



## 上海光源“梦之线”通光成功

文章来源：上海应用物理研究所

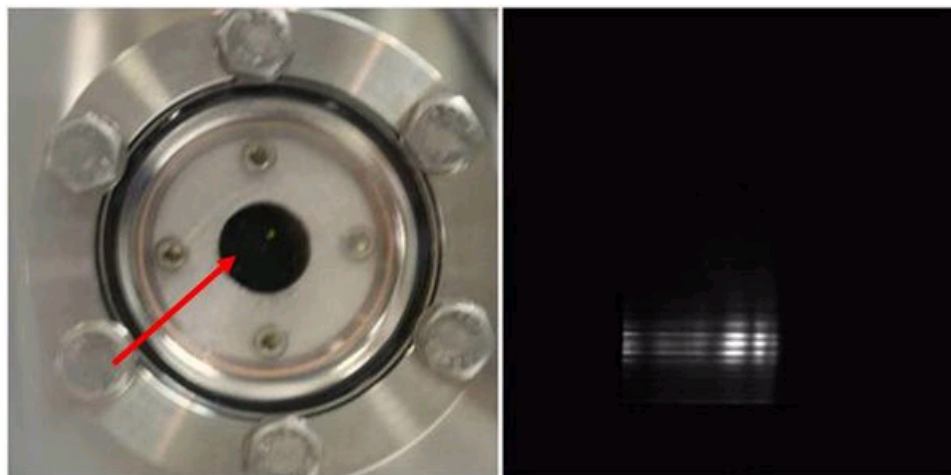
发布时间：2013-08-14

【字号：小 中 大】

超高分辨宽能段光电子实验系统（简称梦之线）是国家财政部支持的国家重大科研装备研制项目，目标是建成迄今国际上最先进的同步辐射光束线—光电子实验系统(Dreamline)。实现超宽能段覆盖（20—2000eV）和超高能量分辨（10 meV@1000 eV），创造软X射线实验能力的最高记录。

为了保证光束线的性能指标，上海光源建设团队从设计、加工，到安装调试，都进行了大量精心的调研与准备，克服了重重困难和障碍。光束线很多部件的指标已经达到了目前的工艺制造极限。光束线的准直、安装、温度稳定性、振动稳定性也较以往线站相比提出了更高的要求。由于光束线的能量范围覆盖碳边，为了防止碳污染对以后实验的影响，对每一个镜箱的真空都提出了严格的要求，并进行了一个多月的真空烘烤，镜箱真空达到 $1.1 \times 10^{-10}$  Torr。为了避免在低能处的超高热负载，光源采用双EPU作为光源，分别适用于低能段和高能段，通过平移进行切换。高热负载会引起镜面的热变形，在超高能量分辨率的条件下，对镜面热变形的要求也非常严格，建设团队对光束线的第一和第二块平面镜均采用了内部水冷进行冷却，以最大限度地降低热变形。单色仪中采用4块极高光学平整度的变线距光栅，以覆盖不同的光子能量范围。为了使光栅切换过程中样品处的光斑位置不变，就要对光栅的姿态进行非常精密的调节，单色仪放置于辐射防护棚屋之外，对辐射防护提出了很高的要求，通过采取局部屏蔽的方式，解决了这一问题。单色仪置于恒温棚屋内，温度稳定性 $0.1^\circ\text{C}$ 。单色光狭缝的热膨胀对于能量稳定性也有很大的影响，采用因瓦合金作为单色光狭缝的支架，最大限度地降低了单色光狭缝的热膨胀系数，并且采用局部控温的方式保证其温度稳定性。狭缝后是KB镜，用来将单色光聚焦到样品处，聚焦光斑的大小是几个微米，KB镜的姿态对于聚焦光斑的大小至关重要，两块KB镜一共有10个自由度可以调节，对于加工、安装和调试提出了非常高的要求。

光束线子项目自2010年1月开始动工，经过邵仁忠研究员领导的团队三年半的努力，已经全部安装完成，并于2013年7月29日21:00开始第一轮5mA小束流通光调试，通光条件为：束流5mA，光源为EPU148，gap为60mm，基波能量为95eV，光栅线密度为400L/mm。经过17个小时的紧张工作，于7月30日13:55分在ARPES实验站处看到了第一缕“梦之光”，随后，PEEM实验站处也观测成功。按照计划，将与9月份开始第二轮调光，在单色光模式下优化光路，冲刺软X射线能量分辨率的世界纪录。



X光在ARPES实验站荧光靶上产生的荧光用CCD观察到的X光

