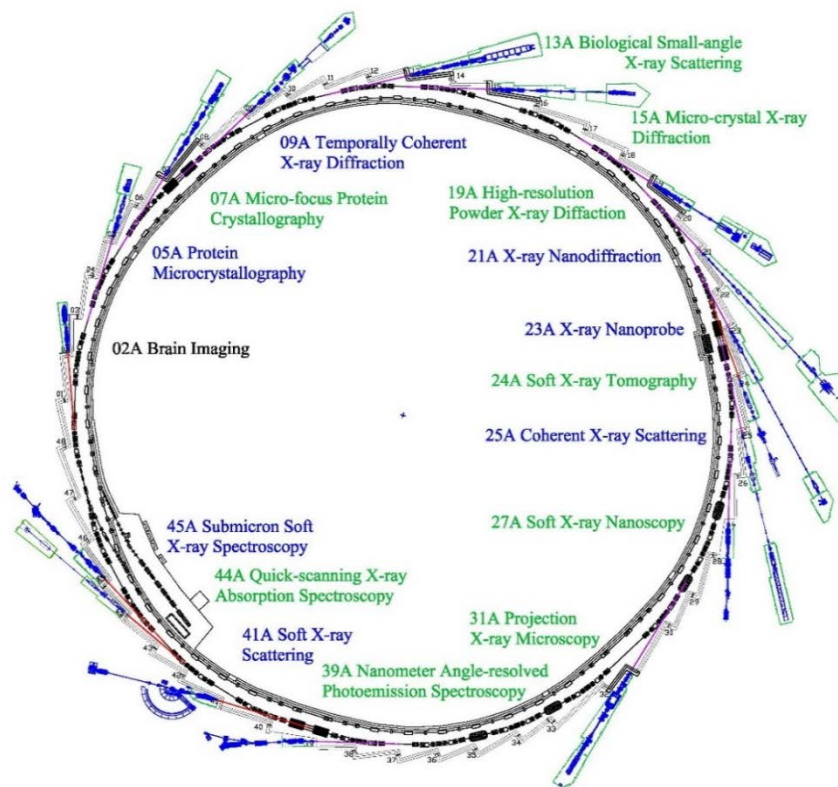
總說明

中華民國 111 年度

位之入射光與既有 X 光相位分析儀進行 X 光磁散射研究，探討磁性材料之磁性結構。(2) 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，藉以示範 X 光散射在薄膜結構研究應用。並以超薄氧化物薄膜材料之晶體結構鑑定與其電學特性機制關聯性為主要課題。(3) 從結晶相至非晶相之材料結構解析-成對分佈函數分析：利用繞射相關技術，包含粉末繞射及成對分佈函數分析(pair distribution function, PDF)研究結晶性材料、及非結晶性材料結構。(4) 奈米聚焦 X 光表面敏感勞厄繞射技術研發及臨場原子層超薄膜成長及分析研究：設計製作表面勞厄繞射系統元件與機構，並進行臨場原子層沈積系統測試。(5) 利用原位臨場 X 光實驗技術對能源材料進行研究：進行同步輻射 X 光實驗相關的科學研究，探索介面微結構、化學鍵結等性質，並發展臨場 X 光光譜實驗技術。

- (奈米科學)(1) 能源材料與新穎材料在高壓下的光譜研究：開發新奈米能源材料與電極表面改質，應用於超級電容器儲能。並研究新穎材料與強相關電子材料等高壓環境下晶體結構、電子結構與電子自旋變化。
- (凝態物理)(1) 反鐵磁域的軟 X 光同調散射影像：建構可以同調軟 X 光散射影像探測材料的反鐵磁平面，並利用其探測新穎材料的反鐵磁特性，例如強關聯電子系統與拓樸材料。(2) 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。
- (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：透過流變儀架設於小角度 X 光散射實驗站內進行智能水凝膠材料應用於組織工程和再生醫學。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 111 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，科技部(前行政院國家科學委員會)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(Australian Nuclear Science and Technology Organization, ANSTO)興建一部冷中子三軸散射儀(SIKA Spectrometer)，復於 109 年由駐澳大利亞臺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，科技部交辦指示，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。

財團法人國家同步輻射研究中心

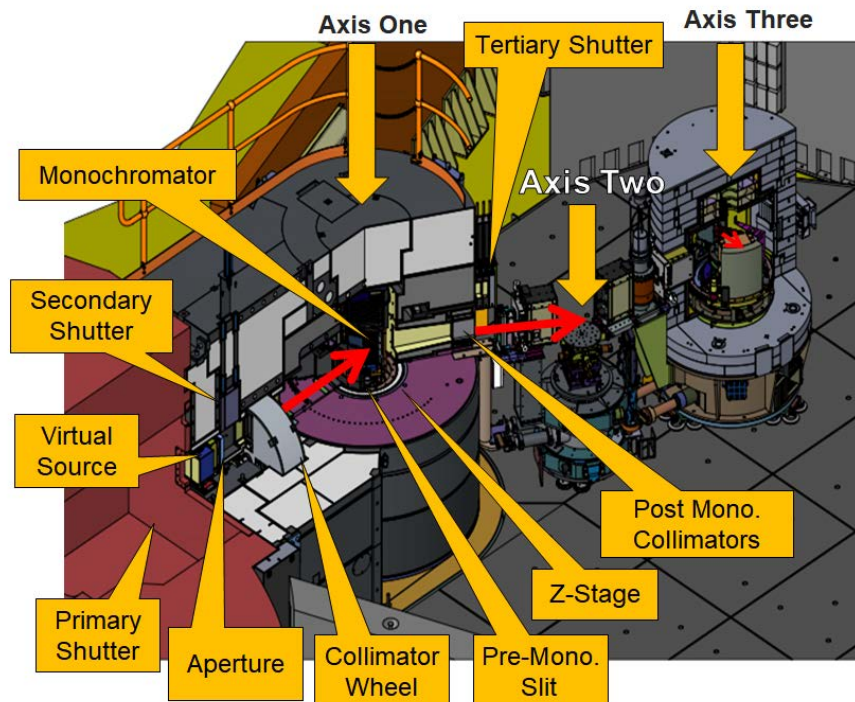
總說明

中華民國 111 年度

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，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；規劃對 SIKA 儀控軟硬體進行優化，更新 6 軸機械手臂和安裝全曲率 VF 分析晶體，以提供用戶更友善易用之使用介面；另外，須吸引及協助國內用戶建立中子實驗的專業知識與技術能力，應用於科學研究。
- 規劃對 SIKA 實驗站儀控軟硬體進行優化升級，以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。
- 參加國際中子學術組織與活動，尋求跨國合作機會。

SIKA configuration



冷中子三軸散射儀(SIKA)的外型組成架構及重要元件

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

(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，111 年度政府補助預算為 1,422,206 千元，執行期間自 111 年 1 月 1 日起至 111 年 12 月 31 日止。所屬各分項計畫之預算表列如下。

(單位：千元)

分項計畫	人事費	業務費	設備費	合計
一、行政與基礎設施運轉維護	562,000	267,214	28,068	857,282
二、TLS 運轉維護	-	96,189	30,730	126,919
三、TPS 運轉維護	-	252,331	176,079	428,410
四、台澳中子設施運轉維護	-	7,895	1,700	9,595
合 計	562,000	623,629	236,577	1,422,206

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。111年度預計約105,104千元。
- 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。111年度預計約28,700千元。
- 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1,500千元、業務推廣及教育訓練收入4,000千元以及售電收入8,000千元。111年度預計約19,500千元。
- 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。111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。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

(三) 預期效益

本計畫之預期效益與說明如下：

1. 「工欲善其事，必先利其器」，本計畫透過穩定運轉光源設施與持續優化台灣光子源加速器性能，提供國際級先進光源實驗設施與技術，支援尖端基礎研究與應用發展，預期提供用戶優質光源進行前沿科學研究，以助用戶探索先進科學研究領域，提升科研競爭力。
 - 維持台灣光源(TLS)加速器、台灣光子源(TPS)加速器、光束線實驗設施與 SPring-8 現有光束線正常運轉，提高整體效能，提供用戶高信賴度的光源品質。
 - 持續優化提升台灣光子源(TPS)加速器之運轉效益與光束線實驗設施功能，增進光源穩定度及可靠度，提供用戶優質的高亮度同步輻射光源。
 - 開放國內外研究人員申請使用大型光源設施以執行研究計畫，並協助國內研究人員依其實驗性質與需求，申請日本 SPring-8 或澳洲中子實驗設施進行科學研究。
 - 提供用戶進行實驗期間所需之各項協助與支援；開設相關訓練課程，以期用戶熟稔實驗設備及安全設施之操作。
 - 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。
2. 支援中心發展所需行政資源，確保加速器與實驗設施運轉、一般運作與用戶實驗所涉及之輻射安全防護等，以及健全環境安全衛生管理、資訊、消防等系統與基礎設施建置等，提供中心工作者與用戶安全健康的工作與實驗環境。
3. 推廣同步輻射相關實驗技術在各領域(如分子科學、奈米科學、凝態物理、材料科學、生命科學、軟物質科學及跨領域科學研究等)之應用，提供先進同步輻射實驗設施及相關軟硬體與技術支援予國內外用戶以進行尖端研究，並預期透過推廣光源設施基礎與應用研究，帶領年輕學子投入尖端科學研究，培育新一代同步輻射科學與技術的人才。
4. 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。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

- 5.推動科研成果商品化並促成加速器技術輸出國外，近年來中心有多項具產業競爭力之加速器技術、化纖材料、綠能、生醫等亮眼科研成果，預期透過推廣中心科研成果與資源，有助產業界解決問題，創造產品新價值，並促成產業應用效益與產業升級。。
- 6.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。

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：110 年 07 月

績效 範疇	光源設施/ 績效指標		衡量標準	107 年度	108 年度	109 年度	110 年度 (目標值)	111 年度 (目標值)
科技服務	台灣 光源	服務件數	實驗計畫執件次數	1,652	1,607	1,346	1,393	1,330
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次	10,531	10,053	9,083	8,935	8,600
		服務時數	實驗計畫執行時數	120,672	112,160	101,608	104,000	101,000
		服務時數 等值金額	實驗計畫執行時段數 等值價金(千元) ^{#1}	754,200	701,000	635,050	650,000	631,250
	台灣 光子源	服務件數	實驗計畫執件次數 ^{#2}	304	418	409	542	635
		服務人次	使用本中心設施之用戶 人次 ^{#2}	1,502	2,241	2,275	2,710	3,200
		服務時數	實驗計畫執行時數 ^{#2}	11,664	19,672	19,392	26,000	31,000
		服務時數 等值金額	實驗計畫執行時段數等 值價金(千元) ^{#1,#2}	174,960	295,080	290,880	390,000	465,000
	用戶人數		本中心光源設施用戶 人數 ^{#3}	3,233	3,302	3,189	3,243	3,243
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 ^{#4}	313	370	445	339	392	
		發表於 SCIE 期刊的論 文平均影響力指標	6.30	6.98	8.22	6.0	7.5	
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	25	21	9	18	12
	參與人數	參與教育推廣課程及 學術研討會人數		3,488	2,473	1,698	2,000	1,300
		參訪人數		2,913	3,699	1,226	2,200	1,500

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

說明：

- #1. 「服務時數等值金額」績效指標係依本中心第四屆監事會議要求增設，自 103 年度起算；該項指標之價金換算標準，依本中心光束線實驗設施使用收費暨管理要點，105 年度修訂為每一實驗時段(8 小時) 推廣價「台灣光源」以 5 萬元、「台灣光子源」以 12 萬元計費，自 106 年度起改以新收費標準計價之。
- #2. 依申請台灣光子源進行實驗之用戶及件數進行估算。
- #3. 新設指標。茲因少子化導致大專院校碩博士生人數減生，各界均關注中心用戶數是否受到衝擊，110 年起新增此項指標。本中心用戶數係指用戶卡有效期限內之用戶人數(含中心用戶)。
- #4. 各類論文產出之數量與品質請詳下表。

各類論文產出之數量與品質：

製表日期：110 年 07 月

年度	107 年度	108 年度	109 年度	110 年度 (目標值)	111 年度 (目標值)
發表於 SCIE 期刊的論文篇數	313	370	445	339	392
發表於影響力指標前 5% 之 SCIE 期刊論文篇數	86	119	196	101	121
發表於影響力指標前 10% 之 SCIE 期刊論文篇數	139	201	294	161	189
發表於影響力指標前 15% 之 SCIE 期刊論文篇數	211	274	354	232	279
發表於 SCIE 期刊論文之平均影響力指標	6.30	6.98	8.22	6.0	7.5

分項計畫一：行政與基礎設施運轉維護

製表日期：110 年 07 月

績效 範疇	光源設施/ 績效指標	衡量標準	107 年度	108 年度	109 年度	110 年度 (目標值)	111 年度 (目標值)
產業 應用	專利數	本中心獲得專利數	7	8	8	6	5
	支援產業界研發	與業界合作計畫數	21	20	20	20	20
自 籌 經 費	本中心自籌經費	辦理政府補助及委辦計畫/服務收入(千元)	129,306	115,691	114,389	108,042	105,104
		辦理民間委辦計畫/服務收入(千元)	31,606	21,592	19,337	25,000	30,200

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 111 年度

分項計畫二：TLS運轉維護

製表日期：110 年 07 月

績效範疇	績效指標	衡量標準	107 年度	108 年度	109 年度	110 年度 (目標值)	111 年度 (目標值)
光源品質	加速器光源運轉效率	加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比	98.7%	98.7%	97.6%	>97%	>97%
	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	99.5%	99.0%	98.9%	>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：110 年 07 月

績效範疇	績效指標	衡量標準	107 年度	108 年度	109 年度	110 年度 (目標值)	111 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	97.6%	98.4%	98.5%	>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	97.4%	98.4%	99.8%	>97%	>97%
	用戶運轉時數	開放用戶時數(小時)	4,370	4,560	4,579	>4,200	>4,400

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。

分項計畫四：台澳中子設施運轉維護

製表日期：110 年 07 月

績效範疇	績效指標	衡量標準	107 年度	108 年度	109 年度	110 年度 (目標值)	111 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	31	32	20	28	28
	服務人次	使用 SIKA 之用戶人次	75	88	24	64	64
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	99.60%	99.23%	98.40%	>98%	>98%

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

二、台灣光子源周邊實驗設施興建計畫

(一) 計畫重點

「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」係依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，科技發展策略藍圖(民國 108-111 年)(108 年 7 月 25 日院臺科字第 1080019653 號函備查)之「高階人才的培育與延攬：培育延攬優質研發人才，強化科研產業創新」，及行政院 110 年度施政方針：十三、透過營造友善研發環境、積極參與全球性研究及提升國際學術聲望，以推動跨領域整合，強化卓越研究中心及研究生態體系，打通人才流生態系，提升資源創造人才價值，邁向人才群聚及強固跨域科研人才目標，推升臺灣國際競爭力等措施項目擬訂執行。本計畫配合政府推動完善科研治理布局研究領域，掌握台灣未來發展趨勢，加強跨領域基礎研究，布局戰略型科研項目，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 25 座光束線實驗設施建置，目前第一階段 7 座光束線實驗設施已全數完成建置並開放用戶使用，第二階段 9 座設施的 5 座實驗設施已於 109、110 年開放用戶使用，其餘 4 座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抑或是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、試車優化等作業展延於 110、111 年度進行。

本計畫規劃以六年期(110-115 年度)完成台灣光子源第三階段 8 座光束線實驗設施建置，並支援上述第二階段微米晶體結構解析、奈米 X 光顯微術等 2 座實驗設施完成建置，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，可應用於綠能科技、生技醫藥、微奈米科技

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

等各種研究領域，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，可補足目前實驗技術主要缺口，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，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，除可協助學研界擴大研發能量，更可為台灣目前新興的生醫製藥產業帶來更多具有影響力的成果研發。

- 小角度 X 光散射光束線(TPS 14A)

提供尖端奈米至次微米級的複合奈米材料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 1-500 奈米的高分子及複合粒子、奈米材料等結構；量測效率高，樣品環境控制豐富，可作為國內奈米材料研究及高分子產業製程研發之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。

- 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。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

- 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，明顯加速研究效率，並執行快速原位實驗；此外，在生物體內約有 30% 的含金屬蛋白質，為鑑定含金屬蛋白質在特定生理條件的強而有力工具，特別是對於不易長晶的蛋白質樣品更可展現獨特的探測能力，對各生物重金屬污染的鑑定檢測更是重要應用。

- 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 4-10 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。

111 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 110 年開始建置之 4 座設施，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 111 年新增

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

啟動建置的高解析 X 光光譜(47A)、X 光吸收光譜(38A)共計 6 座光束線實驗設施，以及完成 2 座第二階段光束線實驗設施之基本建置與試車作業。111 年度本計畫執行重點有：

- 依據報准原子能委員會的輻射防護計畫，於新增建的光束線上安裝連鎖式輻射偵測器與系統連線設置。
- 柔 X 光吸收光譜實驗設施(TPS 32A)
 1. 前端區：完成前端區安裝建置與安全連鎖系統測試。
 2. 光束線光學：完成輻射屏蔽屋建置；完成主要光學元件如準直鏡、高諧波抑制鏡與單光儀等系統之驗收、安裝測試。
 3. 實驗站：進行第一實驗站之真空系統、HAXPES 電子動能分析儀、螢光偵測系統等元件發包採購。進行第二實驗站圖面設計。
- 龍光束線實驗設施(TPS 33A)
 1. 前端區：前端區真空系統設計與安全連鎖系統設定規劃。
 2. 磁鐵：偏踢磁鐵安裝、試俾。彎段真空腔、EPU 真空腔體、儲存環直段真空系統等建造。插件磁鐵機械構造細部設計。
 3. 光束線光學：光束線之光學設計優化，以及光束線各光學部件、單光分光光柵系統之機械設計；超高真空內即時光學表面測量儀設計。
 4. 實驗站：進行實驗站細部設計。
- 軟 X 光吸收能譜實驗設施(TPS 35A)
 1. 前端區：完成前端區元件製造與子系統安裝測試。
 2. 磁鐵：完成磁鐵磁塊驗收、機械細部設計與工程施作方案審查。
 3. 光束線光學：完成輻射屏蔽屋建造與水電氣之配置；進行光束線建置所需相關元件採購、組裝及調校。
 4. 實驗站：完成實驗站系統設計及採購實驗站相關零件採購。
- X 光吸收光譜實驗設施(TPS 38A)
 1. 前端區：完成前端區設計，採購相關零組件等，進行各段子系統組裝以及測試。
 2. 光束線光學：完成光束線設計與光學系統模擬，完成光束線輻射屏蔽屋建造系統設計與發包。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

- 室壓/真空光電子能譜實驗設施(TPS 43A)
 1. 前端區：完成前端區元件製造與子系統安裝測試。
 2. 磁鐵：完成磁鐵磁塊驗收、機械細部設計與工程施作方案審查。
 3. 光束線光學：完成光束線線性致動器及多肋式光學鏡片之關鍵性元件採購。
 4. 實驗站：完成部分氣固相近室壓 X 光光電子實驗站周邊設備升級設計、真空 X 光光電子實驗站設計。
- 高解析 X 光光譜實驗設施(TPS 47A)
 1. 前端區：完成前端區設計，採購相關零組件等，進行各段子系統組裝。
 2. 磁鐵：完成磁鐵規格設計與發包採購。
 3. 光束線光學：完成光束線設計報告、確認各項光學參數規格，進行關鍵雙晶體單光儀設計與發包採購。
 4. 實驗站：完成實驗站設計與規格。
- 完成第二階段之微米晶體結構解析光束線實驗設施(TPS 15A) 及奈米 X 光顯微術實驗設施(TPS 31A)的基本建置與試車作業。
- 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

「台灣光子源周邊實驗設施興建計畫」111 年度政府補助預算為 284,052 千元，執行期間自 111 年 1 月 1 日起至 111 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	47,802	236,250	284,052

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

(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 光束線實驗設施設計均為國際級頂尖規格與功能，實驗設施自 105 年 9 月陸續開放使用以來，積極培訓用戶並著重於 TPS 光束線實驗設施操作與應用，利用本中心光源設施產出論文篇數及論文平均影響力均有明顯提升，俟本計畫執行完成，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，可滿足現有最大宗用戶研究需求，補足目前實驗技術主要缺口，構成完整實驗技術網，協助國內進行微奈米科技、綠能材料、生技醫藥等領域研究或從事挑戰性的研究，預期可鏈結學研界與國際研發能量，投入跨領域前瞻基礎研究，引領台灣的基礎研究與應用研究邁入下一波高峰。本計畫 111 年度預定完成第二階段之微米晶體結構解析光束線實驗設施(TPS 15A) 基本建置與進行試車，以及開放奈米 X 光顯微術實驗設施(TPS 31A)使用。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

貳-2 特別預算部分

三、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

依據「前瞻基礎建設特別條例」所定前瞻基礎建設之數位建設及行政院「數位國家創新經濟發展方案(2017-2025 年)」，「建設下世代科研與智慧學習環境」為其五大推動主軸之一，特別是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。科技部秉於數位建設精神，整合自然司與所屬法人資源，運用台灣光子源(TPS)高亮度光源優勢，規劃以前瞻特別預算加速國際級半導體相關科研設施建置，提出「突破半導體物理極限與鏈結 AI 世代」計畫，由科技部自然科學及永續研究發展司、財團法人國家實驗研究院台灣儀器科技研究中心、財團法人國家同步輻射研究中心分工執行，分別為：

- 建立前瞻材料物性化性功能高解析技術：由科技部自然科學及永續研究發展司執行
- 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執行
- 前瞻半導體臨場檢測技術建置：由財團法人國家同步輻射研究中心執行

台灣是全球首先導入極紫外光(Extreme ultraviolet, EUV)量產之半導體廠的國家，引領全球半導體產業的發展趨勢，因應新技術與新規格的導入將使我國半導體產業鏈面臨新挑戰。整合既有的前瞻基礎研究設施與科技能量的優勢，超前掌握前瞻的關鍵技術與相關產業升級的佈局，持續保持我國半導體產業的國際競爭力，迎接 AI 科技發展與 5G 資通訊技術應用的浪潮，是當前科技產業發展的重要議題。

科技部肩負推動全國整體科技發展、支援學術研究，以及發展科學園區等三大任務，面對高度不確定性的未來，社會、經濟與環境正在全球數位化的風潮下出現結構性的改變，而帶動數位經濟的科技創新

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

也因為身處高複雜性、高風險性、和高不確定性的環境而充滿挑戰。特別是半導體產業的先進製程進入 7nm 節點以下，製程將仰賴 EUV 微影技術，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。為此，科技部整合本中心台灣光子源(TPS)領先全球的優異光源設施，自行設計、自行組裝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，並結合相關學研單位之高解析分析儀器與技術，及台灣儀器科技研究中心累積自研自製檢測設備研究能量，形成聯合實驗室與服務平台，期為半導體產業在新穎材料開發、核心製程技術、缺陷分析(Defect Analysis)科技上做出突破性的貢獻，提供半導體材料研究與 EUV 檢測服務，以配合鞏固國內半導體優勢，及早建構 AI 世代所亟需的製程微縮、低耗能、高運算量等核心技術。

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(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，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，因應次世代半導體戰略需求，運用台灣光子源設施高準直度與高亮度等優異特性，鎖定台灣未來先進半導體研究需求，讓國際級尖端光源設施成為推動半導體前瞻研究的實驗利器與堅實後盾。

半導體二維薄膜繞射光束線實驗設施(含光束線及實驗站)是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，便利於進行薄膜樣品選區(mapping)繞射實驗，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應用潛力的實驗站。

半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗站運用硬 X 光靈敏度可準確量測到小於 1 奈米厚度薄膜訊號之優點，再加上高穿透深度，是少數可以量測 5 奈米以下的電子元件閘極或是異質接面的非破壞性量測方法，搭配規劃有多種且易於架設操作的臨場量測環境，可以臨場觀測

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

二維材料價態與電子組態變化、奈米元件電性與結構的改變等，更可以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。

111 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.前端區：完成前端區真空系統，及安全連鎖系統的測試。
 - 2.光束線：完成輻射屏蔽屋建置(包括管路線槽及電力系統等)。
 - 3.實驗站：購置實驗站相關設備(大型二維偵檢器、氣動/電動滑台及光束線元件等等)。
- 半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗站
 - 1.實驗站：購置硬 X 光光電子能量分析儀系統主要儀器部件(包含硬 X 光光電子能量分析儀、量測真空腔體與樣品載台)、實驗站相關設備、真空部件及零組件。

(二) 經費需求

「前瞻半導體臨場檢測技術建置」111 年度政府補助預算為 74,500 千元，執行期間自 111 年 1 月 1 日起至 111 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	10,500	64,000	74,500

(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**：運用台灣光子源光源特性建置半導體材料研究所需之光束線實驗設施，並整合相關學研機構材料物性化性功能高解析儀器與技術，形成跨領域材料分析聯合實驗室，提供國內外學

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

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。

由本中心所執行之「前瞻半導體臨場檢測技術建置」111 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)完成前端區的真空系統，及安全連鎖系統的測試。
 - (2)完成光束線重要光學元件及實驗站元件之設計、規劃與採購。
2. 半導體臨場高階 X 光電子能譜實驗站：完成光電子能譜實驗站主要部件儀器(硬 X 光光電子能量分析儀)、量測真空腔體與樣品載台之採購。

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. 完善光源設施半導體實驗技術網，對應用於半導體奈米元件結構及其介電特性、磁性、光電性質與相關電子結構研究，以研發新穎奈米材料有極大助益。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 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 19 億 9,446 萬 1 千元，較上年度預算數 20 億 3,075 萬 8 千元，減少 3,629 萬 7 千元，約 1.79%，主要係政府機關(構)公務補助預算收入減少 4,105 萬 9 千元、專題計畫補助款減少 293 萬 8 千元、民間委辦計畫服務收入增加 720 萬元、個案服務收入增加 50 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 21 億 1,831 萬 2 千元，較上年度預算數 21 億 5,376 萬 4 千元，減少 3,545 萬 2 千元，約 1.65%，主要係政府機關(構)公務補助預算費用之材料及用品費、折舊費用減少所致。
- (四) 以上總收支相抵後，發生短絀 1 億 1,910 萬 1 千元，較上年度預算短絀數 1 億 1,825 萬 6 千元，增加 84 萬 5 千元，約 0.71%，主要原因係業務收入減少所致。

二、現金流量概況

- (一) 業務活動之淨現金流入 19 萬 7 千元。
- (二) 投資活動之淨現金流出 5 億 3,222 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 5 億 3,682 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增 479 萬 7 千元，係期末現金 3 億 8,236 萬 4 千元，較期初現金 3 億 7,756 萬 7 千元增加之數。

三、淨值變動概況

本年度期初淨值 46 億 5,303 萬 2 千元，減少本年度短絀 1 億 1,910 萬 1 千元，期末淨值為 45 億 3,393 萬 1 千元。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 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 658 萬 6 千元，較預算數 20 億 1,352 萬 7 千元，減少 1 億 694 萬 1 千元，約 5.31%，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 549 萬 9 千元，較預算數 565 萬元，減少 15 萬 1 千元，約 2.67%，主要係利息收入減少所致。
- 3.業務成本與費用決算數 20 億 2,649 萬 3 千元，較預算數 21 億 3,614 萬 2 千元，減少 1 億 964 萬 9 千元，約 5.13%，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 1 萬 4 千元，較預算數增加 1 萬 4 千元，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 1,442 萬 2 千元，較預算數 1 億 1,696 萬 5 千元，減少 254 萬 3 千元，約 2.17%，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

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，並陸續執行 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。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」及「台灣光子源綠能生醫旗艦計畫」等分支計畫於 109 年度之執行成果概述如下：

1.國輻中心業務推動與設施管理計畫

「國輻中心業務推動與設施管理計畫」，主要執行全中心定常性的運轉維護業務，以整體性行政與矩陣式支援共通性業務、台灣光源設施運

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

作業業務、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，明確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「台灣光子源綠能生醫旗艦計畫」等分支計畫之執行。各分項計畫執行成果如下：

(1) 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 25 座光束線開放(含日本 SPring-8 光束線)，台灣光子源(TPS)有 9 座光束線開放。截至 109 年 12 月底，使用 TLS 光源執行實驗計畫之件數為 1,346 件，實驗參與人次為 9,083；使用 TPS 光源執行實驗計畫之件數為 409 件，實驗參與人次為 2,275。109 年度因受新冠肺炎疫情影響，以及配合中央政府防疫措施，暫停國外用戶所有實驗計畫之申請與使用，其原定之用戶時段進行即時變更，聯絡其他國內用戶或潛在用戶前來使用，以使中心光束線時段作最有效之運用。另，國外用戶無法前來中心進行合作及實驗，改採透過快遞樣品方式，並商請國內大學的合作研究團隊支援人力，順利進行實驗量測。(註：正確執行實驗件數將依實際實驗情況而有所調整)

截至 109 年 12 月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 445 篇，其中發表於影響力指標前 5%之 SCIE 期刊論文篇數有 196 篇，發表於影響力指標前 10%之 SCIE 期刊論文篇數有 294 篇(註：論文統計截至 109 年 12 月 31 日)。利用本中心光源設施的科學研究成果，109 年度的學術成就 SCIE 期刊論文之平均影響力指標高達 8.22，相較去(108)年度平均影響力指標 6.98，科研成果屢創新高，且多篇論文獲選為多家重要國際期刊當期的封面或封底(圖 1.1)，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：發現新冠肺炎新藥契機，中研院與臺灣大學研究團隊，使用 TPS 蛋白質微結晶學實驗設施，快速投入表現純化新冠病毒主要蛋白酶，並篩選出具強效的蛋白酶抑制劑，取得共結晶結構，有助於發展成抗新冠肺炎的新藥研發；中興大學基因體暨生物資訊所等研究團隊，使用 TPS 和 TLS 光束線實驗設施，以冠狀病毒的核殼蛋白為標的，透過藥物疏水作用而破壞病毒複製，為全球第一

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

個以冠狀病毒核殼蛋白為標的之藥物，成果於 2020 年 3 月發表於醫藥化學領域重要國際期刊《藥物化學》(Journal of Medicinal Chemistry)，並獲選為該期期刊封面。在開發新穎半導體材料方面，台德跨國研究團隊發現厚度僅 0.7 奈米的單層二硫化鉬半導體就足以改變鄰近鐵磁薄膜的磁性，並在室溫下有穩定的磁異向性，成果登上國際期刊《奈米視界》(Nanoscale Horizons)封面內頁，有助於新穎半導體材料開發。

近年能源研究為必然趨勢，用戶在此相關課題研究著墨頗深，亮點成果包含：(1) 淡江大學物理系組成跨國研究聯盟，進行「鋰電池中新穎黑磷混合負極材料」關鍵結構鑑定。該材料只需少於兩分鐘的超快充電時間，即可擁有超長移動距離（560 公里）的儲電容量，超越了傳統油車快速加油和長距離路程的優勢，此研究成果於今年 10 月 9 日榮登於全球頂尖學術期刊《科學》(Science)。該團隊使用 TLS-16A1 光束線，藉由臨場 X 光吸收光譜技術和高靈敏矽偏移偵測器，即時鎖定磷元素的吸收光譜，因而發現黑磷介面如何形成超快的充電效率。該論文著重於新穎黑磷材料合成，此負極材料製作簡單且產量大，只需添加黑磷和聚苯胺進入原石墨負極中，但其高儲存電能和高充放電效率已經具有商業車電系統的應用價值；(2) 中研院物理所跨國研究團隊，使用位於澳洲 ANSTO 的台灣冷中子三軸散射儀 SIKA，發現高效能單晶熱電材料的特殊熱傳導機制，該研究提供了一種全新角度來研究高效能熱電材料中的熱傳導行為，並揭露高熱電優值 (Thermoelectric figure of merit, ZT) 材料中異常熱傳導過程的神秘面紗，有助綠能材料發展。研究成果發表於《先進科學》(Advanced Science)，並獲選為當期期刊封面。(3) 台大化學系陳浩銘教授使用 TPS 實驗設施，進行利用應力工程設計修飾鎳(Ni) 奈米觸媒以提高氫還原效益，由於氫能源是乾淨環保且能源密度高的新能源，而 Ni 為非貴重金屬取得容易，研究成果極具效益已獲矚目，成果已發表於 Angew Chem Int. Ed. 國際期刊。另，台大化學系陳浩銘教授研究用鈳觸媒可將室壓下的甲烷以電化學的方法轉化成硫酸甲酯($\text{CH}_3\text{OSO}_3\text{H}$)，此重大突破發表於 Nature Communications，並受到 Nat. Comm. 編輯推薦。

在高壓技術應用於材料的研究方面，跨國合作研究團隊探討在壓力的誘導下新型鈣鈦礦物質-鉛鈷氧化合物 (PbCoO_3) 物理性變化，使用日本 SPring-8 台灣專屬光束線進行非彈性 X 光散射實驗，發現一新型鈣鈦礦物質 - 鉛鈷氧化合物在高壓下可同時呈現電子自旋態躍遷和金屬間電荷轉移能從本質上改變材料的結構和物理特性，這兩種效應很少被發現在特定材料中順序發生之奇特現象。研究成果榮登《美國化學學會期刊》(Journal of the American Chemical Society)封面

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

在考古生物研究方面，由本中心、中國科學研究院、交通大學材料科學與工程系等共同組成的研究團隊，耗時 3 年，利用 TLS「同步輻射穿透式 X 光顯微術」(Transmission X-ray Microscopy, TXM)，對古鳥類及與其親緣關係最接近的小型獸腳類恐龍(Theropoda) 牙齒進行特徵研究分析。首度發現古鳥類的「多孔罩牙本質層」(Porous Mantle Dentin)已退化消失，證實了鳥類因食性的轉換恰巧躲過了生物大滅絕事件。該研究成果已於 4 月 21 日登上國際期刊《BMC 進化生物學》(BMC Evolutionary Biology 20, 46 (2020))。本中心的高解析穿透式 X 光顯微鏡，功能如同醫療用的 X 光電腦斷層掃描可建立三維(3D)的立體影像，影像解析度更優於醫用系統 2,000 倍以上，目前已儼然成為古生物研究的最佳利器之一(圖 1.2)。



圖 1.1：使用本中心光源設施產出之論文獲選為重要國際期刊當期的封面

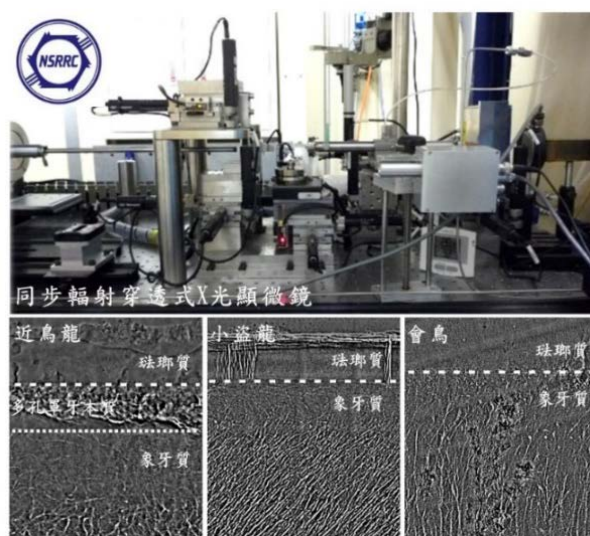


圖 1.2：利用本中心高解析穿透式 X 光顯微鏡所建立之多孔罩牙本質結構影像

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

除了提供科研服務之外，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，除了深化與關鍵半導體產業的互動以及增加產業研究使用時段以滿足產業需求外，在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，109 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 20 件合作計畫。持續推動虛擬實驗室模式，深化中心與台灣半導體廠的互動，持續第六年執行台積電委託研究計畫「同步光源虛擬實驗室」。去年中心開始與台灣材料分析公司汎銓科技合作新推動的同步光源商業分析研究服務，成效斐然，該公司今年提出金額加倍之產業應用計畫，顯示中心藉由與材料分析研究服務公司(Research Service Company)合作的策略，可槓桿放大同步光源的產業應用層面，運作初期便已呈現具體效益，透過本合作案使用的客戶多為二線半導體製造廠，顯示透過此產研合作的同步光源商業服務模式，已有效觸及更多台灣廠商。中心於 107 年成功技轉台灣新創公司所開發的光譜晶片，與高雄小港醫院合作，成功應用於檢測新冠肺炎快篩試劑，靈敏度可提高百倍以上，極有利於降低偽陰性的樣本，提高快篩檢驗之準確率。相關成果已由小港醫院召開記者會發表，並經多家媒體報導。該產品除獲得 109 年國家新創獎，且已通過台灣 TFDA，小量試售於東南亞國家，並於 109 年底取得美國 FDA 認證，能提供快速、準確、低成本與可攜式的新冠肺炎檢測平台。該光譜晶片的關鍵分光元件，係利用同步輻射 X 光奈微光刻技術製造。微型化的光譜晶片極有利於隨時隨地、個人與快速的分析檢測，在食安與生醫檢測有極大的市場應用潛力。另，中心與台灣紡織公司開發新型高強度纖維，可廣泛應用於輪胎、車體、輕航器、大型機具吊掛繩索和海底電纜繩等，以取代傳統質量重的金屬材料，可望成為民生與戰備產業最具潛力的新材料。

積極推動國際合作、加強多邊鏈結，在國際科技交流方面，於 1 月 15 日中心參加亞洲腦科學研究聯盟(Synchrotrons for Neuroscience- An Asia Pacific Strategic Enterprise (SYNAPSE))簽約儀式，成員包含我國中研院與本中心、日本 SPring-8、韓國浦項科技大學、韓國浦項光源(PAL)、新加坡光源(SSLs)，六方共同簽署「神經突觸研究合作備忘錄」(Implementation of the SYNAPSE Collaboration Project)，結合各設施研究能量，聯合解析人類腦神經元的連結，預計 2023 年初步解開人腦秘密。4 月 24 日由 14 個國際同步輻射與自由電子雷射設施，包含本中心、日本東北大學、美國 SLAC、美國 APS、美國 ALS、美國 NSLS-II、美國 CHESS、澳洲光源(AS)、日本 RIKEN SPring-8、韓國浦項光源(PAL)、歐洲 ESRF、德國 DESY、英國 DLS、西班牙 ALBA，共同簽訂 COVID-19

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

Communique (International cooperation about the COVID-19)，為對抗新冠病毒，共同合作，並結合產學努力，支持相關研究活動，以找出解決新冠病毒之解方。

本中心為擴展先進光源科學研究領域，積極與日本高輝度光科學研究所(JASRI)合作，使臺灣成為唯一在 SPring-8 建造光束線的國家，臺日雙方於 109 年 6 月 12 日簽署第三次合作備忘錄(圖 1.3)，突顯臺日科技合作的深遠情誼。未來雙方將持續擴大與加深在半導體、綠能材料、病毒與藥物開發等面向之合作規模，以基礎科研帶動發展更多創新性與應用性之科學研究，並共同研發高能量同調 X 光先進實驗技術，預期將開創更多頂尖研究成果。另，本中心與 ANSTO 於 12 月 18 日透過視訊續簽署「台澳中子束應用研究合作協議」(圖 1.4)，目標為持續促進台澳雙方在中子科技的交流合作及人才培育，進而互惠提升兩國科技實力。協議內容基於台澳雙方互惠原則，澳方可使用台灣出資興建的冷中子三軸式光譜儀，而台灣也可使用 ANSTO 興建的其他新穎中子研究設施。



圖 1.3：本中心(左圖)與日本 JASRI、REKEN(右圖)透過視訊方式簽署合作備忘錄



圖 1.4：台澳雙方於 12 月透過視訊續簽署「台澳中子束應用研究合作協議」

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

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。惟，因全球流行特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情嚴峻，原訂於 109 年度上半年度舉辦之大型國際會議、培訓課程與活動辦理被迫延期或取消，如本中心原定今年舉辦的大型國際會議「15 International Conference on X-ray Microscopy(XRM 2020)」延期至 2022 年舉辦、「International Workshop on Accelerator Alignment (IWAA 2020)」延期至 2021 年舉辦、「TPS 第三期光束線建造計畫說明會」延後舉辦，另「2020 年自由電子雷射冬季課程 (FEL)」(2 月 10-14 日)、「2020 年蛋白質結晶學訓練課程_I&II」、「第十一屆 X 光暑期學校」取消停辦。上半年僅於 1、2 月完成舉辦之教育訓練課程與研討會議包括：1 月 8-10 日「冷中子三軸散射儀技術研討會」，2 月 5-7 日「台灣物理年會」於在屏東大學物理系舉行，本中心於年會第二天舉辦「科學研究新契機-高亮度同步輻射光源」同步輻射論壇，以推廣 TPS 第二期光束線及實驗站為主軸，中心針對台灣光子源的實驗技術及相關研究課題等進行解說。下半年度國內疫情趨緩，本中心舉辦「第八屆先進光源暑期科學實習」(7 月 13 日-8 月 12 日)、「同步加速器光源應用與實習暑期課程」(8 月 4-17 日)、「X 光吸收光譜暑期訓練營」(8 月 24-25 日)、「軟 X 光生醫斷層掃描顯微術訓練課程」(11 月 11 日)、「第二十六屆用戶年會暨研討會」(11 月 10-12 日)等先進光源與尖端實驗技術教育訓練課，透過訓練課程、推廣活動與國際學術交流合作，持續推廣同步輻射設施及研究及用戶培育，透過體驗大型實驗設施與科學研究，藉以培養新一代科技人才。

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 7 日至 3 月 17 日 IC 之音舉辦 10 集《光耀台灣系列專訪》，主要訪談我國光源設施以及用戶等專家並對同步輻射進入深度報導，讓民眾更能了解先進同步光源的相關科研與產業應用，與聽眾能有更直接的連結，讓台灣人聽見本地的科技成就。因受疫情影響上半年度民眾科普活動取消停辦，下半年疫情趨緩，本中心於科學工業園區同業公會辦理跨領域專題講座-「同步輻射紅外光讓裹著醃衣的癌細胞現形」，並舉辦「2020 台灣光子源 Open House 設施參觀活動」(10 月 31 日)(圖 1.5)以及 9 月與科技部各司及轄下財團法人共同舉辦「2020 台灣創新技術博覽會_未來科技館」(9 月 24-26 日)等推廣活動。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

配合政府綠能政策，本中心自 106 年起陸續建置完成屋頂太陽光電系統，系統總設置容量已接近 1.2 百萬瓦(1,187.24 瓩)，截至 109 年底已產生超過 480 萬度之電力，換算減少超過 2,500 公噸之二氧化碳排放，而其太陽光電板遮陰效果亦有效降低建築頂樓空調耗能。目前第 3 期太陽光電計畫第 1 部分已完成併聯發電，後續系統刻正規劃中。在制度面上，中心於 108 年導入 ISO 50001 標準作為實現能源績效持續改進之制度，並整合中心開發之「能源監控管理系統」即時監測全中心的電力品質與使用量，期以輔佐由各層面加強節能措施，業於 108 年底獲得 ISO/CNS 50001 節能管理系統國際認證外，並通過 109 年度能源監控管理系統之稽核，顯示中心節能減碳之成效獲得認證與肯定。並於今年獲經濟部能源局邀請，由中心協辦，於 7 月舉辦「109 年服務業 ISO 50001 能源管理系統示範觀摩會」活動，分享能源管理系統運作經驗，並以現場觀摩方式介紹節能改善的具體成果。



圖 1.5：109 年台灣光子源 Open House 設施參觀活動宣傳(左)、活動照片(右)

(2) 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。截至 109 年 12 月底，運轉效率(加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比)為 97.6%，98.9% 用戶可使用的時段中，電子束穩定度指標 ($\Delta I_0/I_0$ ，光束強度變化值比例) 維持在 0.2% 以下，到達預計的水準。台灣光源於年度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

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

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。惟 109 年底 TLS 線型加速器系統的速調管發生故障，導致 TLS 須停機進行故障維修與更換，運轉時數損失影響部分用戶服務時段。

(3) TPS 運轉維護

台灣光子源自 108 年全年以雙週模式運轉、每兩週提供用戶連續 11 天的使用時段，大大提升用戶的使用效率。截至 109 年 12 月底，台灣光子源加速器運轉效率(加速器實際運轉時間與加速器預定運轉時間之比)為 98.5%，99.8% 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 4,579 小時。

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)、X 光奈米繞射(TPS 21A)、X 光奈米探測(TPS 23A)、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 光束線於全年度長停機時段檢測出性能異常部分皆已順利完成故障排除，以及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。另，軟 X 光生醫斷層掃描顯微術(TPS 24A)與生物結構小角度 X 光散射(TPS 13A)分別於 109 年 7 月、109 年 9 月開放用戶使用。

(4) 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。截至 109 年 12 月底於 SIKA 執行之實驗計畫件數為 20 件、使用 SIKA 之用戶人次為 24，因受全球新冠肺炎疫情影響衝擊，實際達成值低於預定目標值，大幅影響中子用戶服務與推廣績效。SIKA 實驗站運轉時間與預定時間之比為 98.4%。為降低疫情之衝擊與影響，雖暫停台灣用戶出國實驗，但仍接受實驗計畫申請與執行，採郵寄樣品予海外中子設施，由當地的儀器科學家代為測量樣品，協助取得實驗數據。

2.台灣光子源周邊實驗設施興建計畫

持續進行第二期高解析度粉末繞射(TPS 19A)、微米晶體結構解析(TPS 15A)、奈米 X 光顯微術(TPS 31A)等 3 座光束線實驗設施之建置工作，以及軟 X 光生醫斷層掃描顯微術(TPS 24A)設施之試車調校。其中軟

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

X 光生醫斷層掃描顯微術設施業於 107 年度完成基本建置，109 年持續進行試車調校優化作業，改善低溫樣品回溫狀況與搖晃的現象，並取得冷凍細胞樣品影像，業於 109 年第 3 季開放用戶使用，其可對原生細胞或組織做快速的三維斷層掃描，並解決一般穿透式電子顯微鏡必須在生物體切薄片下方能進行電顯量測之難題；「高解析度粉末繞射」設施已於 109 年完成基本建置，刻正進行試車優化作業，預計於 110 年 2 月開放用戶使用，可提供快速且高解析度的粉末繞射技術，為解析材料結構與物性連結關係之重要利器；「微米晶體結構解析」設施依規劃完成前端區建置，並通過安全測試；「奈米 X 光顯微術」設施光束線部分因疫情影響，國外原廠無法來台協助重要光學設備安裝，而改為遠端視訊自行安裝，另 PXM 實驗站同樣受疫情影響，原已完成建置並安裝於日本 Spring-8 台灣光束線進行試車，卻無法移置回台，經評估決議重新整建系統，故整體建置時程將延至 110 年 4 月完成基本建置。

3.台灣光子源綠能生醫旗艦計畫

台灣光子源綠能生醫旗艦計畫主要進行 5 座光束線實驗設施建置，其中，快速掃描 X 光吸收光譜(TPS 44A)設施業於 107 年 9 月提前開放使用；生物結構小角度 X 光散射(TPS 13A)設施於 108 年 11 月完成基本建置並積極試車調校中，雖受疫情影響，國外廠商無法配合來台進行試車調校工作，仍如期依既定規劃於 109 年第 3 季開放用戶使用；微聚焦蛋白質結晶學(TPS 07A)設施雖遭受疫情影響，邊境管制使國外廠商無法前來安裝驗收，但本中心經評估後修約改為自行安裝，由雙方技術人員以遠端視訊會議，合作完成相關工作，勉力完成基本建置工作；軟 X 光奈米顯微術(TPS 27A)設施完成插件磁鐵安裝與儲存環電子束試車，實驗站完成 STXM 掃描穿透 X 光顯微鏡系統設計與建造，經試車測試成功取得第 1 張 X 光顯微影像；奈米角解析光電子能譜(TPS 39A)設施完成聚頻磁鐵安裝並進行試車，實驗站完成抗磁真空腔部分磁場屏蔽模擬，現有設計可有效阻絕外界磁場對實驗進行所造成的影響。因新冠肺炎疫情，致許多關鍵元件設備未能到貨，故軟 X 光奈米顯微術實驗設施(TPS 27A)和奈米角解析光電子能譜實驗設施(TPS 39A)將延至 110 年完成基本建置。

現已開放之快速掃描 X 光吸收光譜設施，為目前亞太區綜合效能最好的時間分辨 X 光吸收光譜設施。該設施配合快速掃描技術的突破，讓 X 光吸收光譜兼具時間分辨率，最佳時間分辨率達 0.01 秒(既有 TLS 類似設施為 30 分鐘)，可執行以往無法進行之快速原位實驗，為探討新能

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

源材料開發、金屬元素動態行為、觸媒催化反應等議題之利器。開放至今，用戶反應良好，目前已有 55 篇研究成果發表至國際知名期刊，其中 28 篇發表至影響因子(I.F.)高於 10 之期刊，如 Nat. Catal. (IF 30.471), Chem. (IF 19.735)等。在產業應用部分，則有國內半導體廠與國輻中心合作使用，進行半導體薄膜材料相關實驗研究。

本中心 109 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 18 億 6,000 萬元。109 年度截至 12 月 31 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	1,230,567,000	1,160,812,851	1,128,973,955	10,461,442	1,139,435,397	21,377,454	98.16%
資本門-國庫撥款	629,433,000	699,187,149	524,799,825	174,078,477	698,878,302	308,847	99.96%
	收支轉帳						
資本門小計	629,433,000	699,187,149	524,799,825	174,078,477	698,878,302	308,847	99.96%
經費併計	1,860,000,000	1,860,000,000	1,653,773,780	184,539,919	1,838,313,699	21,686,301	98.83%

本中心 109 年度自籌收入計 15,469 萬元，包括政府補助專題計畫 11,439 萬元、民間委辦計畫及技術服務收入 1,934 萬元、場地出借收入 650 萬元、其他業務收入 896 萬元 (含太陽能光電躉售收入及會議贊助、報名費等結餘款)、創立基金及歷年結餘款孳息 476 萬元及其他業務外收入 (含出售報廢財產收入等) 74 萬元。

自籌收入運用計 14,641 萬元，包括政府專題計畫支出 11,453 萬元、民間委辦計畫、技術服務及招待所相關支出等 3,188 萬元。

綜上，本中心 109 年度自籌收入結餘為 828 萬元。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 111 年度

本中心 109 年全年進度與全年度預期績效對照如下：

國輻中心業務推動與設施管理計畫

績效 範疇	光源設施/ 績效指標		衡量標準	109 年度 (目標值)	109 截至 12 月 底實際達成值
科技 服務	台灣 光源	服務件數 * ³	實驗計畫執件次數	1,592	1,346
		服務人次 * ³	使用本中心設施之用戶人次	11,064	9,083
		服務時數 * ³	實驗計畫執行時數	114,030	101,608
		服務時數 * ³ 等值金額	實驗計畫執行時段數等值價金(千元)	712,690	635,050
	台灣 光子源	服務件數	實驗計畫執件次數	390	409
		服務人次	使用本中心設施之用戶人次	2,182	2,275
		服務時數	實驗計畫執行時數	17,422	19,392
		服務時數 等值金額	實驗計畫執行時段數等值價金(千元)	261,330	290,880
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(1+2)* ¹	330	445
			1.外部用戶 * ² 發表於 SCIE 期刊論文篇數	274	390
			2.內部用戶 * ² 發表於 SCIE 期刊論文篇數	56	55
			博碩士學位論文數	147	150
人才 培育 與 推廣	教育推廣場次 * ³		同步輻射相關教育推廣課程及學術研討會場次	18	9
	參與人數 * ³		參與教育推廣課程及學術研討會人數	1,800	1,698
			參訪人數	2,000	1226

*1 各類論文產出之數量與品質請詳下頁。

*2 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。

*3 109 全年度因受全球新冠肺炎疫情衝擊與影響，暫停來自海外用戶所有實驗計畫之申請與使用，上半年度配合政府政策取消原定舉辦之光源人才培育與推廣相關活動，致「台灣光源」與「人才培育與推廣」項下之績效指標未達年度預期目標值。另，爰 109 年底台灣光源(TLS)之線型加速器系統的速調管發生故障，導致 TLS 須停機進行故障維修與更換，運轉時數損失影響部分用戶服務時段，略為影響「台灣光源」的科技服務績效。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

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	109 年度 (目標值)	109 截至 12 月 底實際達成值
產業應用	專利數	本中心獲得專利數	5	8
	支援產業界研發	與業界合作計畫數	12	20
自籌經費	本中心自籌經費	辦理政府補助及委辦計畫/服務收入(千元)* ¹	124,852	114,389
		辦理民間委辦計畫/服務收入(千元)* ²	20,200	19,337

註 1：近年來本中心全力持續投入台灣光子源實驗設施建置計畫，同仁肩負建造台灣光子源(TPS)新光束線建造，以及優化改善光束品質與開發新穎實驗技術等首要任務，所耗時間精力非常龐大，目前正值光束線建造之高峰期間，一切資源、人力以先完成首要任務為主，致無法全心專注於科學研究計畫申請，「自籌經費」之績效表現未如預期。

註 2：109 年度因全球新冠肺炎疫情嚴峻，影響民間企業研發投資意願，因此上半年原預定的計畫均暫緩，造成年度達成值略低於目標，但至下半年整體產業推展情形已明顯回升。

分項計畫二、TLS 運轉維護

績效範疇	績效指標	衡量標準	109 年度 (目標值)	109 截至 12 月 底實際達成值
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%	98.9%

註：

1.97.6%運轉效率係不包含 109 年底 TLS 線型加速器系統速調管故障所致損失，如計入停機維修速調管的運轉時數損失，109 年 TLS 運轉效率為 93.3%。

2.上揭運轉時數損失係遭遇不可抗力事件所致。爰中心業於 107 年度向國外廠商訂購速調管重大備品，該備品於 109 年初交貨時於運程遭遇碰撞，退交廠商運回法國原廠檢修，後遇新冠肺炎疫情肆虐造成工廠停工，致無法於預定期程交貨，連帶影響 TLS 速調管 11 月故障時無備品可及時更換之窘境發生。

3.另，因此次速調管故障進行停機維修、更換影響用戶實驗排程，本中心於 110 年度調整 6 月原訂短停機時段以補償受影響之用戶。

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	109 年度 (目標值)	109 截至 12 月 底實際達成值
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%	98.5%
	儲存電流穩定度	儲存電流強度變化值比例($\Delta I_b/I_b$) \leq 2% 之時段佔用戶可用時間之百分比	>97%	99.8%
	用戶運轉時數	開放用戶時數(小時)	>4,200	4,579

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 111 年度

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	109 年度 (目標值)	109 截至 12 月 底實際達成值
用戶服務 與推廣	服務件數	於 SIKA 執行之實驗計畫件數	28	20
	服務人次	使用 SIKA 之用戶人次	52	24
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%	98.40%

註：中子計畫因受全球新冠肺炎疫情衝擊與影響，暫停台灣用戶出國實驗，但仍接受實驗計畫申請與執行，採郵寄樣品予海外中子設施，由當地的儀器科學家代為測量樣品，致「用戶服務與推廣」年度實際達成值低於預定目標值。

各類論文產出之數量與品質：

年度	109 年度 (目標值)	109 截至 12 月 底實際達成值
發表於 SCIE 期刊的論文篇數	330	445
發表於影響力指標前 5% 之 SCIE 期刊論文篇數	95	196
發表於影響力指標前 10% 之 SCIE 期刊論文篇數	149	294
發表於影響力指標前 15% 之 SCIE 期刊論文篇數	215	354
發表於 SCIE 期刊論文之平均影響力指標	5.6	8.217
外部用戶發表於 SCIE 期刊論文篇數	274	390
外部用戶發表於影響力指標前 5% 之 SCIE 期刊論文篇數	81	181
外部用戶發表於影響力指標前 10% 之 SCIE 期刊論文篇數	129	268
外部用戶發表於影響力指標前 15% 之 SCIE 期刊論文篇數	180	314
內部用戶發表於 SCIE 期刊論文篇數	56	55
內部用戶發表於影響力指標前 5% 之 SCIE 期刊論文篇數	14	15
內部用戶發表於影響力指標前 10% 之 SCIE 期刊論文篇數	20	26
內部用戶發表於影響力指標前 15% 之 SCIE 期刊論文篇數	35	40

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。

財團法人國家同步輻射研究中心

總說明

中華民國 111 年度

109 年度開放之各光束線使用人次及發表 SCIE 論文數

群組	光束線 編號	光束線名稱	內部 P.I. 數	外部 P.I. 數	人數	人次	發表 SCIE 論文數 ^(註)
TLS							
1	01A1	SWLS - White X-ray	1	3	45	188	1
2	01B1	SWLS - X-ray Microscopy	5	15	155	423	9
3	01C1	SWLS - EXAFS	4	37	221	353	31
	01C2	SWLS - X-ray Powder Diffraction	10	30	262	450	30
4	03A1	BM - (HF-CGM) Gas Phase/Photoluminescence	1	4	41	125	7
5	05B1	EPU - Soft X-ray Chemistry	0	1	5	5	1
	05B2	EPU - PEEM	2	8	53	128	3
6	07A1	IASW - X-ray Scattering	5	20	162	480	9
7	08A1	BM - (L-SGM) XPS, UPS	4	2	37	83	1
8	08B1	BM - AGM	3	4	40	95	3
9	09A1	U50 - SPEM	2	10	88	198	5
	09A2	U50 - Spectroscopy	1	6	39	117	3
10	11A1	BM - (Dragon) MCD, XAS	5	9	82	145	26
11	13A1	SW60 - X-ray Scattering	6	25	234	616	17
12	13B1	SW60 - Protein Crystallography	1	24	145	437	22
13	13C1	SW60 - Protein Crystallography	1	10	56	67	2
14	14A1	BM - IR Microscopy	2	16	70	446	4
15	15A1	Biopharmaceuticals Protein Crystallography	1	26	155	623	8
16	16A1	BM - Tender X-ray Absorption, Diffraction	4	35	236	498	22
17	17A1	W200 - X-ray Powder Diffraction	1	35	259	467	11
18	17B1	W200 - X-ray Scattering	6	16	118	383	8
19	17C1	W200 - EXAFS	7	57	387	793	31
20	20A1	BM - (H-SGM) XAS	3	37	244	411	20
21	21A1	U90 - (White Light) Chemical Dynamics	1	1	7	33	0
	21A2	U90 - (White Light) Photochemistry	1	2	14	24	2
	21B1	U90 - (CGM) Angle-Resolved UPS	2	7	55	115	5
	21B2	U90 - Gas Phase	1	2	16	66	0
22	23A1	IASW - Small/Wide Angle X-ray Scattering	4	42	369	843	29
23	24A1	BM - (WR-SGM) XPS, UPS	4	27	178	402	24
1	SP12B1	BM - Materials X-ray Study	1	3	20	20	17
	SP12B2	BM - Protein X-ray Crystallography	0	0	0	0	0

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 111 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)
2	SP12U1	U32 - Inelastic X-ray Scattering	3	6	26	43	13
	SP44XU*	U32 - International Collaboration	1	2	6	6	0
TPS							
1	05A1	Protein Microcrystallography	2	31	187	608	20
2	09A1	Temporally Coherent X-ray Diffraction	10	32	183	332	14
3	13A1	Biological Small-angle X-ray Scattering	0	11	44	49	0
4	21A1	X-ray Nanodiffraction	2	16	78	111	5
5	23A1	X-ray Nanoprobe	2	24	127	196	7
6	24A1	Soft X-ray tomography	0	6	14	29	0
7	25A1	Coherent X-ray Scattering	2	15	147	386	2
8	41A1	Soft X-ray Scattering	0	4	29	53	1
9	44A1	Quick-scanning X-ray Absorption Spectroscopy	5	40	265	484	30
10	45A1	Submicron Soft X-ray Spectroscopy	0	3	15	27	2

*：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：光束線論文統計數以第一條光束線產出論文數為主。

二、上年度已過期間預算執行情形

- (一) 業務收入執行數9億425萬2千元，較年度預算數20億3,075萬8千元，達成率44.53%。
- (二) 業務外收入執行數249萬7千元，較年度預算數475萬元，達成率52.57%。
- (三) 業務成本與費用執行數9億6,209萬2千元，較預算數21億5,376萬4千元，達成率44.67%。
- (四) 以上總收支相抵後，發生短絀5,534萬3千元，較年度預計短絀數1億1,825萬6千元，達成率46.80%。

本中心 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 18 億 507 萬 4 千元。110 年度截至 6 月 30 日之收支明細資料請詳下表。

財團法人國家同步輻射研究中心
總說明
中華民國 111 年度

(單位：元)

補助項目	預算數 A	已補助金額 B	執行狀況			結餘數 F=B-E	執行率
			實支數 C	暫付數 D	支用數 E=C+D		
經常門-國庫撥款	1,263,102,000	658,762,000	575,752,098	10,070,273	585,822,371	72,939,629	88.93%
資本門-國庫撥款	541,972,000	86,684,000	29,792,622	25,460,547	55,253,169	31,430,831	63.74%
	收支轉帳						
資本門小計	541,972,000	86,684,000	29,792,622	25,460,547	55,253,169	31,430,831	63.74%
經費併計	1,805,074,000	745,446,000	605,544,720	35,530,820	641,075,540	104,370,460	86.00%

伍、重大承諾事項暨或有負債說明

依據：「110 年度中央政府總預算案審查總報告」第 22 款第 1 項十決議事項略以，科技部應全盤就其及所屬與所管特定非公務機關，評估是否須依相關程序辦理變更原資通安全責任等級，以適用較嚴格之資通安全維護要求及管考。

處理情形：

本中心依科技部要求完成「資通安全責任等級自評」為 B 級，並於 110 年 1 月 12 日國輻資字第 1100000070 號函報科技部，審核「資通安全責任等級 B 級」之應辦事項差異分析及執行方案評估，俾利行政院核定本中心資安責任等級升級，及其資安推動相關作業。

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 111 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	%	
1,912,085	100.00	收入	1,999,211	100.00	2,035,508	100.00	(36,297)	(1.78)	一、本年度收入預算數較上年度減少政府機關(構)公務補助預算收入 41,059 千元、減少專題計畫補助款 2,938 千元、增加民間委辦計畫服務收入 7,200 千元、增加個案服務收入 500 千元，合計減少 36,297 千元。
1,906,586	99.71	業務收入	1,994,461	99.76	2,030,758	99.77	(36,297)	(1.79)	
1,871,788	97.89	政府機關(構)補助預算收入	1,946,261	97.35	1,990,258	97.78	(43,997)	(2.21)	
12,470	0.65	委辦計畫服務收入	27,700	1.39	20,500	1.01	7,200	35.12	
1,942	0.10	個案服務收入	1,000	0.05	500	0.02	500	100.00	
20,386	1.07	其他業務收入	19,500	0.97	19,500	0.96	0	0.00	
6,498	0.34	場地管理收入	6,000	0.30	6,000	0.30	0	0.00	
13,888	0.73	其他業務收入	13,500	0.67	13,500	0.66	0	0.00	
5,499	0.29	業務外收入	4,750	0.24	4,750	0.23	0	0.00	
4,762	0.25	利息收入	4,600	0.23	4,600	0.22	0	0.00	
737	0.04	其他業務外收入	150	0.01	150	0.01	0	0.00	
2,026,507	105.98	成本與費用	2,118,312	105.96	2,153,764	105.81	(35,452)	(1.65)	二、本年度成本與費用較上年度減少 35,452 千元(詳 p56~p59)。
2,026,493	105.98	業務成本與費用	2,118,312	105.96	2,153,764	105.81	(35,452)	(1.65)	
1,994,624	104.31	政府機關(構)補助預算費用	2,070,159	103.55	2,114,167	103.87	(44,008)	(2.08)	三、收支相抵短絀較上年度增加 845 千元。
11,110	0.58	委辦計畫服務費用	27,700	1.39	20,500	1.01	7,200	35.12	
1,094	0.06	個案服務費用	1,000	0.05	500	0.02	500	100.00	
19,665	1.03	其他業務費用	19,453	0.97	18,597	0.91	856	4.60	
14	0.00	業務外費用	0	0	0	0	0	0	
(114,422)	(5.98)	本期短絀	(119,101)	(5.96)	(118,256)	(5.81)	(845)	0.71	

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 111 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	(119,101)	
利息之調整	(4,600)	
未計利息之稅前短絀	(123,701)	
調整項目		
折舊	764,455	
遞延受贈收入轉列收入	(640,557)	
業務活動淨現金流入	197	
投資活動之現金流量		
增置不動產及設備	(536,827)	111 年度長期性營運資產明細表 (詳 p60~p67)。
收取利息	4,600	
投資活動之淨現金流出	(532,227)	
籌資活動之現金流量		
遞延受贈收入增加	536,827	
籌資活動之淨現金流入	536,827	
現金及約當現金淨增數	4,797	
期初現金及約當現金	377,567	
期末現金及約當現金	382,364	

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 111 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	科技部捐贈創立基金數額。
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	(1,057,070)	(119,101)	(1,176,171)	
累積短絀	(1,057,070)	(119,101)	(1,176,171)	1. 本年度累積短絀數 1,176,171 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 173,029 千元。 2. 本年度不動產及 1 億元以上之動產折舊費用 123,898 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 197 千元，計淨短絀 119,101 千元。
合 計	4,653,032	(119,101)	4,533,931	

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 111 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
1,871,788	政府機關(構)預算補助收入	1,946,261	1,990,258	
1,757,399	政府機關(構)公務補助預算收入	1,841,157	1,882,216	係科技部補助經費收入數，包含經常門經費 1,243,931 千元及資本門經費 536,827 千元(資本門係依資產耐用年限分期認列)。
114,389	政府機關(構)科發基金補助預算收入	105,104	108,042	科發基金補助經費收入數。
12,470	委辦計畫服務收入	27,700	20,500	
12,470	民間委辦計畫服務收入	27,700	20,500	詳民間委辦計畫明細。
1,942	個案服務收入	1,000	500	
1,942	民間個案服務收入	1,000	500	詳民間委辦計畫明細。
20,386	其他業務收入	19,500	19,500	
6,498	場地管理收入	6,000	6,000	招待所出借收入。
13,888	其他業務收入	13,500	13,500	1.委託工業服務收入 1,500 千元。 2.業務推廣及教育訓練收入 4,000 千元。 3.出售電力收入 8,000 千元。
5,499	業務外收入	4,750	4,750	
4,762	利息收入	4,600	4,600	創立基金 5 億元利息收入。
737	其他業務外收入	150	150	年度處理報廢財產收入。
1,912,085	總 計	1,999,211	2,035,508	

財團法人國家同步輻射研究中心

成本與費用明細表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣千元

前年度決算數	科目名稱	本年度預算數	上年度預算數	說 明
1,994,624	政府機關(構)補助預算費用	2,070,159	2,114,167	
1,880,097	政府機關(構)公務補助預算支出	1,964,917	2,005,987	
542,132	人事費	562,000	562,000	詳用人費用彙計表。
163,838	材料及用品費	162,250	198,381	<p>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 15,768 千元。</p> <p>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 32,226 千元。</p> <p>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 76,261 千元。</p> <p>四、台澳中子實驗設施耗材等 895 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 28,100 千元。</p> <p>六、前瞻半導體臨場檢測技術建置計畫，光束線建置 9,000 千元。</p>
64,301	修繕養護費	70,339	58,522	<p>一、同步輻射研究中心房屋建築維護、車輛及辦公器具維護、資訊系統維護升級、消防設備養護及圖書設施維護等 7,050 千元。</p> <p>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 12,708 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</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 111 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>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 41,931 千元。</p> <p>四、台澳中子設施運轉維護，實驗室、SIKA 設施維護 1,300 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 5,850 千元。</p> <p>六、前瞻半導體臨場檢測技術建置計畫，光束線建置 1,500 千元。</p>
367,429	業務費	449,342	444,199	<p>一、教育訓練 1,525 千元。</p> <p>二、水費 2,700 千元。</p> <p>三、電費 180,262 千元。</p> <p>四、郵資、電話、數據機、網路等通訊費 2,100 千元。</p> <p>五、土地租金 79,723 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 13,701 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 9,486 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 37,722 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 730 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 111 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 3,357 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 5,100 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 25,795 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 660 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 30,004 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 20,797 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 111 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 6,800 千元。
740,819	折舊與攤銷	720,286	742,185	長期性營運資產 16,409,337 千 元估列折舊費用。
1,578	損失與賠償	700	700	
114,527	政府機關(構)科發基金 補助預算支出	105,242	108,180	
48,926	人事費	44,127	42,417	依補助合約估列
22,137	業務費	19,965	24,252	依補助合約估列。
43,464	折舊與攤銷	41,150	41,511	長期性營運資產 587,127 千元 估列折舊費用。
11,110	委辦計畫服務費用	27,700	20,500	
11,110	民間委辦計畫服務 支出	27,700	20,500	依據合約估列。
3,457	人事費	9,354	8,504	
6,756	業務費	18,280	11,996	
897	折舊與攤銷	66	0	長期性營運資產 3,362 千元估 列折舊費用。
1,094	個案服務費用	1,000	500	
1,094	民間個案服務支出	1,000	500	依據合約估列。
693	人事費	500	450	
401	業務費	500	50	
19,665	其他業務費用	19,453	18,597	
19,665	其他業務支出	19,453	18,597	
3,884	人事費	4,000	3,250	員工績優表現獎勵(傑出論文 獎及優良表現等)。
12,485	業務費	12,500	12,500	招待所清潔、消耗支出及福委 會活動支出。
3,296	折舊與攤銷	2,953	2,847	長期性營運資產 59,435 千元估 列折舊費用。
14	業務外費用	0	0	
2,026,507	總 計	2,118,312	2,153,764	

財團法人國家同步輻射研究中心

長期性營運資產明細表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
有形資產 機械設備	499,259	<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 5,200 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 2,000 千元，節能設備等。</p> <p>二、台灣光源(TLS) 運轉維護</p> <p>(一)、TLS 加速器運轉與維護 8,160 千元，包括：</p> <p>1. 電子束尺寸與穩定性偵測器運作，冰水機、控制器等 440 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. 加速器機械定位系統運轉與維護，量測設備、感測器與控制器等 350 千元。</p> <p>4. 儲存環儀控系統運作，控制平台、控制模組等 600 千元。</p> <p>5. 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>6. 真空系統(含加速器、前端區)，真空設備、離子幫浦等 802 千元。</p> <p>7. 脈衝電源運作，電源供應器等 200 千元。</p> <p>8. 線性加速器運作，電源供應器等 800 千元。</p> <p>9. 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 2,668 千元。</p> <p>(二)、TLS 設施通用系統維護 1,720 千元，包括：</p> <p>1. 電力系統運轉與維護，配電盤、分電箱等 400 千元。</p> <p>2. 低溫系統運轉與維護，氬氣壓縮機維護備品等 720 千元。</p> <p>3. 加速器機電設備汰換及節能措施設置，節能設備 600 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 18,040 千元，包括：</p> <p>1. 奈米 X 光顯微儀運轉維護與功能提升，TXM 相關軟硬體更新等 100 千元。</p> <p>2. VUV、IR、軟 X 光偏轉磁鐵光束線運轉維護與功能提升，</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 111 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		真空計、真空幫浦、真空閥門等 600 千元。 3. 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。 4. 瞬態分子與離子的間質光譜，紅外光譜儀、光子計數器等 900 千元。 5. 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。 6. 硬 X 光光束線運轉維護，真空計、真空幫浦、閥門等 250 千元。 7. 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。 8. 23A 小角度 X 光散射光束線/實驗站維護與功能提升，固態和液態之實驗載具等 400 千元。 9. BL01C2 實驗設施運轉維護，高低溫設備等 200 千元。 10. 同步加速器紅外光譜顯微術，自動化套件等 400 千元。 11. X 光吸收光譜應用實驗，電流放大器等 550 千元。 12. BL05B1 實驗設施運轉維護，幫浦等 350 千元。 13. 加速器光源時間解析實驗，電流放大器等 200 千元。 14. BL09A2 多功能表面分析實驗站運轉維護，真空幫浦、控制器等 300 千元。 15. 顯像式光電子能譜顯微術，真空幫浦及閥門等 300 千元。 16. BL13A1 實驗設施運轉維護，真空幫浦、步進馬達等 320 千元。 17. 成大蛋白質結晶學實驗室之維護與運作，超音波破菌機 200 千元。 18. BL20A1 實驗設施運轉維護，偵測器等 250 千元。 19. BL24A 實驗設施運轉維護，乾式幫浦等 200 千元。 20. 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，光電雷射元件等 700 千元。 21. 大氣相關之化學反應動態研究，光子偵測器等 850 千元。 22. 光電子能譜術，機械幫浦等 300 千元。 23. 生物巨分子結構及功能研究，多功能微量盤檢測儀等 1,000 千元。 24. 龍光束線(光束線 11A)運轉維護，樣品操控系統 500 千元。 25. 先進奈米材料於永續能源之應用，高低溫設備等 150 千元。 26. 高解析光電子能譜實驗站研發與運轉維護，真空閥門、

財團法人國家同步輻射研究中心

長期性營運資產明細表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		<p>機械幫浦等 300 千元。</p> <p>27. 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，晶體控溫腔體及調整座等 200 千元。</p> <p>28. 星際分子與光電材料的真空紫外光譜研究，紅外光譜儀等 900 千元。</p> <p>29. 嘌呤核鹼基的選擇性光分解及 PM2.5 的實驗架設，真空腔體、超高電壓供應器等 640 千元。</p> <p>30. 前瞻性材料之凝態物理研究，機械傳動系統、數據擷取系統 1,000 千元。</p> <p>31. 以軟 X 光磁圓偏振二向性能譜學研究在氮化鎵上由鎵空缺所引致之磁性研究，濺鍍鎗等 200 千元。</p> <p>32. 稀土氫化物的電子結構與金屬-絕緣體轉變研究，氣體熱裂解產生源、機械幫浦等 700 千元。</p> <p>33. 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，ATR 晶體等 300 千元。</p> <p>34. 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，電化學恆電位與交流阻抗分析儀等 700 千元。</p> <p>35. 利用近室壓光電子能譜技術探討氧化鋅超薄膜負載於鉑(111)與銀(111)之模式催化劑研究，低能電子繞射儀專用相機等 80 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 101,036 千元，包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. TPS 磁鐵實驗室運作，量測設備等 1,000 千元。 2. TPS 插件磁鐵系統運轉維護與實驗室運作，控制器、光學尺等 3,050 千元。 3. TPS 機械元件定位系統、精密機械實驗室運作及機械定位實驗室運作，工業控制器、機械量測位移計等 1,425 千元。 4. 建置脈衝高功率微波源測試平台，電源供應器等 3,500 千元。 5. 台灣光子源第三套高頻系統建置 7,800 千元。 6. 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。 7. TPS 電子儲存環束流偵測器維護，BPMs 硬體相關設備 250 千元。 8. 重大備援系統建置，速調管、控制系統等 17,900 千元。 9. TPS 前端區運轉與維護，真空計、幫浦等 948 千元。 10. TPS 電子束尺寸與穩定性偵測器運轉與維護，訊號控制

財團法人國家同步輻射研究中心

長期性營運資產明細表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		器、感測元件等 500 千元。
		11.TPS 真空系統運轉維護及真空實驗室運作，真空幫浦、殘留氣體分析儀等 2,787 千元。
		12.TPS 插件磁鐵真空系統運轉維護，真空計、真空幫浦等 484 千元。
		13.TPS 儲存環儀控系統運作，控制平台、控制模組等 4,000 千元。
		14. TPS 線型加速器運作，高壓元件、電源供應器等 1,650 千元。
		15. TPS 電源運作，電源供應器等 1,450 千元。
		16. TPS 脈衝電源運作，高壓元件、電子元件等 1,200 千元。
		17.高亮度注射器系統性能優化及維護，光學元件、光源診斷元件等 1,800 千元。
		18. 真空型錐度聚頻磁鐵(IUT)自製研發，真空幫浦、真空用溫度模組等 3,000 千元。
		19. TPS 儲存環與增能環高頻系統運轉維護及實驗室運作，高壓變壓器、真空設備及電源供應器等共 7,850 千元。
		20. TPS 真空聚頻插件磁鐵端部水冷系統提升使用年限，超高真空冷卻系統等 2,400 千元。
		21. TPS 儲存環脈衝系統升級計畫，電源供應器等 1,000 千元。
		22. 共用量測設備更新及維護，量測設備等 1,400 千元。
		23. 準直定位貴重儀器維護與功能提升及 3D 定位網更新，測量儀器等 750 千元。
		24. TPS 實驗區 01 光束線真空無塵實驗室運轉維護，真空設備等 500 千元。
		25. 先進光源極低阻抗超高真空腔體元件開發，真空幫浦 250 千元。
		26. 雙腔體超導高頻共振模組建置，電子控制器及設備等 7,880 千元。
		27. 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。
		28. 變頻式冰水主機關鍵備品，冰水主機高壓變頻器 IGBT 備品等 3,350 千元。
		29. TPS 氬氣壓縮系統備載元件建置，轉子、馬達等 8,100 千元。
		30. 01A 光束線輻射屏蔽防護屋與真空伽瑪射線防護系統建置，輻射屏蔽屋等 4,000 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 111 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		31. 前端區快速關斷閥備援建置，快速關斷閥相關設備等 2,100 千元。 32. 射束動力計算與量測設施運作，光源設施、量測系統等 620 千元。 33. 各子系統突發、臨時狀況所需工具、儀器等 1,892 千元。 (二)、TPS 設施通用系統維護 19,591 千元，包括： 1. 空調箱換裝為節能風機、極早期偵煙系統設置等 8,850 千元。 2. TPS 低溫系統運轉與維護，變頻器設備、壓縮機設備等 1,870 千元。 3. TPS 液態氮填充，TPS 液氮供應系統與穩壓系統備用元件 1,159 千元。 4. TPS 液氮液氦傳輸系統運轉與維護及實驗室運作，真空系統維護備品、閥箱與傳輸管路維護備品等 1,612 千元。 5. TPS 機電控制系統、電力系統、空調系統運轉與維護及機電實驗室運作，空調箱元件更換、控制系統備品等 3,500 千元。 6. TPS 去離子冷卻水系統運轉與維護，水質監測儀器 600 千元。 7. 精密溫控設備擴充增設及機電設備系統性能提升，節能控制設備與儀表等 2,000 千元。 (三)、TPS 光束線實驗設施運維、實驗技術與科學應用拓展 43,562 千元，包括： 1. TPS-09AX 光偏振調控可行性之研究，繞射儀用角向器等 200 千元。 2. 時間同調 X 光繞射設施運維，X 光偵檢器等 700 千元。 3. 同調 X 光散射設施運維，光束線及實驗站設備元件等 1,000 千元。 4. 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。 5. 新穎晶體材料之 X 光散射研究，流量控制器、真空計等 100 千元。 6. 快速掃描 X 光吸收光譜設施運維，電流放大器 900 千元。 7. 微奈米實驗技術研發及設備維護，雷射干涉儀等 2,800 千元。 8. 次微米軟 X 光光譜設施運維，穩壓不斷電系統 100 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 111 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		9. 共振軟 X 光散射設施運維，真空元件、幫浦等 800 千元。 10. 能源材料與新穎材料在高壓下的光譜研究，量測系統、電漿放電系統等 800 千元。 11. X 光光學元件技術研發及設備維護，離子幫浦等 2,600 千元。 12. 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，顯微光學影像設備等 1,100 千元。 13. 診斷光束線技術研發及設備運維，輻射屏蔽屋等 15,000 千元。 14. 從結晶相至非晶相之材料結構解析-成對分佈函數分析，氣體吸脫附設備等 400 千元。 15. X 光奈米探測儀設施運維，光束線儀器等 700 千元。 16. 高解析度粉末繞射光束線運維，高壓鑽石鉗設備等 500 千元。 17. 奈米聚焦 X 光表面敏感勞厄繞射技術研發及臨場原子層超薄膜成長及分析研究，遮擋片 5 軸掃描台等 500 千元。 18. 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 600 千元。 19. 光學量測技術研發及設備維護，光學量測實驗室 1,600 千元。 20. 軟 X 光生醫斷層掃描顯微術設施運維，移動平台等 300 千元。 21. 奈米角解析光電子能譜，樣品置換真空腔系統等 700 千元。 22. X 光奈米繞射設施運維，可見光光譜儀等 700 千元。 23. TPS 41A 軟 X 光同調散射實驗站運轉維護，馬達等 400 千元。 24. 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。 25. TPS 27A1 掃描穿透 X 光顯微實驗站運維計畫，馬達等 600 千元。 26. TPS 27A2 光電子顯微實驗站運維，高精度電錶、電源供應器等 500 千元。 27. X 光奈米顯微術，儲存裝置等 500 千元。 28. 微米聚焦角解析光電子能譜實驗站運轉維護，樣品儲藏

財團法人國家同步輻射研究中心

長期性營運資產明細表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		<p>真空腔系統、樣品傳輸機構等 750 千元。</p> <p>29. TPS 23A SDD 高能量解析偵檢器之升級，SDD 高能量解析偵檢器 4,200 千元。</p> <p>30. TPS 07A 高速數據同步系統 EPU，高速數據同步系統 2,800 千元。</p> <p>31. 支援科學研究計畫遇突發狀況所需更換之量測設備等 500 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>四、台澳中子設施運轉維護 1,700 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 234,750 千元，包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 軟 X 光吸收能譜，EPU 機械結構、鏡箱調整系統、光學鏡片等 30,850 千元。 2. 龍光束線，光學元件、幫浦等 1,600 千元。 3. 柔 X 光吸收光譜，準直鏡、單光儀、螢光偵測器等 101,800 千元。 4. 空壓/真空光電子能譜，EPU 機械結構、光學鏡、線性致動器等 42,500 千元。 5. 高解析 X 光光譜，單光儀、插件磁鐵、量測設備等 22,000 千元。 6. X 光吸收光譜，輻射屏蔽屋、單光儀系統等 34,000 千元。 7. 輻射安全系統建置，光束線輻射監測站等 2,000 千元。 <p>參、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 63,500 千元，包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 半導體薄膜二維繞射，輻射屏蔽屋、二維偵檢器等 47,500 千元。 2. 半導體臨場高階 X 光電子能譜，硬 X 光光電子能量分析儀系統等 16,000 千元。
資訊設備	32,825	<ol style="list-style-type: none"> 1. 行政作業系統、用戶入口網系統改版、採購系統改版、人事系統改版、ERP 系統導入、伺服器汰換、伺服器設備更新、個人電腦等 18,275 千元。 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 370 千元。 3. 台灣光源(TLS)科學實驗，數據分析軟體、資訊軟體、控制

財團法人國家同步輻射研究中心

長期性營運資產明細表

中華民國 111 年度

單位：新臺幣千元

項 目	預算數	說 明
		<p>電腦等 1,740 千元。</p> <p>4. 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 3,805 千元。</p> <p>5. 台灣光子源(TPS)機電監控系統升級 100 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 3,065 千元。</p> <p>7. 台灣光子源周邊實驗設施興建計畫之電腦系統、伺服器等 1,500 千元。</p> <p>8. 前瞻半導體臨場檢測技術建置計畫之實驗站控制電腦與軟體 500 千元。</p> <p>9. 光源設施網路設備維護管理，網路安全系統、網路交換系統 3,000 千元。</p> <p>10. 製圖室運作，伺服器、安全控管設備等 470 千元。</p>
其他設備	4,743	<p>1. 辦公設備、事務性設施及醫務設備等 2,493 千元。</p> <p>2. 西文圖書 100 千元。</p> <p>3. 台灣光子源(TPS)加速器運轉維護相關設施及元件 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 1,650 千元。</p>
總 計	536,827	

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 111 年 12 月 31 日

單位：新臺幣千元

109 年(前年) 12 月 31 日實際數	科 目	111 年 12 月 31 日預計數	110 年(上年) 12 月 31 日預計數	比較增(減)數
	資 產			
435,298	流動資產	437,364	432,567	4,797
338,457	現金及約當現金	382,364	377,567	4,797
1,475	應收帳款	0	0	0
54,562	其他應收款	55,000	55,000	0
40,804	預付款項及其他流動資產	0	0	0
501,621	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
1,621	長期存款	1,500	1,500	0
7,729,785	不動產及設備	7,192,770	7,420,398	(227,628)
15,980,461	成 本	17,059,261	16,522,434	536,827
(8,735,493)	減：累計折舊	(10,286,491)	(9,522,036)	(764,455)
484,817	購建中固定資產	420,000	420,000	0
7,729,785	不動產及設備淨額	7,192,770	7,420,398	(227,628)
10	其他資產	10	10	0
10	存出保證金	10	10	0
8,666,715	資 產 合 計	8,131,644	8,354,475	(222,831)
	負 債			
131,420	流動負債	56,500	56,500	0
63,796	應付款項	55,000	55,000	0
5,113	預收款項	0	0	0
45,827	遞延受贈收入	0	0	0
16,684	其他流動負債	1,500	1,500	0
3,764,007	其他負債	3,541,213	3,644,943	(103,730)
16,402	存入保證金	18,000	18,000	0
3,747,605	遞延受贈收入	3,523,213	3,626,943	(103,730)
3,895,427	負 債 合 計	3,597,713	3,701,443	(103,730)
	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
(938,814)	累積餘絀	(1,176,171)	(1,057,070)	(119,101)
4,771,288	淨 值 合 計	4,533,931	4,653,032	(119,101)
8,666,715	負債及淨值合計	8,131,644	8,354,475	(222,831)

財團法人國家同步輻射研究中心

員工人數彙計表

中華民國 111 年度

單位：人

職 類 (稱)	本 年 度 員 額 預 計 數	說 明
研究員級(含)以上	28	含工程師及特聘研究員。
副研究員級	70	含副工程師。
助研究員級	107	含助工程師。
研究助理級	61	含工程助理。
管理師	12	
副管理師	28	
助管理師	11	
管理員	7	
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 111 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	58,559	203	0	7,718	4,194	3,763	0	2,461	76,898
副研究員/副工程師	110,387	1,233	0	13,452	8,081	8,132	0	4,864	146,149
助研究員/助工程師	146,765	1,134	0	19,099	10,693	12,403	0	5,419	195,513
研究助理/工程助理	51,902	1,443	0	6,668	3,829	5,193	0	2,200	71,235
管理師	15,211	400	0	2,192	1,230	1,322	0	760	21,115
副管理師	24,044	850	0	3,237	1,884	2,496	0	1,016	33,527
助管理師	7,825	750	0	1,072	594	913	0	380	11,534
管理員	3,409	959	0	546	328	531	0	256	6,029
總計	418,102	6,972	0	53,984	30,833	34,753	0	17,356	562,000

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 111 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	67	88,764	0	0	67	88,764
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	30	66,380	0	0	30	66,380
TLS 光束線實驗設施運維人員薪資、年終獎金、加班費等	36	73,131	0	0	36	73,131
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	87	144,000	8	4,605	95	148,605
TPS 光束線實驗設施運維人員薪資、年終獎金、加班費等	98	178,802	34	27,065	132	205,867
台澳中子設施運轉維護人員薪資、年終獎金、加班費等	6	10,923	0	0	6	10,923
台灣光子源周邊實驗設施興建計畫	0	0	5	6,052	5	6,052
總 計	324	562,000	47	37,722	371	599,722

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 111 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	1,185,629	236,577	1,422,206	1.經常門預算內含人事費 562,000 千元。 2.110 年度預算數經常門 1,263,102 千元、資本門 541,972 千元。 3.111 年度經常門較 110 年度減列 19,171 千元，資本門減列 5,145 千元。
台灣光子源周邊實驗設施興建計畫	47,802	236,250	284,052	
前瞻半導體臨場檢測技術建置計畫	10,500	64,000	74,500	
總計	1,243,931	536,827	1,780,758	

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 111 年度

計畫編號	計畫名稱	金額(元)
108-2112-M-213-008-MY3	凡德瓦混成系統之電子及化學結構研究	1,173,500
108-2112-M-213-005-MY3	結合小角度 X 光散射與蛋白質計算模擬於甘胺酸-精胺酸雙胜肽水溶液結構研究	1,284,500
108-2112-M-213-001-MY3	非費米液體中磁相變伴隨電子結構之演化	1,118,000
108-2311-B-213-001-MY3	蜜蜂西奈湖病毒結構: 外鞘蛋白組裝、區塊功能與感染機制的探討	800,000
108-2112-M-213-010-MY3	時間尺度中以角析式光電子能譜研究新穎材料動態電子結構變化	934,000
108-2112-M-213-002-MY3	尖端電極/觸媒材料於介面物理特性與電荷轉移機制之同步輻射 X 光研究	1,085,500
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	2,550,000
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	1,186,000
109-2628-E-213-001-MY2	透過背向康普敦散射來產生半導體元件抗輻射檢測用之高能量光子源	470,000
110-2923-M-213-001-	臺日(JP)國合計畫-國際合作鏈結法人計畫-超導奈米線單光子偵測器研發	596,000
110WBZA110003	具有持續抗病毒活性的銀銅奈米團簇改性二氧化鈦可見光催化劑開發和同步輻射光譜研究	558,000
110WBZA110006	化學參雜改質二維層狀薄膜之介面性質與表面改質研究	2,748,000
110WBZA110007	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	1,769,000
110WBZA110009	次世代鋰電池超高電容量陰極材料之開發研究	828,000

財團法人國家同步輻射研究中心
政府機關(構)補助研究計畫明細表(預計)
 中華民國 111 年度

計畫編號	計畫名稱	金額(元)
110WBZA110010	能源材料電極表面改質與固態電解質開發及新穎材料在高壓下光譜研究	2,813,000
110WBZA110011	高介電質氧化物與 SiGe(001)-2x1 介面之電子結構研究	469,000
110WBZA110012	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)	1,777,000
110WBZA110013	新式雙腔型超導共振腔之預調頻行為研究	474,000
110WBZA110014	強聚焦硬 X 光奈米探測研究低維度層狀半導體材料及其異質結構之光電特性	1,511,000
110WBZA110015	Studies of noncollinear magnets by using polarized and inelastic neutron scattering techniques	130,000
110WBZA110016	以小角度 X 光散射研究水溶液中奈米藥物載體聚乙二醇化磷脂質的結構及其對光敏感性藥物釋放之動態行為(二)	1,997,000
110WBZA110017	台澳中子研究之推廣及人才培育計畫	9,930,000
110WBZA110018	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	1,885,000
110WBZA110019	以同步輻射設施在牙形石分類與鑑定方面的應用	1,208,000
110WBZA110021	凝態物理及前瞻材料之軟 X 光能譜學與散射學研究	3,872,000
110WBZA110022	利用近室壓 X 光光電子能譜探究液固相催化反應過程:從二維金屬薄膜到三維三金屬奈米顆粒	1,673,000
110WBZA110023	以元素、自旋和動能解析之光電子能譜顯微術探索低維度材料/異質結構之新穎特性	1,736,000

財團法人國家同步輻射研究中心
政府機關(構)補助研究計畫明細表(預計)
 中華民國 111 年度

計畫編號	計畫名稱	金額(元)
110WBZA110025	X 光吸收光譜對熱電材料之電子與原子結構之研究	1,104,000
110WBZA110026	探測與調控二維扭轉凡德瓦異質結的電子結構	1,590,000
110WBZA110027	二維凡得瓦系統之即場催化研究分析	1,338,000
110WBZA110028	刺激-響應智能軟性材料於穿戴裝置應用	1,319,000
110WBZA110029	小型 CmH 自由基與丙炔在交叉分子束反應之動態學研究	879,000
110WBZA110030	利用軟 X-光電腦斷層掃描技術探討過量鐵質對細胞的影響	589,000
110WBZA110031	同步輻射蛋白質結晶學核心設施	8,740,000
110WBZA110036	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	1,958,000
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	41,149,545
總 計		105,242,045

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 111 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	4,000
A 材料分析公司	同步光源材料分析	4,000
B 材料分析公司	同步光源材料分析	8,000
C 材料分析公司	同步光源材料分析	2,000
光機電新創公司	微光譜儀試量產	1,500
日本製藥公司	蛋白質藥物分析	1,000
A 生技公司	蛋白質藥物分析	1,500
B 生技公司	藥物光譜分析	500
鋰電池公司	鋰電池材料	2,000
A 塑化材料公司	高強度纖維研發	600
B 塑化材料公司	5G 高分子研發	600
C 塑化材料公司	碳纖維研發	2,000
學研委託案	材料分析	1,000
產業委託分析-光源技術	同步光源委託材料分析	500
產業委託分析-加速器技術	加速器相關技術服務	1,000
總 計		30,200