

CSTAM2014-B01-0318

倾斜移动接触线的动力学分析¹⁾

高鹏²⁾

(中国科学技术大学工程科学学院近代力学系, 合肥 230027)

摘要: 采用润滑近似, 对带倾斜移动接触线的液膜问题进行了理论分析。基于液膜沿接触线切线方向厚度均匀的特点, 接触线垂直和平行方向上的动量方程可以进行解耦, 其垂直方向的流动可等价于修正重力场中的液膜下落问题。结果表明, 接触线速度并不严格为常数, 而是随着倾角的增加而减小, 水平接触线的运动速度, 该速度变化在大倾角条件下才比较明显。接触线倾斜会导致切线方向上的流体通量, 其通量密度集中在接触线附近, 给出了无量纲体积通量 Q 的尺度关系。这些尺度关系与润滑方程的精确数值解完全一致。

关键词: 移动接触线, 润湿, 润滑理论

CSTAM2014-B01-0319

石墨烯/氧化石墨烯与肺表面活性剂单层膜的相互作用研究

焦豹, 胡青林, 胡国庆³⁾

(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: 采用分子动力学模拟结合实验观测, 从分子层面研究了吸入石墨烯/氧化石墨烯对肺表面活性剂单层膜的相互作用机制。建立了基于 MARTINI 力场的石墨烯/氧化石墨烯和天然肺表面活性剂单层膜的粗粒化分子动力学模型, 研究不同尺寸、厚度的石墨烯/氧化石墨烯对单层膜结构、相变行为以及单层膜中各分子扩散系数的影响。结果发现, 高氧化度的石墨烯诱导单层膜形成孔结构, 是造成单层膜结构破坏和生理机制失效的主要原因。石墨烯和低氧化的氧化石墨烯都不能诱导单层膜形成孔结构。分子动力学模拟的结果与实验观测结果相符较好。

关键词: 分子动力学模拟, 纳米毒性, 肺表面活性剂, 石墨烯, 氧化石墨烯

¹⁾ 国家自然科学基金(11102203), 中国科学院 KJZD-EW-J01 和高等学校全国优秀博士学位论文作者专项资金(201136) 资助

²⁾ Email: gaopeng@ustc.edu.cn

³⁾ Email: guoqing.hu@imech.ac.cn