

仿猪笼草超滑表面的防腐-从液态到固态的转变

项腾飞^{1*}, 陈德鹏¹, 沈一洲²

¹ 安徽工业大学建筑工程学院, 马鞍山 (243032)

² 南京航空航天大学材料科学与技术学院, 南京 (211106)

通讯作者, 项腾飞: xiangtf@ahut.edu.cn

金属的腐蚀是发生在固-液-气三相界面间的化学或电化学多相反应, 影响建筑设施、海洋装备、航空航天、交通工具等的正常使用和运行。近年来, 通过师法自然界的猪笼草, 构建润滑液灌注多孔结构的超滑表面 (SLIPS) 应用于防腐领域引起学界的极大关注, 但是, 现行研究所采用的主流润滑剂, 如硅油、全氟聚醚等, 易随介质流失或挥发, 致使 SLIPS 表面丧失疏液能力, 降低防腐性能。本报告提出灌注具有相变特性的石蜡及聚二甲基硅氧烷/石蜡混合物, 对比了液态和固态润滑剂灌注超滑表面的润湿性能、防腐性能及稳定性能, 研究表明固态超滑表面具有与液态超滑表面相近的防腐效果, 但稳定性能明显优于液态超滑表面, 紫外光谱结果表明固态超滑表面在浸泡氯化钠溶液中 3 周无明显损耗。此外, 报告还对比了两种固态超滑表面的防腐性能, 结果显示灌注混合润滑剂的表面自腐蚀电流密度 ($2.38 \times 10^{-8} \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$) 比纯石蜡灌注的低一个数量级 ($1.14 \times 10^{-7} \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$), 显示更加优异的防腐性能。综上, 固态超滑表面同样具有优异的防腐性能, 能够提供更加持久长效的防腐效果, 此类表面的开发可为金属材料的防腐提供可借鉴的新途径。

关键词: 超滑表面; 腐蚀防护; 润湿性; 防腐性能