



Digital Twin System for Aircraft Fuel Tank User Manual

1 主界面



打开软件，初始界面如右图

● 左侧功能区

顶部：中航工业沈飞logo

主体：三大功能区：模型、数据、监控

● 右侧视图区

顶部：可选择：显示属性（速度、压强、温度）、坐标轴视图、时间步前进后退或自动播放

主体：显示油箱、管路



2.1 模型功能区



● 左侧功能区——模型

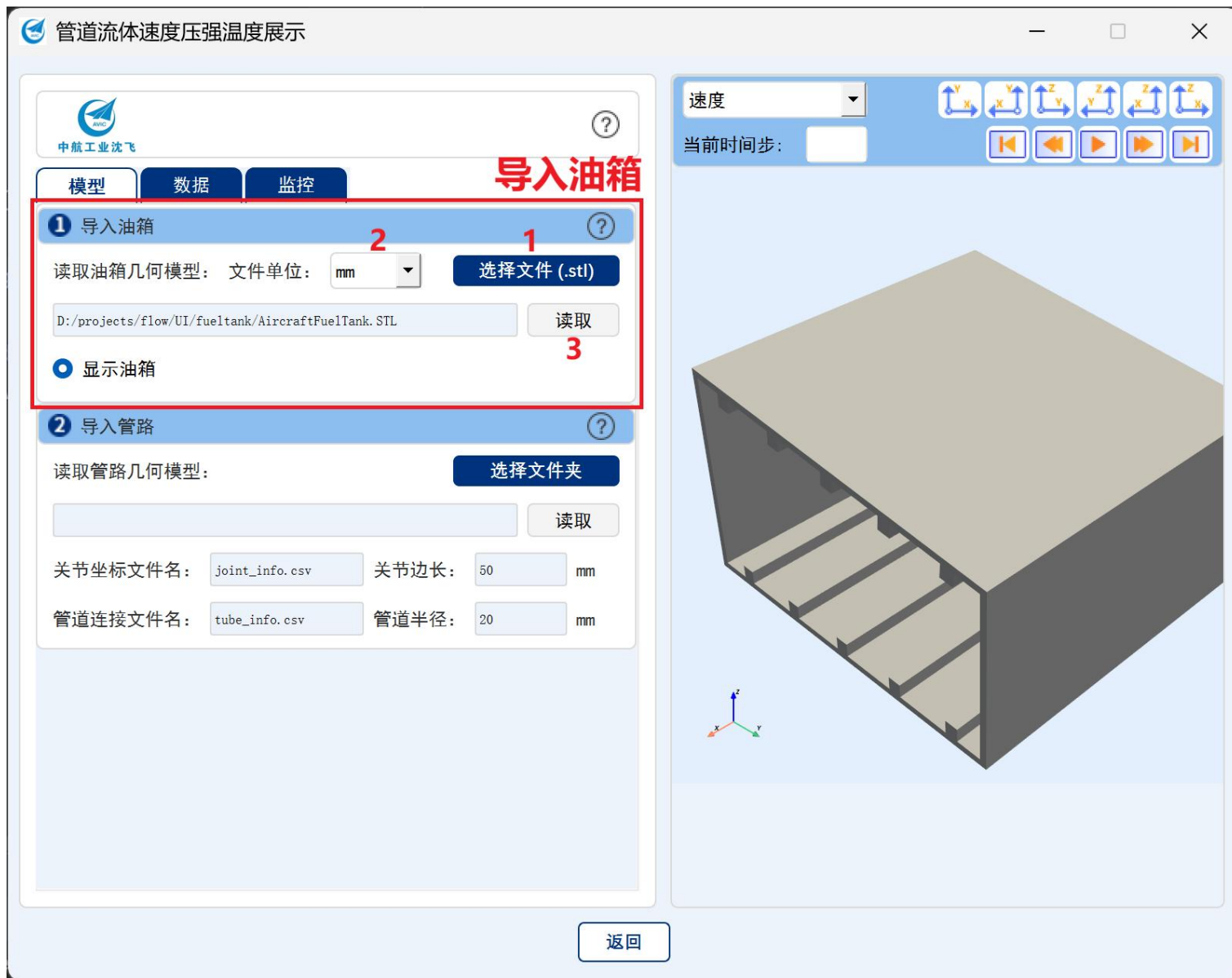
用于导入油箱和管路的几何模型

① 导入油箱

(1) 支持STL格式文件导入，由于STL格式不包括单位，导入前请先设置长度单位。

- 1、点击“选择文件(.stl)”，选择读取的STL文件。
- 2、在“文件单位”选择待读取的STL文件的长度单位 (m or mm) 。
- 3、点击“读取”，根据路径读取STL文件并显示。

(2) “显示油箱”可随时切换油箱状态为显示或隐藏。



2.1 模型功能区



● 左侧功能区——模型

② 导入油箱

需要读取2个csv文件：

(1) 关节坐标文件（粉框处）

默认名：joint_info.csv，文件名可随时调整。

(2) 管道连接文件（黄框处）

默认名：tube_info.csv，文件名可随时调整。

- 1、点击“选择文件夹”，选择读取文件夹。
- 2、点击“读取”，将在文件夹下查找上述两个csv文件并读取。



2.1 模型功能区



● 左侧功能区——模型

② 导入油箱

(1) 关节坐标文件

- 1、默认名: joint_info.csv, 文件名可随时调整
- 2、格式: csv, [1 + num_joint, 4], utf-8
行数: 1 + 关节数 (首行不读)
列数: 4
- 3、关节默认用小正方体绘制, 小正方体的边长可随时调整

(2) 管道连接文件

- 1、默认名: tube_info.csv, 文件名可随时调整。
- 2、格式: csv, [1 + num_tube, 3 * (n + 1)], utf-8
行数: 1 + 管道数 (首行不读)
列数: 3 的倍数
- 3、管道默认用柱体绘制, 柱体的半径可随时调整

```
joint_info.csv × 关节坐标文件
D: > projects > flow > UI > input > joint_info.csv > data
1 joint_id,joint_x_mm,joint_y_mm,joint_z_mm
2 0,450,600,605
3 1,500,-25,300
4 2,500,45,300
5 3,200,45,450
6 4,400,995,350
7 5,300,450,250
8 6,300,450,45
9
```

首行标题, 不读取

关节坐标

关节编号, 从0开始

```
tube_info.csv × 管道连接文件
D: > projects > flow > UI > input > tube_info.csv > data
1 tube_id,joint_start_id,joint_end_id,ctrl_1_x_mm,ctrl_1_y_mm,ctrl_1_z_mm,
2 0,0,1,620,500,620,600,350,650,680,200,690,750,-80,700,650,-50,500
3 1,1,2
4 2,2,3,400,60,350,300,60,400
5 3,3,4,250,300,520,300,500,480,350,700,420
6 4,4,5,500,800,300,700,700,270
7 5,5,6
8
```

首行标题, 不读取

管道 NURBS 控制点坐标

3个一组

因此每行列数必然是3的倍数

相连起止关节编号

管道编号, 从0开始

2.2 数据功能区



● 左侧功能区——数据

用于读取关节数据：速度、压强、温度

支持两种方式读入：

1、一次性读取

依次点击“选择文件夹”、“读取”，把文件夹下的所有有效的数据文件读入。

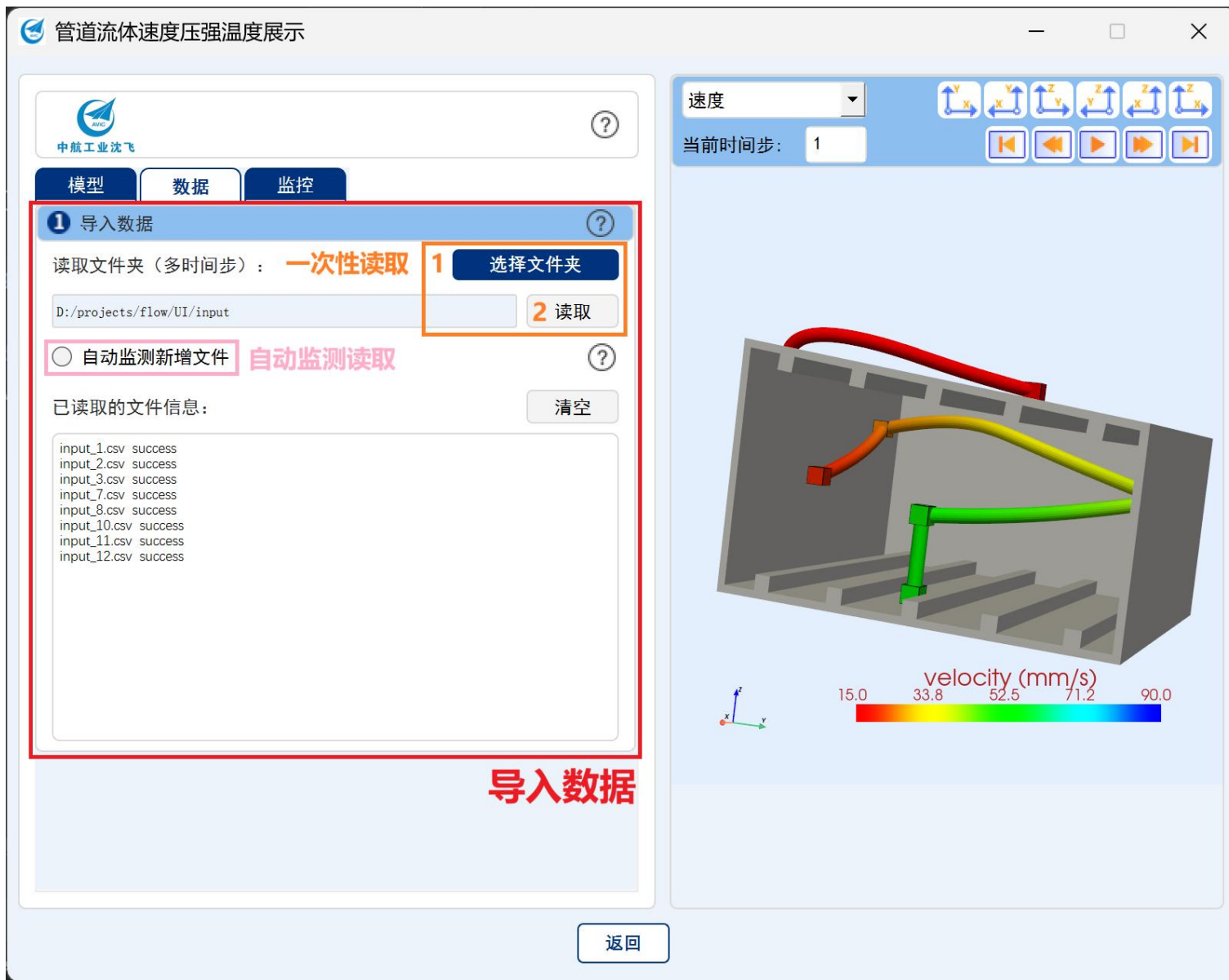
2、自动监测读取

选中“自动监测新增文件”，每当文件夹下新增有效的数据文件时，自动读入。

（注意只是“新增”；若要读取文件夹下原已有的文件，请使用一次性读取。）

点击“清空”，将清空已读入的所有数据。

注意：清空并不改变自动监测状态，自动监测状态只能手动更改。



2.2 数据功能区



● 左侧功能区——数据

速度、压强、温度数据文件说明

1、有效的数据文件名：foldername_number.csv

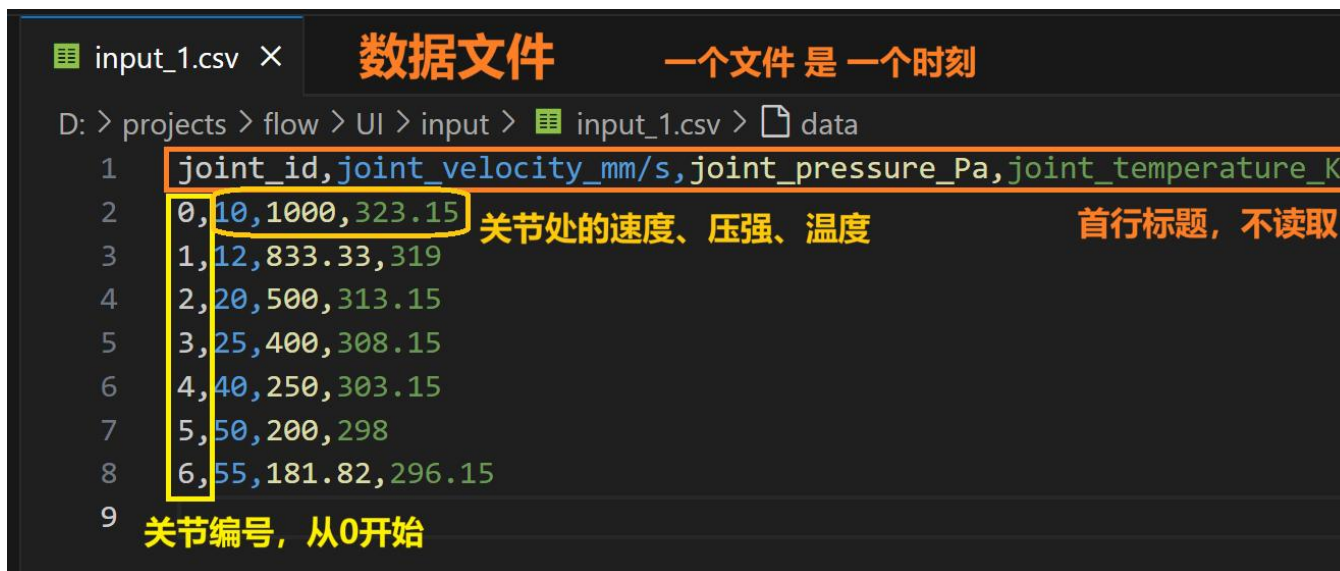
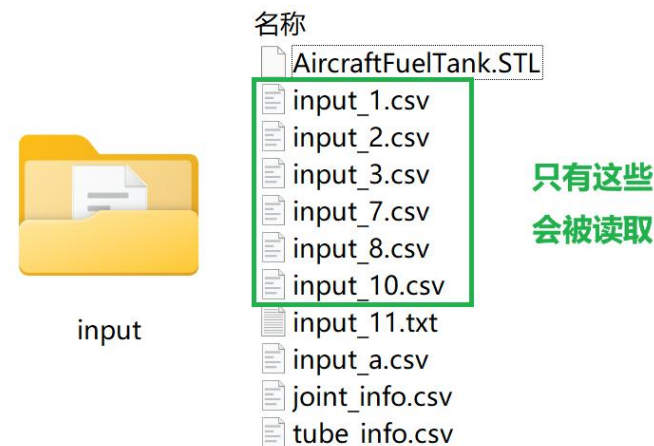
foldername 是文件夹名，number 必须是数字

2、格式：csv, [1 + num_joint, 4], utf-8。

行数：1 + 关节数；

列数：4；依次为：关节编号（从0开始）、速度（mm/s）、压强（Pa）、温度（K）

3、若数据文件出现NaN，则该时间步默认用0替代出错的属性值



2.3 监控功能区

● 左侧功能区——监控

用于监控数据是否超范围

(1) 可随时设置有效范围，设置后视图区绘制范围也将立即更新

(2) 当有关节数据超出有效范围时，在下方记录。

模型数据**监控**

1 设置监控范围

压强 (Pa)

速度 (mm/s)

压强 (Pa)

温度 (K)

min: 100

max: 800

当前时间步: 12

清空

管道流体速度压强温度展示

中航工业沈飞

模型数据**监控**

1 设置监控范围

速度 (mm/s)

min: 15

max: 90

不在有效范围数据:

当前时间步: 12

清空

关节	time_step	attribute	location (mm)
joint_0	1	10.00 mm/s	[450. 600. 605.]
joint_1	1	12.00 mm/s	[600. -25. 300.]
joint_0	2	13.00 mm/s	[450. 600. 605.]
joint_6	8	95.00 mm/s	[800. 450. 45.]
joint_5	10	100.00 mm/s	[800. 450. 250.]
joint_6	10	110.00 mm/s	[800. 450. 45.]
joint_5	11	100.00 mm/s	[800. 450. 250.]
joint_6	11	110.00 mm/s	[800. 450. 45.]
joint_5	12	100.00 mm/s	[800. 450. 250.]
joint_6	12	110.00 mm/s	[800. 450. 45.]

速度

当前时间步: 12

V

X

Y

Z

X

Y

Z

Z

Y

Z

X

X

Y

Y

Y

Y

X

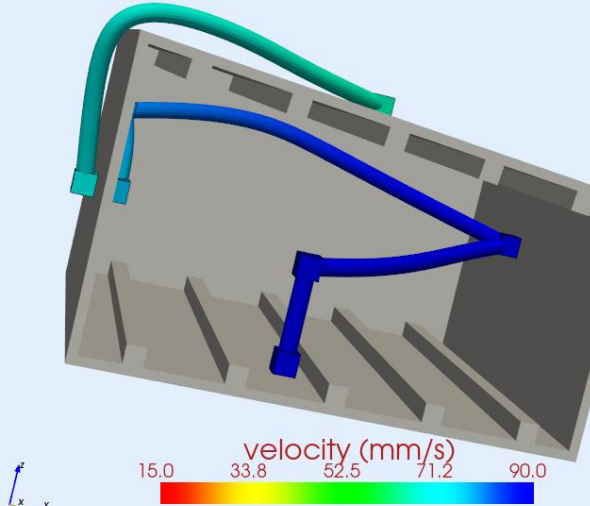
X

⏮

⏪

⏩

⏭



velocity (mm/s)
15.0 33.8 52.5 71.2 90.0

返回

3 视图区



● 右侧视图区

用于调整视图显示

顶部：

可选择：显示属性（速度、压强、温度）、
坐标轴视图、

时间步前进后退或自动播放

自动播放时，左侧监控区的数据也将实时更新

主体：

显示视图



THANKS



**Digital Twin System for Aircraft Fuel Tank
User Manual**