

微柱结构 PDMS 表面上的混合液滴蒸发

余迎松^{1*}, 孙黎¹, 黄先富²

(1.湖北工业大学土木建筑与环境学院, 湖北 武汉 430068;

2.中国科学院力学研究所非线性力学国家重点实验室, 北京 100190)

摘要: 本报告开展了微柱结构聚二甲基硅氧烷(Polydimethylsiloxane, PDMS)表面上的乙醇/水溶液液滴的蒸发实验研究。水滴在平坦的 PDMS 表面上蒸发时首先以常接触半径模式(constant contact radius mode, CCR)开始, 随后转为常接触角模式(constant contact angle mode, CCA), 最后以混合模式结束; 然而, 随着一定量的乙醇的加入, 接触半径自蒸发开始不断减小, 接触角在蒸发早期呈现不断增大的趋势, 当其达到极大值时, 接触角则几乎维持不变。由于表面微结构的影响, 混合液滴在微柱结构 PDMS 表面上的蒸发呈现出不一样的行为, 具体表现在: (1) 当微柱间距较小时($w=5\ \mu\text{m}$), 无论是否添加乙醇, 混合液滴蒸发过程均有一个较长的 CCR 阶段和较短的 CCA 阶段; (2) 当微柱间距较大时($w=50\ \mu\text{m}$), 混合液滴以一个较短的 CCR 阶段开始蒸发, 随后转变到 CCA 模式, 且 CCA 阶段持续时间较长。该研究将有助于理解混合液滴在软衬材料表面上的蒸发行为并扩大软衬材料和混合液滴的应用。

关键词: 液滴; 蒸发; PDMS; 常接触半径模式; 常接触角模式

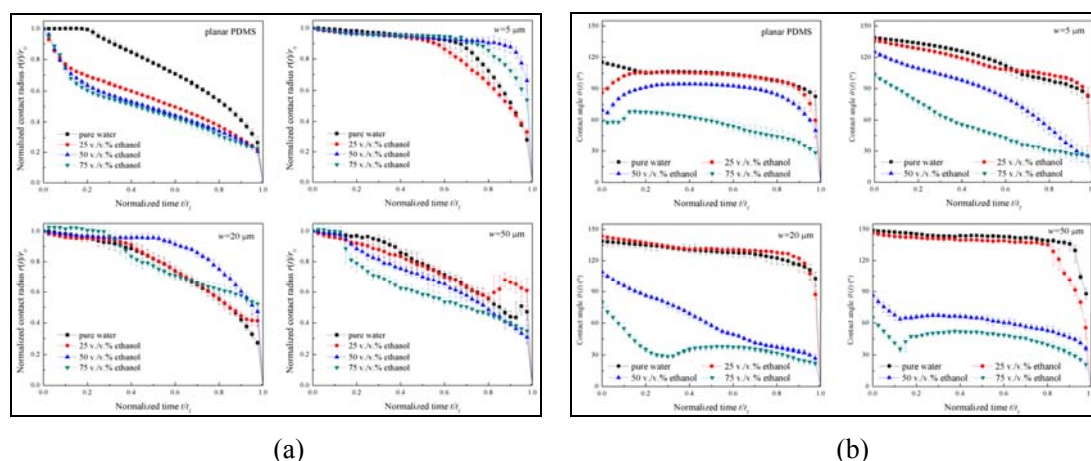


图1 微柱结构 PDMS 表面上的乙醇水溶液混合液滴蒸发曲线. (a) 无量纲接触半径, (b) 接触角。

Fig.1 Evaporation curves of ethanol/water mixture droplet on patterned PDMS. (a) normalized contact radius, (b) contact angle.

*基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (11572114)。

通讯作者: 余迎松, 1979 年 9 月, 副教授, 主要研究方向: 表界面物理力学, E-mail: yuyys@hbut.edu.cn。