



当前栏目: [中心首页](#) > [腐蚀基础与前沿研究部](#) > [核电材料腐蚀课题组](#) > [研究成果](#)

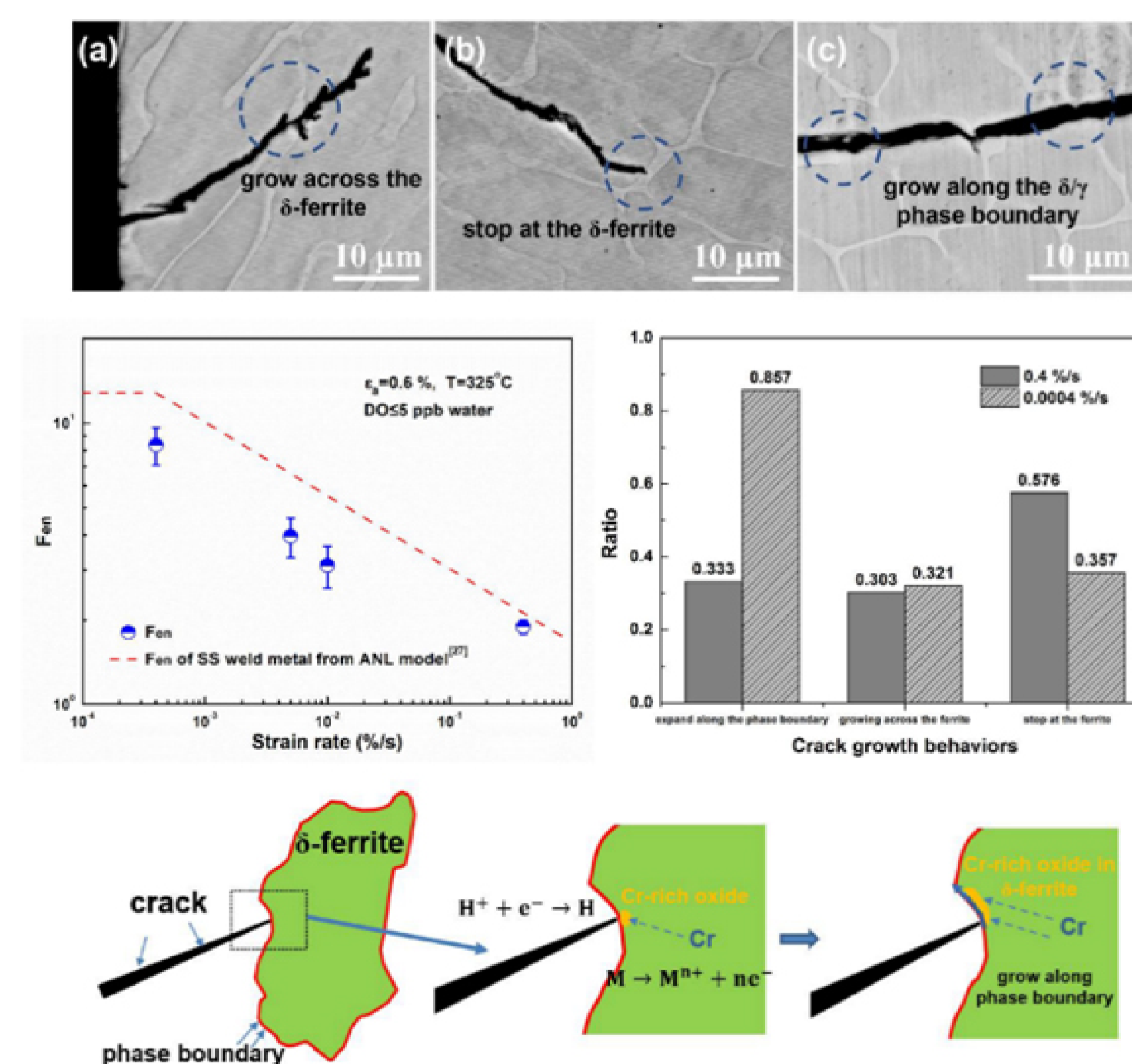
[回到首页](#)

主管道不锈钢焊缝腐蚀疲劳研究

2022-06-28 | [【大中小】](#) [【打印】](#) [【关闭】](#)

压水堆 (PWR) 核电站一回路压力边界长期服役于高温高压水环境中, 腐蚀疲劳 (CF) 是承压设备材料服役过程中潜在的失效形式, 也是设计、安审、运行、寿命评估关注的重要问题之一。焊缝金属的微观结构、化学成分和力学性能与母材差异较大, 长期服役于高温高压水环境中更易产生CF损伤。因此, 系统研究焊缝材料的CF行为与机理对PWR核电站的安全可靠服役至关重要。

课题组在国家科技重大专项专题 (2017ZX06002003-004-002) 的支持下, 研究了应变速率 (0.0004 %/s - 0.4 %/s) 对核电站主管道用316LN不锈钢焊缝材料在高温高压水中的CF行为的影响, 建立了应变速率与CF寿命及环境疲劳校正因子 F_{en} 之间的定量关系。发现高应变速率下以力学损伤为主, 焊缝材料中的 δ -铁素体对裂纹生长起阻碍作用; 低应变速率下 δ -铁素体周围更易形成富Cr的氧化物, 弱化了 γ/δ 相界导致了裂纹更容易沿相界扩展, 同时裂尖周围更易形成高密度位错促进环境损伤, 上述因素共同导致了低应变速率下CF寿命的降低。相关研究结果已发表于Corrosion Science, 199, 2022, 110169。



316LN不锈钢焊缝在不同应变速率下的环境疲劳校正因子 F_{en} 、疲劳裂纹生长方式统计及低应变速率下疲劳裂纹沿相界生长模型