

## 动态润湿中气膜尾部结构的理论研究<sup>1)</sup>

杜和伟, 高鹏<sup>2)</sup>

(中国科学技术大学工程科学学院近代力学系, 合肥 230027)

**摘要** 当平板浸入液体时, 其表面会夹带产生一层三角形或者锯齿形气膜, 气膜尾部可能会出现尖角结构。目前对气膜尖角结构还没有合适的理论描述, 特别是无法预测其几何参数与平板速度之间的关系。本文基于润滑近似, 对气膜尖角结构进行了理论分析, 得到了气膜尾部结构的锥形自相似解。通过引入变系数滑移模型, 不仅可以给出尾部几何参数之间的关系, 而且可以用来预测这些几何参数与平板速度之间的关联。锥形结构只在平板速度低于某一临界值时存在, 平板速度较大时会失稳。分别讨论了锥形张角、侧倾角、表观接触角与气膜尖端运动速度、平衡接触角之间的依赖关系。此外, 通过假设气膜截面形状, 提出了宏观几何形状满足的近似关系式。

**关键词** 气膜; 移动接触线; 润滑理论

1) 资金资助项目(国家自然科学基金, No. 11422220; 中国科学院 KJZD-EW-J01)

2) 联系作者 E-mail: gaopeng@ustc.edu.cn

## 肺表面活性剂中纳米颗粒表面脂蛋白冕形成的分子动力学研究<sup>1)</sup>

胡青林, 胡国庆\*

\*(中国科学院力学研究所, 北京 100190)

**摘要** 近年来纳米颗粒的吸入毒性引起了广泛关注。纳米颗粒能够穿过呼吸道到达肺泡, 并吸附肺表面活性剂中的脂类分子和蛋白, 从而形成脂蛋白冕, 这一脂蛋白冕将极大改变纳米颗粒本身的物理化学性质, 对纳米颗粒的生物效应起着决定性作用。本文采用粗粒化分子动力学模拟研究了纳米颗粒在肺表面活性剂中脂蛋白冕的形成。我们考察了颗粒表面亲疏水性、带电性、尺寸和蛋白质等多个因素的影响, 发现脂蛋白冕中脂类的结构主要由颗粒的亲疏水性决定, 而蛋白质能够通过同时吸附颗粒和脂类而成为脂蛋白冕形成的媒介。我们还模拟了银和聚苯乙烯两种常见纳米颗粒, 发现两者表面脂蛋白冕的结构有明显的区别, 这有助于理解它们的不同毒性表现。

**关键词** 脂蛋白冕; 纳米颗粒; 肺表面活性剂; 粗粒化模型

1) 资金资助项目(自然科学基金 91543125)

2) 联系作者 Email: guoqing.hu@imech.ac.cn