

除湿功能表面的仿真设计

王帅¹, 王超², 陈少华^{1*}

(1. 北京理工大学先进结构技术研究院, 北京 100081;
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:具有特殊微纳米等级结构的超疏水表面可以实现液滴从 Wenzel 状态向 Cassie 状态的转换, 这在防结冰、防雾、热能传输等领域具有广泛的应用前景。本文采用分子动力学方法研究了液滴在纳米柱阵列表面上的自发除湿现象。潮湿环境下, 水分子在纳米柱阵列表面侧壁或底部逐渐凝聚成液滴, 当液滴凝聚到一定体积时将自发地由 Wenzel 状态向 Cassie 状态进行转换, 对于特定除湿功能表面存在唯一的相对临界体积, 只有当液滴的相对体积超过相对临界体积时才能触发表面的除湿转换。采用该无量纲参数, 进一步分析了纳米柱几何尺寸、形状和浸润性等因素对于表面除湿功能的影响。本文的研究对于制备一类具有除湿功能的表面具有一定的指导意义。

关键词:超疏水; 自发除湿; 功能化表面; 分子动力学

***基金项目:** 国家自然科学基金项目 (11532013)

通讯作者: 陈少华, 1972 年 5 月, 教授, 主要研究方向: 表/界面力学, 仿生材料力学及功能化表面设计与制造, 微纳米力学及低维材料力学, 先进复合材料力学, E-mail: chenshaohua72@hotmail.com