



材料腐蚀与防护中心

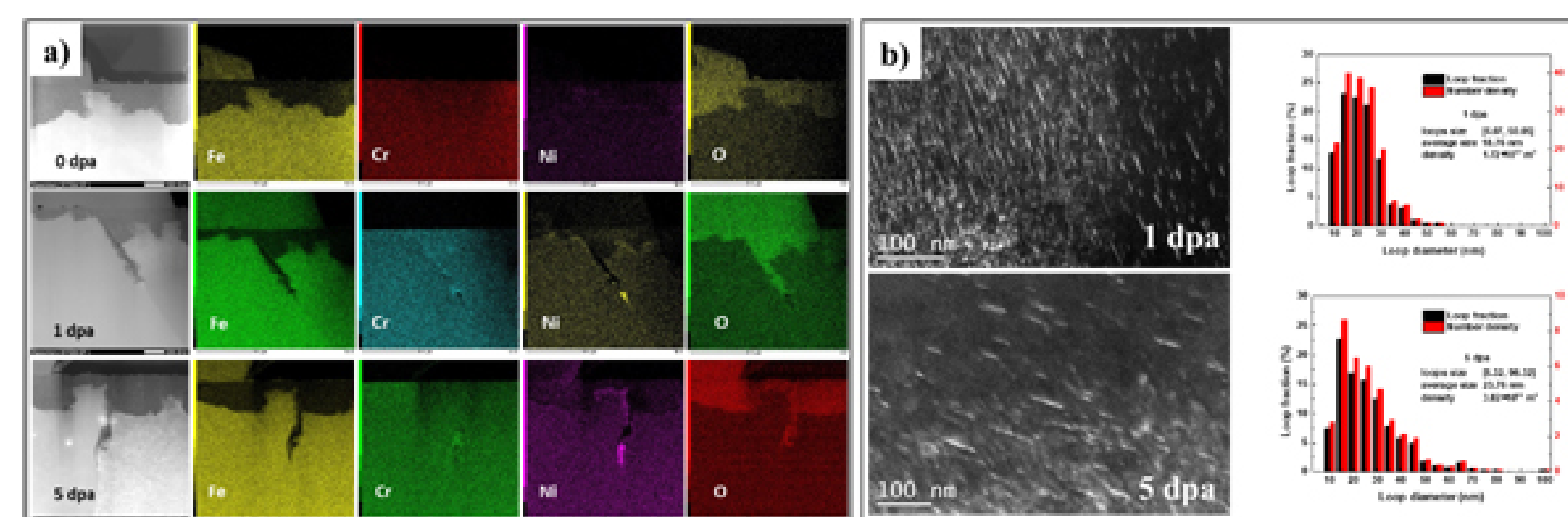
当前栏目: [中心首页](#) > [腐蚀基础与前沿研究部](#) > [材料力学-化学交互作用课题组](#) > [研究成果](#)

[返回首页](#)

实验室在不锈钢辐照加速腐蚀机制方面取得进展

2022-07-11 | [【大】](#) [【中】](#) [【小】](#) [【打印】](#) [【关闭】](#)

核电站的长期、安全与稳定运行强烈依赖于这些关键结构材料在其直接接触的苛刻环境中的正常服役。其中，反应堆堆芯产生的辐照（主要为中子辐照）对核电材料的性能具有重要影响。目前已经开展的大量的研究主要是集中在辐照后的材料的微观结构表征方面。事实上，辐照导致材料微观结构的变化会显著影响其腐蚀行为，而核电现场是辐照与高温高压水的协同耦合作用，因而辐照材料的腐蚀行为与未辐照材料的腐蚀行为应具有很大差异。目前已经发表的论文很少涉及辐照材料的腐蚀行为，尤其是缺乏系统评价辐照材料在模拟核电服役环境下的腐蚀行为。核级304奥氏体不锈钢被广泛应用于加工、制造核电站的许多关键部件，如堆内构件、主管道、主泵等。作为三代核电的结构材料，国产核级304不锈钢在服役的过程中会受到中子辐照的影响，因而急需开展辐照对国产化304不锈钢的辐照效应，特别是辐照后材料在核电高温高压水中的腐蚀行为的研究。实验采用铁离子辐照304不锈钢，研究辐照对304不锈钢微观结构以及后续腐蚀行为的影响，利用聚焦离子束和透射电镜表征了材料的局部腐蚀情况，结果发现，辐照样品表现出明显的晶界腐蚀并伴有Ni的富集。微观结构的结果证明，辐照产生的Frank位错环是导致辐照样品局部腐蚀程度加剧的主要原因。



辐照加速国产核用304不锈钢在高温高压水中的局部腐蚀 (a) 及辐照导致材料内部Frank位错分布(b)