

兰州化物所在界面材料研究方面取得系列进展

浸润性是材料的重要属性之一，根据材料表面对水的极端润湿性的不同，大体可以分为超亲水和超疏水材料。自然界中很多生物体表皮都具有极端的润湿性。例如，“出淤泥而不染”的荷叶表面具有优异的疏水性能，从而可以实现自我清洁；鱼的皮肤具有极强的亲水性，因而可以在水下对油具有很强的排斥作用，从而能够保证鱼不被海洋原油污染而死亡。具有极端润湿性的材料在自清洁、防腐蚀、海洋防污减阻、污水净化和有机溶剂提纯等领域具有广泛的应用前景。

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仿生摩擦学课题组近年来从仿生角度出发，构筑了多种具有特殊浸润性的微纳复合结构界面材料。近期，研究人员将棉花膨胀分散溶解在氯化锌溶液中，进而在其纤维上掺杂了多种硬脂酸盐，通过简单的抽滤、压片干燥，得到了多种彩色超疏水纸。此外，在常见的沙子表面，通过正硅酸乙酯的水解、银镜反应等，得到了沙子@二氧化硅，沙子@Ag，沙子@Ag@Cu颗粒，利用硅烷水解或硫醇巯基化作用，得到了不同结构的超疏水沙子，并将其成功应用于保水、集水和水传输等领域。

一般的超疏水材料存在表面结构易损坏、耐久性差的致命缺陷，为了提高超疏水材料的受用寿命、简化其制备工艺，该课题组利用有机粘结剂（环氧树脂、酚醛树脂）作为粘结层，将全氟硅烷修饰的中空二氧化硅微球和硬脂酸修饰的氧化镁颗粒、花瓣状氧化锌颗粒通过简单的刮涂、滴涂和喷涂等手段，修饰到不同基底表面，构筑了多种超耐磨的超疏水涂层，涂层在抗污、防腐和抗结冰领域具有潜在的应用价值。与此同时，该课题组仿鱼皮肤结构性能，将传统亲水的无机粘结剂与多种纳米颗粒复合，构筑了超耐磨的超亲水-水下超疏油涂层，并将其应用于含油污水的净化处理。另外，该课题组通过简单的电化学氧化聚合的方法将聚苯胺、聚吡咯包覆到不锈钢网表面，得到了水下超疏油及水下超疏水界面材料，并将其应用于按需油水分离。相关研究成果发表在Chem. Eng. J. 313 (2017) 1152 – 1159, J. Colloid Interface Sci. 494 (2017) 54 – 63, J. Colloid Interface Sci. 498 (2017) 182 – 193, RSC Adv. 7 (2017) 9169-9175, ACS Nano 11 (2017) 1113 – 1119, J. Mater. Chem. A 5 (2017) 6416 – 6423, Langmuir 33 (2017) 3702 – 3710, Chem. Eng. J. 304 (2016) 115 – 120。

以上工作获得了国家自然科学基金项目（51522510和51675513）、中科院“百人计划”以及固体润滑国家重点实验室的长期支持。

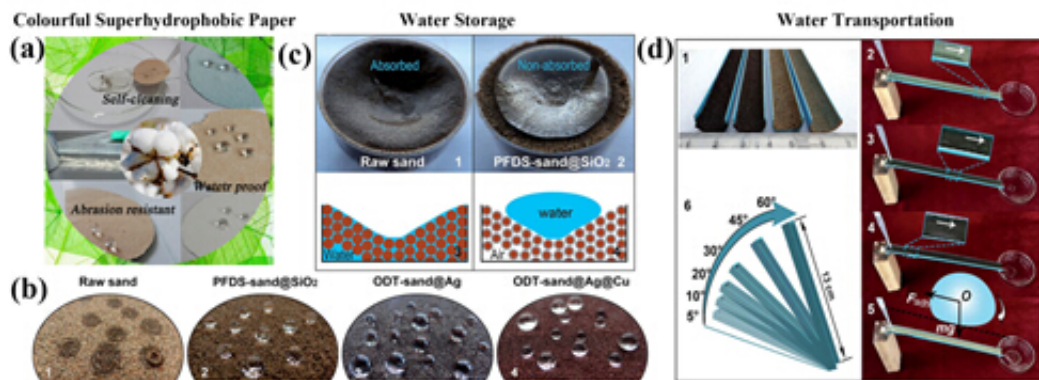


图1. 彩色超疏水纸以及应用于保水和运输的超疏水沙子

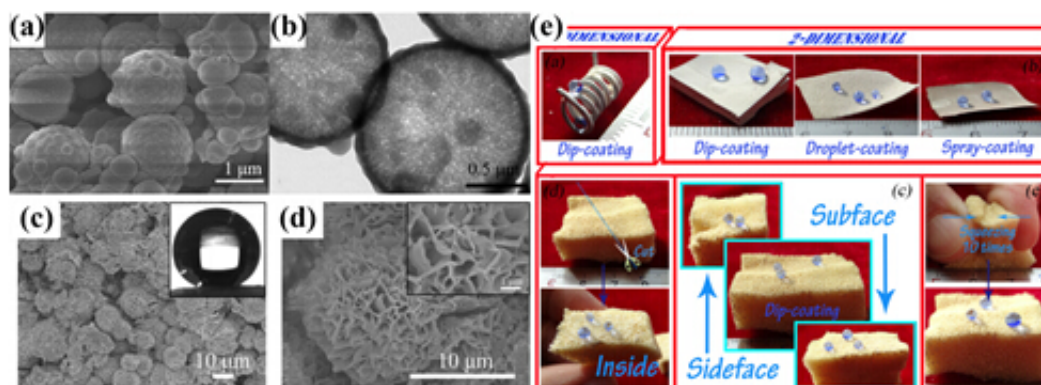


图2. 中空二氧化硅、花瓣状氧化锌颗粒与环氧树脂制备的超疏水复合涂层

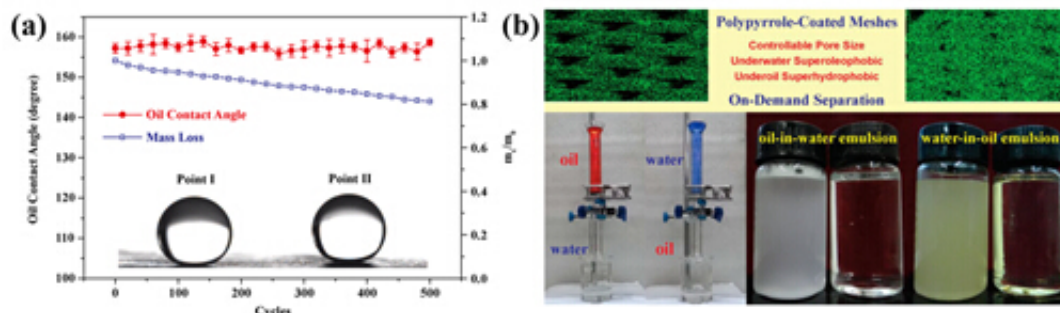


图3. 超耐磨超亲水-水下超疏油涂层和聚吡咯包覆的不锈钢网应用于油水分离和乳液分离
原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/107834.html>