

# 管壳式热交换器设计与仿真 V1.0.0

---

## 软件操作手册

北京欧倍尔软件技术有限公司

2018年03月

## 目 录

<b>第一章 软件简介</b> .....	<b>1</b>
1.1 概述.....	1
1.2 软件特色.....	1
<b>第二章 软件安装</b> .....	<b>2</b>
<b>第三章 软件操作说明</b> .....	<b>2</b>
3.1 软件启动.....	2
3.2 功能介绍.....	2
3.3 仿真软件操作.....	3
3.3.1 设计.....	3
3.3.2 操作.....	9
<b>第四章 注意事项</b> .....	<b>10</b>
4.1 软件运行注意事项及常见问题.....	10
4.1.1 软件运行注意事项.....	10
4.1.2 其中容易被杀毒软件阻止的程序.....	11
4.2 安装过程中常见问题.....	11
4.2.1 控件注册失败.....	11
<b>第五章 仿真画面</b> .....	<b>13</b>

# 第一章 软件简介

## 1.1 概述

本软件是化工学科教育信息化建设项目,旨在为本科院校化工相关专业的学生提供一个三维的、高仿真度的、高交互操作的、全程参与式的、可提供实时信息反馈与操作指导的、虚拟的化工设计与模拟操作平台,使学生通过在本平台上的练习,进一步熟悉专业基础知识、了解化工设备设计的基本步骤、培训基本动手能力,为进行实际设计与操作大型装置奠定良好基础。

## 1.2 软件特色

本软件的特色主要有以下几个方面:

### (1) 知识点来源于教材和相关标准

仿真软件中设计到的知识点全部来源于教材和相关标准。

### (2) 三维可视化界面

利用电脑模拟产生一个三维空间的虚拟世界,构建高度仿真的虚拟操作环境和操作对象,提供使用者关于视觉、听觉、触觉等感官的模拟,让使用者如同身历其境一般,可以及时、没有限制地 360°旋转观察三维空间内的事物,界面友好,互动操作,形式活泼。

### (3) 评分系统

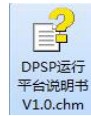
系统给出操作提示,操作正确时得分,错误时扣分,每个步骤扣分最多只扣 3 次。

### (4) 实用性强, 具有较大的可推广应用价值和前景

本套软件由计算机程序设计人员、三维建模人员、具有实际经验的一线工程技术人员、专业教师合作完成,贴近实际,过程规范,特别适合化工专业教育使用,具有较大的可推广应用价值和前景。

## 第二章 软件安装

参考说明书：[DPSP 运行平台说明书 V1.0](#)



## 第三章 软件操作说明

### 3.1 软件启动

完成安装后就可以运行虚拟仿真软件了，双击桌面快捷方式（软件运行管理客户端），在弹出的启动窗口(图-1)中选择想要启动的仿真软件，点击“启动”按钮即启动对应的虚拟仿真软件。

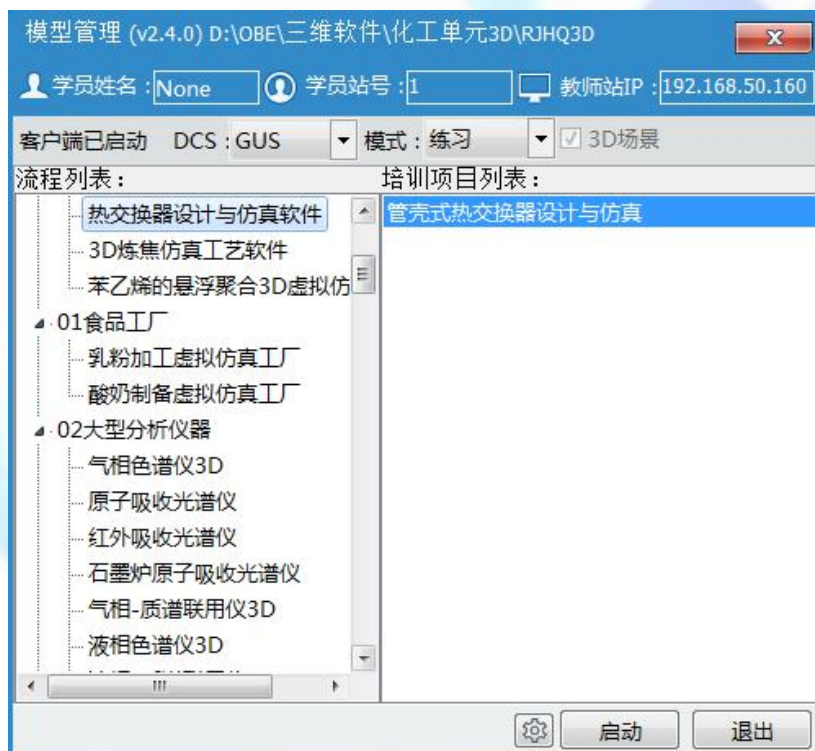


图-1

### 3.2 功能介绍

启动软件后，出现仿真软件加载页面，软件加载完成后进入仿真操作界面(图-3)，在该界面可实现虚拟仿真软件的所有操作，主要包括 5 大模块，分别为设计任务、设计、成本核算、仿真操作、报告。

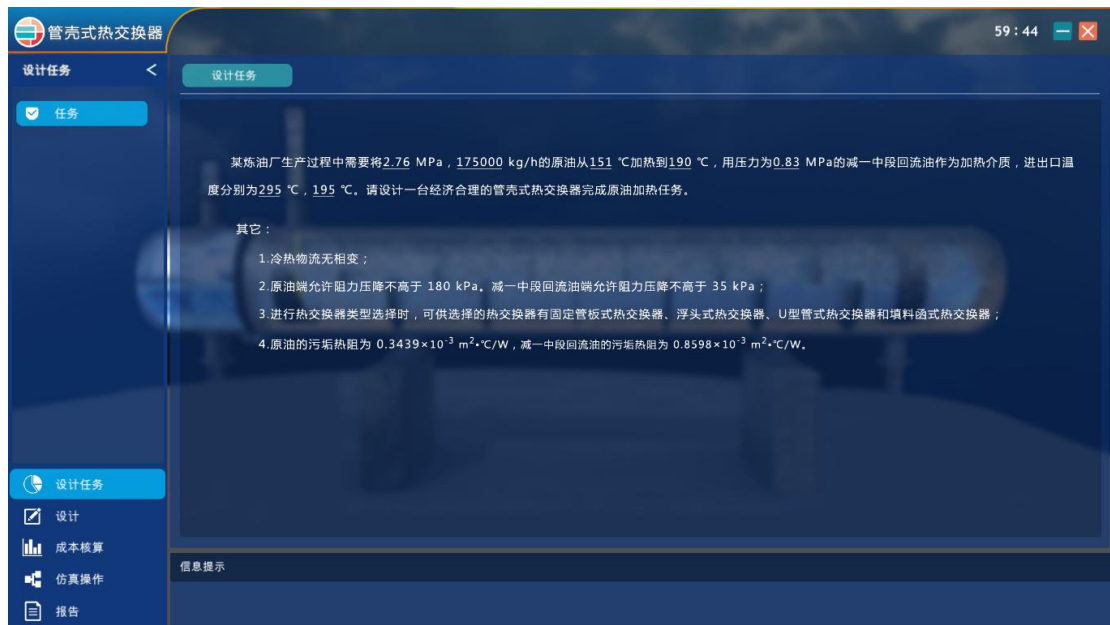


图-3

- ❖ 角度控制：W--前，S--后，A--左，D--右、鼠标右键--视角旋转(图-4)。
- ❖ 快速移动：shift+角度控制键。
- ❖ 拉近镜头：鼠标放在（可拉近）物体上，单击鼠标右键，点击“近距离观察”（图-5）。

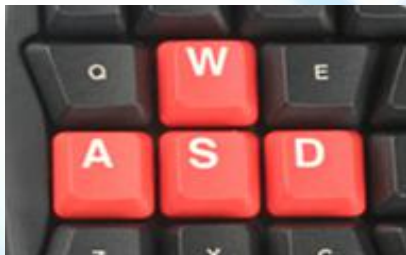


图-4



图-5

## 3.3 仿真软件操作

### 3.3.1 设计

#### 1. 设计任务

某炼油厂生产过程中需要将 2.76 MPa, 175000 kg/h 的原油从 151 °C 加热到 190 °C，用压力为 0.83 MPa 的减一中段回流油作为加热介质，进出口温度分别为 295 °C，195 °C。请设计一台经济合理的管壳式热交换器完成原油加热任务。

其它：

1. 冷热物流无相变；

2.原油端允许阻力压降不高于 180 kPa。减一中段回流油端允许阻力压降不高于 35 kPa;

3.进行热交换器类型选择时，可供选择的热交换器有固定管板式热交换器、浮头式热交换器、U 型管式热交换器和填料函式热交换器；

4.原油的污垢热阻为  $0.3439 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$ ，减一中段回流油的污垢热阻为  $0.8598 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$ 。

## 2. 设计操作

### 2.1 冷热物流相关设计条件填写



### 2.2 设定参数填写



### 2.3 确定定性温度并完成填写此温度下的物性参数



### 2.4 计算热负荷

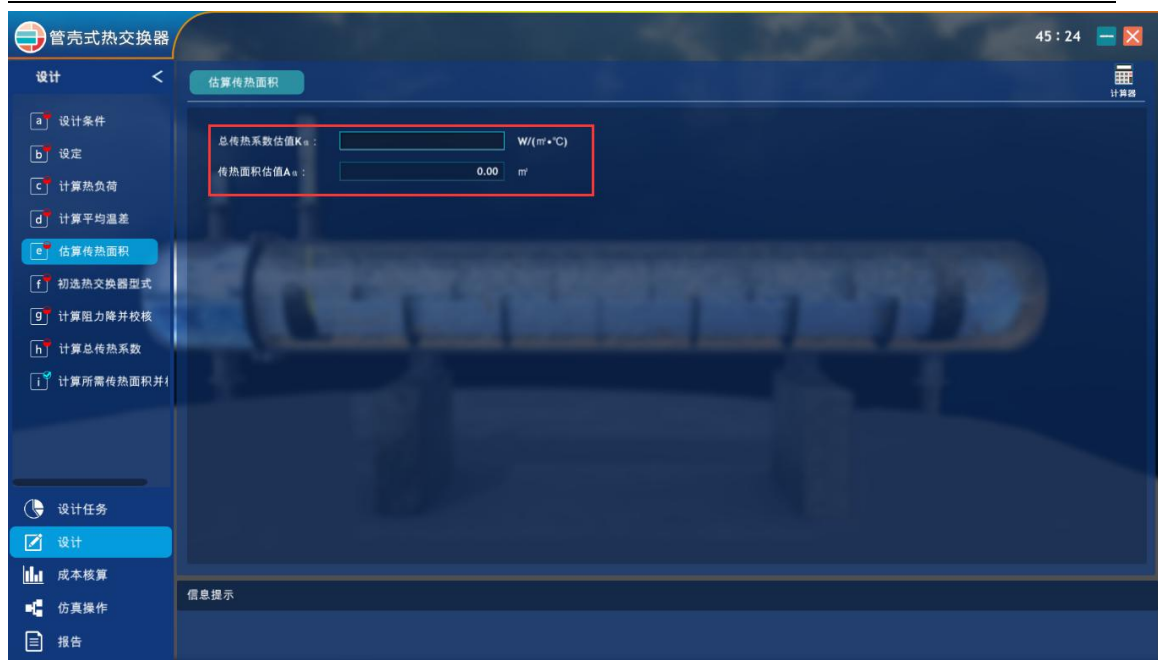


## 2.5 计算平均温差



## 2.6 估算传热面积





## 2.7 初选换热器型式



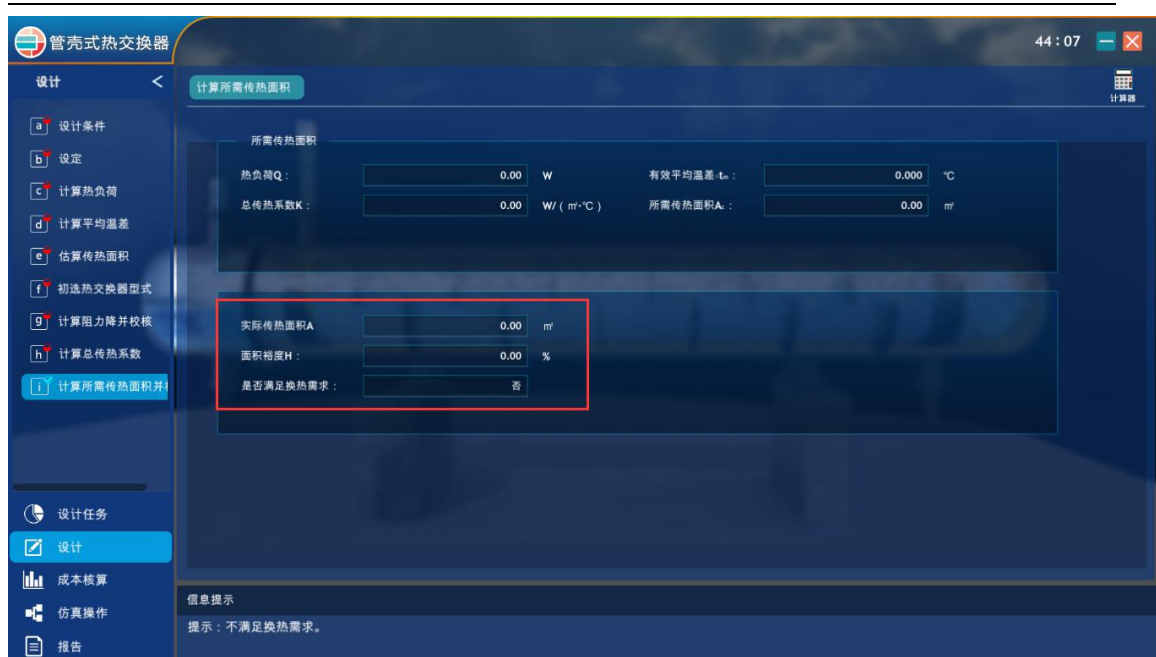
## 2.8 计算阻力降并校核



## 2.9 计算总传热系数



## 2.10 计算所需传热面积并校核



### 3.3.2 操作

#### 1. 操作任务

(同设计任务)将压力为 2.76 MPa，流量为 175000 kg/h 的冷物流(原油)从 151 °C 加热到 190 °C（分程控制出口温度），用压力为 0.83 MPa 的热物流（减一中段回流油）作为加热介质，其中进口温度为 295 °C，出口温度为 195 °C。请根据设计结果完成以上操作并控制相关参数在规定范围内。

#### 2. 仿真操作

##### 2.1 开车前准备

装置的开工状态为换热器处于常温常压下，各可调阀处于手动关闭状态，各手操阀处于关闭状态，可以直接进冷物流（换热器要先进冷物流，后进热物流）。

##### 2.2 启动冷物流进料泵

打开换热器管程排气阀 V01E101。打开泵 P101A/B 前阀 V01P101A/B，按下启动按钮，再打开泵 P101A/B 的后阀 V02P101A/B，当进料压力指示表 PI101 指示达到 2.76 MPa 时，进行下一步操作。

##### 2.3 冷物流进料

打开 FV101 的前后阀 FV101I、FV101O，开冷物料进料阀 V07E101，手动逐渐开大调节阀 FV101。观察换热器壳程排气阀 V01E101 的出口，当有液体溢出时（V01E101 旁边标志变绿），标志着壳程已无不凝性气体，关闭换热器管程排气阀 V01E101，此时管程排气完毕。打开冷物流出口阀 V02E101，手动调节 FV101，使冷物流进料控制 FIC101 指示达到 175000 kg/h，且较稳定时，FIC101 投自动，设定值为 175000 kg/h。

## 2.4 启动热物流入口泵

打开壳程排气阀 V03E101。开泵 P102A/B 前阀 V01P102A/B，启动泵 P102A/B，再开泵 P102A/B 后阀 V02P102A/B，使热物流进料压力表 PI102 指示达 0.83 MPa。

## 2.5 热物流进料

打开 TV102A 的前后阀 TV102AI、TV102AO 和 TV102B 的前后阀 TV102BI、TV102BO。给换热器 E101 管程注液，观察换热器 E101 壳程排气阀 V03E101 的出口，当有液体溢出时（V03E101 旁边标志变绿），标志着壳程已无不凝性气体，此时关壳程排气阀 V03E101，换热器 E101 壳程排气完毕。打开 E101 热物流出口阀 V04E101，手动调节管程温度控制器 TIC102，使冷物料出口温度稳定在  $190\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，TIC102 投自动，设定在  $190^{\circ}\text{C}$ 。

# 第四章 注意事项

## 4.1 软件运行注意事项及常见问题

### 4.1.1 软件运行注意事项

1、修改学生机的站号、教师站 IP 地址等信息。

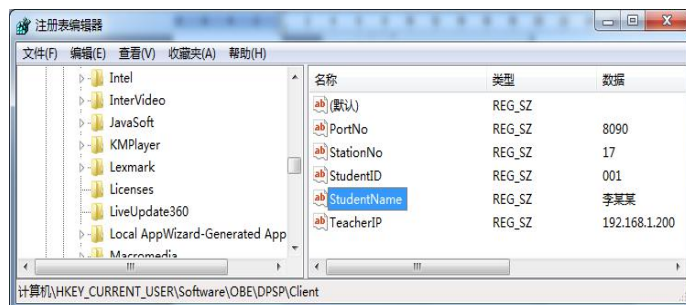
(1) 鼠标右键点击屏幕右下角托盘区图标，在弹出菜单中选择“显示主界面”（如下图所示）。



(2) 在该界面中可修改教师站 IP 和本机站号。



(3) 也可在注册表中，修改上列信息，操作界面如下。



StationNo:本机站号

StudentID:学号

StudentName:学员姓名

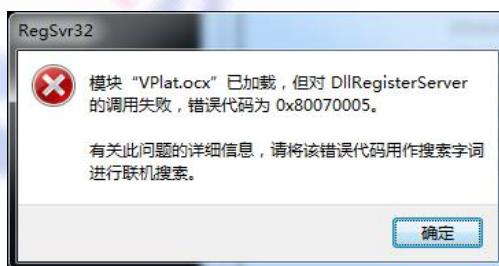
TeacherIP:教师站 IP

#### 4.1.2 其中容易被杀毒软件阻止的程序

- (1) ModelMange.exe
- (2) StaClient.exe
- (3) ScoreRun.exe
- (4) Vgserver.exe
- (5) Gus.exe
- (6) ConApp.dll
- (7) TeachingLab.exe
- (8) MA.exe

## 4.2 安装过程中常见问题

### 4.2.1 控件注册失败



现象 1 图

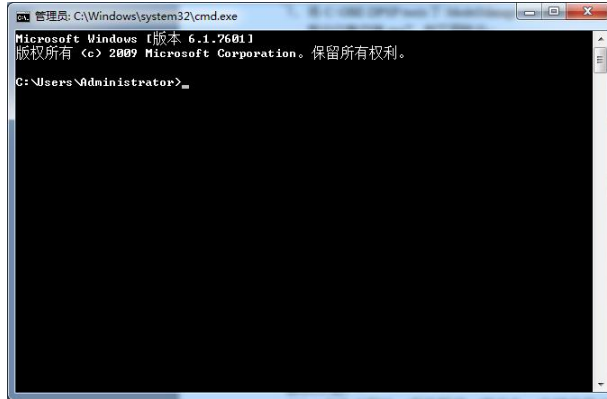


现象 2 图

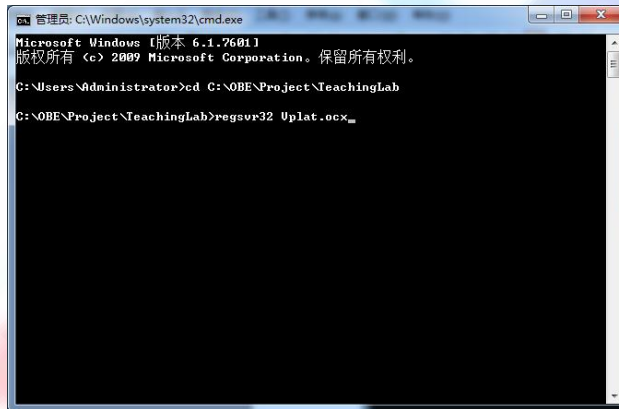
出现以上现象时，按如下步骤解决：

点击“开始->所有程序->附件”，右键选择“命令提示符”以管理员身份运行。

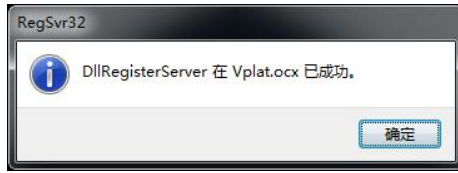
弹出如下界面



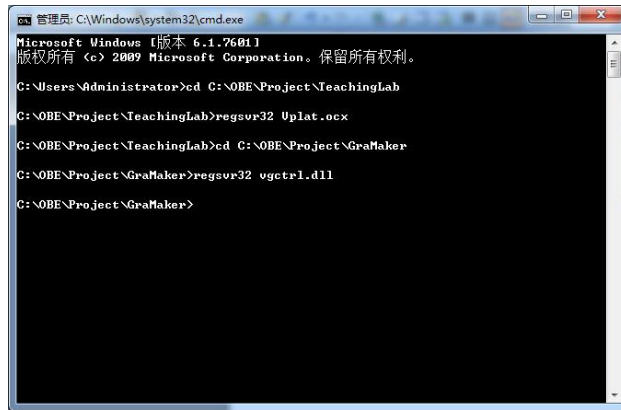
在上图所示界面中输入 `cd C:\OBETRAIN\Project\TeachingLab` 然后回车，再输入 `regsvr32 Vplat.ocx` 然后回车（如下图所示，注意 `C:\OBETRAIN` 为实际安装路径）。



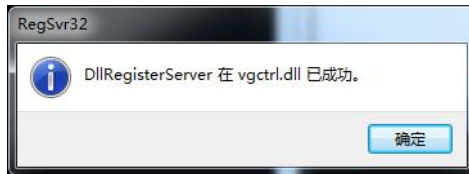
如果注册成功，则弹出如下对话框。



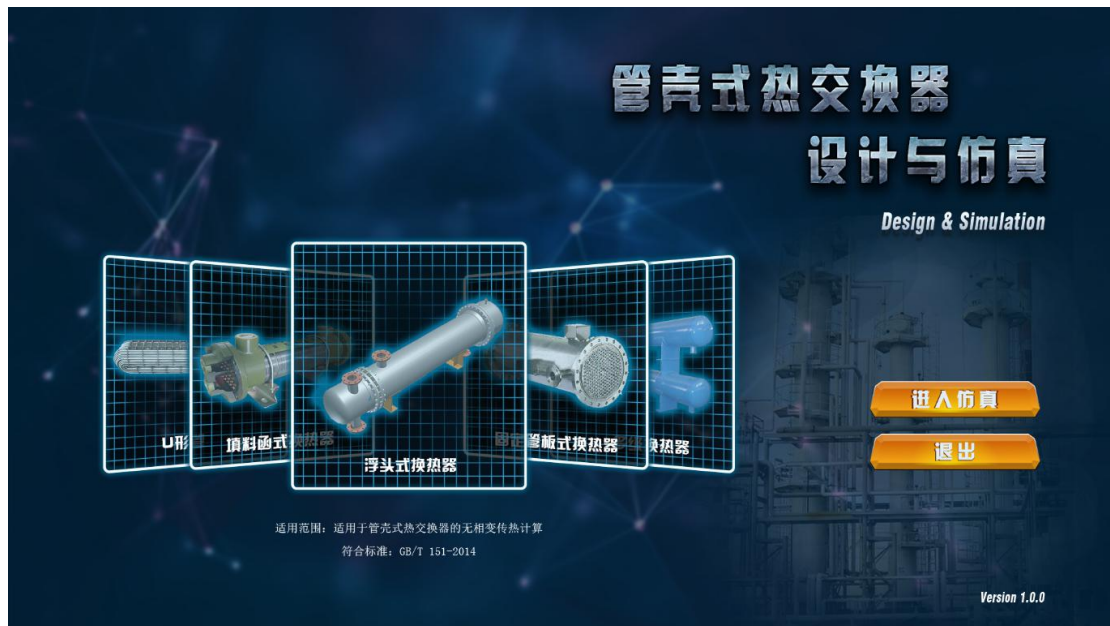
在命令提示符界面中输入 `cd C:\OBETRAN\Project\GraMaker` 然后回车，再输入 `regsvr32 vgctrl.dll` 然后回车（如下图所示 注意 C:\OBETRAN 为实际安装路径）。



如果注册成功，则弹出如下对话框。



## 第五章 仿真画面



启动界面

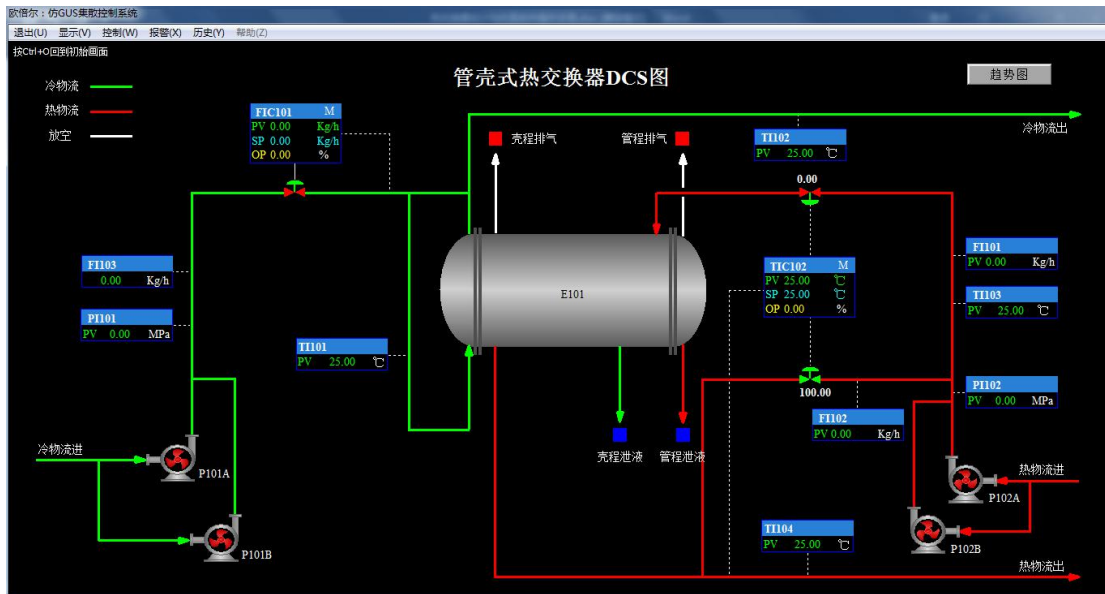


加载界面



操作界面





DCS 画面

试验运行界面

退出(O) 工具(V) 帮助(H)

站号: 1 姓名: None 已评定时间: 69秒 百分制得分: 0.000 培训工艺: 热交换器设计与仿真软件 1:管壳式热交换器设计与仿真

过程名称	执行语句	操作描述	得分	区号	备注
设计	RJHQ_CFIN[1]=151.000 NONE 0秒	冷流体入口温度。	0.000	0	
开车前准备	RJHQ_CFIN[2]=2.760 NONE 0秒	冷流体入口压力。	0.000	0	
启动冷物流进料泵	RJHQ_CFIN[3]=0.000 NONE 0秒	冷流体入口气相分率。	0.000	0	
冷物流进料	RJHQ_CFOUT[1]=190.000 NONE 0秒	冷流体出口温度。	0.000	0	
启动热物流进料泵	RJHQ_HFIN[1]=295.000 NONE 0秒	热流体入口温度。	0.000	0	
热物流进料	RJHQ_HFIN[2]=0.830 NONE 0秒	热流体入口压力。	0.000	0	
	RJHQ_HFIN[3]=0.000 NONE 0秒	热流体入口气相分率。	0.000	0	
	RJHQ_HFOUT[1]=195.000 NONE 0秒	热流体出口温度。	0.000	0	
	RJHQ_HERTER_SETVUE=175000.000 NO...	冷流体流量。	0.000	0	
	RJHQ_CF_QTEMP=170.500 NONE 0秒	冷流体定性温度。	0.000	0	
	RJHQ_HF_QTEMP=245.000 NONE 0秒	热流体定性温度。	0.000	0	
	RJHQ_CFIN[4]=810.000 NONE 0秒	冷流体定性温度下的密度。	0.000	0	
	RJHQ_CFIN[5]=2.480 NONE 0秒	冷流体定性温度下的定压比热容。	0.000	0	
	RJHQ_CFIN[6]=0.120 NONE 0秒	冷流体定性温度下的热导率。	0.000	0	
	RJHQ_CFIN[7]=4.400 NONE 0秒	冷流体定性温度下的粘度。	0.000	0	
	RJHQ_CFIN[8]=90.933 NONE 0秒	冷流体定性温度下的普朗特数。	0.000	0	
	RJHQ_HFIN[4]=760.000 NONE 0秒	热流体定性温度下的密度。	0.000	0	
	RJHQ_HFIN[5]=2.750 NONE 0秒	热流体定性温度下的定压比热容。	0.000	0	
	RJHQ_HFIN[6]=0.114 NONE 0秒	热流体定性温度下的热导率。	0.000	0	
	RJHQ_HFIN[7]=1.100 NONE 0秒	热流体定性温度下的粘度。	0.000	0	
	RJHQ_HFIN[8]=26.535 NONE 0秒	热流体定性温度下的普朗特数。	0.000	0	
	RJHQ_CF_TEMPDP=39.000 NONE 0秒	冷流体温差。	0.000	0	
	RJHQ_HF_TEMPDP=100.000 NONE 0秒	热流体温差。	0.000	0	
	RJHQ_LTEMPDP=105.000 NONE 0秒	大温差侧的流体温差。	0.000	0	
	RJHQ_STEMPDP=44.000 NONE 0秒	小温差侧的流体温差。	0.000	0	

仿真引擎: 启动 模型状态: 运行 系统时间: 17:36:54 如需帮助, 请按F1

评分界面