

铝合金表面类水滑石转化膜防腐蚀新技术

1 背景及意义

铝合金作为轻量化结构材料的代表，以其优异性能在航空航天、交通运输、海洋装备等国家经济发展和国防建设主战场发挥着重要作用。但铝合金在环境中氯离子作用下易发生点蚀，形成腐蚀孔后会进一步蚀穿，导致安全事故与经济损失。因而长期以来，对铝合金的腐蚀控制一直是该领域的技术瓶颈。涂层技术是延缓铝合金腐蚀的经济与有效手段。但涂层表面常因机械刮擦或老化导致永久性破损失效。因此，行业领域内急需开发具有自修复功能的智能防护涂层，以实现铝合金的长效保护。类水滑石（LDHs）是一种由环境中腐蚀性氯离子触发、自主释放缓蚀剂的智能响应性防护材料，可在腐蚀性氯离子环境中有效抑制铝合金点蚀，在铝合金长效保护方面显示潜在应用价值。

2 技术优势

开发了二元、三元铝合金 LDHs 智能转化膜新技术，既可直接原位生长于铝合金表面，也可用于铝合金阳极氧化/微弧氧化膜的封闭。

（1）系统研究了工艺影响因素、膜层生长机制和自修复行为，开发出可适用不同基体铝合金的前处理工艺与 LDHs 自修复转化膜技术，拥有稳定的原位着色工艺技术，可为产品提供丰富的外观颜色。此外，由于转化膜的微孔性，可用于替代传统的阳极氧化技术、磷化技术，作为有机底漆的预处理层，用于提高漆膜结合力。

（2）探究出低温原位晶化法对铝合金微弧/阳极氧化膜的 LDHs 低温/室温封闭处理，具有可优先封闭孔洞裂纹等缺陷位置、可负载功能性分子、结合力强等优势。例如，针对航空用铝锂合金进行阳极氧化/LDHs 复合处理后，耐中性盐雾 >100 天。

微孔设计可提高漆膜结合力

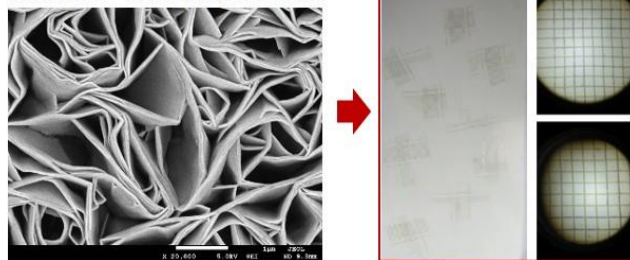


图 1 LDHs 薄膜的微孔形貌及作为有机底漆的预处理层的结合力试验



图 2 LDHs 转化膜一步原位置色工艺技术

3 推广应用

目前该技术适用于 2XXX、5XXX、6XXX、7XXX 及铝锂合金等多种牌号铝合金，以及微弧/阳极氧化膜的 LDHs 低温/室温无镍封闭，还可作为有机底漆的预处理层，用于提高漆膜结合力。本技术可推广应用于航天、航空、汽车及其他民用领域中铝合金关键零部件的表面处理，同样适用于海洋环境的铝合金防腐。研发团队与中铝科学技术研究院、有研集团建立了良好的合作关系，为本技术的扩大试验与工程应用提供了有利条件。

基于该技术的发明专利

专利名称	专利号
一种铝及铝合金表面三元类水滑石薄膜的制备方法	ZL201710112244.2

4 联系方式

联系人：张优副教授

联系电话：15010984379

邮箱：youzhang@bipt.edu.cn