

反应堆工程

不同棒束结构稠密栅元通道内的湍流CFD研究

于意奇; 顾汉洋; 程旭; 杨燕华

上海交通大学 核科学与工程系, 上海200240

收稿日期 修回日期 网络版发布日期:

摘要 采用URANS (Unsteady Reynolds Averaged Navier Stokes) 方法对不同棒束结构稠密栅元通道 ($P/D=1.001\sim 1.2$) 内的湍流流动进行CFD模拟。研究分析了不同 Re ($Re=5\ 000\sim 215\ 000$) 的湍流流动的主流速度、壁面剪应力、湍动能等参数。研究表明: 在较稠密的棒束 ($P/D<1.1$) 通道内, P/D 的变化对子通道内主流速度和剪应力分布均有较大影响。本文的模拟结果也验证了在达到临界 P/D 前 (即使 $\delta/D<0.011$), 交混因子 Y 和 δ/D 成反比关系。对于固定的棒束结构 ($P/D=1.062$), 当 Re 达到一定值 ($Re=9\ 600$) 时, 子通道内主流速度和剪应力分布对 Re 的变化不敏感。

关键词 [稠密栅元](#) [URANS](#) [流动振动](#) [相干结构](#)

分类号

CFD Simulation on Turbulent Flow in Tight Lattice Fuel Assemblies

YU Yi -qi ; GU Han -yang ; CHENG Xu ; YANG Yan -hua

School of Nuclear Science and Engineering, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China

Abstract In this paper, URANS (Unsteady Reynolds Averaged Navier Stokes) methodology was applied to the prediction of turbulent flow inside tight lattice rod bundles with different P/D ratios, i.e. from 1.001 to 1.2. The turbulent flow with Reynolds number ranging from 5 000 to 215 000 was investigated by analysing the bulk velocity, wall shear stress and turbulent intensity distributions in the subchannel. The results show significant effect of P/D on stream wise velocity and wall shear stress in very tight lattice ($P/D<1.1$). The results also indicate that the mixing factor (Y) has an inverse proportion relation to δ/D , even though δ/D is smaller than 0.011. When Reynolds number reaches certain value in tight lattice, the bulk velocity and wall shear stress are less sensitive to Reynolds number.

Key words [tight lattice](#) [URANS](#) [flow oscillation](#) [coherent structure](#)

DOI

扩展功能

本文信息

- ▶ [Supporting info](#)
- ▶ [\[PDF全文\]\(13119KB\)](#)
- ▶ [\[HTML全文\]\(0KB\)](#)
- ▶ [参考文献](#)

服务与反馈

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)

相关信息

- ▶ [本刊中 包含“稠密栅元”的 相关文章](#)
- ▶ 本文作者相关文章

- [于意奇](#)
- [顾汉洋](#)
- [程旭](#)
- [杨燕华](#)

通讯作者