

# 作业海况虚拟试验

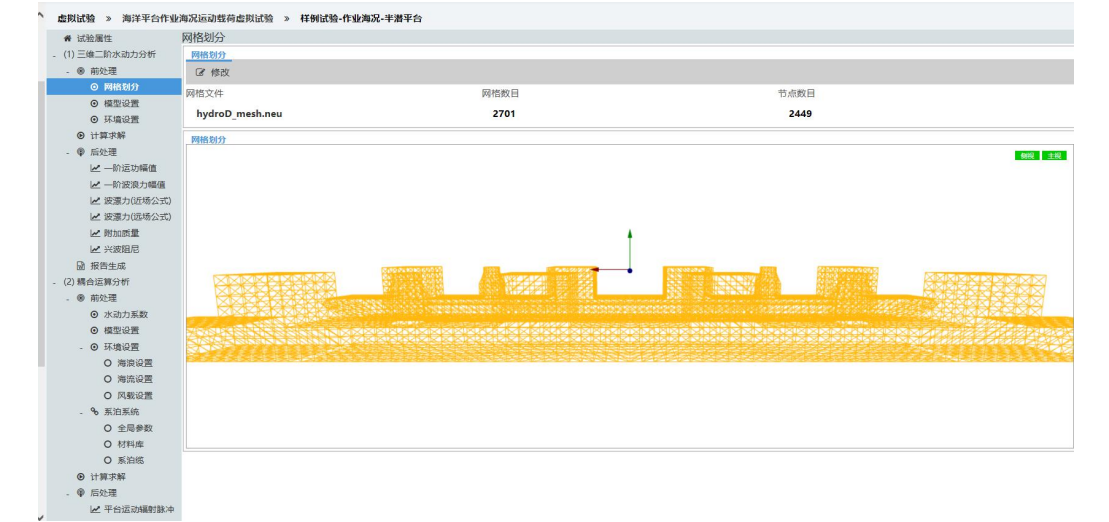
用户登录中国数值水池虚拟试验系统后，可完成系统提供的各类虚拟试验。主要由四个部分组成：1 试验创建；2 参数录入（前处理）；3 计算求解；4 结果展示（后处理）。下面介绍作业海况平台运动虚拟试验的操作流程。

登录系统后，点击页面左侧导航栏中的“作业海况平台运动虚拟试验”，从而进入该试验的管理页面。如下图所示，该页面有关于作业海况平台运动虚拟试验的主要功能介绍，以及该虚拟试验的相关特色。



“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。

页面的右侧是作业海况平台运动虚拟试验的“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。

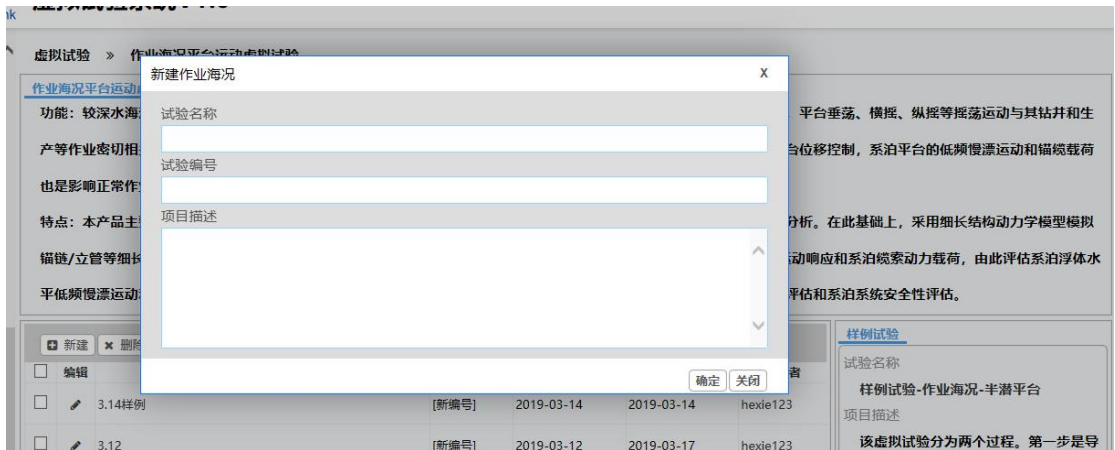
### 1. 试验创建

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“作业海况平台运动虚拟试验”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。

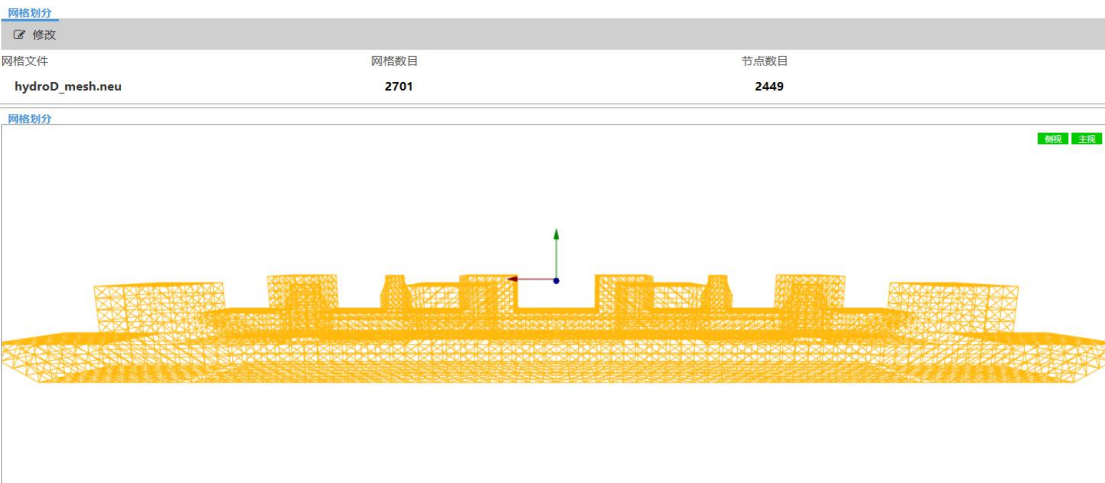


## 2. 参数录入

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。

### 2.1 网格导入

在“前处理”标签中，点击“网格划分”小标签下方的“修改”按钮，可进入如下图所示页面，导入已经生成好的网格文件，输入网格数和节点数。



2.2 模型设置

在“前处理”标签中，点击“网格划分”小标签下方点击“修改”，即可输入相关参数。

模型设置

主尺度参数

修改

特征长度(米)	下浮体型宽(米)	平台吃水(米)
118.0	70.0	20.0

相对于网格坐标系的重心坐标

修改

Xg(米)	Yg(米)	Zg(米)
53.93	0.0	0.33

过重心惯性半径

修改

横摆R44(米)	纵摆R55(米)	艏摆R66(米)
29.13	34.52	38.46
耦合横摆R45(米)	耦合纵摆R46(米)	耦合艏摆R56(米)
0.0	0.0	0.0

2.3 环境设置

在“前处理”标签中，点击“环境参数”小标签下方点击“修改”，即可输入相关参数。

海况运动载荷虚拟试验 >> 样例试验-作业海况-半潜平台

环境设置

海浪频率

修改

海浪圆频率(rad/s)

[0.21, 0.26, 0.31, 0.36, 0.41, 0.46, 0.51, 0.56, 0.61, 0.66, 0.71, 0.76, 0.81, 0.86, 0.91, 0.96, 1.01, 1.06, 1.11, 1.16, 1.21, 1.26, 1.31, 1.36, 1.41, 1.46, 1.51, 1.56, 1.61, 1.66, 1.71, 1.76, 1.81, 1.86, 1.91, 1.96, 2.01, 2.06, 2.11]

波幅

修改

波幅(米)

[1]

浪向角

修改

浪向角(度)

[150, 180, 210]

新建 删除

编辑	海浪谱类型	有义浪高	海浪特征周期	低频截止频率	高频截止频率	海浪分解数
暂无记录						

2.4 耦合运算分析

耦合运算分析中也需要输入相关参数。包括浮体细长构件计算参数、三维水动力构件计

算参数、海浪设置、海流设置、风载设置、系泊系统相关参数和一些相关计算参数。具体输入形式如下图所示。

模型设置

浮体细长构件计算参数

新建

删除

相关参数				起点坐标(相对于过平台重心的连体坐标系)			终点坐标(相对于过平台重心的连体坐标系)					
<input checked="" type="checkbox"/> 修改	拖拽力计算等效直径(m)	惯性力系数C <sub>I</sub>	附加质量系数C <sub>m</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> 修改	起点坐标X(m)	起点坐标Y(m)	起点坐标Z(m)	<input checked="" type="checkbox"/> 修改	终点坐标X(m)	终点坐标Y(m)	终点坐标Z(m)	
<input type="checkbox"/>	2.0	水平横摆1	1.0		-32.0	-26.5	-10.0		-32.0	26.5	-10.0	
	拖拽力计算等效截面面积(m <sup>2</sup> )		拖拽力系数C <sub>d</sub>									
	5.0		1.2									
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 修改	拖拽力计算等效直径(m)	惯性力系数C <sub>I</sub>	2.0	附加质量系数C <sub>m</sub>	1.0	拖拽力系数C <sub>d</sub>	1.2	<input checked="" type="checkbox"/> 修改	起点坐标X(m)	起点坐标Y(m)	起点坐标Z(m)
	2.0	水平横摆2	1.0		32.0	-26.5	-10.0		32.0	26.5	-10.0	
	拖拽力计算等效截面面积(m <sup>2</sup> )		拖拽力系数C <sub>d</sub>									
	5.0		1.2									

三维水动力构件计算参数

新建

删除

相关参数				水动力中心点坐标			受激载荷荷向量方向(三个数平方和为1)				
<input checked="" type="checkbox"/> 修改	构件名称	排水体积(m <sup>3</sup> )	惯性力系数	<input checked="" type="checkbox"/> 修改	X(m)	Y(m)	Z(m)	<input checked="" type="checkbox"/> 修改	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	N <sub>z</sub>
<input type="checkbox"/>	等效阻尼板	附加质量系数	1.0		0.0	0.0	-20.0		0.0	1.0	0.0
	投影面积(m <sup>2</sup> )		拖拽力系数								
	6.0		3.0								

海况运动载荷虚拟试验 > 样例试验-作业海况-半潜平台

海流设置

函数形式流剖面

新建

删除

<input type="checkbox"/> 编辑	静水面流速(m/s)	流剖面流向(°)	流速表达类型
<input type="checkbox"/> 1.0	2.0		幂指数形式

输入测点流剖面

新建

删除

<input type="checkbox"/> 编辑	静水面流速(m/s)	流剖面流向(°)	测点列表							
<input type="checkbox"/> 1.5	180.0		<div><div><div>新建</div><div>删除</div></div><table><thead><tr><th><input type="checkbox"/> 编辑</th><th>测点深度(m)</th><th>测点流速(m/s)</th></tr></thead><tbody><tr><td><input type="checkbox"/> -50.0</td><td>0.7</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> -100.0</td><td>0.4</td></tr></tbody></table></div>	<input type="checkbox"/> 编辑	测点深度(m)	测点流速(m/s)	<input type="checkbox"/> -50.0	0.7	<input type="checkbox"/> -100.0	0.4
<input type="checkbox"/> 编辑	测点深度(m)	测点流速(m/s)								
<input type="checkbox"/> -50.0	0.7									
<input type="checkbox"/> -100.0	0.4									

业海况运动载荷虚拟试验 > 样例试验-作业海况-半潜平台

风载设置

环境参数

修改

空气密度(Kg/m <sup>3</sup> )	平均风速(m/s)	风向角(°)
1.226	10.0	180.0

脉动风速模拟参数

修改

是否进行脉动风速模拟	低频截止频率(Hz)	API谱型参数(α)	离散的风速数目
是	0.001	0.025	500
风谱输入类型	高频截止频率(Hz)	风速谱波分量个数	随机种子数
NPD	0.1	200	300

受风构件

新建

删除

相关参数				构件受风载荷向量方向			形心坐标的三个分量(相对于过平台重心的连体坐标系)				
<input checked="" type="checkbox"/> 修改	受风面积	风力系数		<input checked="" type="checkbox"/> 修改	X	Y	Z	<input checked="" type="checkbox"/> 修改	X	Y	Z
<input type="checkbox"/>	200.0	1.0			1.0	0.0	0.0		0.0	0.0	20.0

材料库									
材料列表									
<div><div>新建</div><div>删除</div></div>									
材料属性			几何参数			水动力参数			
<div>修改</div>			<div>修改</div>			<div>修改</div>			
材料名称 链			绳索中空结构内部流体密度(kg/m³) 0.0			绳索单位长度排水体积(m³) 0.174855882			
绳索材料密度(kg/m³) 7800.0			单位长度质量(kg/m) 1363.853			绳索拖拽力计算等效直径(m) 0.471840469			
弹性模量(N/m²) 200000000000.0			绳索内部中空横截面积(m²) 0.0			附加质量系数 1.0			
			抗弯惯性矩 0.0			拖拽力系数 1.8			
<div>修改</div>			<div>修改</div>			<div>修改</div>			
材料名称 链			绳索中空结构内部流体密度(kg/m³) 0.0			绳索单位长度排水体积(m³) 0.022852941			
绳索材料密度(kg/m³) 7800.0			单位长度质量(kg/m) 178.2529			绳索拖拽力计算等效直径(m) 0.170579216			
弹性模量(N/m²) 200000000000.0			绳索内部中空横截面积(m²) 0.0			附加质量系数 1.0			
			抗弯惯性矩 0.0			拖拽力系数 2.4			

全局参数									
系泊系统全局参数									
<div>修改</div>									
静力分析松弛因子			海底坐标(m)			单根线离散最大单元数			
1.0			-1000.0			40			
绳索分析步长(s)			单根线离散最大节点数			单根线离散最多分段数			
0.08			41			2			

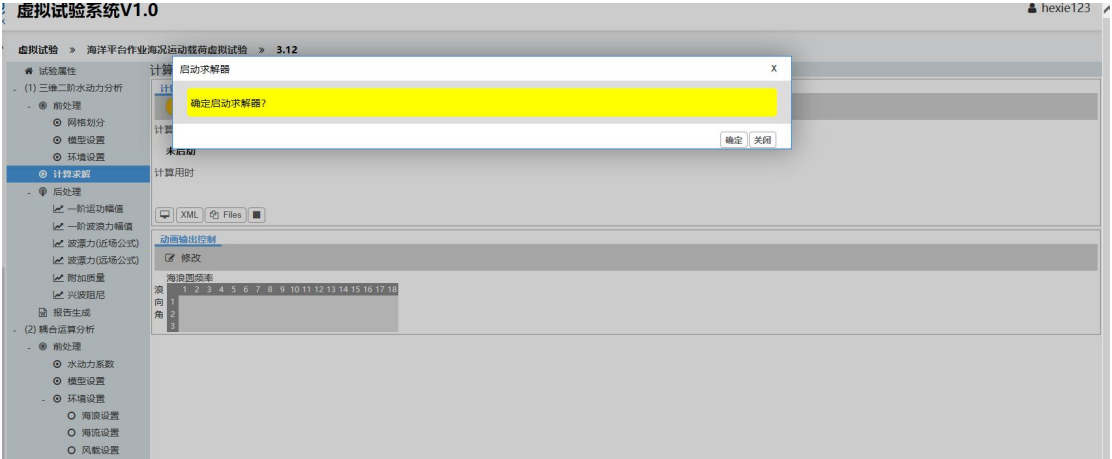
系泊缆									
系泊缆库									
<div>新建</div> <div>删除</div>									
系泊缆参数			静力分析参数			导缆孔坐标(相对于过重心连体坐标系)			分段
<div>复制</div> <div>修改</div>			<div>修改</div>			<div>修改</div>			<div>新建</div> <div>删除</div>
系泊缆编号 1			静力分析类型 给定锚点坐标			X 35.07 Y 36.5 Z -8.33			<div>编辑</div> <div>分段长度</div> <div>单元数</div> <div>材料</div>
系泊缆与X轴水平夹角(°) 30.0			X 2492.22						<div>2250.0</div> <div>30</div> <div>材料名称</div> <div>1</div>
			Y 1424.0						<div>800.0</div> <div>10</div> <div>材料名称</div> <div>2</div>
			Z -1000.0						
			顶锚张力(N)						
<div>复制</div> <div>修改</div>			<div>修改</div>			<div>修改</div>			<div>新建</div> <div>删除</div>
系泊缆编号 2			静力分析类型 给定锚点坐标			X 32.57 Y 36.5 Z -8.33			<div>编辑</div> <div>分段长度</div> <div>单元数</div> <div>材料</div>
系泊缆与X轴水平夹角(°) 45.0			X 2048.721						<div>2250.0</div> <div>30</div> <div>材料名称</div> <div>1</div>
			Y 1998.721						<div>800.0</div> <div>10</div> <div>材料名称</div> <div>2</div>
			Z -1000.0						
			顶锚张力(N)						
<div>复制</div> <div>修改</div>			<div>修改</div>			<div>修改</div>			<div>新建</div> <div>删除</div>
系泊缆编号 3			静力分析类型 给定锚点坐标			X 30.07 Y 36.5 Z -8.33			<div>编辑</div> <div>分段长度</div> <div>单元数</div> <div>材料</div>
系泊缆与X轴水平夹角(°) 60.0			X 1471.5						<div>2250.0</div> <div>30</div> <div>材料名称</div> <div>1</div>
			Y 2439.72						<div>800.0</div> <div>10</div> <div>材料名称</div> <div>2</div>
			Z -1000.0						
			顶锚张力(N)						
<div>复制</div> <div>修改</div>			<div>修改</div>			<div>修改</div>			<div>新建</div> <div>删除</div>
系泊缆编号 4			静力分析类型 给定锚点坐标			X 30.07 Y 36.5 Z -8.33			<div>编辑</div> <div>分段长度</div> <div>单元数</div> <div>材料</div>

耦合分析参数		系泊平台静态偏移分析	系泊平台静力耦合分析	系泊平台动力耦合分析	系泊平台动画控制参数
重心在大地坐标系下垂向位置					
<input checked="" type="checkbox"/> 修改					
重心在大地坐标系下垂向位置					
0.33					
浮体在大地坐标系下初始位置					
<input checked="" type="checkbox"/> 修改					
Xg(m)		横摆(°)			
53.93		0.0			
Yg(m)		纵摆(°)			
0.0		0.0			
Zg(m)		艏摆(°)			
0.33		0.0			
定常载荷分量					
<input checked="" type="checkbox"/> 修改					
力X(N)		力矩X(N.m)			
0.0		0.0			
力Y(N)		力矩Y(N.m)			
0.0		0.0			
力Z(N)		力矩Z(N.m)			
-28034250.0		0.0			

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，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

海洋平台作业海况虚拟试验报告..... 1

1. 试验目的..... 1

2. 数值水池作业海况基本原理..... 1

3. 虚拟试验结果无里纲方法..... 2

4. 虚拟试验内容..... 2

4.1 试验平台模型..... 2

4.2 试验工况..... 3

5. 虚拟试验平台运动、波漂力..... 3

5.1 浪向 0° 虚拟实验结果..... 3

5.2 浪向 15° 虚拟实验结果..... 7

5.3 浪向 30° 虚拟实验结果..... 11

5.5 浪向 60° 虚拟实验结果..... 15

5.6 浪向 75° 虚拟实验结果..... 19

5.8 浪向 105° 虚拟实验结果..... 30

5.9 浪向 120° 虚拟实验结果..... 35

5.10 浪向 135° 虚拟实验结果..... 43

5.11 浪向 150° 虚拟实验结果..... 50

5.12 浪向 165° 虚拟实验结果..... 58

5.13 浪向 180° 虚拟实验结果..... 66

5.14 浪向 195° 虚拟实验结果..... 75

5.15 浪向 210° 虚拟实验结果..... 83

5.16 浪向 225° 虚拟实验结果..... 91

5.17 浪向 240° 虚拟实验结果..... 99

5.18 浪向 255° 虚拟实验结果..... 107

5.19 浪向 270° 虚拟实验结果..... 115

5.20 浪向 285° 虚拟实验结果..... 123

5.21 浪向 300° 虚拟实验结果..... 132

4.2 单值类

模型设置		
<a href="#">主尺度参数</a>		
<input checked="" type="checkbox"/> 修改		
特征长度(米)	下浮体型宽(米)	平台吃水(米)
104.5	70.5	17.5

<a href="#">相对于网格坐标系的重心坐标</a>		
<input checked="" type="checkbox"/> 修改		
Xg(米)	Yg(米)	Zg(米)
0.0	0.0	3.5

4.3 表格类



新建删除

复制

修改

系泊缆参数

系泊缆编号1

系泊缆与X轴水平夹角(°)-22.326

修改

静力分析参数

静力分析类型给定锚点坐标

X1048.5

Y-454.5

Z-250.0

顶端张力(N)0.0

修改

导缆孔坐标(相对于过重心连体坐标系)

X30.98Y-36.64Z-7.5

新建删除

分段

编辑

分段长度

单元数

材料

20.01材料名称链

280.014材料名称缆

900.045材料名称链

修改

系泊缆参数

系泊缆编号2

系泊缆与X轴水平夹角(°)-67.527

修改

静力分析参数

静力分析类型给定锚点坐标

X445.0

Y-1053.0

Z-250.0

顶端张力(N)0.0

修改

导缆孔坐标(相对于过重心连体坐标系)

X24.53Y-36.64Z-7.5

新建删除

分段

编辑

分段长度

单元数

材料

20.01材料名称链

280.014材料名称缆

900.045材料名称链

修改

系泊缆参数

系泊缆编号3

系泊缆与X轴水平夹角(°)-112.473

修改

静力分析参数

静力分析类型给定锚点坐标

X-445.0

Y-1053.0

Z-250.0

顶端张力(N)0.0

修改

导缆孔坐标(相对于过重心连体坐标系)

X-24.53Y-36.64Z-7.5

新建删除

分段

编辑

分段长度

单元数

材料

20.01材料名称链

280.014材料名称缆

900.045材料名称链

4.4 曲线类

