



蚁图科技

UFIM Desktop 软件操作手册

V2.0

杭州蚁图科技有限公司

2025 年 11 月

目录

版本更新记录.....	1
1 软件基本介绍.....	3
1.1 安装步骤.....	3
1.2 软件界面介绍.....	4
1.3 菜单栏.....	4
1.4 图层控制窗口.....	5
1.5 地图交互界面.....	5
1.6 模型状态.....	6
2 快速入门教程.....	7
2.1 新建工程与工程管理.....	7
2.1.1 新建工程.....	7
2.1.2 工程管理.....	8
2.2 一维管网模型.....	9
2.2.1 模型数据需求.....	9
2.2.2 管网数据导入.....	10
2.2.3 要素属性数据检查.....	13
2.2.4 不确定性参数配置.....	14
2.2.5 降雨配置.....	15
2.2.6 出水口水位边界设置.....	28
2.2.7 下渗参数配置.....	32
2.2.8 一维模拟选项设置.....	33
2.2.9 执行模拟.....	35
2.2.10 模型运行总结报告.....	37
2.2.11 模型运行结果分析和输出.....	38
2.3 一维管网与二维地表耦合模型.....	41
2.3.1 模型数据需求.....	41
2.3.2 一维管网模型构建.....	41

2.3.3 地形数据导入.....	42
2.3.4 二维模拟选项设置.....	43
2.3.5 执行模拟.....	44
2.3.6 一二维耦合模型运行结果.....	47
2.4 无管网的二维地表水动力模型.....	49
2.4.1 模型数据需求.....	49
2.4.2 边界范围数据导入.....	49
2.4.3 河道地形处理.....	51
2.4.4 地形数据导入.....	52
2.4.5 土地利用数据导入.....	53
2.4.6 地表糙率配置.....	55
2.4.7 降雨配置.....	57
2.4.8 二维模拟选项设置.....	58
2.4.9 执行模拟.....	59
2.4.10 无管网的二维地表水动力模型结果查看.....	61
3 数据准备工作.....	63
3.1 管网导入准备.....	63
3.1.1 节点.....	63
3.1.2 管线.....	64
3.2 汇水区导入准备.....	65
3.3 地形导入准备.....	67
3.4 降雨数据导入准备.....	68
3.4.1 站点降雨.....	68
3.4.2 网格降水.....	69
3.5 边界文件导入准备.....	70
3.6 土地利用数据导入准备.....	71
3.6.1 栅格数据源土地利用处理.....	71
3.6.2 矢量数据源土地利用处理.....	72

3.7 河道地形处理数据准备.....	74
3.8 出水口水位边界设置数据准备.....	74
3.8.1 水位时序曲线.....	74
3.8.2 潮汐曲线.....	75
4 参数设置说明.....	77
4.1 一维参数.....	77
4.2 二维参数.....	79

版本更新记录

功能新增

- 1、新增空间异质性降雨数据支持：当前版本可通过【雨量数据导入】以多站点的降雨数据或网格化降雨驱动模型；
- 2、新增一维管网水力模型的下渗参数设置：当前版本可通过【下渗模型配置】选择下渗模型类型和调整参数；
- 3、新增一维管网水力模型的边界条件设置：当前版本可通过【水位边界曲线】设置包括水位时序、潮汐等的 5 种出水口水位条件；
- 4、新增二维地表水动力模型的地表糙率设置：当前版本支持导入三种分类体系的土地利用数据，通过【地表糙率配置】实现网格化的地表糙率设置，而非以全局糙率系数代表整体区域；
- 5、新增二维地表水动力模型的河道地形处理：当前版本支持通过【导入河道边界】修正地形文件，以更合理的表征微地形；
- 6、新增全新的模型耦合方式：当前版本支持一维管网水力和二维地表水动力的紧密耦合（双向耦合）；
- 7、新增无管网资料地区的地表二维水动力模拟：当前版本支持基于地形和降雨进行地表二维水动力模拟，可通过土地利用设置地表糙率、河道地形处理等可选内容提升模型合理性；
- 8、新增结果可视化图表查看和导出：当前版本模拟完成后，可通过【结果统计】查看并导出对应要素及其参数图表；
- 9、新增运行报告 AI 助手辅助分析：当前版本模拟完成后，可通过【运行报告】内置的 AI 分析助手，帮助用户分析模型数据存在的问题，优化模型模拟结果；

UFIM Desktop 版本对比

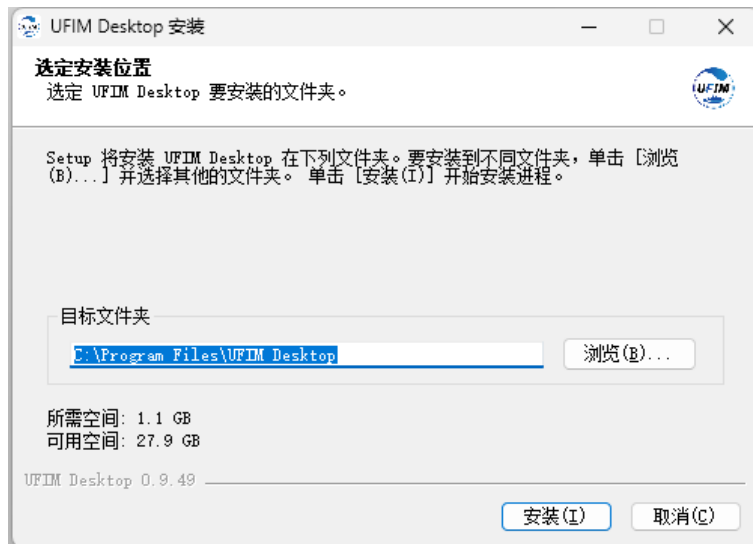
	功能	UFIM Desktop 1.0	UFIM Desktop 2.0
降雨设置	暴雨强度公式生成器	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	自定义降雨曲线输入	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	雨量站、降雨曲线管理	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	多站点降雨输入		<input checked="" type="checkbox"/>
	网格化降雨输入		<input checked="" type="checkbox"/>
一维管网水动力模型	管网物理结构参数设置	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	管网初始状态设置		<input checked="" type="checkbox"/>
	管线截面形状设置		<input checked="" type="checkbox"/>
	下渗模型方法选择		<input checked="" type="checkbox"/>
	下渗模型参数设置		<input checked="" type="checkbox"/>
	出水口边界条件设置		<input checked="" type="checkbox"/>
二维地表水动力模型	河道地形处理		<input checked="" type="checkbox"/>
	全局糙率系数设置	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	网格化糙率系数设置		<input checked="" type="checkbox"/>
模型耦合（运行）方式	一维水文水动力模拟	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	一二维松散耦合模拟	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	无管网二维水动力模拟		<input checked="" type="checkbox"/>
	一二维紧密耦合模拟		<input checked="" type="checkbox"/>
结果输出与可视化	一维模型运行报告	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	二维积水演进过程	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	节点水力参数时序		<input checked="" type="checkbox"/>
	管线水力参数时序		<input checked="" type="checkbox"/>
	子汇水区水文过程时序		<input checked="" type="checkbox"/>
AI智能分析	运行报告分析		<input checked="" type="checkbox"/>
	模型相关基本知识问答		<input checked="" type="checkbox"/>

1 软件基本介绍

1.1 安装步骤

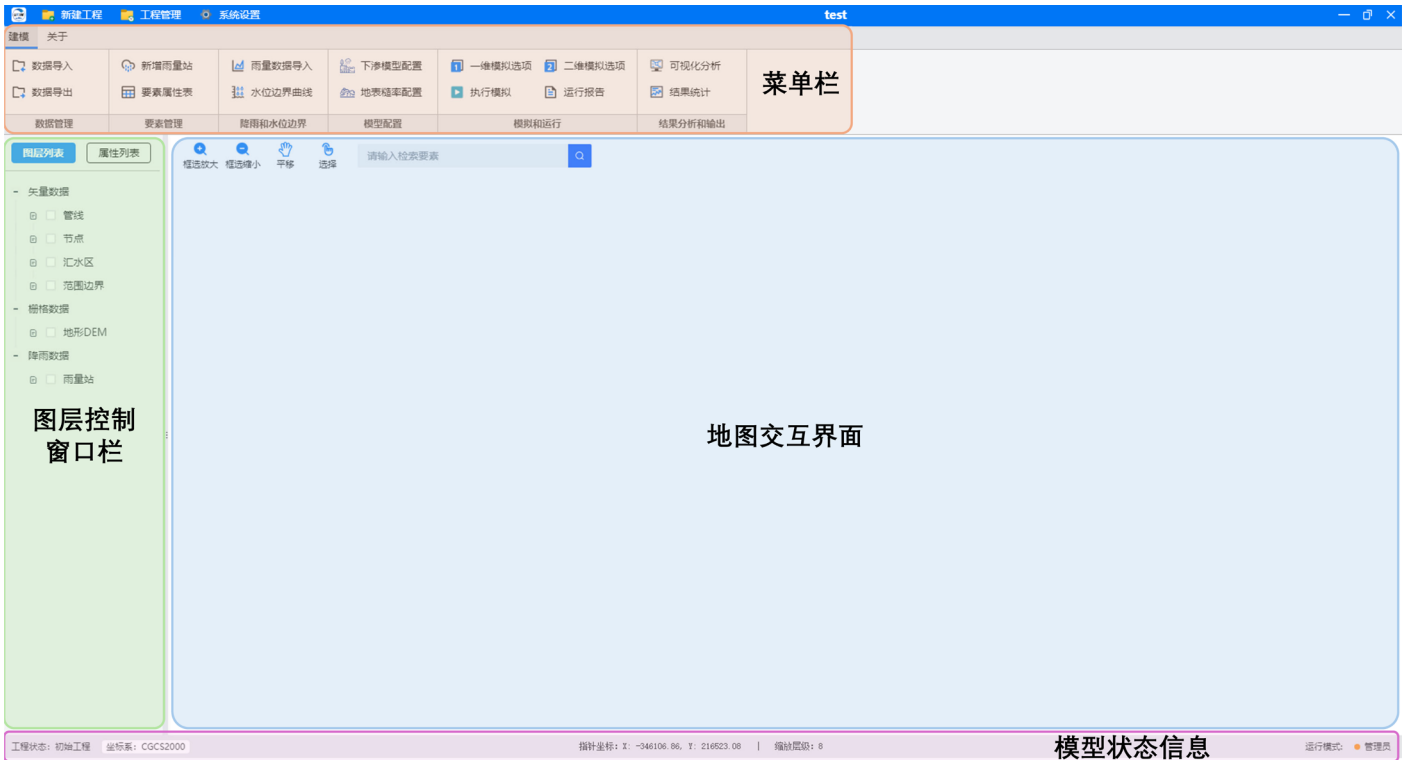
安装文件：UFIM Desktop 以单一可执行文件 “UFIM Desktop-2.0-setup.exe” 发布。

安装 UFIM Desktop：运行 UFIM Desktop 安装程序，点击安装按钮，安装程序将询问在你的计算机上安装 UFIM Desktop 程序，点击 Next。安装程序将询问选择 UFIM Desktop 程序文件将要放置的文件夹（目录）。缺省文件夹为 “C:\Program Files\UFIM Desktop”。文件安装完成后，在开始菜单和桌面中将会添加一个名称为 UFIM Desktop 的新项。



1.2 软件界面介绍

软件主界面包括：菜单栏、图层控制窗口、地图交互界面和模型状态信息。



1.3 菜单栏

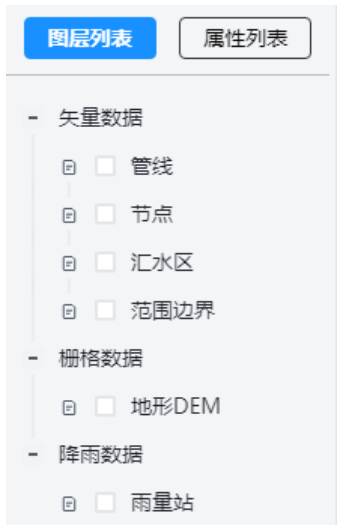
- 建模：数据管理、要素管理、降雨和水位边界、模型配置、模拟和运行、结果分析和输出。



- 关于：关于软件、软件使用、社区帮助。



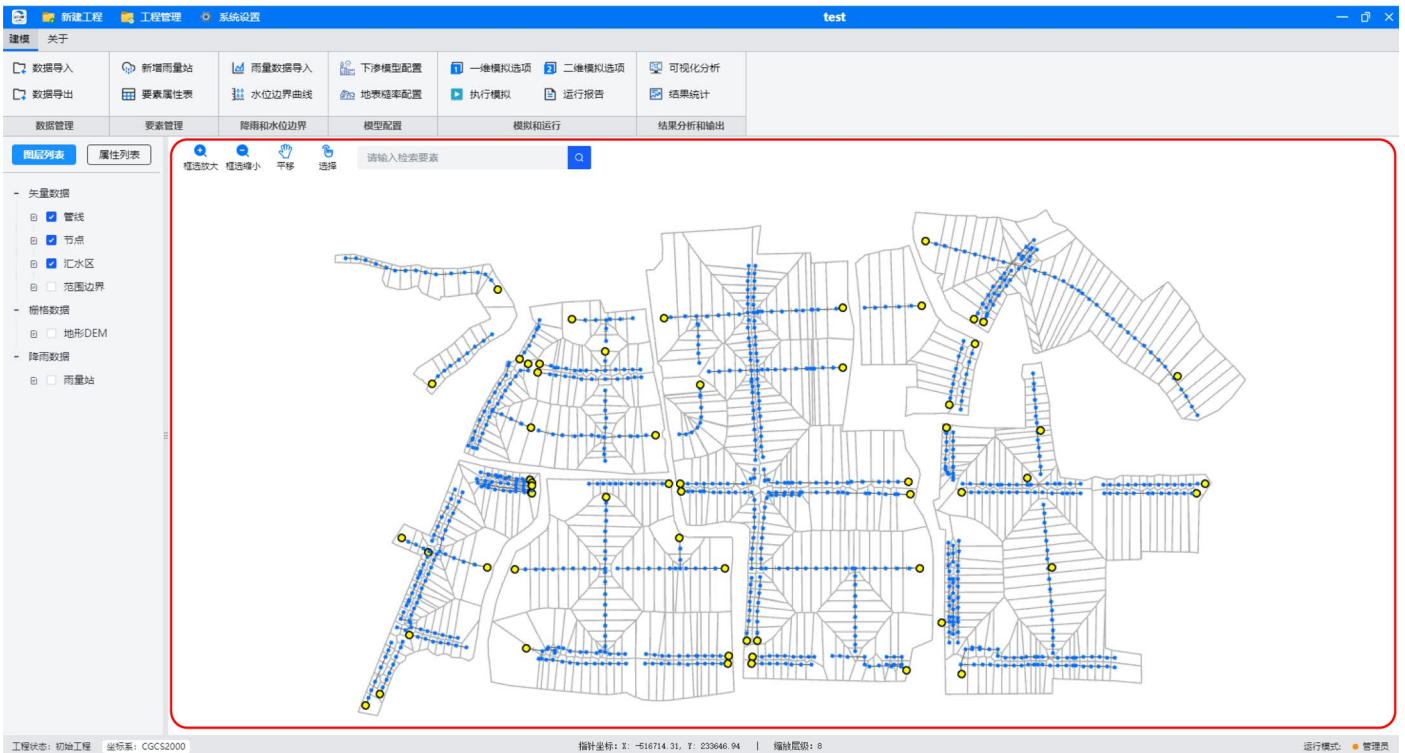
1.4 图层控制窗口



- 图层列表：模型图层可视/不可视。
- 属性列表：模型要素属性的查看。

1.5 地图交互界面

- 主界面：显示当前模型各要素的空间位置信息。

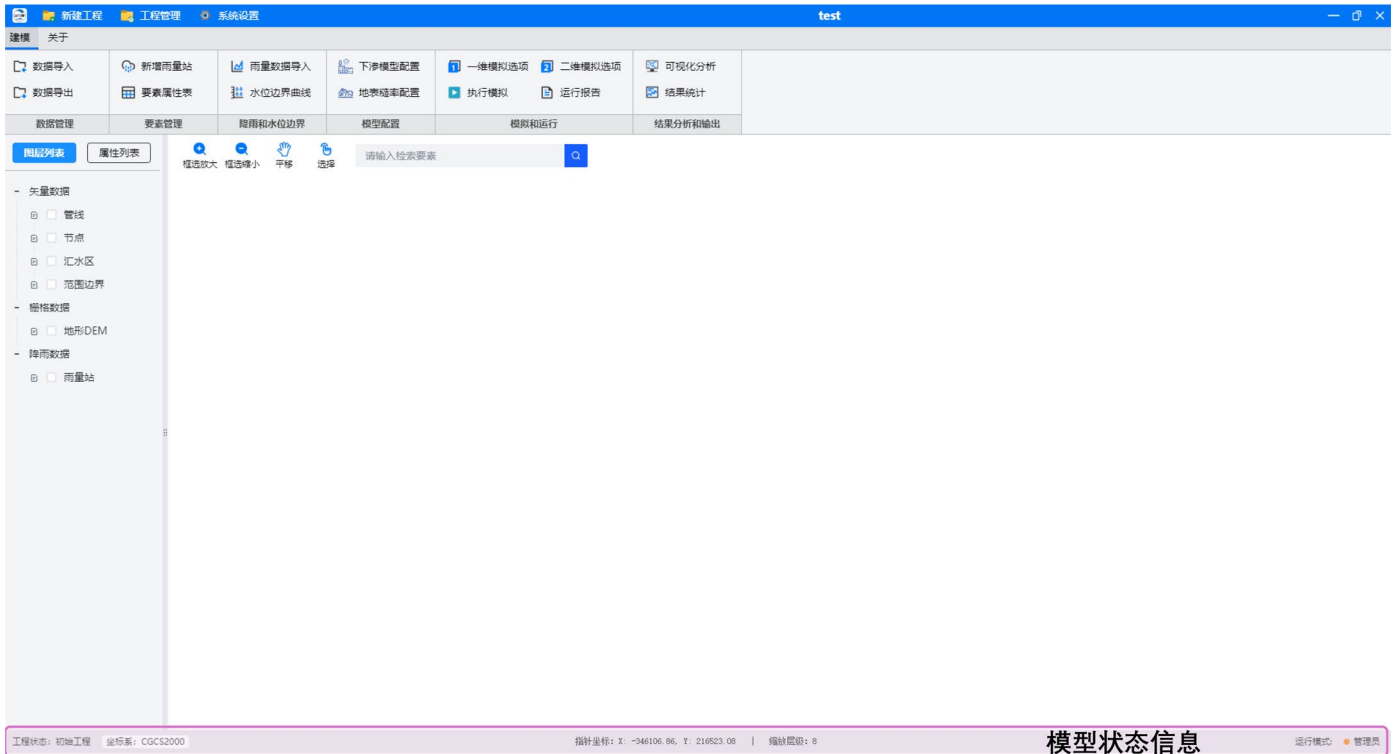


- 视图与要素检索工具：框选放大、框选缩小、平移、选择和要素检索框。



1.6 模型状态

显示当前模型计算状态、参考坐标系、光标坐标位置和地图界面缩放等级。

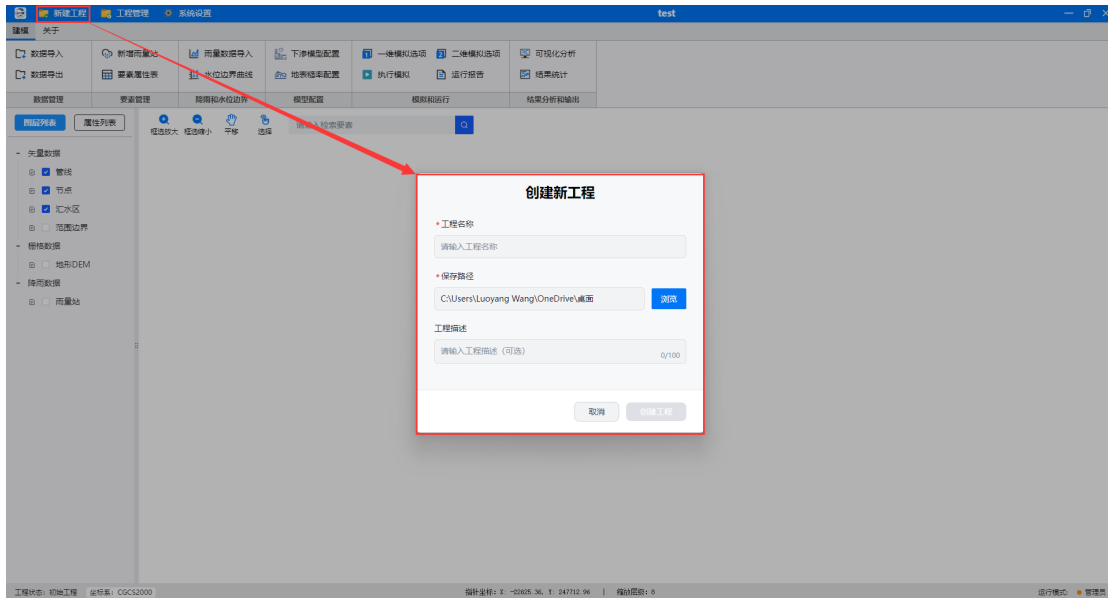


2 快速入门教程

2.1 新建工程与工程管理

2.1.1 新建工程

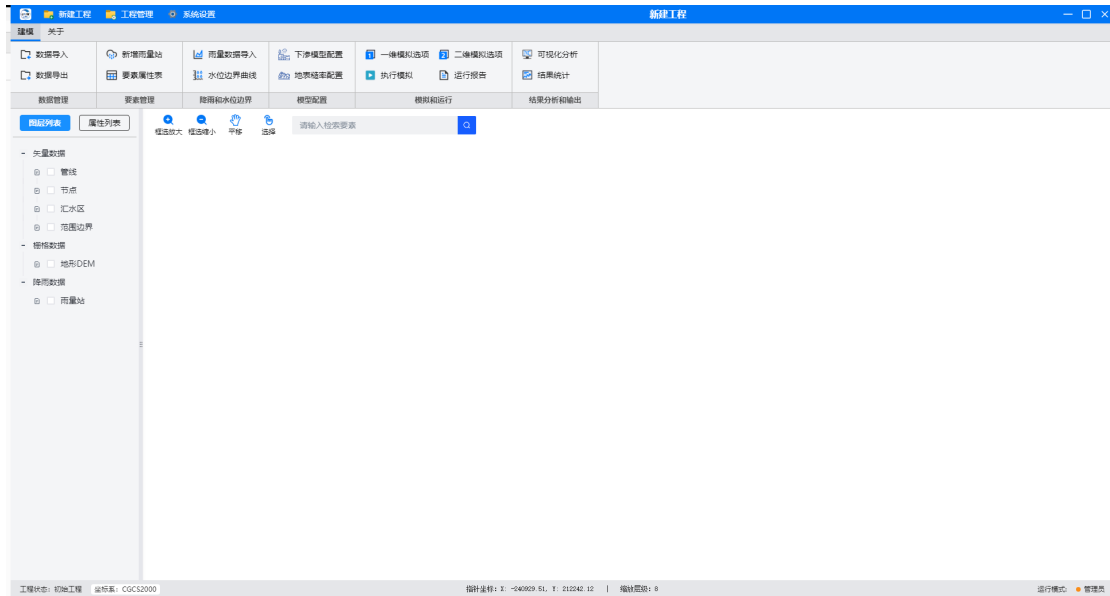
(1) 点击菜单栏顶部【新建工程】，打开“创建新工程”窗口。



(2) 在“创建新工程”窗口中输入工程名称（必填）和工程描述（非必填），并选择保存路径，点击【创建工程】，完成工程新建。

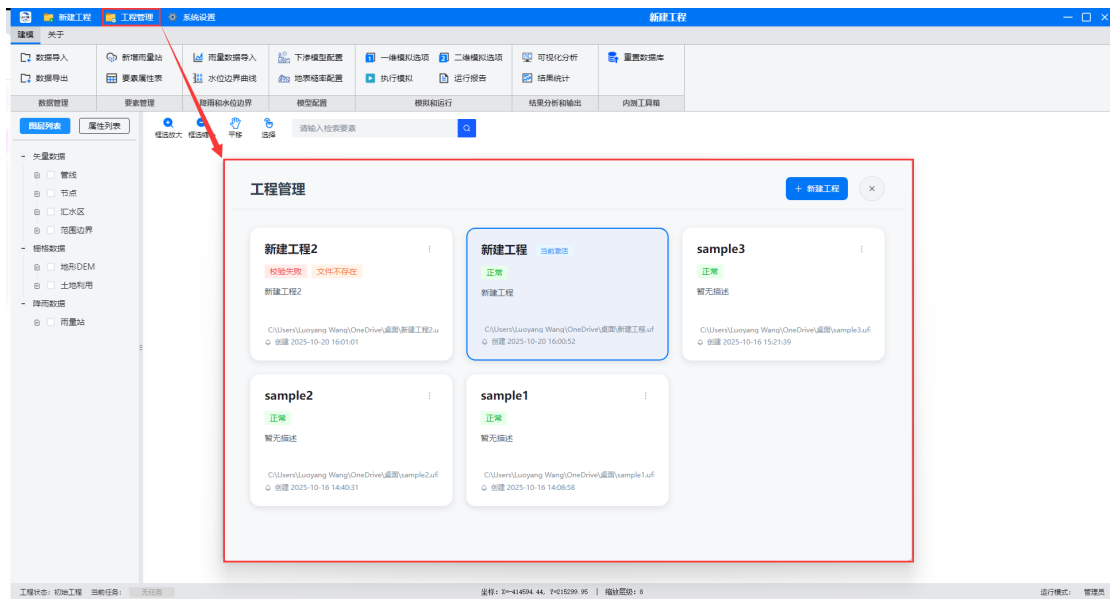


(3) 新工程创建后，自动进入空白工程界面。



2.1.2 工程管理

(1) 点击菜单栏顶部【工程管理】，打开“工程管理”窗口。



(2) 在“工程管理”中将显示所有本地项目及其状态。

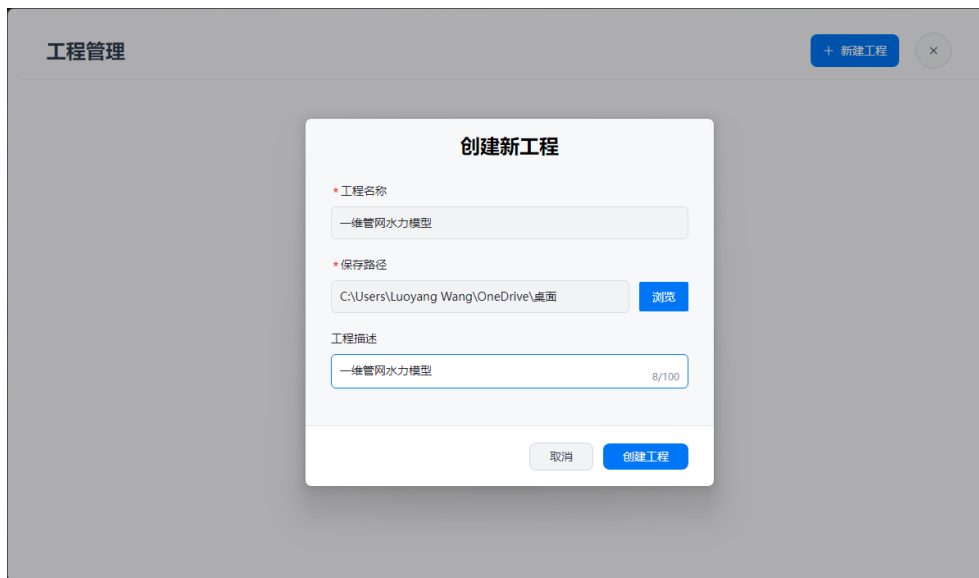
- 激活状态（蓝色高亮）：当前打开工程，无法删除；
- 未高亮状态（正常）：未打开工程，支持点击打开、重命名和删除；
- 未高亮状态（校验失败、文件不存在）：异常工程，无法打开，工程文件.ufim 由用户异常删除。如出现此类工程，建议在列表中删除。



(3) “工程管理”窗口支持新建工程。

2.2 一维管网模型

按照 2.1 中内容，新建“一维管网模型”工程。

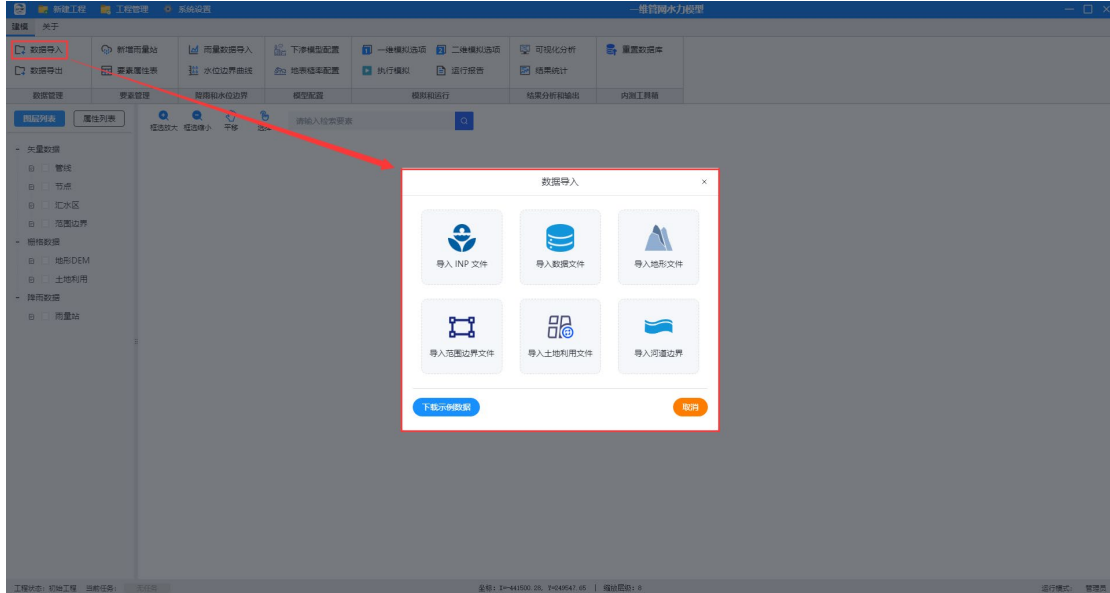


2.2.1 模型数据需求

一维管网模型构建所需数据类型包括：排水节点数据、管线数据、子汇水区数据和降雨数据。数据准备详见第 3 章。

2.2.2 管网数据导入

(1) 在菜单栏中的“数据管理”中点击【数据导入】，打开“数据导入”界面。

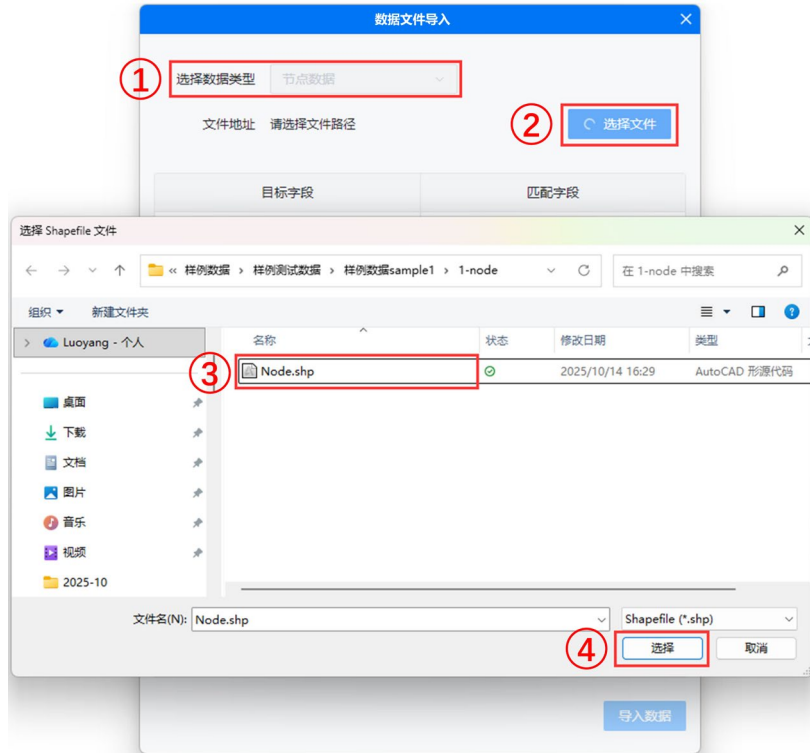


(2) 在“数据导入”界面中点击【导入数据文件】，打开其界面。



(3) 节点数据导入参考以下步骤：

- 1) 首先选择数据类型为“节点数据”；
- 2) 后点击【选择文件】；
- 3) 在数据存放目录下选择节点数据的矢量格式文件；
- 4) 点击【选择】，完成节点数据文件的读取；

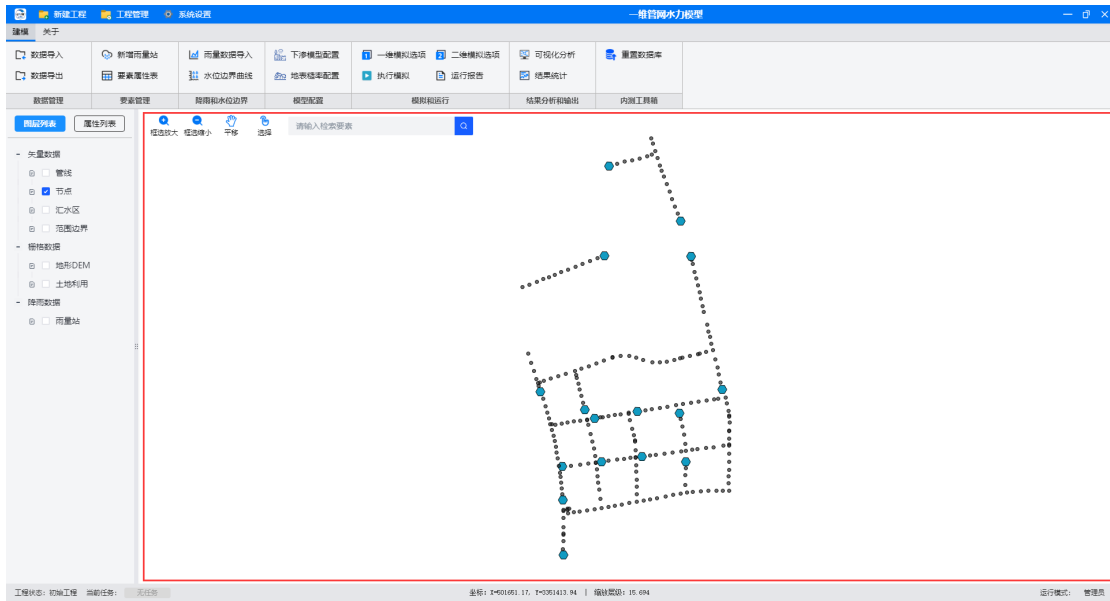


5) 数据读取完成后，继续在“数据文件导入”界面进行属性字段匹配，匹配完成后点击【导入数据】，完成节点数据导入；

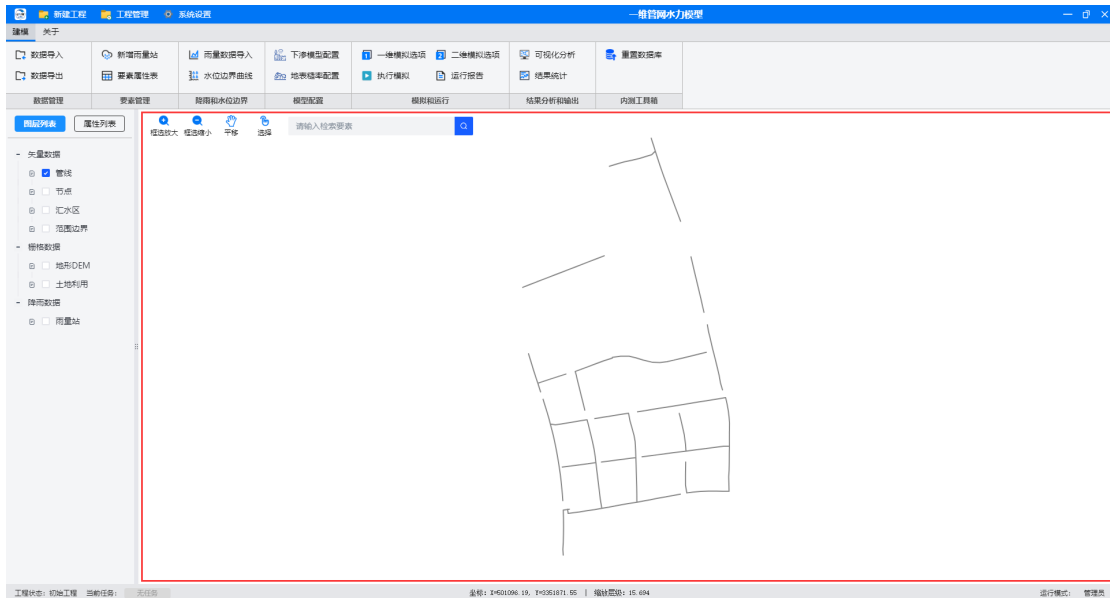


注：“*”标识该属性字段必须配置

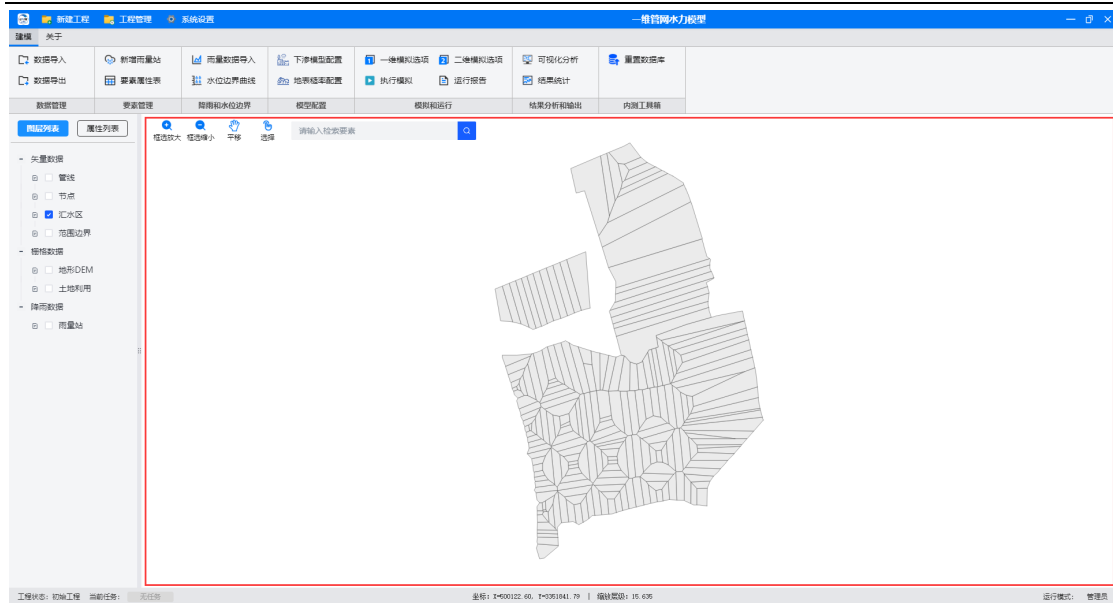
6) 节点数据导入成功后将在地图交互界面显示。



(4) 同节点数据导入步骤，导入管线数据。管线数据导入成功后地图交互界面显示如下（图为仅显示管线）。



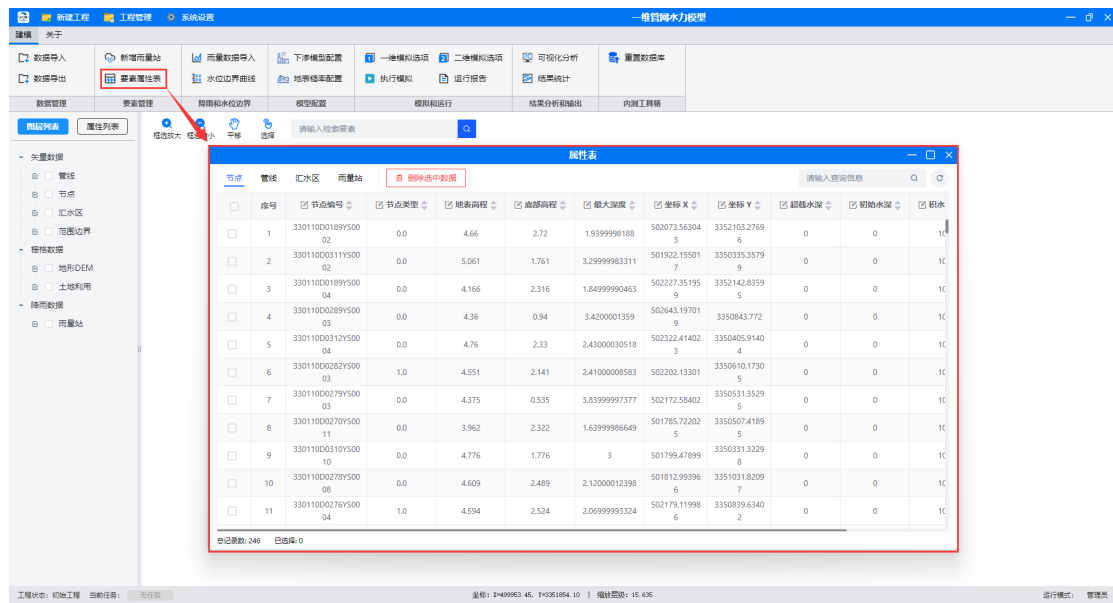
(5) 同节点数据导入步骤，导入子汇水区数据。子汇水区数据导入成功后地图交互界面显示如下（图为仅显示子汇水区）。



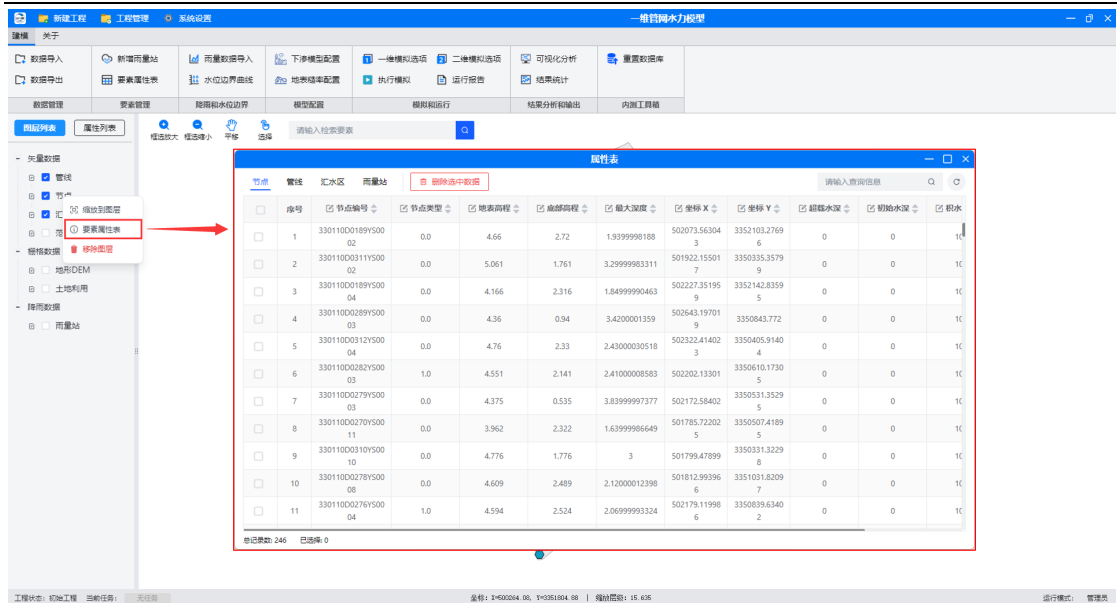
2.2.3 要素属性数据检查

(1) 打开要素属性表可通过两种方式：

1) 在菜单栏中的“要素管理”中点击【要素属性表】，打开“属性表”；



2) 在“图层控制栏窗口”右击需要查看的要素，点击【要素属性表】，直接打开对应要素的“属性表”。



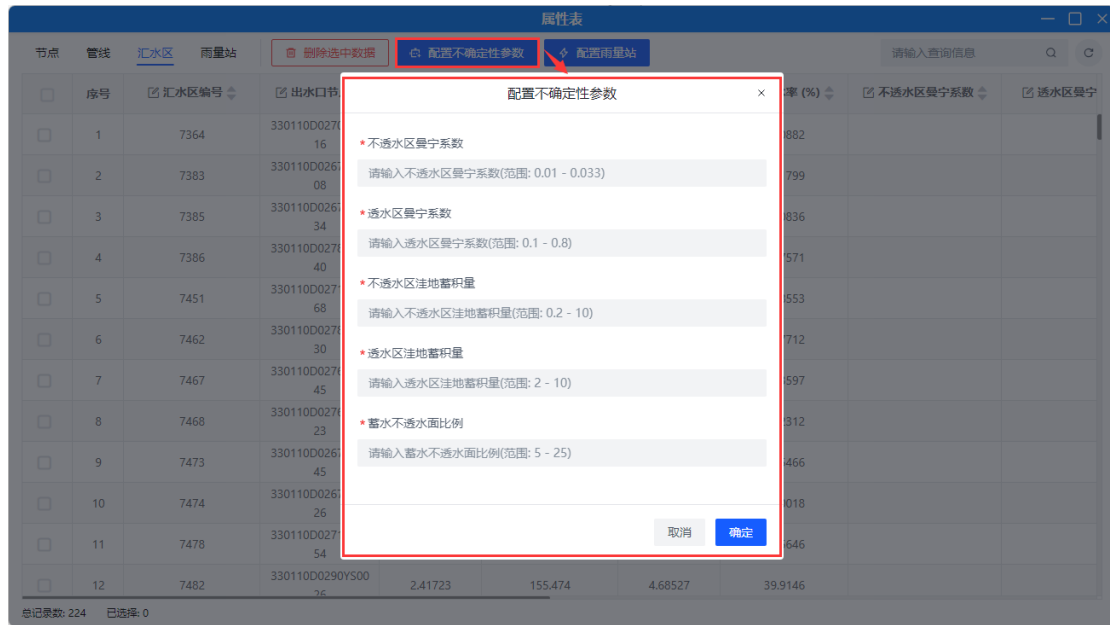
(2) 在“属性表”表中切换查看需要检查的数据。



2.2.4 不确定性参数配置

(1) 参照 2.2.3 的步骤，打开汇水区的要素属性表。

(2) 点击【配置不确定性参数】，打开参数配置界面，需要在界面中配置不透水区曼宁系数、透水区曼宁系数、不透水区注蓄量、透水区注蓄量和蓄水不透水面比例共 5 个参数。



(3) 设置 5 个参数如下图所示，点击【确定】完成不确定性参数设置。



不确定性参数参考范围：
 不透水区曼宁系数：0.01-0.033
 透水区曼宁系数：0.1-0.8
 不透水区洼蓄量（mm）：0.2-10
 透水区洼蓄量（mm）：2-10
 蓄水不透水面比例（%）：5-25

注：参数设置过程需注意参数参考范围，如超出预设参考范围的下限，将自动填充该参数参考范围的最小值，如超出上限，将自动填充最大值。

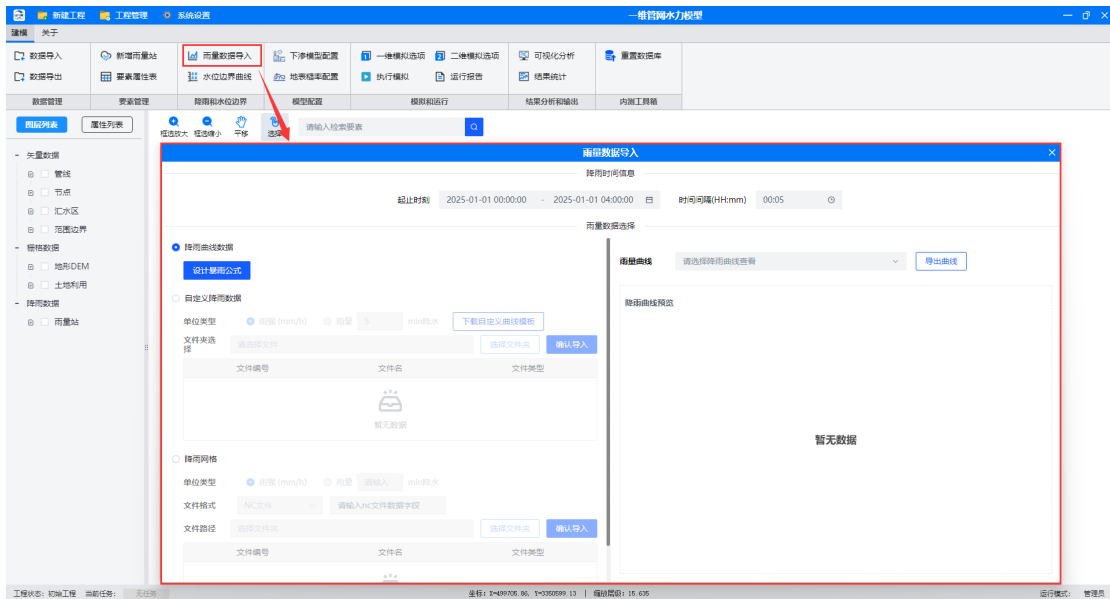
2.2.5 降雨配置

一维管网模型通过“降雨时序曲线→雨量站→子汇水区要素”的路径实现降雨的输入。

2.2.5.1 降雨时序曲线生成/导入

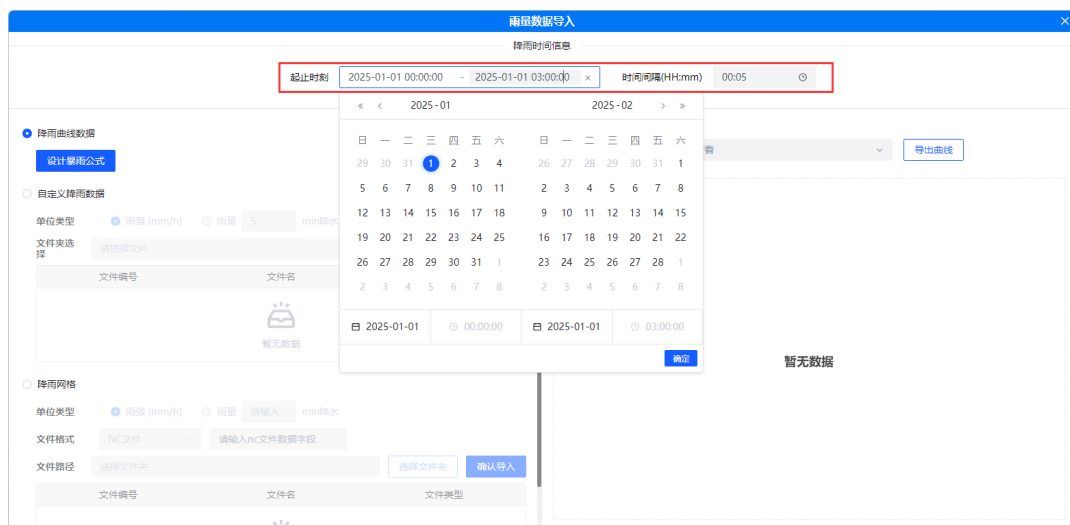
在一维管网模型构建上，UFIM Desktop 支持通过暴雨强度公式、导入自定义降雨或网格降雨文件生成降雨时序曲线作为模型输入。自定义降雨数据的样例详见第3章。

(1) 在菜单栏中的“降雨和水位边界”中点击【雨量数据导入】，打开“雨量数据导入”界面；



1) 暴雨强度公式生成降雨曲线：

- 在“雨量数据导入”界面的“降雨时间信息”中设置降雨的起止时刻与时间间隔。此处设置起止时刻为“2025-01-01 00:00:00 —2025-01-01 03:00:00”，时间间隔为“00:05”。



注：暴雨强度公式适用于短历时降雨情景的设计，因此，建议在设置降雨

起止时刻时保证降雨历时不大于 3h（180min）。

- 降雨时间信息设置完成后，复选框选中“暴雨强度公式”，点击【设计暴雨公式】，打开“暴雨强度公式设计”界面。



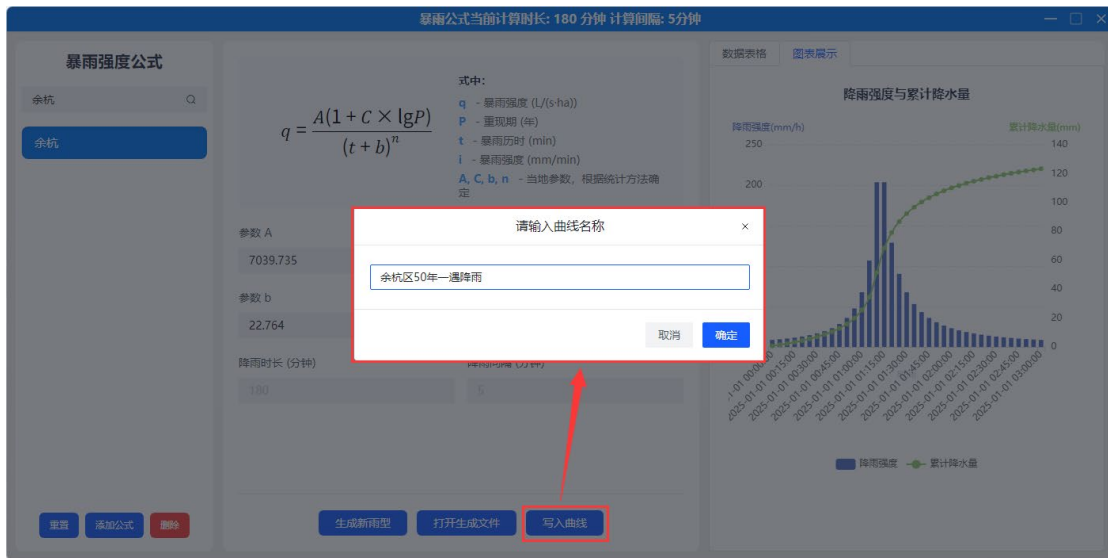
- 确认“暴雨强度公式设计”界面顶部的时长、间隔与降雨时间信息设置是否保持一致。
- 软件已根据《浙江省工程建设标准：暴雨强度计算标准 DB33/T191-2020》，预设浙江省所有区县暴雨强度公式。以余杭为例，在“暴雨强度公式设计”界面左侧搜索框输入【余杭】（模糊搜索），即可查找暴雨强度公式，点击查找结果可显示公式参数。默认重现期 50 年一遇，雨峰系数 0.4。



- 点击【生成新雨型】，得到余杭区暴雨强度公式。



- 数据生成后，点击【写入曲线】，打开其界面，在界面中输入曲线名称，点击【确定】完成暴雨强度公式生成降雨曲线。

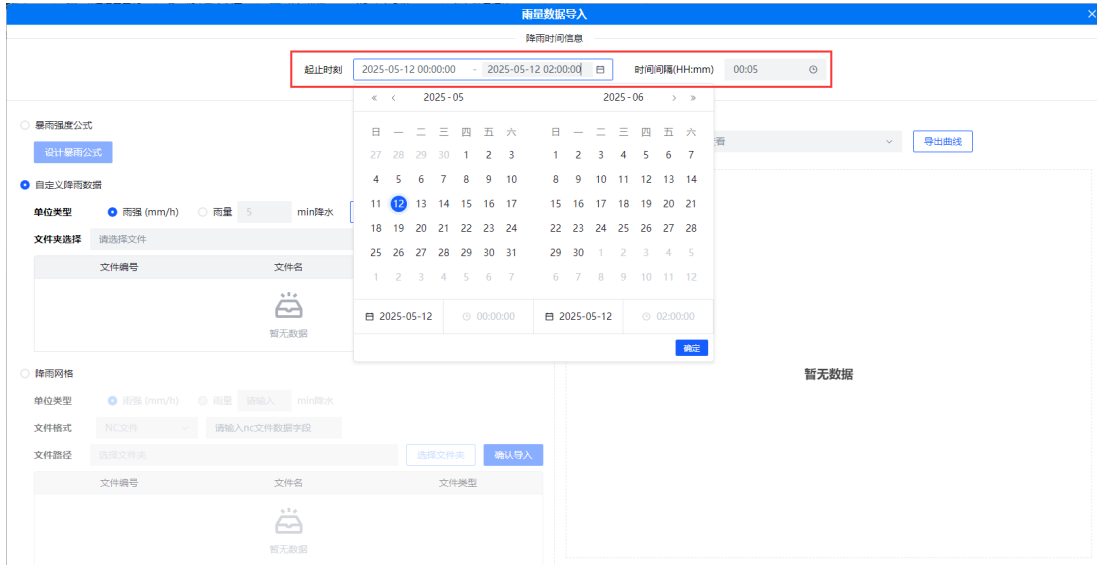


2) 导入自定义降雨曲线 (雨强)

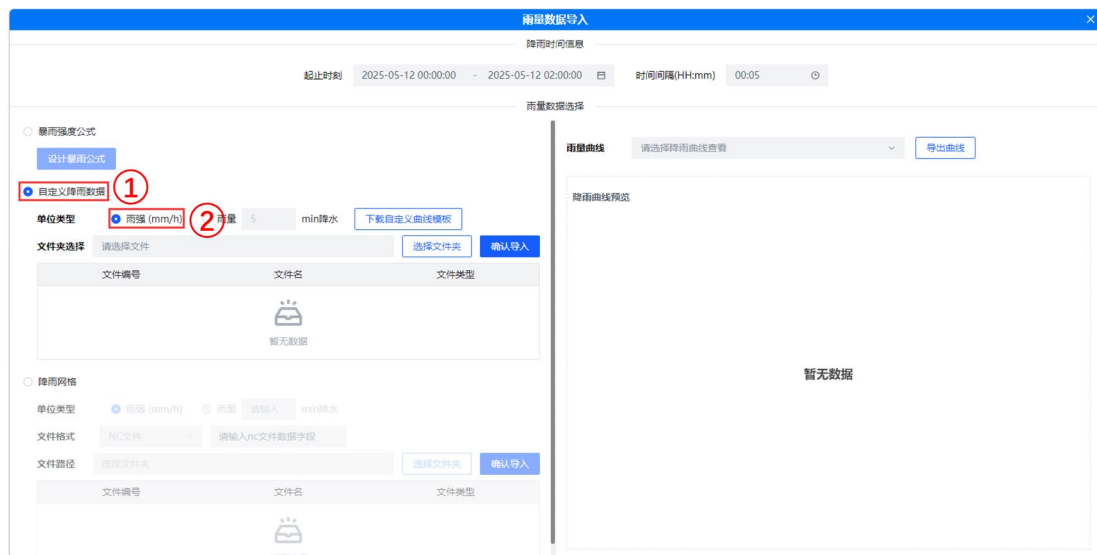
```

C:\Users\Luoyang Wang\OneDrive\桌面\桌面\样例测试数据\样例数据\sample1\5-rainfall\雨强\单雨量站单曲线1.csv - Notepad++
File Edit Search View Encoding Language Settings Tools Macro Run Plugins Window ?
dsk_A501x 1.csvx
1 time,value
2 2025-5-12 00:00,11.5259776
3 2025-5-12 00:05,11.96859611
4 2025-5-12 00:10,12.45573351
5 2025-5-12 00:15,12.99499946
6 2025-5-12 00:20,13.59584725
7 2025-5-12 00:25,14.27025942
8 2025-5-12 00:30,15.03365278
9 2025-5-12 00:35,15.90622841
10 2025-5-12 00:40,16.91502088
11 2025-5-12 00:45,18.09711258
12 2025-5-12 00:50,19.50487288
13 2025-5-12 00:55,21.21489649
14 2025-5-12 01:00,23.34411657
15 2025-5-12 01:05,26.08089357
16 2025-5-12 01:10,29.75038688
17 2025-5-12 01:15,34.96842373
18 2025-5-12 01:20,43.06449948
19 2025-5-12 01:25,57.54570088
20 2025-5-12 01:30,91.57415939
21 2025-5-12 01:35,262.7526694
22 2025-5-12 01:40,160.6964283
23 2025-5-12 01:45,91.57415939
24 2025-5-12 01:50,65.35422068
25 2025-5-12 01:55,51.58475521
26 2025-5-12 02:00,43.06449948
27
Normal text file length: 736 lines: 27 Ln: 1 Col: 1 Pos: 1 Windows (CR LF) UTF-8 INS
    
```

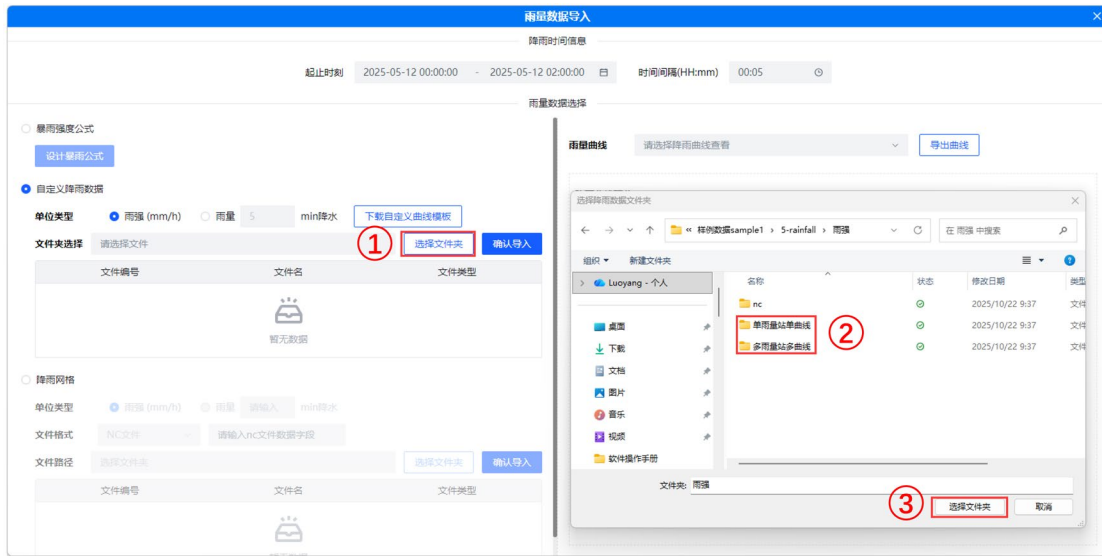
- 在“雨量数据导入”界面的“降雨时间信息”中设置自定义降雨的起止时刻与时间间隔。此处根据使用数据设置起止时刻为“2025-05-12 00:00:00 —2025-05-12 02:00:00”，时间间隔为“00:05”。



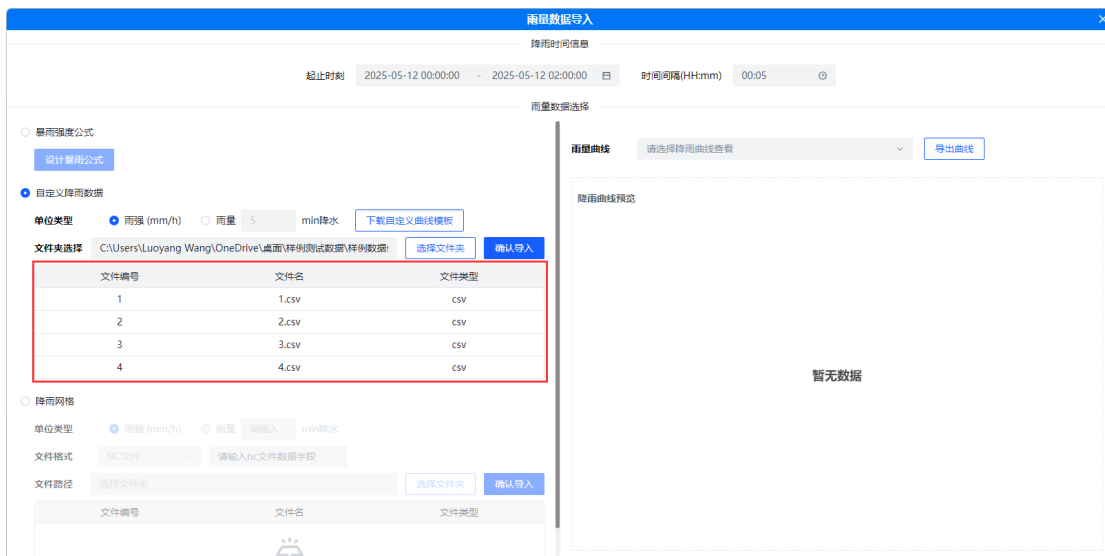
- 降雨时间信息设置完成后，复选框选中“自定义降雨数据”，单位类型选择“雨强（mm/h）”。



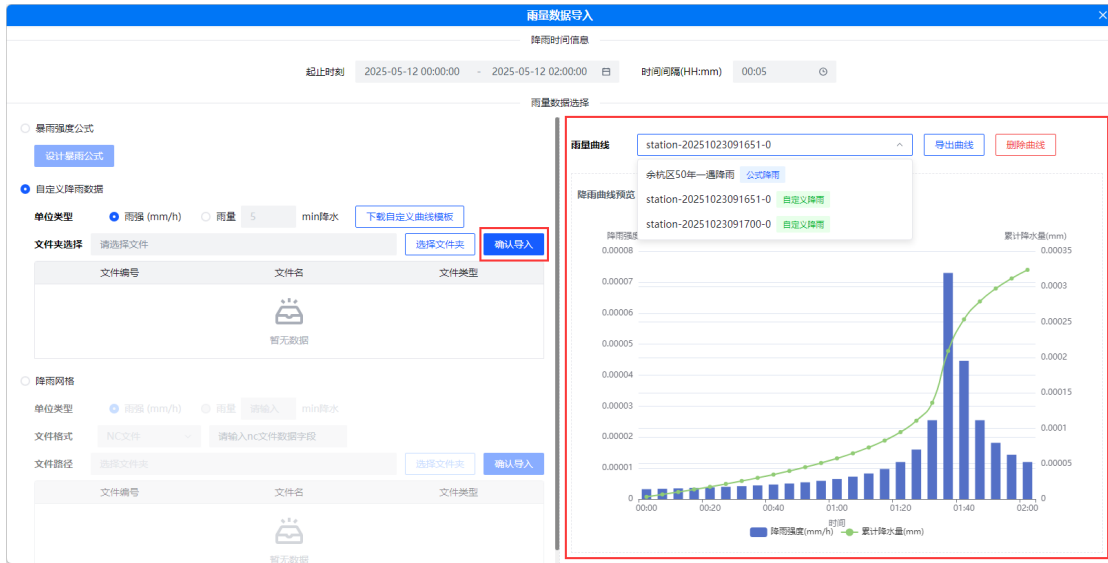
- 点击【选择文件夹】，打开数据存储文件夹路径，选择对应文件夹，读取数据文件。文件夹可仅存在一个雨量曲线文件，也可存在多个雨量曲线文件



● 数据文件读取成功后，列表中显示如下：

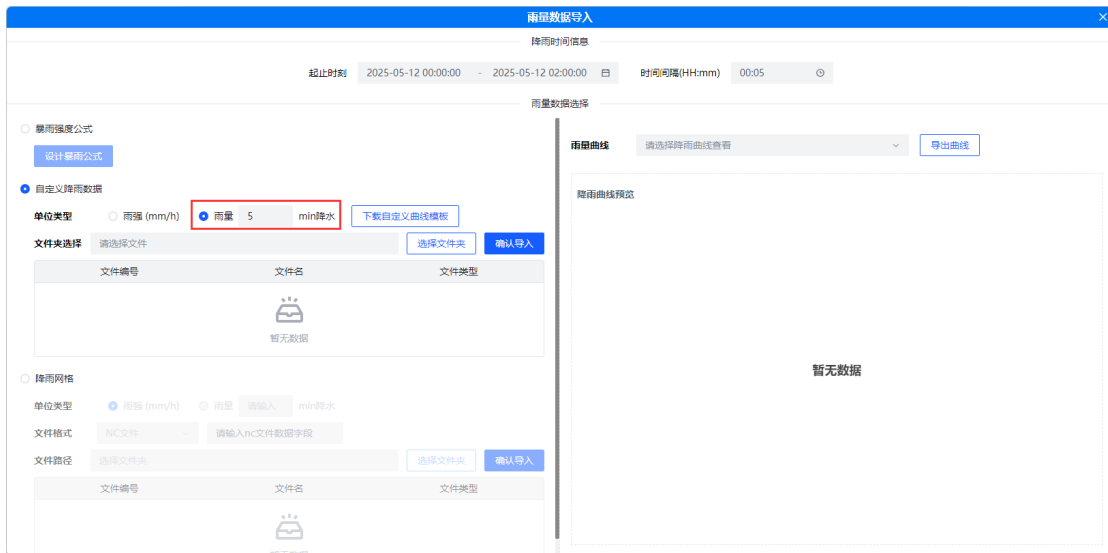


- 列表中显示文件后，点击【确认导入】，完成自定义雨量数据的导入。
可在右侧查看导入的雨量曲线。



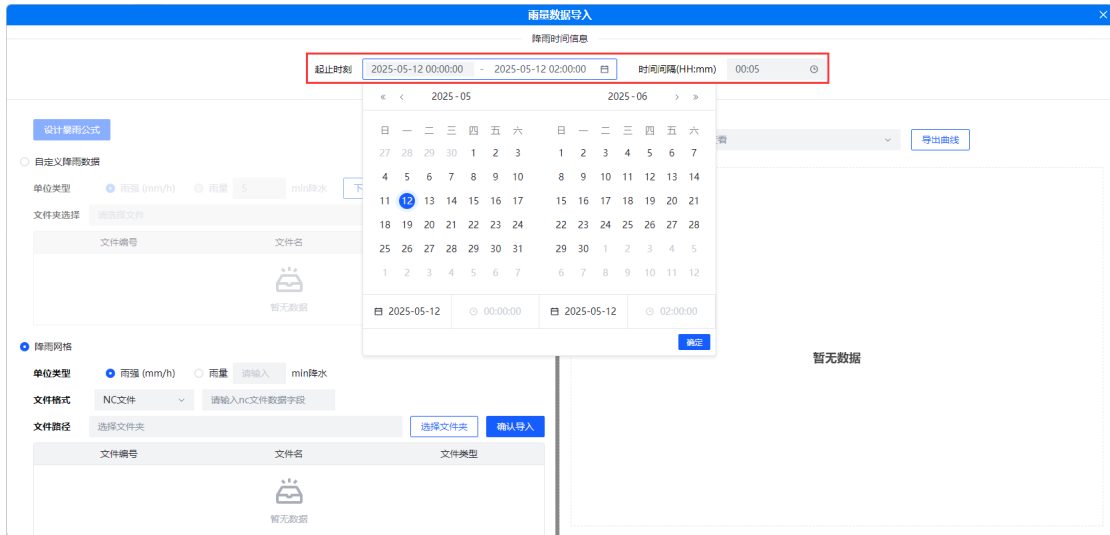
3) 导入自定义降雨曲线（雨量）

自定义降雨数据的单位为雨量时，需选择单位类型为“雨量”，并明确该雨量记录代表多长时间内的降雨。其余导入步骤与自定义降雨曲线（雨强）一致。

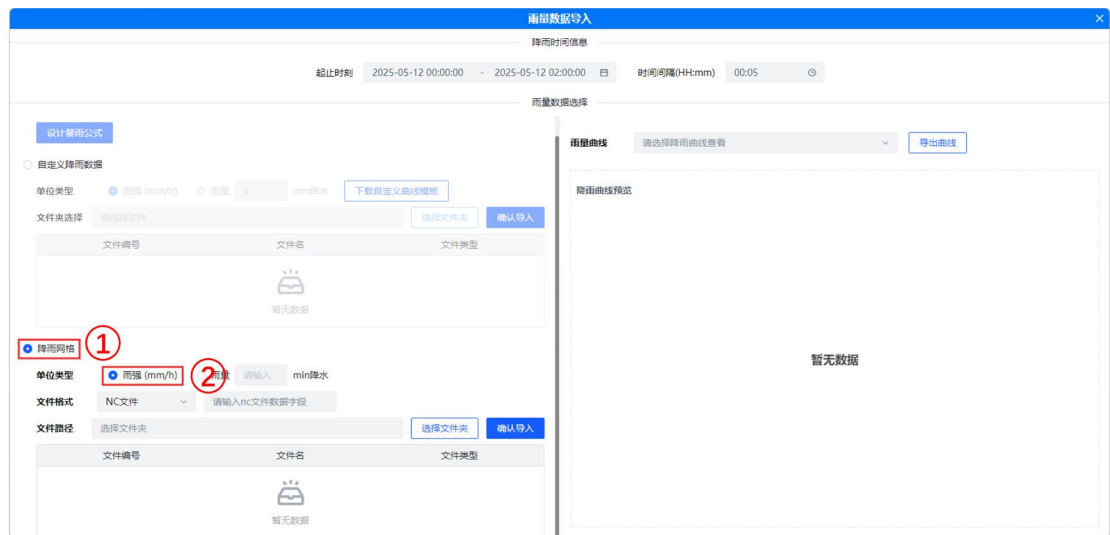


4) 导入降雨网格（雨强）

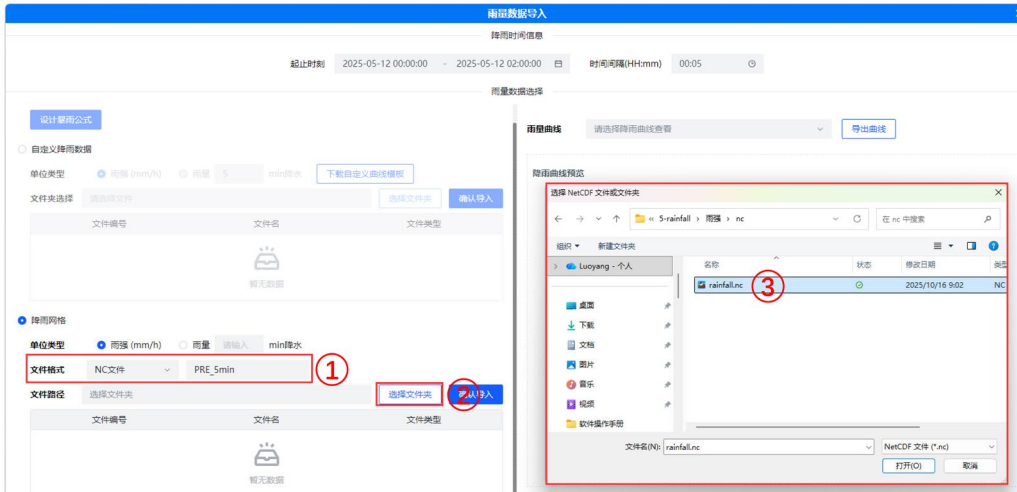
- 在“雨量数据导入”界面的“降雨时间信息”中设置网格降雨的起止时刻与时间间隔。此处设置起止时刻为“2025-05-12 00:00:00 —2025-05-12 02:00:00”，时间间隔为“00:05”。



- 降雨时间信息设置完成后，复选框选中“降雨网格”，单位类型选择“雨强（mm/h）”。

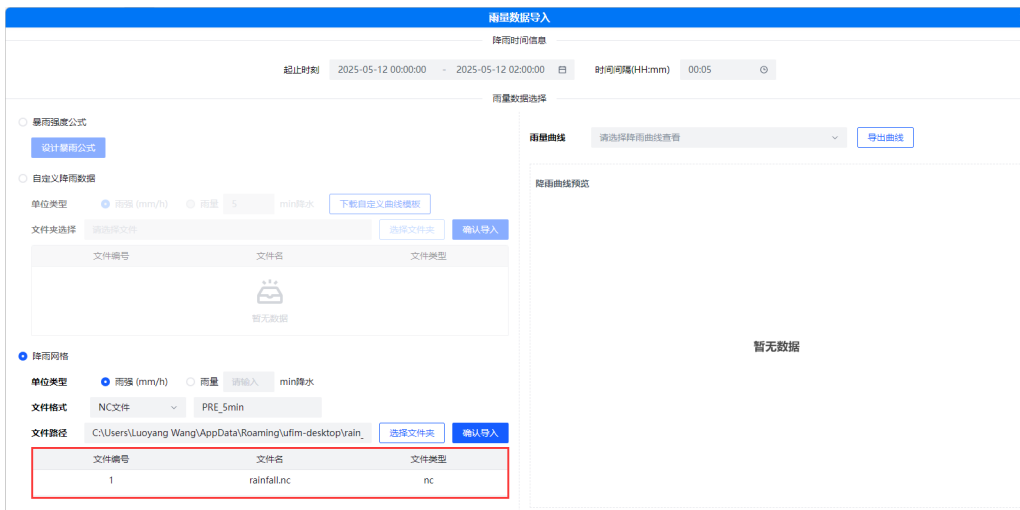


- 在“文件格式”中设置 NC 文件代表降雨量的字段，此处输入“PRE_5min”；点击【选择文件夹】；在文件存储路径中选取并打开对应的降雨网格文件。

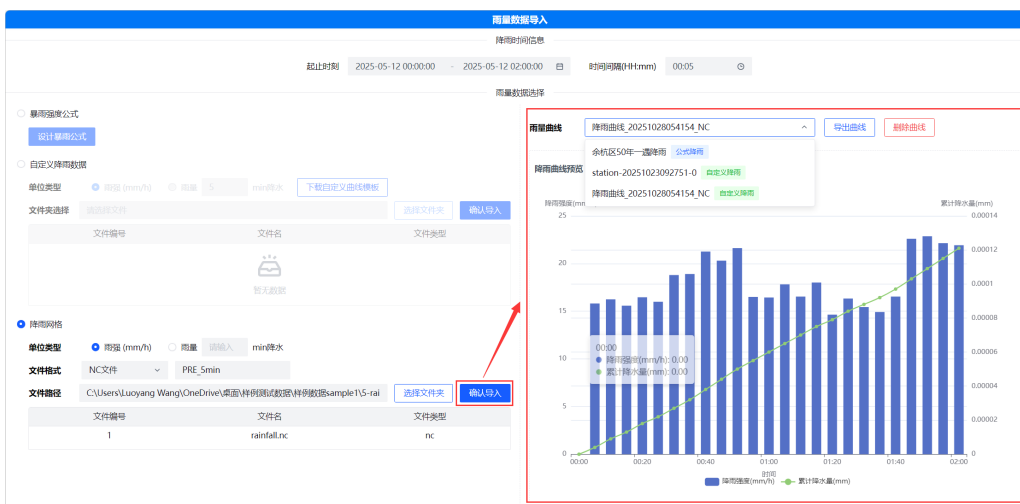


注：设置 NC 文件代表降雨量的字段时需根据用户实际使用的文件确定，此处仅为示例文件代表降雨量的字段名称。

- 降雨网格读取完成后在文件列表中显示如下。

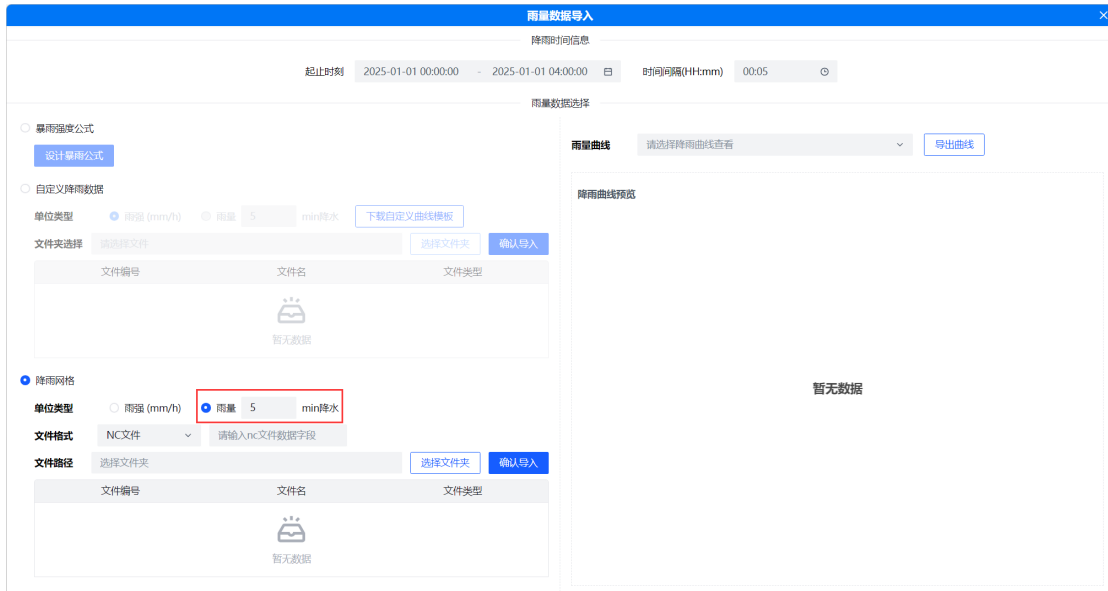


- 点击【确认导入】，完成降雨网格的导入，可在右侧下拉选择曲线查看。



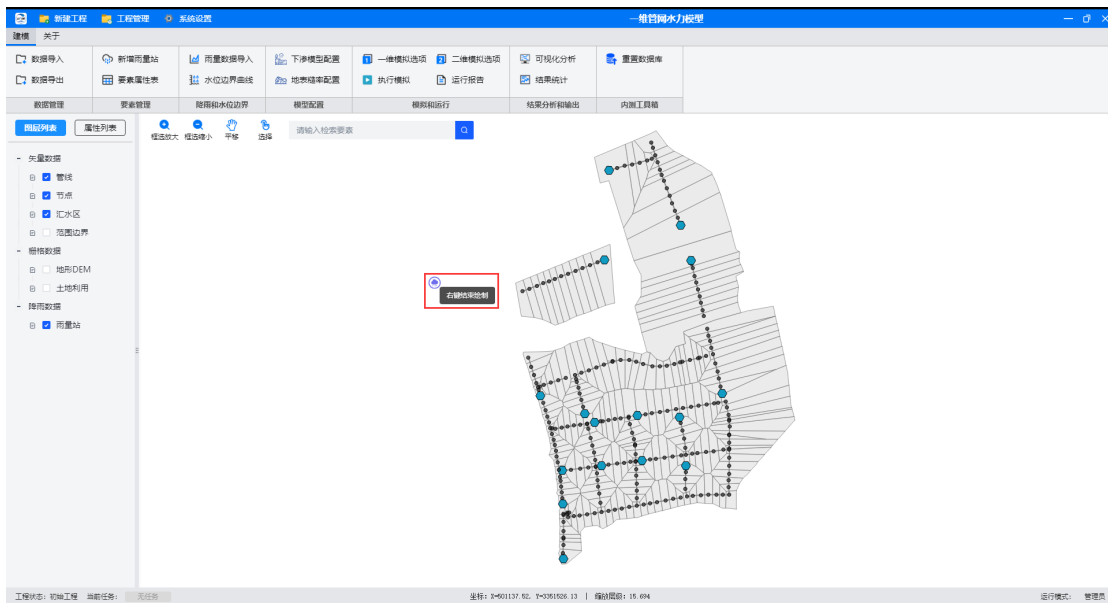
5) 导入降雨网格（雨量）

降雨网格数据的单位为雨量时，需选择单位类型为“雨量”，并明确该雨量记录代表多长时间内的降雨。其余步骤与导入降雨网格（雨强）一致。

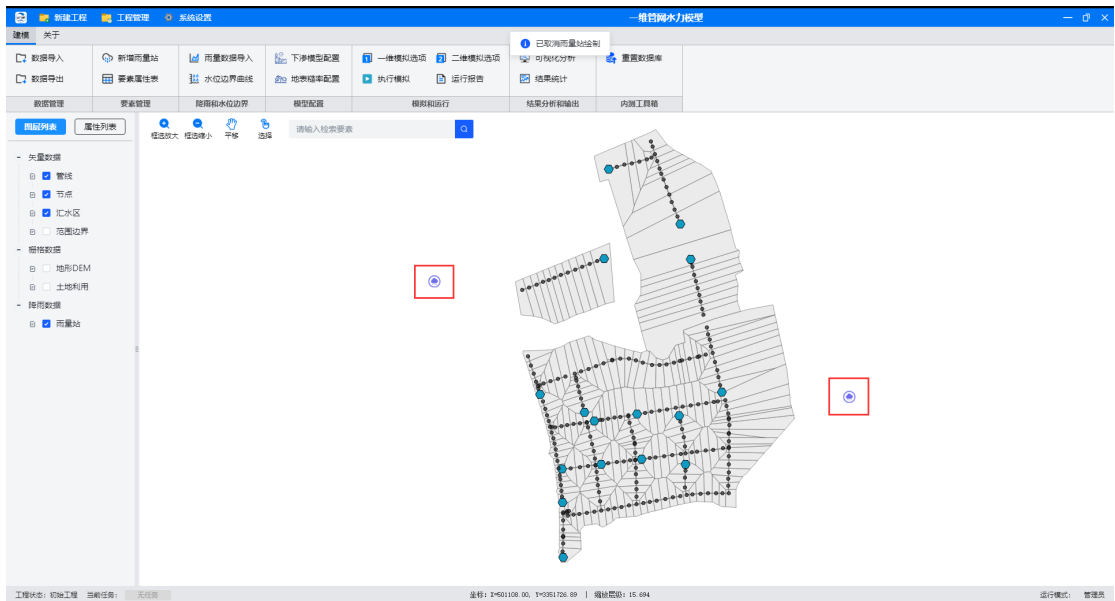


2.2.5.2 雨量站配置

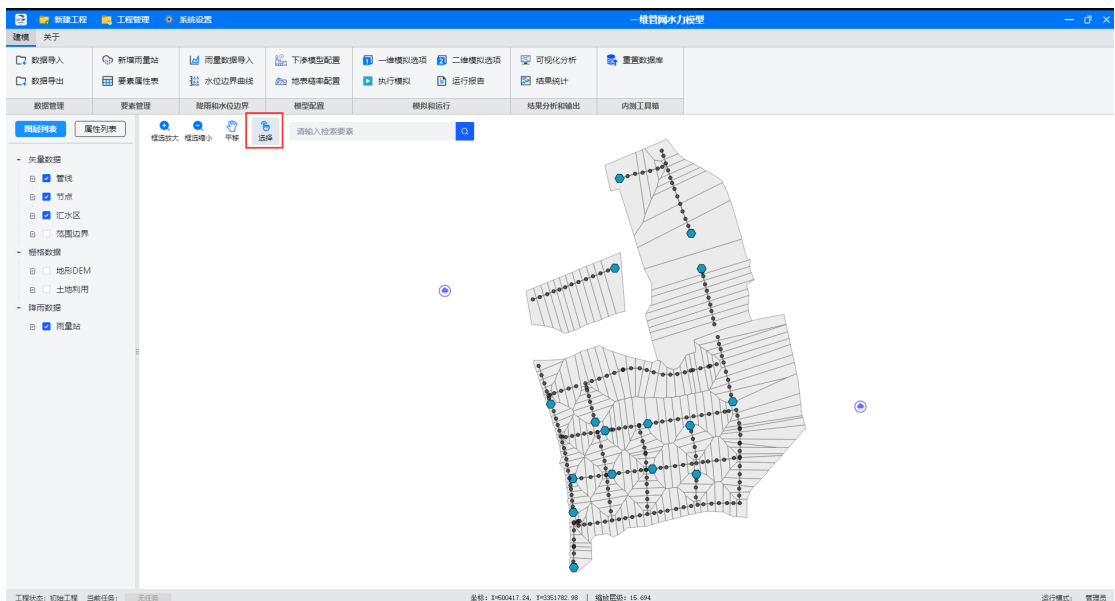
(1) 在菜单栏中的“要素管理”中点击【新增雨量站】，将光标移动至“地图交互界面”，其状态将变化为雨量站图标样式。



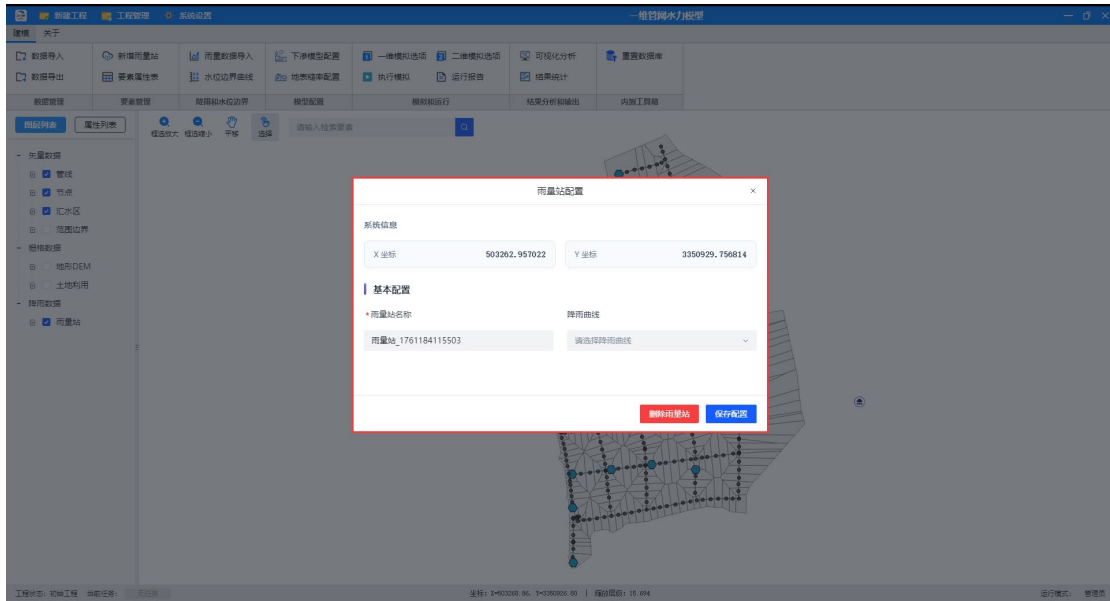
(2) 在该状态下，在“地图交互界面”空白处鼠标左击，新增雨量站要素，新增完成后鼠标右击退出该状态。



(3) 点击“地图交互界面”左上角“视图与要素检索工具”中的【选择】工具，光标进入“选择”状态。



(4) 选择状态下单击雨量站图标，打开“雨量站配置”界面。

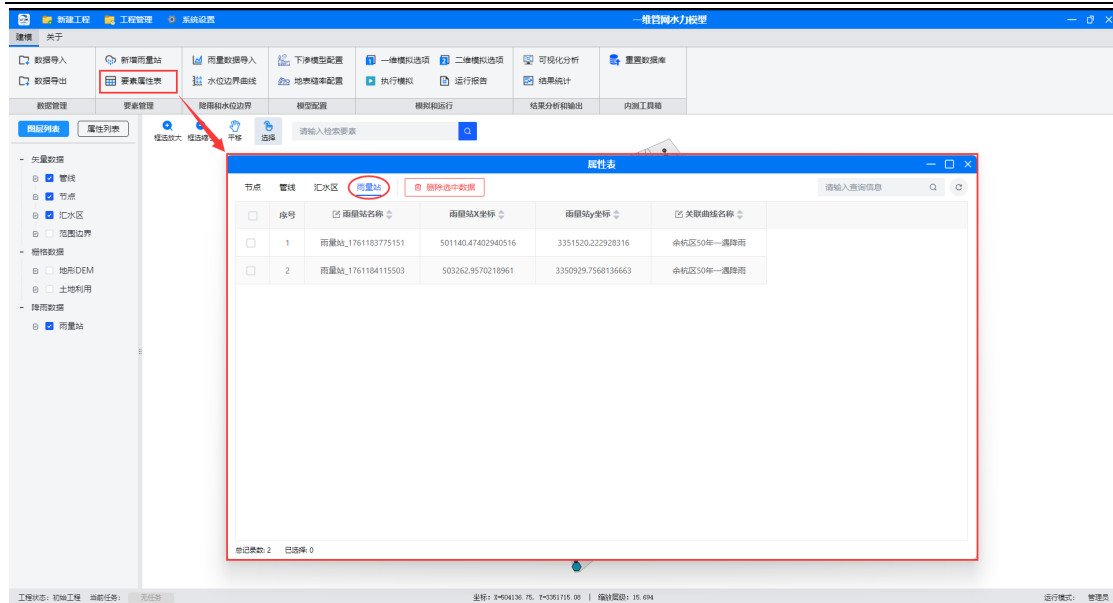


(5) “雨量站配置”界面中可修改雨量站名称，选择已生成或导入的降雨曲线，点击【保存配置】完成雨量站配置，此时，已完成“降雨时序曲线→雨量站”的对应。如错误添加雨量站，可通过【删除雨量站】进行删除操作。

注：不同雨量站可对应同一降雨曲线。



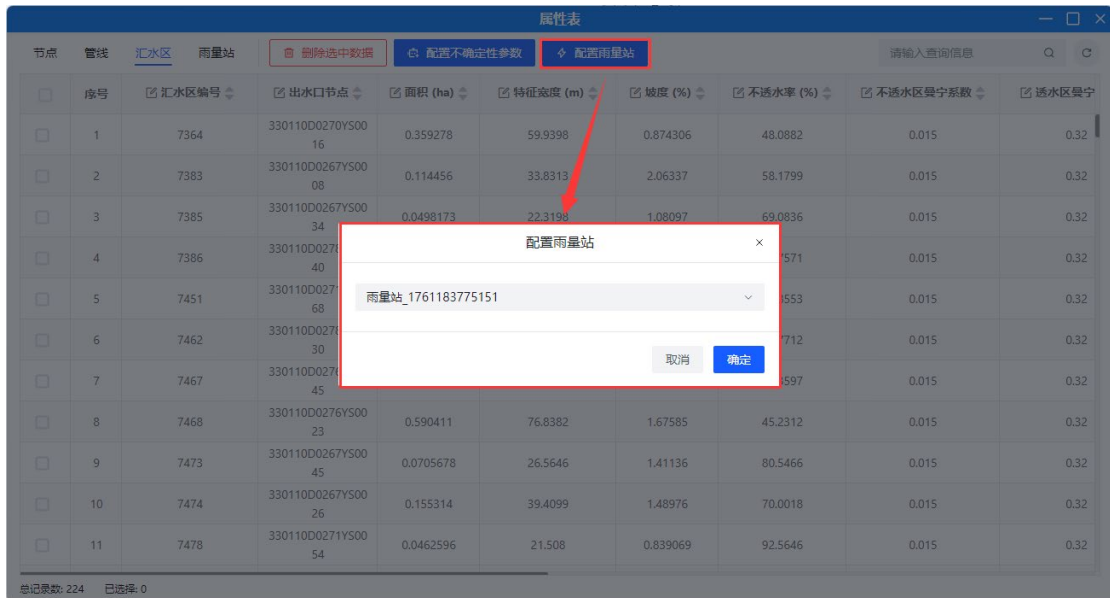
(6) 雨量站配置完成后，在菜单栏中的“要素管理”中点击【要素属性表】，打开“属性表”；切换至“雨量站”部分，可查看雨量站属性信息。



2.2.5.3 雨量站与子汇水区对应

(1) 完成雨量站配置后，参照 2.2.3 部分，打开汇水区的属性表。

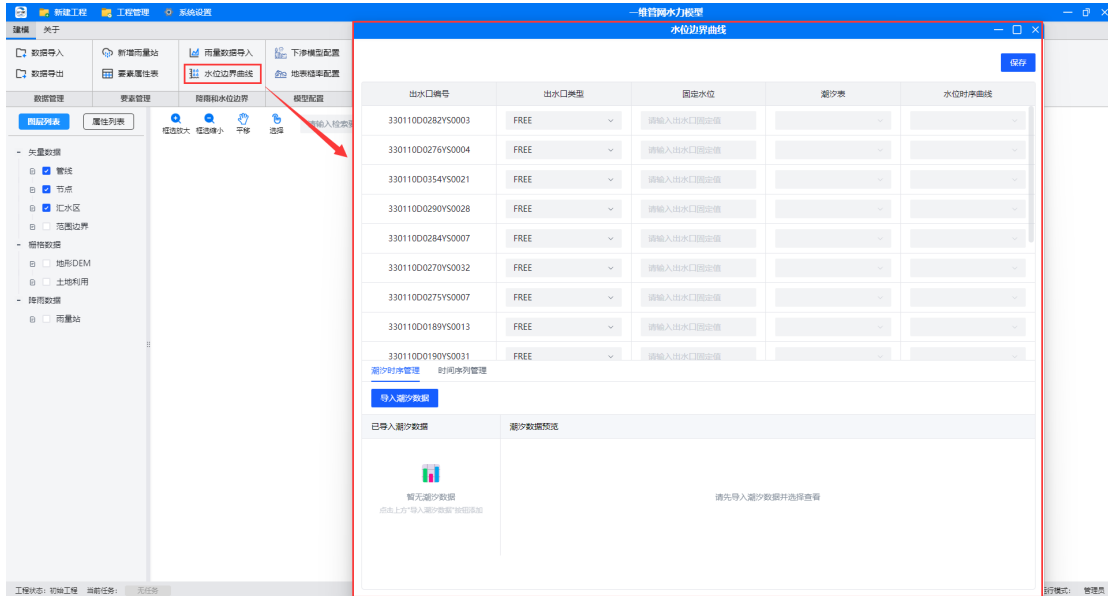
(2) 在汇水区的“属性表”界面点击【配置雨量站】，打开界面，下拉选择对应的雨量站，【确定】完成雨量站与子汇水区对应。



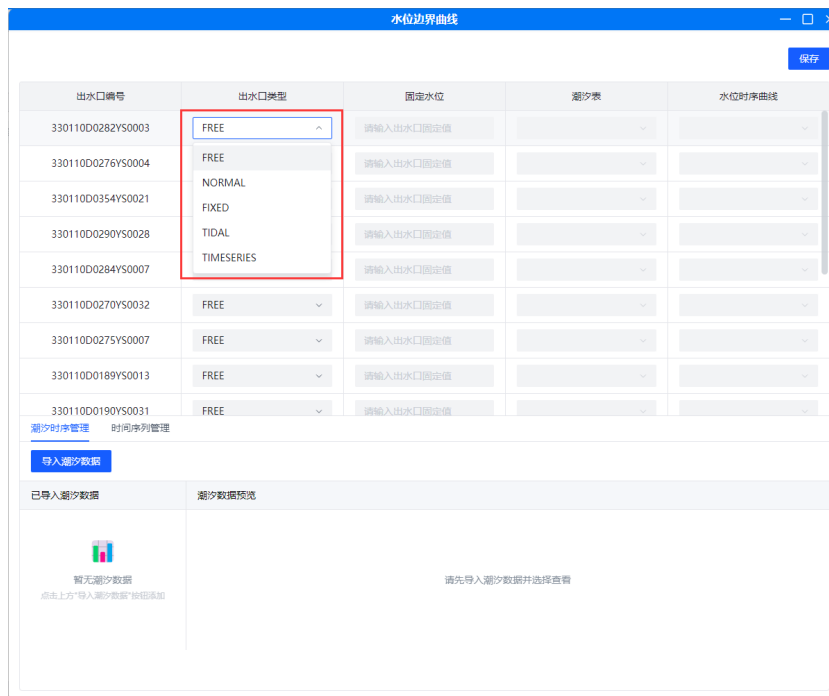
注：子汇水区部分选中后再配置雨量站，仅将选中的子汇水区与雨量站进行对应，通过此操作，可设置不同子汇水区具有不同的降雨，达到空间差异化降雨的应用。

2.2.6 出水口水位边界设置

(1) 在菜单栏中的“降雨和水位边界”中点击【水位边界曲线】，打开“水位边界曲线”界面，界面中已自动读取导入节点数据的出水口信息。

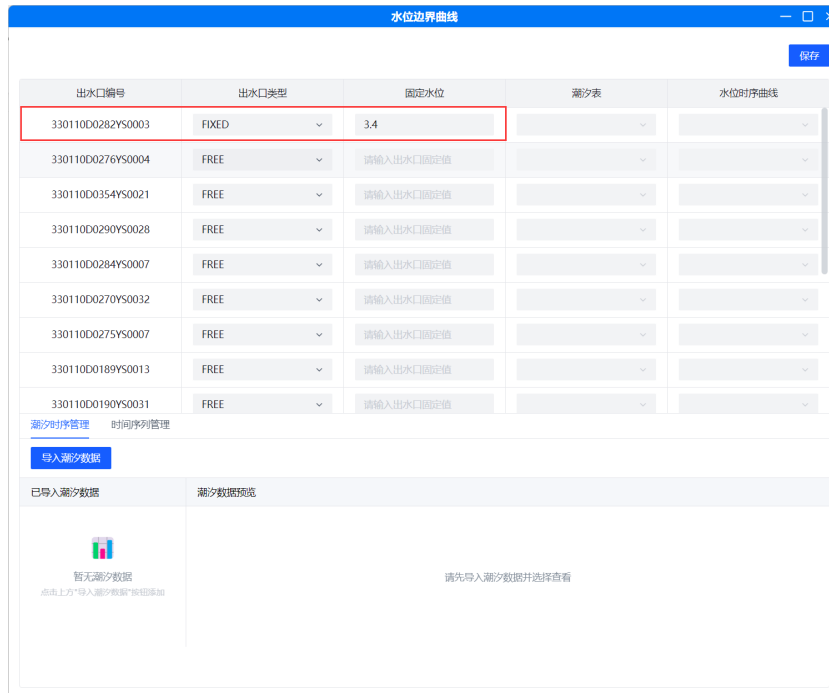


(2) 下拉选择每一个出水口的类型。



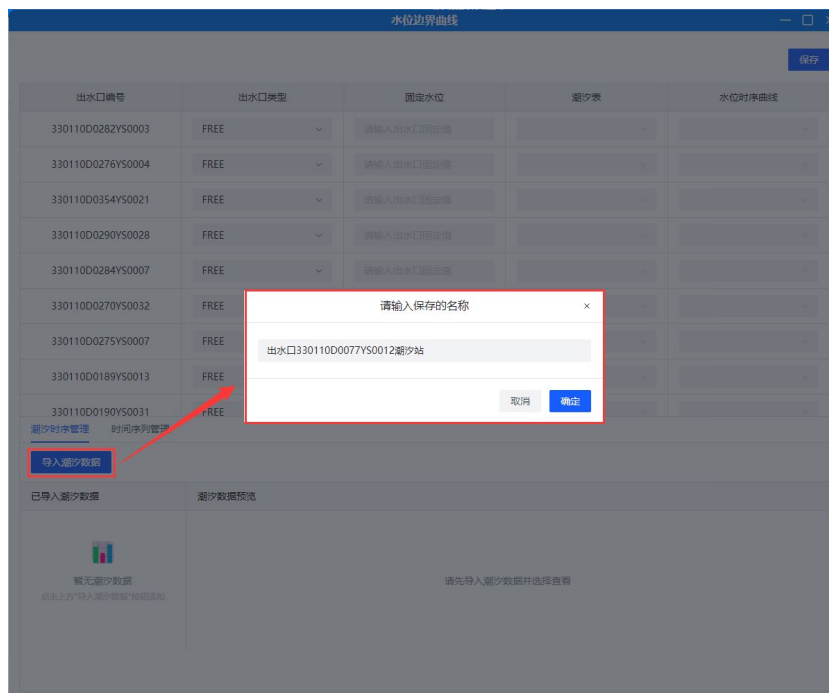
- 1) 出水口自由出流，不受受纳水体影响情况下，设置类型为“FREE”。
- 2) 需要根据管网中正常的流量状况调整出水口状态，设置类型为：“NORMAL”。
- 3) 出水口淹没出流，设置类型为“FIXED”，并在“固定水位”一列中输

入对应的水位值。如出水口 330110D282YS003 为淹没出流，其出口处对应的河道水位值为 3.4m，设置如下。

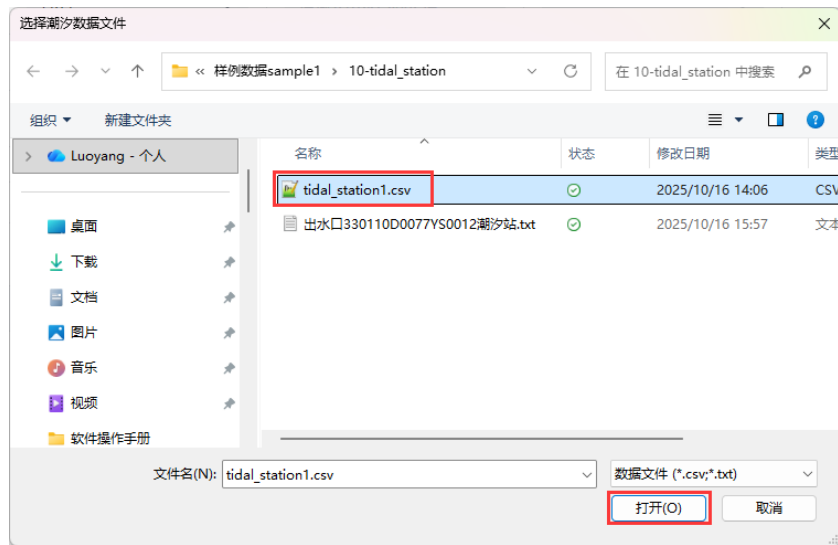


4) 出水口受潮汐变化影响，设置类型为“TIDAL”，此时需首先导入“潮汐表”；后在“潮汐表”一列中选择对应的潮汐变化曲线。

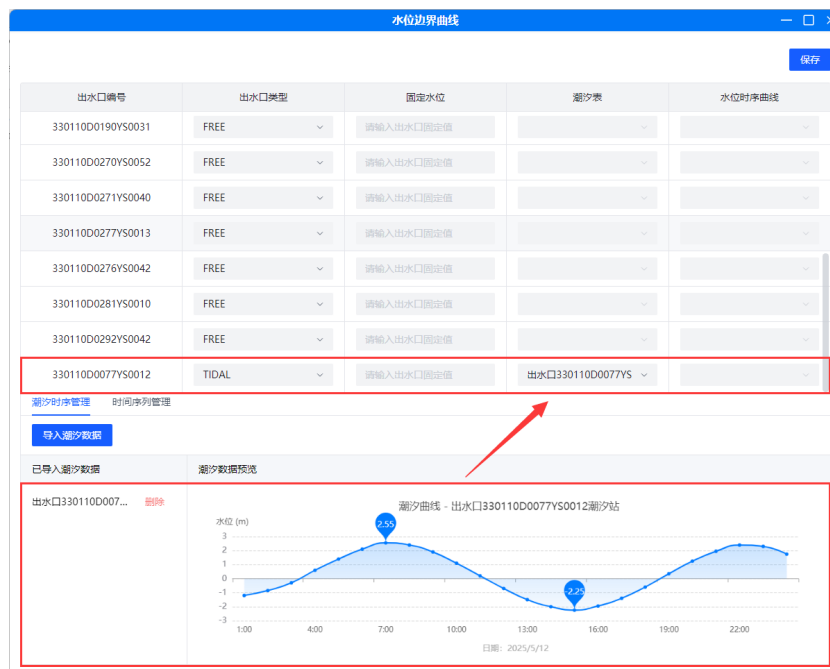
- 在“水位边界曲线”界面下方的“潮汐时序管理”中，点击【导入潮汐数据】，在弹出的界面中输入潮汐曲线名称，并点击【确定】，打开“文件选择”界面。



- 在“文件选择”界面选择潮汐站记录的潮汐变化文件并【打开】，完成潮汐曲线的导入。

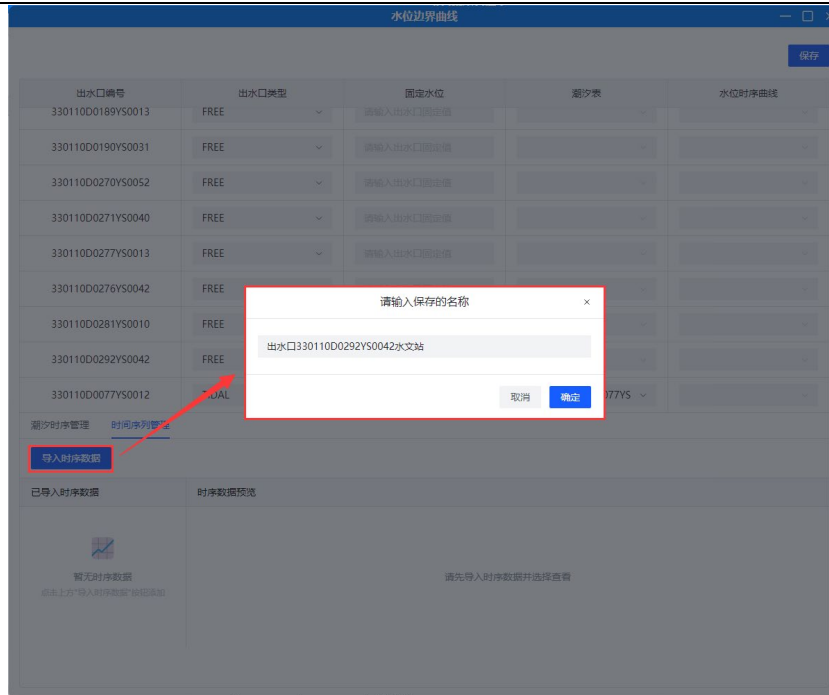


- 潮汐曲线导入后可在下方“已导入潮汐数据”中查看，并在“潮汐表”一列中选择潮汐变化曲线，与出水口对应。

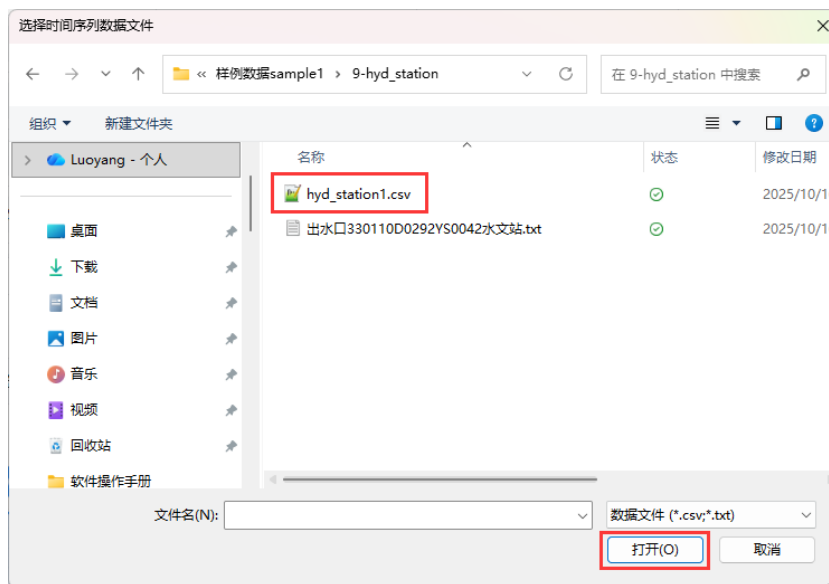


5) 出水口受河道水位变化影响，设置类型为“TIMESERIES”，此时需首先导入“河道水位时序曲线”；后在“时序曲线”一列中选择对应的水位曲线。

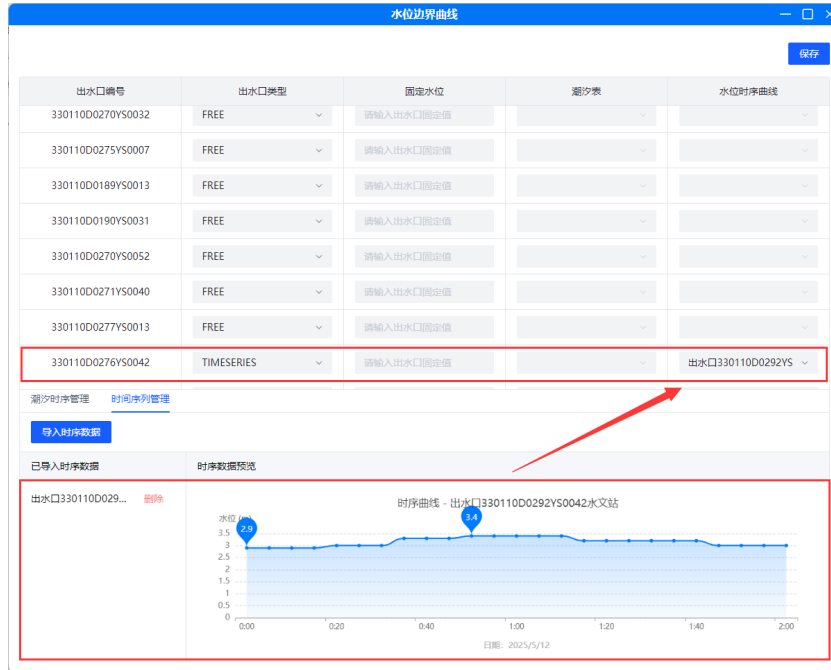
- 在“水位边界曲线”界面下方的“时间序列管理”中，点击【导入时序数据】，在弹出的界面中输入时序曲线名称，并点击【确定】，打开“文件选择”界面。



- 在“文件选择”界面选择水文站记录的水位变化文件并【打开】，完成水位时序曲线的导入。



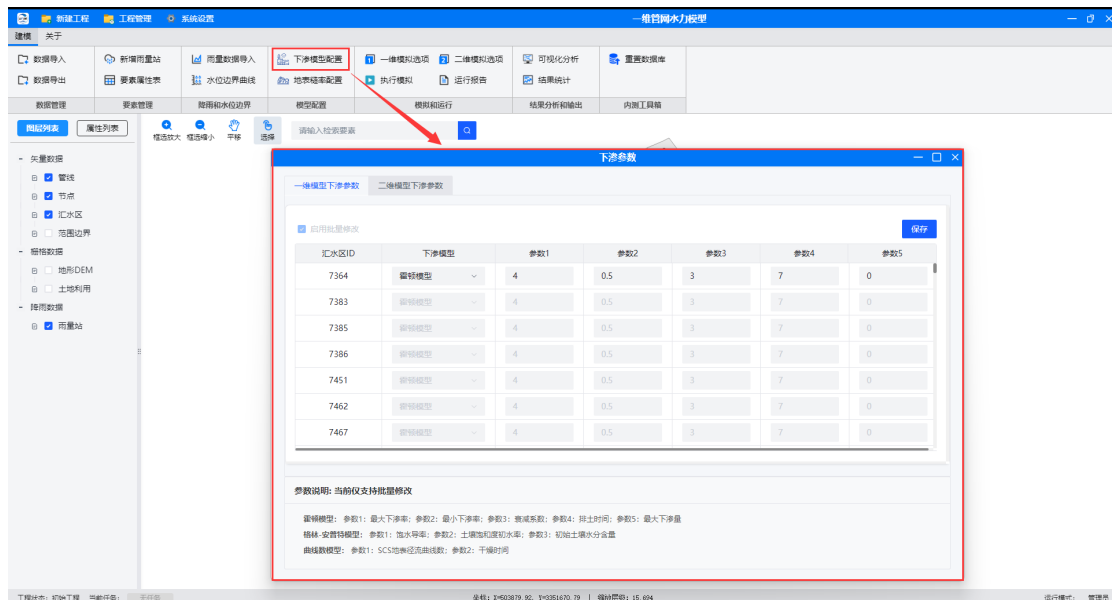
- 水位时序曲线导入后可在下方“已导入时序数据”中查看，并在“水位时序曲线”一列中选择水位时序变化曲线，与出水口对应。



注：出水口水位边界默认为 **FREE** 状态，若用户无出水口水位边界信息，可略过此步骤。

2.2.7 下渗参数配置

(1) 在菜单栏中的“模型配置”中点击【下渗模型配置】，打开“下渗参数”界面。



(2) 在“一维模型下渗参数”中下拉选择下渗模型，当前支持 5 类下渗模型。



(3) 按照选择的下渗模型，设置其参数并点击【保存】，完成一维模型下渗参数配置。

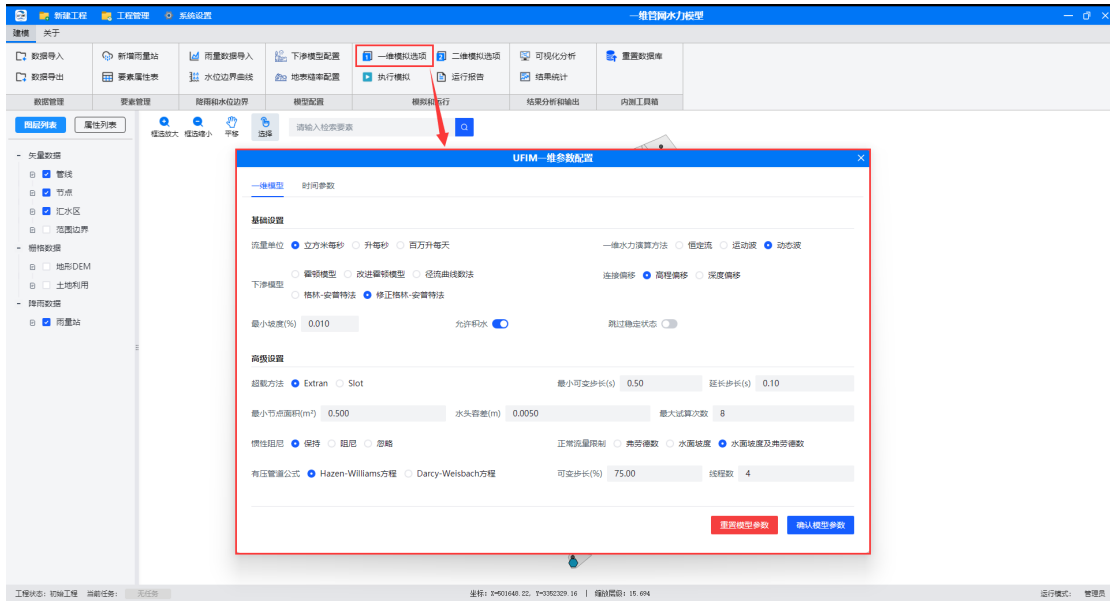


注：下渗模型参数存在差异，参数设置时需参照“下渗参数”界面中的参数说明。

2.2.8 一维模拟选项设置

(1) 在菜单栏中的“模拟和运行”中点击【一维模拟选项】，打开

“UFIM 一维参数配置”界面。



(2) 设置基础参数、高级参数，并点击【确认模型参数】。



注：如已通过“下渗参数”界面设置参数，但在“UFIM 一维参数配置”界面中选择另一种模型，并点击了【确认模型参数】，需重新至“下渗参数”界面设置参数。一维水力演算方法为“动态波”时，需进行高级设置。

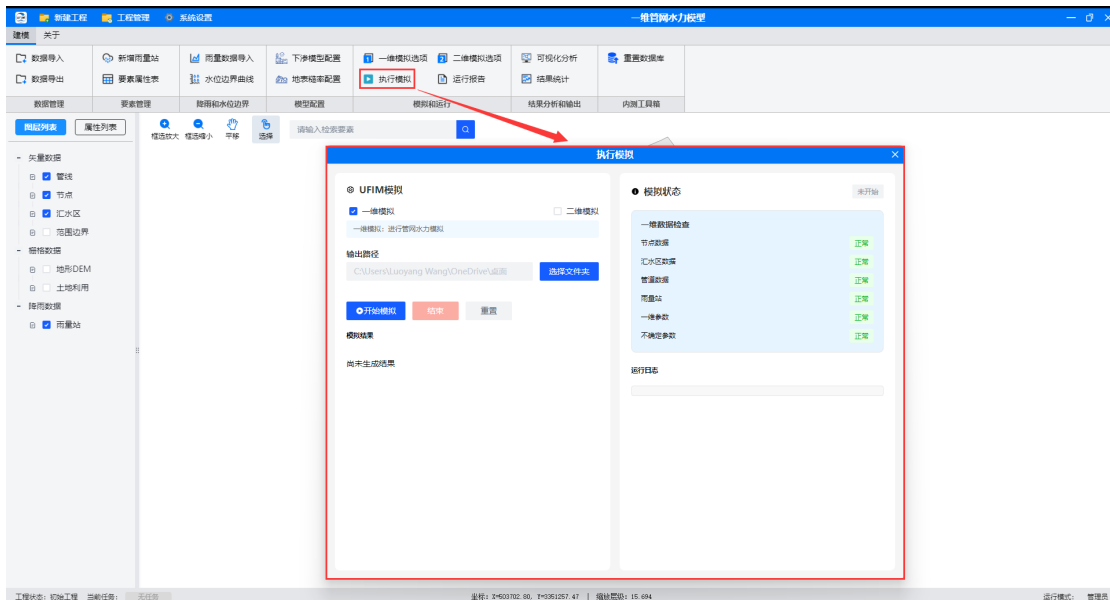
(3) 切换至“时间参数”界面分别设置模型模拟的起止时刻、结果报告开始时间和步长、径流模拟步长和一维水力演算步长，并点击【确认时间参数】。



注：建议模拟起止时刻的覆盖范围与降雨起止时刻存在交集。

2.2.9 执行模拟

(1) 在菜单栏中的“模拟和运行”中点击【执行模拟】，打开“执行模拟”界面。



(2) 确认“执行模拟”界面中的模拟任务为“一维模拟”；查看“一维数据检查结果”全部“正常”情况下；选择模拟结果输出路径；点击【开始模拟】执行模拟任务。



(3) 执行模拟过程中将在“执行模拟”界面右下侧输出运行日志，可实时知晓模拟进度以及模型报错信息。

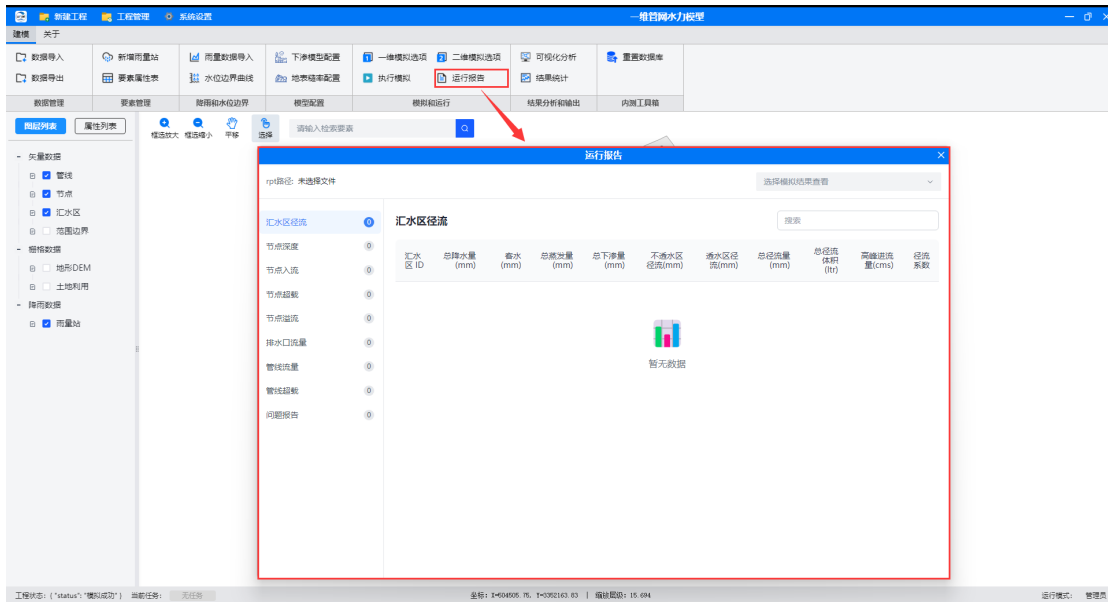


(4) 模拟结束后，“执行模拟”界面左下侧将提示模拟结果的输出路径。



2.2.10 模型运行总结报告

(1) 在菜单栏中的“模拟和运行”中点击【运行报告】，打开“运行报告”界面。



(2) 在“运行报告”界面下拉选择对应的模拟结果，查看总结报告；左侧支持选择查看各分项内容。

运行报告

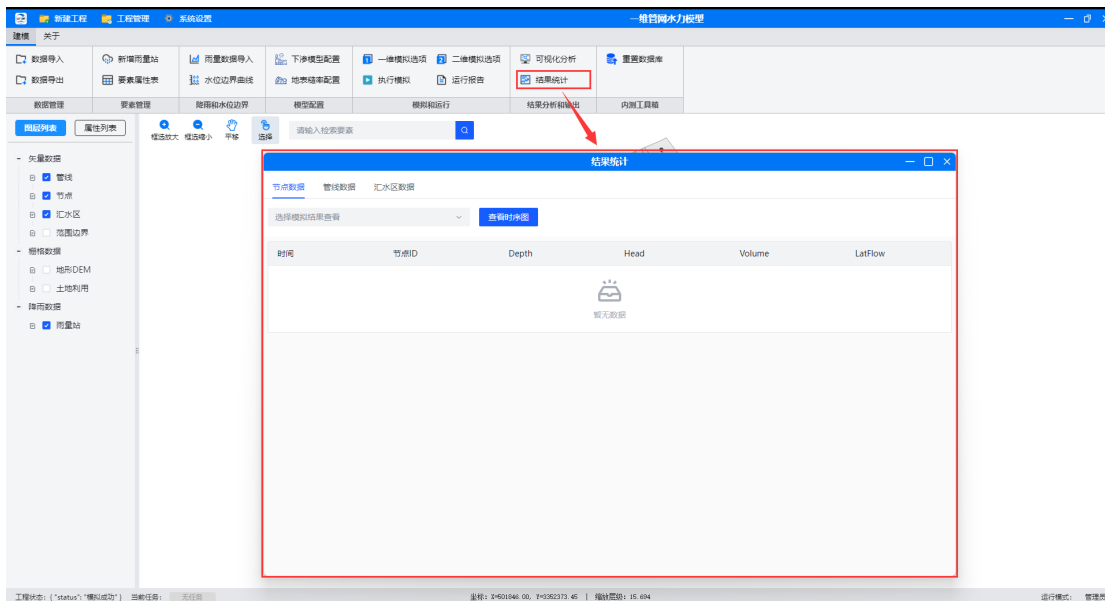
rpt路径: C:\Users\Luoyang Wang\OneDrive\桌面\ufim_... 1 ufim_20251023140723

汇水区 ID	总降水量 (mm)	蓄水 (mm)	总蒸发量 (mm)	总下渗量 (mm)	不透水区径流 (mm)	透水区径流 (mm)	总径流量 (mm)	总径流体积 (ltr)	高峰进流量 (cms)	径流系数
7364	123.35	0	0	22.52	58.51	39.6	98.11	0.35	0.15	0.795
7383	123.35	0	0	18.15	70.77	33.2	103.97	0.12	0.06	0.843
7385	123.35	0	0	13.41	84.03	24.71	108.75	0.05	0.03	0.882
7386	123.35	0	0	14.86	79.76	24.49	104.26	0.64	0.25	0.845
7451	123.35	0	0	18.72	69.18	32.99	102.17	0.6	0.26	0.828
7462	123.35	0	0	14.85	80	26.07	106.06	1.01	0.44	0.86
7467	123.35	0	0	21.54	61.27	37.61	98.89	0.41	0.17	0.802
7468	123.35	0	0	23.76	55.03	41.83	96.86	0.57	0.24	0.785
7473	123.35	0	0	8.44	97.98	15.63	113.61	0.08	0.04	0.921
7474	123.35	0	0	13.02	85.16	23.83	108.99	0.17	0.08	0.884
7478	123.35	0	0	3.23	112.61	6.01	118.61	0.05	0.03	0.962
7482	123.35	0	0	26.07	48.56	45.17	93.73	2.27	0.88	0.76
7483	123.35	0	0	14.92	79.8	26.19	105.99	0.28	0.12	0.859

注：如需查找特定对象，可在搜索框内输入对象 ID 搜索（模糊搜索）。

2.2.11 模型运行结果分析和输出

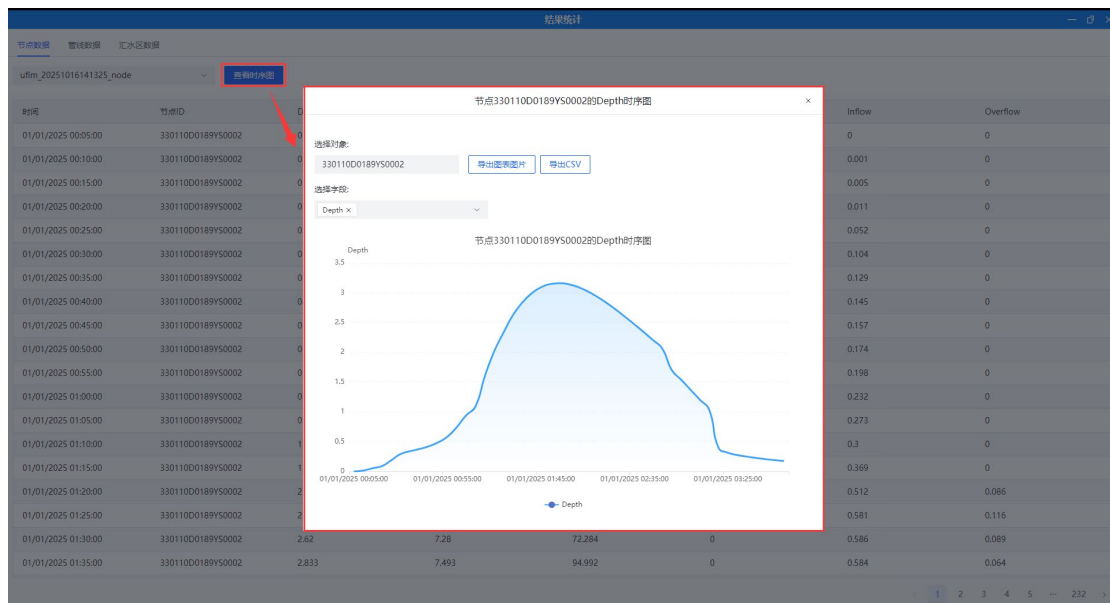
(1) 在菜单栏中的“结果分析和输出”中点击【结果统计】，打开“结果统计”界面，该界面主要呈现节点、管线和汇水区水文水动力过程的时序变化情况。



(2) 下拉选择对应的模拟结果。

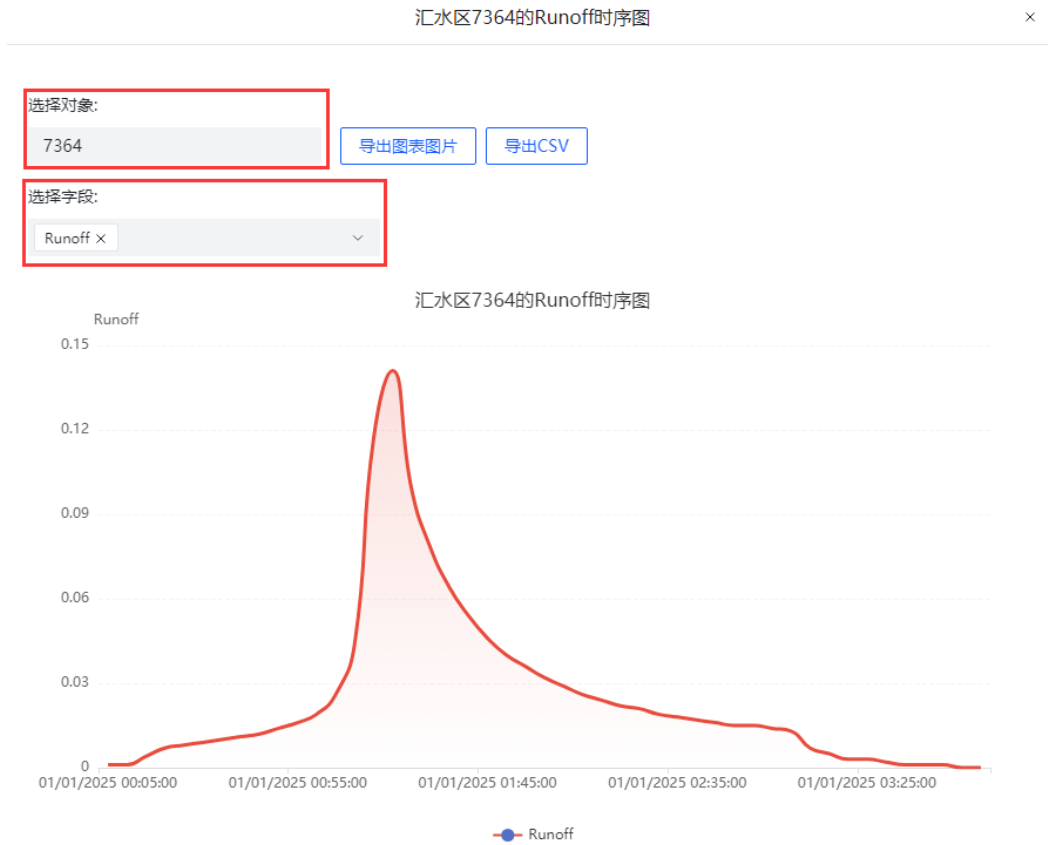
结果统计						
节点数据 管线数据 汇水区数据						
ufim_20251016141325_node						查看时序图
时间	节点ID	Depth	Head	Volume	LatFlow	
01/01/2025 00:05:00	330110D0189YS0002	0.001	4.661	0	0	
01/01/2025 00:10:00	330110D0189YS0002	0.015	4.675	0	0	
01/01/2025 00:15:00	330110D0189YS0002	0.054	4.714	0	0	
01/01/2025 00:20:00	330110D0189YS0002	0.088	4.748	0	0	
01/01/2025 00:25:00	330110D0189YS0002	0.187	4.847	0	0	
01/01/2025 00:30:00	330110D0189YS0002	0.292	4.952	0	0	
01/01/2025 00:35:00	330110D0189YS0002	0.34	5	0	0	
01/01/2025 00:40:00	330110D0189YS0002	0.376	5.036	0	0	
01/01/2025 00:45:00	330110D0189YS0002	0.421	5.081	0	0	
01/01/2025 00:50:00	330110D0189YS0002	0.487	5.147	0	0	
01/01/2025 00:55:00	330110D0189YS0002	0.582	5.242	0	0	
01/01/2025 01:00:00	330110D0189YS0002	0.742	5.402	0	0	

(3) 点击【查看时序图】打开时序图曲线界面。

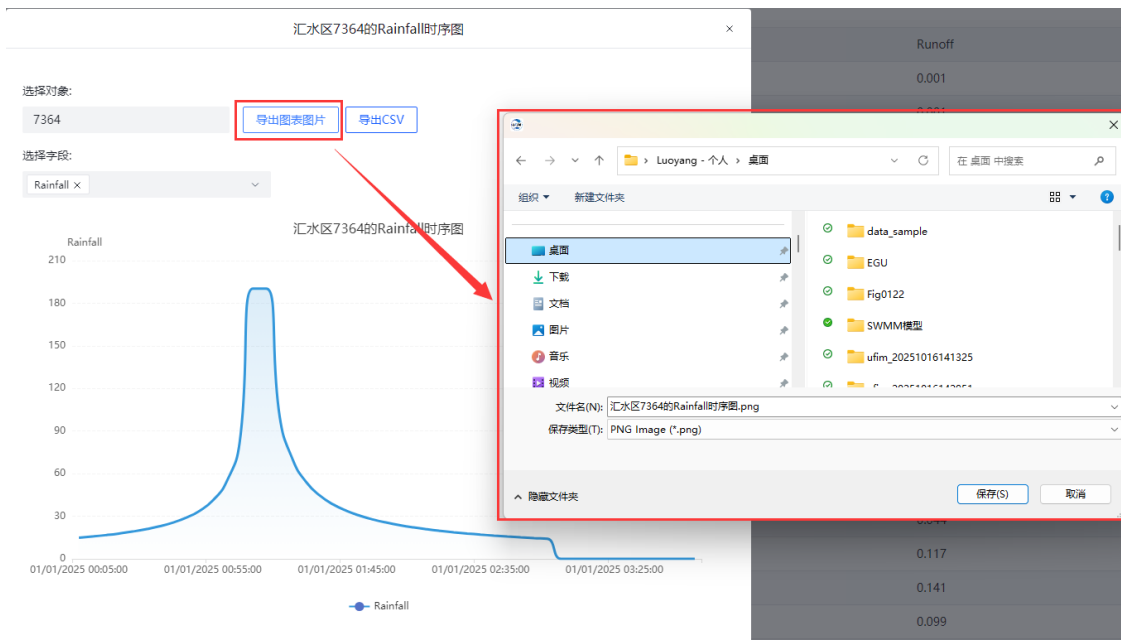


(4) 输入需要查看对象的 ID，下拉选择相关水文水力参数，查看其时序。

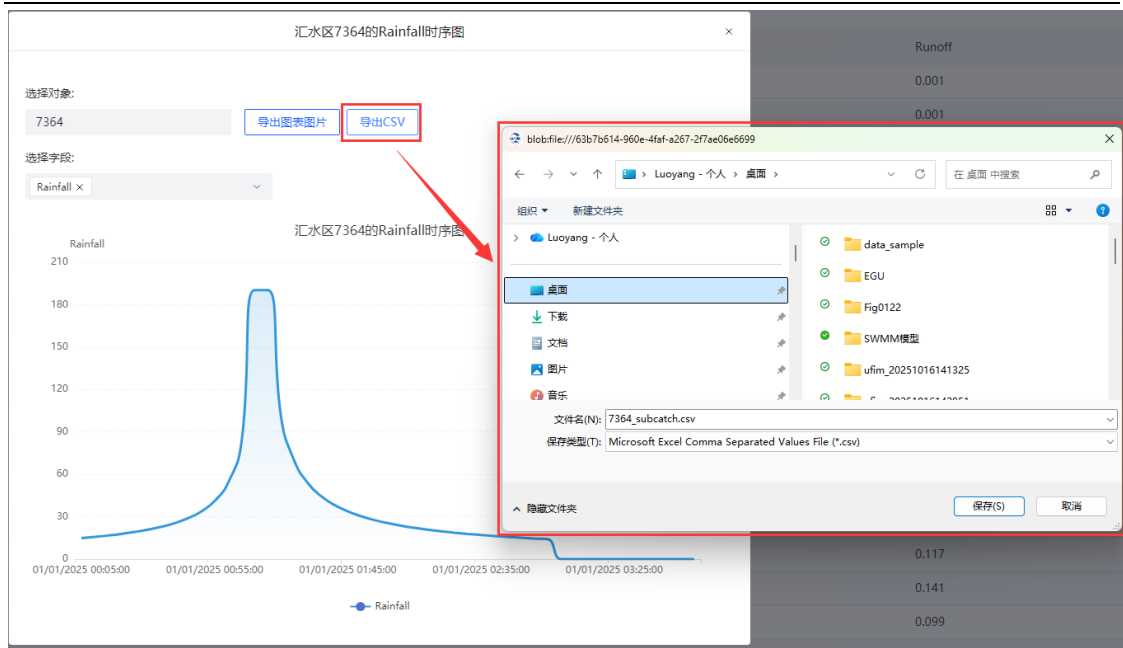
- 节点：深度、水头、旁侧入流、总入流、体积、溢流量。
- 管线：流量、深度、流速、水面顶部宽度、体积充满度、剖面充满度。
- 汇水区：降雨、蒸发、下渗、地表径流。



(5) 点击【导出图表图片】导出选择对象和水文水力参数曲线图。

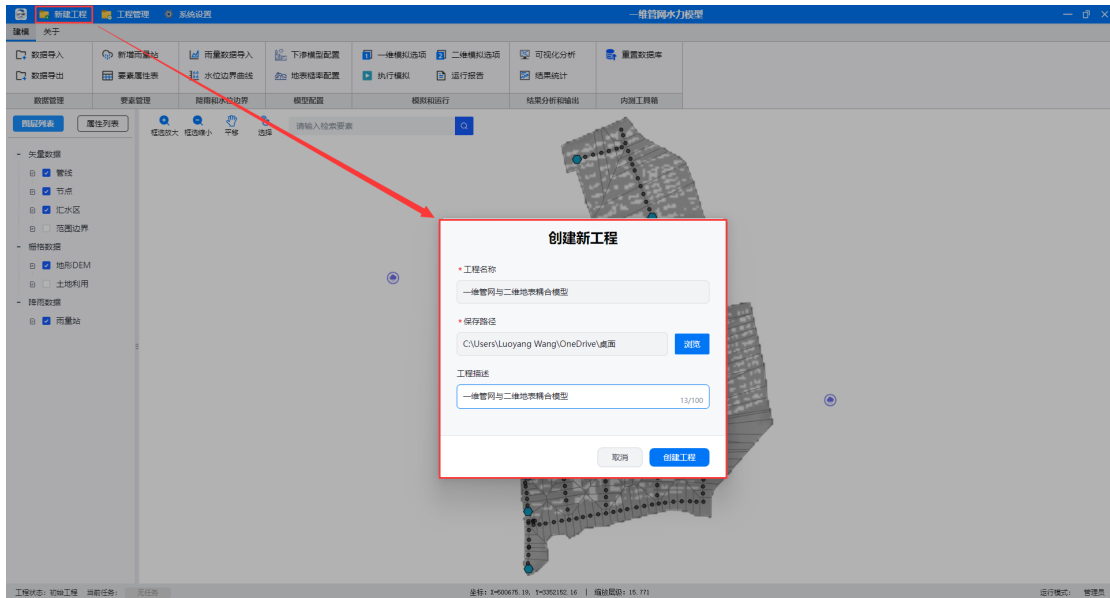


(6) 点击【导出 CSV】导出选择对象和水文水力参数.csv 格式数据表。



2.3 一维管网与二维地表耦合模型

按照 2.1 中内容，新建“一维管网与二维地表耦合模型”工程。



2.3.1 模型数据需求

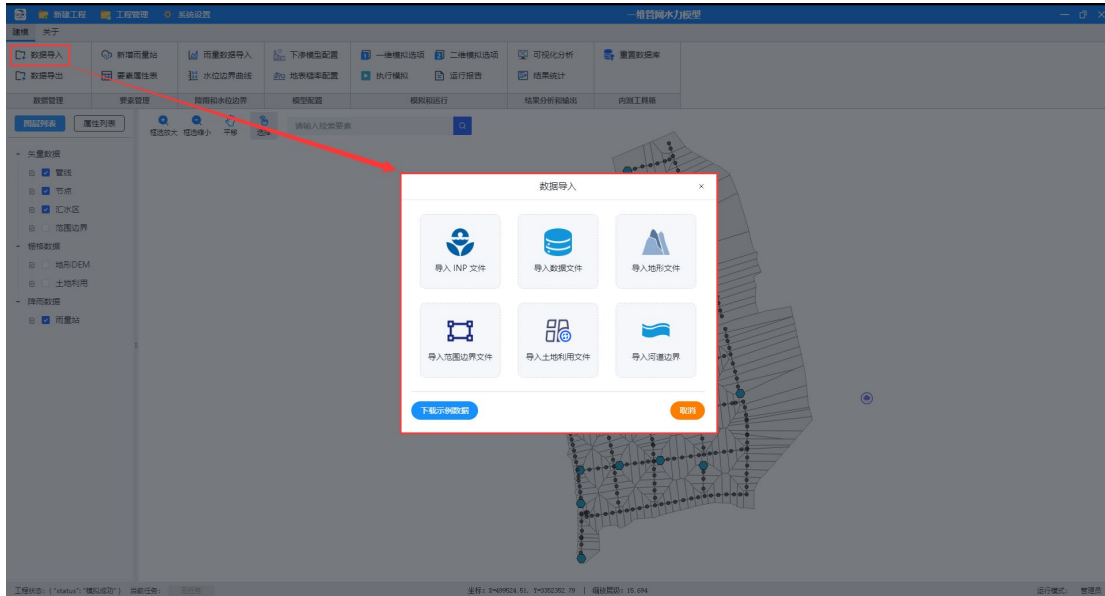
一维管网与二维地表耦合模型构建所需数据类型包括：排水节点数据、管线数据、子汇水区数据、降雨数据和地形数据。数据准备详见第 3 章。

2.3.2 一维管网模型构建

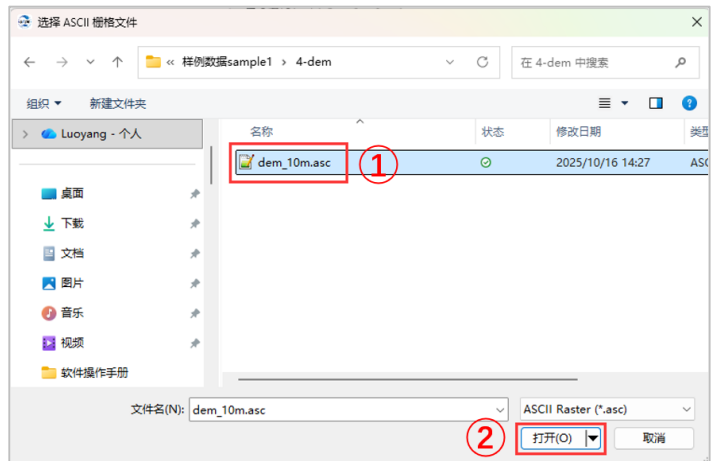
参照 2.2.2—2.2.8 构建一维管网模型。

2.3.3 地形数据导入

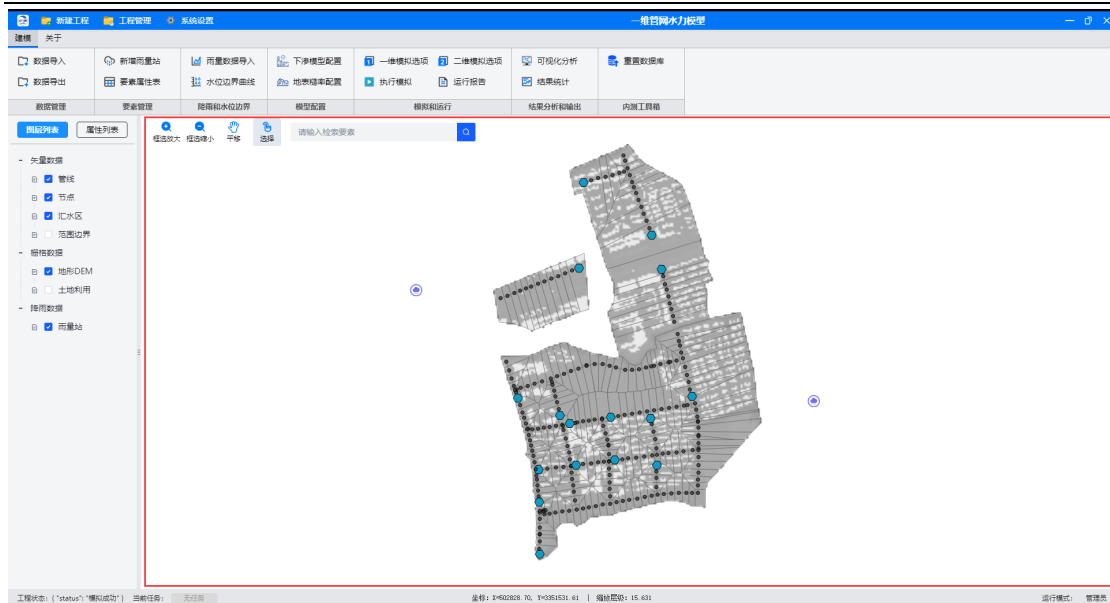
(1) 在菜单栏中的“数据管理”中点击【数据导入】，打开“数据导入”界面。



(2) 在“数据导入”界面点击【导入地形文件】；选择地形数据文件，并【打开】。

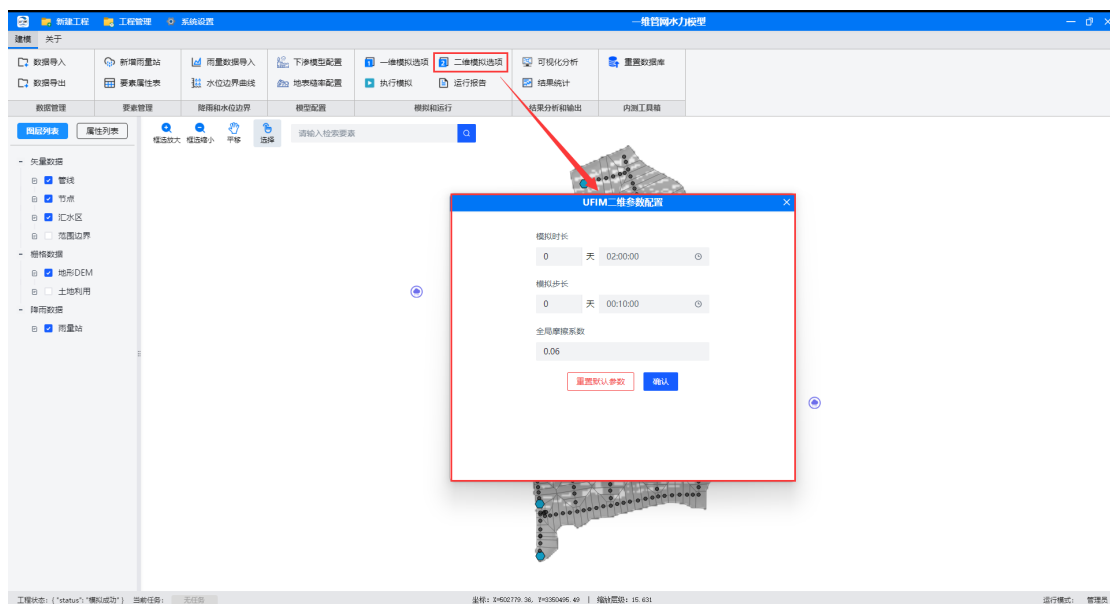


(3) 地形数据导入后“地图交互界面”显示如下。



2.3.4 二维模拟选项设置

(1) 在菜单栏中的“模拟和运行”中点击【二维模拟选项】，打开“UFIM 二维参数配置”界面。



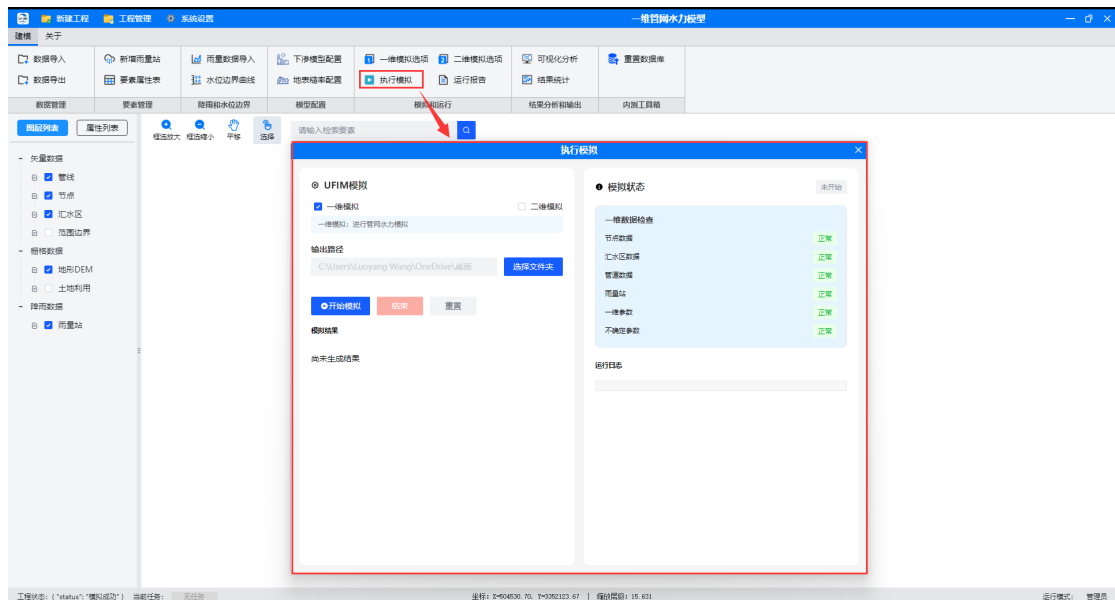
(2) 在“UFIM 二维参数配置”界面设置模拟时长、模拟步长和全局摩擦系数，点击【确认】完成二维模拟选项设置。



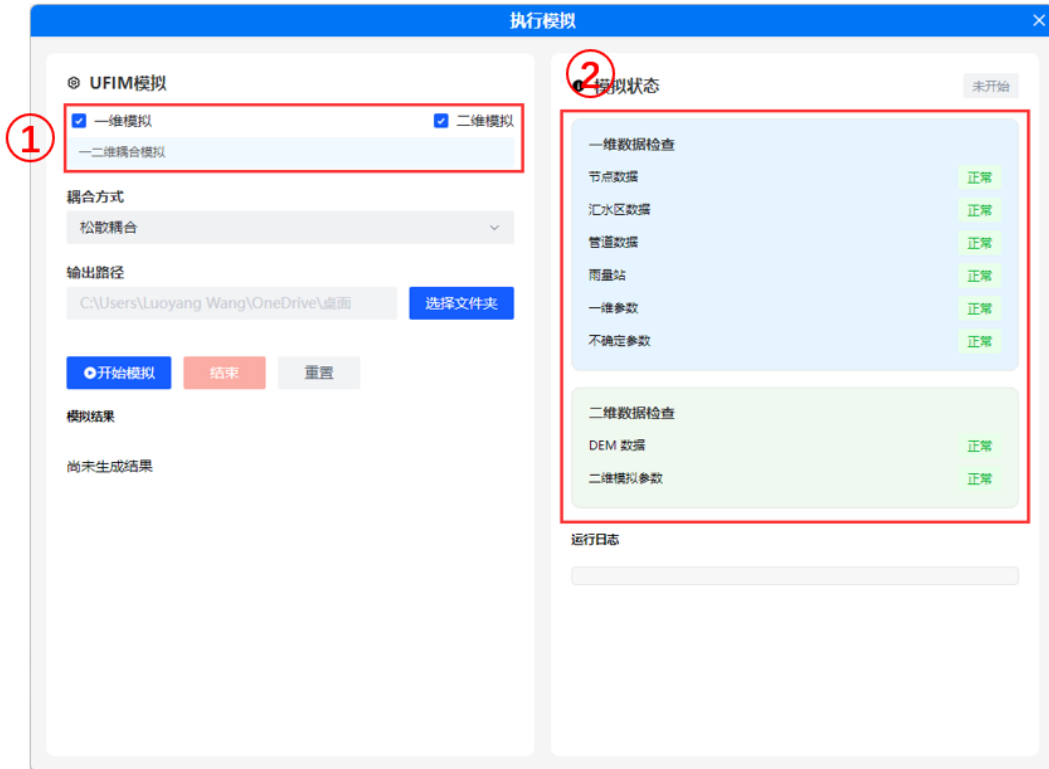
注：二维模拟起始时刻与一维模拟一致。

2.3.5 执行模拟

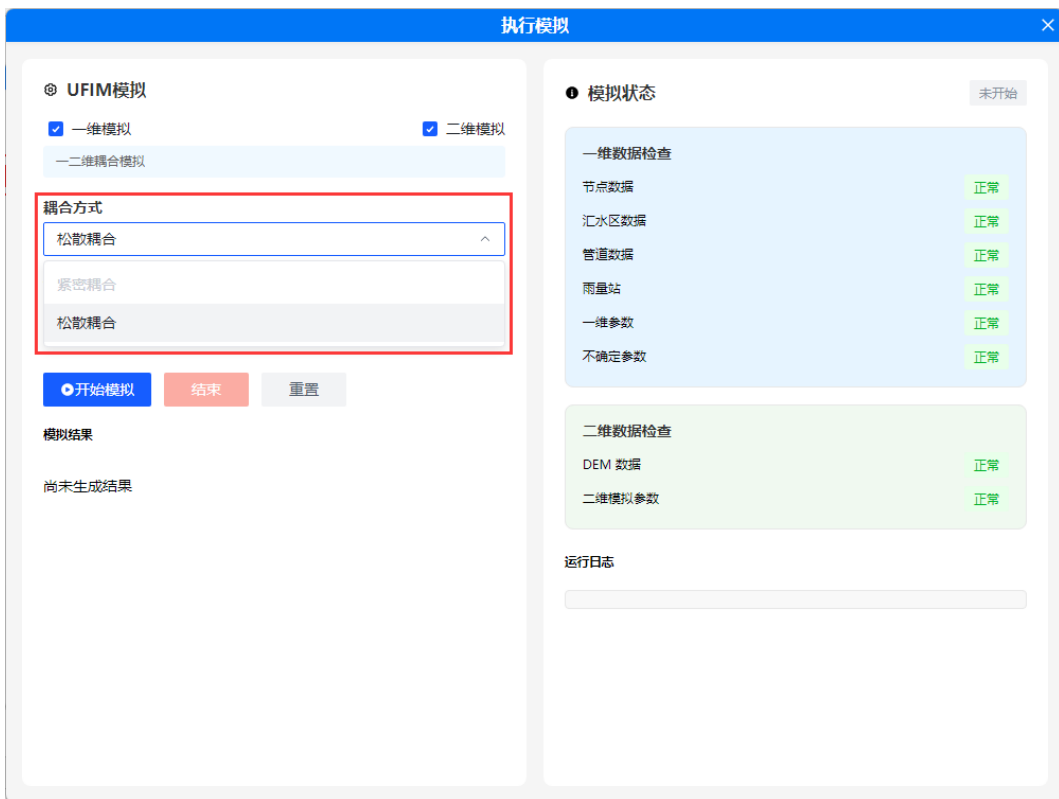
(1) 在菜单栏中的“模拟和运行”中点击【执行模拟】，打开“执行模拟”界面。



(2) 在“执行模拟”界面同时勾选“一维模拟”、“二维模拟”；检查模型数据的状态是否为“正常”。



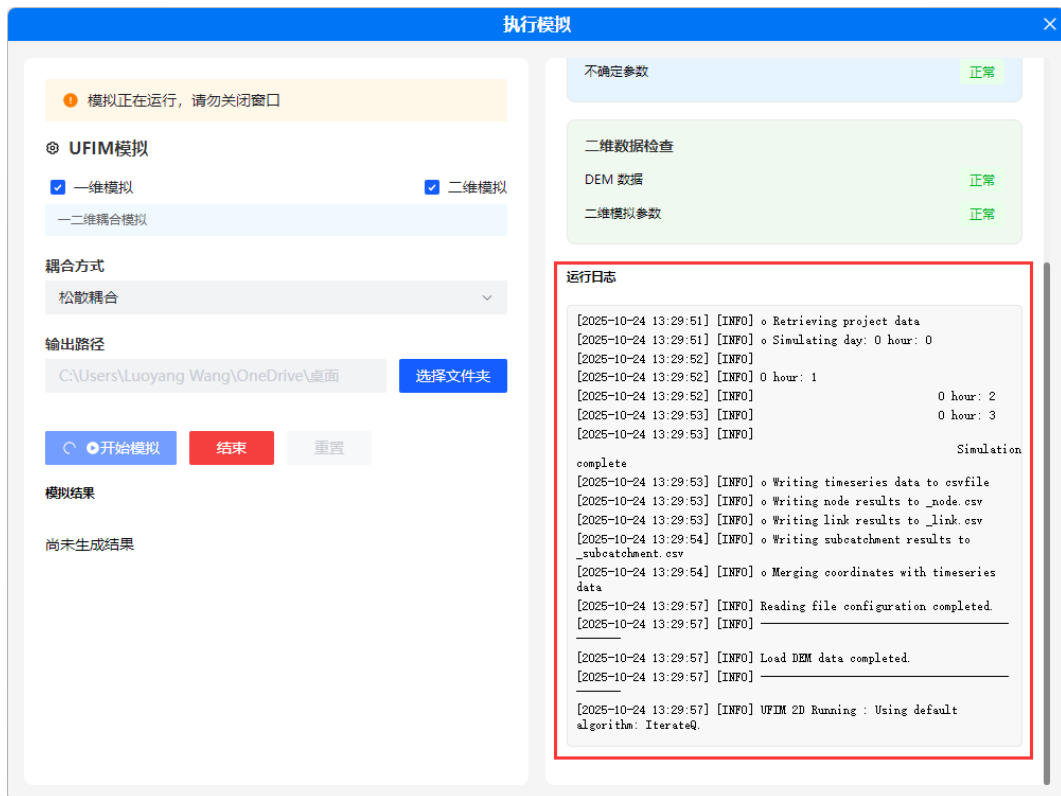
(3) 下拉选择“耦合方式”。



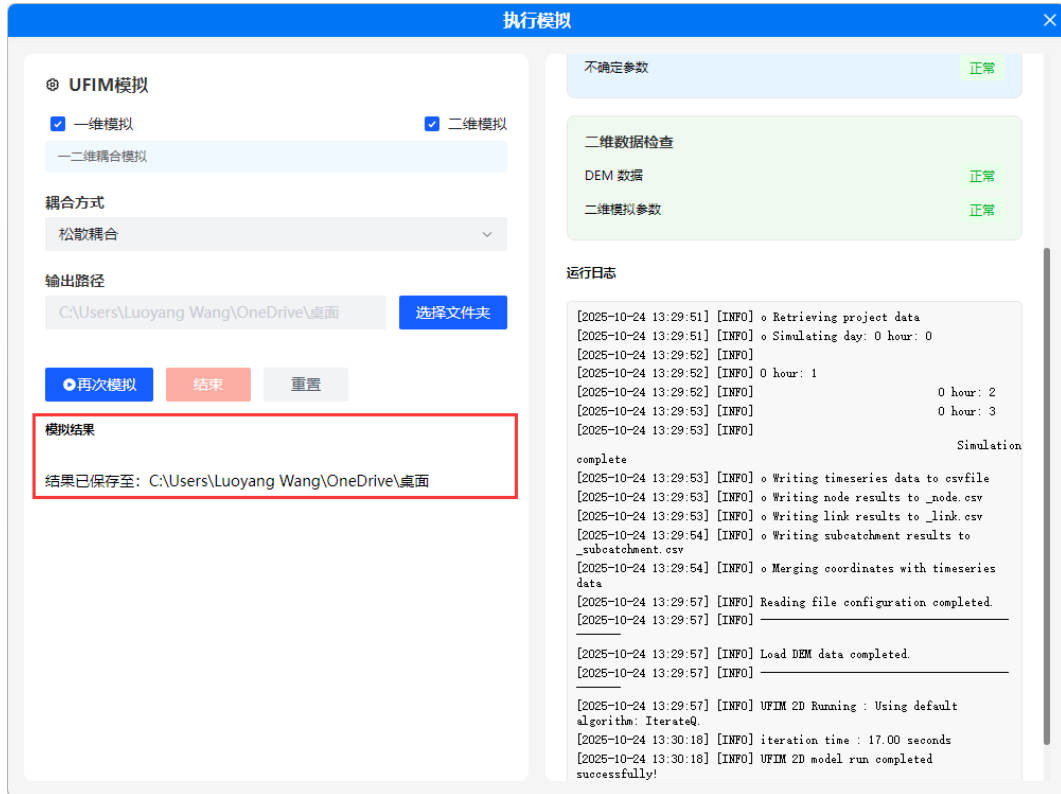
(4) 选择模拟结果输出路径；点击【开始模拟】执行模拟任务。



(5) 执行模拟过程中将在“执行模拟”界面右下侧输出运行日志，可实时知晓模拟进度以及模型报错信息。



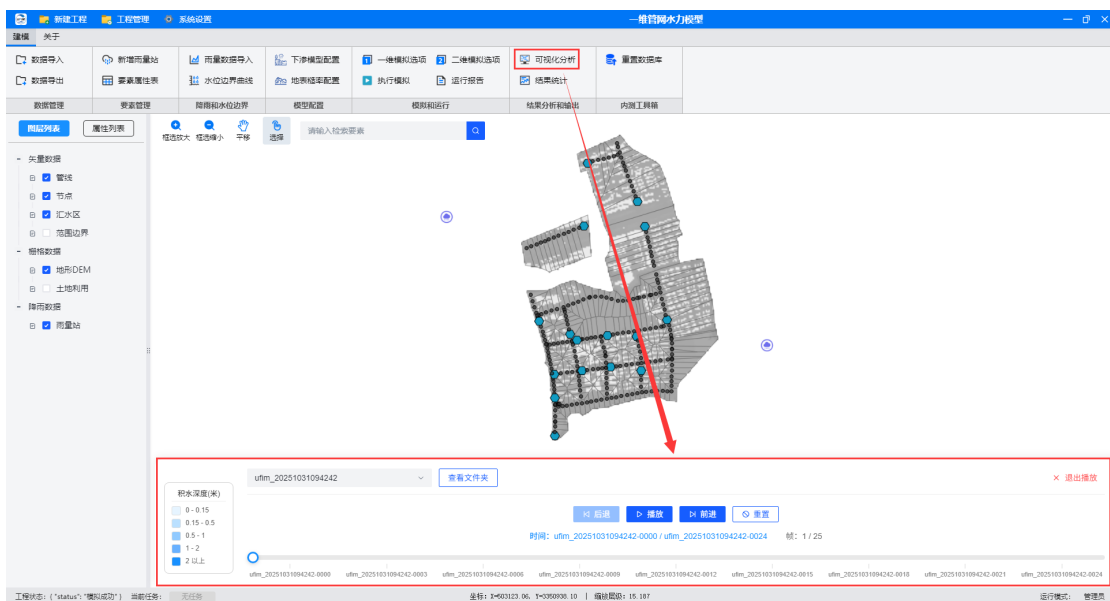
(6) 模拟结束后，“执行模拟”界面左下侧将提示模拟结果的输出路径。



2.3.6 一二维耦合模型运行结果

一二维耦合模型运行结果在一维模型运行结果基础上增加了地表积水结果，一维模型运行总结报告、模型运行结果分析和输出参照 2.2.10—2.2.11。

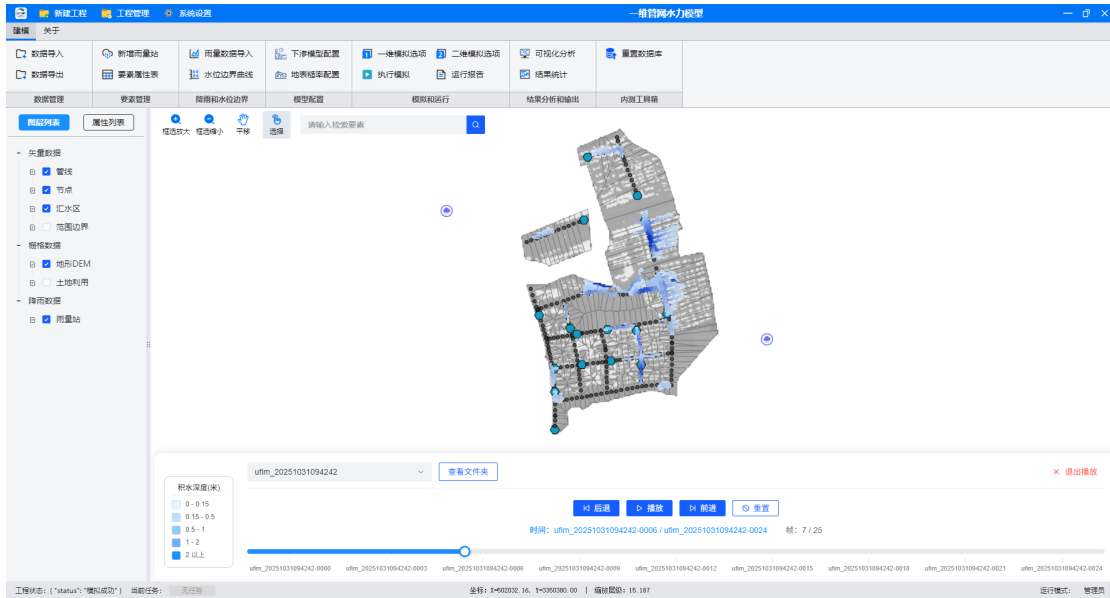
(1) 在菜单栏中的“结果分析和输出”中点击【可视化分析】，打开“积水过程演进时间轴”界面。



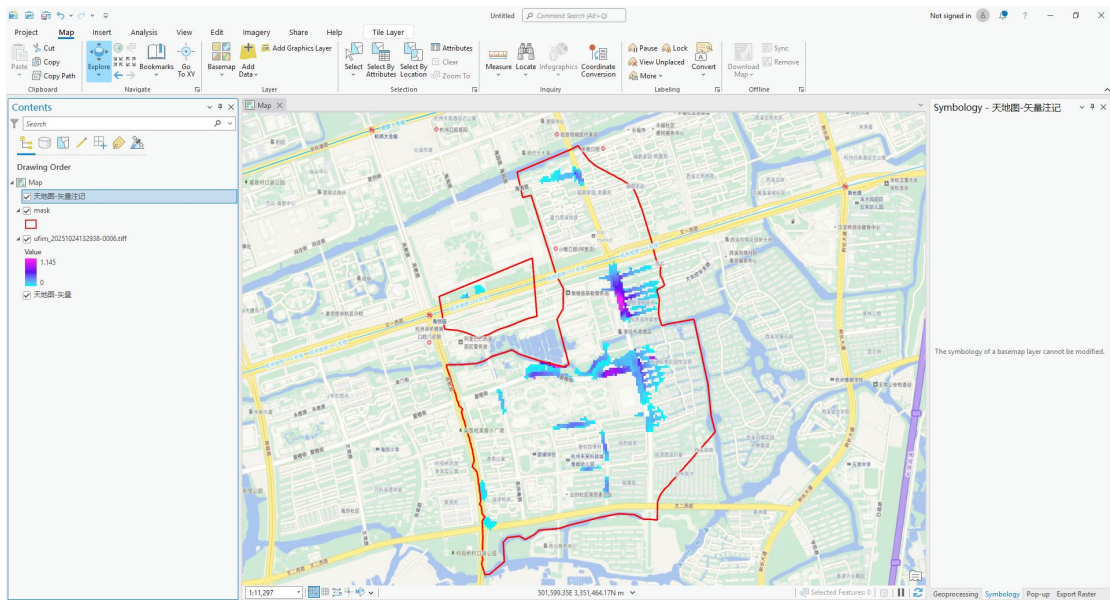
(2) 在“积水过程演进时间轴”界面中下拉选择模拟结果。



(3) 等待模拟结果读取完成后点击【播放】，查看积水过程动态变化情况。

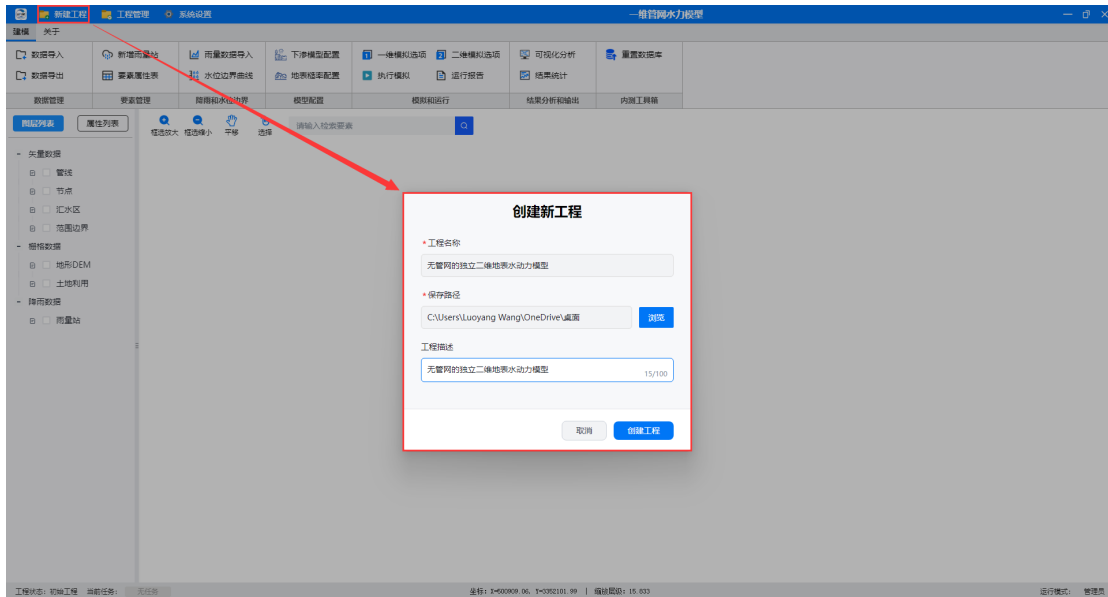


(4) 二维地表积水结果以.json 和.tif 格式自动输出至结果文件夹，支持在第三方 GIS 软件可视化展示。



2.4 无管网的二维地表水动力模型

按照 2.1 中内容，新建“无管网的二维地表水动力模型”工程。

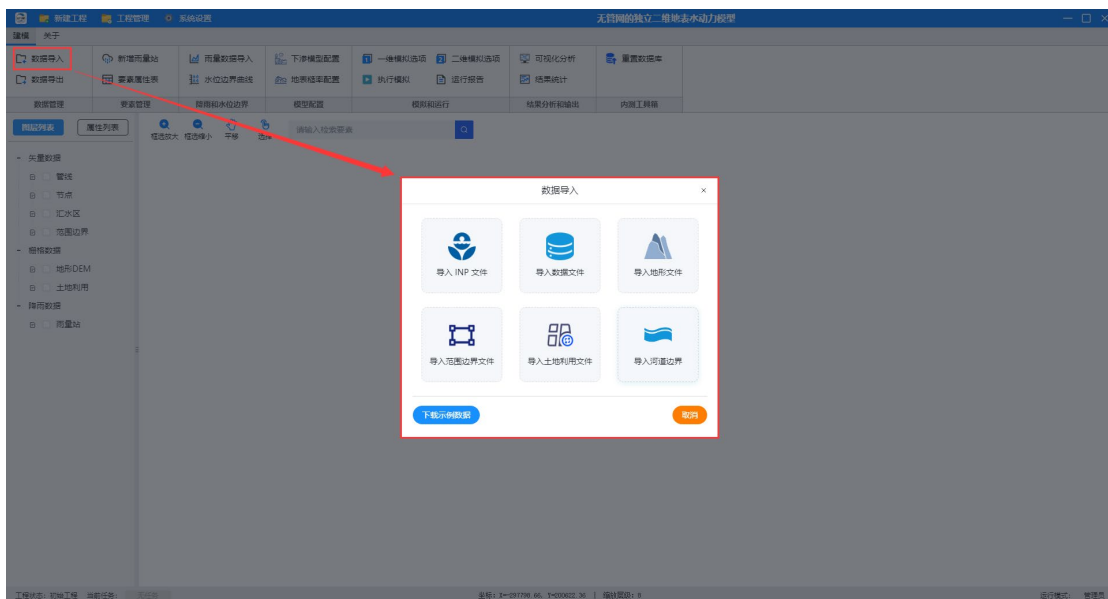


2.4.1 模型数据需求

无管网的二维地表水动力模型构建所需数据类型包括：地形数据、降雨数据、边界范围数据、土地利用数据和河道边界数据。

2.4.2 边界范围数据导入

(1) 在菜单栏中的“数据管理”中点击【数据导入】，打开“数据导入”界面。



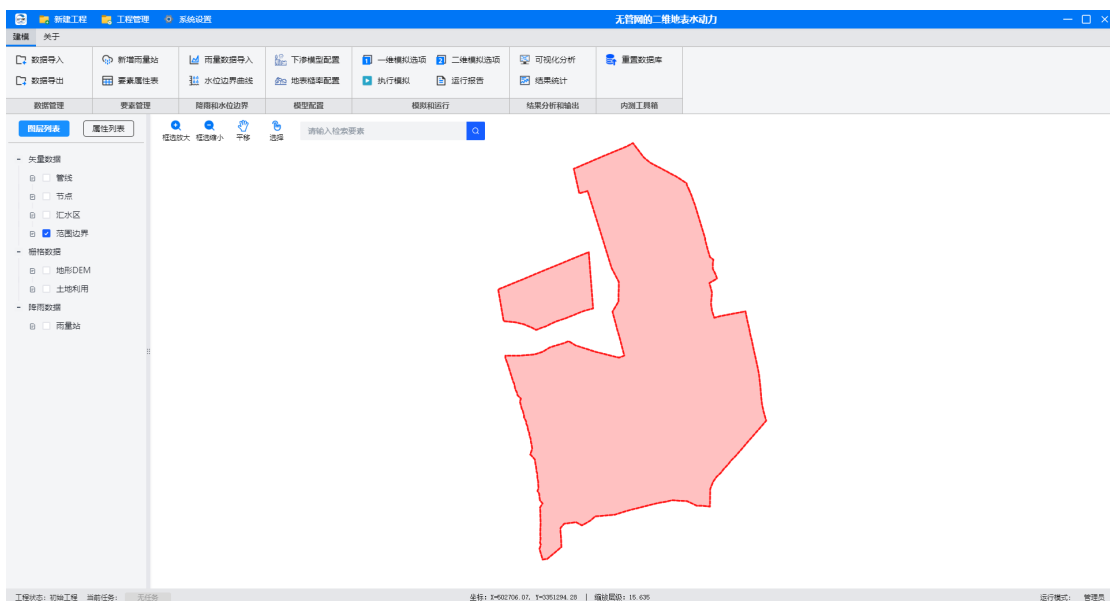
(2) 在“数据导入”界面点击【导入范围边界文件】，打开“导入范围边界文件”界面。



(3) 在“导入范围边界文件”界面中，选择矢量格式的范围边界文件；设置掩膜文件输出路径和分辨率；并点击【确定】。

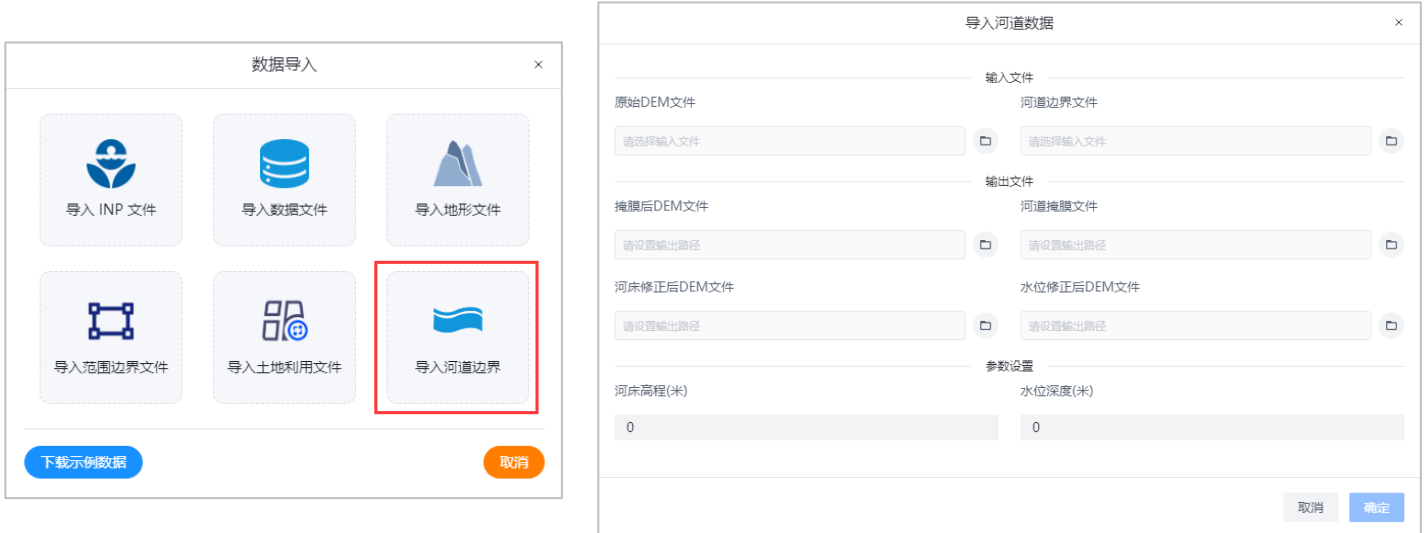


(4) 导入范围边界文件成功后，“地图交互界面”显示红色边界，并在输出路径下生成“boundary.asc”、“boundary.prj”两个文件。



2.4.3 河道地形处理

(1) 在“数据导入”界面点击【导入河道边界】，打开“导入河道数据”界面。

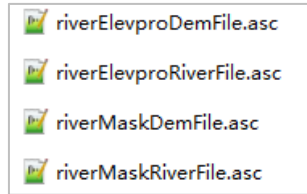


(2) 在“导入河道数据”界面设置参数：

<ul style="list-style-type: none"> ● 原始 DEM 文件： 未经河道地形处理的地形数据 (.asc) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 河道边界文件： 河道矢量边界 (.shp)
<ul style="list-style-type: none"> ● 掩膜后 DEM 文件： 无河道区域的地形数据 (.asc) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 河道掩膜文件： 二值化的河道、非河道栅格文件 (.asc)
<ul style="list-style-type: none"> ● 河床修正后 DEM： 对原始 DEM 河道区域进行河床高程修正后的地形栅格文件 (.asc) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 水位修正后 DEM： 对原始 DEM 河道区域进行河床高程+水位深度修正后的地形栅格文件 (.asc)
<ul style="list-style-type: none"> ● 河床高程 (米)： 用户指定的河床高程值 	<ul style="list-style-type: none"> ● 水位深度 (米)： 用户指定的河道水位初始值

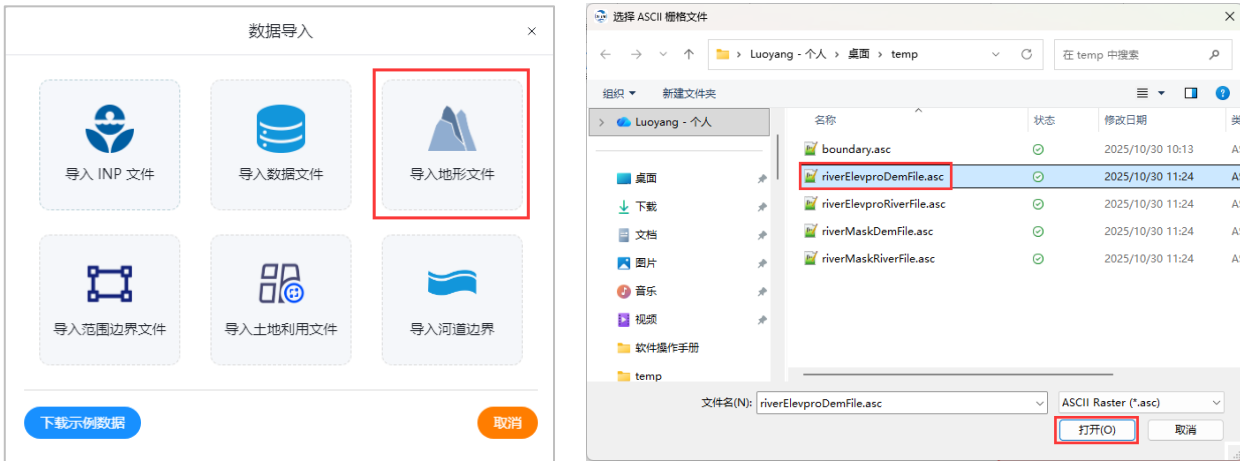


(3) 点击【确定】后进行河道地形处理，成功后将在选择的输出路径中生成 4 个.asc 格式文件，默认的文件命名如下。

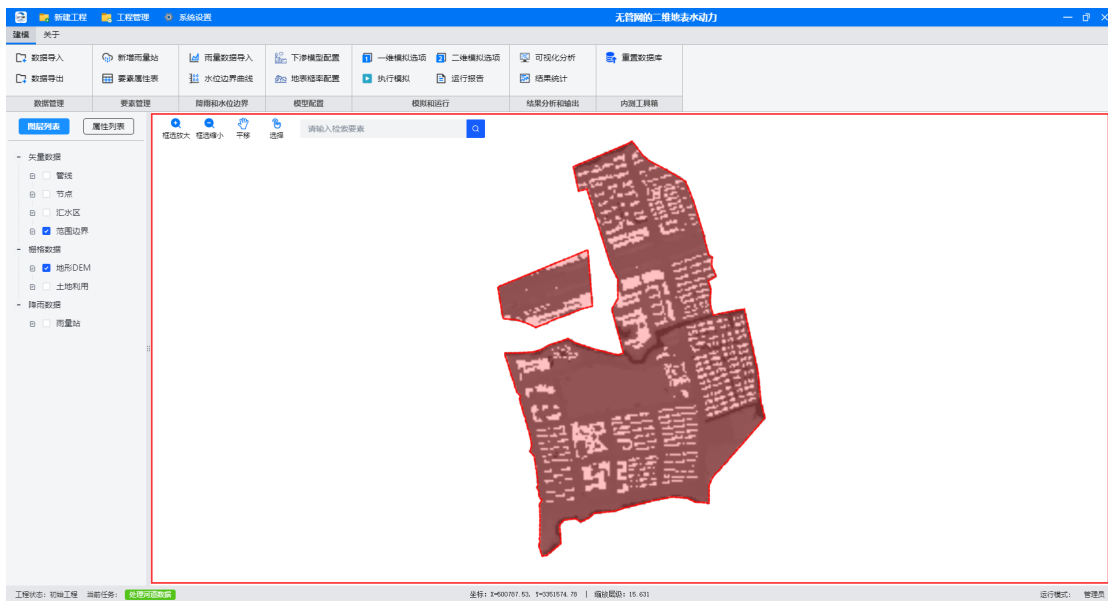


2.4.4 地形数据导入

(1) 在“数据导入”界面点击【导入地形文件】；选择河床修正后 DEM 文件，即“riverElevproDemFile.asc”，并【打开】。



(2) 地形数据导入后“地图交互界面”显示如下。

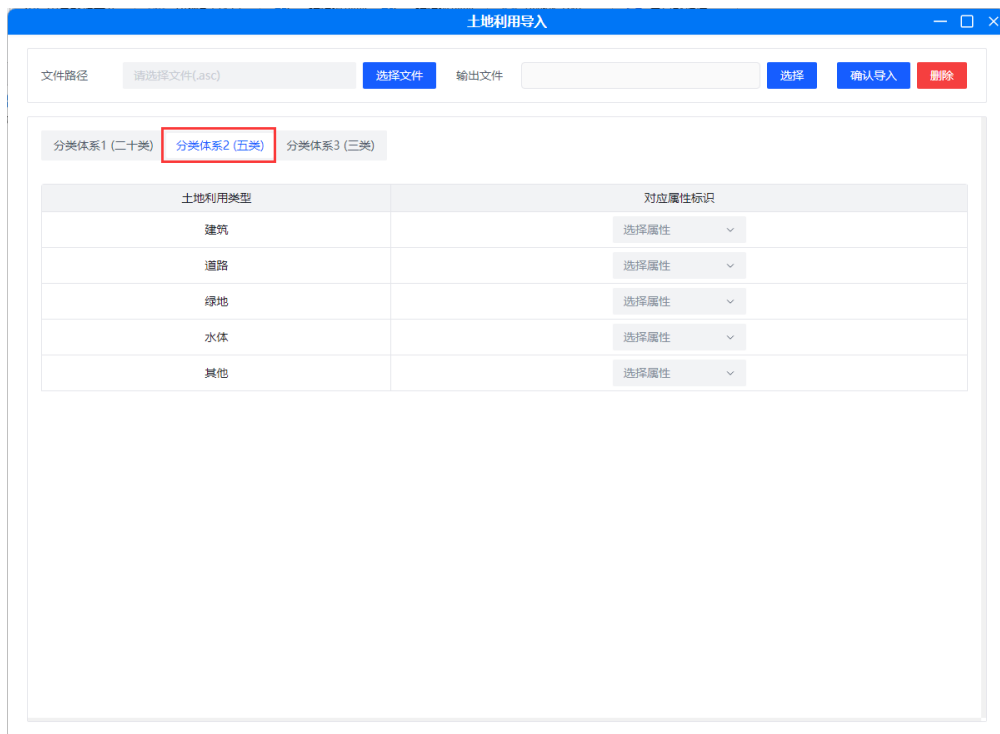


2.4.5 土地利用数据导入

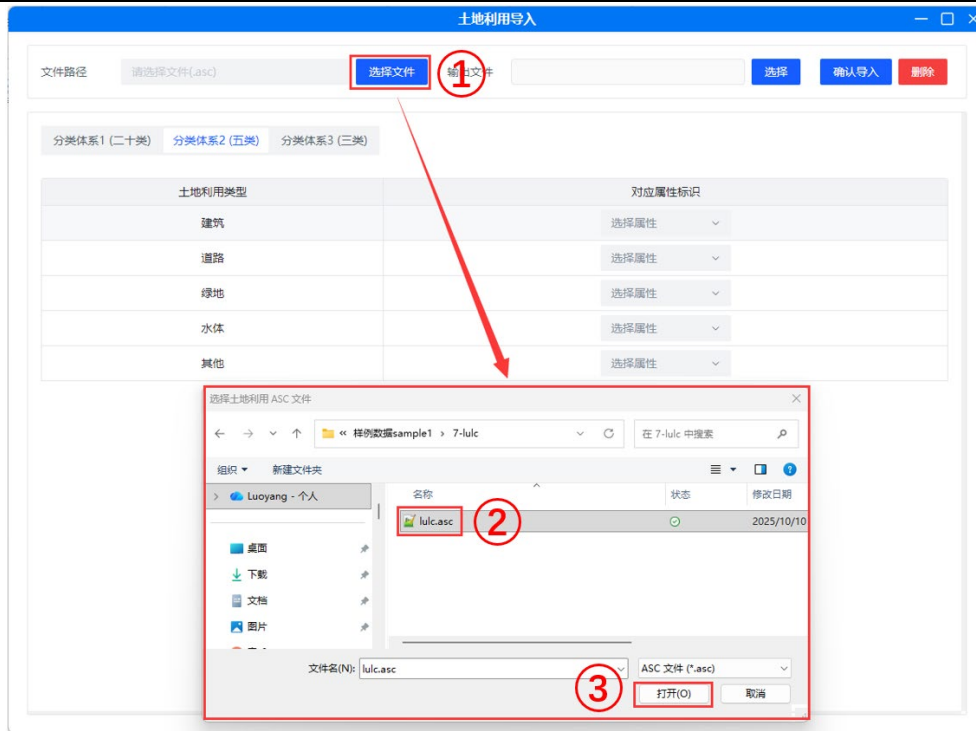
(1) 在“数据导入”界面点击【导入土地利用】，打开“土地利用导入”界面。



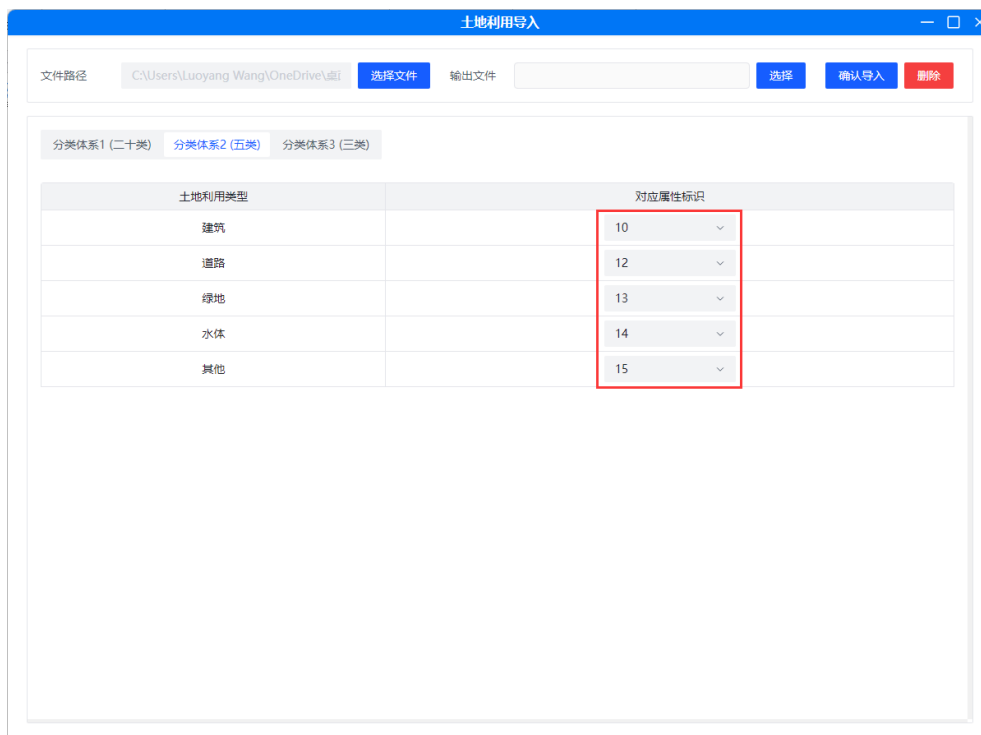
(2) 在“土地利用导入”界面中选择土地利用的分类体系，此处以“分类体系2（五类）”举例。



(3) 确认分类体系后，点击【选择文件】，选择土地利用文件，点击【打开】，完成土地利用文件的读取。

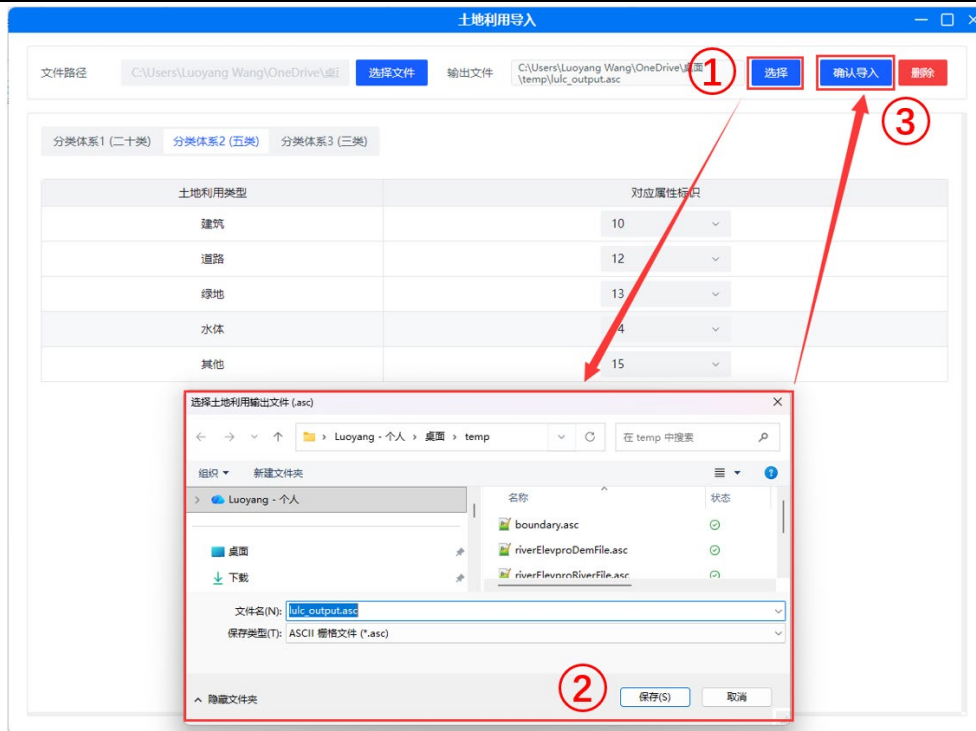


(4) 土地利用文件读取成功后，下拉选择对应土地利用类型的属性标识。

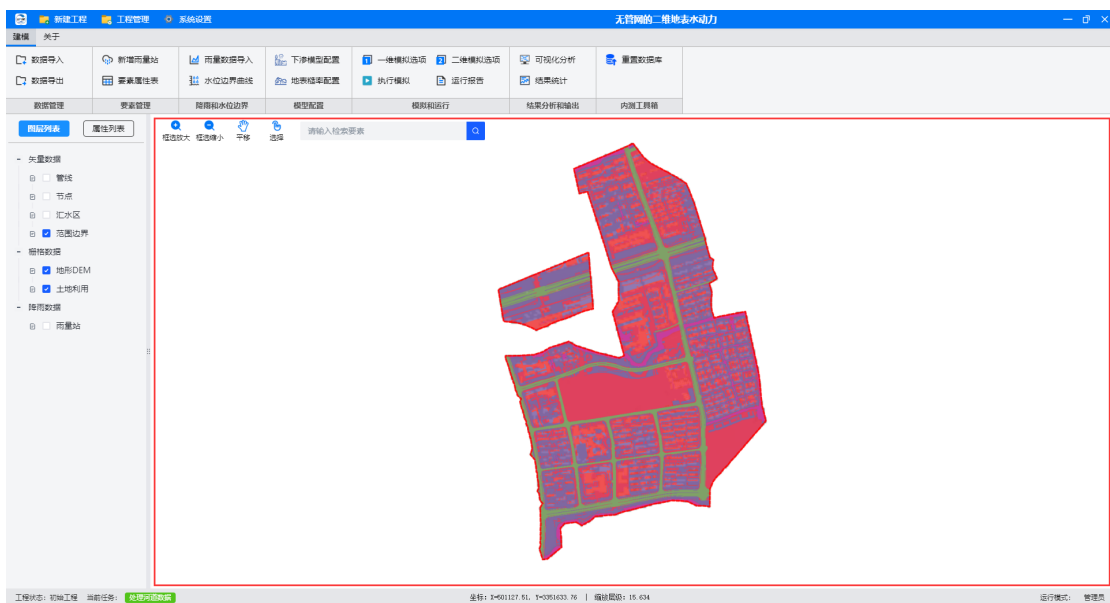


注：目前支持三种分类体系，分别为二十类、五类和三类，用户需根据自身数据情况选择分类体系。

(5) 完成土地利用类型的属性标识对应后，点击【选择】，确认软件处理后保存的文件路径，点击【导入】，完成土地利用数据导入。

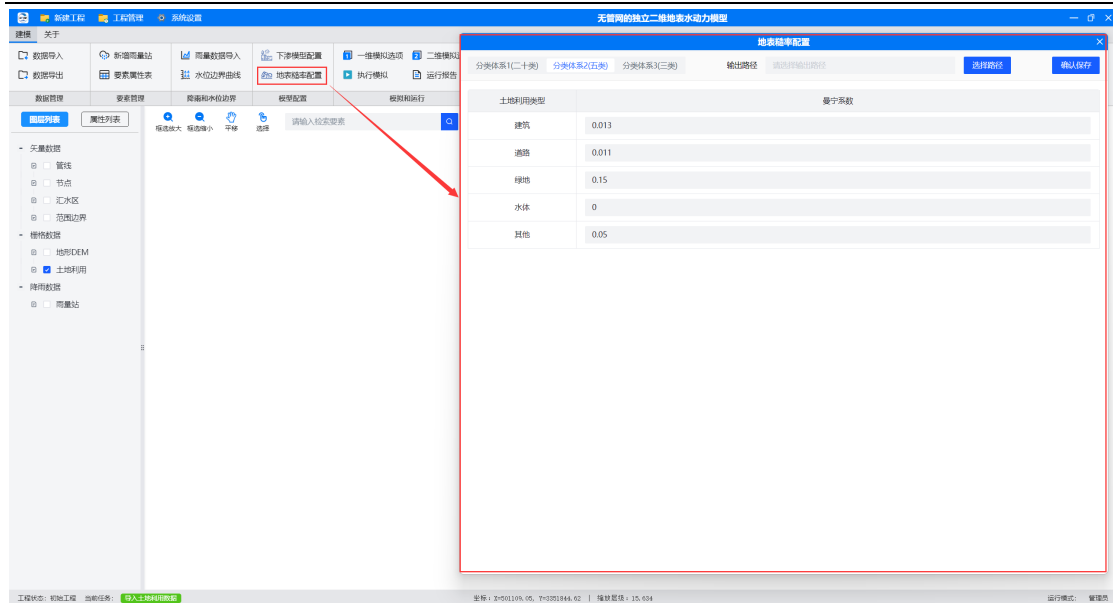


(5) 土地利用数据导入后，“地图交互界面”显示如下。

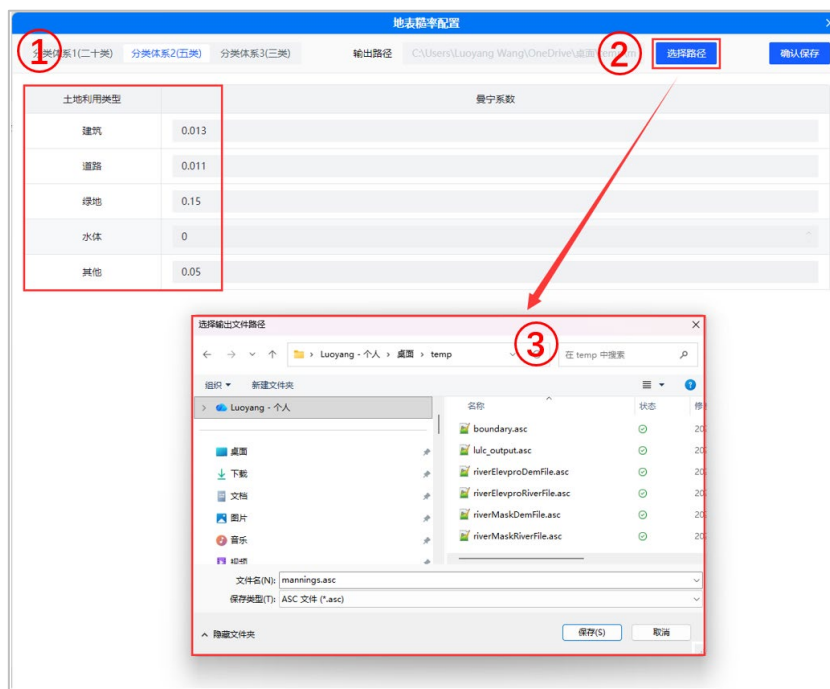


2.4.6 地表糙率配置

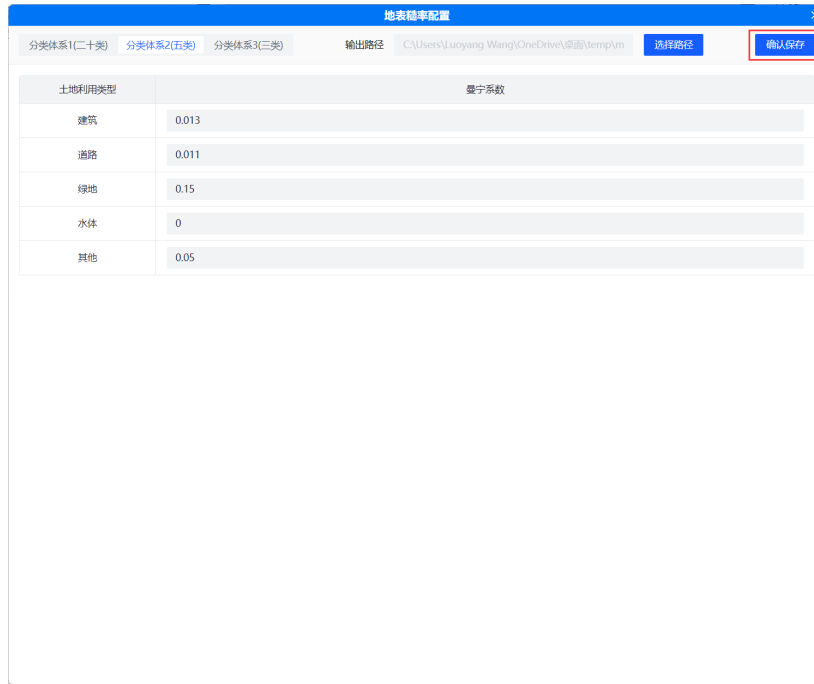
(1) 在菜单栏中的“模型配置”中点击【地表糙率配置】，打开“地表糙率配置”界面，根据输入的土地利用数据窗口自动切换至对应的分类体系。



(2) 在“地表糙率配置”界面中设置每一类别的曼宁系数；点击【选择路径】，打开“选择输出文件路径”界面，选择曼宁配置文件的输出路径。



(3) 输出路径设置完成后，点击【确认保存】，完成地表糙率配置。地表糙率配置后将在对应文件夹生成“mannings.asc”



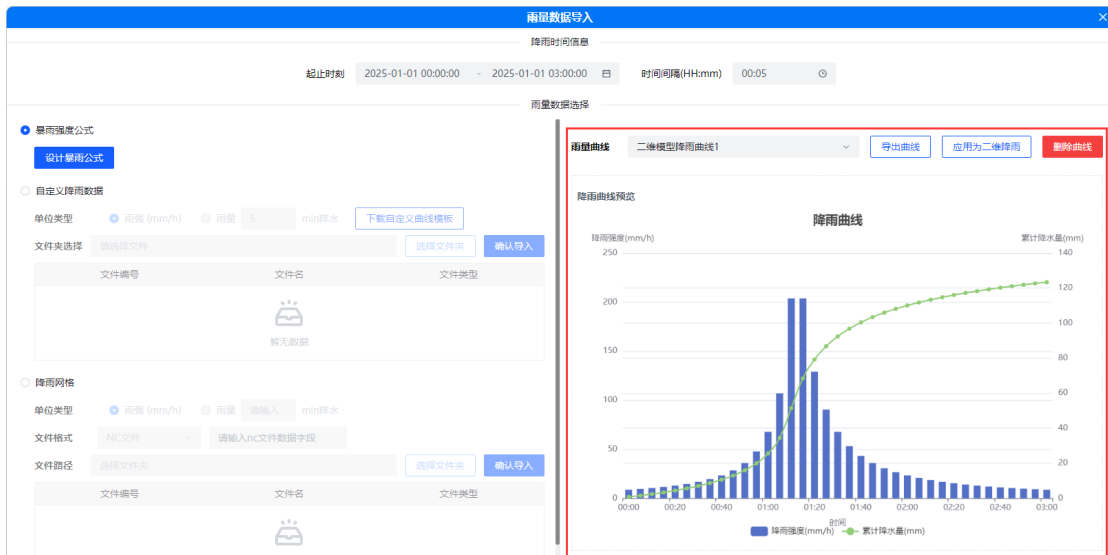
2.4.7 降雨配置

2.4.7.1 降雨时序曲线生成/导入

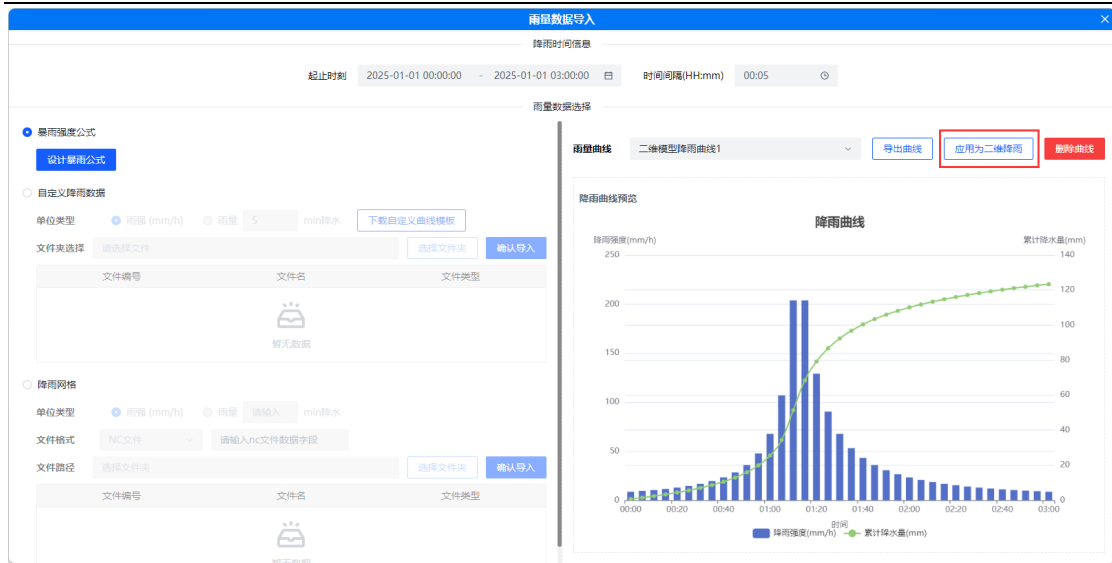
参照 2.2.5.1 生成/导入降雨时序曲线。

2.4.7.2 二维模型应用降雨时序曲线

(1) 在“雨量数据导入”界面右侧下拉选择导入的曲线。

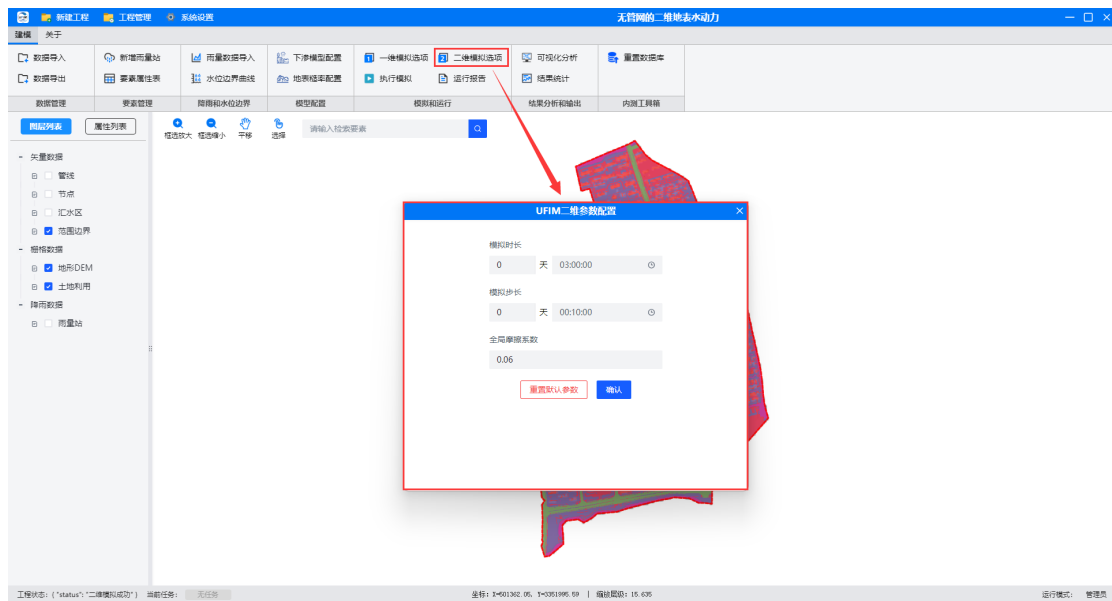


(2) 选择曲线后，点击【应用为二维降雨】，完成二维模型应用降雨时序曲线。



2.4.8 二维模拟选项设置

(1) 在菜单栏中的“模拟和运行”中点击【二维模拟选项】，打开“UFIM 二维参数配置”界面。



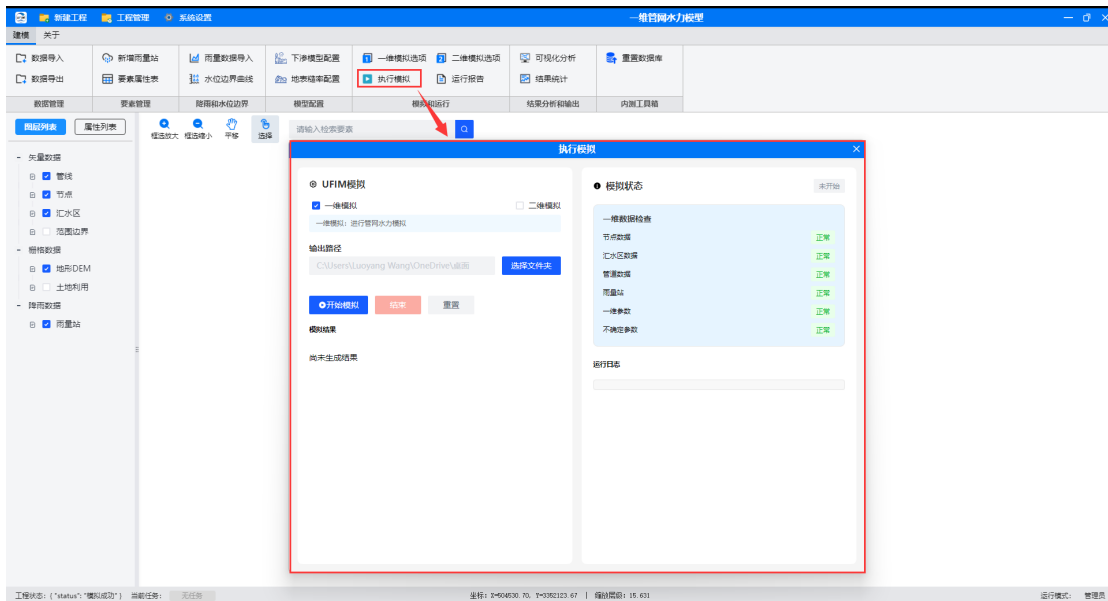
(2) 在“UFIM 二维参数配置”界面设置模拟时长、模拟步长和全局摩擦系数，点击【确认】完成二维模拟选项设置。



注：如已根据土地利用类型设置地表糙率参数，此处的全局摩擦系数可不进行设置。无管网的地表二维模型模拟起始时刻与降雨起始时刻保持一致。

2.4.9 执行模拟

(1) 在菜单栏中的“模拟和运行”中点击【执行模拟】，打开“执行模拟”界面。



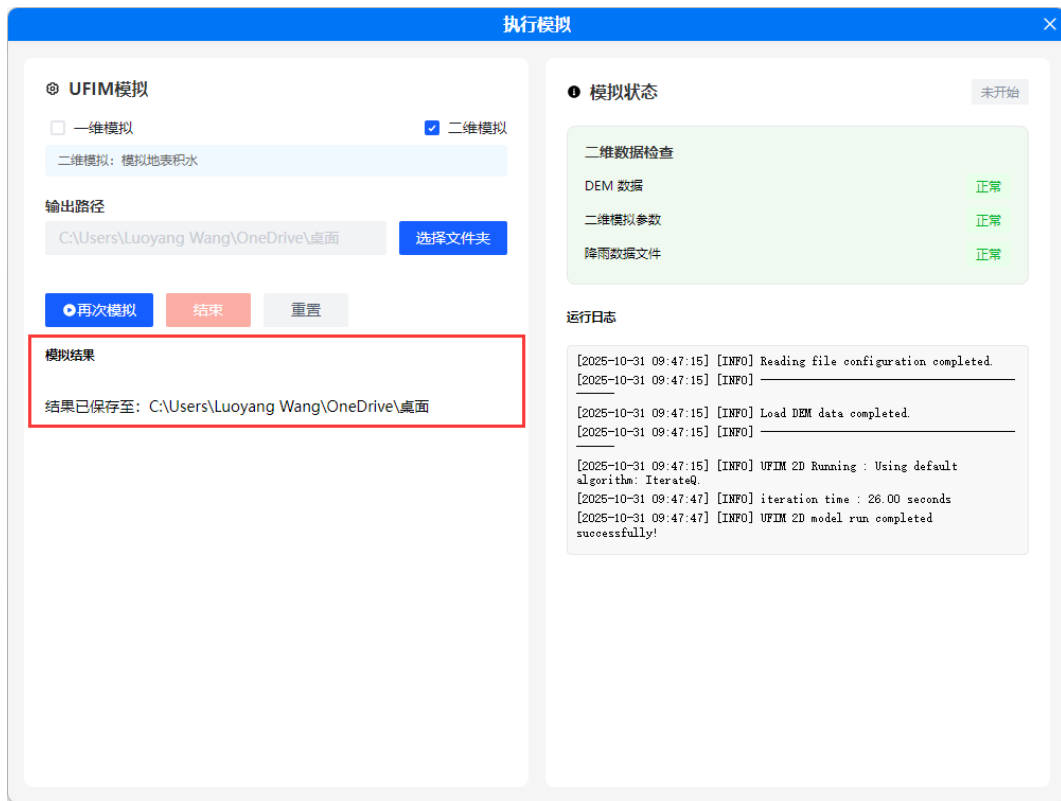
(2) 在“执行模拟”界面仅勾选“二维模拟”；检查模型数据的状态是否为“正常”；点击【选择文件夹】选择模拟结果输出路径。



(3) 点击【开始模拟】，执行模拟任务，过程中将在“执行模拟”界面右下侧输出运行日志，可实时知晓模拟进度以及模型报错信息。



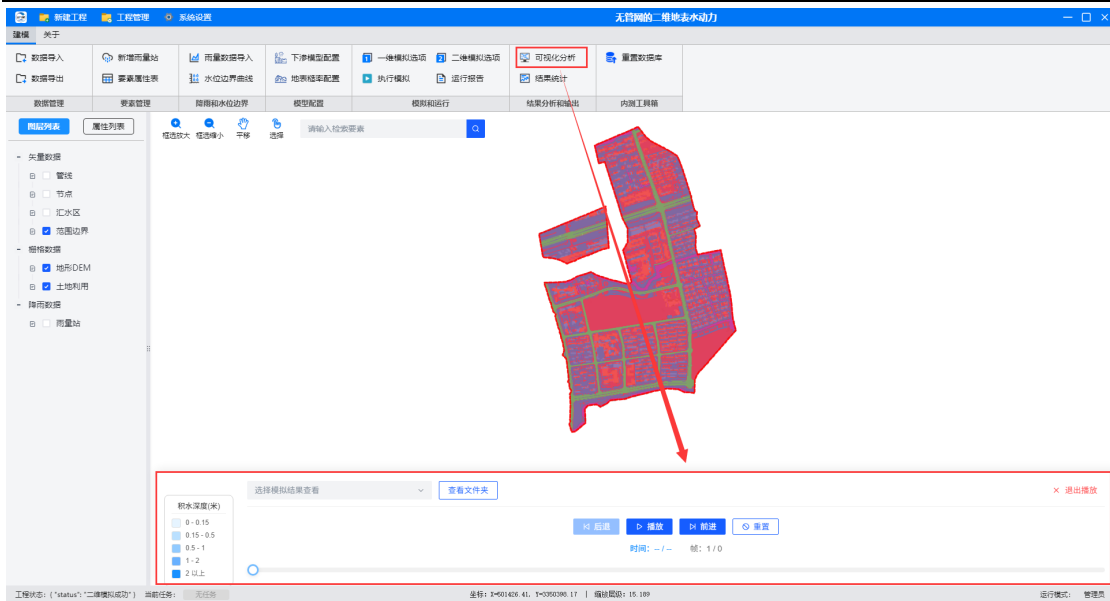
(4) 模拟结束后，“执行模拟”界面左下侧将提示模拟结果的输出路径。



注：无管网的二维地表水动力模型在降雨数据、边界范围数据、地形数据完备的情况下即可执行，上述过程中的河道地形处理、土地利用数据导入、设置地表糙率为可选项，旨在提升模型合理性，如用户缺失该部分数据，不影响模型执行。

2.4.10 无管网的二维地表水动力模型结果查看

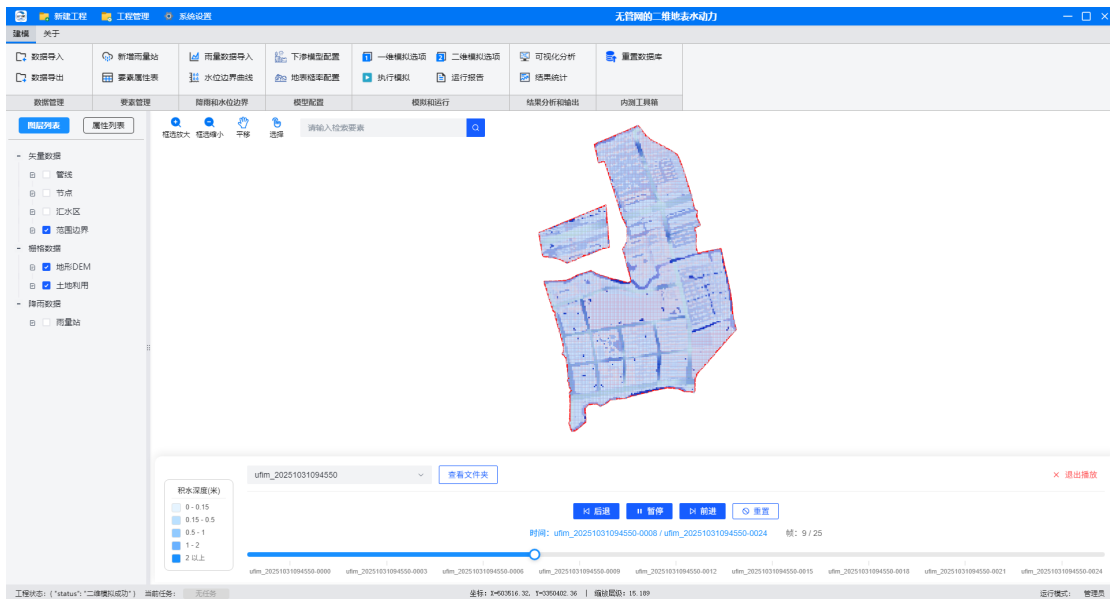
(1) 在菜单栏中的“结果分析和输出”中点击【可视化分析】，打开“积水过程演进时间轴”界面。



(2) 在“积水过程演进时间轴”界面中下拉选择模拟结果。



(3) 等待模拟结果读取完成后点击【播放】，查看积水过程动态变化情况。



3 数据准备工作

3.1 管网导入准备

3.1.1 节点

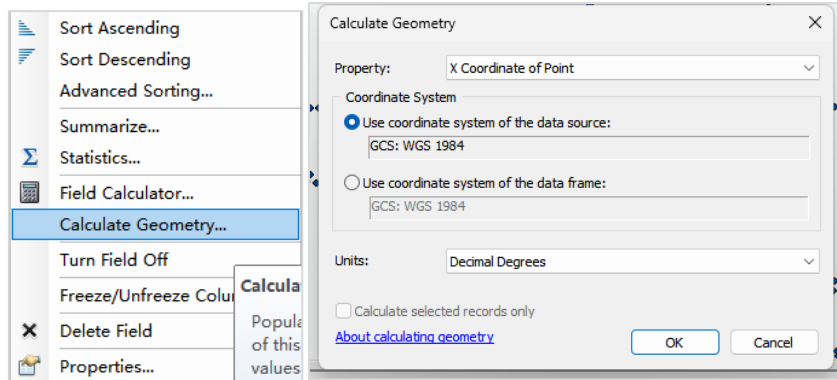
节点属性应包含节点名称 (NodeID)、节点类型 (Type)、井底标高 (Invert_EL)、地面标高 (Surface_EL)、最大深度 (Max_Depth)、X 坐标 (x) 和 Y 坐标 (y)。

FID	Shape *	NodeID	Surface_EI	Invert_EI	Max_Depth	x	y	Type
0	Point ZM	625Y1	3.053	0.293	2.76	120.077231	30.903732	0
1	Point ZM	625Y2	2.928	0.078	2.85	120.077239	30.903457	0
2	Point ZM	625Y3	3.202	0.402	2.8	120.07725	30.903121	0
3	Point ZM	625Y4	3.275	0.275	3	120.077198	30.902778	0
4	Point ZM	625Y5	3.123	0.413	2.71	120.07712	30.90245	0
5	Point ZM	625Y6	3.207	0.307	2.9	120.07699	30.90215	0
6	Point ZM	625Y7	3.539	0.139	3.4	120.076799	30.901862	0
7	Point ZM	625Y8	3.763	0.723	3.04	120.076616	30.901569	0
8	Point ZM	625Y9	3.947	0.607	3.34	120.076478	30.901265	0
9	Point ZM	627Y2	3.891	1.981	1.91	120.07585	30.894845	0
10	Point ZM	629Y1	3.6387	1.9987	1.64	120.096535	30.913059	0
11	Point ZM	629Y2	3.5818	1.9018	1.68	120.096144	30.91306	0

- 节点名称 (NodeID)：节点名称命名形式须参照施工图纸，**务必保证节点编号唯一！**
- 节点类型 (Type)：节点数据需标注是否为出水口，1 代表出水口，0 代表非出水口。
- 井底标高 (Invert_EL)：参照施工图纸进行标注。
- 地面标高 (Surface_EL)：管道节点叠上 dem，使用 ArcGIS 中的 extract values to points 工具得到节点的地面高程。

Elevation	LineWt	RefName	Angle	node_id	ground lev	Type	System_typ	RASTERVALU
4.321	25	CSK	321.281508	YS16423	0	Outfall	Storm	35.734509
2.7	25	YSJ		YS16231	0	Manhole	Storm	35.802612
2.06	25	YSJ		YS16228	0	Manhole	Storm	35.863792
2.04	25	YSJ		YS16340	0	Manhole	Storm	36.009155
1.482	25	YSJ		YS16227	0	Manhole	Storm	36.032326
2	25	03	96.04022	YS165898	0	Manhole	Storm	36.197197
3.71	25	YST		YS16421	0	Manhole	Storm	36.227608

- 最大深度 (Max_Depth)：通过地面标高减去井底标高得到。
- X 坐标 (x) 和 Y 坐标 (y)：根据实际位置进行标注，可以利用 ArcGIS 属性表中的 Calculate Geometry 功能计算。



3.1.2 管线

管线属性应包含管线名称 (LinkID)、开始节点名称 (Us_Node)、结束节点名称 (Ds_Node)、开始节点高度 (Us_EL)、结束节点高度 (Ds_EL)、长度 (Length)、宽度 (Width)、形状 (Shape_1)、高度 (Height)、管线粗糙度 (Roughness)。

FID	Shape *	Name	Us_Node	Ds_Node	Us_BI	Ds_BI	Length	Width	Height	Roughness	Shape_1
0	Polyline	626Y103_626Y120	626Y103	626Y120	2.05	2.7	45.808872	0.28	0.28	0.013	CIRC
1	Polyline	626Y124_626Y125	626Y124	626Y125	2.7	2.77	37.914749	1	1	0.013	CIRC
2	Polyline	626Y214_626Y215	626Y214	626Y215	2.64	3.22	6.033026	0.6	0.6	0.013	CIRC
3	Polyline	626Y21A_626Y21	626Y21A	626Y21	1.9	1.9	10.864462	0.3	0.3	0.013	CIRC
4	Polyline	632Y9_632Y10	632Y9	632Y10	1.96	2.7	32.979763	0.4	0.4	0.013	CIRC
5	Polyline	6216Y518-2_626Y518	6216Y518-2	626Y518	1.05	1	22.09244	0.8	0.8	0.013	CIRC
6	Polyline	626Y506_626Y507	626Y506	626Y507	2.6	2.72	34.414528	0.8	0.8	0.013	CIRC
7	Polyline	626Y11C-2_626Y11C	626Y11C-2	626Y11C	2.33	2.33	10.00964	0.4	0.4	0.013	CIRC
8	Polyline	626Y211_626Y212	626Y211	626Y212	2	2.98	25.317862	0.6	0.6	0.013	CIRC
9	Polyline	626Y11C_626Y12C	626Y11C	626Y12C	2.48	2.65	31.347067	0.5	0.5	0.013	CIRC
10	Polyline	626Y119-1_626Y119	626Y119-1	626Y119	2	2.1	8.751208	0.6	0.6	0.013	CIRC
11	Polyline	626Y503_626Y504	626Y503	626Y504	2.32	2.25	33.572151	0.6	0.6	0.013	CIRC

- 管线名称 (LinkID)：管线名称命名形式参照施工图纸，**务必保证管线编号唯一！**
- 开始节点名称 (Us_Node) 和结束节点名称 (Ds_Node)：**务必对应管线上游节点编号和下游节点编号 (NameID)。**
- 开始节点高度 (Us_EL) 和结束节点高度 (Ds_EL)：分别对应施工图纸中的上游底部高程和下游底部高程。
- 长度 (Length)：可利用 ArcGIS 属性表中的 Calculate Geometry 直接计算。
- 宽度 (Width) 和高度 (Height)：参照施工图纸标注，若为圆形，管道宽度=管道高度=管径。
- 形状 (Shape_1)：参照施工图纸标注，一般为圆形 (CIRC)。

- 管线粗糙度 (Roughness) : 默认管线为水泥材质, 设置为 0.013。

3.2 汇水区导入准备

汇水区数据应包含汇水区名称 (ID)、汇入节点 (Outlet)、面积 (Area)、不透水面积百分比 (P_IS)、地表满流特征宽度 (Width)、坡度 (Slope)。

Subcatchment								
	FID	Shape *	Outlet	Area	Width	Slope	P_IS	ID
▶	0	Polygon ZM	630Y13	0.344192	5.86679	2.76863	25.3353	1
	1	Polygon ZM	630Y11	0.998005	9.99002	1.10554	45.9602	2
	2	Polygon ZM	630Y12	0.350815	5.92296	2.61744	32.1439	3
	3	Polygon ZM	630Y15	0.036595	1.91299	1.31229	85.3563	4
	4	Polygon ZM	629Y300	0.262074	5.11932	0.511026	56.7484	5
	5	Polygon ZM	629Y93	1.02822	10.1401	1.45445	44.8066	6
	6	Polygon ZM	629Y93-1	0.360707	6.00589	1.39331	89.1022	7
	7	Polygon ZM	630Y11-5	1.18199	10.8719	2.02074	45.4624	8
	8	Polygon ZM	629Y303	1.02757	10.1369	0.441797	50.868	9
	9	Polygon ZM	630Y15-1	0.552479	7.43289	3.35565	16.3214	10
	10	Polygon ZM	630Y17	0.634083	7.96293	3.32537	47.6162	11
	11	Polygon ZM	630Y14	0.603926	7.77127	1.32331	63.3179	12

- 汇水区名称 (ID) : **务必保证汇水区编号唯一。**
- 汇入节点 (Outlet) : 务必对应该区域汇入的节点编号 (NameID)。**注意: 出水口无需生成子汇水区。**
- 面积 (Area) : 可利用 ArcGIS 属性表中的 Calculate Geometry 直接计算, 单位为公顷 (ha)。
- 不透水面积百分比 (P_IS) : SWMM 模型中汇水区不透水区百分比为各个汇水区中不同土地利用性质的地块不渗透百分比的面积加权平均值。其具体公式为: **各地物的面积*径流系数*100/总面积**
- 地表满流特征宽度 (Width) :

在 SWMM 指导手册中提供的用于计算 Width 的方法有四种;

(1) $Width = 1.7 * \text{Max}(\text{height}, \text{width});$

(2) $Width = K * \text{SQRT}(\text{area}) (0.2 < K < 5);$ K=1 SQRT 面积开根号;

(3) $Width = K * \text{Perimeter} (0 < K < 1);$

(4) $Width = \text{Area} / \text{Flow Length};$

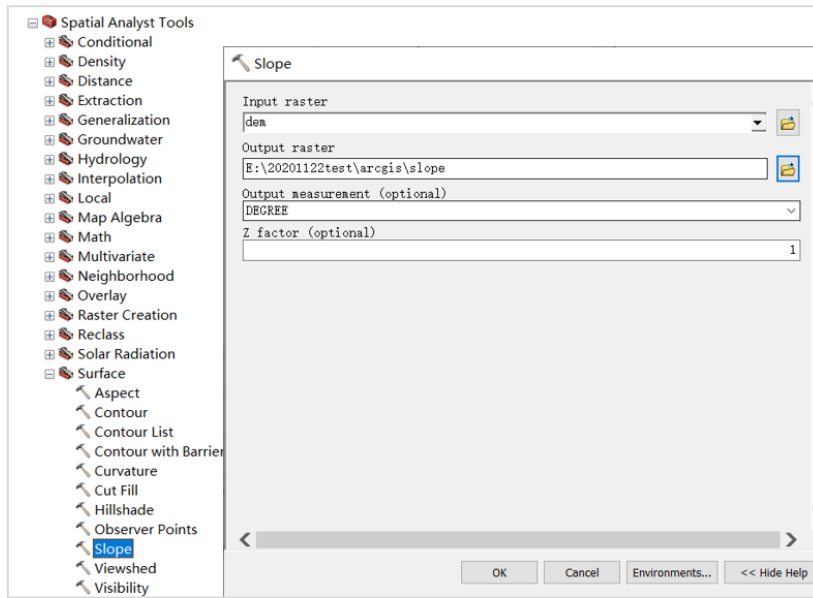
其中参与计算的量除了方法 (4) 中的漫流路径最大长度 (Flow Length) 外, 全都是汇水区的几何参数。

城市汇水区是依据 GIS 创建泰森多边形功能及人工合理修正边界划分的,

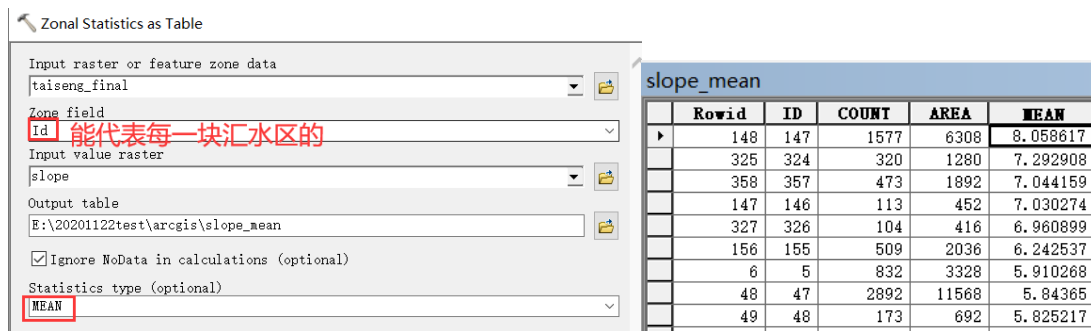
因此划分出来的汇水区较规整，可以将汇水区近似为形状规则的矩形，可以用方法 2 进行计算。又因为汇水区形状比较规则，其中 K 取 1。

● 坡度 (Slope)：平均坡度

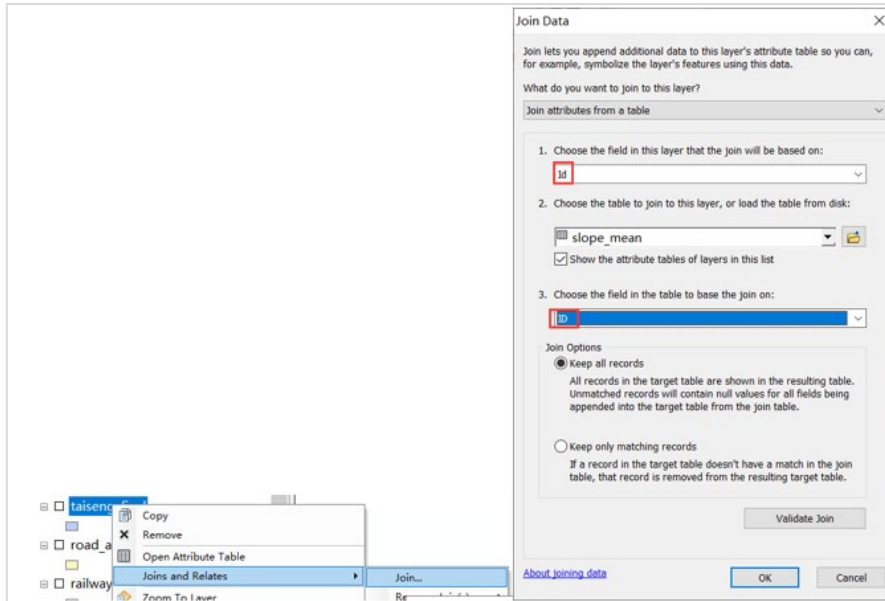
(1) 利用 DEM 生成坡度。具体方法是在 arctoolbox 中点击 Spatial Analysis Tools → Surface → Slope 工具对研究区 DEM 进行坡度计算。



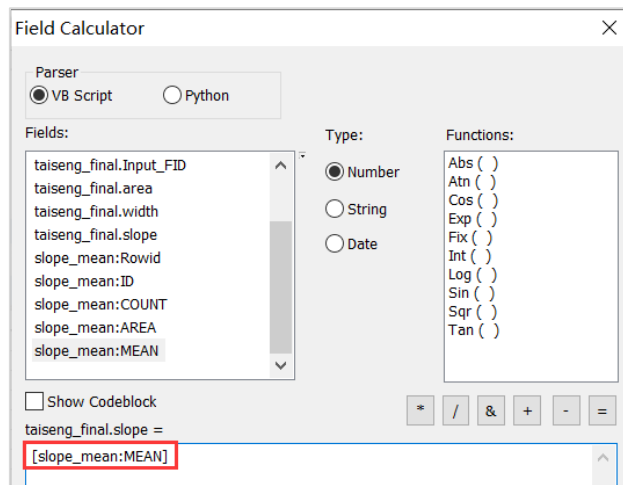
(2) 提取坡度平均值。利用 ArcToolBox → Spatial Analysis Tools → Zonal → Zonal Statistic as table 工具通过汇水区矢量图层提取坡度平均值。



(3) 将平均坡度关联到汇水区。右击生成的泰森多边形图层，选择 joins and relates → join。在弹出窗口中选择 Join attributes from a table 方式进行关联，选择对应的字段为 id，点击 ok，进行关联。



(4) 右击 slope 字段，选择 Field Calculator，输入公式 taiseng_final.slope = slope_mean:Mean，完成将平均坡度赋值到 slope 上，得到最大坡度为 8.058617，最小坡度为 0.350941。之后右击生成的 taiseng_final.shp，选择 joins and relates → remove joins → remove all joins，解除 join。



3.3 地形导入准备

地形数据需要处理成 **ASCII 格式数据**。

(1) 可采用 ArcMap，工具箱—转换工具—由栅格转出—栅格转 ASCII。



(2) 可采用 python 在 ArcMap 中批量转换。

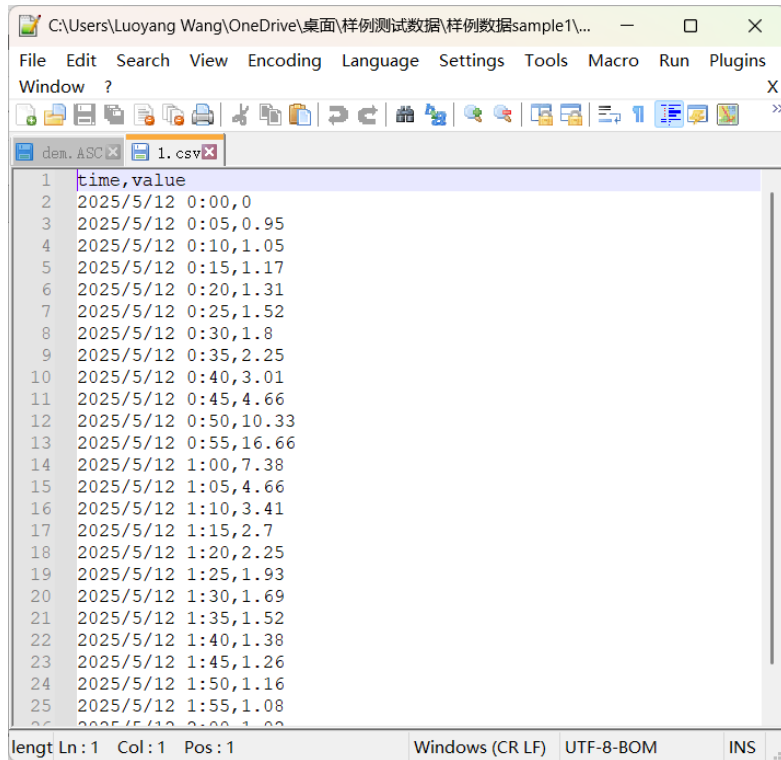
```

1 | import arcpy
2 | import os
3 | from arcpy import env
4 | env.workspace = "工作路径" #格式为"C:\Users\"
5 | dir = os.listdir("./test_data/") #test_data为工作路径下的数据文件夹
6 | for i in dir:
7 |     name = i.split('.')[0] #去掉格式，获取文件名
8 |     arcpy.RasterToASCII_conversion(i, "%s.asc"%(name))
    
```

3.4 降雨数据导入准备

3.4.1 站点降雨

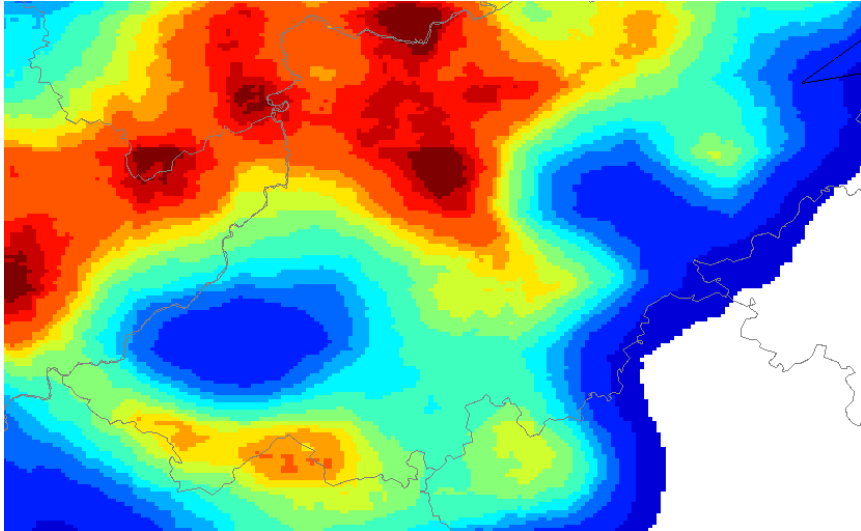
站点降水的文件格式为 **txt 或者 csv**，包含两列，第一列为时间（time），第二列为值（value）。



- 时间（time）的格式为 yyyy-mm-dd HH:MM，不允许出现重复的时间。
- 值（value）的单位是 mm 或者 mm/h，分别表示降水量和降水强度，不能填充值和负值。
- 一个文件有且只能表示一个站点的降水，如果想导入多个站点，则需导入多个文件。

3.4.2 网格降水

网格降水数据为 **NC 格式**，内部包括若干数据字段和三个数据维度（time, lat, lon）。

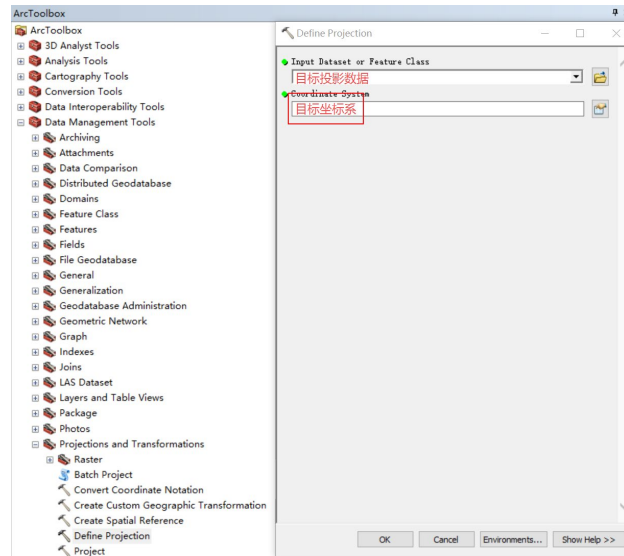


- 数据字段：用户需要在 UFIM 中明确降水数据对应 nc 文件中的字段名称，而且只能填写一个字段名称。
- 数据维度（time, lat, lon）：time 维度表示降水数据的时间序列，lat、lon 维度表示降水的空间经纬度范围，默认 lat 的范围是 -90° ~ 90° ，lon 的范围是 -180° ~ 180° ，维度名称必须是 time、lat、lon，不接受 Lat、Lon、Times 或者 latitude、longitude 等名称。
- 数值单位：NC 内部存储的降水数据单位是 mm 或者 mm/h，分别表示雨量和雨强。

3.5 边界文件导入准备

边界数据应为 **SHP 格式数据**，其地理坐标系或投影坐标系应与其他导入数据一致。

(1) 可采用 ArcMap，工具箱—数据管理工具（Data Management Tools）—投影和变换（Projections and Transformations）—定义投影（Define Projection）。



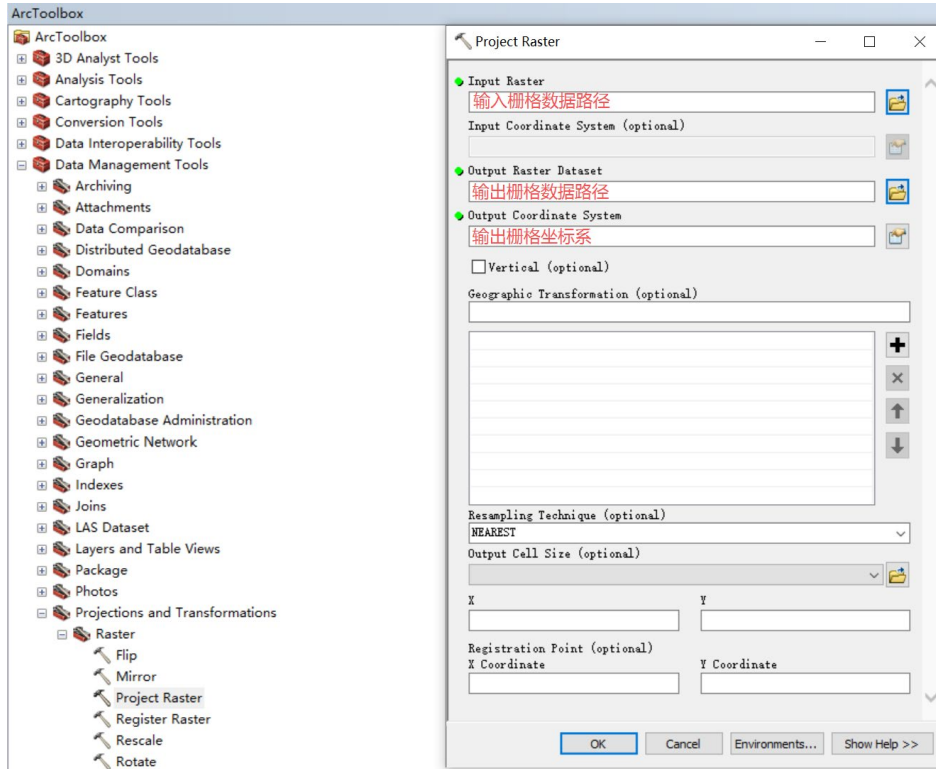
(2) 也可采用其他任何能够正确设置数据坐标系的方法。

3.6 土地利用数据导入准备

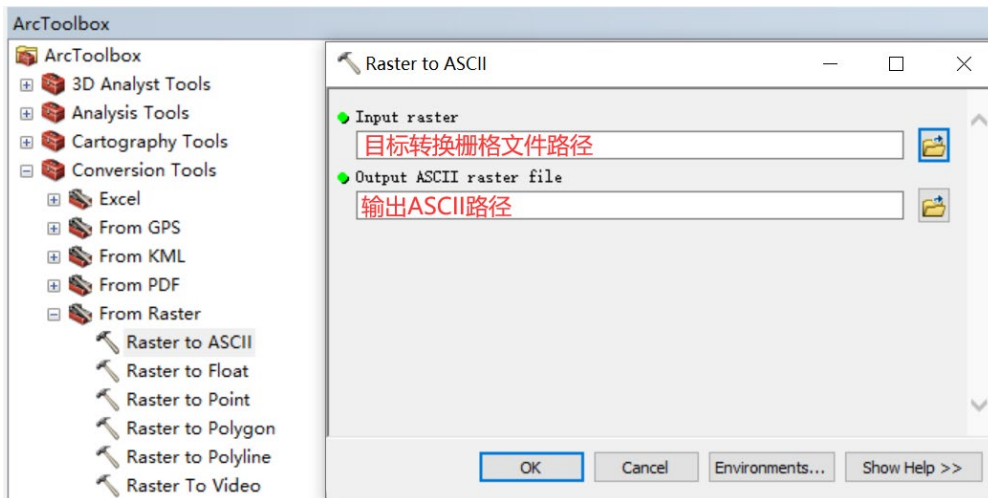
土地利用数据需要处理成 **ASCII 格式**，其地理坐标系或投影坐标系需与其他导入数据保持一致，且同一地物的属性值应统一。

3.6.1 栅格数据源土地利用处理

(1) 若坐标缺失或不符，可采用 ArcMap，工具箱—数据管理工具（Data Management Tools）→投影和变换（Projections and Transformations）→定义投影（Define Projection）。



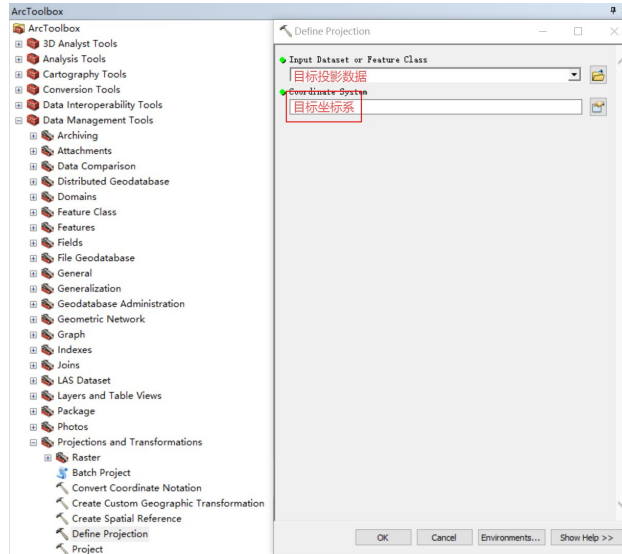
(2) 完成坐标统一后，可采用 ArcMap，工具箱 → 转换工具（Conversion Tools）→ 从栅格转换（From Raster）→ 栅格转 ASCII（Raster to ASCII）。



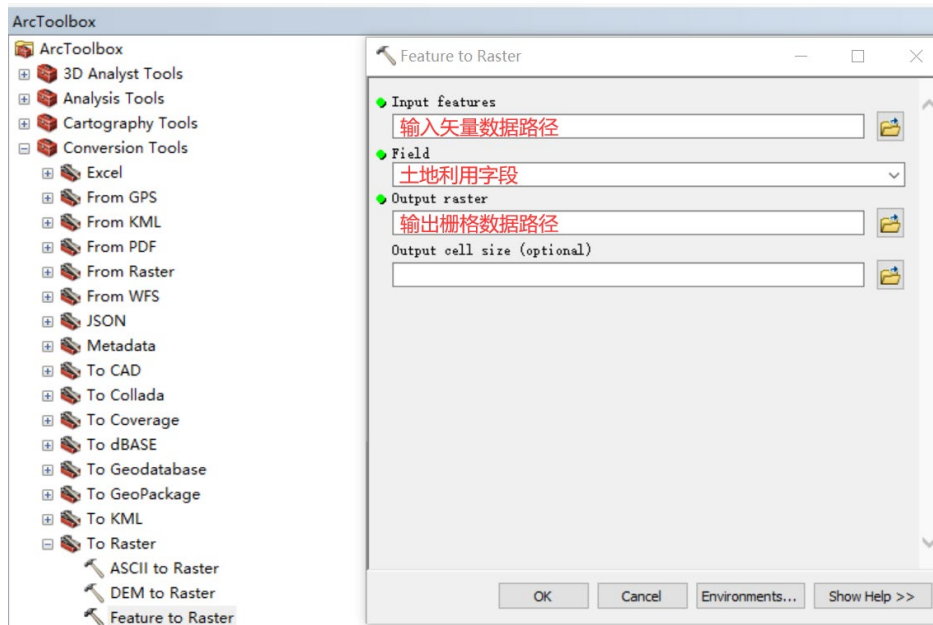
3.6.2 矢量数据源土地利用处理

矢量数据需包含分类字段，若分类字段为文本型（如“耕地”、“林地”），需先在属性表中添加数值型字段并赋值。

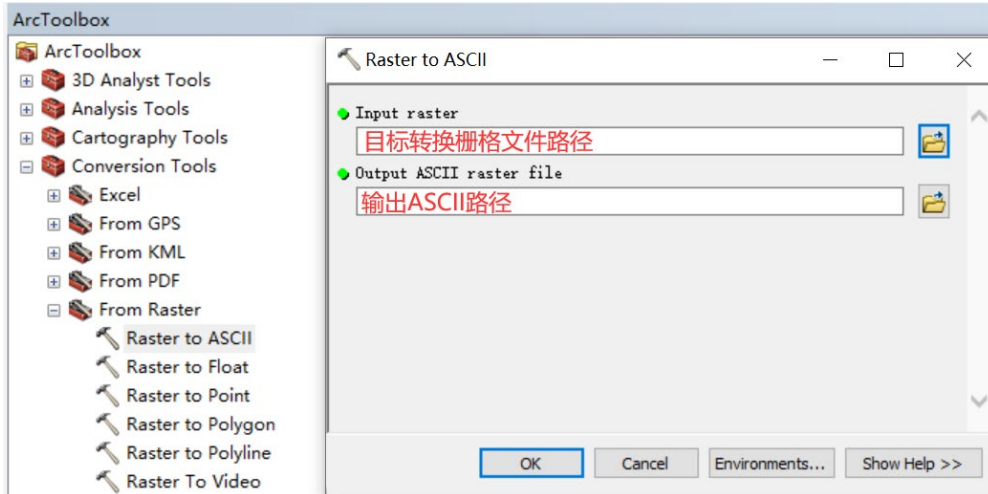
(1) 若坐标缺失或不符，可采用 ArcMap，工具箱 → 数据管理工具（Data Management Tools）→ 投影和变换（Projections and Transformations）→ 定义投影（Define Projection）。



(2) 完成坐标统一后，可采用 ArcMap，工具箱 → 转换工具（Conversion Tools）→ 转换为栅格（To Raster）→ 要素转栅格（Feature to Raster）。输出栅格像元大小应与 DEM 一致。



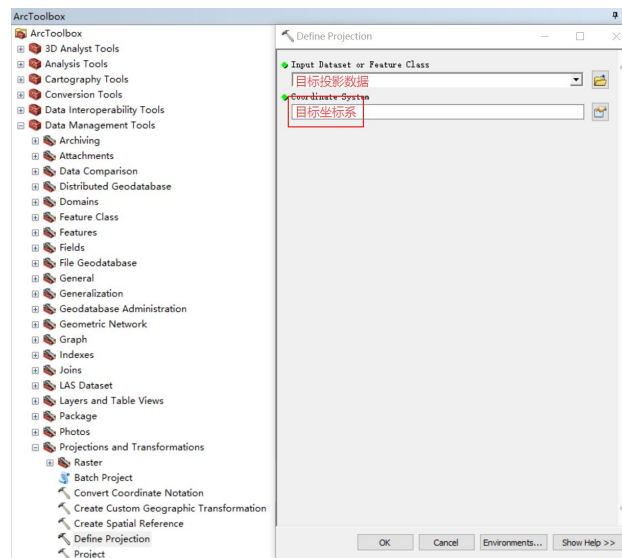
(3) 完成坐标统一后，可采用 ArcMap，工具箱 → 转换工具（Conversion Tools）→ 从栅格转换（From Raster）→ 栅格转 ASCII（Raster to ASCII）。



3.7 河道地形处理数据准备

河道数据应为 **SHP 格式数据**，表示河道区域（即河岸线围合的面状要素），其地理坐标系或投影坐标系必须与其他导入数据保持一致。

(1) 可采用 ArcMap，工具箱—数据管理工具（Data Management Tools）→ 投影和变换（Projections and Transformations）→ 定义投影（Define Projection）。



(2) 也可采用其他任何能够正确设置数据坐标系的方法。

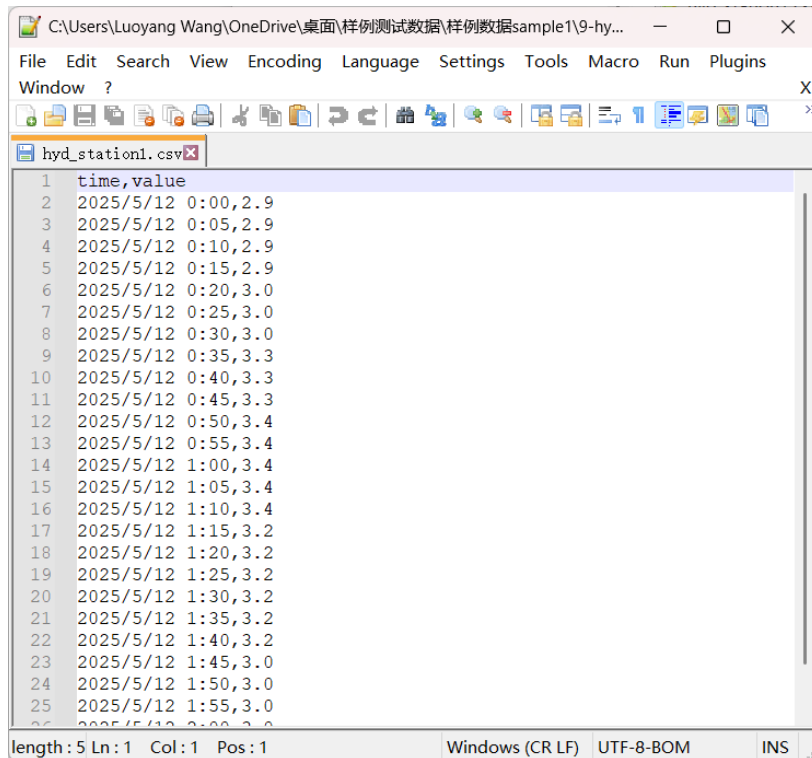
3.8 出水口水位边界设置数据准备

3.8.1 水位时序曲线

站点水位曲线的文件格式为 **txt 或者 csv**，包含两列，第一列为时间

(time)，第二列为值 (value)。

- 时间 (time) 的格式为 yyyy-mm-dd HH:MM，不允许出现重复的时间。
- 值 (value) 的单位为 m，代表河道水位值，不能填空值。
- 一个文件有且只能表示一个站点的水位，如果想导入多个河道水位边界，则需导入多个文件。



3.8.2 潮汐曲线

潮汐曲线的文件格式为 **txt 或者 csv**，包含两列，第一列为时间 (time)，第二列为值 (value)。

- 时间 (time) 的格式为 yyyy-mm-dd HH:MM，不允许出现重复的时间，**潮汐曲线的时间间隔需为 1h**。
- 值 (value) 的单位为 m，代表潮位值，不能填空值。
- 一个文件有且只能表示一个站点的潮位，如果想导入多个潮位边界，则需导入多个文件。

```

C:\Users\Luoyang Wang\OneDrive\桌面\样例测试数据\样例数据sample1\10-ti...
File Edit Search View Encoding Language Settings Tools Macro Run Plugins
Window ?
tidal_station1.csv
1 time,value
2 2025/5/12 1:00,-1.20
3 2025/5/12 2:00,-0.85
4 2025/5/12 3:00,-0.30
5 2025/5/12 4:00,0.60
6 2025/5/12 5:00,1.40
7 2025/5/12 6:00,2.10
8 2025/5/12 7:00,2.55
9 2025/5/12 8:00,2.40
10 2025/5/12 9:00,1.90
11 2025/5/12 10:00,1.10
12 2025/5/12 11:00,0.20
13 2025/5/12 12:00,-0.70
14 2025/5/12 13:00,-1.50
15 2025/5/12 14:00,-2.00
16 2025/5/12 15:00,-2.25
17 2025/5/12 16:00,-1.95
18 2025/5/12 17:00,-1.40
19 2025/5/12 18:00,-0.60
20 2025/5/12 19:00,0.35
21 2025/5/12 20:00,1.25
22 2025/5/12 21:00,1.95
23 2025/5/12 22:00,2.40
24 2025/5/12 23:00,2.30
25 2025/5/13 0:00,1.75
length: 5 Ln: 26 Col: 1 Pos: 541 Windows (CR LF) UTF-8-BOM INS
    
```

4 参数设置说明

4.1 一维参数



- 流量单位：立方米每秒（CMS），升每秒（LPS），百万升每天（MLD）。
- 一维水力演算方法：恒定流（Steady flow，稳态流模型，假设流量不变）；运动波（Kinematic wave，适用于快速模拟，计算效率高）；动态波（Dynamic wave，最复杂且精确，考虑水力惯性和波动）。
- 下渗模型：

霍顿模型（Horton，基于经验公式，描述下渗速率随时间呈指数衰减，从初始最大下渗率降至稳定下渗率。适用于大多数常规降雨事件模拟）；

改进霍顿模型（Modified Horton，在传统 Horton 方法基础上进行改进，将累积下渗量作为状态变量，更适合低降雨强度条件下的模拟）；

径流曲线数法（Curve number，基于美国自然资源保护局（NRCS，原 SCS）方法，通过曲线数（CN）估算径流与下渗，适用于缺乏详细土壤数据的场景）；

格林-安普特模型（Green-Ampt，基于物理过程，需要输入土壤导水率、初始含水率等参数，适用于更精细的水文模拟）；

改进格林-安普特模型（Modified Green-Ampt，在降雨初期不立即降低表层

土壤湿度亏损，更贴合实际下渗过程，尤其适用于小雨或初期降雨阶段）。

- **连接偏移：** 高程偏移（ELEVATION，用于调整管道或节点的标高）；深度偏移（DEPTH，用于调整管道或节点的埋深）。
- **最小坡度（%）：** 用于定义管道或地表的最小允许坡度，以确保水流的顺畅流动。具体值需根据实际地形和设计要求设置。
- **是否允许积水：** 设置模型是否允许在节点或地表形成积水。如果允许，模型会考虑积水对水流的影响。
- **是否跳过稳定状态：** 如果启用，模型会跳过初始的稳定状态阶段，直接进入动态模拟。
- **超载方法：** Extran / Slot，频繁超载、溢流-回灌、地面积水等“城市内涝-管网耦合”情景，且希望模型稳健、步长大，优先用 Slot 法；若更关注压力管流真实水头、管道受力，可选用 Extran 法，但应适当减小步长并关注质量守恒报告。
- **最小可变步长（s）：** 使用可变时间步长时允许的最小时间步长。
- **管线延长时间步长（s）：** 一个专门用来“数值稳定”短管渠的人工时间步长参数，合理设置该参数，模型会自动把过短的管渠拉长并相应调整坡度与糙率，以兼顾数值稳定与计算效率。
- **最小节点面积（m²）：** 数值计算时允许节点拥有的最小“等效蓄水面积”；
- **水头容差（m）：** 判断节点流量平衡是否收敛的阈值，控制有压/超载迭代精度的关键参数；常规城市排水、快速筛查推荐值 0.005-0.010 m，精细水力建模推荐值 0.001-0.002 m，教学演示、对精度要求低推荐值 0.01-0.02 m。
- **最大试算次数：** 单个时间步长内允许的最大水头迭代次数，用于保证所有节点同时满足流量连续性，和水头收敛精度。
- **惯性阻尼：** 保留（保留惯性项，适用于动态波模型）、阻尼（对惯性项进行阻尼处理，减少波动）、忽略（完全忽略惯性项）。
- **正常流量限制：** FROUD（基于弗劳德数限制流量）、SLOPE（基于坡度限制流量）、BOTH（同时考虑弗劳德数和坡度）。
- **有压管道公式：** Hazen-Williams 方程（H-W）；Darcy-Weisbach 方程（D-W）

- 可变步长：用于动态模拟的时间步长调整，可变步长可以根据模型的复杂性和计算需求自动调整，以提高模拟效率。
- 线程数：定义模型运行时使用的线程数量，多线程可以加速计算，但需根据计算机硬件配置合理设置。

4.2 二维参数



- 模拟时长：根据降雨事件选择合适的模拟时长，可以是短时间的暴雨事件模拟，也可以是长期的连续模拟。
- 模拟步长：模拟过程中时间步长的大小，决定了模型计算的时间间隔。步长越小，模拟精度越高，但计算时间会增加。需要根据模型复杂性和计算资源进行平衡。
- FEBRIC：摩擦系数，用于影响水流的阻力计算。