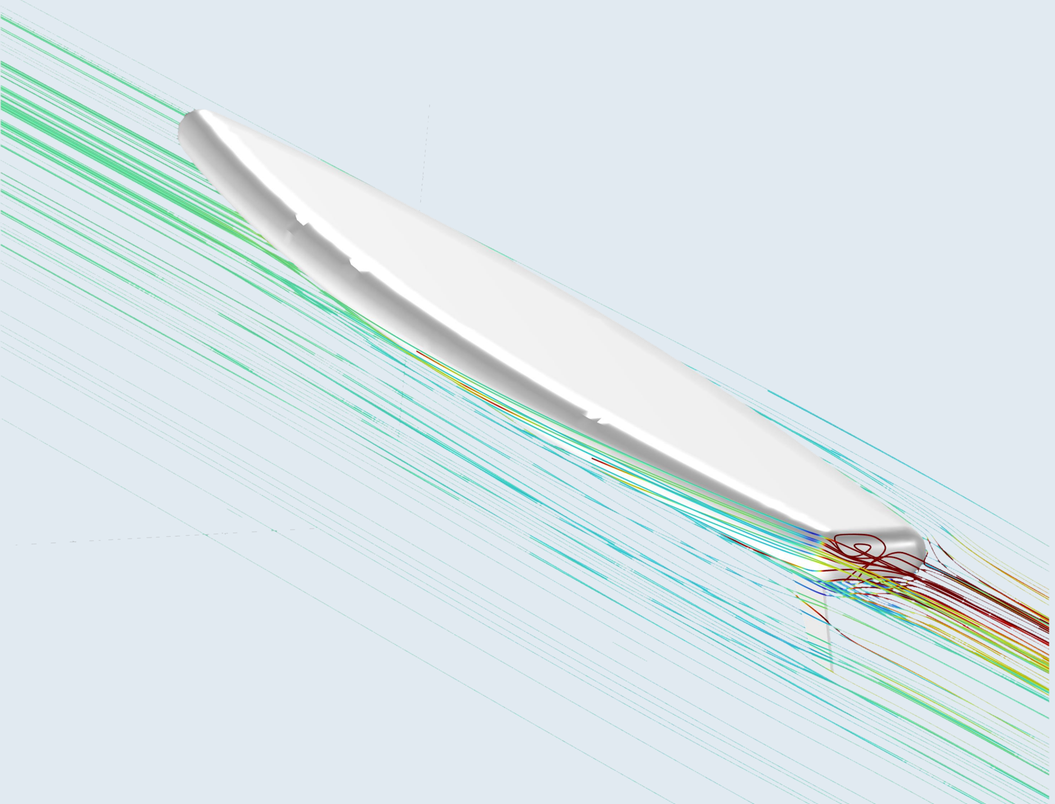


单人水上桨板运动流阻分析

研究单人水上运动桨板在水中行进的阻力。

童琛琛[1], 邱正涵[1]

1. 上海量维信息科技有限公司，上海，中国

摘要

本研究基于COMSOL Multiphysics多物理场仿真平台，建立了单人水上桨板在滑行状态下的三维流体动力学模型。引入SST湍流模型以精确求解雷诺数下的流场特性。通过对桨板板体长宽、翘曲形态等关键参数进行参数化，在物理场中分析桨板所受的兴波阻力和摩擦阻力，研究板体不同结构尺寸与桨板行进速度对前行阻力的影响，旨在优化竞速型桨板设计。

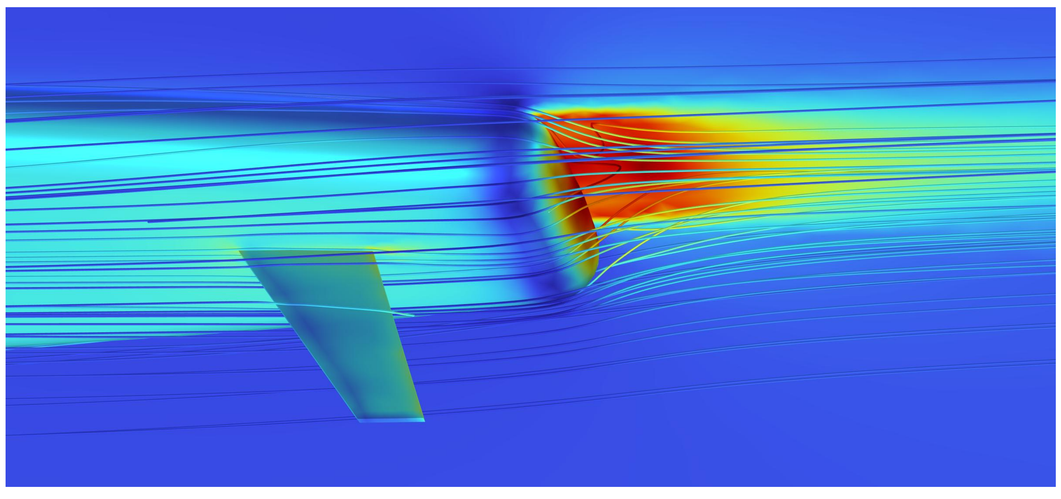


图1. 桨板水面以下结构附近流场

方法

使用COMSOL几何设计模块构建单人水上桨板参数化模型，调用COMSOL Multiphysics 流体模块中湍流物理场的SST模型，使用稳态分析桨板与水流之间的相对流动，后处理得到在桨板与水从相对运动方向上积分受到的兴波阻力和通过雷诺数和湿表面积计算得到的摩擦阻力。

结果

研究结果分析了桨板与水流在不同相对运动速度的情况下，相对运动方向上的兴波阻力，另外通过对板体湿表面积和雷诺数的积分计算，得到不同速度下该型桨板的摩擦阻力，最后合计该构型桨板在不同行进速度下受到的综合阻力右图3所示，该结果可为竞速选手提供体能分配参考。

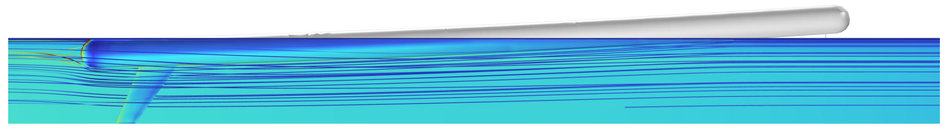


图2. 桨板水面行进姿态和侧视流场

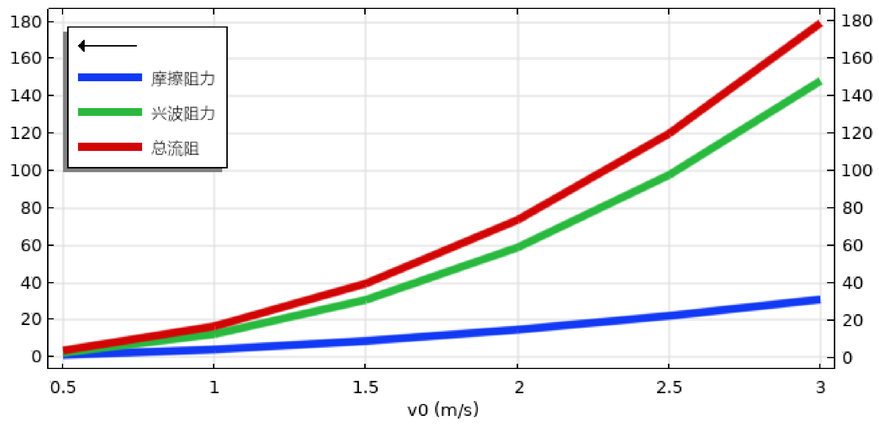


图3. 桨板相对运动速度与流阻曲线

参考文献

1.Hémon P. Hydrodynamic characteristics of sea kayak traditional paddles[J]. 2018.

2.De Marco A, et al. Experimental and numerical investigations of flow for stepped planing hull using Reynolds-averaged Navier-Stokes (RANS) and large eddy simulations (LES), with different moving mesh techniques such as overset/chimera and morphing mesh[J]. 2017.