



明日科技曙光 台灣光子源

2016-10-29 記者 何肇耕 報導



科技是讓人類文明有飛躍性發展的重要關鍵。即使今日在日常生活中已經充斥各種現代科技產物，人們仍孜孜不倦地追尋著新的科技、探索新的領域。而近期台灣在同步輻射科技領域上剛開啟了一個新的里程碑，於九月19日，台灣光子源（Taiwan Photon Source，簡稱TPS）同步輻射加速器正式啟用，總統蔡英文、新竹市市長林智堅與科學家李遠哲等人皆到場參與啟用典禮。如今，光子源計畫會深受各界重視，就必須先從它是什麼樣的科技開始談起。

同步加速器 催生世界之光

從二十世紀開始，科學家開始使用同步加速器探索未知的微觀世界。加速的對象是帶電的微小粒子，使電場或磁場充能，在粒子高速移動的情況下進行各種觀測。在設計成環形軌道的加速器上，科學家們藉由不斷改良使軌道上帶電粒子移動的速度越來越快，根據電磁學理論，移動中的帶電粒子在改變移動方向或速度時會釋放出同軌道切線方向的電磁波。電磁波對應不同的波長構成不同區段的光譜，而由同步加速器所產生的電磁波比起一般的電磁波強度更高、更適合用於研究。

同步加速器的設計是將許多磁鐵排列成大型圓環，帶電粒子（台灣光子源使用的是電子）於圓環加速器上不斷充能，能量可達到十五億電子伏特，速度也可加速到近似光速，以這種高能量、高速度電子放出的同步電磁波，對應到光譜上將可得到超高亮度的X光，這種高亮度的X光比傳統X光機產生的X光亮了近百萬倍。1993年台灣完成的第一個同步加速器稱為台灣光源（Taiwan Light Source，簡稱TLS），除了亮度之外，台灣光子源比台灣光源更具有高強度X光的光譜特性。



台灣光子源用於產生磁場加速電子的磁鐵組模型。（照片來源／何肇耕攝）

同步輻射中心研究員古慶順表示，從一開始的台灣光源到台灣光子源，與世界上其他國家所興建的同步加速器相比，在不同區段的電磁波強度與亮度均不同。目前台灣光子源在特定X光區段的亮度確實是世界最亮，而在其他電磁波波長領域中，其他國家建立的加速器於特定波長具有研究優勢，可說是各有所長。

高亮度X光 研究新利器

X光在電磁波光譜上是波長極小的區段。X光波長的尺度能對應到量子級別的距離，而電磁波干涉與繞射的物理原理使X光能夠以繞射顯像原理對物質進行晶體結構分析。科學家能夠以X光從繞射實驗中探究物質的結構，進而推論出其化學組成和物理特性。當觀測對象物質的組成特別龐大時，與傳統的研究方式相比，高能X光的繞射顯像由於亮度大幅提升，所需的觀測時間也將大幅減少。另外，在分子生物學的蛋白質特殊結構與複雜的量子模型往往深深影響著它的功能，而X光顯像正好能協助結構的判明，對生醫科技發展有著重大意義。

對電子能階而言，X光吸收能譜的應用也能幫助分析物質材料。在偏振光、旋光性等方面也能夠有效率地進行分析，可以更快速判別出物質的微觀組成與結構，在材料科學的應用上非常有幫助。除此之外，在奈米科技上的應用，例如半導體、微型晶片和太陽能科技等方面也有互相配合

媒體歷屆廣告

推薦文章

- 清竹合併案 背後隱憂
- 我想那就是愛了
- 同志遊行 一起FUN出來

總編輯的話 / 張芸瑋



喀報第兩百五十期，共二十二篇稿件，頭題為【台媒惹議 關係「泰」敏感】。本期主題多元，國際色彩濃厚。

本期頭題王 / 陳昶安



早上起床會過敏，很容易和人吵架 舞齡十年，夜行性，喜歡彩虹小馬 在成長的單行道上，努力學著愛人與被愛。

本期疾速王 / 黃佳俐



心思細膩的傻女孩，會記住別人對我的好。喜歡旅行，夢想在國外的大飯店工作。

本期熱門排行



相反的世界 不顛倒是非
彭書耘 / 影評



清竹合併案 背後隱憂
劉以寧 / 影音新聞



同志遊行 一起FUN出來
張巧宜 / 影音新聞



台媒惹議 關係「泰」敏感
陳昶安 / 社會議題



小丑嘉年華 散播愛與歡樂
郭宜婷 / 影音新聞

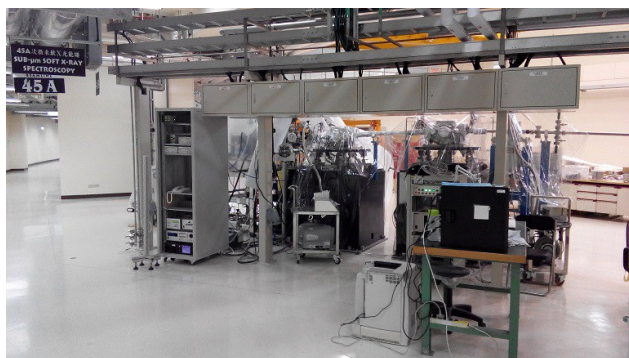
發展的潛力。

無論是繞射顯像或是能階分析，其使用的輻射X光源除了有亮度需求之外，另一個重要的需求是同調性。很多同步加速器的基礎設施就算已經完成，但仍然需持續微調設備，才能夠得到更高品質的同步輻射。台灣光子源正因為它具有高亮度與良好同調性的X光輻射，才會受到學界的高度重視。

「如果是亮度一萬倍的X光好了，可能在觀測時間顯像的差距就是一萬倍；另外原本看不到或是看不清楚的東西就能夠看得清楚了，這並不僅僅是時間的差別而已了。」古慶順提到台灣光子源對基礎科學研究是非常重要的觀測工具，除了有效率上的差別之外，更可以讓既有的實驗觀測工具，從原本不可行變為可行，開創了許多新的可能性。

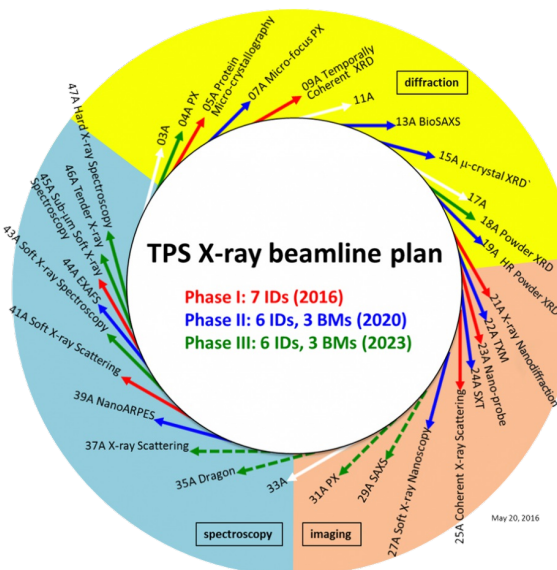
產學合作 展望未來

雖然光子源近期才正式啟用，但過去試營運時，已有不少國內外的研究單位開始進行各種實驗與研究。在粒子研究領域中，科學界一直延續著「競爭但互相合作」的生態，互相切磋嘗試做出更好、更亮、同調性更高的同步輻射，而因為全球同步加速器的優勢電磁波波長皆不相同，世界各國會提供不同研究者使用加速器，台灣學者也經常使用日本與澳洲的加速器設施進行實驗。雖然台灣光子源至今仍以學術界使用為主，但在電子工業、化學、生物醫學與材料科學方面的潛力也讓企業相當關注，雖然台灣光子源隸屬於國家實驗研究單位，但也允許個人或團體研究者申請使用。



台灣光子源內部的研究設施。(照片來源/何肇耕攝)

目前台灣光子源的光束線已經完成第一期設施，往後還有第二期與第三期的規劃，這些經費與目前要維持光子源儀器運作的電費、維修費等成本高達數十億新台幣，這還不包含研究上的專案與分支計畫所需的其他支出，如此龐大的預算開支仍需政府的支援。



台灣光子源預計未來的擴充計畫，將會有更多的光束線可供實驗。

(圖片來源/同步輻射研究中心網站)

台灣光子源研究設施的啟用不僅代表著基礎科學有進一步發展空間，更能夠與現有科技結合，對未來各領域研究發展都有相當大的助益。若能順利運行並逐步擴展研究設施，相信對於國內外科技界或產業界來說都是一大福音。



跨時代運輸 智能高速公路

韓國自從1990年代開始導入智慧型運輸系統 (ITS·Intelligent Transport Systems) 的概念，近20年來致力於相關技術的研究與交通建設的革新，本文透過韓國智能高速公路的建設與...

[前往 Facebook.com](#)

▲TOP

關於喀報 聯絡我們
© 2007-2016 國立交通大學 傳播與科技學系 All Rights Reserved.

Powered by  DODO v4.0