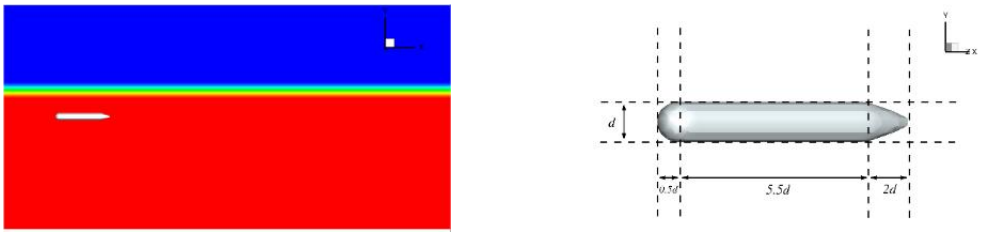
CSTAM2022-P02-B00257

分层流体中航行体运动激发的内波尾迹特征研究 1)

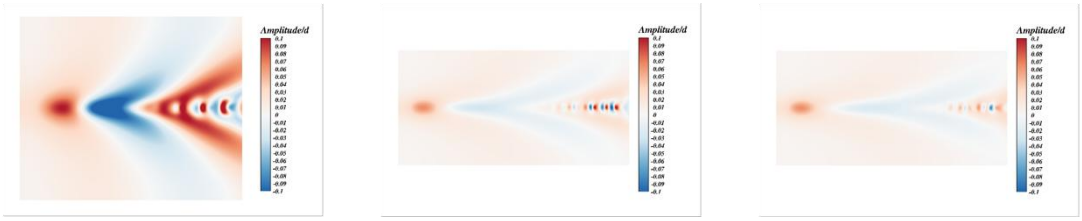
柴锦*,+，王志英*,2)，王展*,+，杨子轩*,+
*（中国科学院力学研究所，北京 100190）
+（中国科学院大学工程科学学院，北京 100049）

摘要： 本文采用大涡模拟方法并基于 Boussinesq 近似，建立了用于研究密度分层条件下航行体运动激发内波尾迹特征的数值模拟方法。分析了不同航行体所处位置，密跃层厚度、弗劳德数 *Fr* 以及雷诺数 *Re* 等水动力参数下航行体运动在密度跃层界面处激发的开尔文型内波尾迹夹角以及波幅的变化趋势。结果表明，*Fr* 数的升高和密跃层厚度的增加会导致开尔文型尾迹的夹角减小、波幅减小；航行体与密跃层之间的距离增加会导致波幅减小而对夹角影响较小；保持 *Fr* 数不变的情况下，*Re* 数在一定范围内对波形无显著影响。此外，还针对无密度分层和有密度分层条件下的湍流尾迹特征进行了分析，发现密跃层的存在对湍流尾迹竖直方向的发展具有阻碍作用。同时，湍流尾迹与开尔文型内波尾迹相互作用导致形状发生改变。



（a）密度分布　　（b）航行体几何

图 1 计算工况设置示意图



（a）*Fr*=0.4　　（b）*Fr*=0.8　　（c）*Fr*=1

图 2 不同弗劳德数下航行体内波尾迹波幅云图

关键词：数值模拟；分层流体；开尔文内波尾迹

1）资金资助项目（中国科学院青年交叉团队，国家自然科学基金 11988102，11972038）

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net