

镁锂合金表面高效、低碳阳极氧化处理技术

1 背景及意义

镁锂合金是目前最轻的金属结构材料，具有比强度高、延展性好、成型能力强、阻尼性能优异等优点。然而，由于金属锂活泼性高于镁，镁锂合金表现出比普通镁合金更为严重的腐蚀倾向。易腐蚀已成为限制镁锂合金应用的主要瓶颈。目前，镁锂合金主要的表面处理方法为微弧氧化技术，可以得到致密的陶瓷氧化膜，能够显著改善镁锂合金的耐腐蚀性和耐磨性。然而微弧氧化技术的高能耗与高成本限制了该技术的广泛应用，因此研发低碳、高效的阳极氧化技术成为镁锂合金表面处理技术重要的研究方向。

2 技术优势

① 引进离子液体缓蚀剂，改进镁锂合金零部件表面阳极氧化技术。

本技术采用低毒性、高化学稳定性的环保型离子液体作为缓蚀剂，添加到碱性电解液体系中，辅助阳极氧化成膜过程。通过离子液体抑制镁锂合金在溶液中的快速溶解，有效改善了镁锂合金阳极氧化电解过程及氧化膜层生长行为。通过该技术，可以在镁锂合金表面制得一层均匀致密、与基体结合力良好的白色阳极氧化膜层。该技术处理的镁锂合金表面具有硬度高、耐磨性优异，制备工艺简单等优势，不仅耐蚀性高于传统微弧氧化涂层，所需能耗较微弧氧化体系降低 50%，从而解决了现有技术中镁锂合金阳极氧化成膜性差、能耗高的难题。

② 开发了适用于镁锂合金表面阳极氧化的环保前后处理工艺。

开发了“两步浸蚀法”环保型镁锂合金阳极氧化前处理配方工艺，以及自主研发的先进智能自修复封闭工艺，实现阳极氧化膜的主动防护性能，大大提高膜层耐蚀性，经处理后的镁锂合金可耐 7 天的中性盐雾试验。由于前处理液、电解液、后处理液中无强酸、氢氟酸、铬酸盐等有毒物质，实现了“前处理——阳极氧化——后处理”全过程绿色制造。

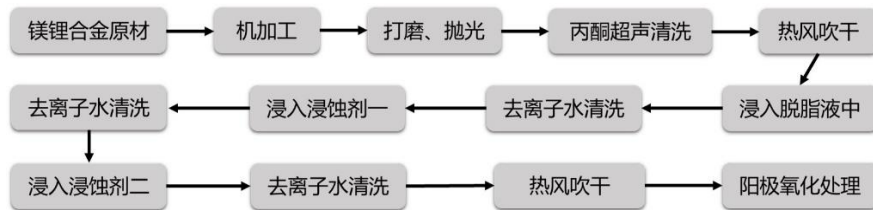


图 1 自主研发的“两步浸蚀法”环保型镁锂合金阳极氧化前处理配方工艺（ZL201810449641.3）

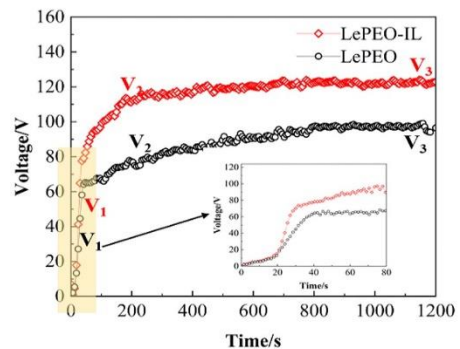


图2 镁锂合金阳极氧化处理装置（左）与电压-时间响应曲线（右）

3 推广应用

与航天五院建立了良好的合作关系，适用于镁锂合金、MB 系列、AZ31、AZ91 等多种牌号镁合金，可推广应用于航天、航空、汽车及其他民用领域中镁合金关键零部件的表面处理。

基于该技术的发明专利

专利名称	专利号
一种离子液体辅助镁锂合金阳极氧化成膜方法	ZL201910506351.2
一种镁锂合金表面前处理方法	ZL201810449641.3

4 联系方式

联系人：张优副教授

联系电话：15010984379

邮箱：youzhang@bipt.edu.cn