



## 上海微系统所应邀在Advanced Materials上发表综述文章

文章来源：上海微系统与信息技术研究所

发布时间：2014-05-19

【字号：小 中 大】

为庆祝上海同步辐射光源建成5周年，国际期刊*Advanced Materials*邀请中国科学院上海微系统与信息技术研究所超导实验室和信息与功能材料国家重点实验室研究员刘志、刘啸嵩与美国劳伦斯-伯克利国家实验室研究员杨万里共同撰写的题为*Recent Progress on Synchrotron-Based In Situ Soft X-ray Spectroscopy for Energy Materials*的综述文章 (X. S. Liu, W. L. Yang, Z. Liu, *Adv. Mater.* 2014, DOI: 10.1002/adma.201304676)。

能源材料的物理化学性质从根本上决定了材料和器件的性能。软X射线谱学是研究材料组份、电子结构等基本性质最有效、最直接的实验表征方法之一。比如PES、XAS、XES 和RIXS 等谱学方法可以分别对材料的芯能级、价带、未占据态等不同的电子结构进行针对性测量。但是，传统的软X射线谱学只能应用于高真空或超高真空下，从而限制了它们在分析实际工作环境下材料器件性能的应用。随着先进同步辐射技术的普及和发展，高亮度、广谱、高单色性的同步辐射光源已成为研究材料电子结构的最重要的支撑平台之一，而其中一个重要的学科发展趋势是发展原位测量手段，将软X射线谱学方法拓展到近常压环境下，准确捕获能源环境材料在工作状态下的本征电子结构，获取材料性质-器件性能之间的相互关系。

软X射线光谱技术，即为利用能量范围200-2000 eV内的谱学研究领域。这一能量范围涵盖了地壳富含元素：碳 (280 eV)、氮 (400 eV)、氧 (530 eV) 的K吸收边；硅 (100 eV)、磷 (130eV)、硫 (160 eV)、钾 (290 eV) 和所有3d 过渡金属的L吸收边；同时也可以用来测量稀土元素如镧系元素的M吸收边。这些元素及其化合物是传统的半导体太阳能电池、有机光伏材料、燃料电池、锂离子电池材料的主要组成成分。它们在新型固态高分子电解质材料、催化反应材料、核能材料也有许多重要的应用。因此原位软X射线谱学技术的发展正在能源环境相关材料的研究起到越来越重要的作用。由上海微系统所牵头承担的国家基金委重大科研仪器设备研制专项“基于上海同步辐射光源的能源环境新材料原位电子结构综合研究平台”项目就是在上海光源建设先进的原位软X射线谱学线站，从而填补我国在此领域的空白，提高我国在能源材料研究方向的科研实力。

该综述文章详细阐述了同步辐射软X射线谱学原位测量的工作原理和主要实验手段，并对近年在该领域的一些相关研究工作进行归纳总结。最后，对该技术目前面临的挑战及未来的研究方向进行了相关探讨和展望。

该项目得到了国家重大科研仪器设备研制专项（项目编号11227902）等资助。