

激光诱导不同润湿性表面垂直吸液芯的毛细性能研究

徐一帆, 陈列, 刘顿*

湖北工业大学机械工程学院中英超快激光研究中心, 武汉, 430068

*Email: dun.liu@hbut.edu.cn

超薄平板热管由于其较薄的厚度和热均匀性, 在电子元件的热管理中受到广泛应用。吸液芯作为平板热管的关键部件, 主要起着液体回流的作用, 其毛细性能显著影响着热管的传热能力, 如何提高吸液芯的毛细性能已成为当下研究的热点。

本研究以铝板(厚度0.275 mm)为基底, 通过激光调控在铝板上制得超亲水表面, 随后对超亲水表面热处理得到超疏水表面, 以此获得三种润湿性表面: 超亲水表面、原始表面以及超疏水表面。在三种表面上使用激光进行加工, 得到槽宽0.1-0.4 mm, 槽深170 μm 的超亲水沟槽。通过比较沟槽中工作流体的竖直上升高度, 研究了不同润湿性基底表面对沟槽毛细性能的影响。结果表明, 在槽宽为0.1-0.2 mm时, 超疏水表面上凹槽内液体的上升速度最快。当槽宽增加到0.3-0.4 mm, 超亲水表面上沟槽内液体的上升速度最快, 并通过数值模拟, 解释不同润湿性表面对沟槽内液体毛细上升的影响机理。最后对比了不同润湿性表面上沟槽的吸水量, 当相同尺寸的沟槽充满液体时, 超亲水表面上沟槽的吸水量始终高于另外两个表面上沟槽的吸水量, 因此应该根据不同需求选择不同润湿性表面, 当需要水快速上升时选择超疏水表面, 当需要更多吸水量时选择超亲水表面, 该研究对于超薄平板热管的制备和应用具有很好的参考意义。

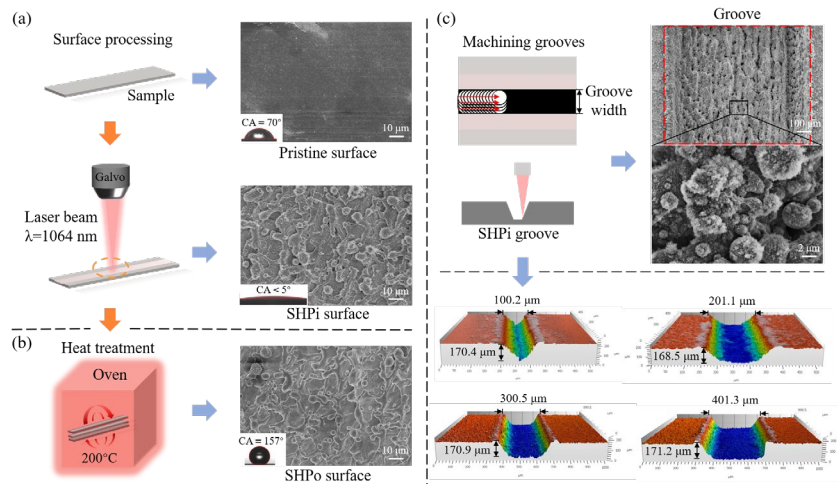


Figure 1. Sample processing diagram. (a) Laser surface processing. (b) Heat treatment. (c) Machining grooves.

关键词: 超薄平板热管; 毛细特性; 竖直吸液芯; 激光加工; 表面润湿性

参考文献

- [1] Chen L., Huang Y., Yang T., et al. Laser-structured superhydrophobic/superoleophilic aluminum surfaces for efficient oil/water separation, *Environmental Science and Pollution Research*, 27(34), 43138-43149 (2020).
- [2] Chen L., Guo F., Yang T., et al. Aging characteristics and self-healing properties of laser-textured superhydrophobic silicone rubber for composite insulators, *Polymer Degradation and Stability*, 192, 109693 (2021).

*第一作者(报告人)联系方式: 徐一帆、17607148945、邮箱 1695416524@qq.com