

# 螺旋推进器对提高微波辅助生物柴油生产效率的作用

叶菁华<sup>1</sup>, 朱铨丞<sup>1</sup>

<sup>1</sup>四川大学

## Abstract

微波辅助生物柴油生产越来越受到了人们的关注，但是，微波的不均匀加热也影响了微波辅助生物柴油的大规模生产。研究表明，连续流微波加热器可以有效地解决微波辅助生物柴油的批量生产的问题[1]，螺旋推进器也可以改善加热均匀性，于是仿真带有螺旋推进器的连续流微波加热器的生物柴油生产过程，有利于优化连续流微波加热器的设计，对提高微波辅助生物柴油生产效率有重要的意义。

本文使用了电磁场、旋转机械流、流体传热和化学反应模块。电磁场中的介电系数是关于温度和物质浓度的函数，流体的热参量由流体的各组分的质量比等效所得[2]。计算采用步进求解的方法，先在频域求解电磁场，所得的耗散功率代入流体传热，再将求解得到的温度和浓度用于更新介电系数，如此类推直至计算时间结束。

图1为有无螺旋推进器的连续流微波加热器的纵截面温度分布图，可见由于螺旋推进器的搅拌作用，流体的温度均匀性得到了很好的提高。图2为有无螺旋推进器的连续流微波加热器的生物柴油转化率随时间的变化图，可见生物柴油的转化率在更少时间内达到了平衡位置。

本文仿真了带有螺旋推进器的连续流微波加热器的生物柴油生产过程，结果表明螺旋推进器对提高微波辅助生物柴油生产效率有积极的作用。

## Reference

- [1]K. Krisnangkura, R. Simamaharnnop, "Continuous transesterification of palm oil in an organic solvent [J]", J Am. Oil Chem. Soc., 1992, 69: 166-169  
[2]Li W, Zhu H, Huang K. Thermal analysis on the process of microwave-assisted biodiesel production[J]. Bioresource Technology, 2013, 133C(133C):279-284.

## Figures used in the abstract

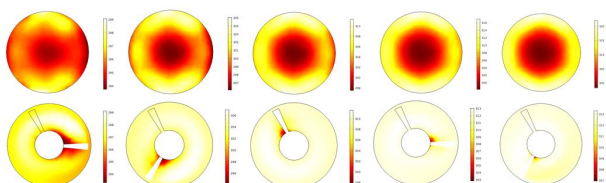


Figure.1 The schematic diagram of outlet temperature variation (without or with a screw propeller, heating time: 40, 80, 120, 160, 200 s)

**Figure 1:** The schematic diagram of outlet temperature variation (without or with a screw propeller, heating time: 40, 80, 120, 160, 200 s)

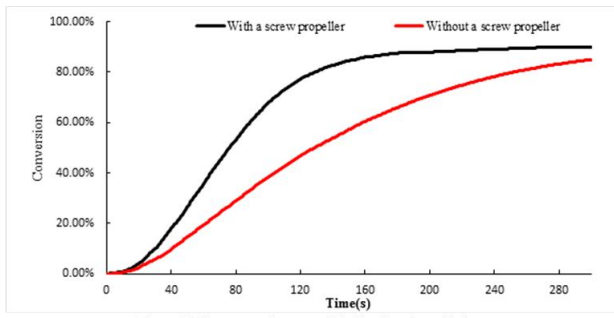


Figure.2 The conversion rate of biodiesel varies with time

Figure 2: The conversion rate of biodiesel varies with time