

学位论文摘要

仿生超疏水材料的构建及应用研究

王 青 导师：陈广学

所谓超疏水表面是指与水的静态接触角 $>150^\circ$ 、滚动角 $<10^\circ$ 的固体表面。随着科技的进步和社会的发展,超疏水材料以其独特的润湿性能在印刷包装工业中具有广泛的应用前景。对自然界中天然超疏水表面微观结构的研究表明构建具有一定粗糙度的表面微观结构是获得超疏水表面的重要途径。本论文从超疏水固体表面微细结构的角度出发,提出了几种构建超疏水功能涂层更为简单、高效的制备方法,并研究了相应表面的润湿性能及在疏水涂层及油水分离方面的应用。具体研究内容如下:

1. 以苯乙烯(St)为聚合单体,分别采用分散聚合法和乳液聚合法制备出粒径为 $1\ \mu\text{m}$ 和 $200\ \text{nm}$ 左右的 PS 微球。采用简单物理共混的方法制备出阶层结构微球,微球疏水化处理后用于铜网的表面修饰,得到具有高效油水分离特性的铜网。

2. 以 St 为聚合单体,以聚乙烯吡咯烷酮(PVP)为稳定剂,采用一种比较简单、高效的合成方法制备出 PS@SiO₂ 有机/无机树莓状结构微球。经长碳链 HDTMS 简单处理后,呈现出超疏水特性。

3. 采用两步分散聚合法制备出 PS@PGMA 有机/有机树莓状结构微球,并用于超疏水涂层的构建。制备方法简单、高效、可操作性强,克服了其他制备方法复杂繁琐等不足。

4. 以天然棉纤维为原料,采用简单高效的制备方法,设计和制备出具有高效油水分离特性的生物质基材料。

5. 以植物油多元醇蓖麻油为原料,采用酯化法制备出蓖麻油基的巯基丙酸酯。然后将巯基丙酸酯与纳米二氧化硅共混,采用简单的喷涂工艺,制备出与荷叶表面结构相似的透明耐磨超疏水涂层。

答辩时间:2017-05-31

博士学位授予单位:华南理工大学