

基于粘流理论的船模自航虚拟试验操作指南

1. 注册与登陆

用户进入中国数值水池虚拟试验系统网站 (<http://202.118.184.201:8080/>) 后, 点击右侧的“立即注册”(如图 1.1 所示) 即可进入注册页面, 如图 1.2 所示。填写注册信息并注册后, 需等待管理员通过, 之后方可使用账号登陆。

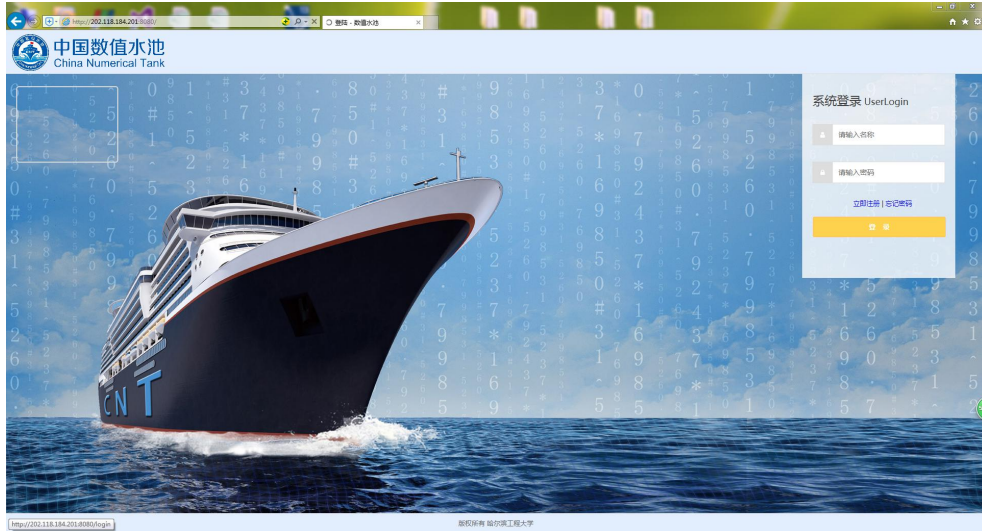


图 1.1 登陆与注册页面



图 1.2 填写注册信息页面

2. 试验管理

登陆系统后, 点击页面左侧导航栏中的“船模自航试验”, 进入该系统的试验管理页面, 如图 2.1 所示。

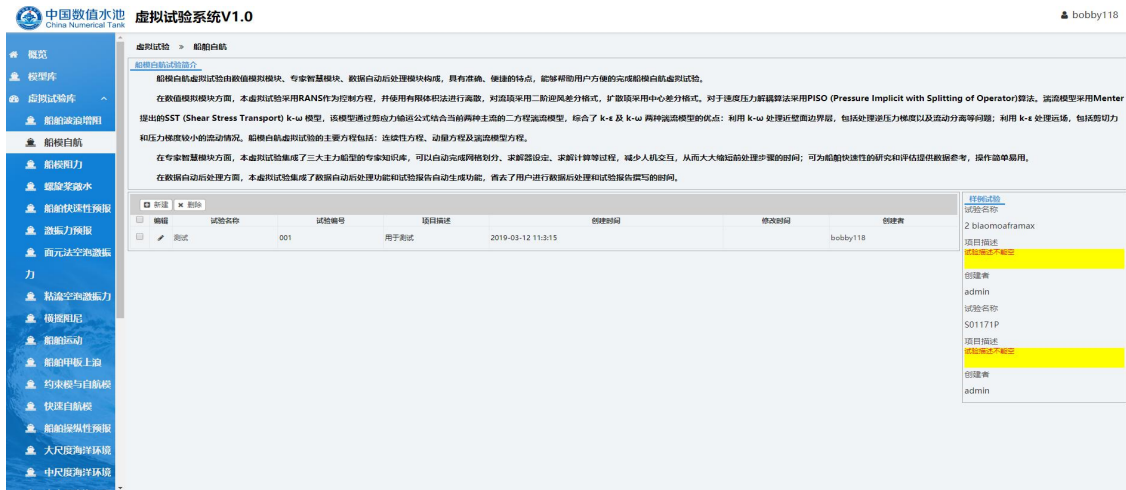


图 2.1 “自航虚拟试验”列表

该页面上部为船模自航虚拟试验的简介，其下方为用户已完成或者正在进行的虚拟试验列表，该列表以时间先后顺序，将任务从下到上排列。虚拟试验列表包含试验名称、试验编号、项目描述、创建时间、修改时间、创建者等信息，用户可通过点击新建或者删除按钮来达到新建或者删除虚拟试验的功能。

在该页面的右侧是“样例试验”，是系统提供的已经完成的典型试验。样例试验对系统中所有用户开放，可给用户提供一个参考，从而更好地完成自己的试验。点击“样例试验”标签可以看到典型试验的内容，如图 2.2 所示。

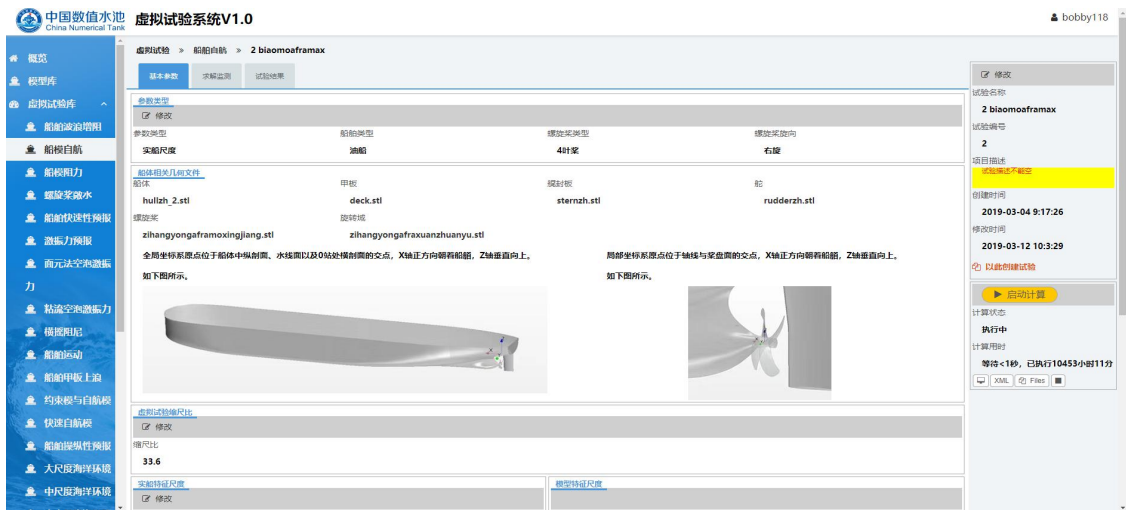


图 2.2 样例试验首页

3. 虚拟试验

3.1 试验创建

当前系统中提供两种创建试验的办法。

3.1.1 通过样例试验创建新的试验

在样例试验的详情页面中，点击右侧的“以此创建试验”按钮，则弹出创建新试验对话框，输入适当的试验名称、编号及试验描述，点击确定即可完成新试验的创建，如图 3.1、图 3.2 所示。

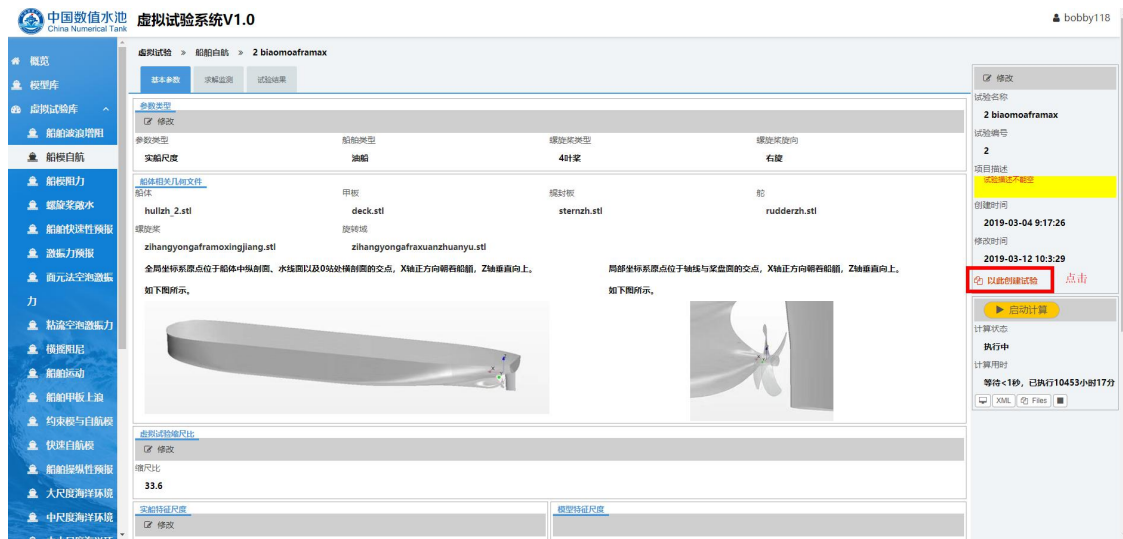


图 3.1 通过样例试验创建新的试验

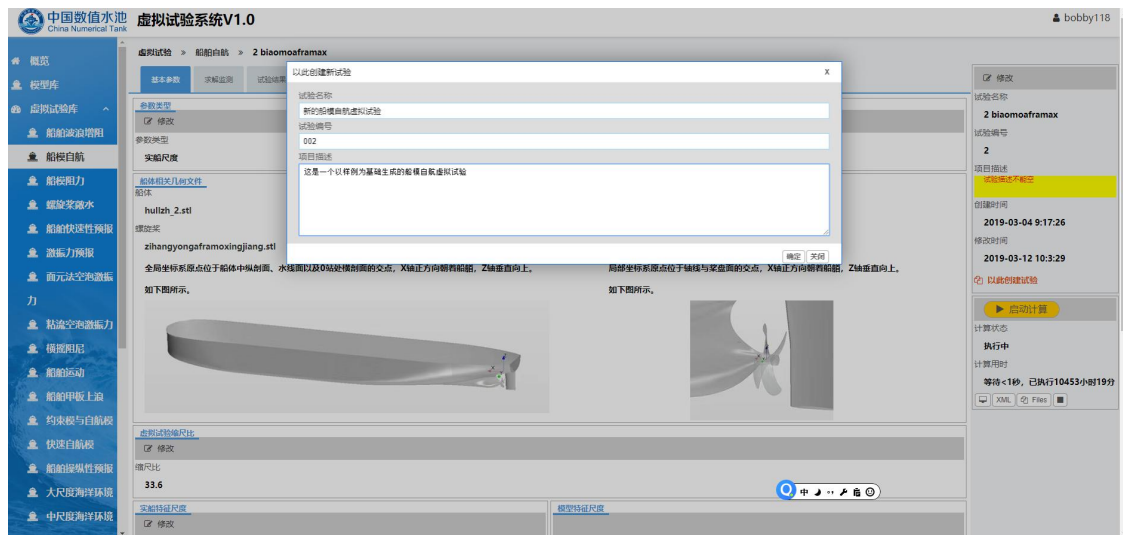


图 3.2 通过样例试验创建新的试验

新试验创建后将自动跳转到该试验的详情页面，如图 3.3 所示。通过这种方式创建的新试验是样例试验的一个拷贝，其参数与样例试验相同，用户需按实际情况修改参数、上传几

何文件来进行船模自航虚拟。

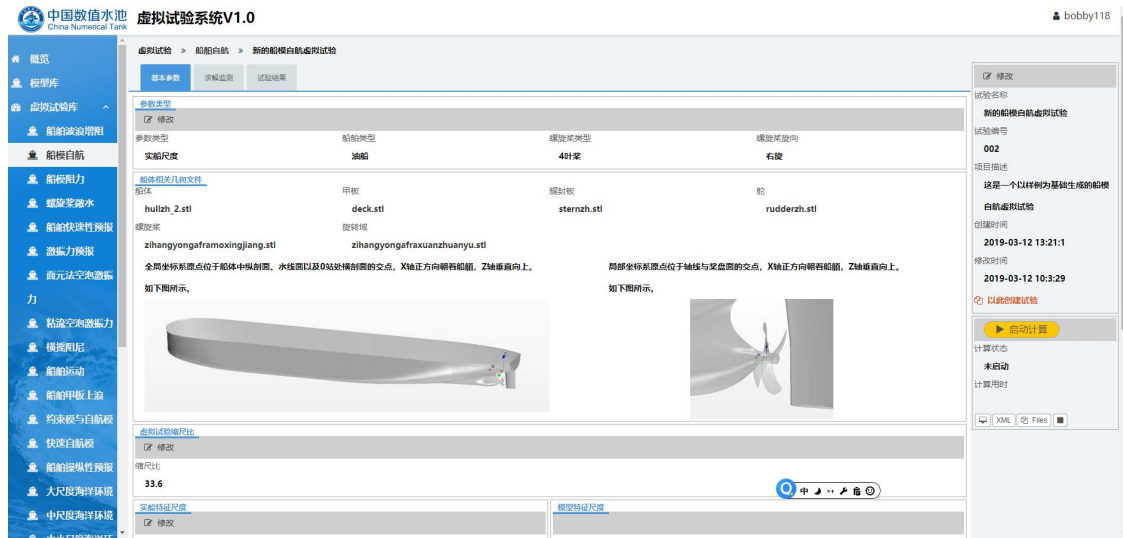


图 3.3 由样例试验创建的新试验

3.1.2 新建空白试验

第二种创建新试验的方法是创建一个空白试验。通过点击虚拟试验任务列表的“新建”按钮，在弹出的对话框中填入必要的信息，然后点击确定，即可创建一个新的空白试验，如图 3.4，图 3.5 所示。

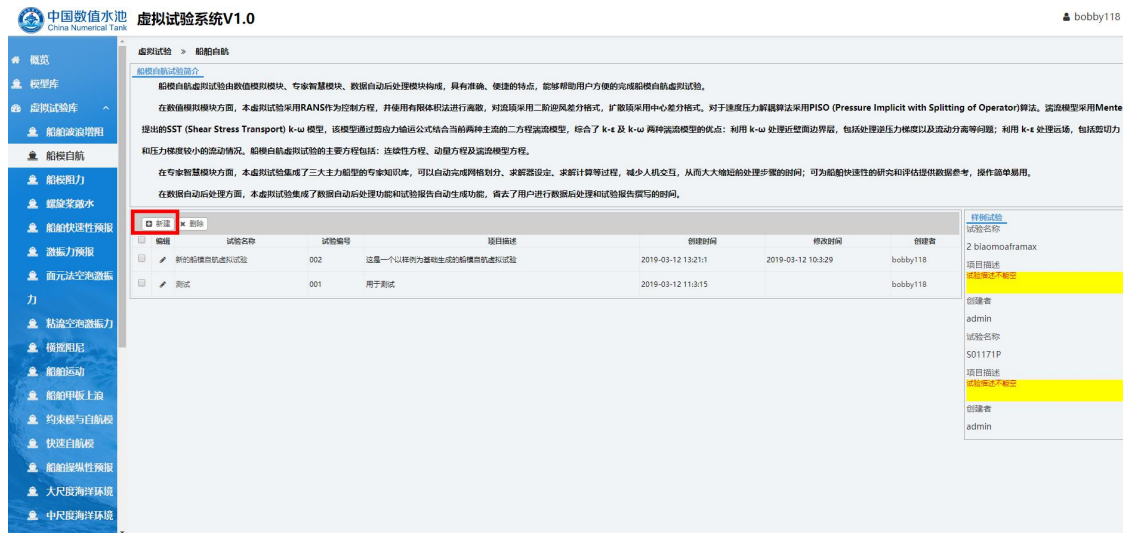


图 3.4 创建空白试验

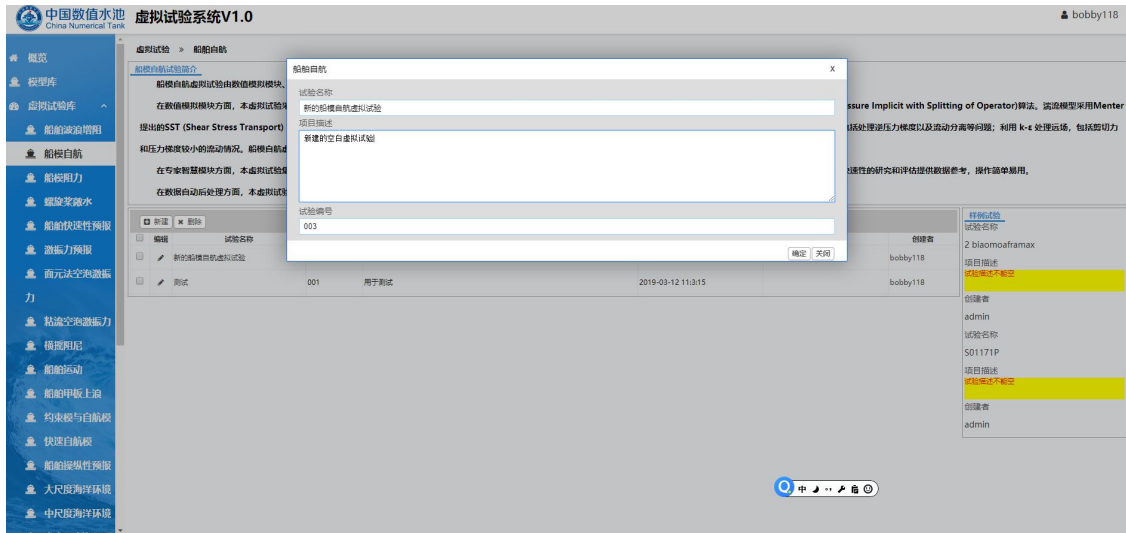


图 3.5 创建空白试验

之后页面将自动跳转到该试验的详情页面，如图 3.6 所示。通过这种方法创建的新试验所有的参数都是空白的，需要用户填入所有的必需参数、上传几何，才能进行计算

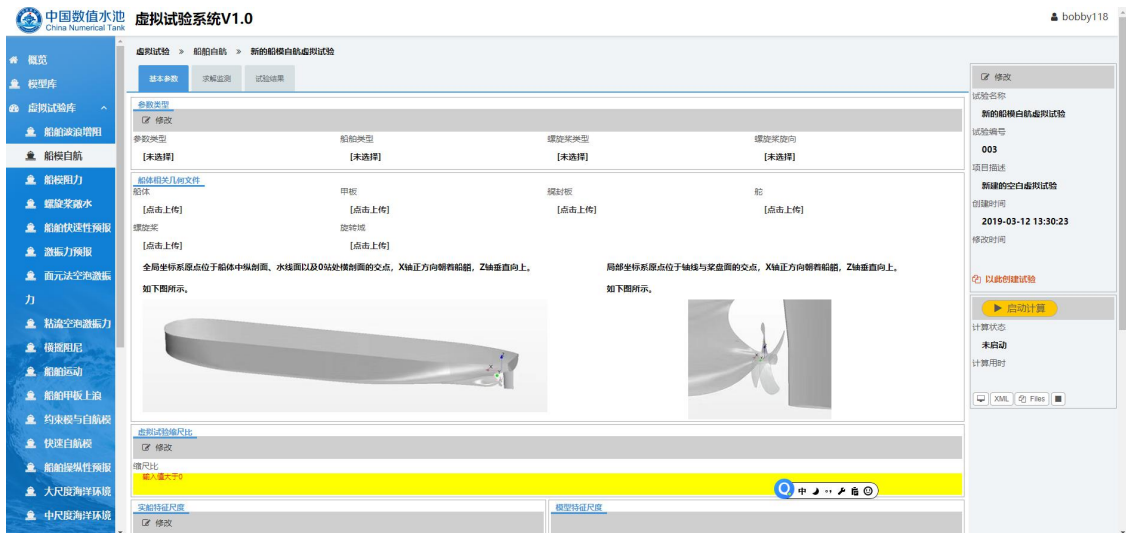


图 3.6 空白试验详情页面

3.2 参数录入

当一个新的虚拟试验创建后，用户需要输入参数、上传几何后才能进行虚拟试验。为确保结果的准确，请确认输入的参数符合实际情况。船模自航虚拟试验需要输入或者选择的参数一共有 5 处，分别为“参数类型”、“船体相关几何文件”、“虚拟试验缩尺比”、“实船特征尺度”、“试验参数”。

3.2.1 参数类型

点击参数类型下方的修改按钮进行参数的选择，如图 3.7 所示。图中的“参数类型”只能选择实船尺度，这就意味着接下去用户所要填写的数据都是实船尺度的数据。“船舶类型”中可以根据实际情况选择油船、散货船、集装箱船。“螺旋桨类型”可以根据实际情况选择“4 叶桨”、“5 叶桨”和“6 叶桨”。“螺旋桨旋向”可以根据实际情况选择“左旋”或“右旋”。

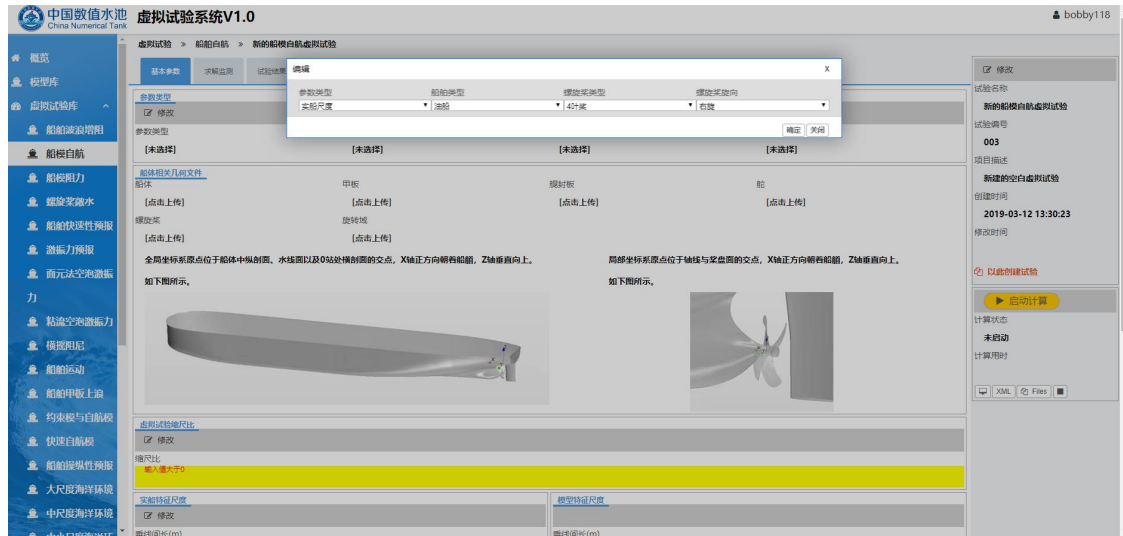


图 3.7 参数类型选择

3.2.2 船体相关几何文件

船模自航虚拟试验需要将船体、甲板、艉封板、舵、螺旋桨、旋转域以 stl 文件格式的形式分别上传，文件名请用英文字母，船体几何的 stl 文件要求不小于 6MB，螺旋桨几何要求不小于 12MB。为了保证虚拟试验能够顺利进行，我们建议用户先将船、桨、舵组合成一个封闭的几何后逐一输出每一个部分。各个部件的几何示意，用户可以参看样例试验中的几何情况。

船模自航虚拟试验时的坐标系原点位于船体中纵剖面、水线面以及 0 站处横剖面的交点，X 轴正方向朝着船艏，Z 轴垂直向上，如图 3.8 所示。因此需要将所有几何整体平移，使得计算工况水线位于 $z=0$ 的平面。船模自航虚拟试验时的局部旋转坐标系原点位于轴线与桨盘面的交点，X 轴正方向朝着船艏，Z 轴垂直向上，如图 3.9 所示。

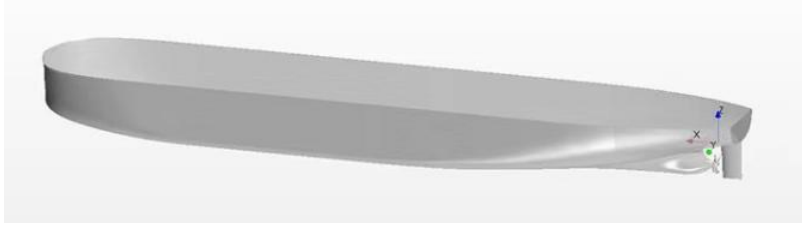


图 3.8 全局坐标系示意图

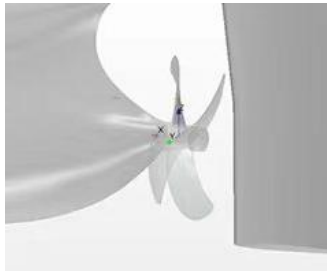


图 3.9 局部旋转坐标系示意图

值得注意的是，虽然用户是分别上传的船体和舵，但是两者的组合必须是紧密贴合的，如图 3.10 所示。用户在上传几何文件时请将所有几何整体缩放，使得上传的船模的垂线间长为单位 1。

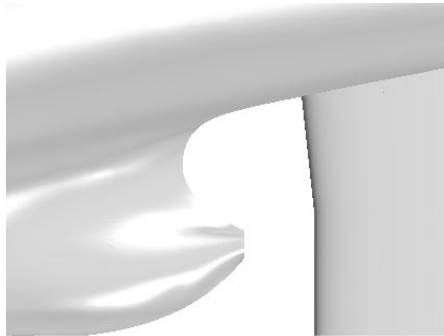


图 3.10 舵与船体关系示意图

用户创建的旋转域为圆柱体，直径为螺旋桨直径的 1.1 倍，圆柱的轴心与螺旋桨旋转的轴心一致，圆柱的厚度适当且不与其他几何相交，船体与螺旋桨桨毂之间需要有缝隙，圆柱的一个面须在这缝隙中间，如图 3.11 所示。

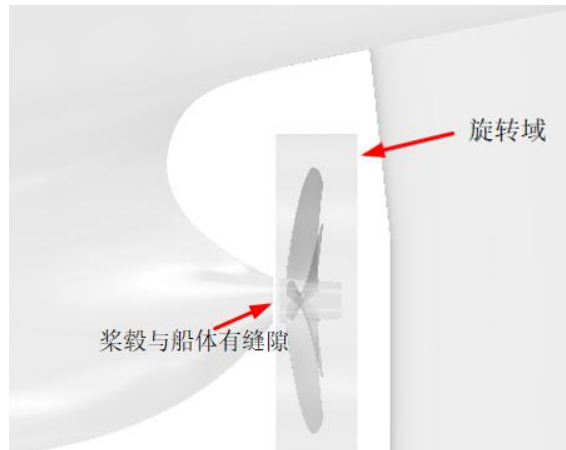


图 3.11 旋转域示意图

3.2.3 虚拟试验缩尺比

点击修改按钮输入虚拟试验的缩尺比，如图 3.12 所示。

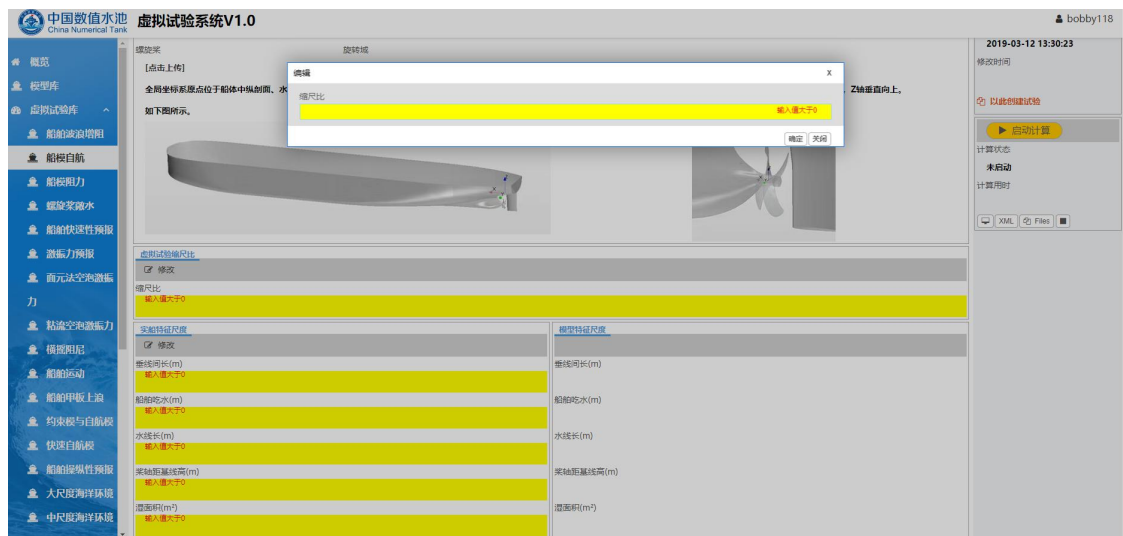


图 3.12 相关系数设置页面

3.2.4 实船特征尺度

点击修改按钮，输入实船特征尺度，如图 3.13 所示。这里需要填写实船尺度的参数。

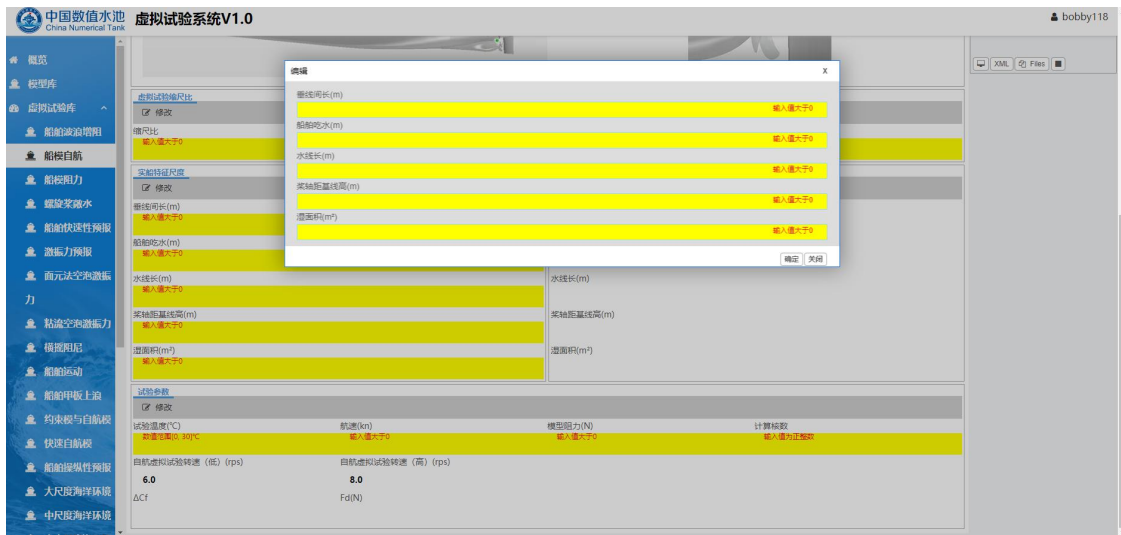


图 3.13 实船特征尺度输入界面

3.2.5 试验参数

点击修改按钮，输入试验参数，如图 3.14 所示。值得注意的是进行自航虚拟试验时，需要设置两个螺旋桨转速，使得自航点的转速能够在两个转速之间。系统已经帮用户填写了默认值，用户可以根据经验自行修改，考虑到数据分析的精度问题，两个转速之间的差别不能太大。关于 F_d 和 ΔC_f ，用户可以自行输入。若用户不输入，页面会将两个参数的值显示为 -999，但系统内部会根据 ITTC 的船舶性能二因次分析方法进行计算。

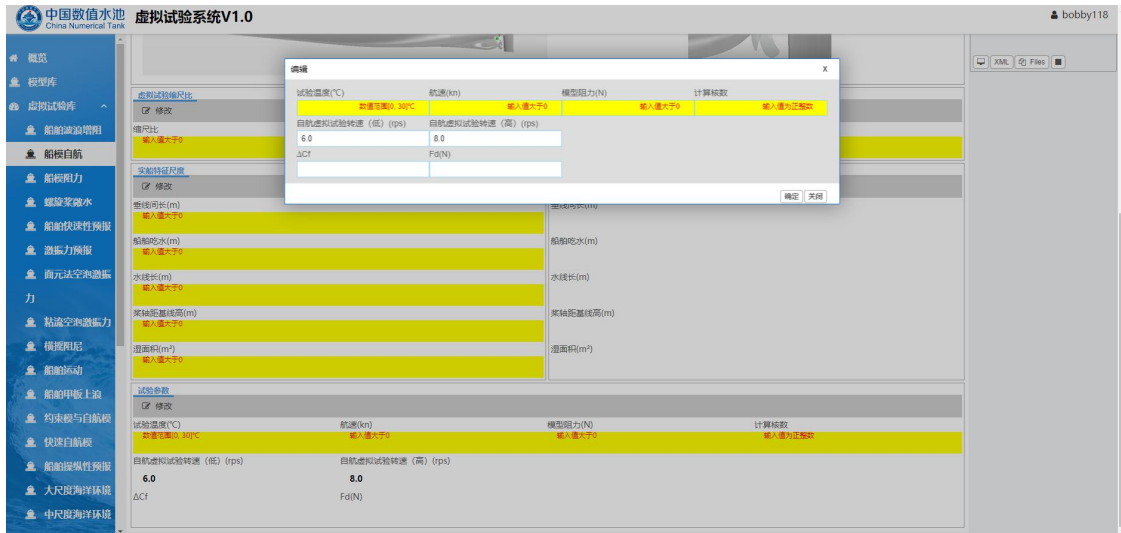


图 3.14 试验参数输入界面

3.3 计算求解

全部参数正确设置后，可启动求解器进行计算。如图 3.15 所示，求解器的启动及计算

状态显示在在页面的右下侧。

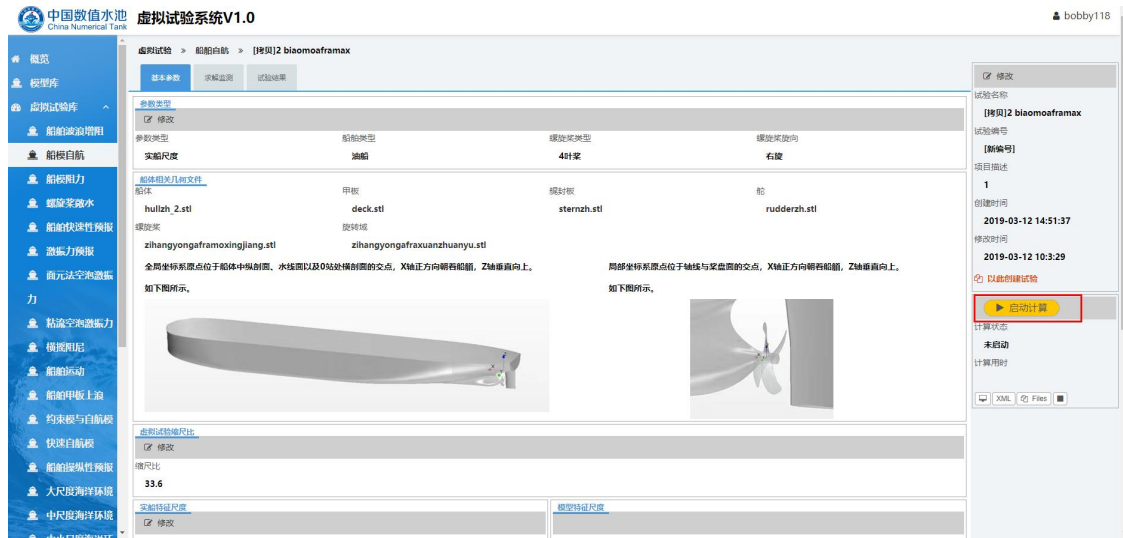


图 3.15 求解器启动及计算状态显示

如图 3.16 所示，点击“启动计算”按钮，会弹出启动确认对话框，点击“确定”选项即可启动计算。

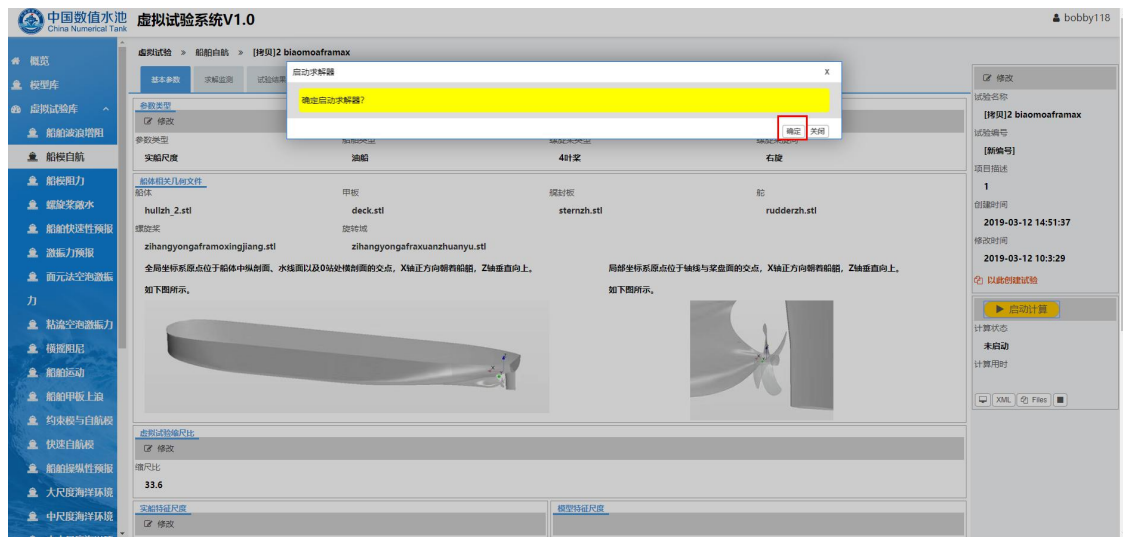
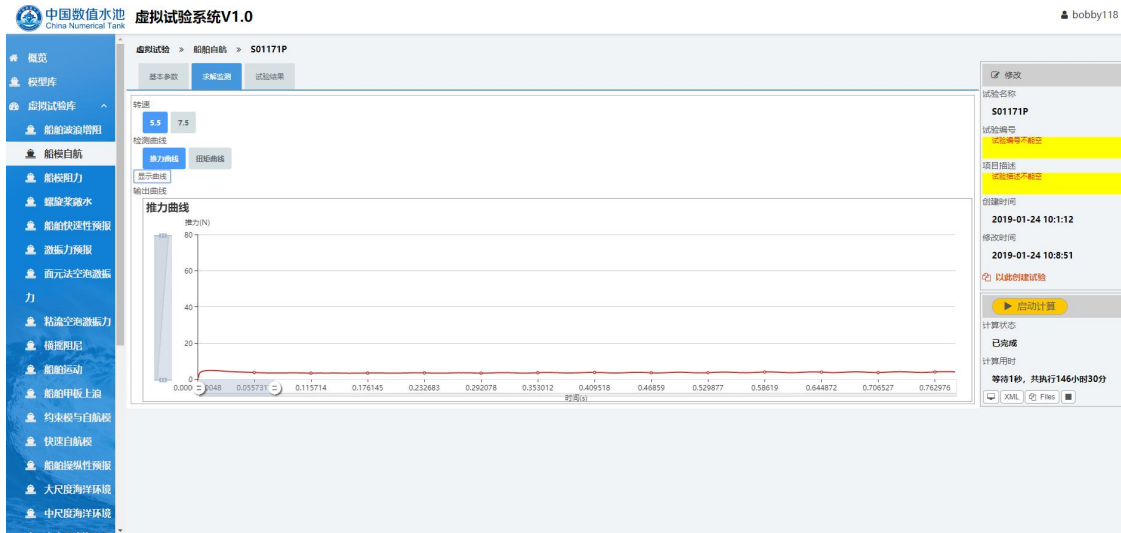


图 3.16 求解器启动确认

4. 求解监测

在虚拟试验过程中，点击“求解监测”标签可以查看虚拟试验过程中，相应转速下的螺旋桨推力、扭矩曲线，如图 4.1 所示。点击“显示曲线”按钮可以显示相应的曲线。用户可以通过调整滑动曲线纵横坐标附近的滑块来控制曲线显示的范围。



5. 试验结果

当求解器执行结束后，页面右下角的计算状态会显示“已完成”，如图 5.1 所示。此时点击“试验结果”标签可以查看本次船模自航虚拟试验的详细结果，如图 5.2 所示。点击“试验报告”本系统将自动为用户生成虚拟试验报告，供用户下载，如图 5.3 所示。图 5.4 为报告样例示意图。

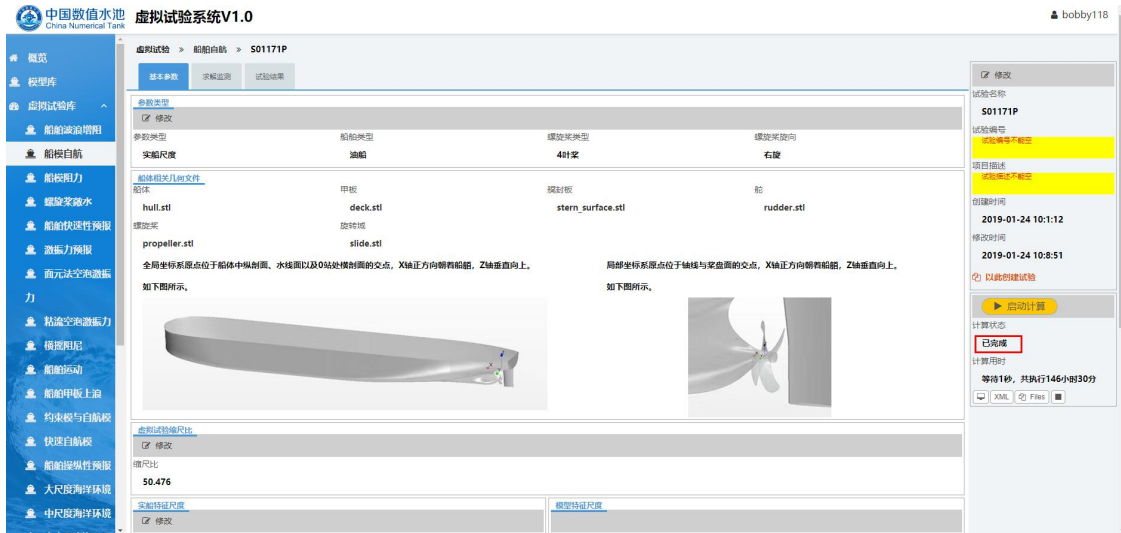


图 5.1 试验结束标志

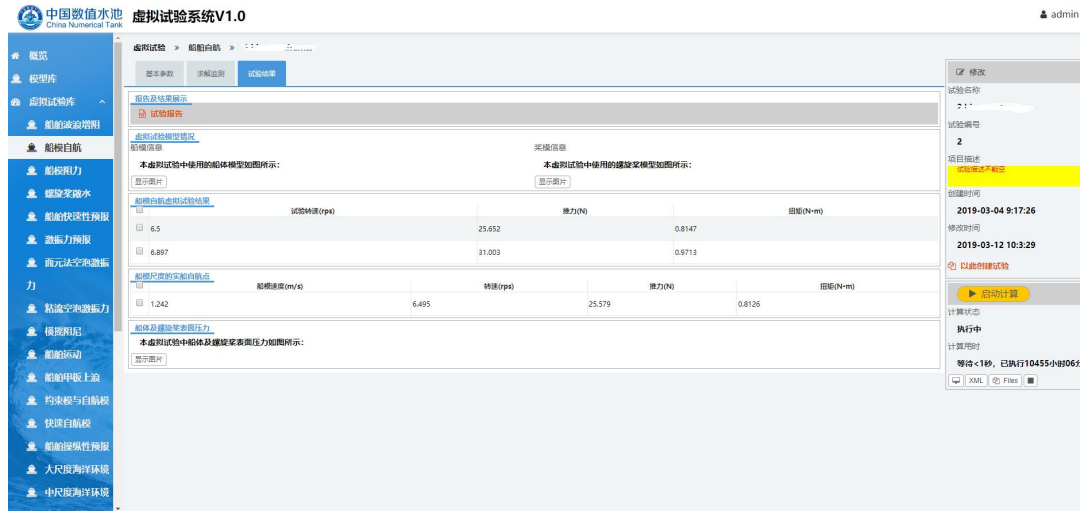


图 5.2 查看试验结果

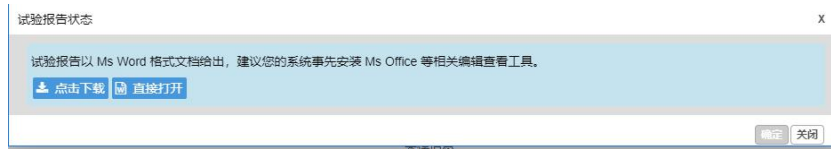


图 5.3 下载试验报告



基于粘流理论的船模自航 虚拟试验报告

完成单位：中国数值水池
完成时间：2019年03月29日

目录

1	试验概述	1
2	自航虚拟试验系统简介	1
3	虚拟试验模型情况	2
3.1	船模情况	2
3.2	桨模情况	2
3.3	船桨主要参数	3
4	虚拟试验内容	4
4.1	总体情况	4
4.2	试验工况	4
5	虚拟试验结果	5
6	结论	6

图 5.4 报告样例示意图