

# 约束模与自航模虚拟试验操作指南

用户登录中国数值水池虚拟试验系统后，可完成系统提供的各类虚拟试验。虽然试验在参数、求解器、计算结果等方面区别很大，但总体上来说操作过程基本相同，主要由四个部分组成：1 试验创建；2 参数录入（前处理）；3 计算求解；4 结果展示（后处理）。

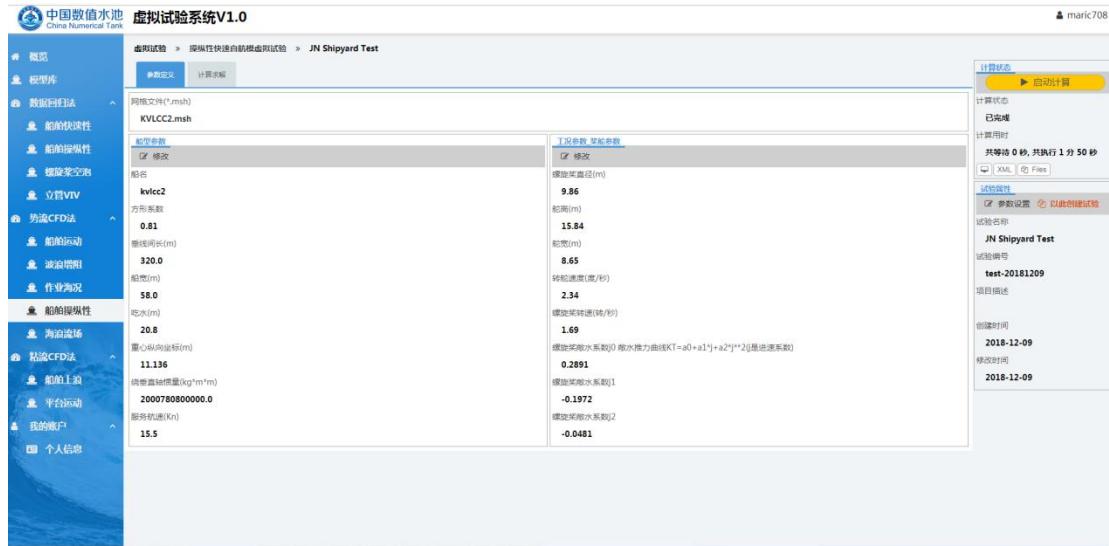
登录系统后，点击页面左侧导航栏中的“船舶操纵性”，从而进入该试验的管理页面。如下图所示，该页面有关于船舶操纵性预报的主要功能介绍，以及该虚拟试验的相关特色，其下为“我的试验”。

The screenshot shows the 'My Experiments' section of the system. On the left, there is a sidebar with various navigation links related to ship maneuvering and hydrodynamics. The main area displays a table of completed experiments, each with a checkbox, experiment name, test number, project summary, creation time, modification time, and creator. A 'Sample Experiment' link is also visible on the right side of the table.

| 试验名称                       | 试验编号     | 项目描述                    | 创建时间       | 修改时间       | 创建者      |
|----------------------------|----------|-------------------------|------------|------------|----------|
| 样例试验-约束模与自航模-kvkc2         | 001      | kvkc2船操纵性与自航模型与自航模型对比试验 | 2019-03-22 | 2019-03-22 | zhangyun |
| 312312                     | 123213   |                         | 2019-03-13 | 2019-03-13 | zhangyun |
| 样例试验-约束模与自航模型与自航模型对比试验     | [实验编号]   |                         | 2019-03-13 | 2019-03-13 | zhangyun |
| 约束模与自航模型与自航模型对比试验          | 001      |                         | 2019-03-05 | 2019-03-05 | zhangyun |
| 2019年3月4日                  | [实验编号]   |                         | 2019-03-04 | 2019-03-04 | zhangyun |
| 2019年3月1日CFD               | P1       |                         | 2019-03-01 | 2019-03-06 | zhangyun |
| 1月26日CFD                   | [实验编号]   |                         | 2019-01-26 | 2019-01-26 | zhangyun |
| 2019年1月18日经验公式             | [实验编号]   |                         | 2019-01-18 | 2019-03-05 | zhangyun |
| 32航测试验-2019年1月12日星期六 22:52 | [实验编号]   |                         | 2019-01-12 | 2019-01-12 | zhangyun |
| 32航测试验-2019年1月12日星期六 21:49 | test0002 |                         | 2019-01-12 | 2019-01-12 | zhangyun |

“我的试验”中给出用户做过的试验列表，该列表以时间顺序排序，可以在看到用户做的每一个虚拟试验的概要信息，如试验名称、编号、描述、创建时间、修改时间等内容，用户可在这里对试验进行创建核删除操作。

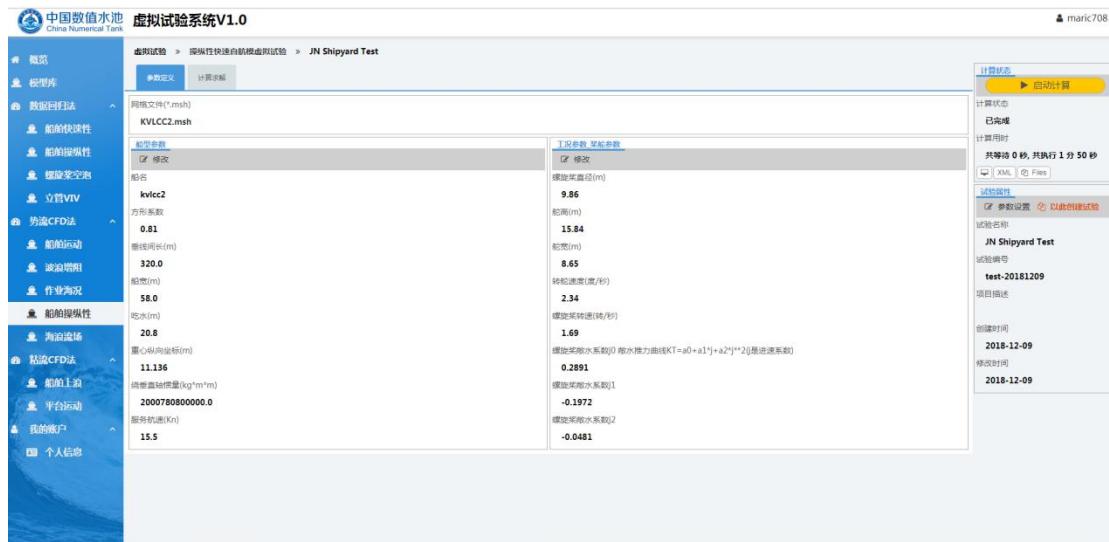
页面的右侧是船舶操纵性预报的“样例试验”，如下图所示。样例试验是系统提供的已经完成的典型试验，对系统中的所有注册用户开放，可给用户提供一定的参考，从而更好地完成自己的虚拟试验。



点击“样例试验”后，则进入样例试验的详情界面，可以看到样例试验的参数设置、求解器的执行信息及试验的结果。这里，用户可以查看样例的所有信息，但不可以修改。

## 1. 试验创建

系统提供了两种创建虚拟试验的方法，第一种是通过某个虚拟试验为范本来创建虚拟试验。如下图所示，点开某个虚拟试验的详情页面，在这个页面的右侧用红色字体标出的字样“以此创建试验”，则弹出创建新试验的对话框，输入适当的试验名称、编号及描述，点击确定即可完成新试验的创建。





如下图所示，新试验创建后桨自动跳转到该试验的详情页面，可见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，用户只需按实际情况修改部分参数即可。因此，可将当前虚拟试验看成试验模板，起到初始化设定新试验参数的作用，系统推荐通过这样的方式来创建新的虚拟试验。

第二种创建新试验的方法是创建一个空白试验。如下图所示，通过点击“船舶操纵性预报”中虚拟试验列表上方的“新建”按钮，同样会弹出对话框如下图。填入相应的信息，然后点击确定，即可创建一个新的空白试验。



如下图所示，新空白试验创建后，同样会自动跳转到该虚拟试验的详情页面。可见通过该方法创建的所有虚拟试验都是空白，需要用户手动输入所有的必填参数，方可进行计算，该方法适用于有一定经验的用户。



## 2. 参数录入

当一个新的虚拟试验创建口，用户需要对其参数进行适当的录入或修改，为确保结果的准确，请确认所录入的参数符合实际情况。一个虚拟试验可大致分为文件型参数、单数值型参数、表格型参数几种类型，介绍一下各种类型参数的录入方式。

### 2.1 船型参数

在“输入”标签中，点击“船型参数”小标签下方的“修改”按钮，可进入如下图所示页面，可以进行与船型相关参数的设置。按照所提示的信息输入正确的船型参数。其中船舶类型为下来菜单，不需要用户输入，其余参数都需要用户手动输入。

|                                                                                                                                             |                       |                   |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------|
| 船型参数定义<br><input type="checkbox"/> 修改<br>是否进行回转实验<br>[未选择]                                                                                  | 是否进行ZigZag实验<br>[未选择] | 是否进行停船实验<br>[未选择] | 水动力系数选择<br>[未选择] |
| 船体参数定义<br><input type="checkbox"/> 修改<br>船名<br>必填字段                                                                                         |                       |                   |                  |
| 螺旋桨参数定义<br><input type="checkbox"/> 修改<br>船长(m)<br>输入范围[0,1000]<br>垂线间长(m)<br>输入范围[0,1000]<br>船宽(m)<br>输入范围[0,200]<br>触吃水(m)<br>输入范围[0,100] |                       |                   |                  |
| 物体重心位置坐标<br>尾吃水(m)<br>输入范围[0,100]<br>初稳定性高(m)<br>输入范围[0,100]<br>船体质量(kg)<br>输入值大于0                                                          |                       |                   |                  |

### 2.2 螺旋桨参数

点击“螺旋桨参数”小标签下方的“修改”按钮，可进入如下图所示页面，可以对螺旋桨相关的参数进行设置，以下所有参数都需要用户手动输入。

|           |                                        |               |                           |
|-----------|----------------------------------------|---------------|---------------------------|
| 航速        | <input checked="" type="checkbox"/> 修改 |               |                           |
| 桨转速(rpm)  | <input type="text"/> 必填字段<br>输入值大于0    | 桨效水推力系数 $J_1$ | <input type="text"/> 必填字段 |
| 桨径(m)     | <input type="text"/> 必填字段<br>输入值大于0    | 桨效水推力系数 $J_2$ | <input type="text"/> 必填字段 |
| 螺距比       | <input type="text"/> 必填字段[0,1]         | 桨效水扭矩系数 $J_3$ | <input type="text"/> 必填字段 |
| 曲面比       | <input type="text"/> 必填字段[0,1]         | 桨效水扭矩系数 $J_4$ | <input type="text"/> 必填字段 |
| 主机最大转矩(W) | <input type="text"/> 必填字段<br>输入值大于0    | 桨效水扭矩系数 $J_5$ | <input type="text"/> 必填字段 |
|           |                                        | 桨效水扭矩系数 $J_6$ | <input type="text"/> 必填字段 |

### 2.3 舵参数

点击“舵参数”小标签下方的“修改”按钮，可进入如下图所示页面，可以对舵相关的参数进行设置，以下所有参数都需要用户手动输入。

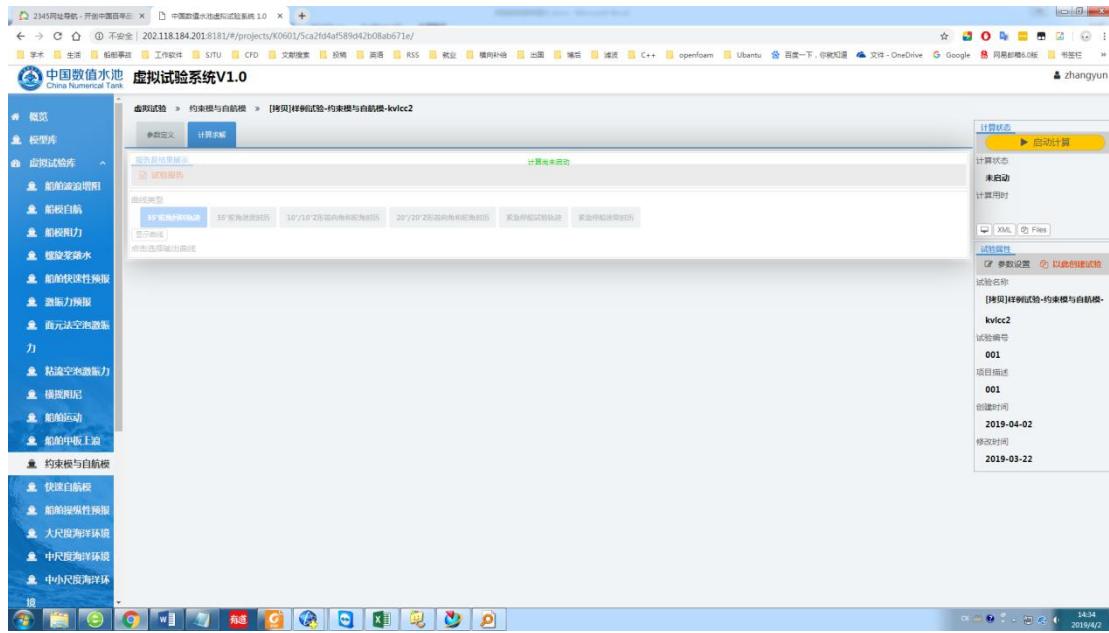
|              |                                        |               |                                    |
|--------------|----------------------------------------|---------------|------------------------------------|
| 回转能力         | <input checked="" type="checkbox"/> 修改 |               |                                    |
| 舵面积( $m^2$ ) | <input type="text"/> 必填字段<br>输入值大于0    | 35度圆转试验操舵角(度) | <input type="text"/> 必填字段<br>0.735 |
| 舵宽(m)        | <input type="text"/> 必填字段<br>输入值大于0    | 10度Z形试验操舵角(度) | <input type="text"/> 必填字段<br>0.89  |
| 操舵速度(度/秒)    | <input type="text"/> 2.34              | 20度Z形试验操舵角(度) | <input type="text"/> 必填字段          |

### 3. 计算求解

全部参数正确设置后，可启动求解器进行计算。如下图所示红色方框内，求解器的启动及计算状态展示在整个页面的右下方。

The screenshot shows the software interface for setting up a rudder experiment. On the left, there's a sidebar with various experimental categories like '船的波浪辐射', '船的自航性', etc. The main area is divided into sections for '舵参数定义' (Rudder Parameter Definition) and '舵模型参数' (Rudder Model Parameters). In the '舵参数定义' section, several parameters are set: 船长 (Length) is 32.0; 宽度 (Width) is 10.0; 初稳性高度 (Initial Metacenter Height) is 0.8098; 方位系数 (Azimuth Coefficient) is 0.35; 重心位置 (Center of Gravity Position) is [160, 0, 18.6]; and 船体质量 (Ship Mass) is 312622000.0. The '舵模型参数' section contains parameters for different rudder models: kvlcc2, kvlcc3, and kvlcc4. The right side of the screen shows the '计算控制' (Calculation Control) panel, which includes a '启动计算' (Start Calculation) button highlighted with a red box.

如下图所示，点击“启动计算”按钮，会弹出启动确认对话框，点击确定按钮即可启动计算。



如果用户录入的参数不符合计算条件时，计算将无法启动，并会弹出对话框进行提示，请用户按照提示的要求来填写相关的参数，以确保试验能够正确，顺利的进行。

#### 4. 结果展示

当求解器执行结束后，可切换到“输出”标签对应的页面来看本次虚拟试验的结果，试验结果可分为以下几类：

##### 4.1 虚拟试验报告

| 目录           |   |
|--------------|---|
| 1. 试验目的      | : |
| 2. 试验内容      | : |
| 3. 试验模型      | : |
| 4. 试验参数设置    | : |
| 4.1 约束试验参数   | : |
| 4.2 约束试验参数设置 | : |
| 5. 试验结果      | : |
| 5.1 约束试验     | : |
| 5.2 自航试验     | : |
| 5.3 约束等效试验   | : |
| 6. 试验总结      | : |

##### 4.2 曲线类

