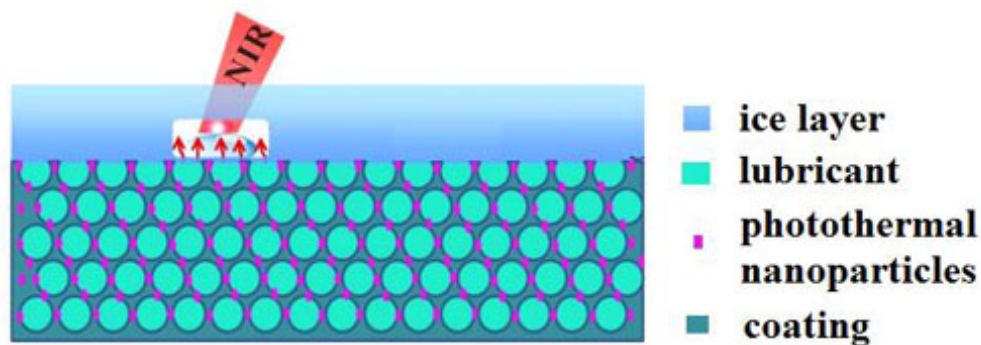
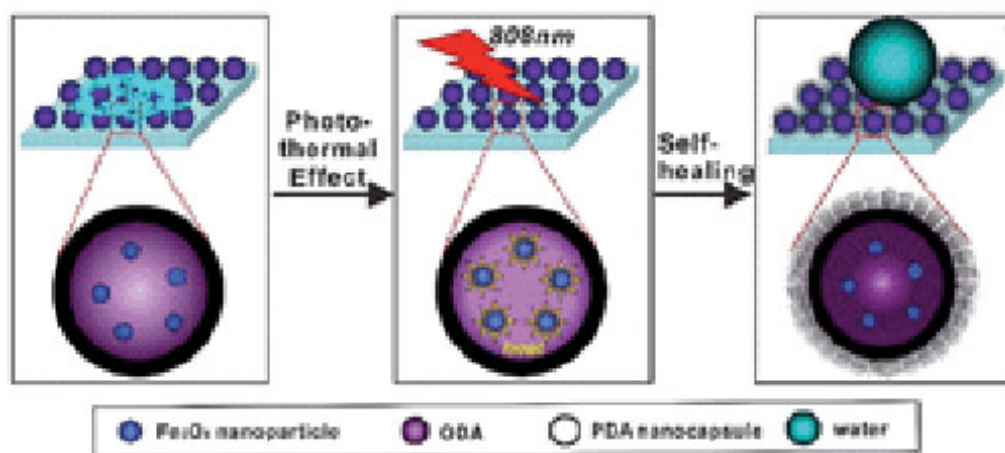


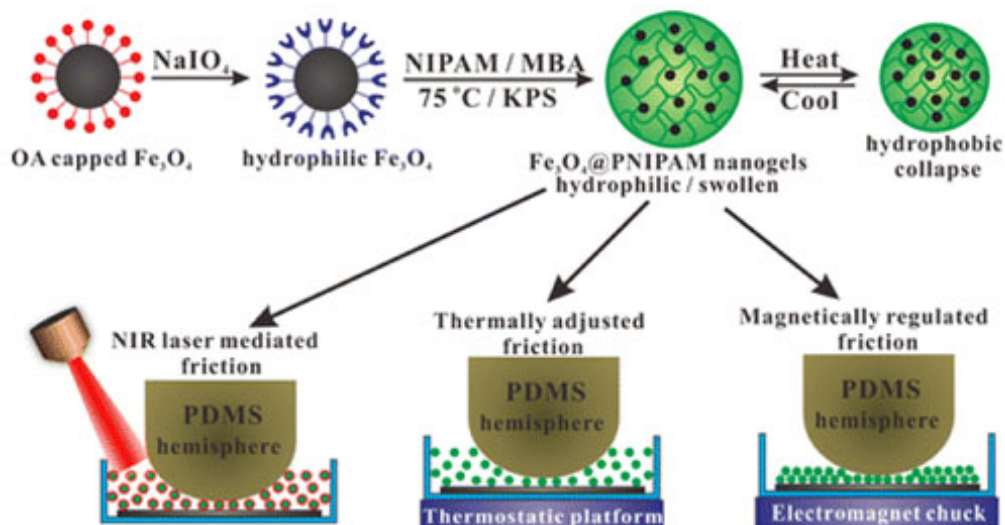
兰州化物所在光热调控智能表界面构筑及应用方面获系列进展



光热辅助快速除冰示意图



光热效应致快速自修复超疏水示意图



光热调控界面摩擦示意图

在国家自然科学基金项目、国家重点基础研究发展计划(“973”计划)、中国科学院重点部署项目、中国科学院“百人计划”以及“西部之光”人才培养项目的支持下,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特聘人才计划研究员王晓龙和王道爱在光热调控智能表界面构筑及其在防结冰、摩擦调控、控制性修复疏水性等方面的应用研究取得系列进展。

四氧化三铁(Fe_3O_4)

纳米颗粒因其超顺磁性和高近红外光热转化效率等特性在磁共振成像、靶向给药、分离、摩擦学以及光热治疗等领域具有巨大的应用潜能。该课题组通过将 Fe_3O_4

纳米颗粒引入到涂层、微纳米凝胶等表界面体系,利用 Fe_3O_4

纳米颗粒优异的红外光热效应及其可控的界面原位、快速、高效生热行为,制备出了光热调控快速响应智能表界面材料。

冰雪灾害引起的经济和安全问题日益严重,对传统防结冰方法如喷涂防冰剂、机械或热除冰等提出了越来越严峻的挑战。该课题组发展了一种自润滑光热防冰/除冰涂层。涂层中的自润滑剂有效地延缓了结冰并减小了冰与表面的粘附,而 Fe_3O_4 纳米颗粒优异的光热效应可加速界面冰层的融化进而实现快速除冰(Adv. Funct. Mater. 2015, 25, 4237-4245)。

受自然界超疏表面启发,该课题组还制备了多种具有自修复功能的超疏水表面,并实现了紫外线(UV)光照、加热、机械揉搓等促进表面超疏性能自修复(Small 2015, 11, 426-431; J. Phys. Chem. 2015, 119, 7109-7114; Langmuir 2012, 28, 5845-5849; Chem. Commun. 2011, 47, 2324-2326),但受损的超疏表面的快速修复仍面临诸多问题。研究人员通过将 Fe_3O_4 纳米颗粒引入到聚多巴胺胶囊修饰的超疏水织物中,利用 Fe_3O_4 纳米颗粒优异的光热效应在几十秒甚至更短时间内实现了受损超疏水表面的快速修复,为其在医用材料、自清洁表面等的长期稳定使用提供了可能(J. Mater. Chem. A 2015, 3, 17074-17079)。

摩擦调控与“智能器件的设计”休戚相关,是摩擦工作者关注的焦点,也是摩擦学领域新的研究热点,其在智能传动装置、生物传感器、微流体等领域有潜在应用价值(Adv. Mater. Interfaces 2015, 2, 1400392)。

在针对界面摩擦调控的研究中,研究人员将 Fe_3O_4 纳米颗粒的近红外光热效应应用于调控滑移界面的摩擦转变。众所周知,影响体系摩擦主要有两个重要部分,一是润滑添加剂,二是相对滑移的界面材料。

研究人员分别从这两点着手,首先制备了含有 Fe_3O_4

的纳米凝胶,其作为水润滑添加剂,在近红外光的照射下,实现了界面间的摩擦调控(ACS Macro Lett. 2016, 5, 144-148)。

另外设计并制备了同时包含聚合物刷和 Fe_3O_4 纳米颗粒的摩擦界面材料,在近红外光的调控下,实现了从低摩擦到高摩擦的可控高效转变(Chem. Commun., 2016, 52, 3681-3683)。

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/92469.html>