

---

# 兰州化物所自润滑防护涂层研究获新进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22800.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！**

兰州化物所自润滑防护涂层研究获新进展。

近日，中国科学院兰州化学物理研究所固体润滑国家重点实验室材料表面团队通过多层复合制备一种具有电热疏水润滑效果的薄膜材料。该材料由底层的自粘性聚酰亚胺基膜、中间电热层和最外侧的疏水自润滑防护层组成，具有表面发热均匀、电热功率可调、机械强度高和易粘接置换的特性，同时表面疏水-润滑，具有优异的抗污染、自清洁、自润滑的特性。相关成果发表在《ACS应用工程材料》，并被选为当期封面文章。

装备表面冬季结冰是困扰工程技术领域的一大难题，因为结冰问题造成的重大事故灾难时有发生，特别是在飞机航空领域。兰州化物所副研究员吴杨告诉《中国科学报》，目前飞机防冰除了我们可以见到的冬季雨雪天气时飞机起飞前为机身喷洒的临时性保护的防冰液以外，飞机机翼的防冰主要是通过将飞机高温尾气引入机翼部位，为机翼迎风面加热来实现飞机在高空穿越云层时的防冰，这就需要机翼内部复杂的管路，这与当前飞机轻量化的目标相违背。电热涂层是一个很好的解决方案，将薄薄的涂层材料(微米级别)涂覆在机翼前缘，通过改变涂层厚度和调节施加电压可以实现电热功率(表面温度)控制。因为聚酰亚胺具有高强度、耐高温和优异的电绝缘性能，将其作为基膜，在刮涂机上通过刮涂工艺在该基膜上将导电涂料涂覆上，保证整个膜面厚度的均匀一致性，最后在电热涂层表面喷涂团队自研的疏水润滑防护涂层，对电热膜进行保护。整张膜可以在实验室或者车间完成，电热涂层厚度完全由设备控制，保证了涂层厚度和膜面电热功率的均匀性。此外，该薄膜最外层使用了团队自研的高分子树脂材料，该材料具有优异的疏水、自润滑效果，水滴在表面接触角大，很难在表面附着，在较小风速下即可实现液体自脱离，避免雨滴蒸发带来的能量损耗。该种材料为飞机机翼防冰、风电叶片防冰提供了新的思路。

近年来，该团队在光-电热防/除冰材料领域开展了系列工作。比如，通过隔热层-导热层-光热层的多层结构设计，制备了高效率的光热除冰涂层材料，可以实现低光照强度和部分区域辐照下，即可实现整个表面的全部加热;通过光-电热复合，实现白天光热除冰，夜晚(雨雪天气)电热除冰的全天候光电一体化防冰涂层;制备了光热多孔材料，将光热能力聚集于辐照区域，实现低温(-30℃)、低光照强度(0.3个太阳辐照强度)的表面永不结冰。(来源：中国科学报 叶满山)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/acsaenm.2c00176>

作者：吴杨等 来源：《ACS应用工程材料》

---

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](https://www.iikx.com)转发