

第二屆兩岸同步輻射學術研討會

睽違了 20 年的「兩岸同步輻射學術研討會」，今年在本中心與中國科學院高能物理所、中國科學技術大學國家同步輻射實驗室、中國科學院上海應用物理所的共同努力下，終於在 8 月 27 日至 29 日舉辦第二屆會議。來自兩岸頂尖的研究單位與學術機構之專家學者與優秀後進群聚一堂，藉由學術研討會的交流，彼此分享其加速器研發進展與規畫，以及實驗設施與科學研究之豐碩成果與心得交換。

兩岸加速器研發進展及規劃

北京高能物理研究所運作一正負電子對撞機，並附帶產生同步輻射光源給實驗用戶，該加速器運轉能量在 1 ~ 2.1 GeV，為一雙儲存環結構，利用直線加速器全能量將正負電子分別注入儲存環，並在 2004 年初進行功能提昇計畫，引進超導共振腔及超導磁鐵技術，並優化磁格參數，於 2009 年達到設計指標。此外，其主導目前在廣東東莞建造 CSNS 散裂中子源計畫，並規劃在北京近郊建造一座能量為 5 GeV 之同步輻射光源設施及自由電子雷射，以具備擴充為能量回收線型加速器 (ERL) 功能為其目標設計，目前正優化各指標參數，近期將提出規畫設計與構想。另外在核能的應用上，目前正進行 C-ADS 先期研究計畫。

上海應用物理研究所負責建造中國首座第三代同步輻射研究設施，於 2009 年 5 月正式運轉之上海光源 (SSRF) 為大陸目前最為先進及光源亮度最高的設施，其能量為 3.5 GeV，以超導共振腔提供儲存環所需加速電壓，近期已完成恆定電流注射測試，並積極測試新儲存環磁格，以進一步降低電子束的發散度至 2.8 nm-rad，其減低比例約為原設計之 30 %，注射效率經調校可達 60 %。該研究所對 FEL 自由電子雷射亦積極推動，目前已獲得經費支持以進行建造計畫。

中國科技大學運作之合肥光源 (HLS) 原為第二代同步輻射光源，以 200 MeV 注入儲存環後，在儲存環提高能量至 800 MeV，磁格為 TBA，具有四個直段，電子發散度為 160 nm-rad，目前有 14 座光束線，每年運轉時數約 6000 小時。為提高光源運轉功能，自 2010 年起注射器提高為全能量注射，並將目前的 TBA 磁格改為 DBA，同時發射度優化為 36 nm-rad，提供 6 個直線段，預計於 2012 年中停機安裝，並於 2013 年中完成整體昇級計畫以提供用戶使用。對於中長期的研發則提出電子束能量為 2.5 GeV，以小於 1 nm-rad 及 MBA 設計概念為出發，期能於 X 光區產生可達到繞射極限的光源。

本中心在 1993 年完成亞洲第一座第三代同步輻射加速器，並在過去十九年中將能量由 1.3 GeV 提高到 1.5 GeV，儲存電流由 200 mA 衰減模式提昇為 300 mA 全時段恆定電流運轉模式，於當時全世界僅有三座同步輻射設施有此功能。在 2005 年運作的液氦系統及超導共振腔，更是全球同步輻射加速器的先趨，同時開啟超導插件磁鐵安裝的契機。在台灣光源 (TLS) 僅有六個直線段的儲存環中，因用戶需求裝入 9 座插件磁鐵，其中 5 座為超導磁鐵。TLS 出光口的用罄，及用戶的快速成長，促成台灣光子源 (TPS) 興建計畫的啟動。目前本中心正建造 TPS 加速器，其能量為 3 GeV 且發射度小於 1.6 nm-rad 的儲存環，預計於 2014 年開放這座世界上亮度極高的儲存環供用戶使用。

兩岸實驗設施與科學研究之進展和規劃

兩岸同步輻射會議在光束線設施主題共有 9 場演講和 34 篇壁報展示，兩岸同步輻射於實驗設施和實驗技術的質與量上都較以往進步和提升。北京光源目前共有 14 座光束線和實驗站開放用戶使用，合肥光源現有 15 座光束線和實驗站開放用戶使用，上海光源第一期開放 7 座光束線與實驗站，其中 6 座新的光束線將於 2013 年完成建造，5 座產業界投資建造的光束線則正在建造中，第二期規劃的光束線預計 2018 年完成。而本中心除了台灣光源 25 座光束線開放運轉外，預計台灣光子源第一期 7 座光束線將於 2015 年完成，而第二期光束線也正積極規劃中。另外，兩岸在光束線和實驗站相關儀器設備的自製能力也有傑出的表現，如上海光源自製的雙晶體分光儀和平面光柵分光儀、合肥光源自製的球面光柵分光儀、平面光柵分光儀和本中心自製的球面光柵分光儀、單白光狹縫等。在同步輻射的科學研究方面，共有 12 場演講和 60 篇壁報論文展示。與會的四單位大型實驗研究設施的研究人員及用戶，報告近期的科學研究成果並交換心得，期望未來能更加加強兩岸在同步加速器光源應用之科技交流與研究合作。

四大單位的實驗研究設施代表除了於兩天的會議中積極討論與分享外，並於第三日召開圓桌會議討論未來的合作方向，與會者一致認為，必須努力強化彼此間的實質合作、研發與運轉經驗的分享，以及尖端技術研發風險的分擔，方能快速提升兩岸的共同競爭力，以期在世界的加速器研究領域居龍頭領先的地位。