

近代物理所在模拟核燃料小球制备研究中获进展

核燃料闭式循环对于核能的可持续发展具有重要的战略意义，其中乏燃料再生利用是闭式核燃料循环的核心环节，能够提高铀资源的利用率，实现放射性废物最小化，更可以妥善解决高放废物的处理处置问题。目前，国际上公认的处理高放废物的方法是通过加速器驱动的次临界反应堆（ADS）将长寿命高放射性核素转变为短寿命以及中等寿命或者稳定的核素。压水堆乏燃料经过高温氧化还原处理，去除了其中的大部分挥发性裂变产物，剩余的放射性主要取决于其中的U、Pu以及Np、Am、Cm等次锕系核素。研究包含有次锕系核素的再生核燃料小球的制备方法及装置，是实现嬗变系统的核心环节。

中国科学院近代物理研究所嬗变化学研究室与瑞士保罗谢勒研究所（PSI）合作，通过对溶胶凝胶过程的化学动力学进行系统研究，发现在室温下通过改变料液组成可在短时间内完成溶胶凝胶过程。由此提出了一种室温即时-无冷却混合与微波辅助加热相结合的快速溶胶凝胶方法，用于在手套箱内制备包含有次锕系核素的新型核燃料小球。科研人员在瑞士PSI和近代物理所分别搭建了用于制备包含有次锕系核素核燃料小球的实验平台，并成功制备了粒径为500 μm 的模拟核燃料 CeO_2

小球。该方法有效避免了次锕系核素的 α 和 γ 射线对凝胶剂的辐射分解，以及二次有机放射性废液的产生。

研究工作得到了中科院战略性先导科技专项（A类）“未来先进核裂变能—聚变先进嬗变系统”项目和国家自然科学基金项目的支持。相关研究成果发表在Ceramics International上。

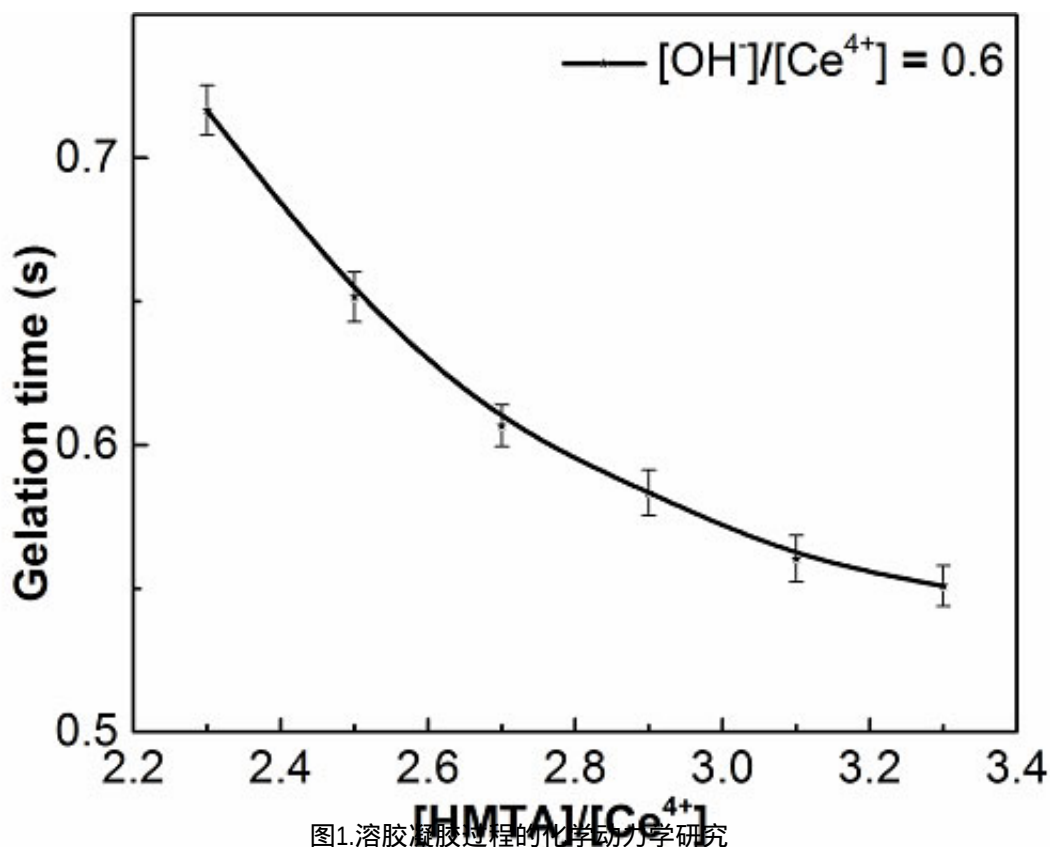


图1.溶胶凝胶过程的化学动力学研究

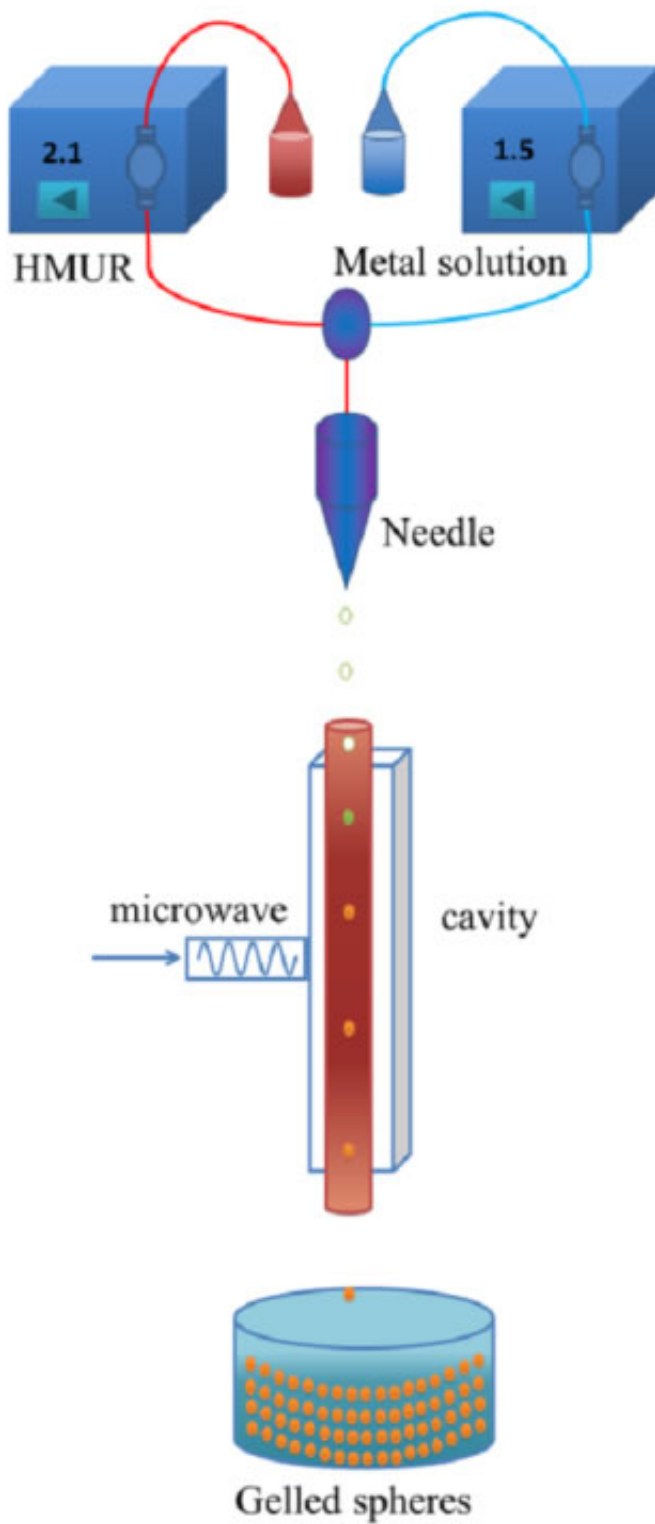


图2.即时-无冷却混合与微波加热相结合的溶胶凝胶原理示意图



图3. CeO_2 凝胶球

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/121840.html>