

[补充信息]

拉应力对 2205 双相不锈钢临界点蚀温度和点蚀行为的影响

侯艳, 程从前, 赵杰, 冯雪, 李然, 闵小华

大连理工大学材料科学与工程学院, 大连 116024

[Supplementary Information]

Effect of Tensile Stress on Critical Pitting Temperature and Pitting Corrosion Behavior of 2205 Duplex Stainless Steel

HOU Yan, CHENG Congqian, ZHAO Jie, FENG Xue, LI Ran, MIN Xiaohua

School of Material Science and Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 116024

临界点蚀温度的定义及测试方法

临界点蚀温度被定义为材料在特定环境下发生点蚀的最低温度, 准确反映了材料对温度的敏感程度, 在工程应用及科学研究中受到广泛关注。影响不锈钢临界点蚀温度的因素主要分为材料自身组织结构和介质环境。常规测试不锈钢临界点蚀温度的方法主要有: 动电位极化、恒电位扫描、电化学阻抗及电化学噪声技术等电化学方法。

动电位极化方法: 测试材料不同温度下的极化曲线, 根据击穿电位随温度变化的关系, 临界点蚀温度定义为击穿电位由钝化急剧下降至点蚀所对应的温度。

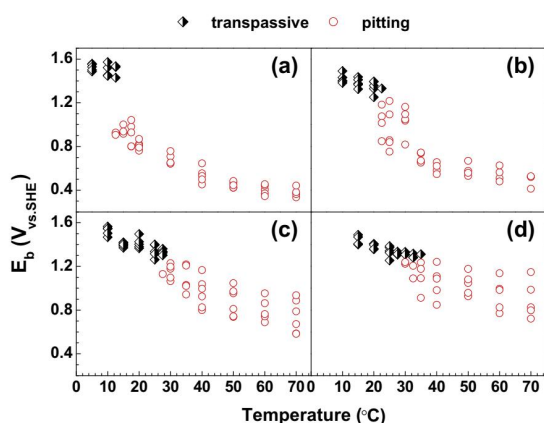


图 S1 不同条件下击穿电位随温度的变化关系

Fig.S1 Breakdown potentials at different temperatures under different condition. Breakdown potentials are obtained from potentiodynamic polarization curves

恒电位扫描方法: 施加恒定的阳极电位, 记录腐蚀电流密度随温度变化对应的曲线, 定义电流密度达到 $100 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ 所对应的温度为 *CPT*。

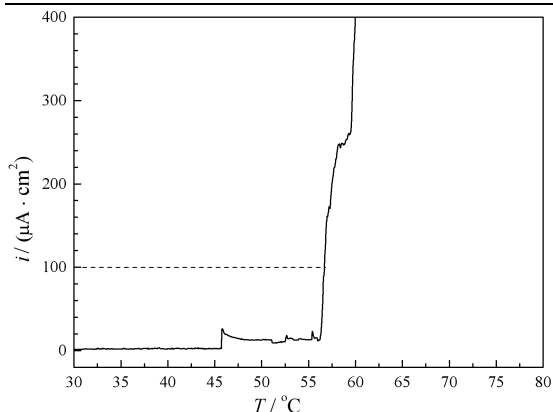


图 S2 恒电位下电流密度随温度变化的关系曲线

Fig.S2 Current density of 2205 duplex stainless steel vs temperature at 0.6 V (vs SCE)

电化学噪声技术: 在缓慢升温的溶液中, 利用零电阻电流计(ZRA)测量两个相同电极之间的耦合电流, 耦合电流波动幅度 $5 \mu\text{A}$ 时对应的温度视为 CPT。

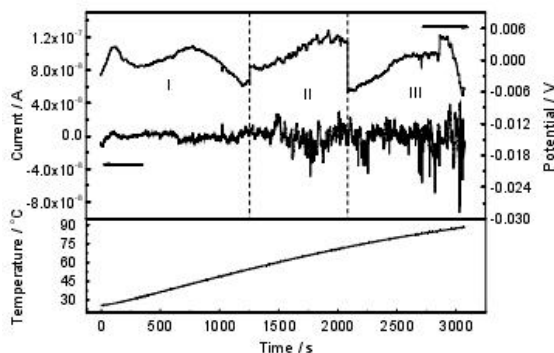


图 S3 去除直流漂移后随温度变化的噪声曲线

Fig.S3 Relationship between DC-removal noise and temperature

电化学阻抗技术: 在不同阶梯温度溶液中, 施加某一偏置电位 EIS, 测试阻抗值急剧降低对应的温度范围为 CPT。

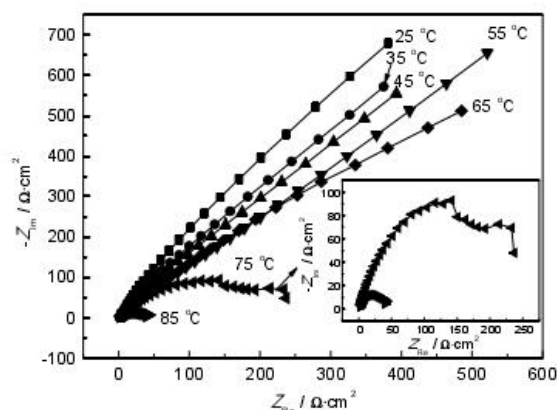


图 S4 不锈钢在不同温度 NaCl 溶液中的 EIS

Fig.S4 EIS results of stainless steel at different temperatures in NaCl solution at applied bias voltage of 0.6 V (vs SCE)