
宁波材料所在功能化石墨烯改性自修复防腐涂层

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/2467.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

石墨烯是一种二维纳米材料，具有良好的力学性能、高的长径比及优异的阻隔性能，近年来在有机防腐防护涂层领域得到了广泛关注。然而，由于石墨烯和涂层基体树脂的界面相容性差而导致涂层微孔、微裂纹等缺陷以及由于石墨烯的高导电性可能引起电偶腐蚀限制了其进一步应用。

目前石墨烯改性有机防腐涂层研究大多是利用石墨烯的物理屏障作用提高复合涂层的被动防腐能力，无法满足涂层在复杂工况条件下的长期使用需求。针对这一问题，中国科学院宁波材料技术与工程研究所海洋功能材料团队研究员王立平和赵海超指导的博士生刘成宝等设计了系列功能化石墨烯以解决涂层微区缺陷引发的腐蚀反应。通过共价法将绿色缓蚀剂咪唑基离子液体引入到石墨烯表面得到离子液体功能化石墨烯。该功能化石墨烯可均匀分散在水性树脂中，同时具备一定的缓蚀性，可有效抑制缺陷界面处金属腐蚀反应，大大增强涂层的防护性能 (Nanoscale, 2018, 10, 8115–8124)。为避免石墨烯-金属基底及石墨烯片层间接触所引发的腐蚀促进现象，他们将天然缓蚀剂组氨酸接枝到石墨烯片层中，通过抑制界面处的电荷传输，有效提高了涂层的耐腐蚀性能 (ACS Appl. Nano Mater. 2018, 1, 1385-1395)。

为深入探究涂层微区缺陷处电化学反应过程及腐蚀行为抑制机理，研究人员制备了一种石墨烯纳米容器及纳米容器增强自修复涂层。利用纳米容器中环糊精分子与缓蚀剂间的主客体相互作用，实现缓蚀剂分子的负载。纳米容器中缓蚀剂的释放过程表现出pH响应性。依靠石墨烯的阻隔特性，该纳米容器一方面可降低腐蚀介质的渗透速率，增强涂层的被动防腐能力。另一方面，当涂层产生缺陷后，缺陷处的腐蚀反应诱导纳米容器中缓蚀剂的释放，并及时在缺陷处吸附成膜，阻止腐蚀反应的进一步发生，表现出一定的自修复性能。相关工作已发表于ACS Applied Material & Interfaces, 2018(DOI: 10.1021/acsami.8b11108)，并申请了发明专利(PCT/CN2018/100812)。

上述研究工作获得中科院百人计划(Y60707WR04)、中科院前沿科学研究计划(QYZDY-SSW-JSC009)、中科院先导专项(XDA13040601)以及浙江省石墨烯重大科技专项(2015C01006)的资助。

图1 (a)纳米容器制备及缓蚀剂负载示意图, (b)缓蚀剂在不同条件下的释放过程图, (c)纳米容器及(d)负载缓蚀剂的纳米容器在涂层中的分布图, (e)各涂层体系的氧气渗透率

图2 (a)纯环氧涂层, (b)纳米容器环氧复合涂层, (c)负载缓蚀剂的纳米容器环氧复合涂层缺陷处局部电化学阻抗分布图

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有, 请勿用于商业用途, [爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发