



蚁图科技

UFIM Desktop 软件操作手册

V2.1

杭州蚁图科技有限公司

2026 年 6 月

目录

版本更新记录.....	6
2.1 版本（2026 年 6 月）	6
2.0 版本（2025 年 12 月）	6
1.0 版本（2025 年 4 月）	7
1 软件基本介绍.....	8
1.1 安装步骤.....	8
1.1.1 软件本体安装.....	8
1.1.2 核心算法加载.....	10
1.2 软件界面介绍.....	13
1.3 菜单栏.....	13
1.3.1 工程管理.....	13
1.3.2 数据管理.....	14
1.3.3 要素管理.....	14
1.3.4 降雨和水位边界.....	14
1.3.5 模型配置.....	15
1.3.6 模拟和运行.....	15
1.3.7 结果分析和输出.....	15
1.4 图层控制与属性窗口	15
1.5 地图交互窗口	16
1.5.1 工具条.....	16
1.5.2 要素搜索框.....	17
1.6 曲线管理与 AI 助手窗口	17
1.6.1 曲线管理.....	17
1.6.2 AI 助手	17
1.7 模型状态信息栏.....	18
2 快速入门教程.....	19
2.1 新建工程与工程管理.....	19

2.1.1 新建工程.....	19
2.1.2 工程管理.....	20
2.2 地图交互窗口自定义要素创建.....	23
2.2.1 要素创建及属性设置.....	23
2.2.2 要素类型转换.....	24
2.3 一维管网模型.....	25
2.3.1 模型数据需求.....	25
2.3.2 管网数据导入.....	25
2.3.3 要素属性数据检查.....	29
2.3.4 不确定性参数配置.....	30
2.3.5 降雨配置.....	31
2.3.6 出水口水位边界设置.....	44
2.3.7 下渗参数配置.....	49
2.3.8 一维模拟选项设置.....	50
2.3.9 执行模拟.....	52
2.3.10 模型运行总结报告.....	54
2.3.11 模型运行结果分析和输出.....	57
2.4 一维管网与二维地表耦合模型.....	60
2.4.1 模型数据需求.....	60
2.4.2 一维管网模型构建.....	60
2.4.3 地形数据导入.....	60
2.4.4 二维模拟选项设置.....	62
2.4.5 一二维松耦合模拟.....	64
2.4.6 一二维紧耦合模拟.....	65
2.4.7 一二维耦合模型运行结果.....	66
2.5 无管网的二维地表水动力模型.....	68
2.5.1 模型数据需求.....	68
2.5.2 边界范围数据导入.....	68

2.5.3 河道地形处理.....	70
2.5.4 地形数据导入.....	71
2.5.5 土地利用数据导入.....	73
2.5.6 地表糙率配置.....	74
2.5.7 下渗参数配置.....	75
2.5.8 降雨配置.....	76
2.5.9 二维模拟选项设置.....	77
2.5.10 执行模拟.....	78
2.5.11 无管网的二维地表水动力模型结果查看	79
3 数据准备工作.....	81
3.1 管网导入准备.....	81
3.1.1 节点.....	81
3.1.2 管线.....	82
3.2 汇水区导入准备.....	83
3.3 地形导入准备.....	85
3.4 降雨数据导入准备.....	86
3.4.1 站点降雨.....	86
3.4.2 网格降水.....	87
3.5 边界文件导入准备.....	88
3.6 土地利用数据导入准备.....	88
3.6.1 栅格数据源土地利用处理.....	88
3.6.2 矢量数据源土地利用处理.....	89
3.7 河道地形处理数据准备.....	91
3.8 出水口水位边界设置数据准备.....	91
3.8.1 水位时序曲线.....	91
3.8.2 潮汐曲线.....	92
4 参数设置说明.....	94
4.1 一维参数.....	94

4.2 二维参数.....	96
5 联系我们.....	97

版本更新记录

2.1 版本（2026 年 6 月）

○ 模型计算能力

—

○ 数据导入与参数设置

- 增强降雨数据兼容性，支持导入“.xls、.xlsx”格式的自定义降雨数据，并兼容多种时间格式。
- 优化水位边界曲线配置流程，提升边界条件设置的便捷性。
- 提供统一的曲线管理功能，便于集中维护降雨、水位等时间序列数据。
- 新增地图要素绘制功能，支持在地图上直接绘制节点、管线、汇水区等模型对象，提升建模效率。

○ 模拟运行与结果查看

- 优化二维结果可视化性能，支持后台处理、播放缓存及 GIF 导出，提升结果查看与成果展示体验。

○ 工程包与跨版本迁移

- 新增 UFZ 工程包导入导出功能，便于工程迁移、成果交付、备份归档和跨版本使用。

○ 运行环境管理与更新体系

- 新增模型运行环境管理能力，支持模型执行器与核心模型的安装、检查及更新。

2.0 版本（2025 年 12 月）

○ 模型计算能力

- 支持无管网条件下的二维积水模拟，满足数据缺失时地表积水分析的应用场景。
- 支持一维管网与二维地表双向耦合计算，可更准确反映管网溢流与地面积水之间的相互影响。

○ 数据导入与参数设置

- 支持多站点降雨和网格化降雨文件输入，适配更多降雨资料类型。
- 支持下渗模型及参数配置，提升地表产汇流过程模拟能力。
- 支持一维管网模型出水口边界条件配置。
- 支持二维模型网格化糙率系数配置，便于表达不同地表类型的水流阻力差异。

○ 模拟运行与结果查看

- 提供 17 种节点、管线和子汇水区水文水动力过程参数统计曲线。
- 优化二维积水结果的可视化查看性能。

○ 软件稳定性

- 优化进程管理逻辑，提升软件运行稳定性，减少异常中断和后台残留问题。

○ AI 助手

- 新增 UFIM AI 助手，支持模型诊断与知识问答。

1.0 版本（2025 年 4 月）

○ 模型计算能力

- 支持一维雨水管网模拟。
- 支持二维地表积水模拟。
- 支持一维管网与二维地表耦合计算。

○ 数据导入与参数设置

- 支持导入矢量格式的节点、管线、汇水区等基础数据。
- 支持配置暴雨强度公式和自定义降雨过程线，满足不同设计暴雨和降雨情景分析。

○ 模拟运行与结果查看

- 提供节点溢流、管线充满度等统计曲线。
- 支持二维积水结果的地图化查看、分析和导出。

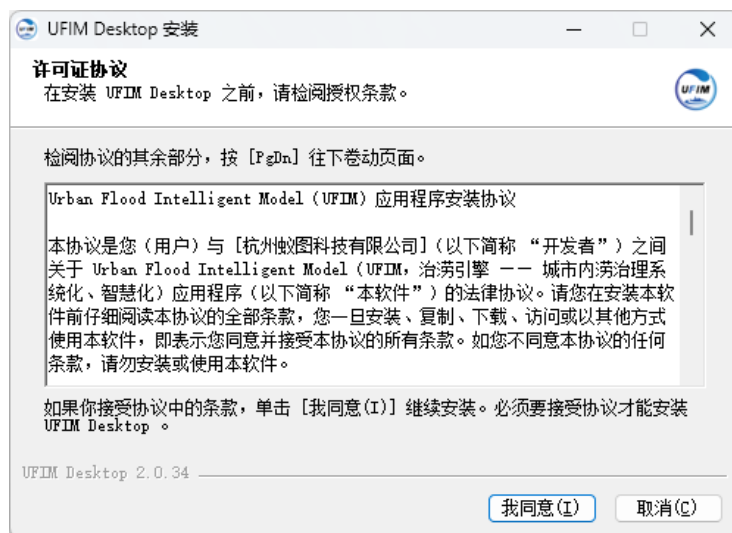
1 软件基本介绍

1.1 安装步骤

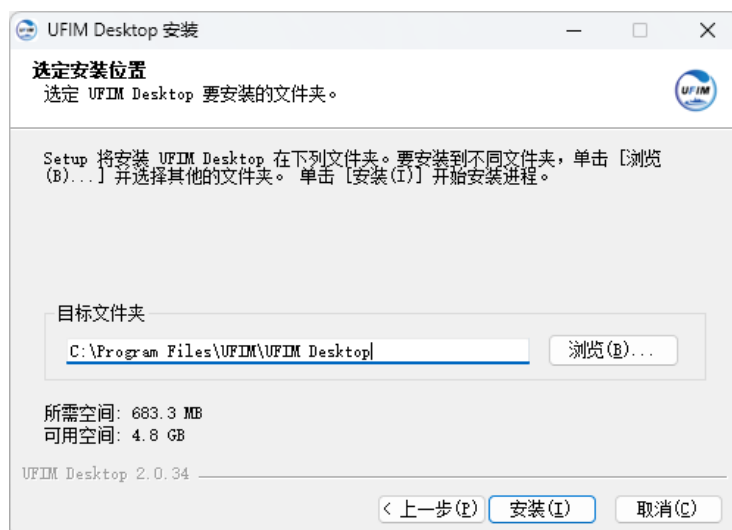
UFIM Desktop V2.1 安装过程分为两个部分：软件本体安装与核心算法加载。为保证软件和功能正常运行，请按照以下步骤完成安装步骤。

1.1.1 软件本体安装

- (1) 通过 UFIM 官方网站 (<https://www.antmap.net/web/ufim/>) 或 QQ 技术交流群 (群号：623420620) 获取软件安装包。
- (2) 双击运行安装程序：UFIM Desktop-2.1-setup.exe。
- (3) 在安装向导界面中，阅读软件许可协议，勾选“我同意”进入下一步。



- (4) 选择软件安装路径，点击“安装”。



(5) 安装完成后，点击“完成”退出安装程序。桌面将自动生成软件快捷方式。



(6) 双击启动软件，若成功进入系统主界面，且无缺失依赖或报错提示，则说明软件本体安装成功。首次启动时，系统将自动完成运行环境初始化，请耐心等待 5-10 秒。



1.1.2 核心算法加载

核心算法采用独立模块化部署方式，与软件界面系统解耦运行，用于支撑城市内涝过程模拟的核心功能，完成软件本体安装后，需进一步加载算法模块方可进行模型计算。

(1) 启动软件，进入【工程管理】界面。



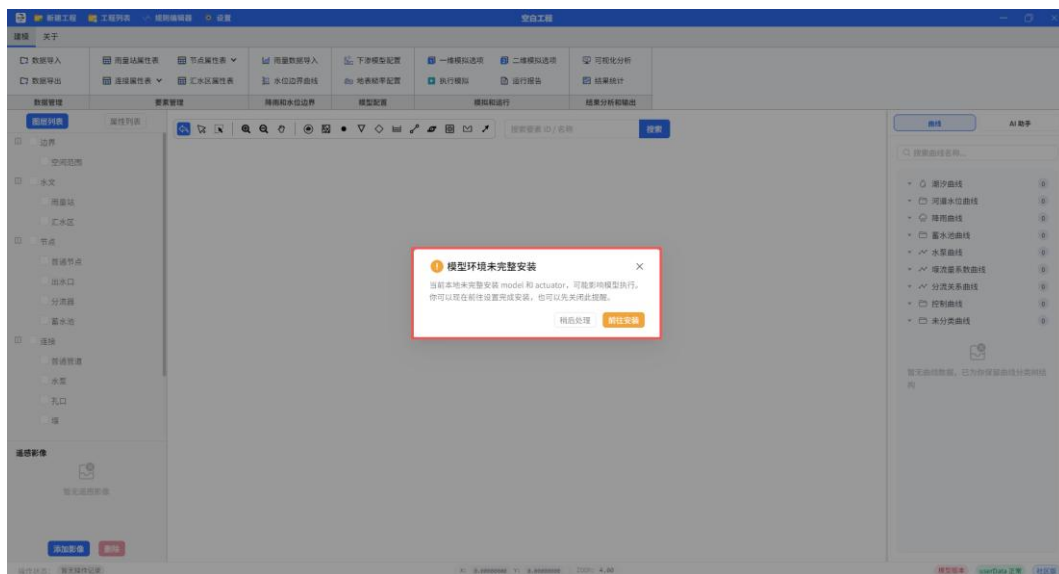
(2) 在【工程管理】界面点击“新建工程”，输入“工程名称”、选择“保存路径”后，点击“创建工程”，新建任意空白工程。



(3) 单击打开空白工程，正式进入软件主界面。



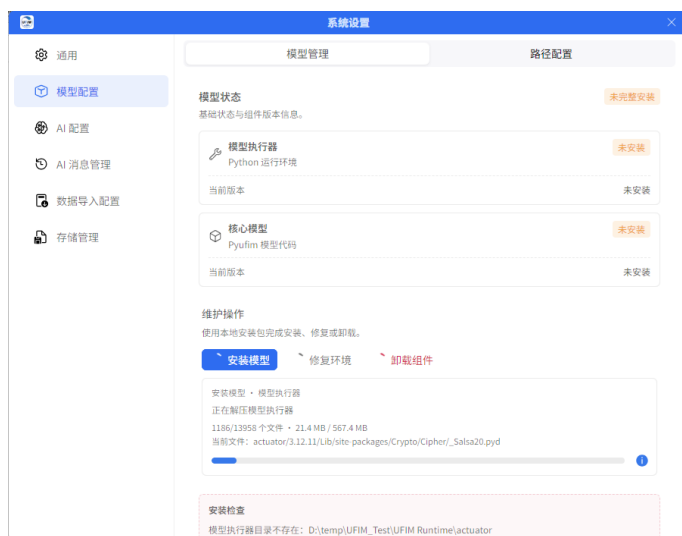
(4) 软件将提示“核心算法未完全安装”，点击“前往安装”，自动跳转至【模型配置】界面。



(5) 在【模型配置】界面中，提示“缺少核心算法安装包”，点击“确定”开始下载核心算法安装包。



(6) 下载完成后提示“是否安装”，点击“确定”开始解压加载核心算法。

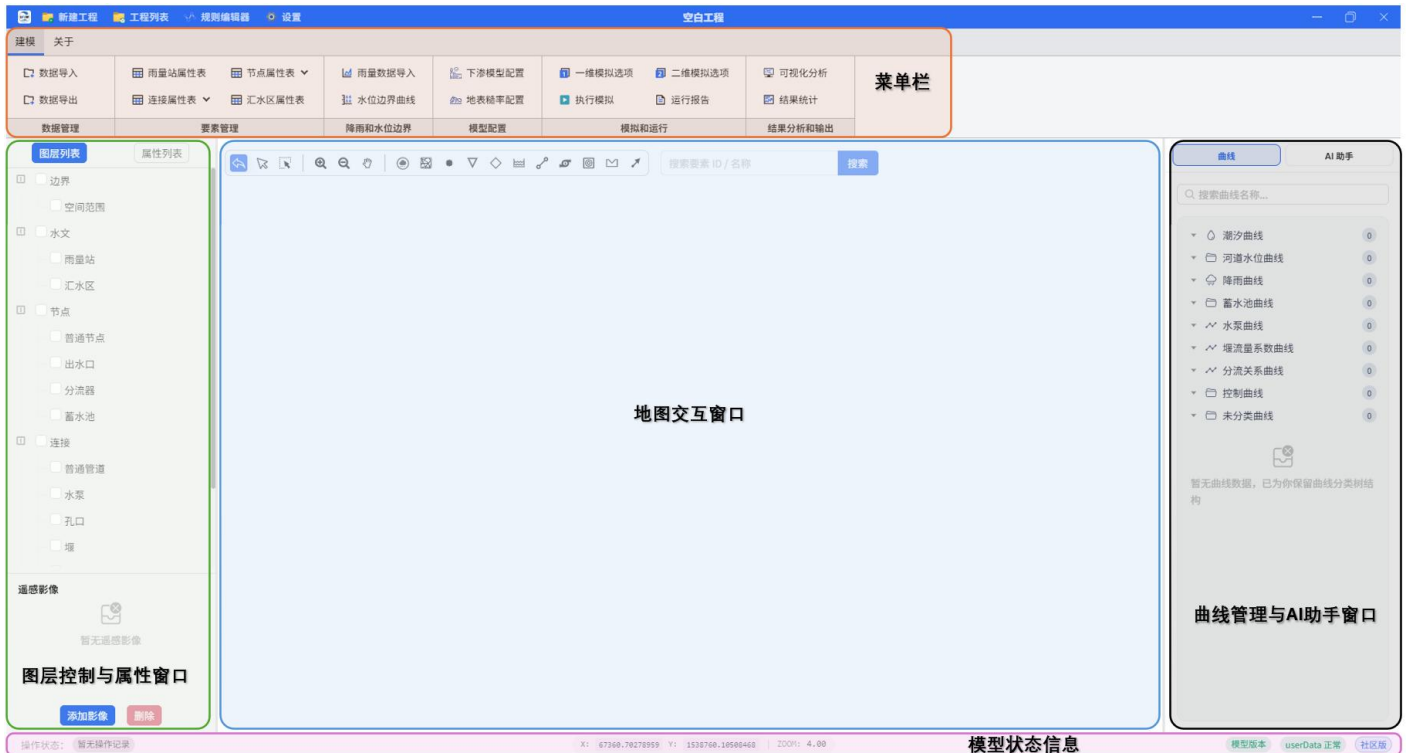


(7) 加载完成后【模型配置】界面显示模型状态为“已就绪”，并显示对应版本。



1.2 软件界面介绍

主界面由菜单栏、图层控制与属性窗口、地图交互窗口、曲线管理与 AI 助手窗口、模型状态信息栏等部分组成。



1.3 菜单栏

位于界面顶部，用于完成模型工程管理、数据管理、模型参数配置、模拟运行及成果输出、分析等操作。



根据建模流程，菜单栏包括以下功能模块：

1.3.1 工程管理

用于工程文件的新建、打开、保存及工程信息维护等操作，可快速创建或切换不同建模项目。包括：

- 新建工程
- 工程列表

1.3.2 数据管理

(1) 数据导入

用于模型构建所需基础地理数据导入。包括：

- .inp 文件导入
- 基础数据（节点、管线、子汇水区）导入
- 地形数据导入
- 范围边界导入
- 土地利用数据导入
- 河道数据导入

(2) 数据导出

用于已完成构建模型的数据迁移、工程备份及异机运行，支持将当前工程的模型数据、参数配置及关联文件进行统一打包导出，便于在其他计算机或运行环境中快速恢复与继续计算。包括：

- .inp 文件导出
- UFIM 工程包导出

1.3.3 要素管理

用于对已导入模型数据的空间对象属性进行查看、编辑与维护，支持以属性表形式展示模型对象信息，便于用户快速进行数据检查、批量修改及模型参数校核。包括：

- 雨量站属性表
- 节点属性表（普通节点、出水口、分流器、蓄水池）
- 连接属性表（普通管线、孔口、堰、泵、出水管）
- 汇水区属性表

1.3.4 降雨和水位边界

用于配置模型输入降雨和出水口水位边界。包括：

- 雨量数据导入
- 水位边界曲线

1.3.5 模型配置

用于配置模型下垫面参数。包括：

- 下渗模型配置
- 地表糙率配置

1.3.6 模拟和运行

用于配置模型计算方法和计算时段，并执行模型计算。包括：

- 一维模拟选项
- 二维模拟选项
- 执行模拟
- 运行报告

1.3.7 结果分析和输出

用于查看模型运行成果及输出分析结果。包括：

- 可视化分析
- 结果统计

1.4 图层控制与属性窗口



位于界面左侧，主要用于模型对象管理、图层显示控制及属性编辑。

• 图层树管理

用于管理不同类型模型对象的显示状态，可通过勾选方式控制图层显示与隐藏，提高复杂模型场景下的操作效率。

• 属性编辑

用于查看与修改模型对象属性。可在地图窗口中选中对象后，其属性参数将自动同步显示。

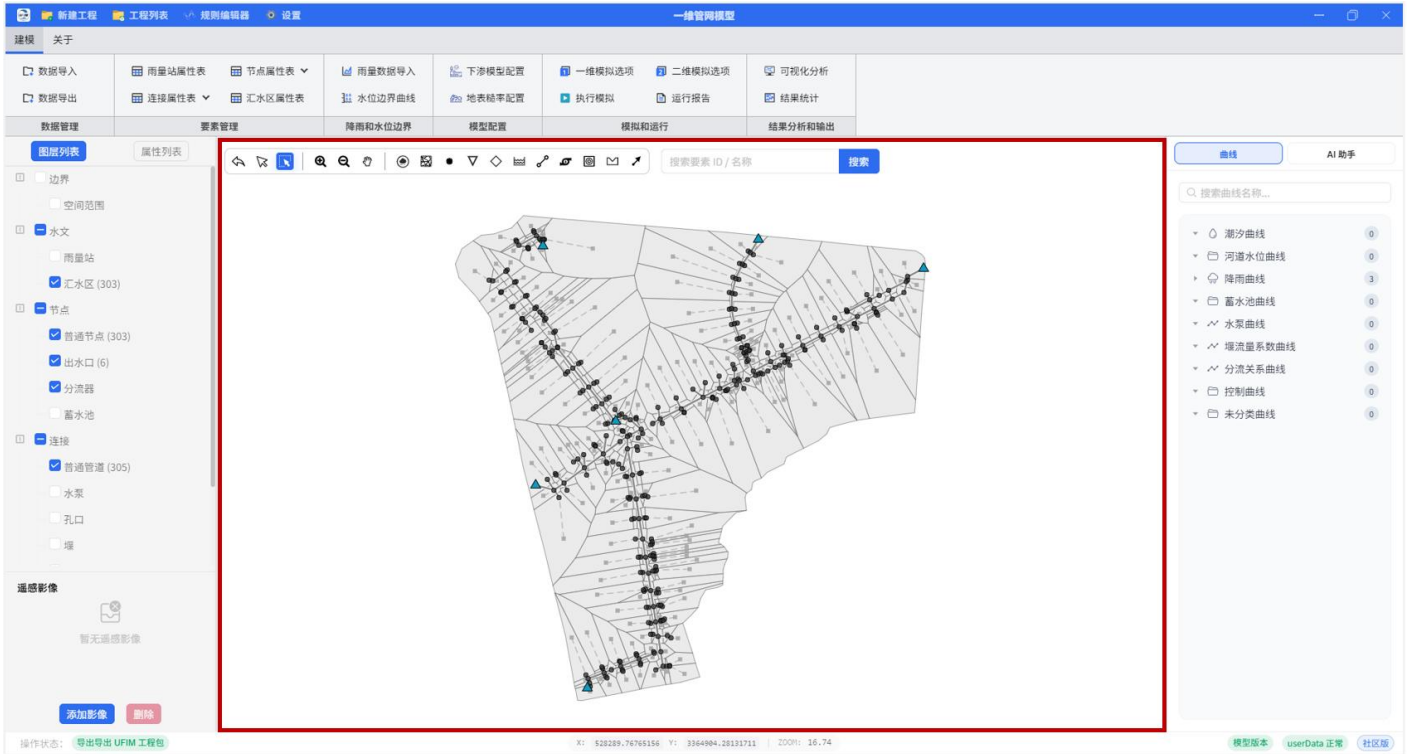
• 遥感影像导入

用于导入投影坐标系下“.tif”格式的遥感影像。

1.5 地图交互窗口

位于界面中央，是软件的核心操作区域，用于空间模型编辑与结果展示。

包括工具条、要素搜索框和空间视图。



1.5.1 工具条

工具条用于要素选择、创建和地图浏览。



要素选择		地图浏览	模型要素创建	
1、恢复光标状态	2、选择	4、放大	7、创建雨量站	13、创建普通管线
3、框选		5、缩小	8、创建子汇水区	14、创建泵
		6、浏览	9、创建普通节点	15、创建孔口
			10、创建出水口	16、创建堰
			11、创建分流器	17、创建出水管
			12、创建蓄水池	

1.5.2 要素搜索框

支持对已导入的模型对象进行模糊搜索，可识别对象编号。当模型包含大量节点、管线、或汇水区对象时，用户无需逐层查找，可直接通过搜索框快速定位目标要素。

1.6 曲线管理与 AI 助手窗口

位于界面右侧，用于模型输入曲线管理及智能辅助分析。

1.6.1 曲线管理

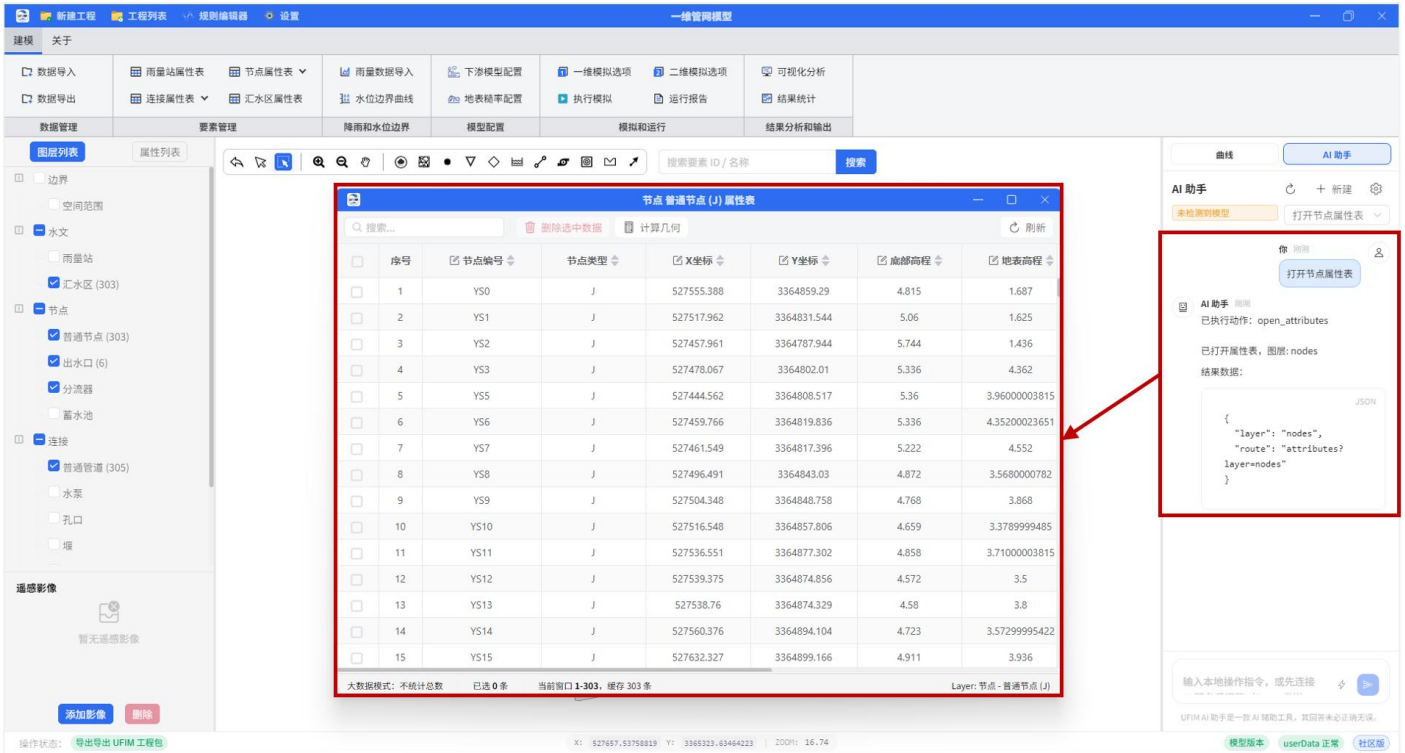
支持以下类型曲线数据管理：

- 由【水位边界曲线】导入的潮汐曲线、河道水位曲线
- 由【雨量数据导入】导入的降雨曲线
- 由“蓄水池”要素创建时设置的蓄水池形状曲线
- 由“泵”要素创建时设置的水泵曲线
- 由“堰”要素创建时设置的堰流量系数曲线
- 由“分流器”要素创建时设置的分流关系曲线
- 由【规则编辑器】设置的控制曲线
- 未分类的其他曲线

可对曲线进行查看、重命名、转换类型和删除操作。

1.6.2 AI 助手

用户自有 API 接口情况下，可前往“设置→AI 配置”接入 API，实现智能问答。如无 API，可通过智能助手实现软件的相关操作，如“打开节点属性表”。



1.7 模型状态信息栏

模型状态信息栏位于界面底部，用于实时反馈软件运行状态。主要显示的内容包括：

- 当前操作状态
- 坐标位置
- 地图缩放比例
- 模型版本

状态	含义
模型版本	当前版本为最新模型版本
模型可更新 v3.3.0	存在新版本，待更新
更新下载 65%	下载更新中
新版本待安装	待安装

- 用户数据状态

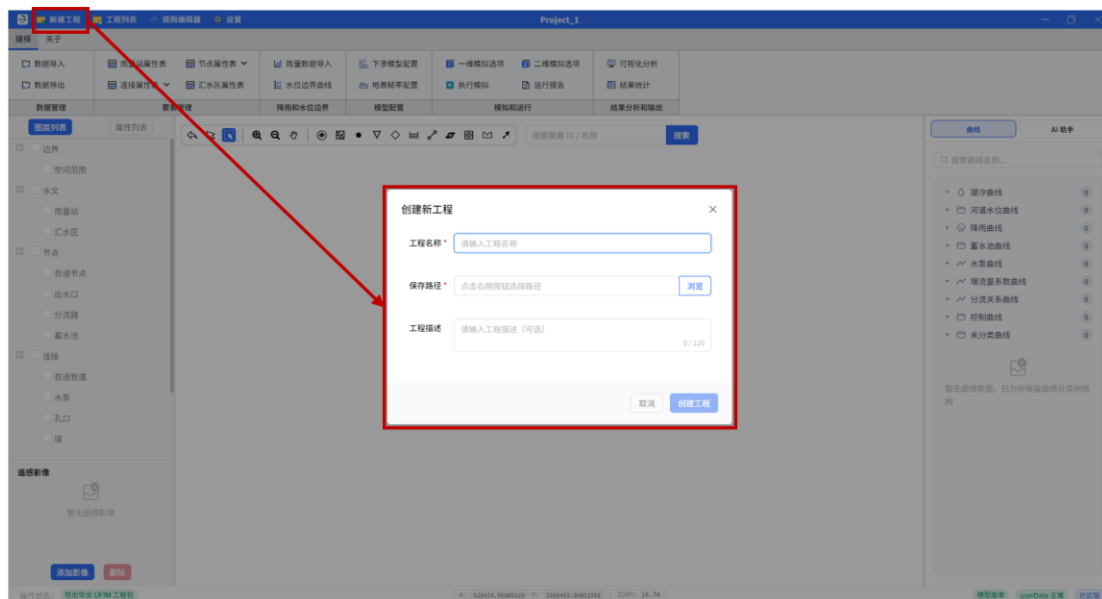
状态	含义
userData 正常	用户数据正常
userData 异常	用户未完全授权访问系统关键区域

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

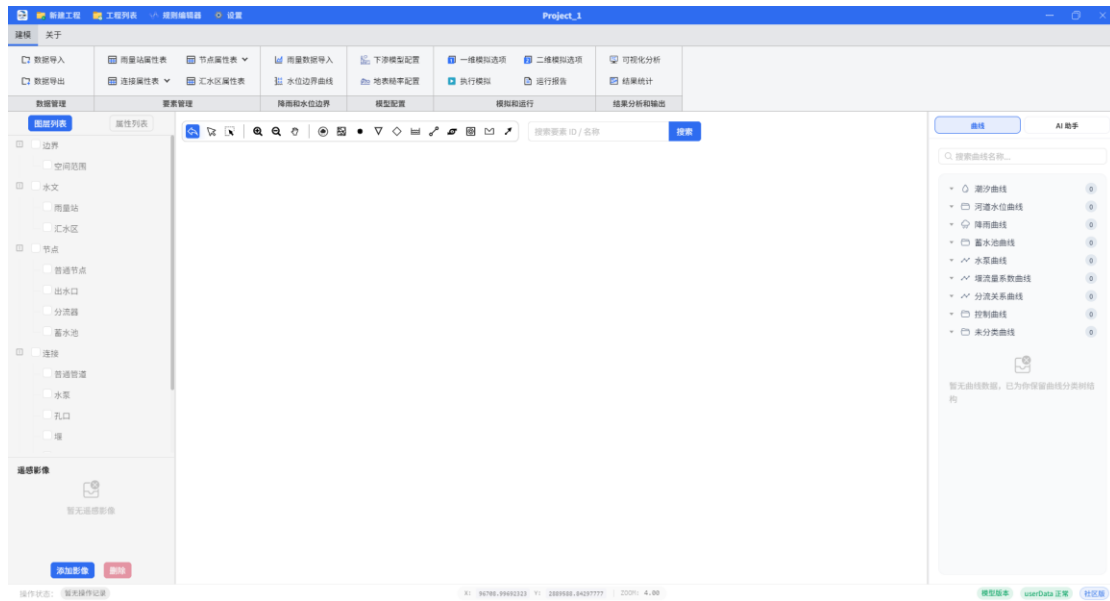
(1) 点击菜单栏顶部“新建工程”，打开【创建新工程】界面。



(2) 在【创建新工程】界面中输入工程名称（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。

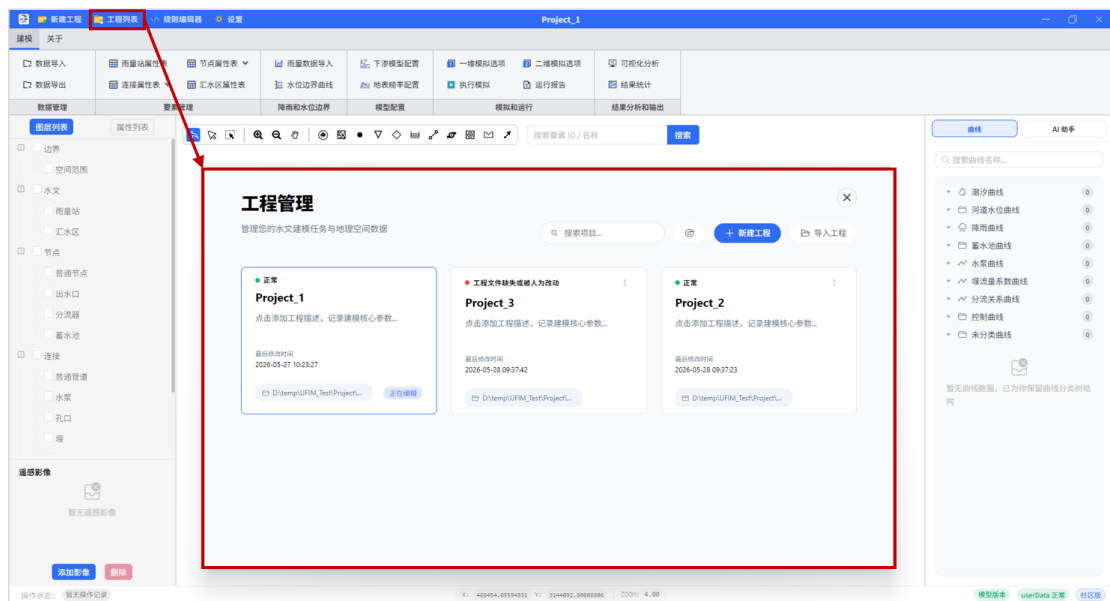


(3) 新工程创建后，自动进入空白的工程界面。



2.1.2 工程管理

(1) 点击菜单栏顶部“工程列表”，打开【工程管理】界面。



(2) 在“工程管理”中将显示所有本地项目及其状态。

本地项目状态示例

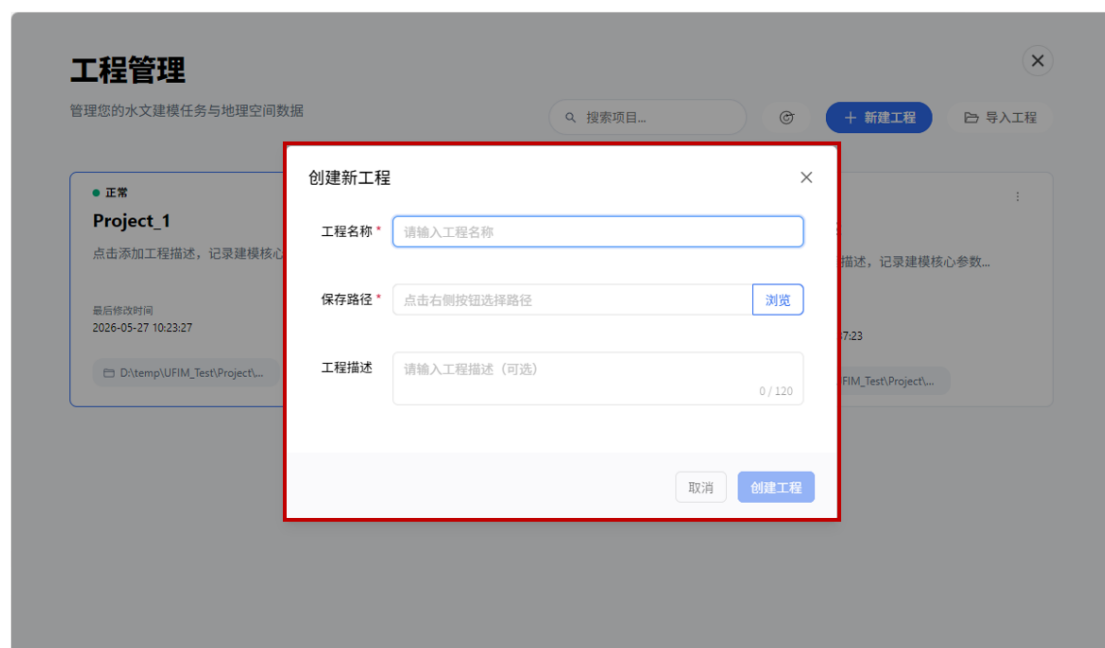
说明



正常工程，当前操作项目，无法删除

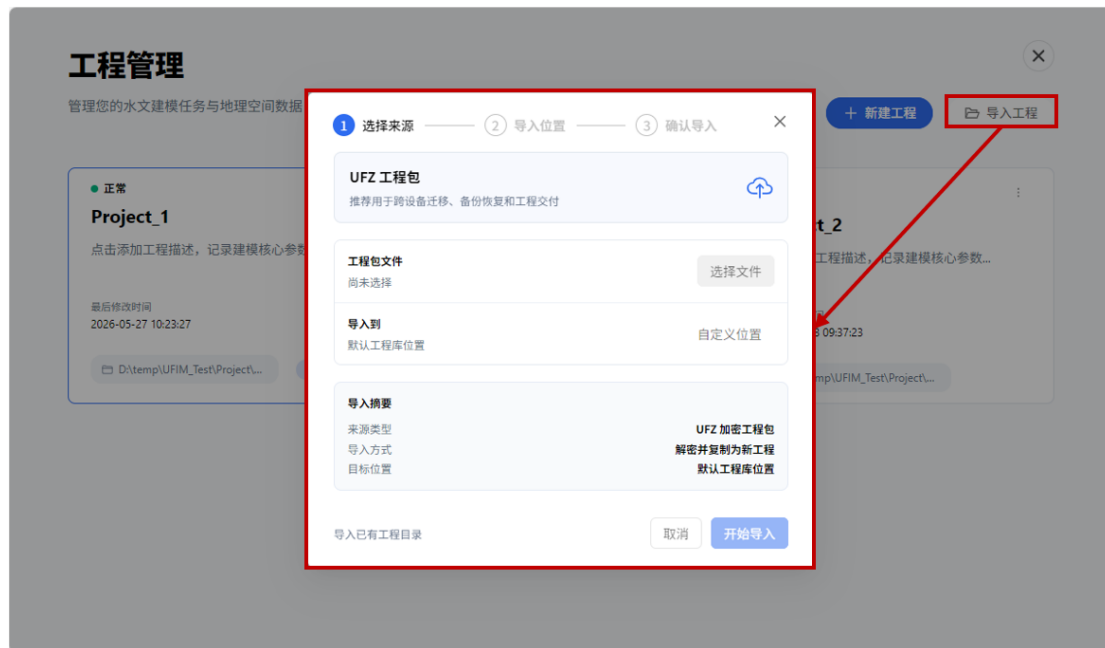


(3) 【工程管理】界面支持新建工程。



(4) 如因工程误删导致未显示在工程列表或由其余用户共享，可直接通过“导入工程”选择对应工程文件目录或.ufz后缀的工程文件导入。

- 工程文件目录：新建工程时对应路径下生成的工程文件
- .ufz 文件：由 UFIM Desktop “数据导出” 功能生成的特定格式文件



可在【导入工程】界面中左下区域切换“导入已有工程目录”或“导入UFZ工程包”。



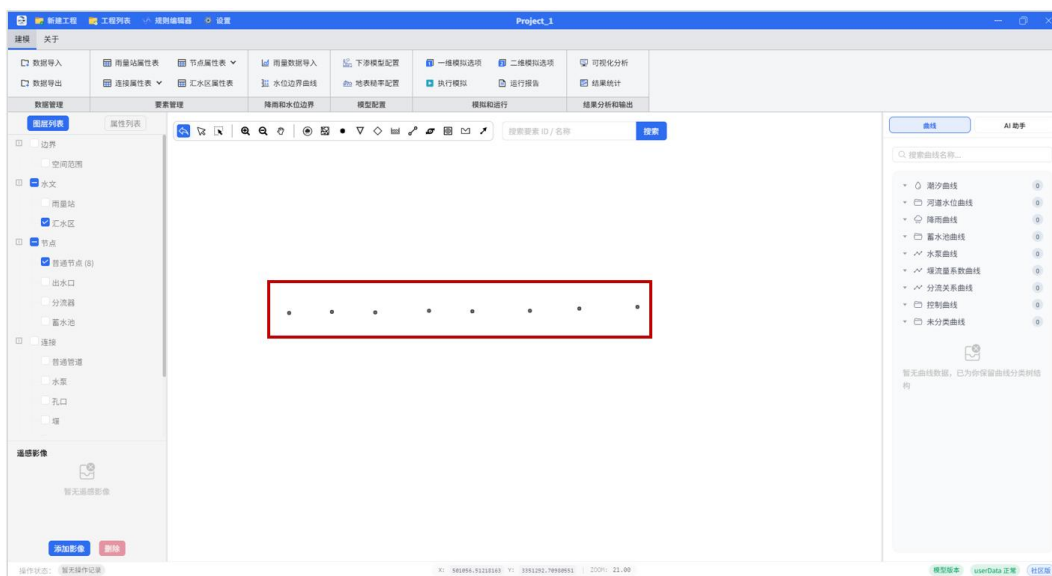
2.2 地图交互窗口自定义要素创建

2.2.1 要素创建及属性设置

(1) 在【地图交互窗口】界面“工具栏”，点击需要新增的要素类型，转变光标状态。

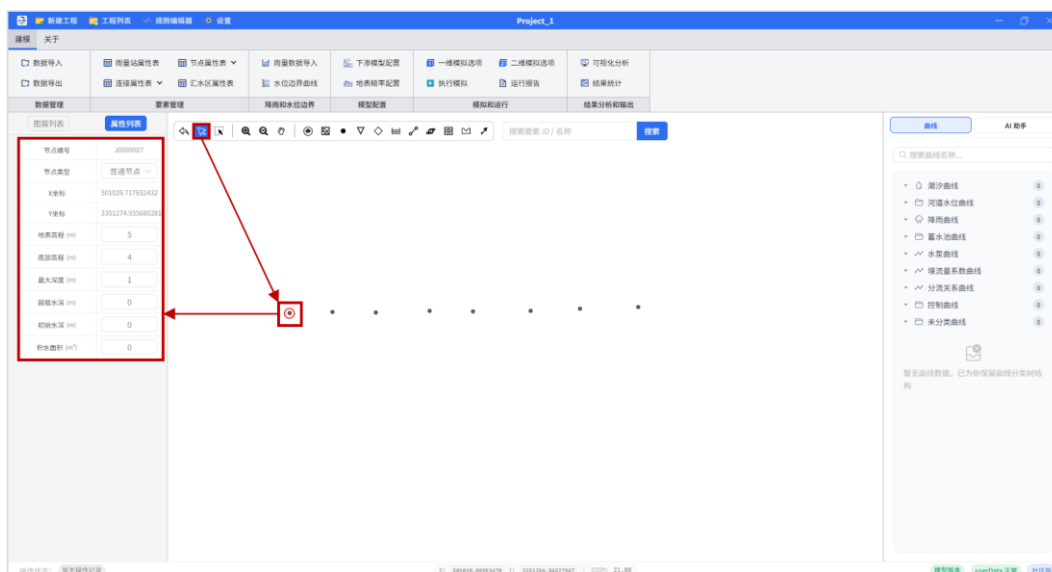


(2) 在【地图交互窗口】界面空白处点击，添加对应要素。



(3) 右键恢复光标状态，或点击“工具栏”中的“恢复”。

(4) 点击“工具栏”中的“选择”，选择需要设置属性的要素，并在左侧【属性列表】界面设置属性值。

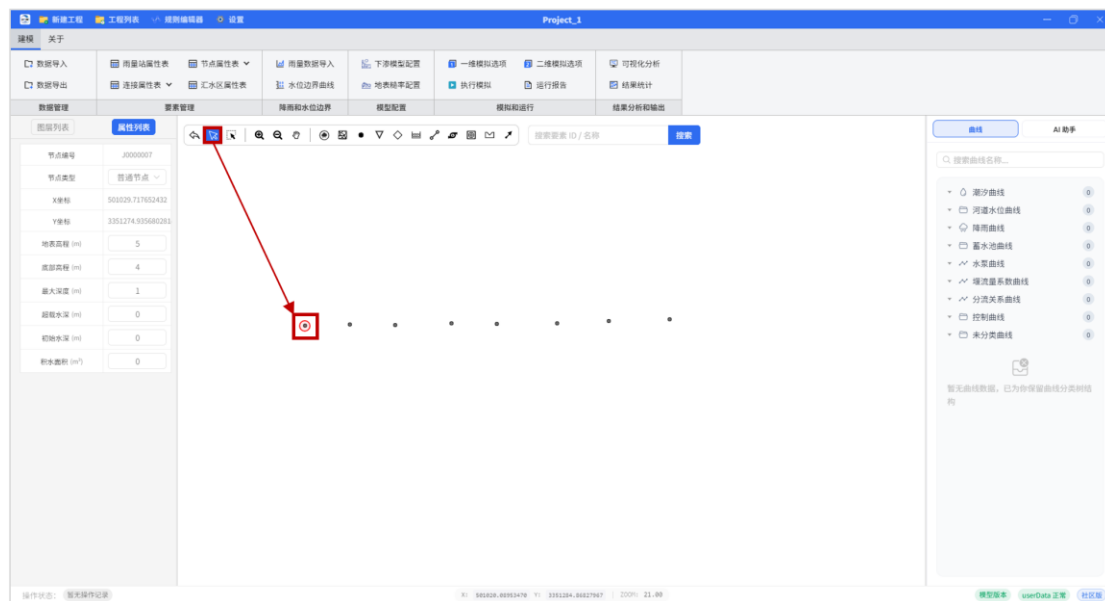


注：创建“连接”类型的要素时，将自动创建“连接”要素两端的节点。

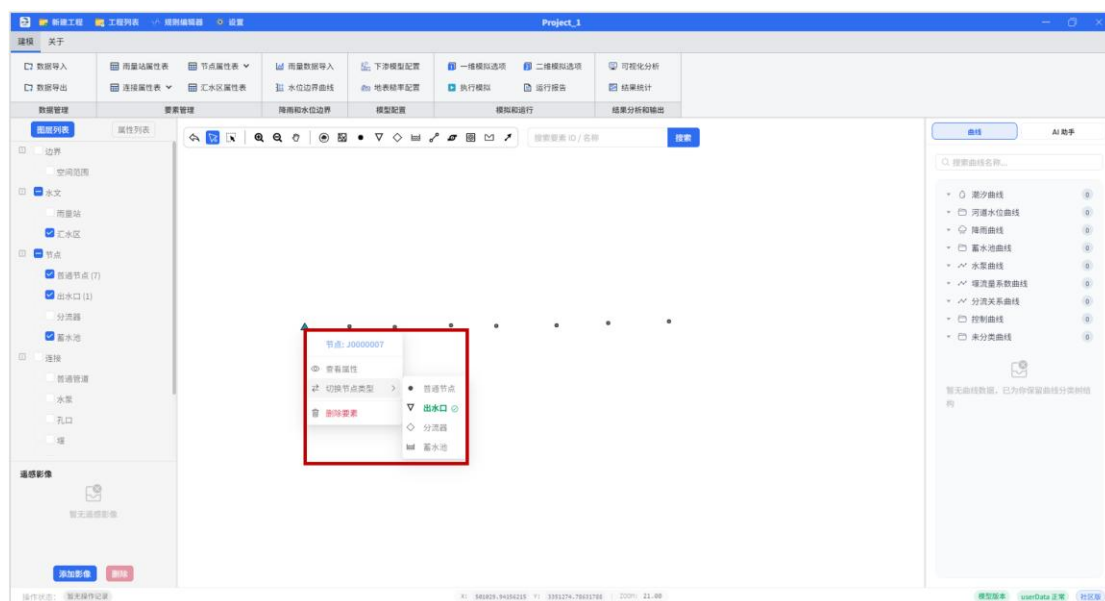
2.2.2 要素类型转换

同类型要素间支持类型转换。

(1) 点击【地图交互窗口】界面“工具栏”中的“选择”，选择需要转换类型的要素。

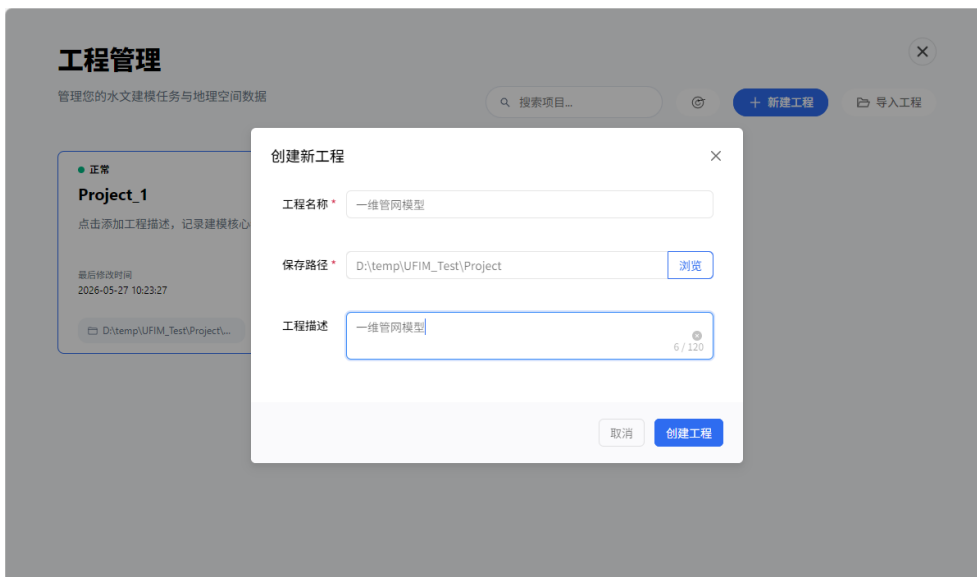


(2) 右键，点击“切换（节点/连接）类型”，选择需要转换的类型，完成要素类型转换。



2.3 一维管网模型

按照 2.1 中内容，新建“一维管网模型”工程。



2.3.1 模型数据需求

(1) 一维管网模型构建所需数据如下：

必要数据	补充数据
节点数据 管线数据 子汇水区数据 降雨数据	管网排口水位数据 排水系统附属设施数据

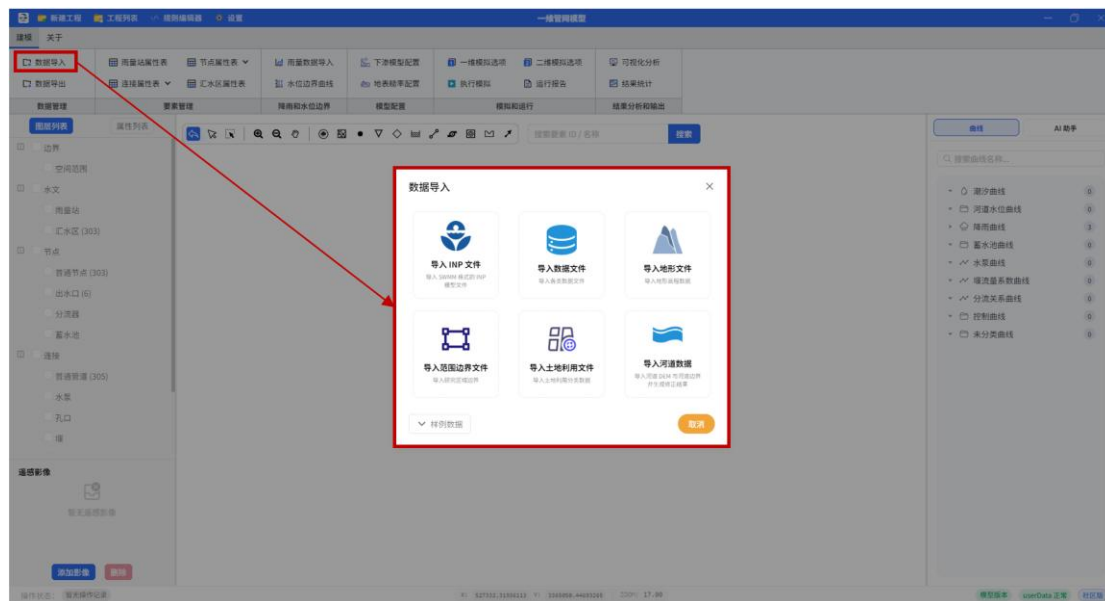
数据详细内容详见“3 数据准备工作”。

(2) 一维管网模型支持的要素包括：

- 节点：普通节点、出水口、分流器、蓄水池
- 管线：普通管线、孔口、堰、泵、出水管
- 子汇水区

2.3.2 管网数据导入

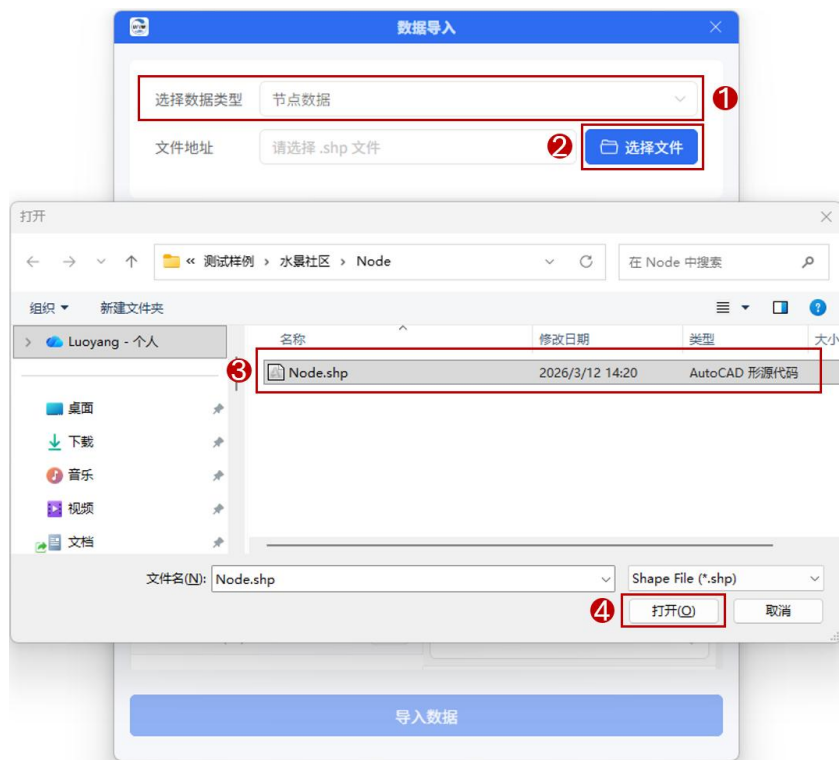
(1) 在菜单栏中的“数据管理”中点击“数据导入”，打开【数据导入】界面。软件支持 EPA SWMM 格式标准下的.inp 文件输入；同时支持矢量格式（Esri Shapefile）的管网数据文件输入。



(2) 本手册以数据文件（管网矢量文件）为例进行说明：
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“打开”，完成节点数据文件的读取。

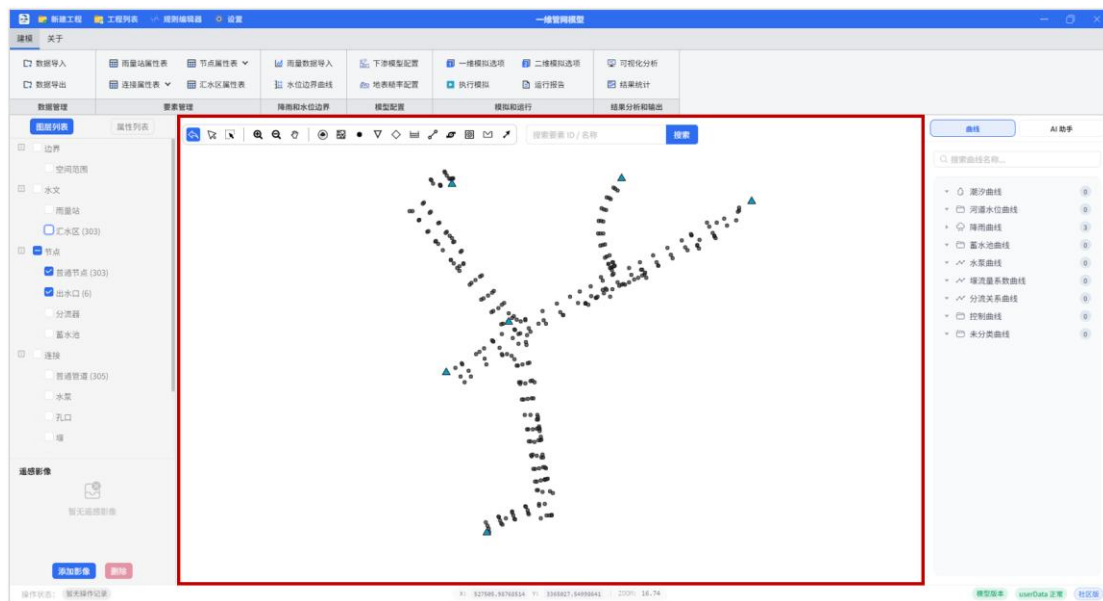


5) 数据读取完成后，继续在【数据导入】界面进行属性字段匹配，匹配完成后点击“导入数据”，完成节点数据导入。

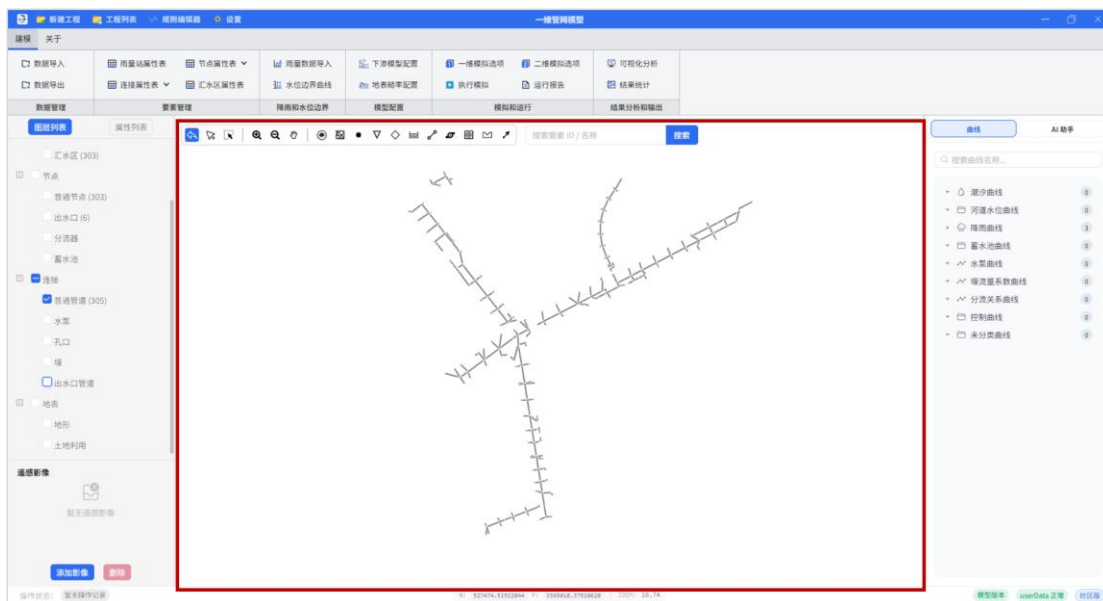


注：“*”标识该属性字段必须配置

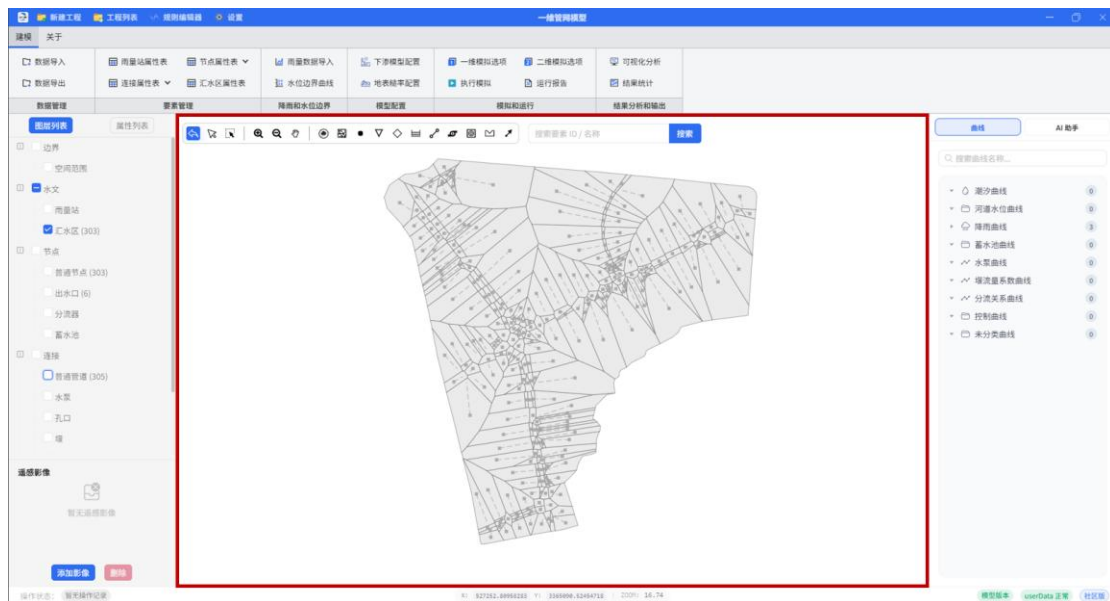
6) 节点数据导入成功后将在地图交互界面显示。



(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）。

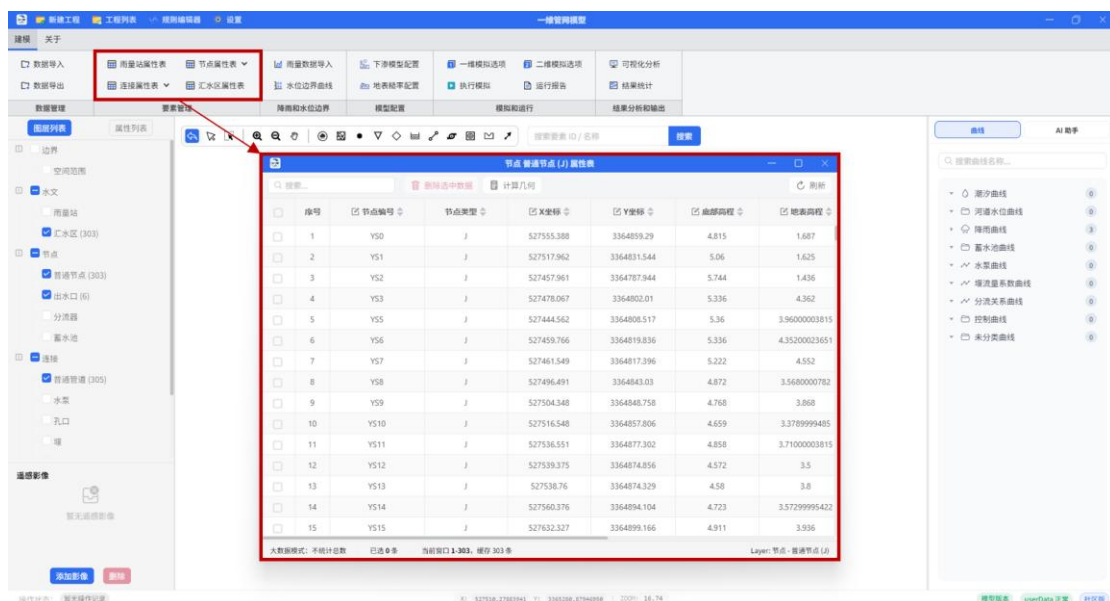


2.3.3 要素属性数据检查

(1) 在菜单栏中的“要素管理”中点击对应的“要素属性表”，打开【属性表】界面。

对应模型支持的要素，属性表分为四个部分：

- 雨量站属性表；
- 节点属性表：普通节点、出水口、分流器、蓄水池属性表
- 管线属性表：普通管线、孔口、堰、泵、出水管属性表
- 汇水区属性表



(2) 在【属性表】界面中支持对字段属性值进行修改。

序号	节点编号	节点类型	X坐标	Y坐标	底部高程	地表高程
1	YS0	J	527555.388	3364859.29	4.815	1.687
2	YS1	J	527517.962	3364831.544	5.06	1.625
3	YS2	J	527457.961	3364787.944	5.744	1.436
4	YS3	J	527478.067	3364802.01	5.336	4.362
5	YS5	J	527444.562	3364808.517	5.36	3.96000003815
6	YS6	J	527459.766	3364819.836	5.336	4.35200023651
7	YS7	J	527461.549	3364817.396	5.222	4.552
8	YS8	J	527496.491	3364843.03	4.872	3.5680000782
9	YS9	J	527504.348	3364848.758	4.768	3.868
10	YS10	J	527516.548	3364857.806	4.659	3.3789999485
11	YS11	J	527536.551	3364877.302	4.858	3.71000003815
12	YS12	J	527539.375	3364874.856	4.572	3.5
13	YS13	J	527538.76	3364874.329	4.58	3.8
14	YS14	J	527560.376	3364894.104	4.723	3.57299995422
15	YS15	J	527632.327	3364899.166	4.911	3.936

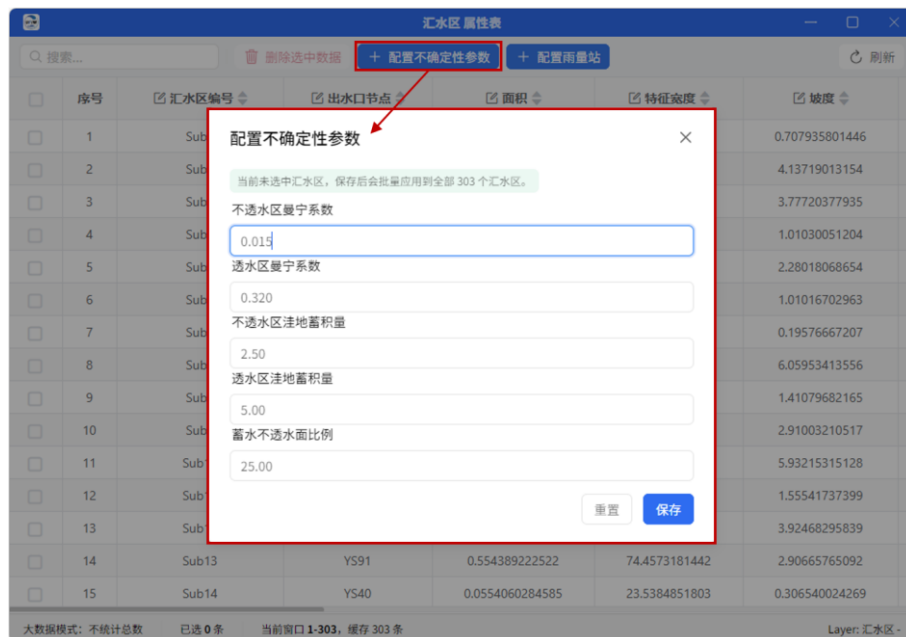
(3) 支持选择部分数据，点击“删除选中数据”进行删除操作。

序号	节点编号	节点类型	X坐标	Y坐标	底部高程	地表高程
1	YS0	J	527555.388	3364859.29	4.815	1.687
2	YS1	J	527517.962	3364831.544	5.06	1.625
3	YS2	J	527457.961	3364787.944	5.744	1.436
4	YS3	J	527478.067	3364802.01	5.336	4.362
5	YS5	J	527444.562	3364808.517	5.36	3.96000003815
6	YS6	J	527459.766	3364819.836	5.336	4.35200023651
7	YS7	J	527461.549	3364817.396	5.222	4.552
8	YS8	J	527496.491	3364843.03	4.872	3.5680000782
9	YS9	J	527504.348	3364848.758	4.768	3.868
10	YS10	J	527516.548	3364857.806	4.659	3.3789999485
11	YS11	J	527536.551	3364877.302	4.858	3.71000003815
12	YS12	J	527539.375	3364874.856	4.572	3.5
13	YS13	J	527538.76	3364874.329	4.58	3.8
14	YS14	J	527560.376	3364894.104	4.723	3.57299995422
15	YS15	J	527632.327	3364899.166	4.911	3.936

2.3.4 不确定性参数配置

(1) 参照 2.2.3 的步骤，打开【汇水区属性表】界面。

(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 (N-Imperv)、透水区曼宁系数 (N-Perv)、不透水区洼蓄量 (Dstore-Imperv)、透水区洼蓄量 (Dstore-Perv) 和蓄水不透水面比例 (%Zero-Imperv) 共 5 个参数。



(3) 设置 5 个参数如下图所示，点击“保存”完成不确定性参数设置。

配置不确定性参数

当前未选中汇水区，保存后会批量应用到全部 303 个汇水区。

不渗透区曼宁系数
0.015

渗透区曼宁系数
0.320

不渗透区洼地蓄积量
2.50

渗透区洼地蓄积量
5.00

蓄水不透水面比例
25.00

重置 保存

不确定性参数参考范围：

不渗透区曼宁系数：0.01-0.033

渗透区曼宁系数：0.1-0.8

不渗透区洼蓄量（mm）：0.2-10

渗透区洼蓄量（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。

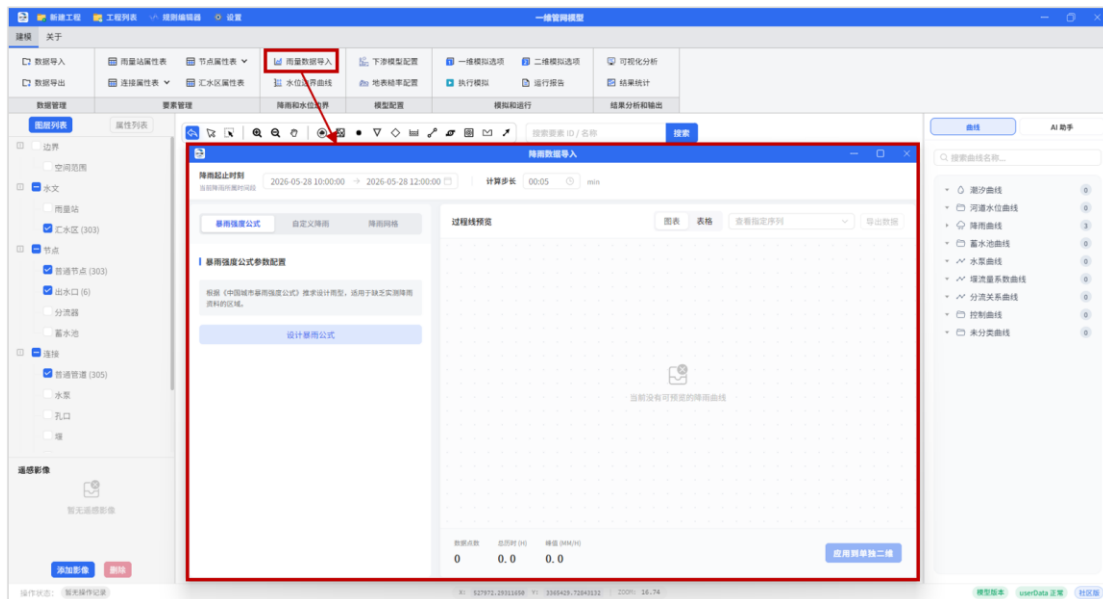
2.3.5 降雨配置

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。

2.3.5.1 降雨时序曲线生成/导入

软件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。

(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】界面中设置“降雨起止时刻”与“时间间隔”。此处设置起止时刻为“2026-01-01 00:00:00 —2026-01-01 03:00:00”，时间间隔为“00:05”。

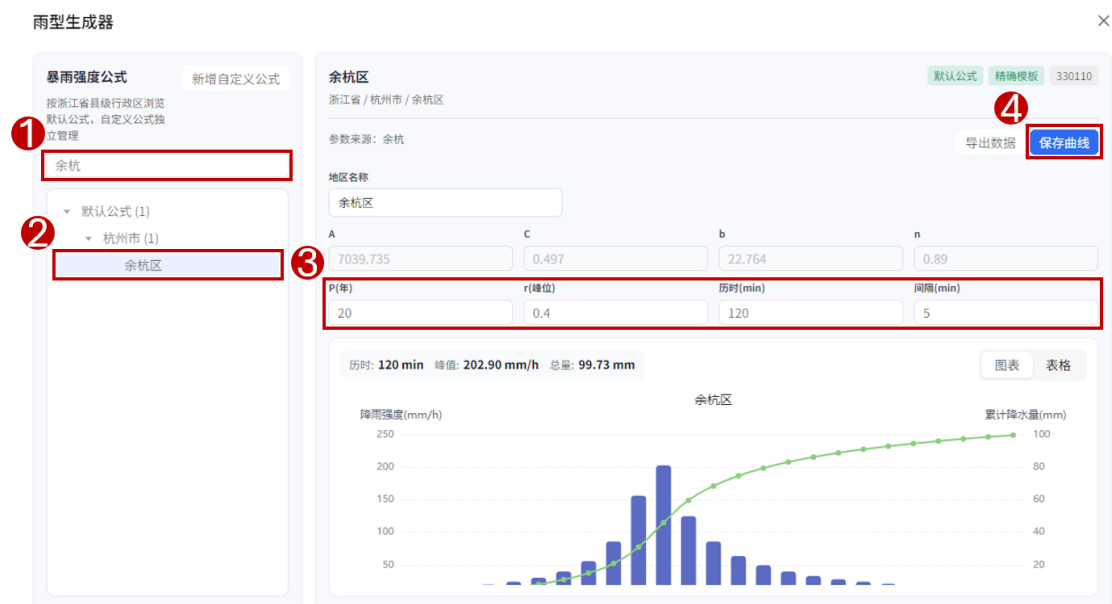


注：暴雨强度公式适用于短历时降雨情景的设计，因此，建议在设置降雨起止时刻时保证降雨历时不大于 3h（180min）。

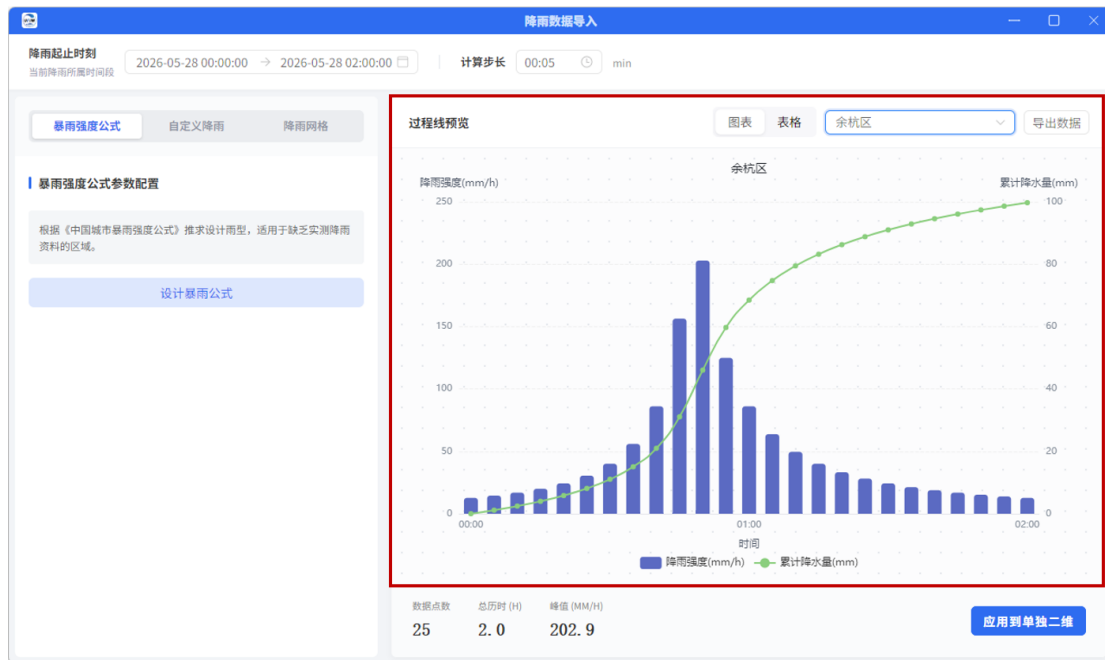
降雨时间信息设置完成后，在“暴雨强度公式”选项下点击“设计暴雨公式”，打开【雨型生成器】界面。软件根据《浙江省工程建设标准：暴雨强度计算标准 DB33/T191-2020》，预设浙江省所有区县暴雨强度公式。



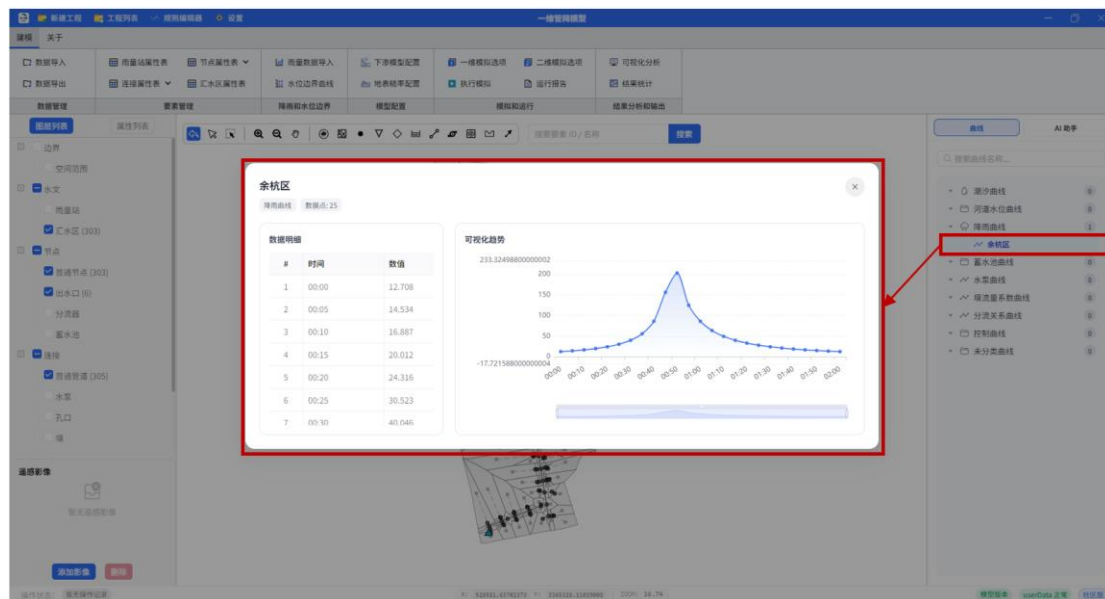
以余杭区为例，在【雨型生成器】界面左侧搜索框输入“余杭”（模糊搜索），即可查找暴雨强度公式。点击查找结果可显示公式参数。可修改降雨重现期、雨峰、历时和时间间隔 4 个参数。确认参数后，点击“保存曲线”，完成雨型生成。



曲线生成后在【雨量数据导入】界面中的“过程线预览”区域进行查看。



同时可在右侧【曲线管理】界面中，右击查看对应曲线。



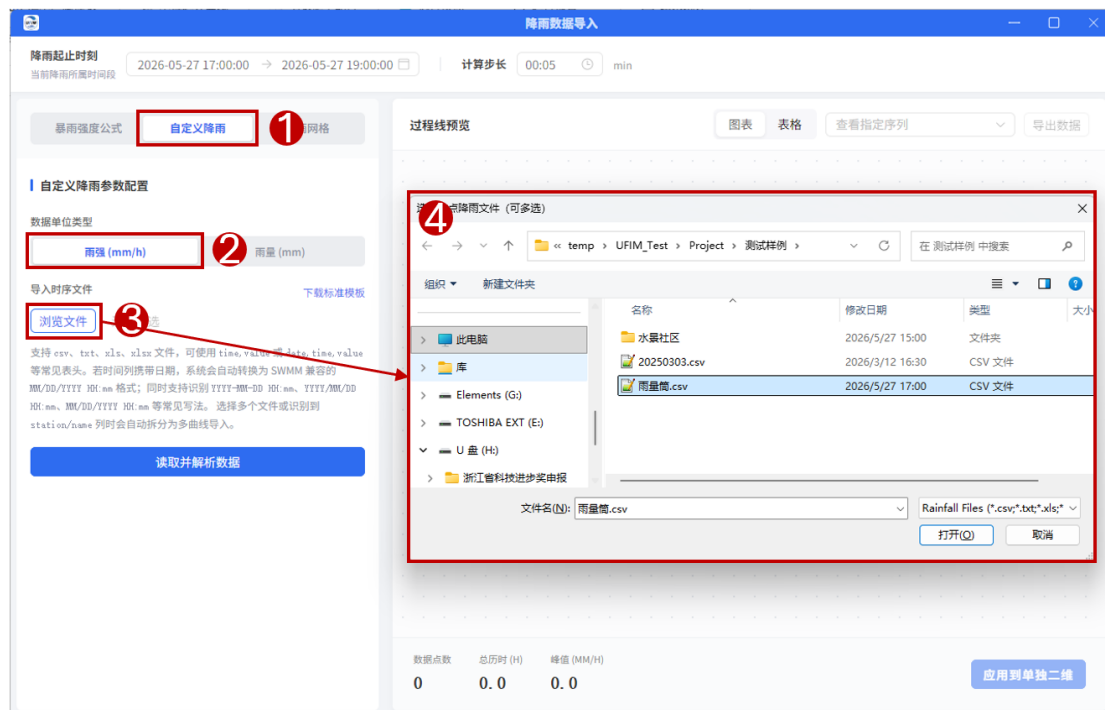
2) 导入自定义降雨曲线（雨强）

自定义降雨功能支持用户导入外部降雨数据文件，主要包含以下两列字段。

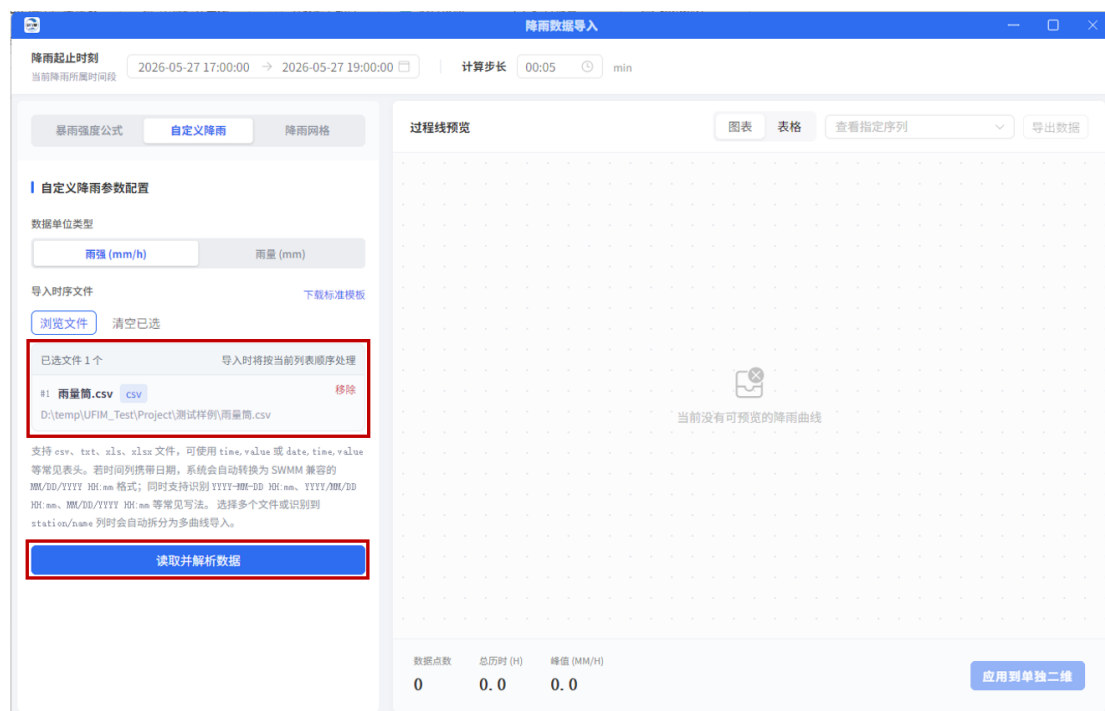
字段名称	说明
时间	降雨数据对应的时间点
降雨值	该时间点对应的降雨量或降雨强度数值

注：导入自定义降雨时，无需手动设置“降雨时间信息”。

在【雨量数据导入】界面切换至“自定义降雨”，选择数据单位类型为“雨强（mm/h）”。点击“浏览文件”，选择对应文件并打开。



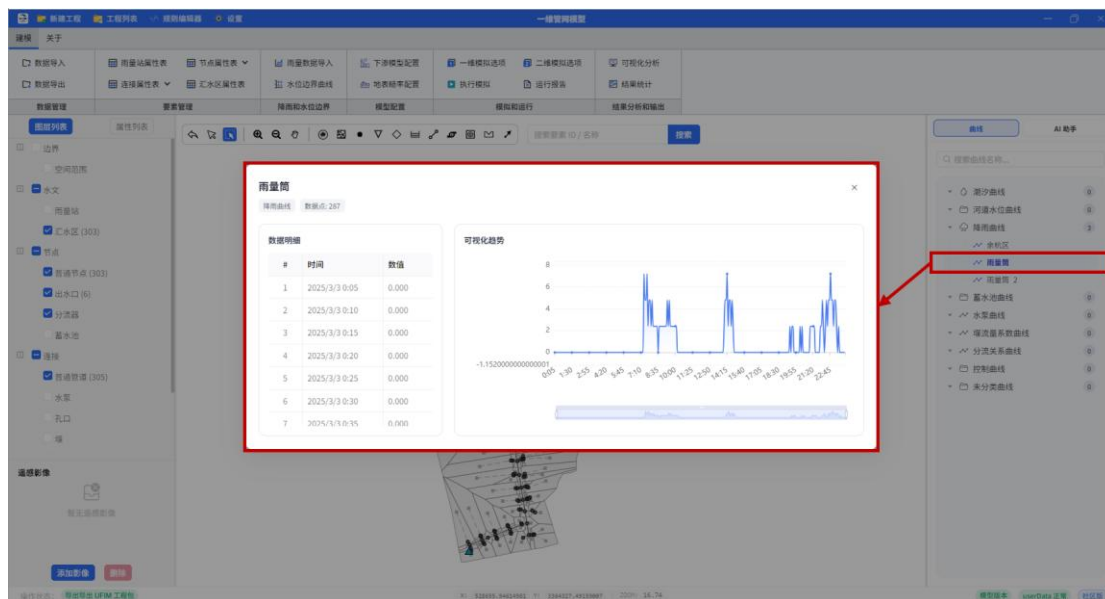
界面中将显示已选文件，点击“读取并解析数据”完成自定义降雨数据（雨强）的导入



曲线导入后在【雨量数据导入】界面中的“过程线预览”区域进行查看。



同时可在右侧【曲线管理】界面中，右击查看对应曲线。



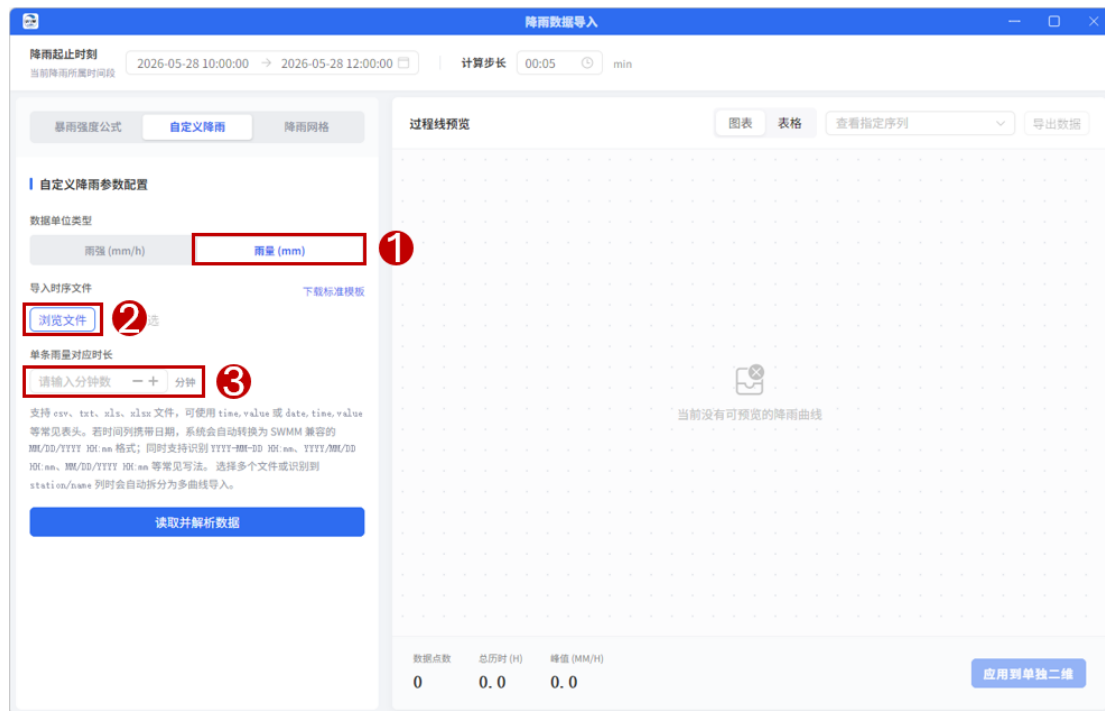
注：时间字段支持以下格式：

- YYYY-MM-DD HH:MM 示例：2026-05-27 08:30
- YYYY/MM/DD HH:MM 示例：2026/05/27 08:30
- MM-DD-YYYY HH:MM 示例：05-27-2026 08:30
- MM/DD/YYYY HH:MM 示例：05/27/2026 08:30

降雨值字段应填写数值类型数据，例如 0、2.5、10.0 等。

3) 导入自定义降雨曲线（雨量）

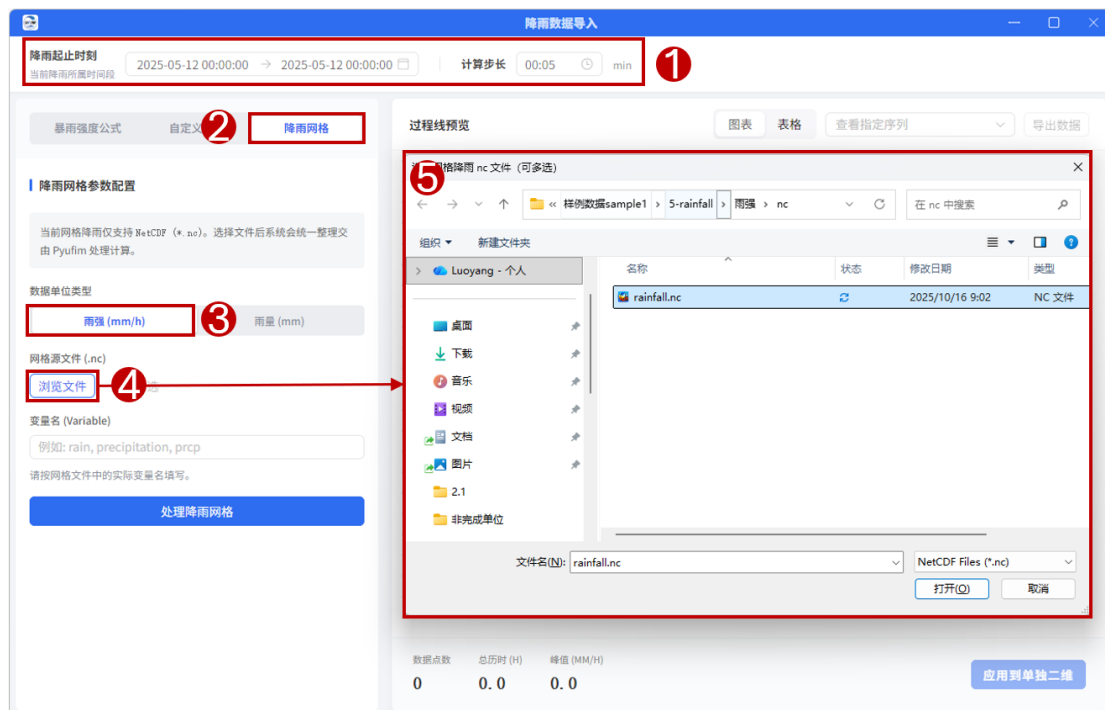
自定义降雨数据的单位为雨量时，需选择单位类型为“雨量（mm）”，并明确一条雨量记录代表多长时间内的降雨。其余导入步骤与自定义降雨曲线（雨强）一致。



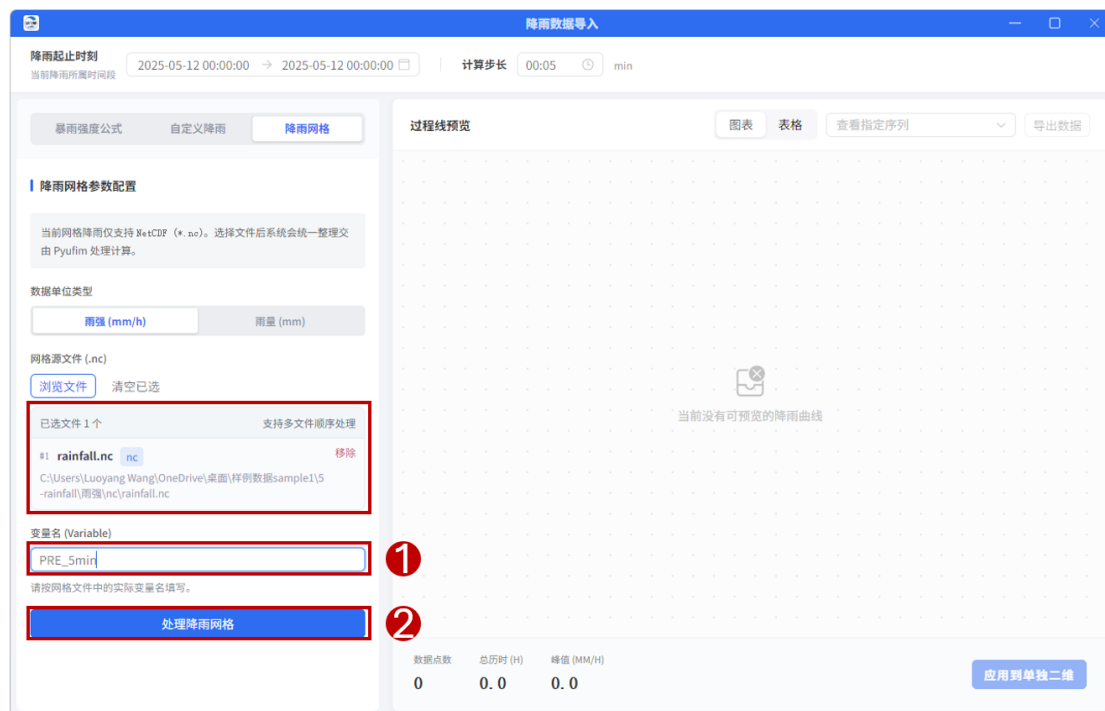
4) 导入降雨网格（雨强）

在【雨量数据导入】界面中设置降雨网格的“降雨起止时刻”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”。

完成时间信息设置后，在【雨量数据导入】界面切换至“降雨网格”，选择数据单位类型为“雨强（mm/h）”。点击“浏览文件”，选择对应文件并打开。



文件打开后列表中将出现对应文件，在下方变量名中输入代表雨量的字段，此处为“PRE_5min”，并点击“处理降雨网格”。

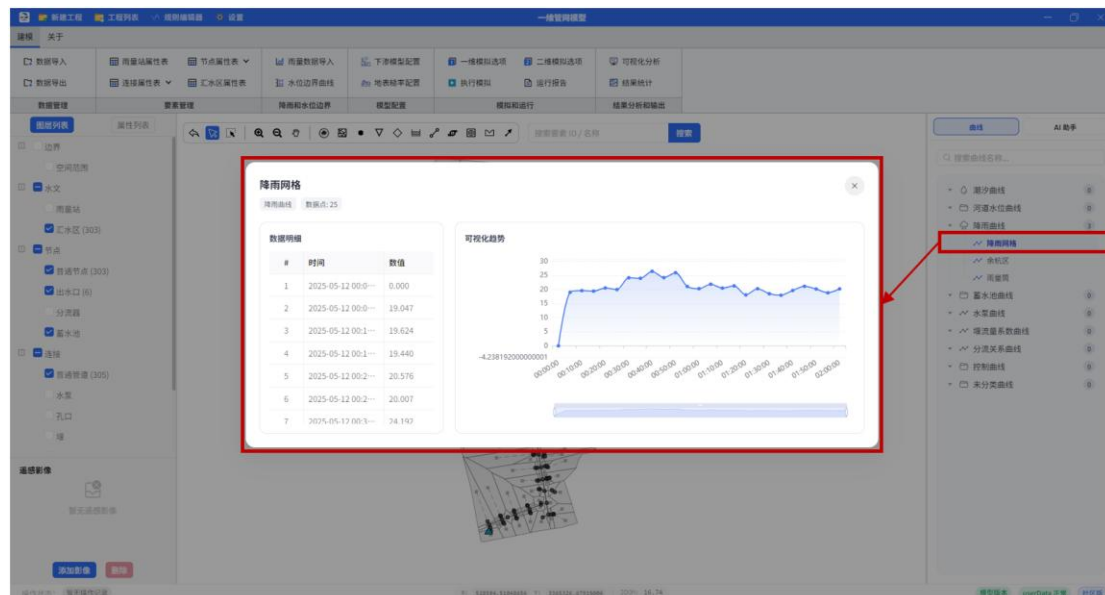


注：设置 NC 文件代表降雨量的字段时需根据用户实际使用的文件确定，此处仅为示例文件代表雨量的字段名称。

“处理降雨网格”将根据 NC 文件，生成面平均曲线，曲线可在【雨量数据导入】界面中的“过程线预览”区域进行查看。



同时可在右侧【曲线管理】界面中，右击查看对应曲线。



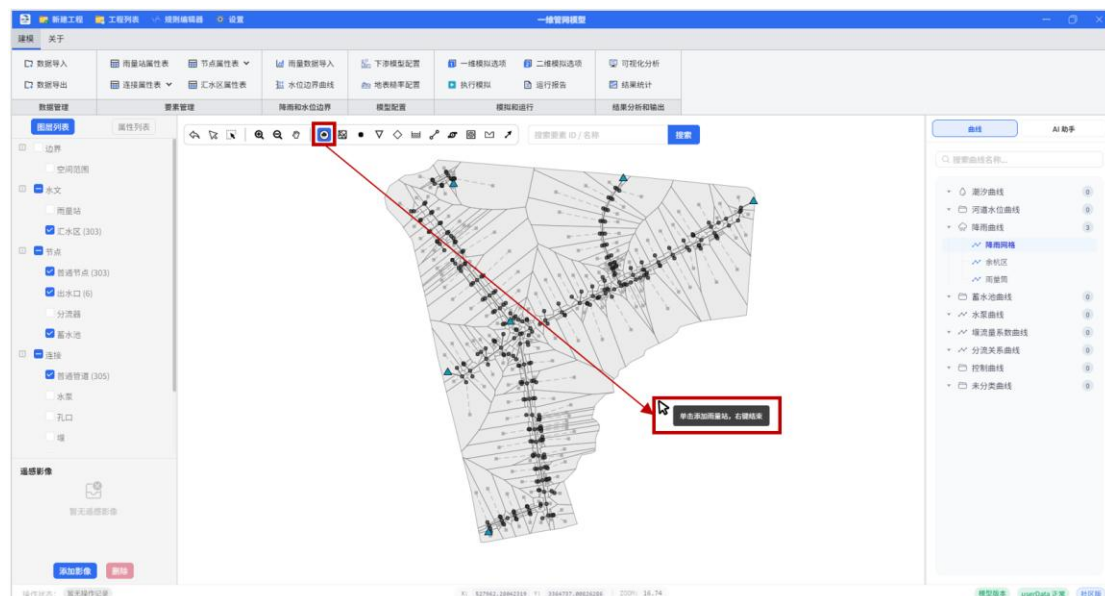
5) 导入降雨网格（雨量）

降雨网格数据的单位为雨量时，需选择单位类型为“雨量”，并明确一条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。

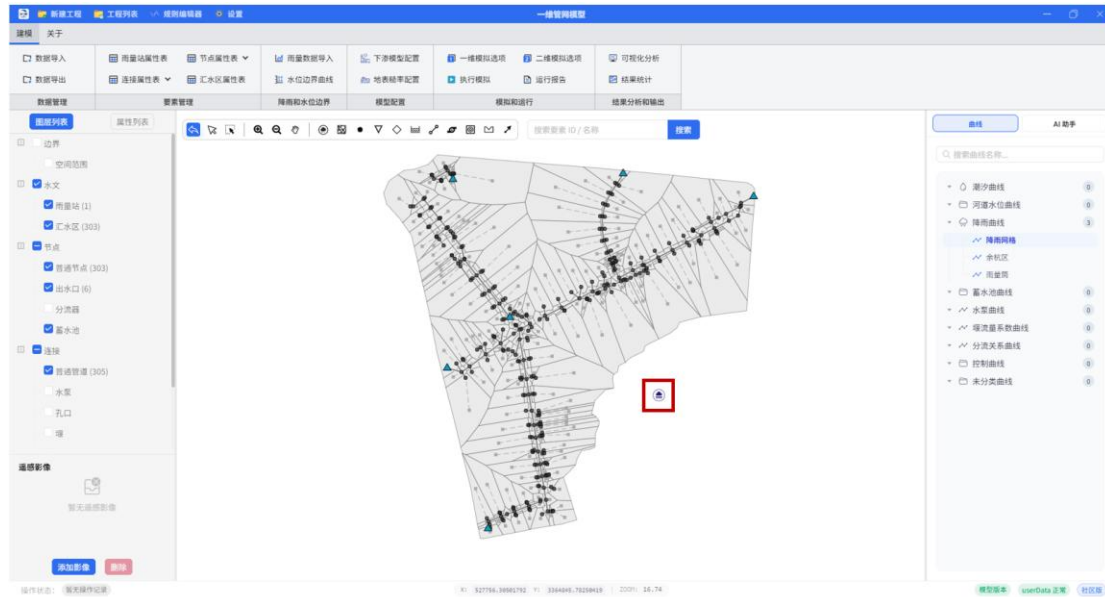


2.3.5.2 雨量站配置

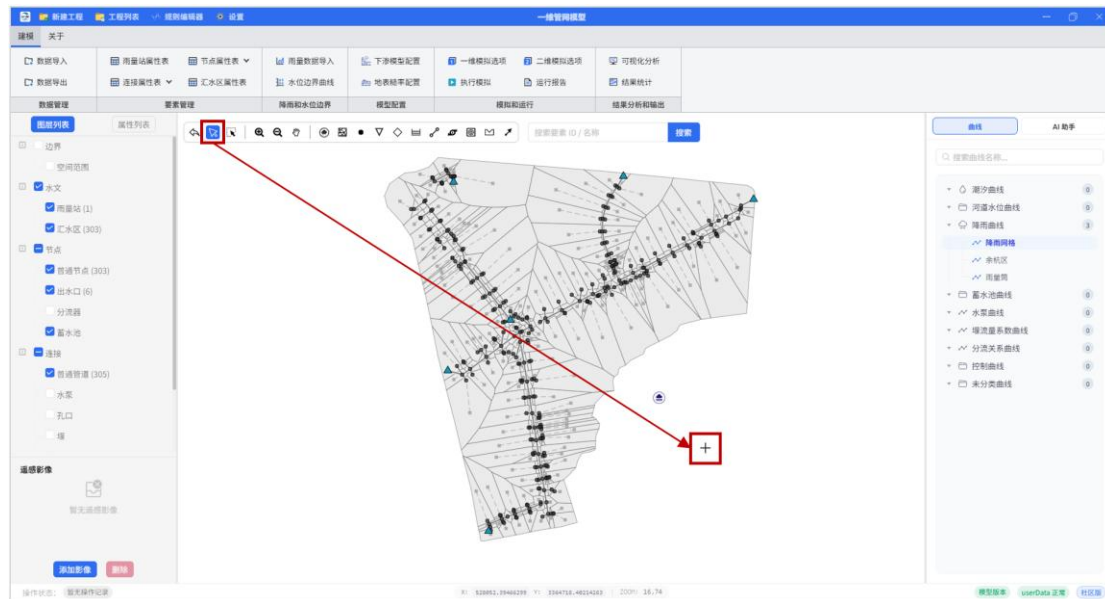
(1) 在【地图交互窗口】界面顶部的工具条中点击“新增雨量站”，光标状态将变化为“新增雨量站”状态。



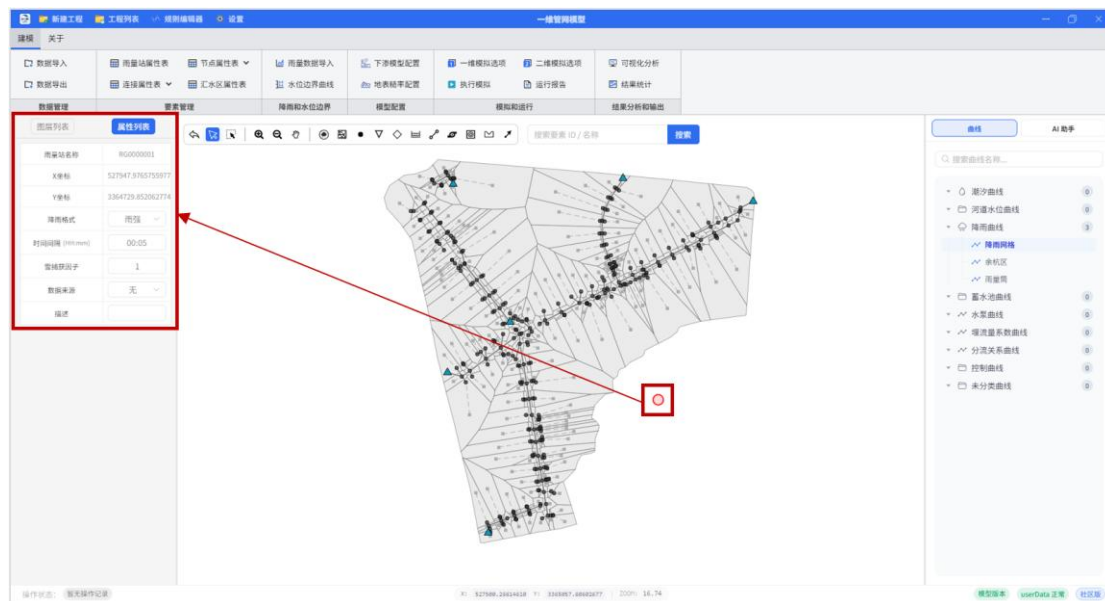
(2) 在“新增雨量站”状态下，鼠标左击【地图交互窗口】空白处，新增雨量站要素，新增完成后鼠标右击退出该状态。



(3) 在【地图交互窗口】界面顶部的工具条中点击“选择”，光标进入“选择”状态。



(4) 在“选择”状态下鼠标左击【地图交互窗口】界面中的雨量站要素图标，雨量站要素将高亮显示，同时左侧【图层控制与属性窗口】将自动切换至【属性列表】界面，显示雨量站属性。



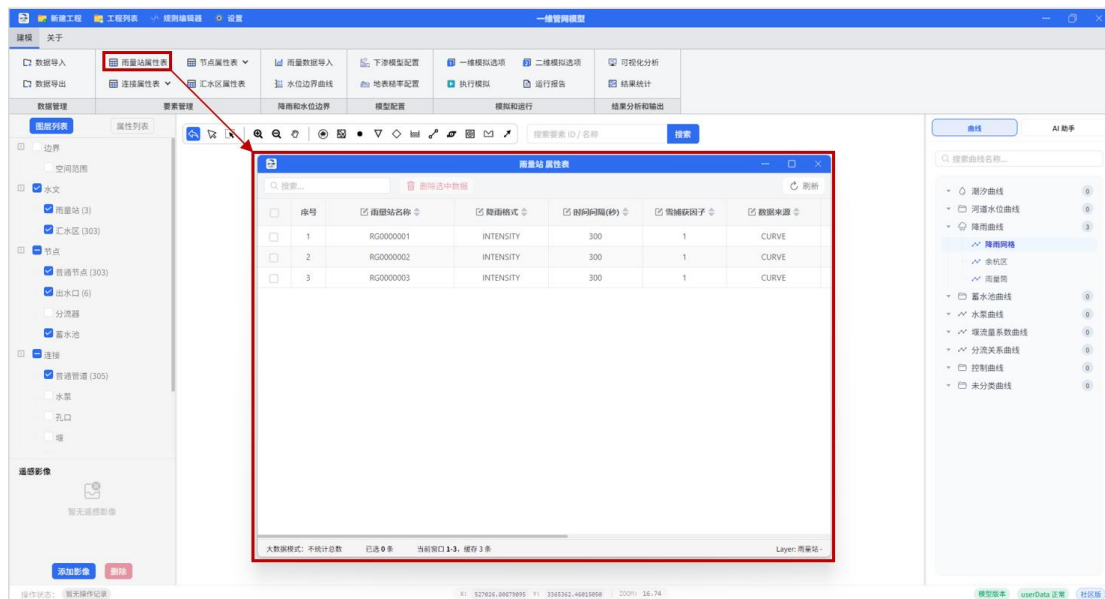
(5) 在左侧【属性列表】界面设置模拟采用降雨的时间间隔，并下拉选择数据来源为“曲线”，选择需要模拟的降雨曲线，完成雨量站配置。此时，已完成“降雨时序曲线→雨量站”的对应。

属性列表	
雨量站名称	RG0000001
X坐标	527947.9765755977
Y坐标	3364729.852062774
降雨格式	雨强
时间间隔 (HH:mm)	00:05
雪捕获因子	1
数据来源	曲线
降雨曲线 *	雨量筒
描述	

(6) 如错误添加雨量站，可通过选择雨量站，右键进行删除操作。

注：不同雨量站可对应同一降雨曲线。

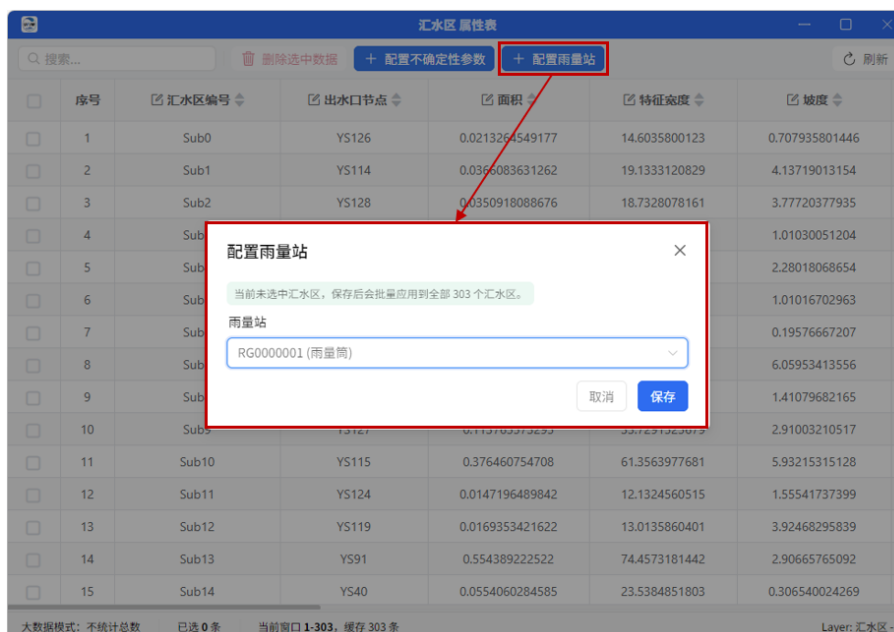
(7) 雨量站配置完成后，在菜单栏的“要素管理”部分打开【雨量站属性表】，查看雨量站属性信息。



2.3.5.3 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【汇水区属性表】。

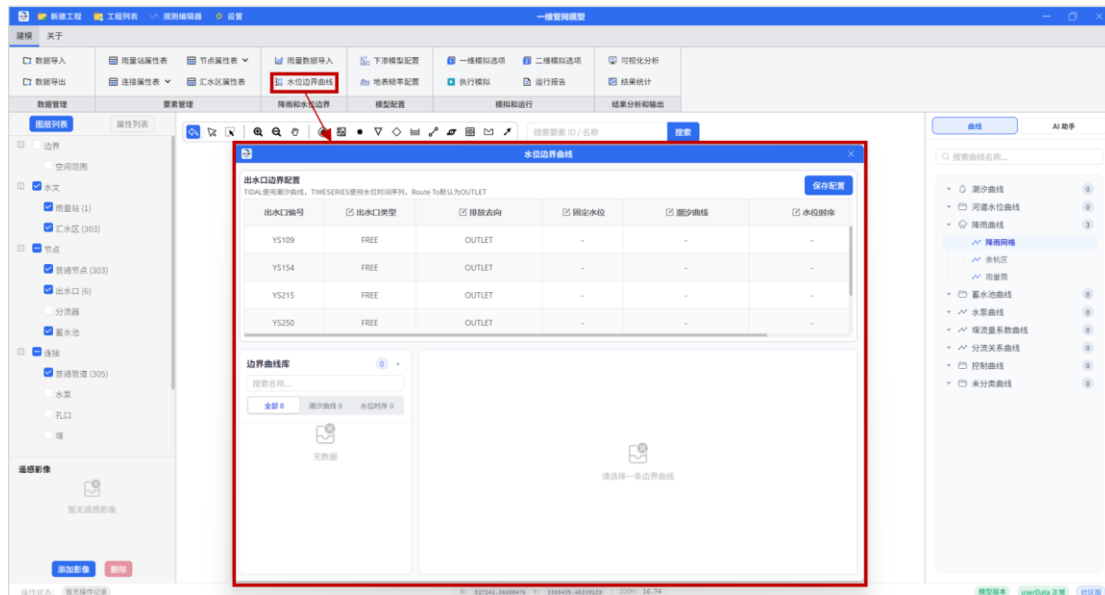
(2) 在【汇水区属性表】界面点击“配置雨量站”，打开界面，下拉选择对应的雨量站，并“保存”，完成雨量站与子汇水区对应。



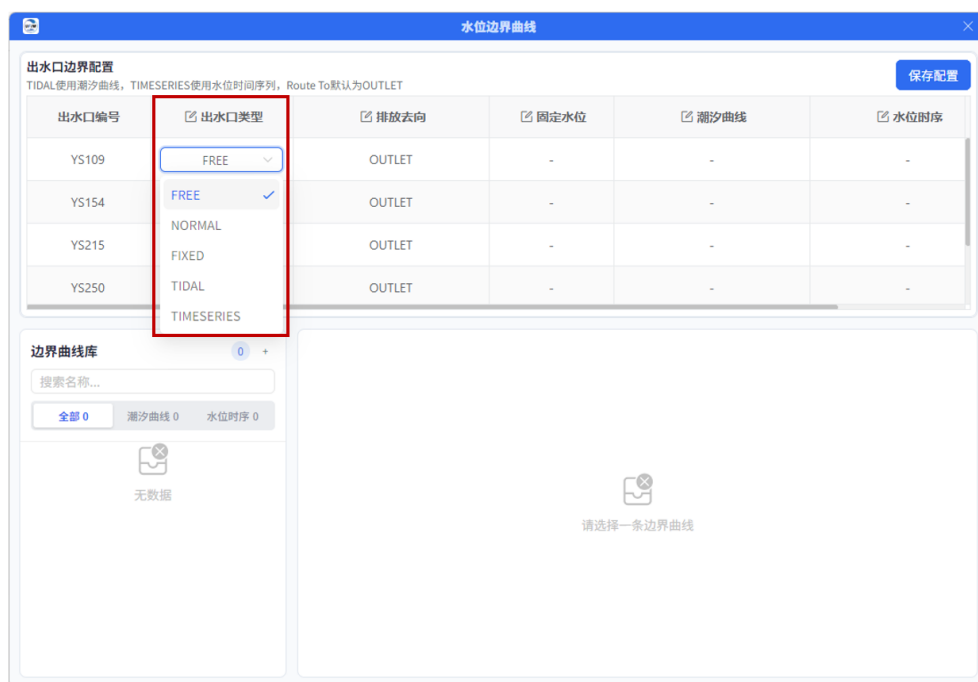
注：选中部分子汇水区后再配置雨量站，仅将选中的子汇水区与雨量站进行对应，通过此操作，可设置不同子汇水区具有不同的降雨，达到空间差异化降雨的应用。

2.3.6 出水口水位边界设置

(1) 通过菜单栏“降雨和水位边界”中的“水位边界曲线”，打开【水位边界曲线】界面，其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水位类型。

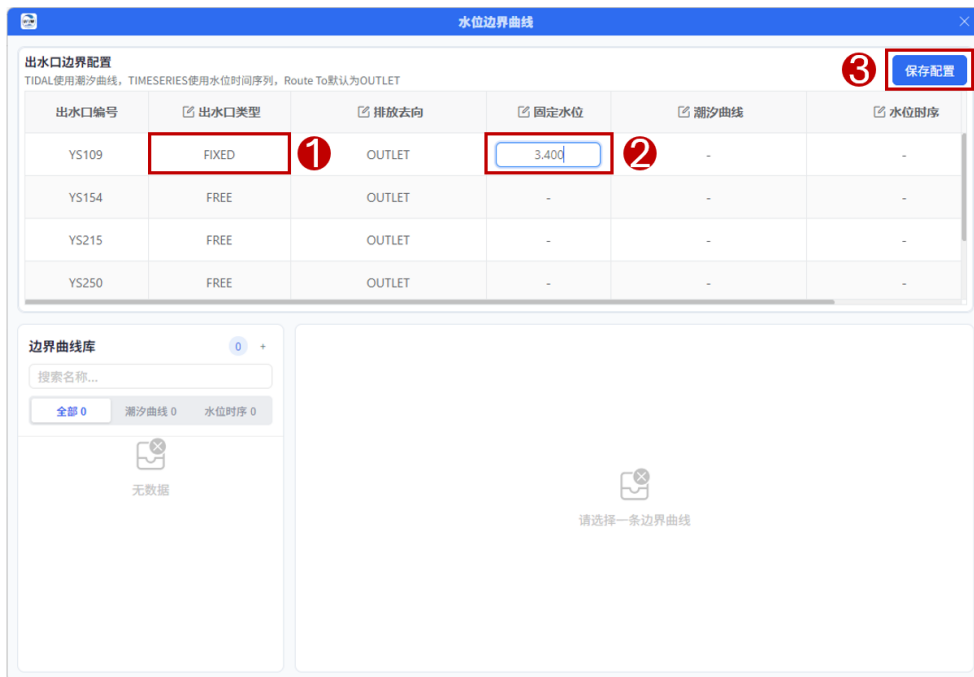


出水口水位类型包括：

- FREE: 出水口自由出流，不受受纳水体影响；
- NORMAL: 出水口水位根据管网流量状况自动调整；
- FIXED: 固定水位状态；

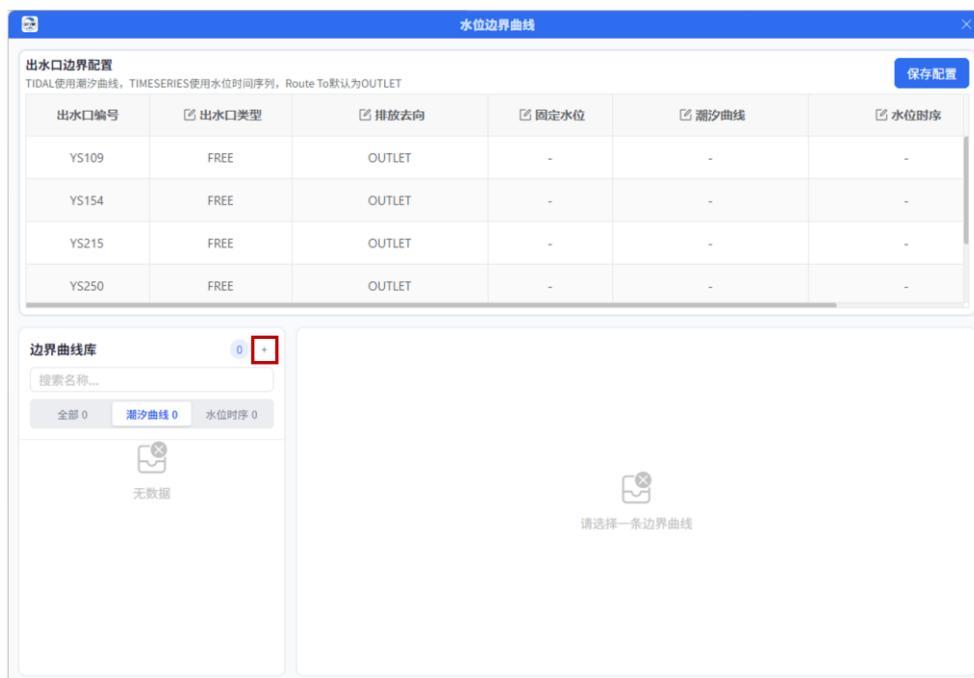
- TIDAL: 出水口水位遵循潮汐变化;
- TIMESERIES: 出水口水位按时序变化;

(3) 设置固定水位时, 首先下拉选择出水口类型为“FIXED”, 后在“固定水位”一栏输入水位值, 再点击“保存配置”, 完成固定水位设置。

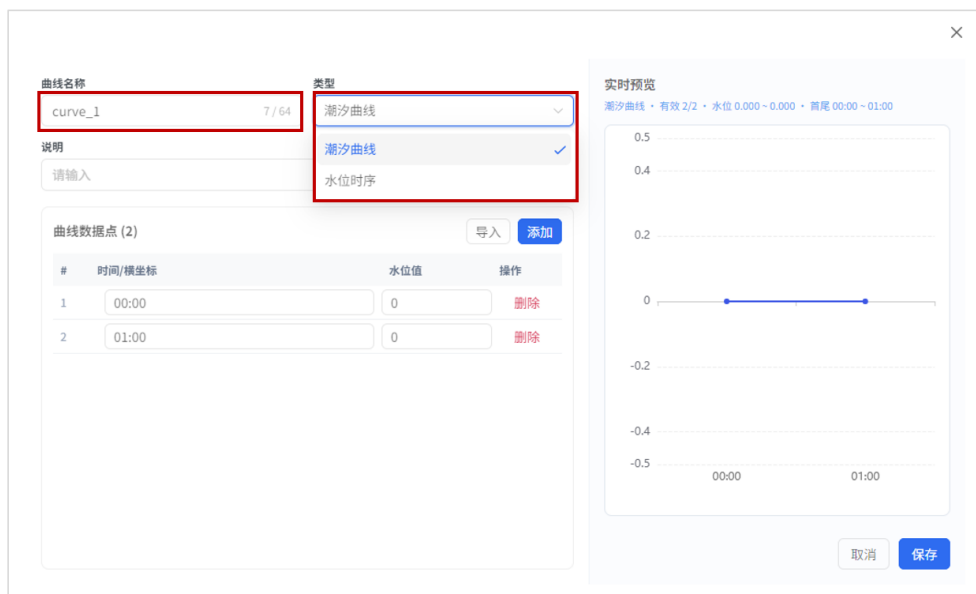


(4) 设置潮汐或时序变化水位时, 首先需添加“水位边界曲线”。

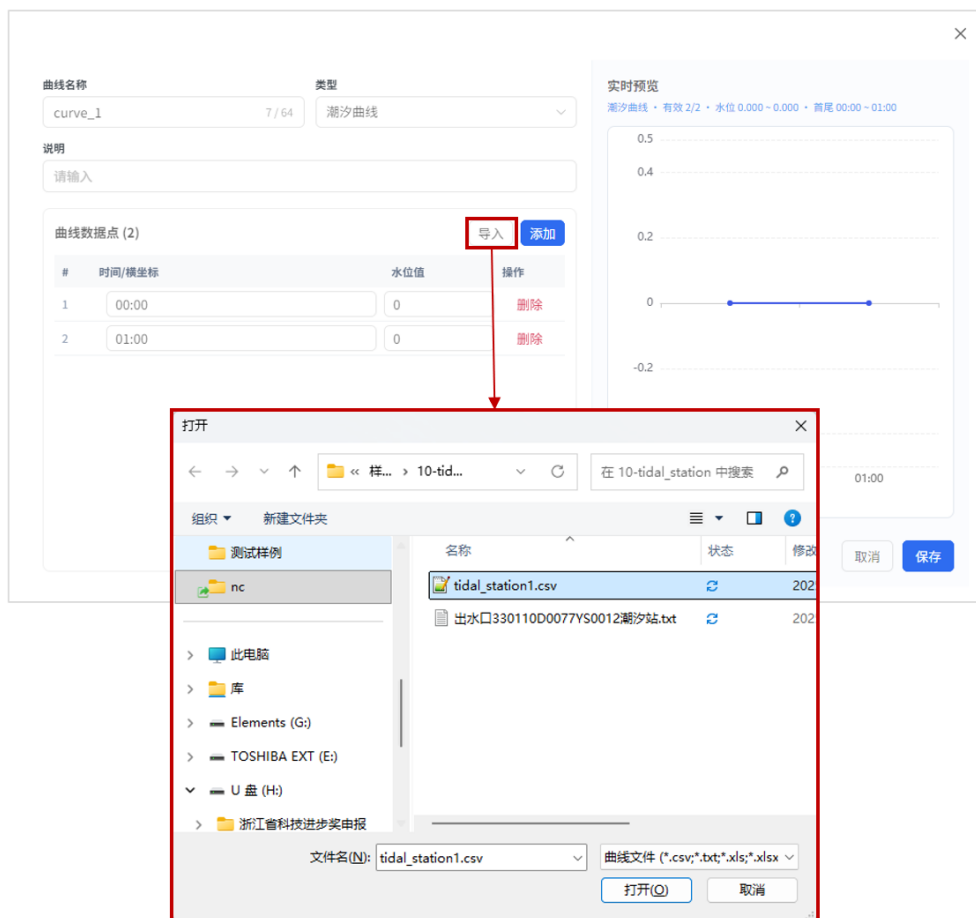
在【水位边界曲线】界面左下“边界曲线库”部分, 点击“+”打开【边界曲线编辑】界面。



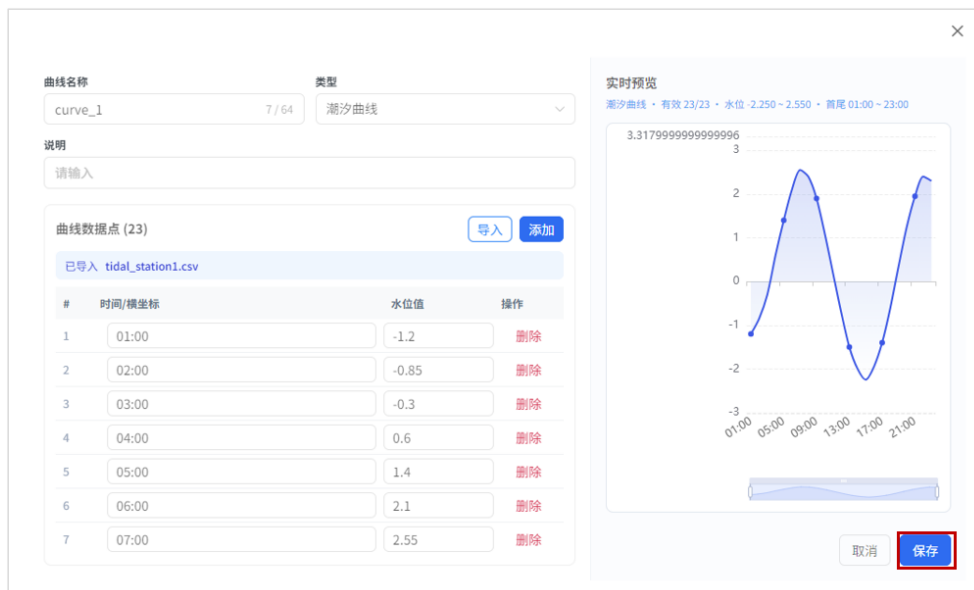
在【边界曲线编辑】界面中设置“曲线名称”、确定“曲线类型”。



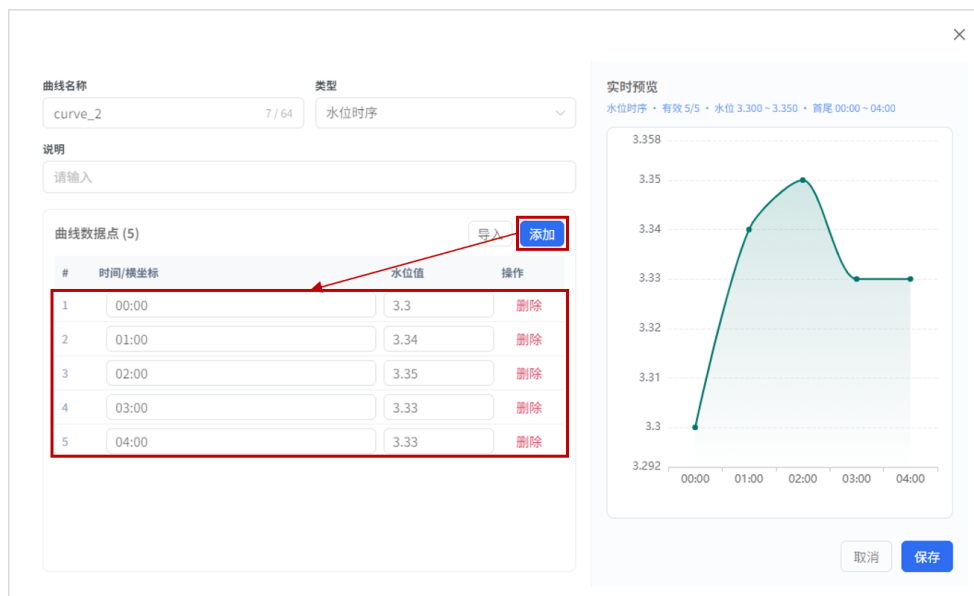
【边界曲线编辑】支持导入外部文件，点击“导入”，选择“潮汐”或“水位”曲线文件进行读取。



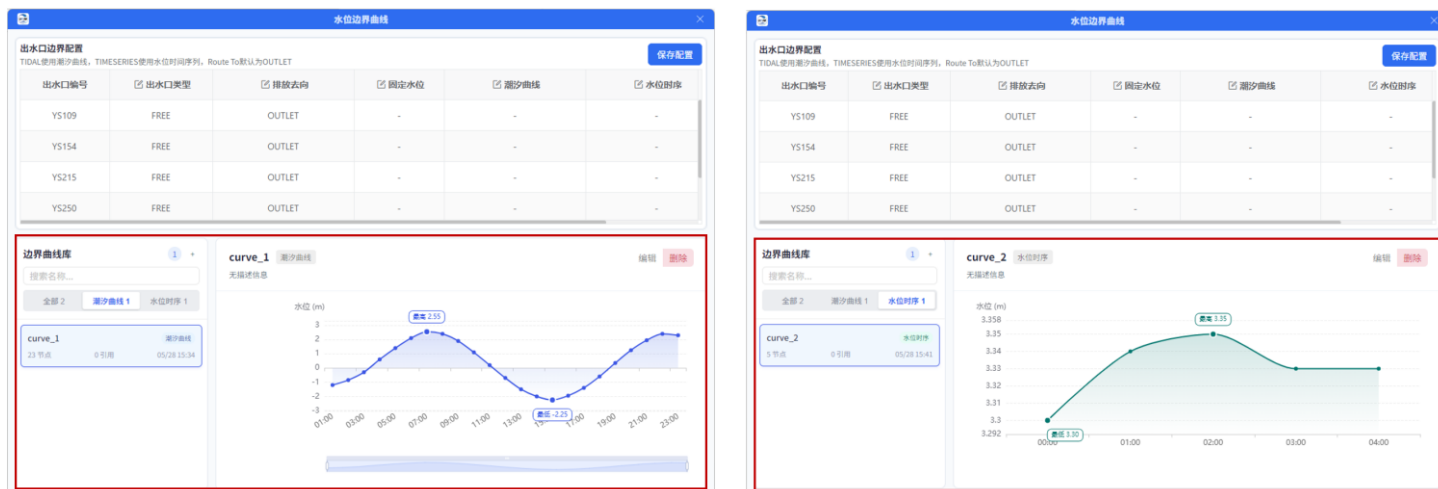
读取后可在【边界曲线编辑】界面查看和预览曲线数据，点击“保存”，完成边界曲线导入。



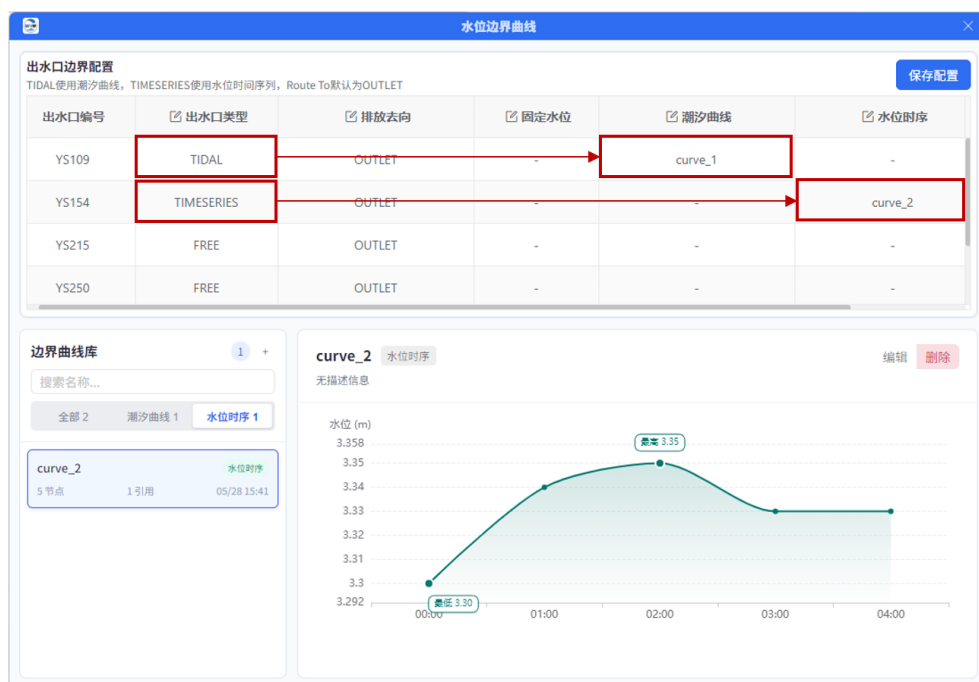
【边界曲线编辑】同时支持手动输入“时间-水位”曲线。可通过“新增”添加“时间-水位值”记录，并手动输入修改。



导入成功后在【水位边界曲线】界面的“边界曲线库”中将显示导入的曲线。



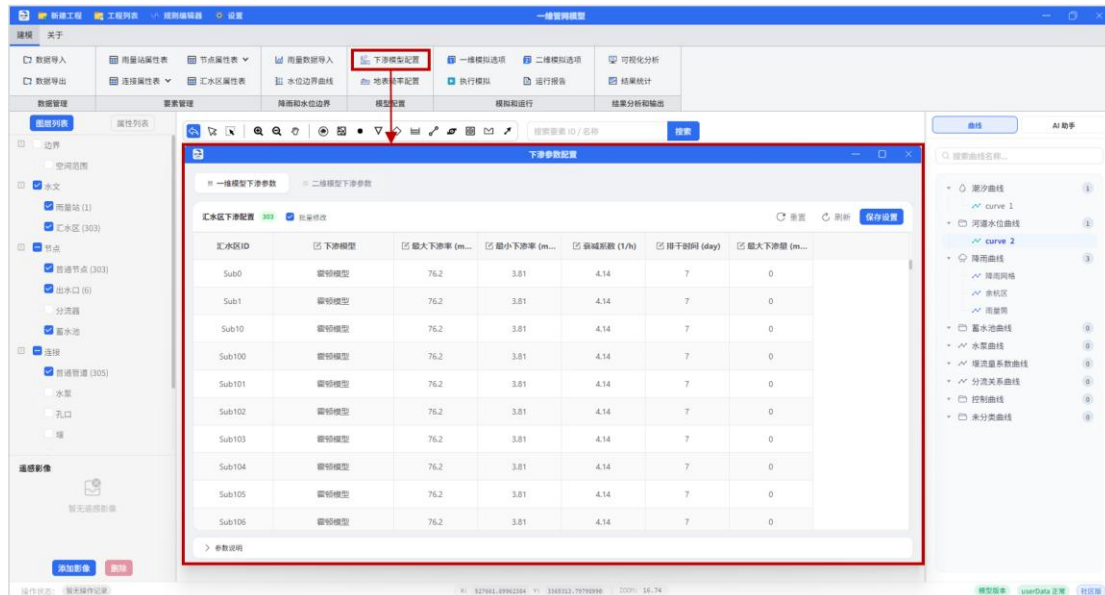
在【水位边界曲线】界面中，下拉选择出水口类型为“TIDAL”或“TIMESERIES”，并在对应的“潮汐曲线”、“水位时序”框内下拉选择边界曲线库内的曲线。完成潮汐或时序变化水位的设置。



注：潮汐变化可由潮位站获取一般为观测的潮汐表，时间间隔小时级；水位时序变化一般为水文站或河道水位站观测资料，时间间隔分钟级。

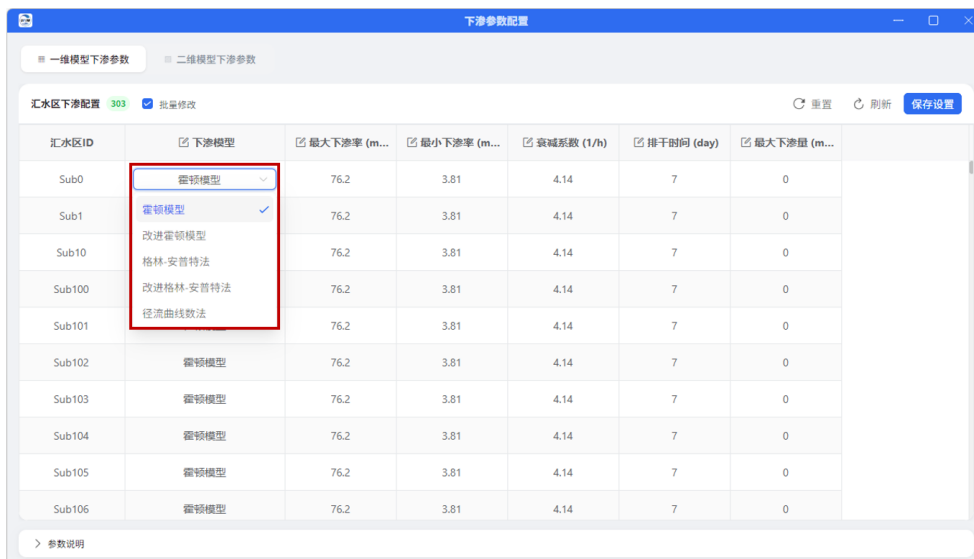
2.3.7 下渗参数配置

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

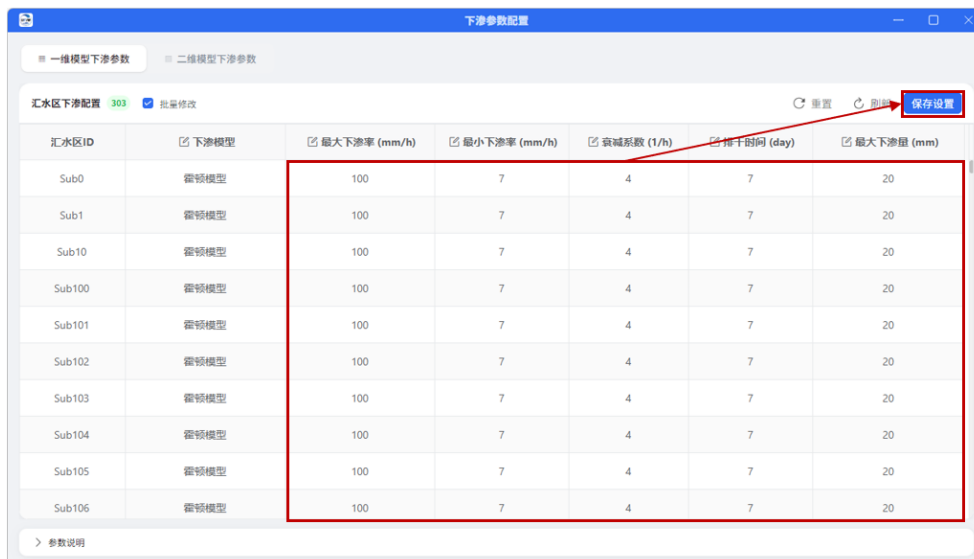


(2) 在“一维模型下渗参数”中下拉选择下渗模型，当前支持 5 类下渗模型：

- 霍顿模型；
- 改进霍顿模型；
- 格林-安普特模型；
- 改进格林-安普特模型；
- SCS 曲线数模型；



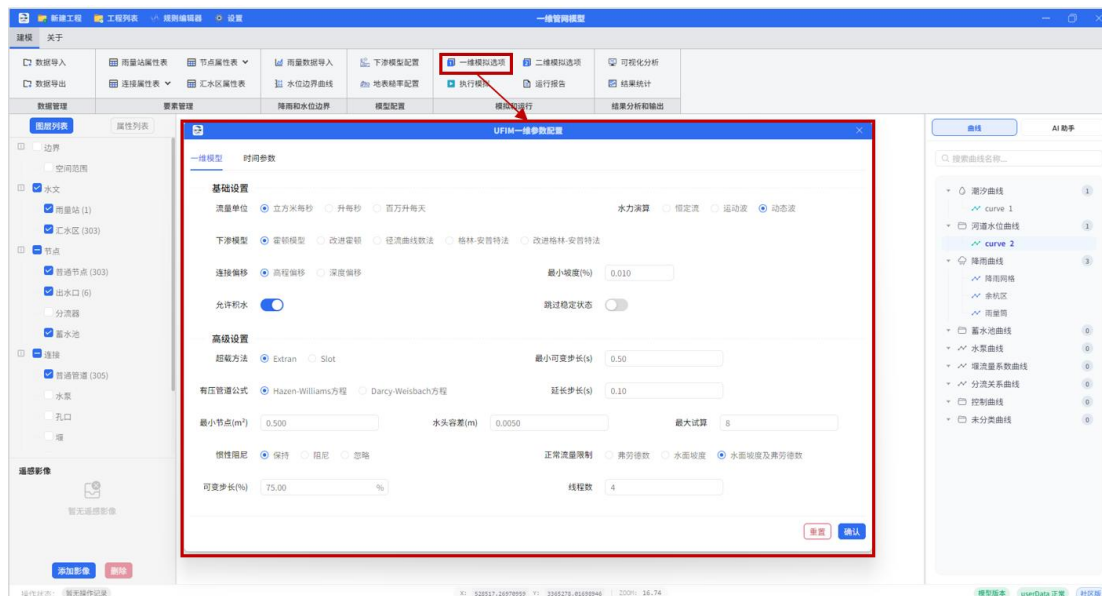
(3) 按照选择的下渗模型，设置其参数并点击“保存设置”，完成一维模型下渗参数配置。



注：下渗参数支持以子汇水区进行批量修改与单独修改。

2.3.8 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”。



UFIM 一维参数配置

一维模型 时间参数

基础设置

流量单位: ☒ 立方米每秒 ☐ 升每秒 ☐ 百万升每天

水力演算: ☐ 恒定流 ☐ 运动波 ☒ 动态波

下渗模型: ☒ 霍顿模型 ☐ 改进霍顿 ☐ 径流曲线法 ☐ 格林-安普特法 ☐ 改进格林-安普特法

连接偏移: ☒ 高程偏移 ☐ 深度偏移

最小坡度(%)

允许积水 ☒

跳过稳定状态 ☐

高级设置

超载方法: ☒ Extran ☐ Slot

最小可变步长(s)

有压管道公式: ☒ Hazen-Williams 方程 ☐ Darcy-Weisbach 方程

延长步长(s)

最小节点(m²) 水头容差(m) 最大试算

惯性阻尼: ☒ 保持 ☐ 阻尼 ☐ 忽略

正常流量限制: ☐ 弗劳德数 ☐ 水面坡度 ☒ 水面坡度及弗劳德数

可变步长(%) %

线程数

注：如已通过【下渗参数配置】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”，需重新至【下渗参数配置】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”。



UFIM 一维参数配置

一维模型 时间参数

模拟开始日期 & 时间:

模拟结束日期 & 时间:

步长设置

报告开始日期 & 时间:

报告步长:

雨季径流模拟步长:

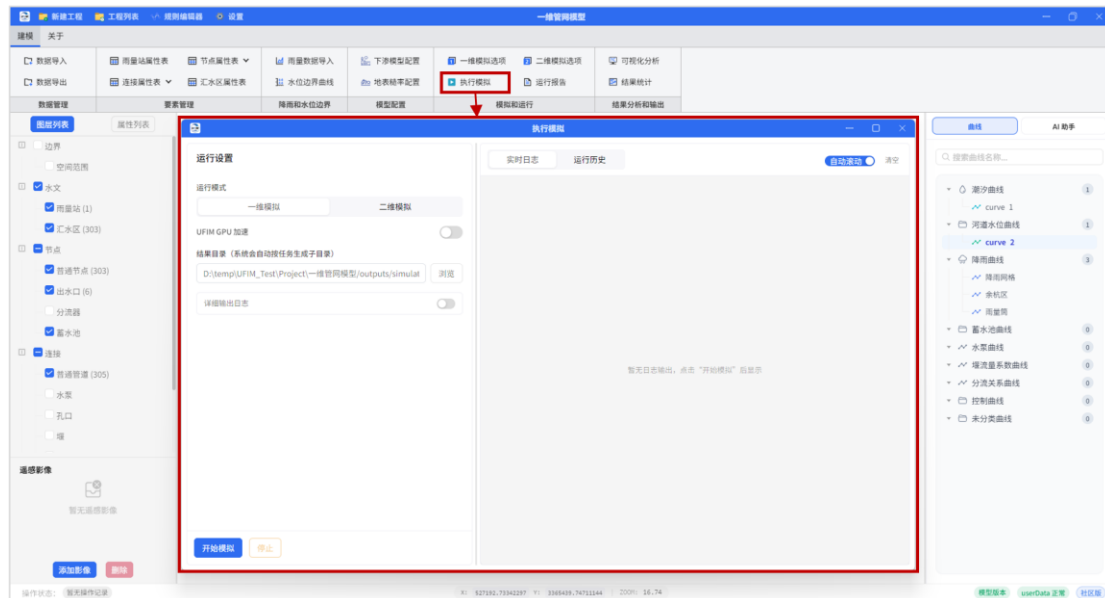
旱季径流模拟步长:

一维水力演算步长:

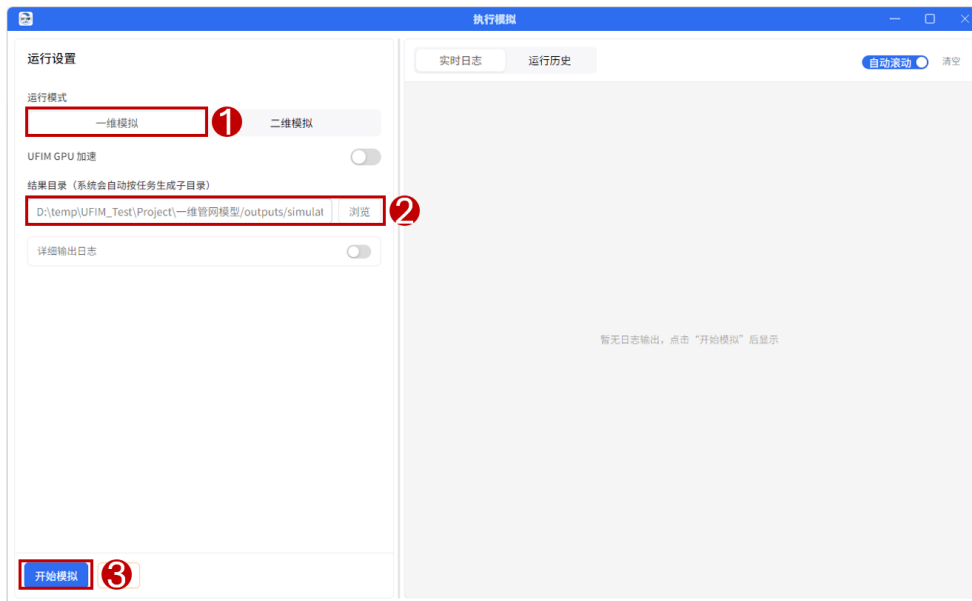
注：建议模拟起止时刻的覆盖范围与降雨起止时刻存在交集。

2.3.9 执行模拟

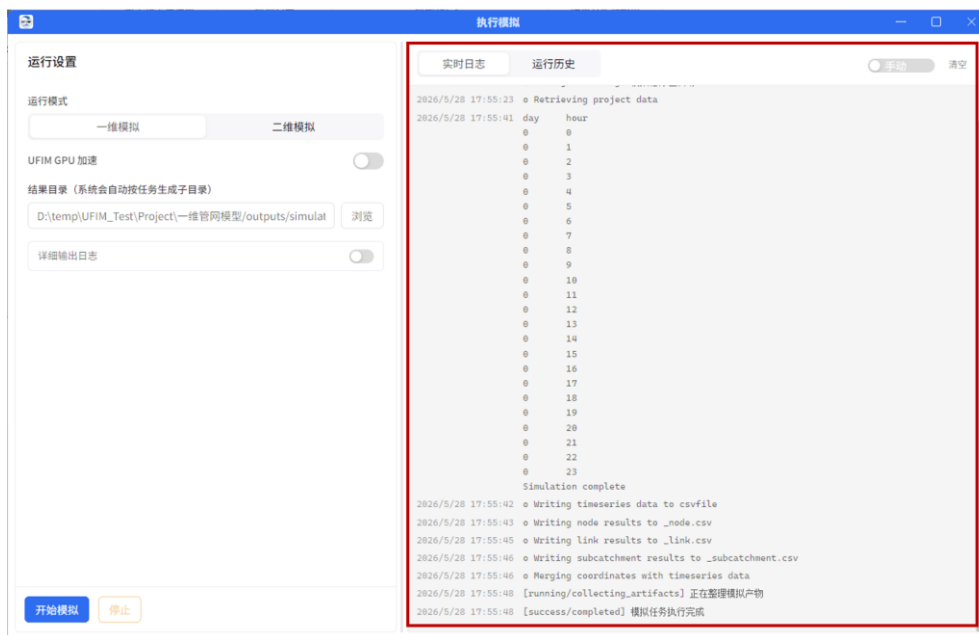
(1) 在菜单栏中的“模拟和运行”中点击“执行模拟”，打开【执行模拟】界面。



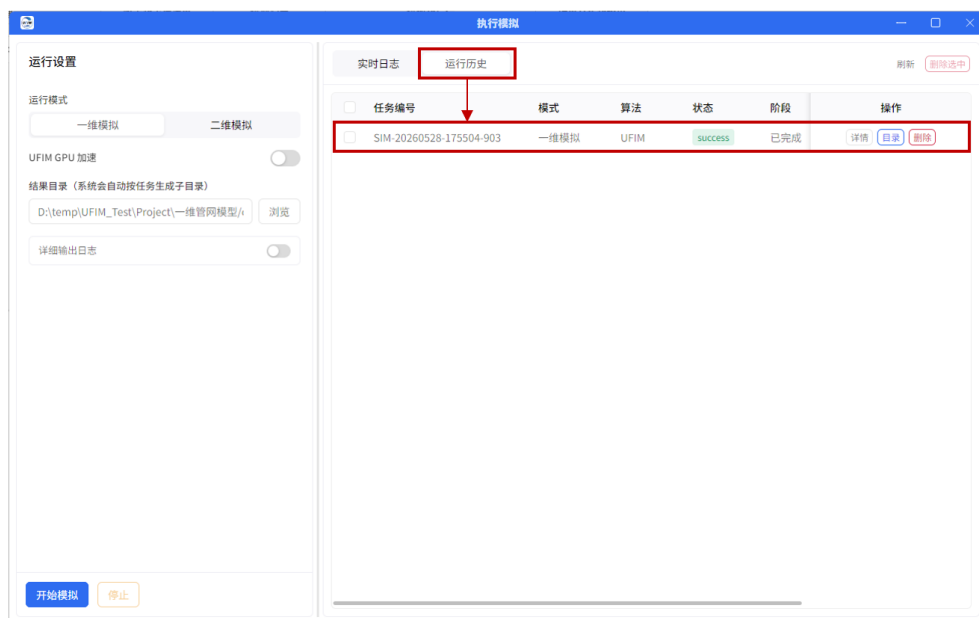
(2) 确认【执行模拟】界面中的运行模式为“一维模拟”；选择模拟结果输出路径；点击“开始模拟”执行模拟任务。



(3) 执行模拟过程中将在【执行模拟】界面右侧输出运行日志，可查看模拟进度以及模型报错信息。

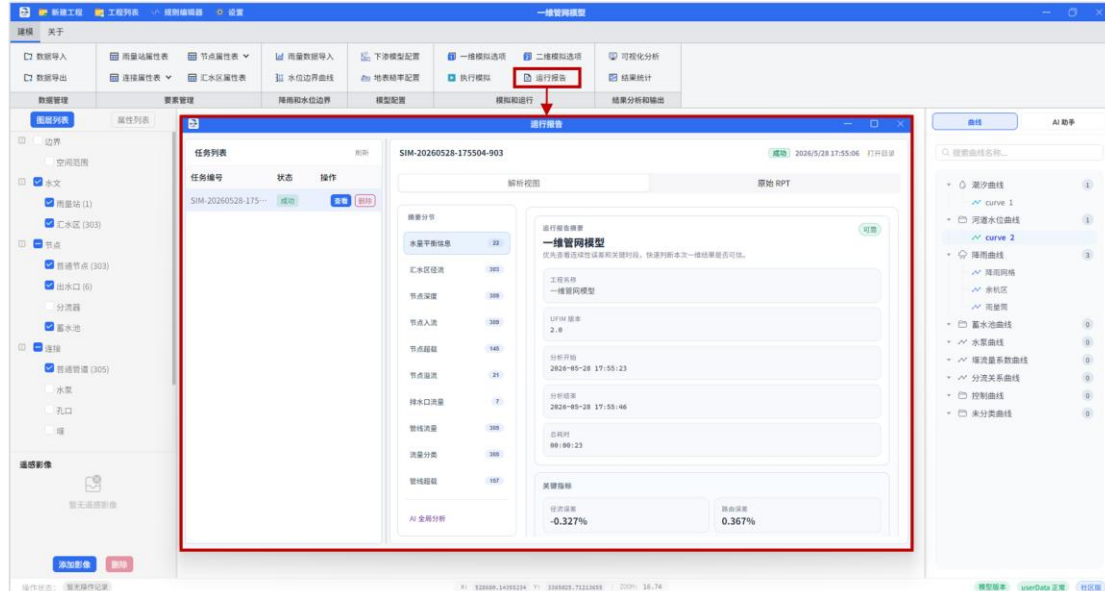


(4) 在【执行模拟】界面右侧可切换查看“运行历史”。点击具体任务右侧的“目录”可打开模拟结果文件夹；点击“删除”可删除本条运行历史，同时可选择同时删除结果文件。

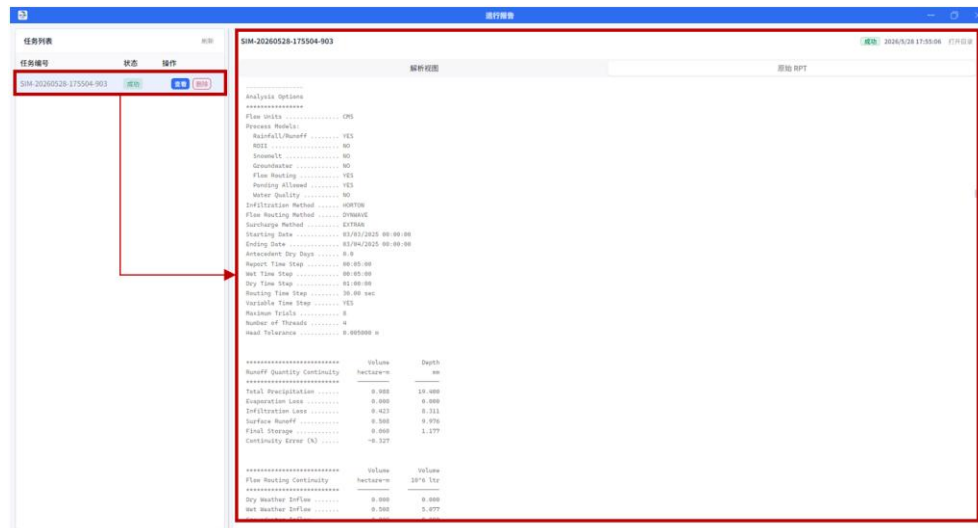


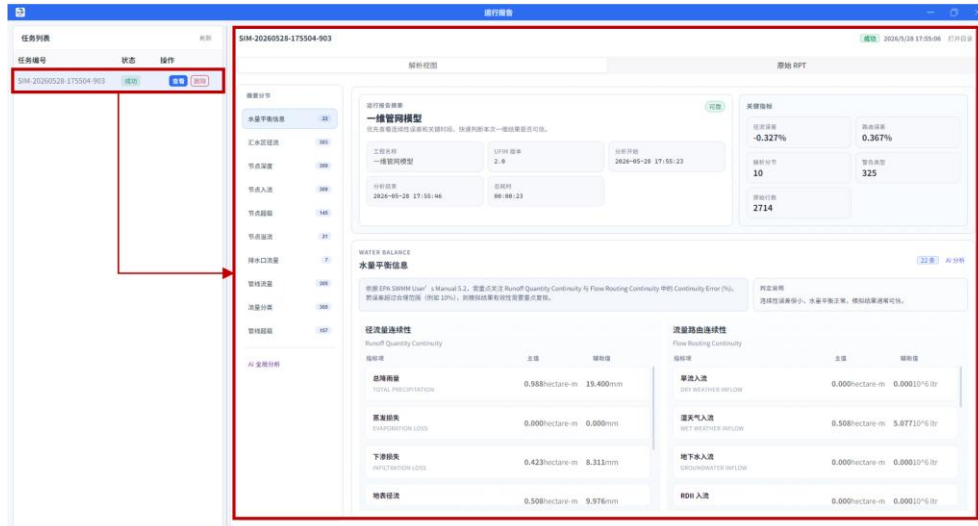
2.3.10 模型运行总结报告

(1) 在菜单栏的“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】界面左侧“任务列表”选择对应的模拟结果，查看总结报告。可选择原始 RPT 查看或解析分节查看。





(3) 运行报告仅包含一维管网模型结果，结果说明如下：

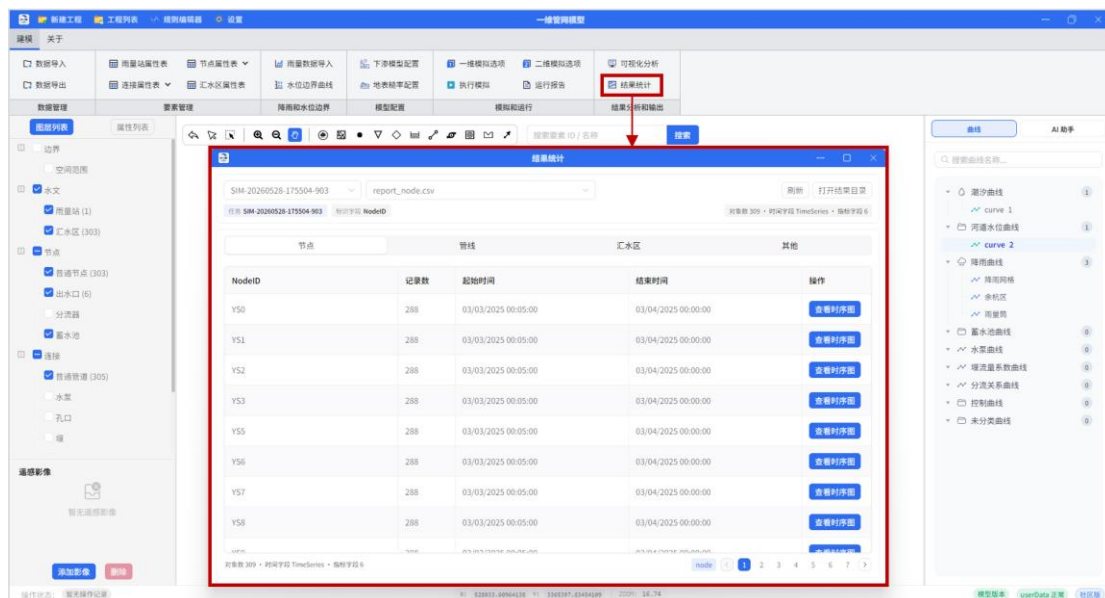
内容	说明	参数
水量平衡信息	判断模型整体水量是否守恒，识别计算误差、模型设置异常或数值不稳定。一般<10%认为模型结果有效	地表径流连续性误差 流量演算连续性误差
汇水区径流	子汇水区在降雨、融雪、外部来水等作用下形成并流出汇水区的地表径流	总降水量 (mm) 客水 (mm) 总蒸发量 (mm) 总下渗量 (mm) 不透水区径流深 (mm) 透水区径流深 (mm) 总径流深 (mm) 总径流体积 (10 ⁶ L) 峰值径流量 (CMS) 径流系数 平均水深 (m) 最大水深 (m)
节点深度	节点内水面相对于节点底高程的水深	最大水头 (m) 最大水深出现时间 报告最大水深 (m)

节点入流	进入节点的流量，分为侧向进流和总进流。侧向进流通常包括汇水区径流、旱流、地下水入流、RDII、外部指定入流等直接进入该节点的水量。总入流，等于侧向进流加上从上游管线、泵、孔口、堰、出流设施进入该节点的水量。	最大侧向入流量（CMS）
		最大总入流量（CMS）
		最大入流量出现时间
		侧向入流体积（10 ⁶ L）
		总入流体积（10 ⁶ L）
节点超载	节点水位高于与该节点相连的最高管道管顶，节点附近的管道和节点进入满流或承压状态	流量平衡误差百分比
		超载时长（H）
		超过管顶的最大深度（m）
节点溢流	节点水深超过节点最大允许深度后，水从节点溢出到地表。若模型启用允许地表积水设置，溢出的水可以暂存在节点上方，并在管网水位下降后回流	距离节点井口高度（m）
		溢流时长（H）
		最大溢流流量（CMS）
		最大溢流出现时间
		总溢流体积（10 ⁶ ltr）
排水口流量	系统通过排水口向外部受纳水体、河道、湖泊、海域或边界排出的流量。	最大积水深度/体积
		流量频率（%）
		平均流量（CMS）
		最大流量（CMS）
管线流量	通过管道其他连接线对象的流量	总出流体积（10 ⁶ L）
		最大流量（CMS）
		最大流量出现时间
		最大流速（m/s）
		最大满流
流量分类	管线在动态波演算过程中处于不同水力状态的时间比例。它不是一个单独的流量值，而是对管线水力状态的分类统计	最大充满度
		实际长度调整系数
		干燥管
		上游干燥
		下游干燥
		亚临界
		超临界

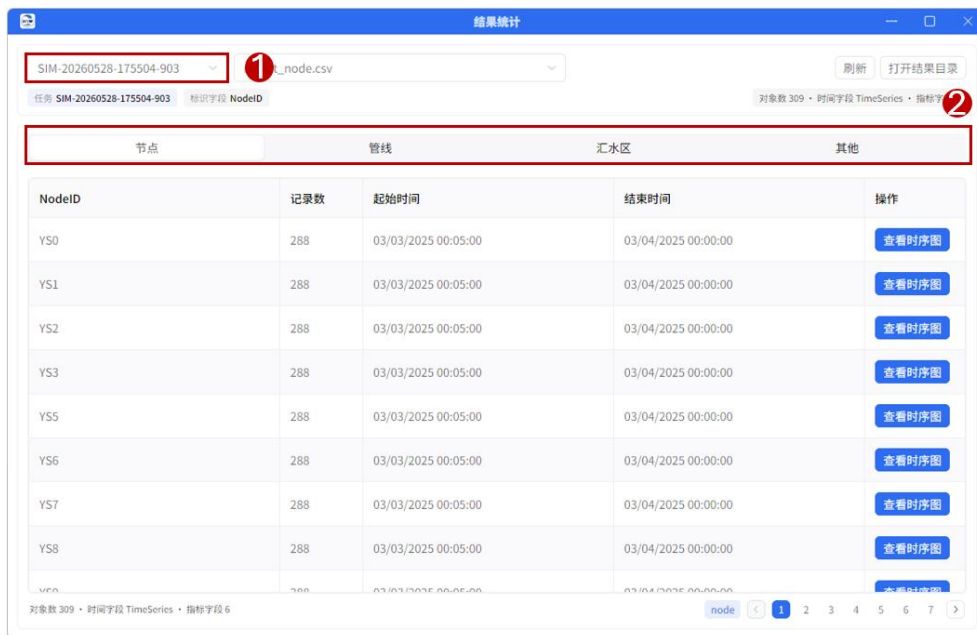
		上游临界
		下游临界
		正常流限制
		两端满流时长(H)
		上游满流时长(H)
管线超载	管线进入满管、承压或能力受限状态。	下游满流时长(H)
		超满流流量时长(H)
		排水能力受限时长(H)

2.3.11 模型运行结果分析和输出

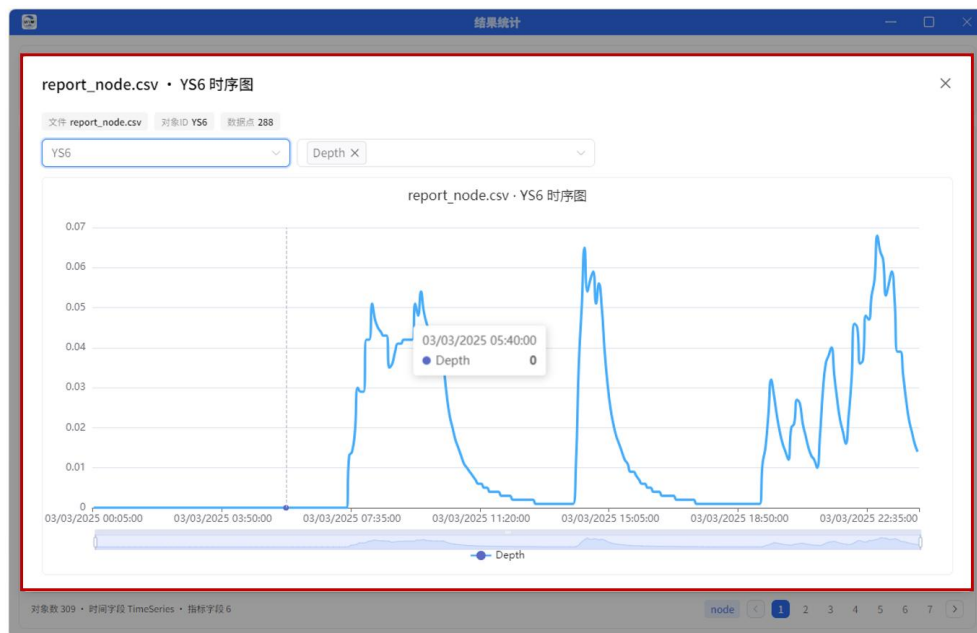
(1) 在菜单栏中的“结果分析和输出”中点击“结果统计”，打开【结果统计】界面，该界面主要呈现节点、管线和汇水区水文水动力过程的时序变化情况。



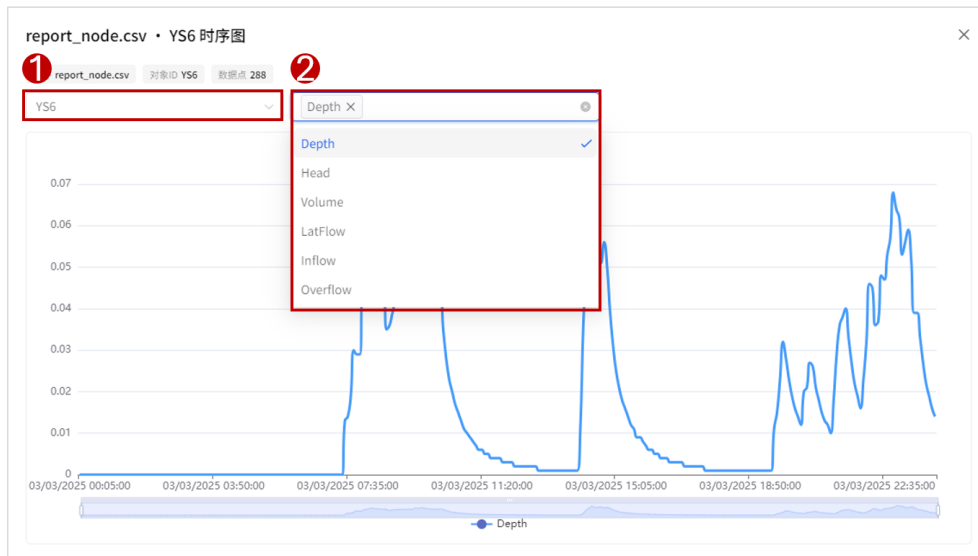
(2) 在【结果统计】界面中，下拉选择模拟结果，并选择需要查看要素类别（节点/管线/汇水区）。



(3) 点击“查看时序图”打开【时序图】界面，查看对应要素时序模拟结果。



(4) 在【时序图】界面，可通过下拉选择要素对象或输入要素对象编号，选取其水力参数查看时序变化情况。

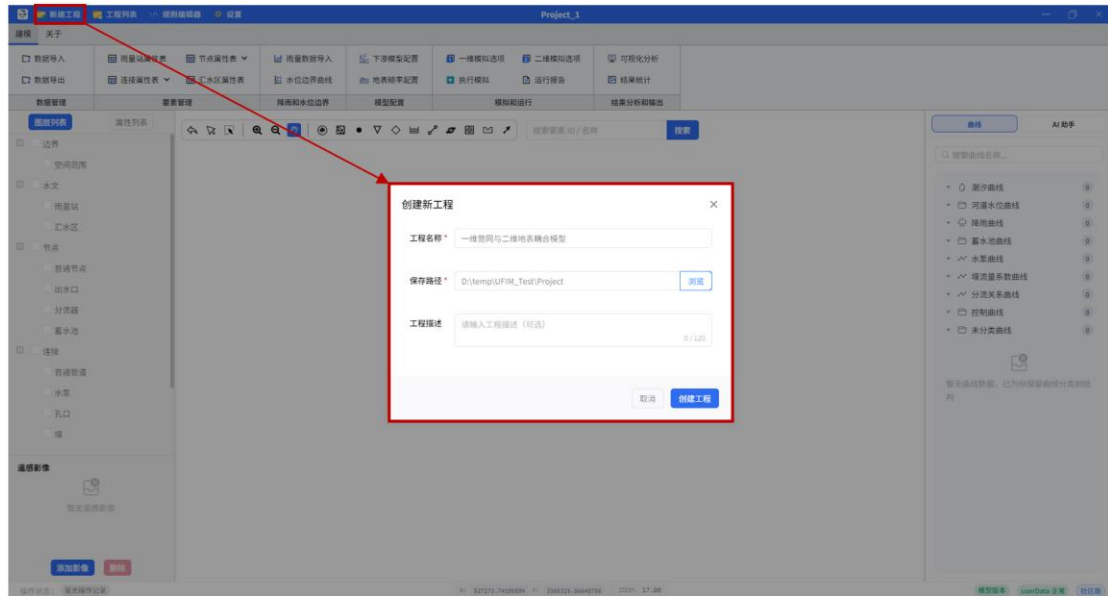


支持查看的水力参数包括：

- 节点：深度、水头、体积、旁侧入流、总入流、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。

2.4 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。



2.4.1 模型数据需求

(1) 一维管网与二维地表耦合模型构建所需数据如下：

必要数据	补充数据
节点数据 管线数据 子汇水区数据 降雨数据 地形数据	管网排口水位数据 排水系统附属设施数据

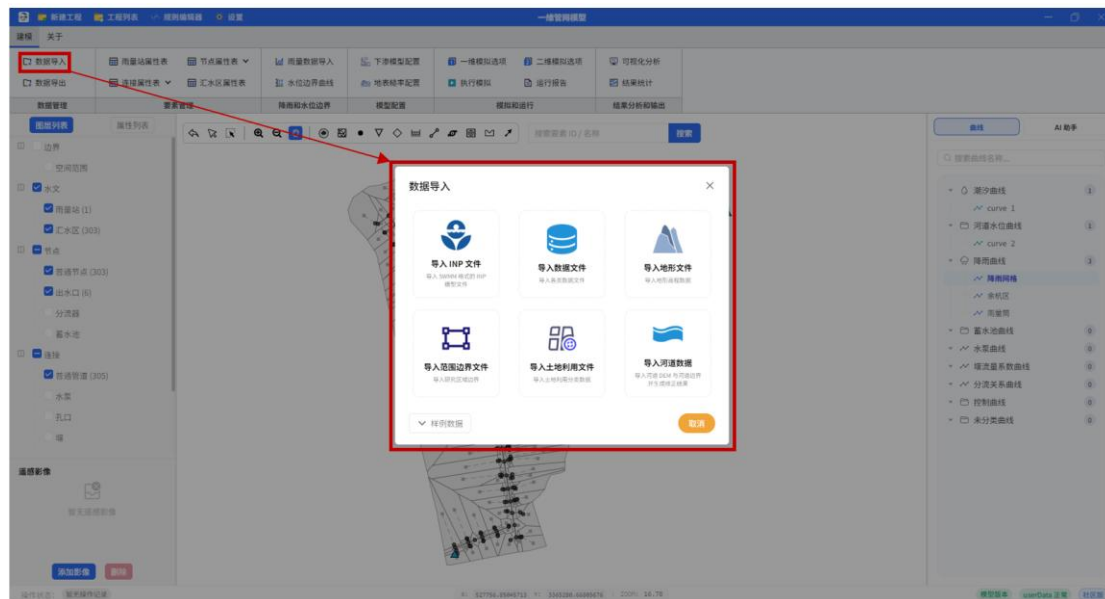
数据详细内容详见“3 数据准备工作”。

2.4.2 一维管网模型构建

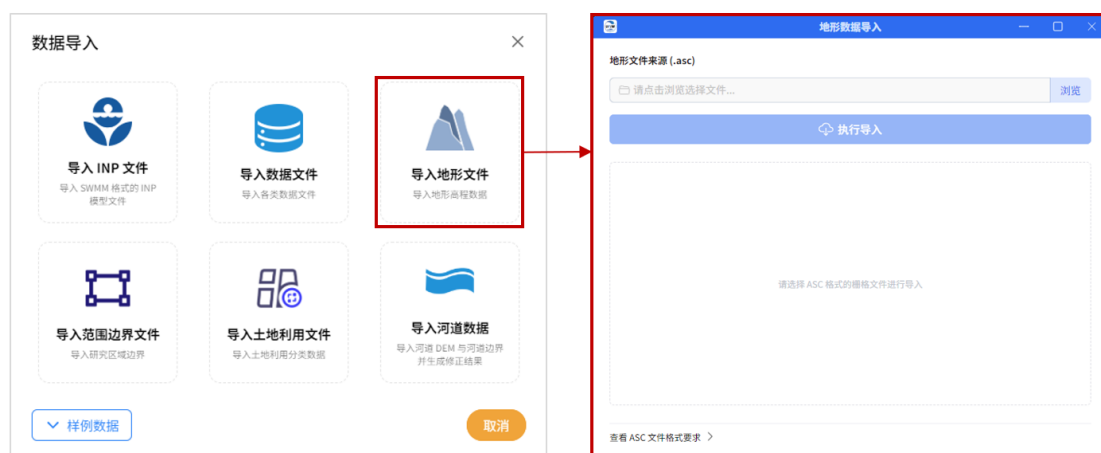
参照 2.2.2—2.2.8 构建一维管网模型。

2.4.3 地形数据导入

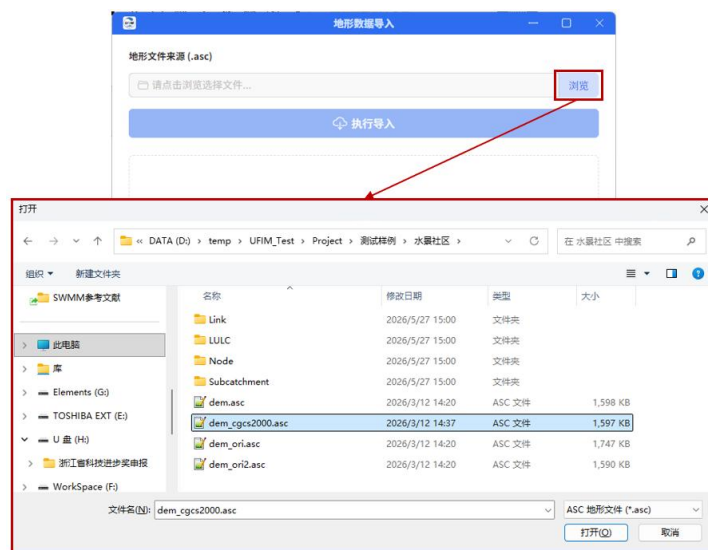
(1) 在菜单栏中的“数据管理”中点击“数据导入”，打开【数据导入】界面。



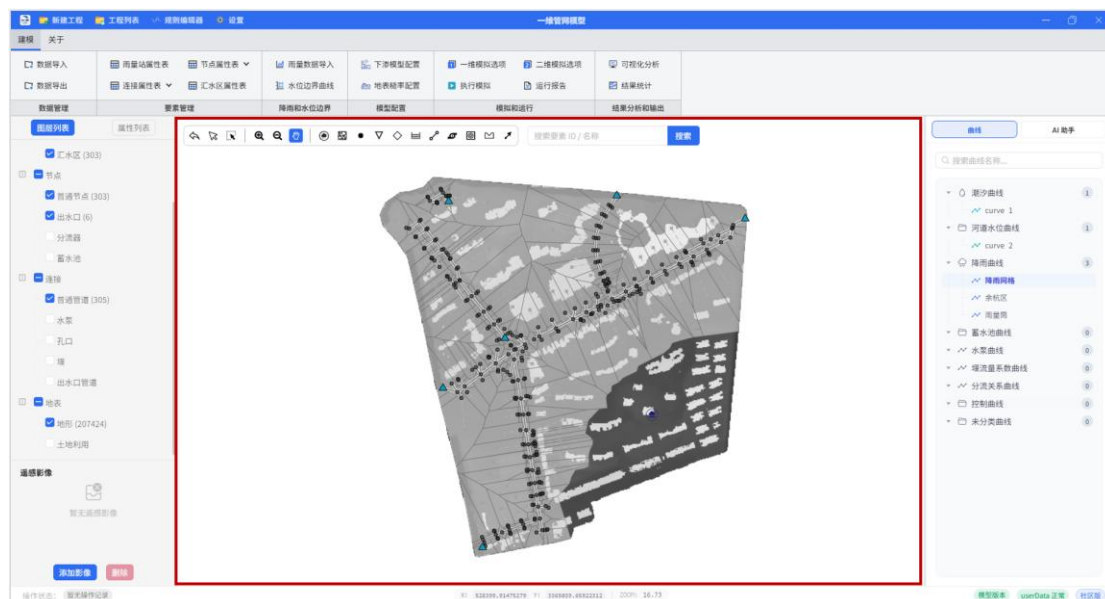
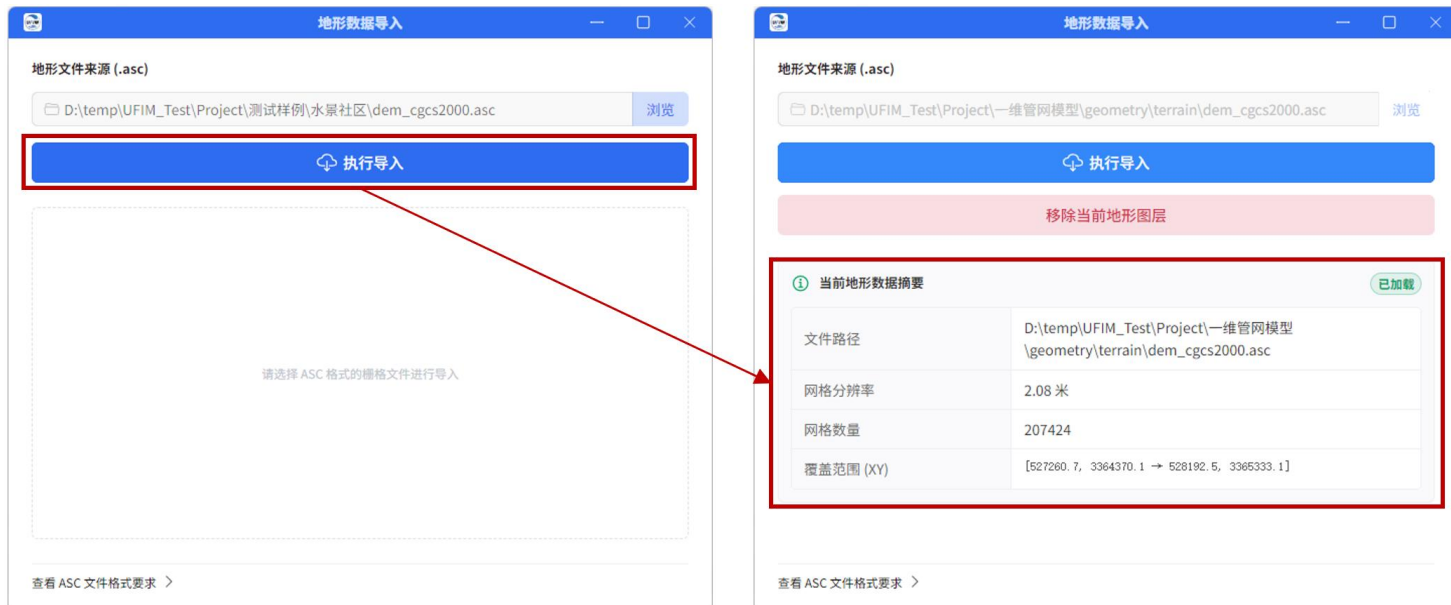
(2) 在【数据导入】界面点击“导入地形文件”，打开【地形数据导入】界面。



(3) 在【地形数据导入】界面点击“浏览”，选择地形文件并打开。

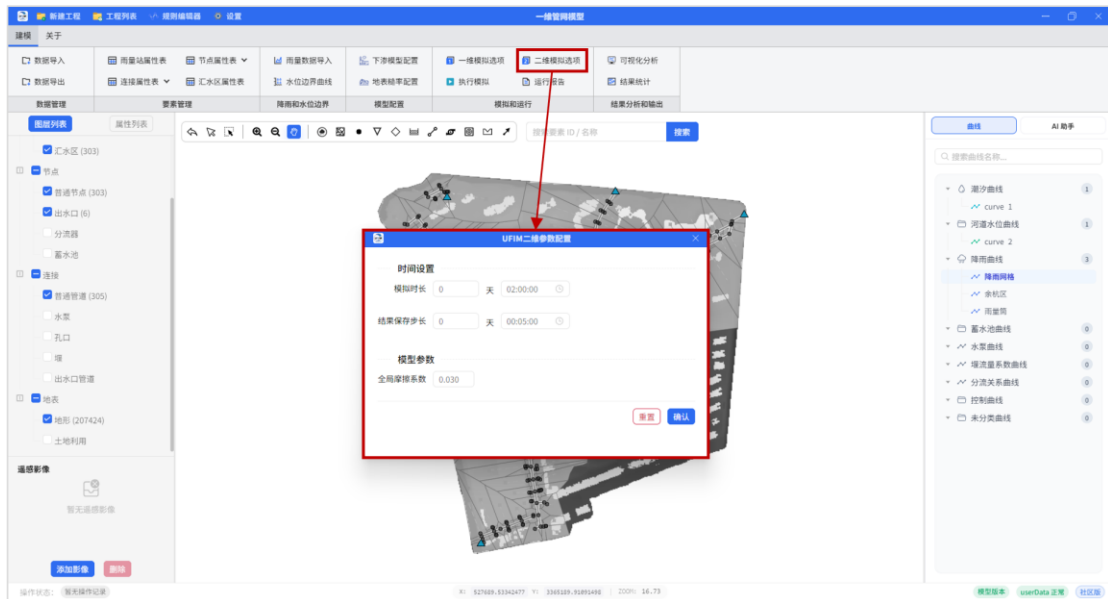


(4) 点击“执行导入”，导入完成后在【地形数据导入】界面下部显示地形数据信息。同时【地图交互窗口】界面显示地形数据。



2.4.4 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。

时间设置

模拟时长 天

结果保存步长 天

模型参数

全局摩擦系数

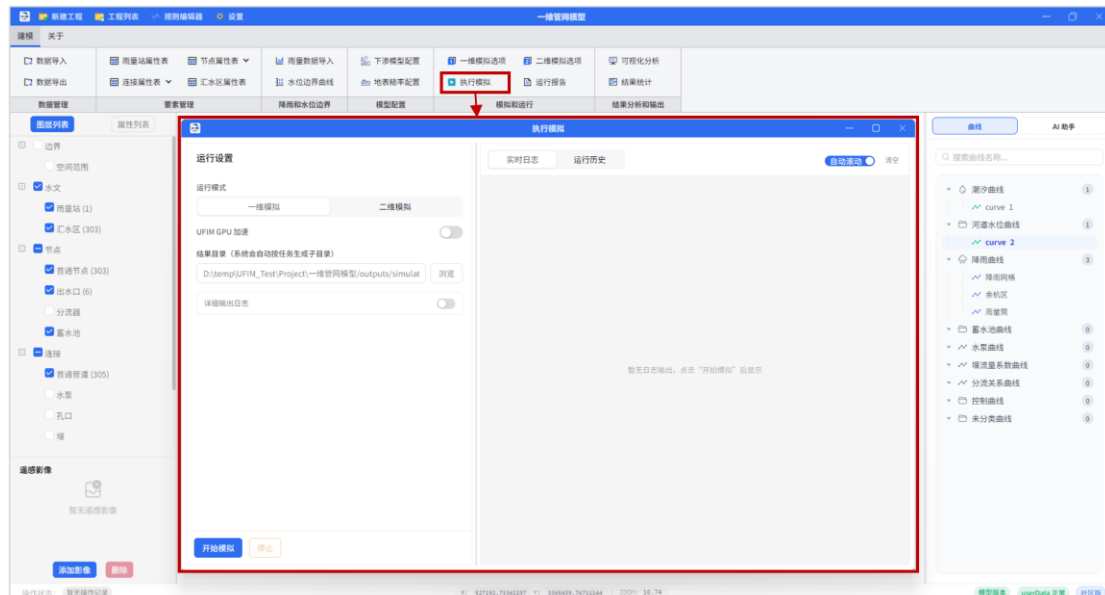
注：二维模拟起始时刻与一维模拟一致。

全局摩擦系数可根据参考文献选取，或根据以下推荐值设置。

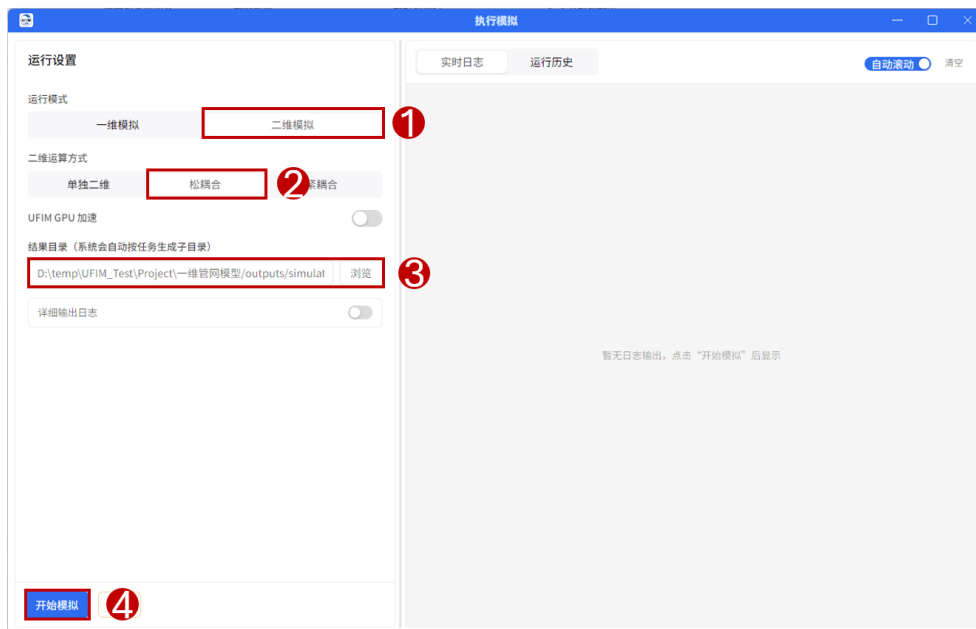
地表类型	推荐 n	地表类型	推荐 n
光滑硬化地面、道路	0.012–0.020	密集植被、农田	0.060–0.120
一般城市混合地表	0.025–0.035	建筑密集区	0.050–0.150
草地、低矮植被	0.035–0.060		

2.4.5 一二维松耦合模拟

(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。

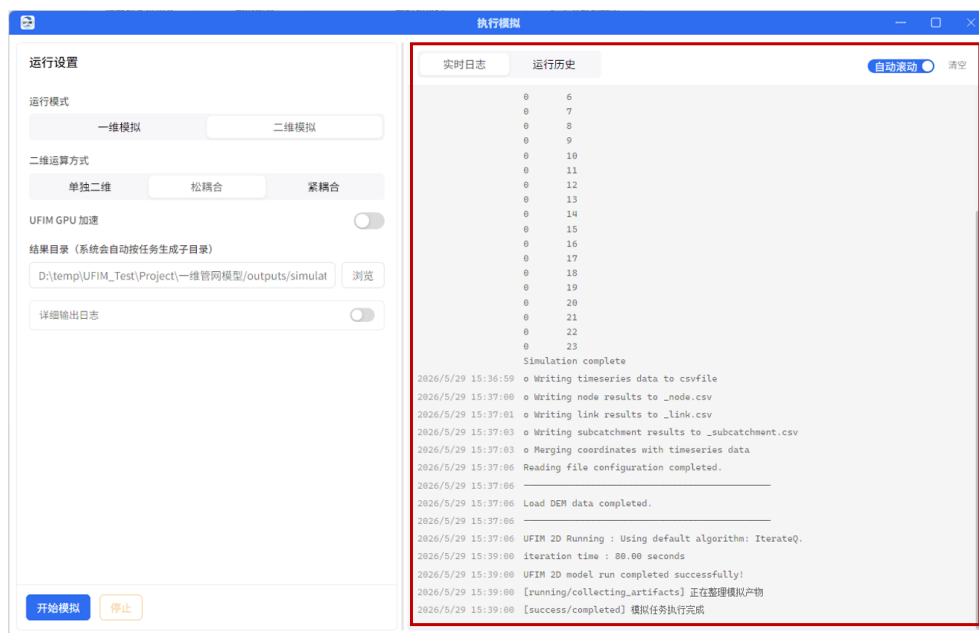


(2) 在【执行模拟】界面切换运行模式为“二维模拟”，二维运算方式选择“松耦合”，选择保存路径，并点击“开始模拟”执行模拟任务。



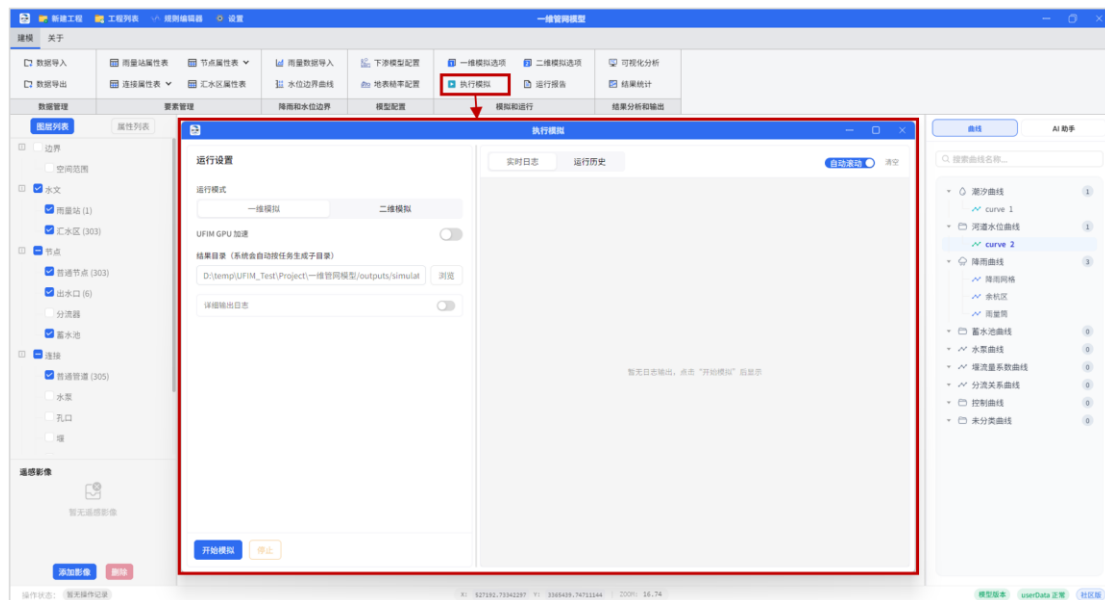
注：松耦合模拟将首先进行一维全时段模拟，完成后将一维模拟结果作为二维模拟输入，进行二维模拟。一二维间不存在水量交换，运行效率较快。

(3) 执行模拟过程中将在【执行模拟】界面右侧输出运行日志，可查看模拟进度以及模型报错信息。

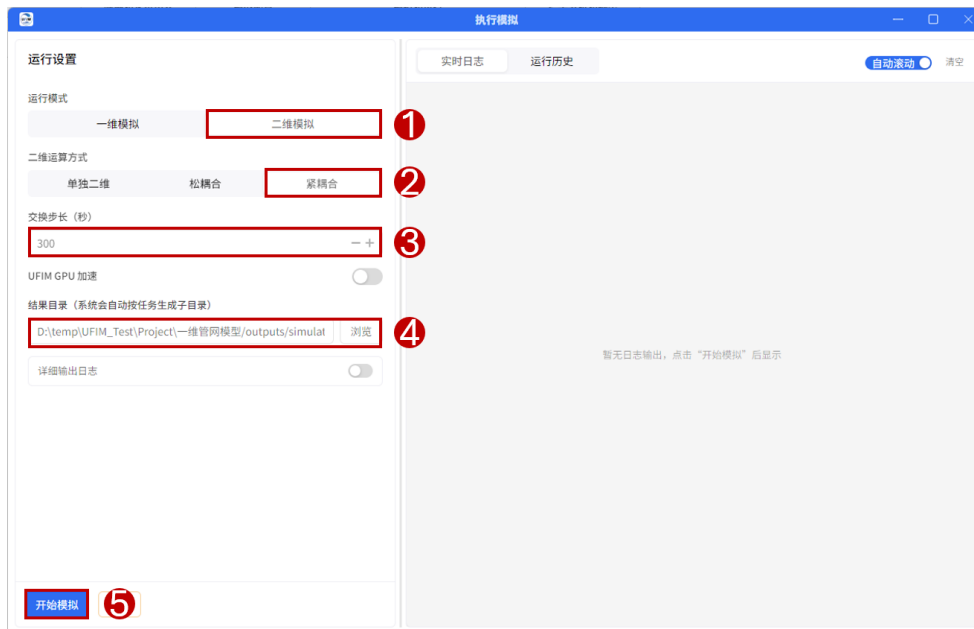


2.4.6 一二维紧耦合模拟

(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】界面切换运行模式为“二维模拟”，二维运算方式选择“紧耦合”；设置一二维水量交换的时间步长；选择保存路径，并点击“开始模拟”执行模拟任务。



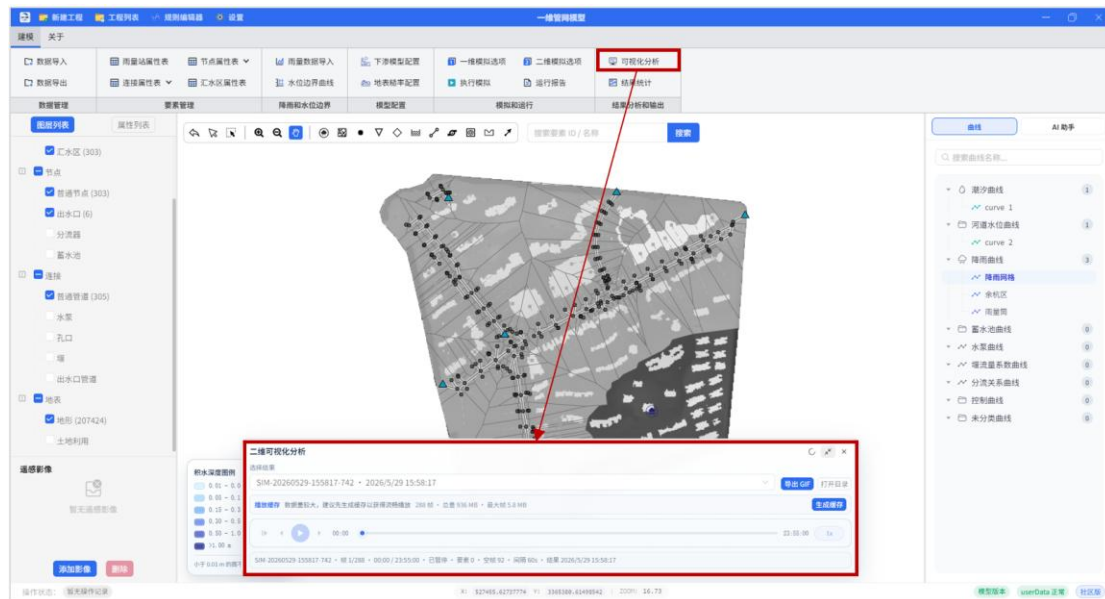
注：“交换步长”需小于等于一维模型报告步长。

紧耦合将整时段根据“交换步长”切成多个计算时间步，模型按时间步依次更新管网运行状态和地表积水状态，并将上一时间步的计算结果自动传递到下一时间步，使管网溢流、地表积水和回流过程能够连续衔接。通过该流程，可模拟降雨过程中排水管网与地表积水之间的动态相互影响，但模拟效率较低。

2.4.7 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。

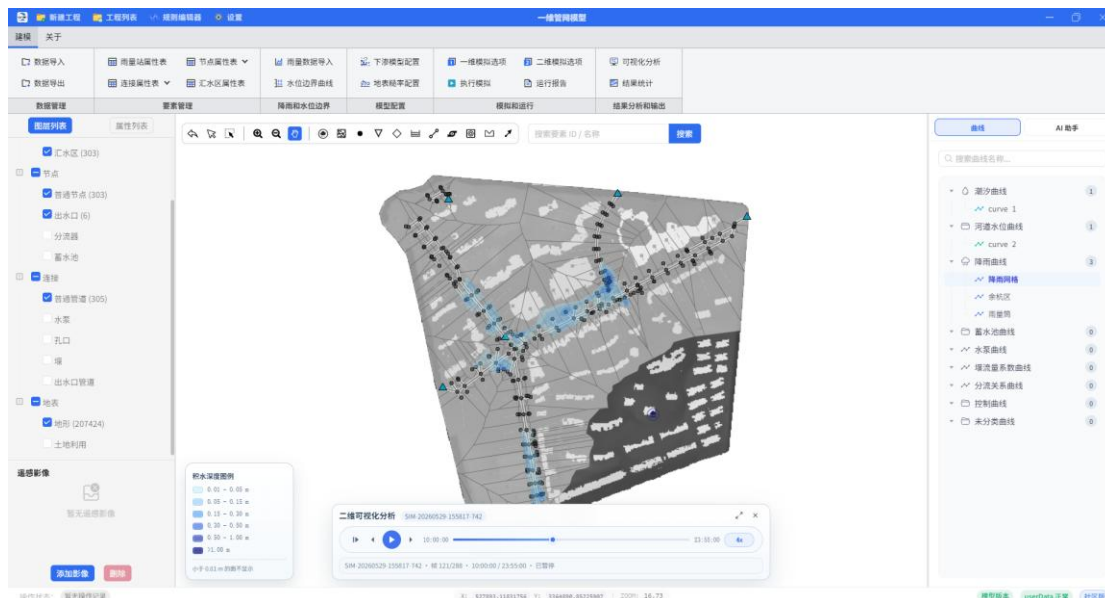
(1) 在菜单栏中的“结果分析和输出”中点击“可视化分析”，打开【二维可视化分析时间轴】。



(2) 在【二维可视化分析时间轴】界面中下拉选择模拟结果，并点击“生成缓存”。



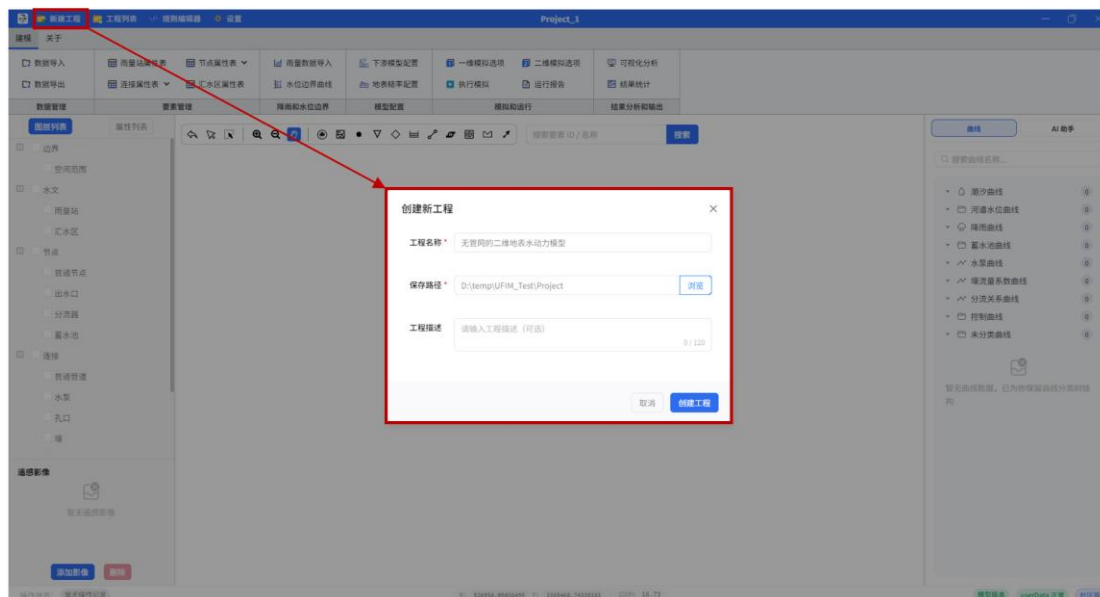
(3) 缓存生成完成后，点击“播放”，查看积水过程动态变化情况。



注：二维积水结果以“.tif”和“.json”文件保存，可直接在 GIS 软件查看并制图。

2.5 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。



2.5.1 模型数据需求

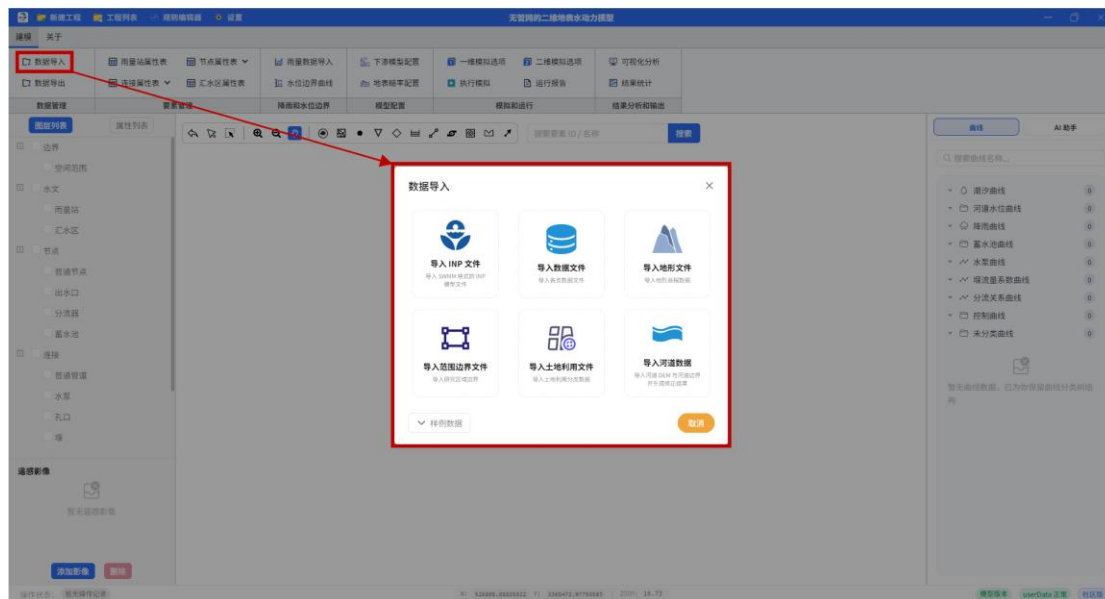
无管网的二维地表水动力模型构建所需数据类型如下：

必要数据	补充数据
地形数据 降雨数据 边界范围数据	土地利用数据 河道数据

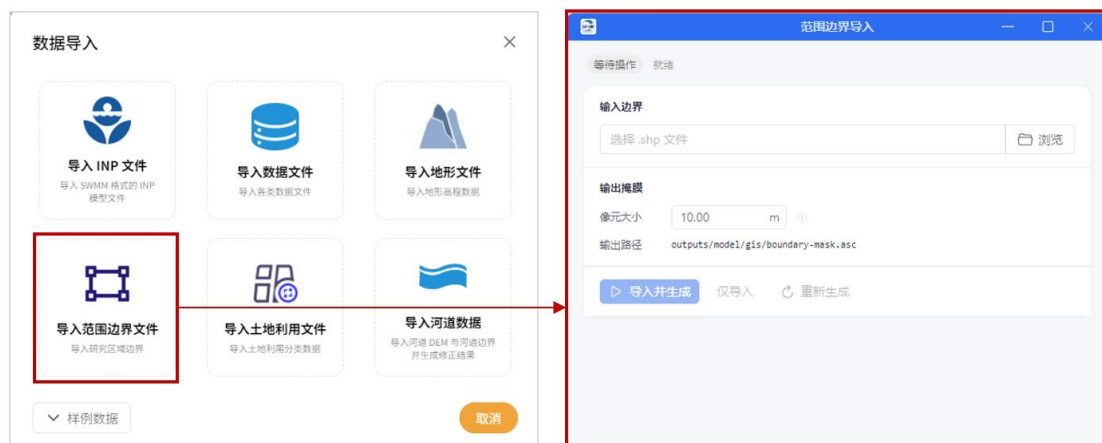
数据详细内容详见“3 数据准备工作”。

2.5.2 边界范围数据导入

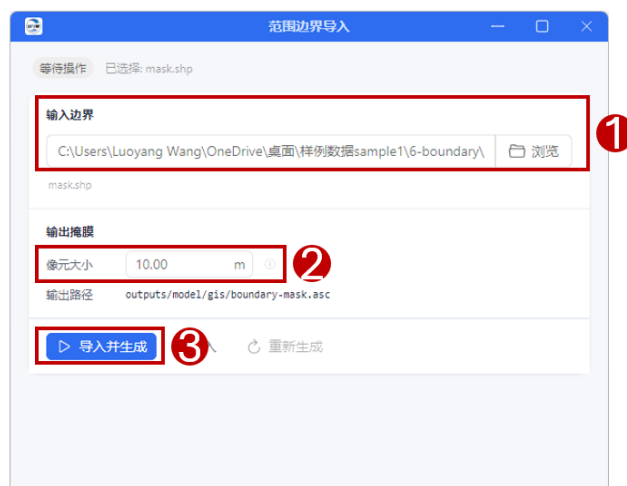
(1) 在菜单栏中的“数据管理”中点击【数据导入】，打开“数据导入”界面。



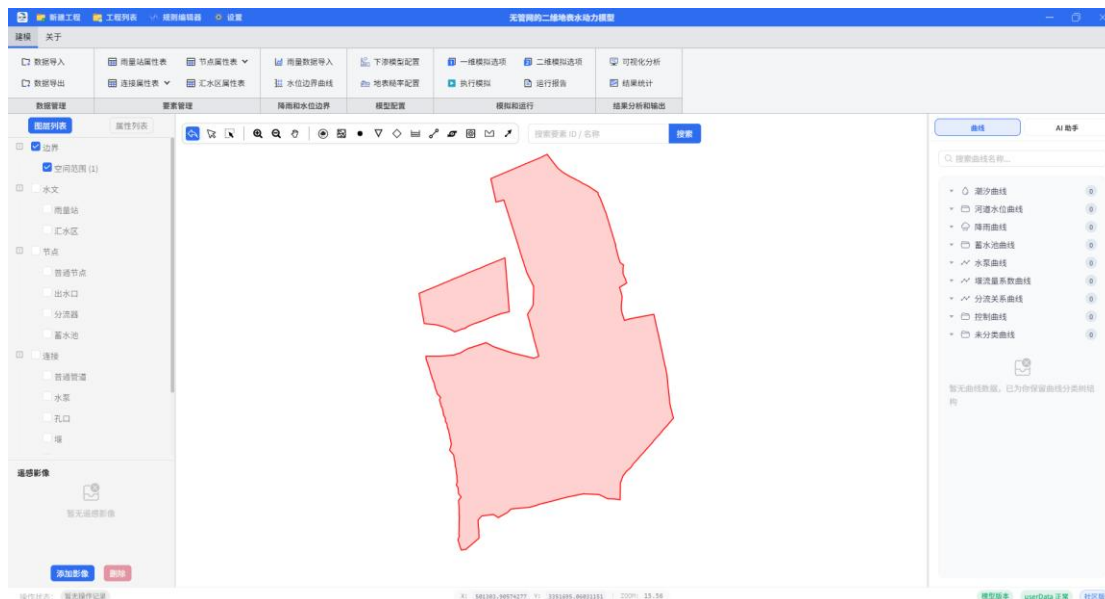
(2) 在【数据导入】界面点击“导入范围边界文件”，打开【范围边界导入】界面。



(3) 在【范围边界导入】界面中，选择矢量格式的范围边界文件；设置输出掩膜文件分辨率；并点击“导入并生成”。



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



2.5.3 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：

- 原始 DEM 文件：
未经河道地形处理的地形数据 (.asc)
- 掩膜后 DEM 文件：
无河道区域的地形数据 (.asc)
- 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)
- 河床高程 (米)：
用户指定的河床高程值
- 河道边界文件：
河道矢量边界 (.shp)
- 河道掩膜文件：
二值化的河道、非河道栅格文件 (.asc)
- 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)
- 水位深度 (米)：
用户指定的河道水位初始值

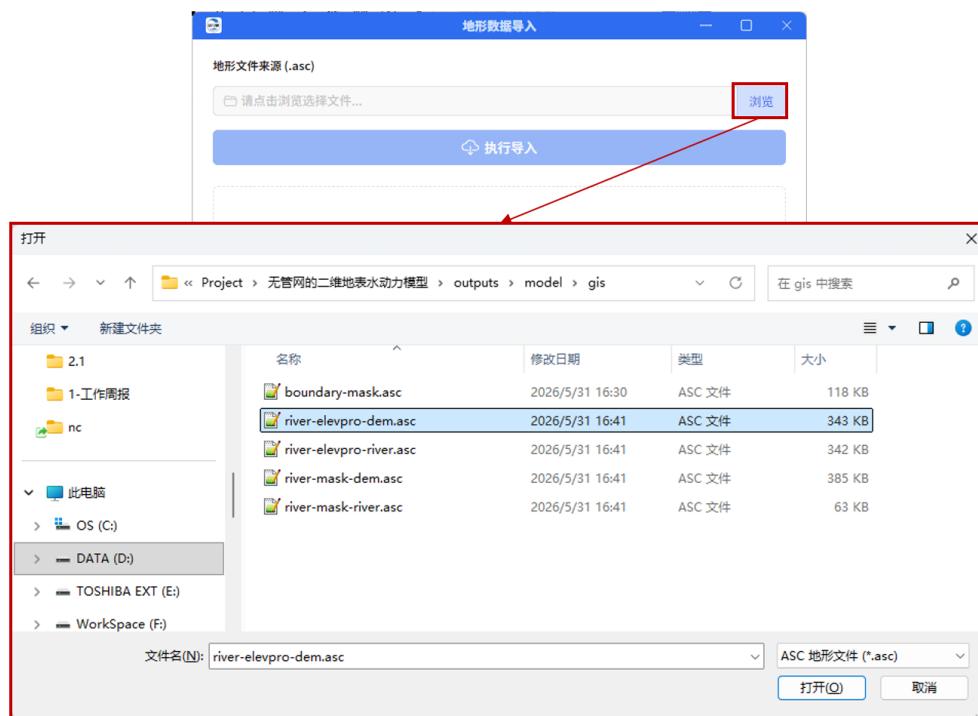
(3) 点击“开始处理”进行河道地形修正，成功后将在选择的输出路径中生成4个.asc格式文件，默认的文件命名如下。

 river-elevpro-dem.asc	2026/5/31 16:41	ASC 文件
 river-elevpro-river.asc	2026/5/31 16:41	ASC 文件
 river-mask-dem.asc	2026/5/31 16:41	ASC 文件
 river-mask-river.asc	2026/5/31 16:41	ASC 文件

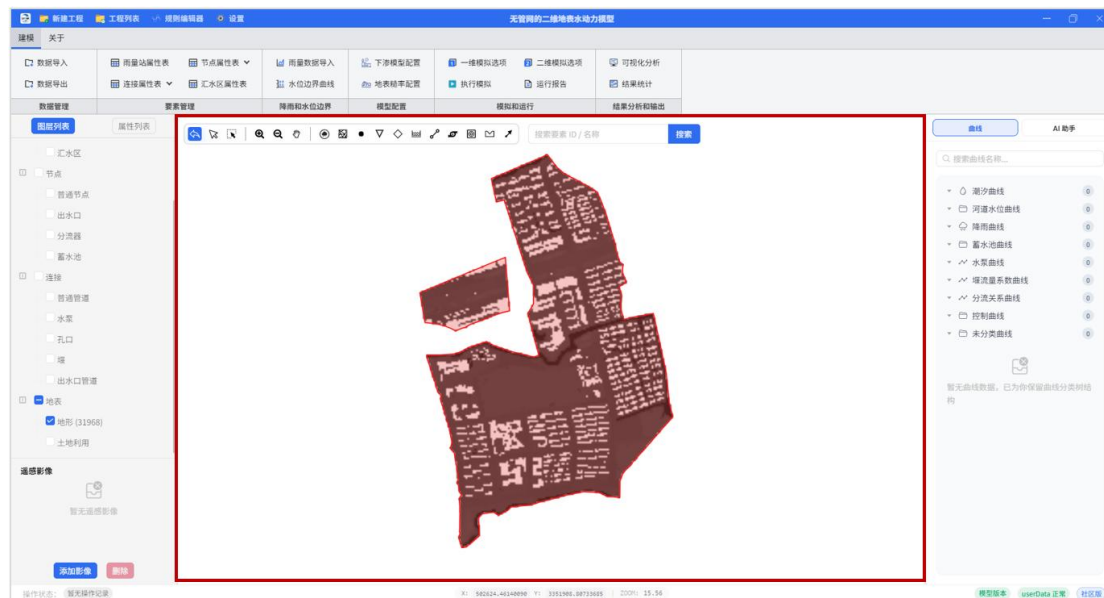
(1) 在【数据导入】界面点击“导入地形文件”，打开【地形数据导入】界面。选择河床修正后 DEM 文件，即“river-elevpro-dem.asc”，并“打开”。



(2) 点击“浏览”，选择河床修正后 DEM 文件，即“river-elevpro-dem.asc”文件并打开。

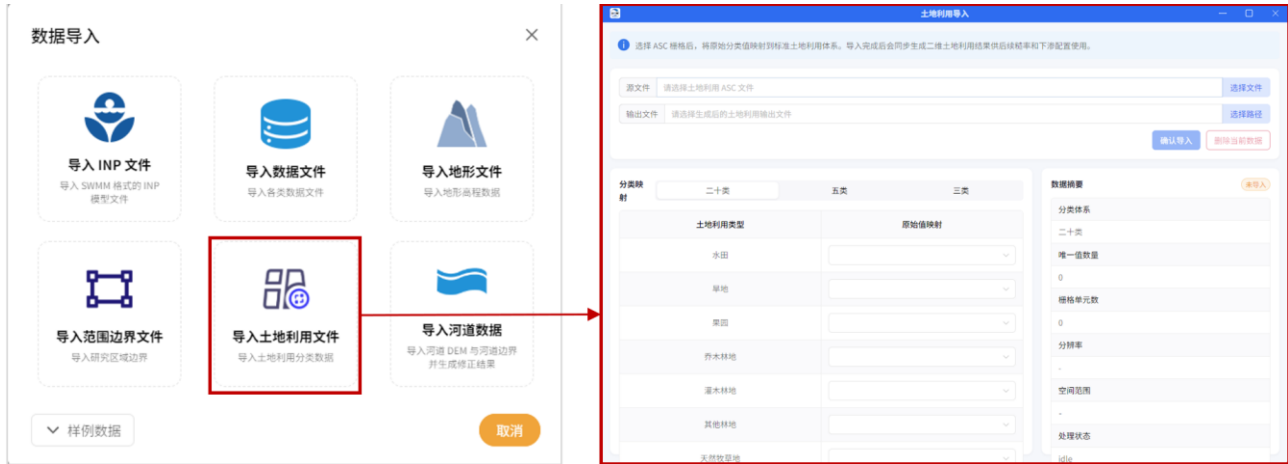


(3) 地形数据导入后【地图交互界面】窗口显示如下。



2.5.5 土地利用数据导入

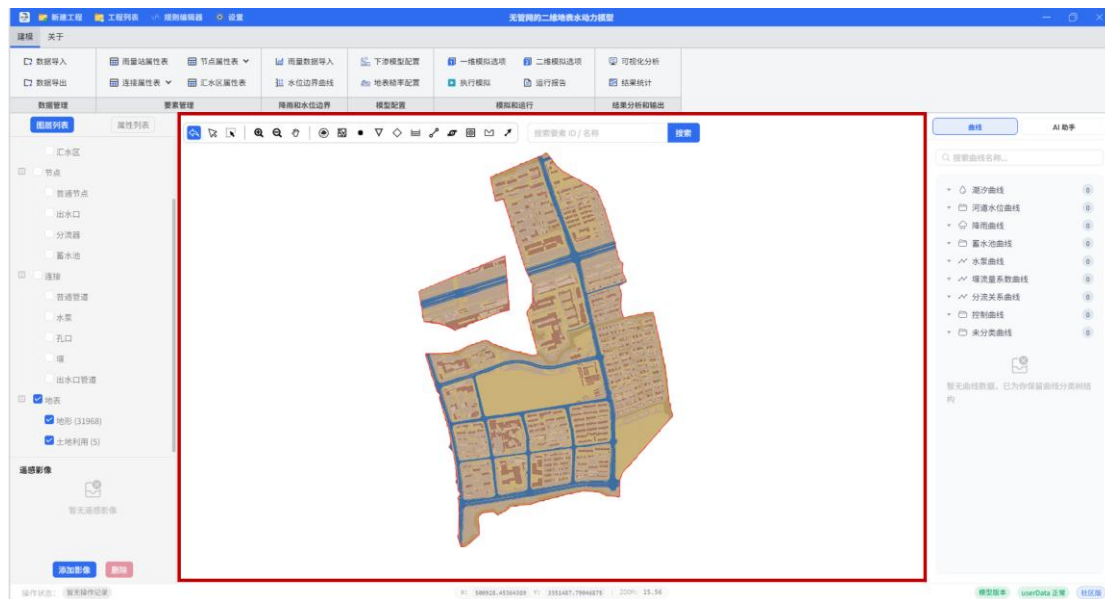
(1) 在【数据导入】界面点击“导入土地利用文件”，打开【土地利用导入】界面。



(2) 在【土地利用导入】界面中，首先选择需要导入的土地利用文件和输出文件路径；后确定土地利用对应分类体系，此处以“五类”举例；再下拉选择对应土地利用类型的属性标识，并点击“确认导入”。



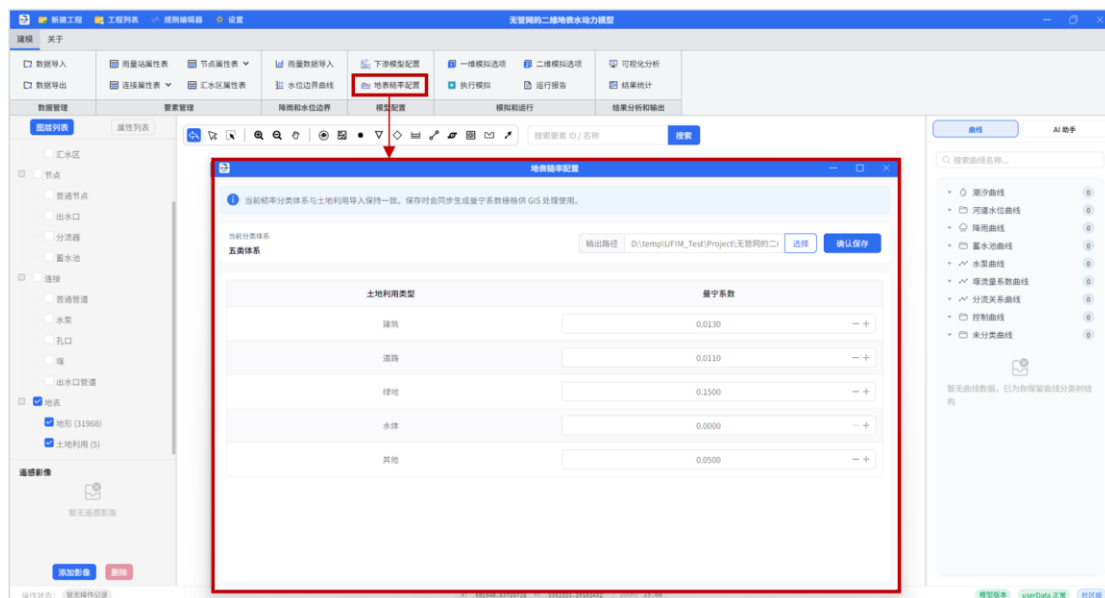
(3) 土地利用数据导入后【地图交互窗口】界面显示土地利用类型栅格。



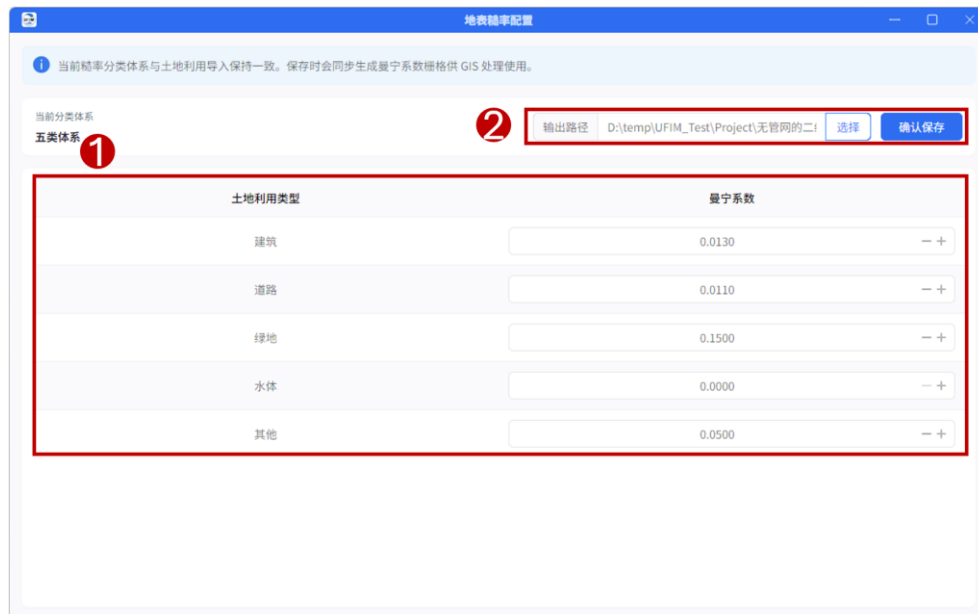
注：目前支持三种分类体系，分别为二十类、五类和三类，用户需根据自身数据情况选择分类体系。

2.5.6 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，软件将根据输入的土地利用数据自动切换至对应的分类体系。

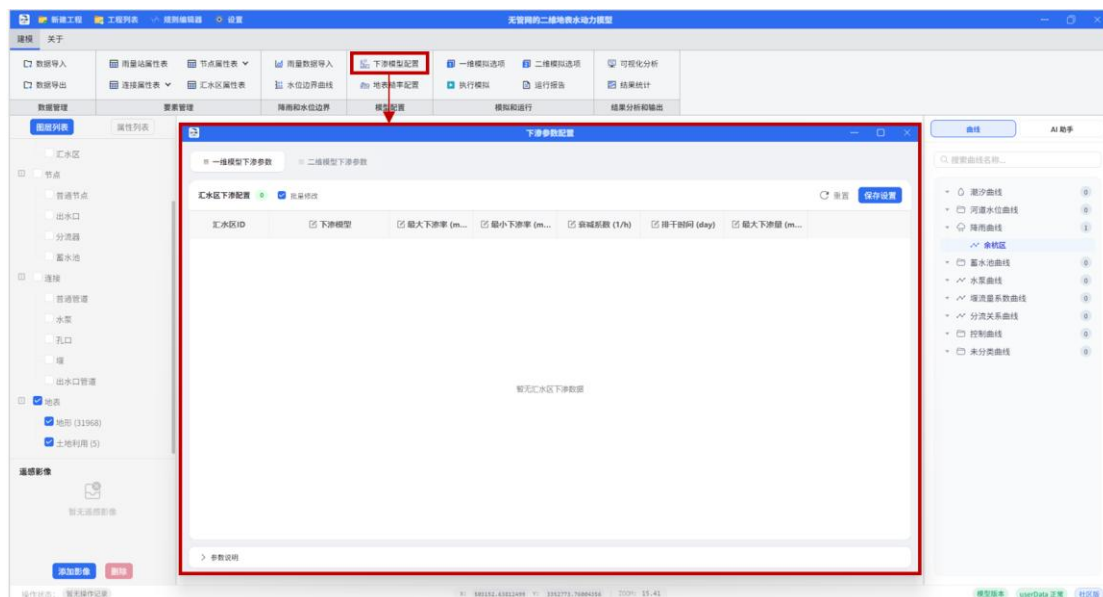


(2) 在【地表糙率配置】界面中首先设置土地利用类别的曼宁系数；后点击“选择”，选择曼宁配置文件的输出路径，并点击“确认保存”。将在对应文件夹生成“mannings.asc”

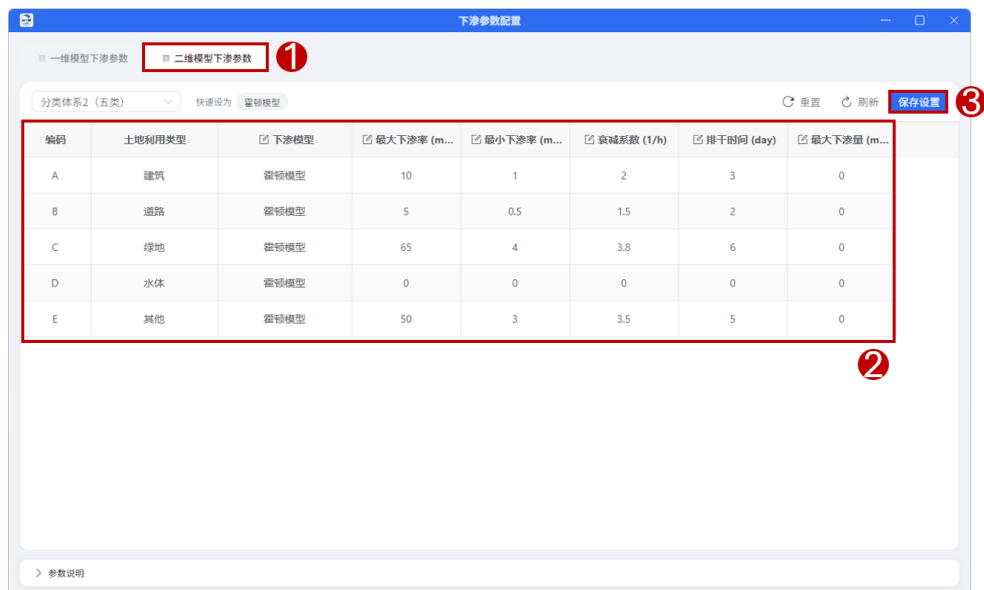


2.5.7 下渗参数配置

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



(2) 在【下渗参数配置】界面切换至“二维模型下渗参数”；配置每种土地利用类型下渗参数；点击“保存配置”，完成网格化下渗参数配置



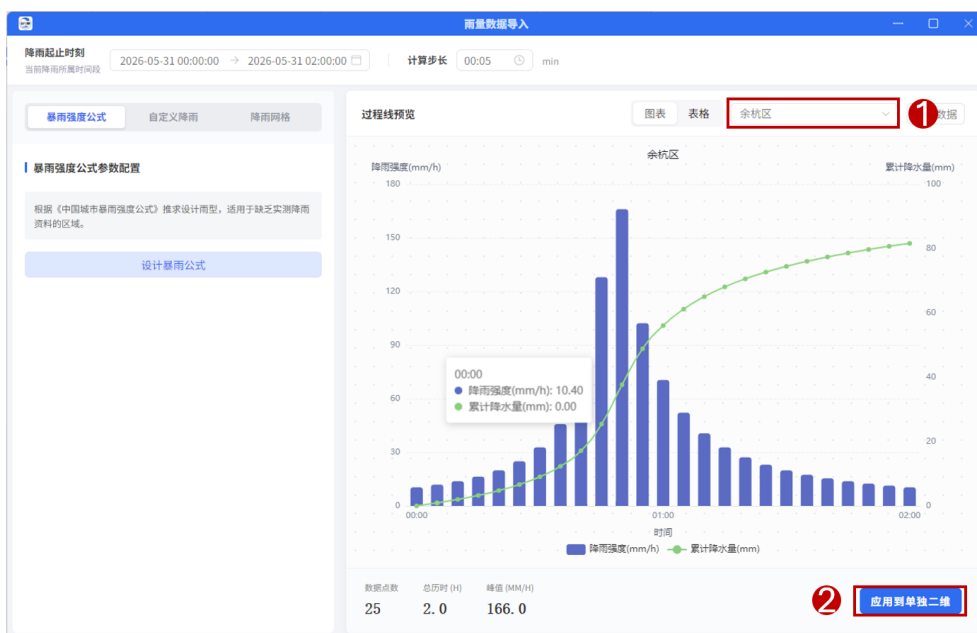
2.5.8 降雨配置

2.5.8.1 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。

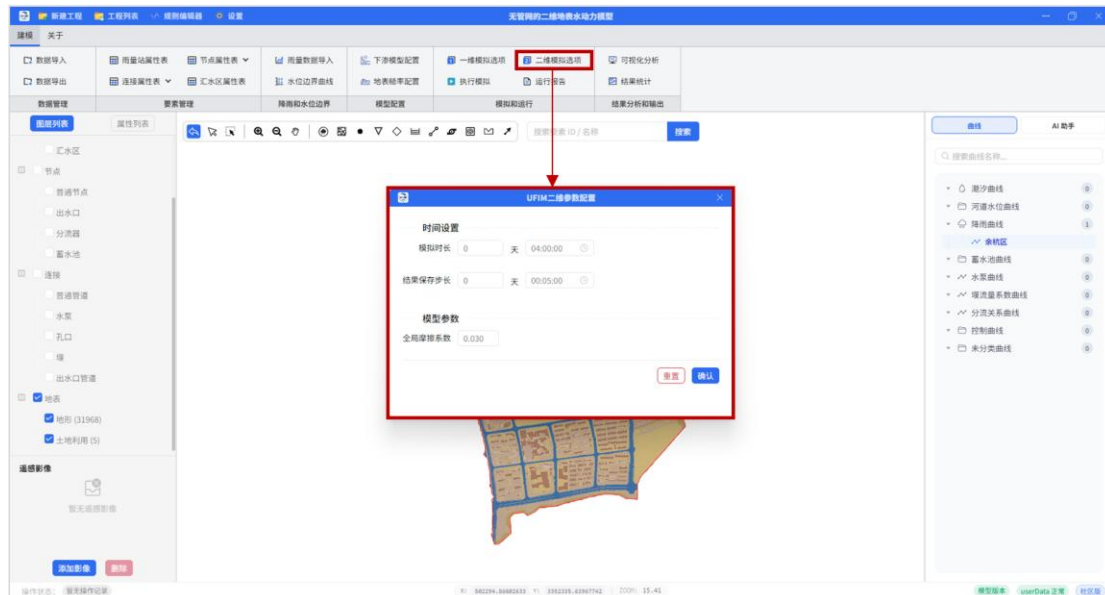
2.5.8.2 二维模型应用降雨时序曲线

(1) 在【雨量数据导入】界面右侧“过程线预览”下拉选择降雨曲线。点击“应用到单独二维”将降雨曲线直接应用于地表网格。



2.5.9 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。



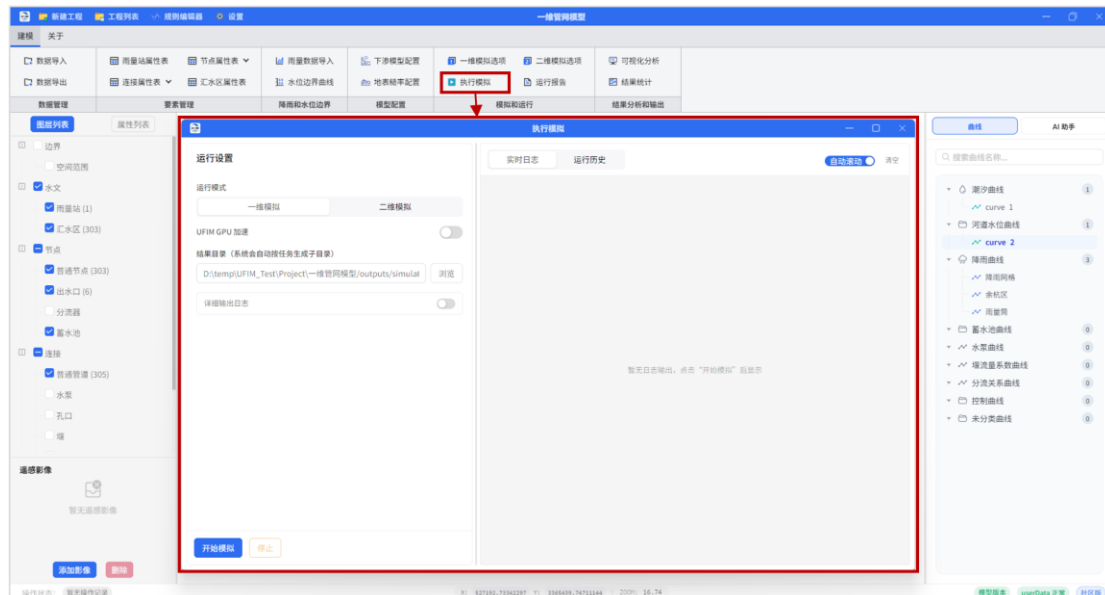
(2) 在【UFIM 二维参数配置】界面设置模拟时长、模拟步长和全局摩擦系数，点击【确认】完成二维模拟选项设置。



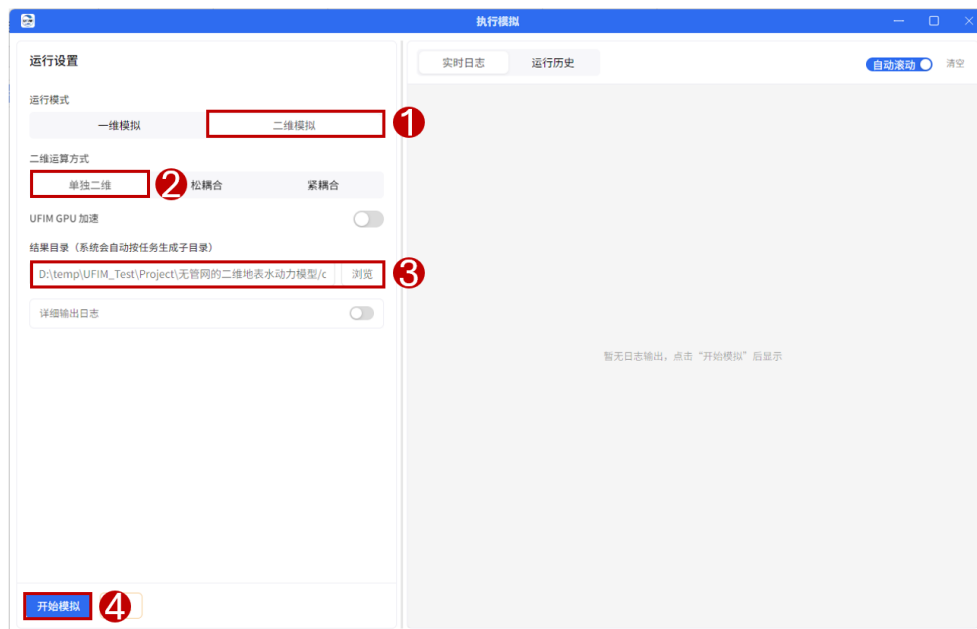
注：如已根据土地利用类型设置地表糙率参数，此处的全局摩擦系数可不进行设置。无管网的地表二维模型模拟起始时刻与降雨起始时刻保持一致。

2.5.10 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。

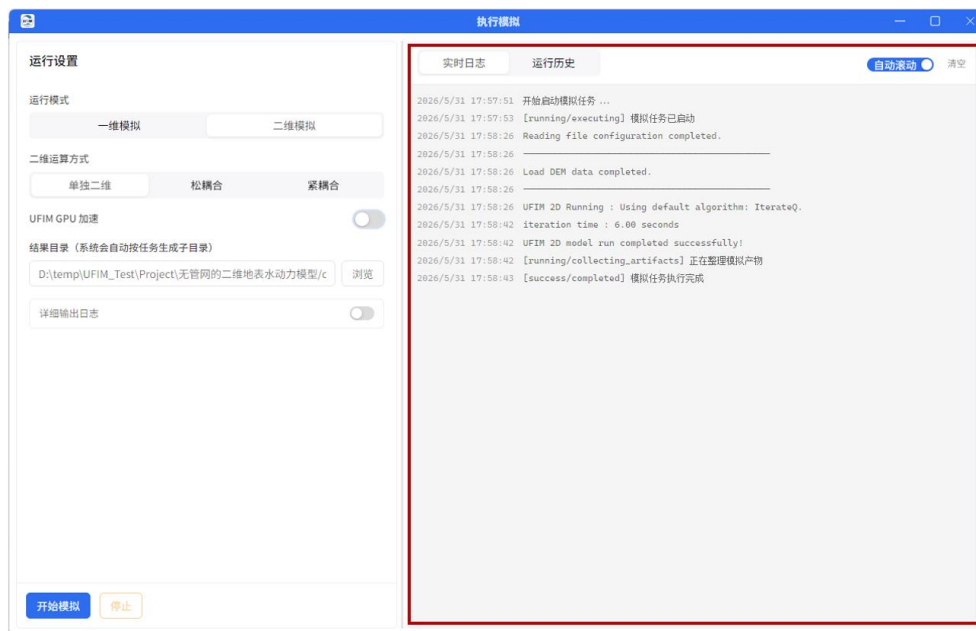


(2) 在【执行模拟】界面切换运行模式为“二维模拟”；选择二维运算方式为“单独二维”；选择保存路径，并点击“开始模拟”执行模拟任务。



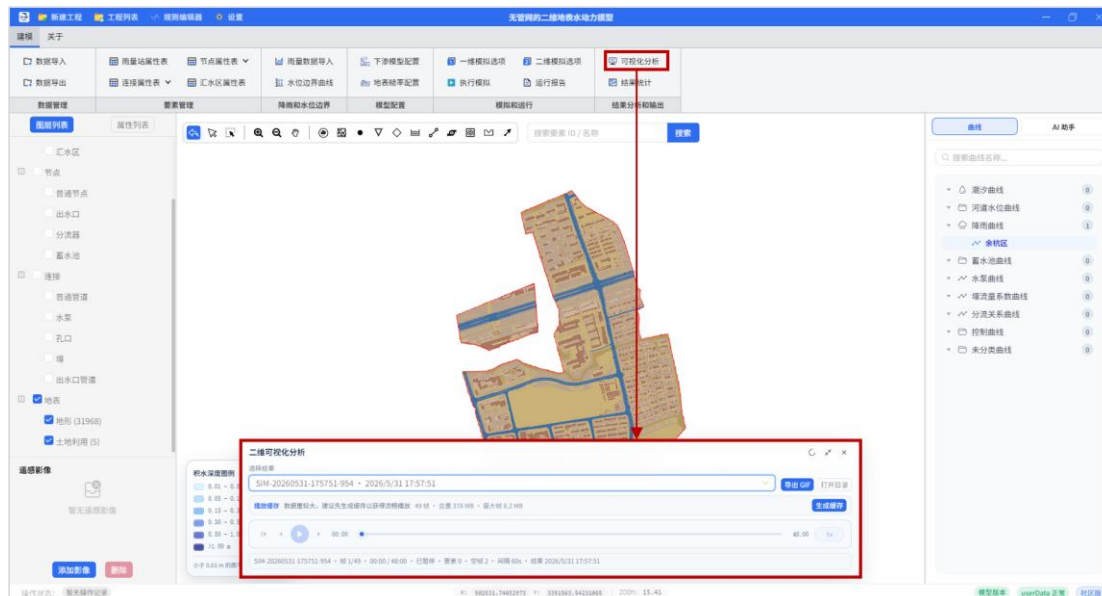
注：无管网的二维地表水动力模型在降雨数据、边界范围数据、地形数据完备的情况下即可执行，上述过程中的河道地形处理、土地利用数据导入、设置地表糙率为可选项，旨在提升模型合理性，如用户缺失该部分数据，不影响模型执行。

(3) 执行模拟过程中将在【执行模拟】界面右侧输出运行日志，可查看模拟进度以及模型报错信息。



2.5.11 无管网的二维地表水动力模型结果查看

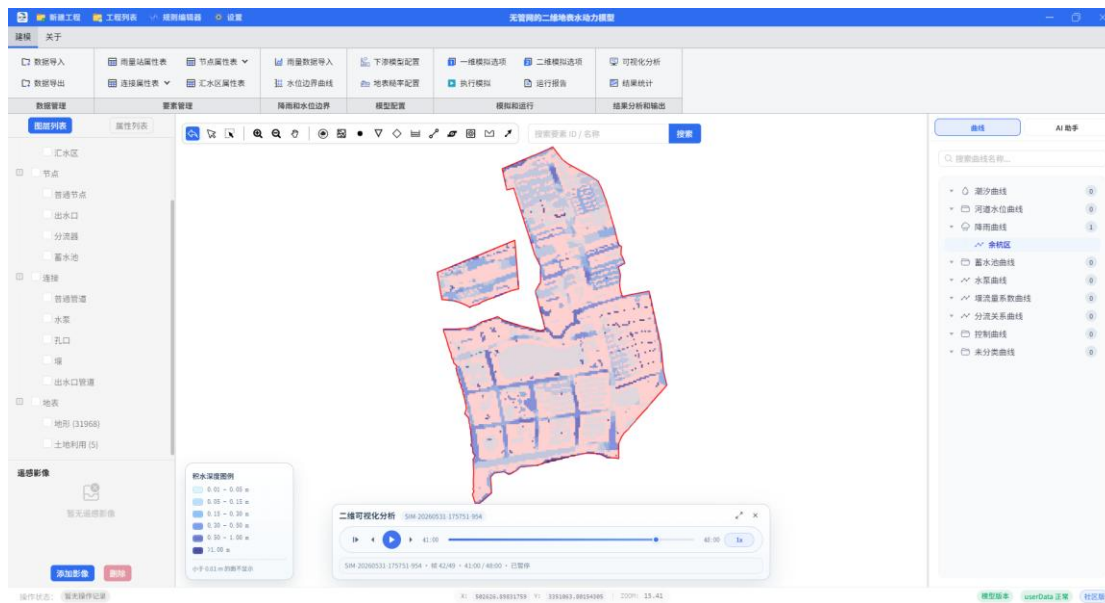
(1) 在菜单栏中的“结果分析和输出”中点击“可视化分析”，打开【二维可视化分析时间轴】。



(2) 在【二维可视化分析时间轴】界面中下拉选择模拟结果，并点击“生成缓存”。



(3) 缓存生成完成后，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)。

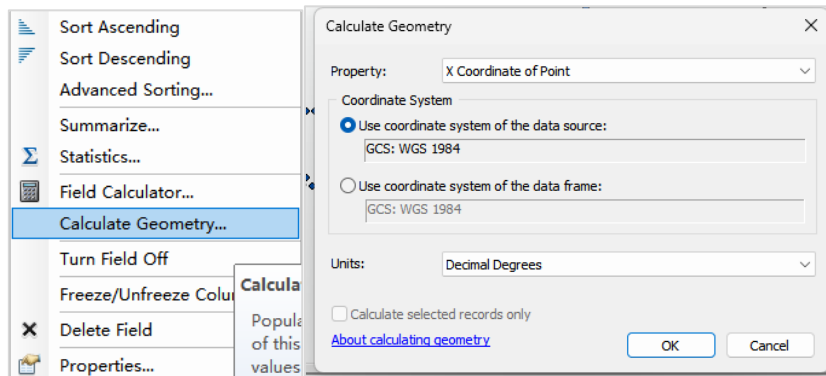
Node									
FID	Shape *	NodeID	Surface_EI	Invert_EI	Max_Depth	x	y	Type	
0	Point ZM	625Y1	3.053	0.293	2.76	120.077231	30.903732	0	
1	Point ZM	625Y2	2.928	0.078	2.85	120.077239	30.903457	0	
2	Point ZM	625Y3	3.202	0.402	2.8	120.07725	30.903121	0	
3	Point ZM	625Y4	3.275	0.275	3	120.077198	30.902778	0	
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，J 普通节点，O 代表出水口，D 代表分流器，S 代表蓄水池。
- 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。

节点的地面高程

Elevation	LineId	RefName	Angle	node_id	ground_lev	Type	System_type	RASTERVALU
4.321	25	CSK	321.281508	YS16423	0	Outfall	Storm	35.734509
2.7	25	YSJ	0	YS16231	0	Manhole	Storm	35.802612
2.06	25	YSJ	0	YS16228	0	Manhole	Storm	35.863792
2.04	25	YSJ	0	YS16340	0	Manhole	Storm	36.009155
1.482	25	YSJ	0	YS16227	0	Manhole	Storm	36.032326
2	25	03	96.04022	YS165888	0	Manhole	Storm	36.197197
3.71	25	YST	0	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）。

Link											
PTID	Shape *	Name	Us_Node	Ds_Node	Us_EL	Ds_EL	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	1.8	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（NodeID）。
- 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）：

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

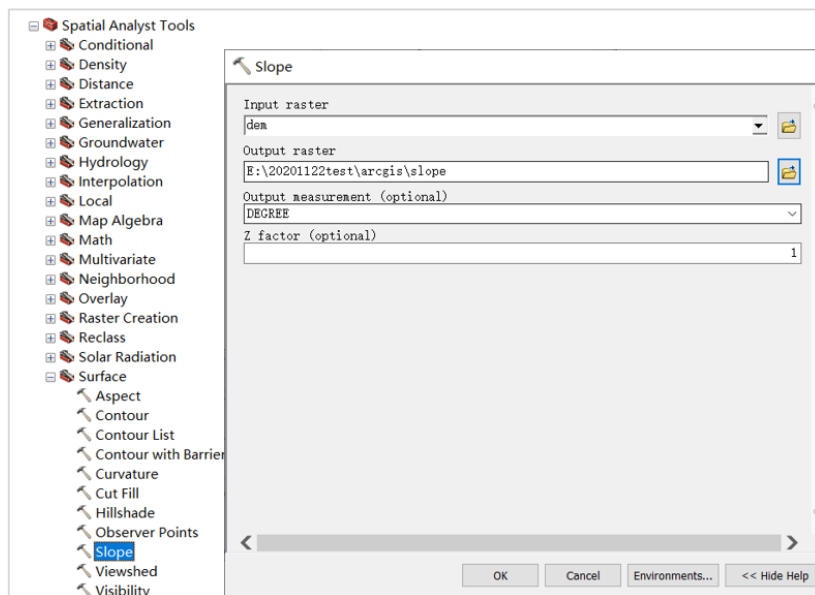
其中参与计算的量除了方法（4）中的漫流路径最大长度（Flow Length）外，全都是汇水区的几何参数。

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，

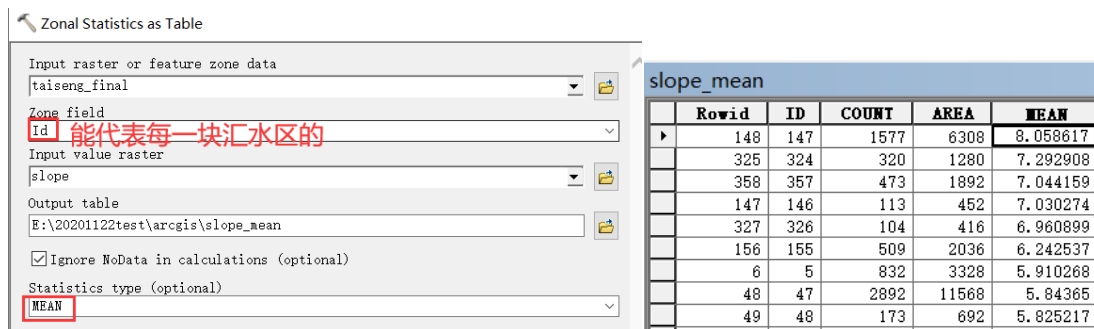
因此划分出来的汇水区较规整，可以将汇水区近似为形状规则的矩形，可以用方法 2 进行计算。又因为汇水区形状比较规则，其中 K 取 1。

• 坡度（Slope）：平均坡度

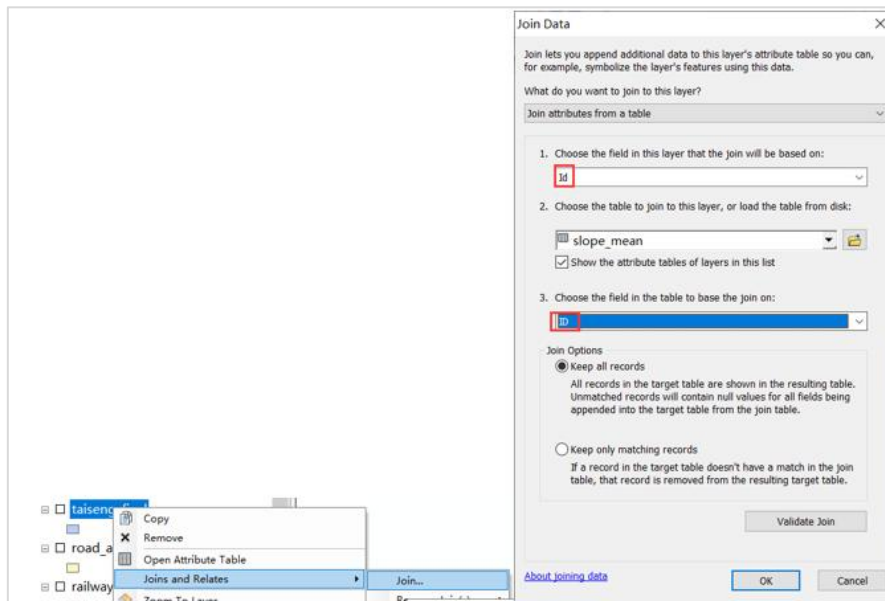
（1）利用 DEM 生成坡度。具体方法是在 arctoolbox 中点击 Spatial Analysis Tools→ Surface→ Slope 工具对研究区 DEM 进行坡度计算。



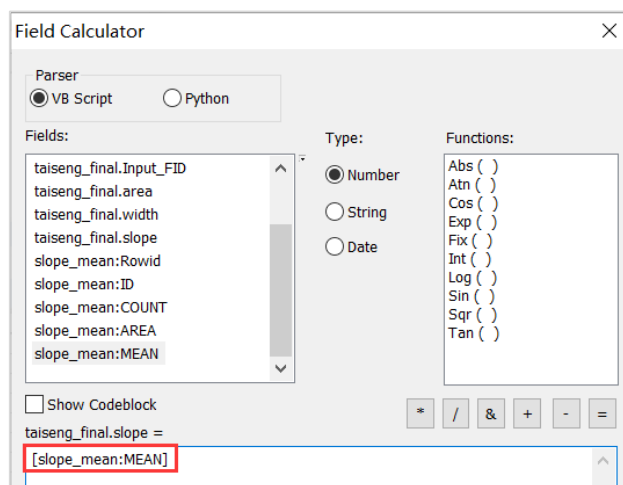
（2）提取坡度平均值。利用 ArcToolBox→ Spatial Analysis Tools→ Zonal→ Zonal Statistic as table 工具通过汇水区矢量图层提取坡度平均值。



（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—由栅格转出一栅格转 ASCII。



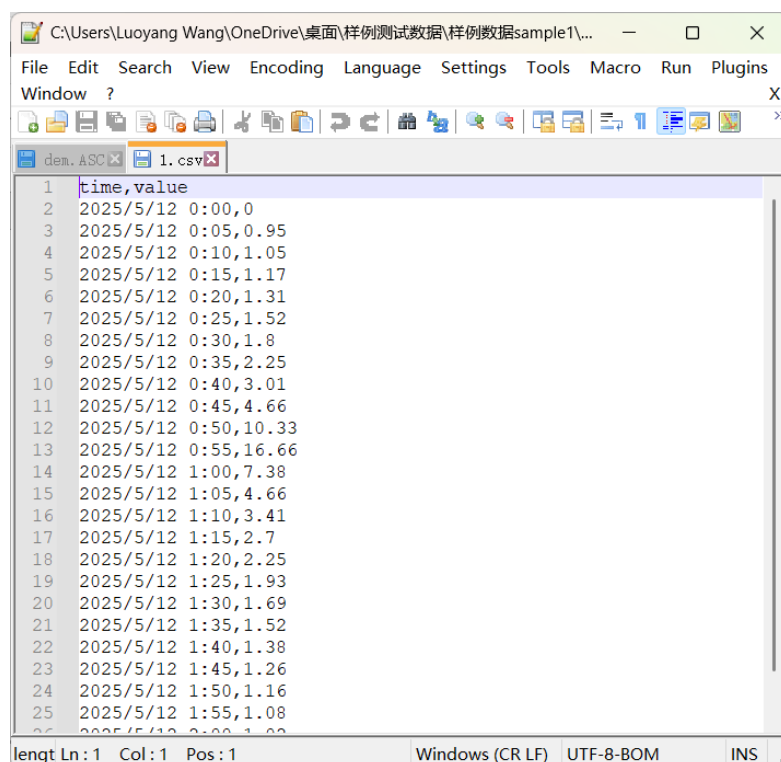
(2) 可采用 python 在 ArcMap 中批量转换。

```
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）支持以下形式：

YYYY-MM-DD HH:MM

YYYY/MM/DD HH:MM

MM-DD-YYYY HH:MM

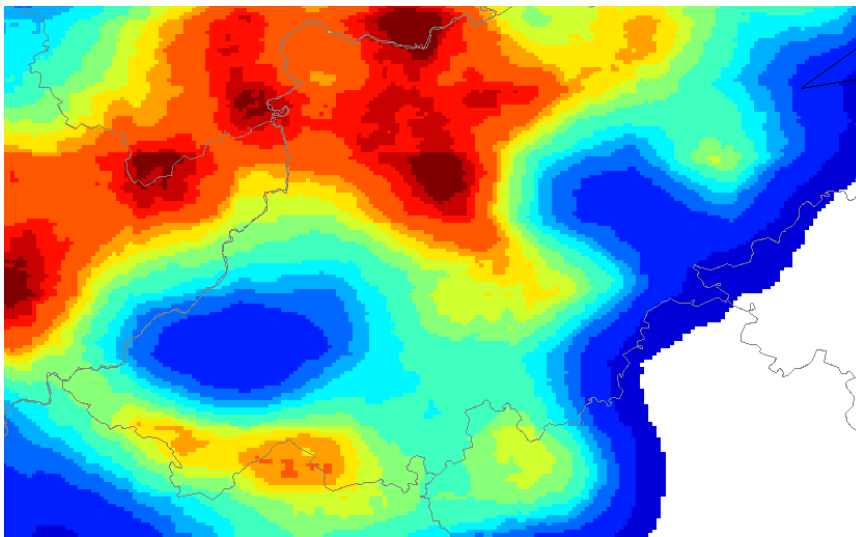
MM/DD/YYYY HH:MM

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）。



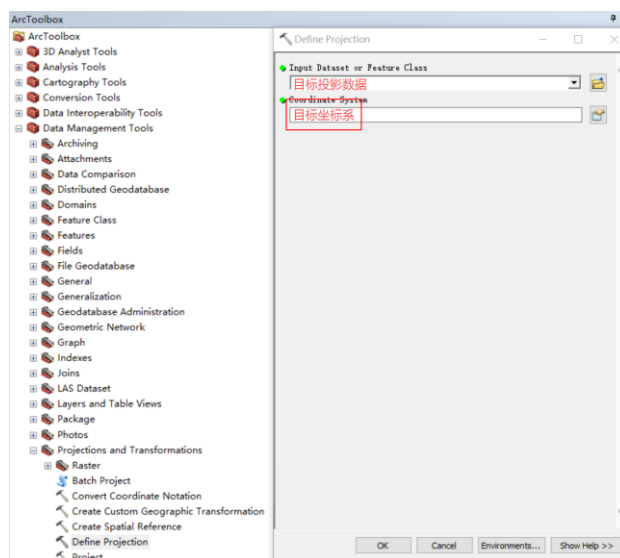
- 数据字段：用户需要在 UFIM 中明确降水数据对应 nc 文件中的字段名称，有且只能填写一个字段名称。
- 数据维度（time, lat, lon）：time 维度表示降水数据的时间序列，lat、lon 维度表示降水的空间经纬度范围，默认 lat 的范围是 $-90^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，lon 的范围是 $-180^{\circ} \sim 180^{\circ}$ ，维度名称必须是 time、lat、lon，不接受 Lat、Lon、Times 或者 latitude、longitude 等名称。

- 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）。



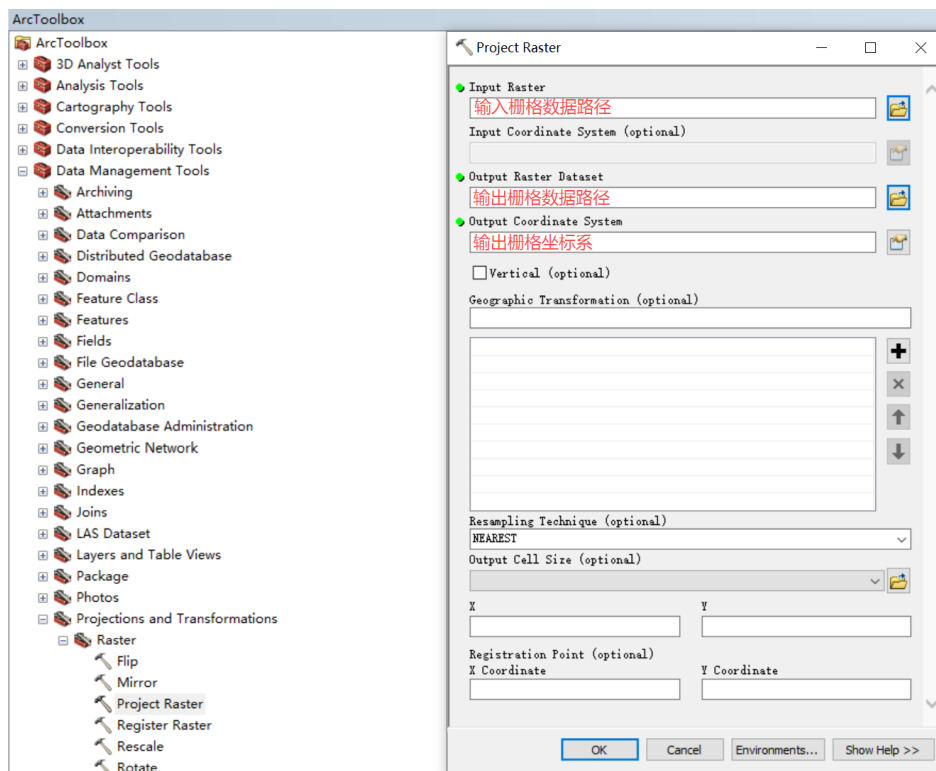
(2) 也可采用其他任何能够正确设置数据坐标系的方法。

3.6 土地利用数据导入准备

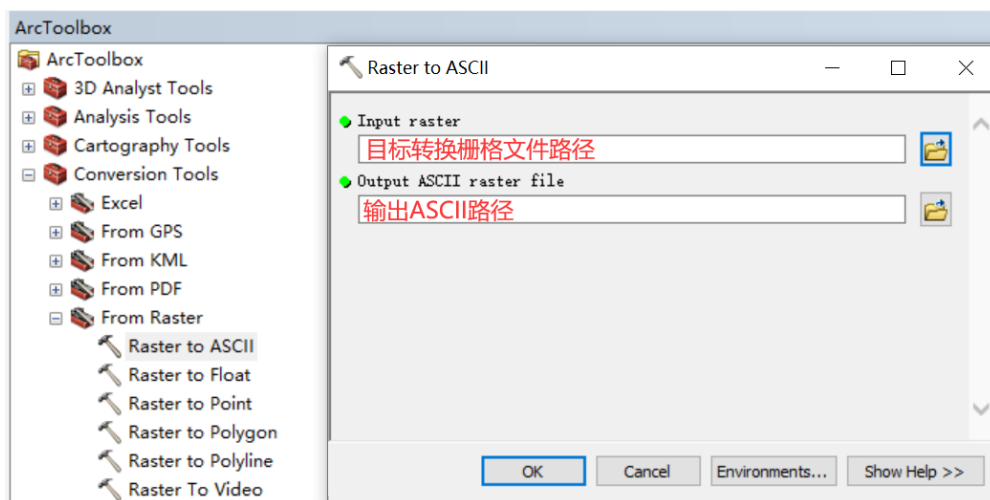
土地利用数据需要处理成 ASCII 格式，其地理坐标系或投影坐标系需与其他导入数据保持一致，且同一地物的属性值应统一。

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）。



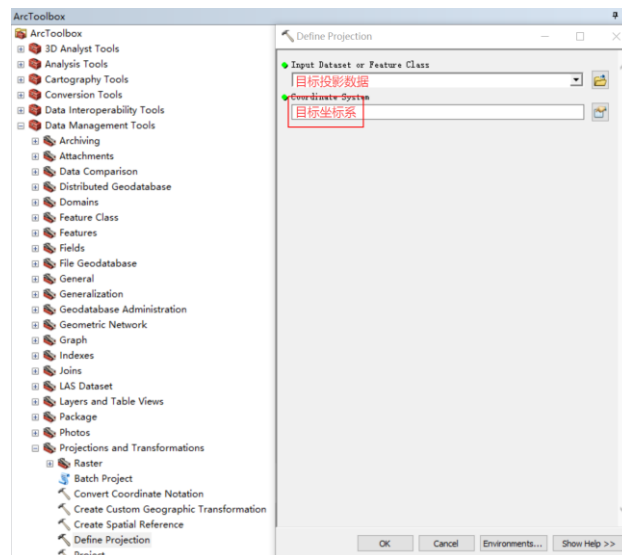
(2) 完成坐标统一后，可采用 ArcMap，工具箱 → 转换工具（Conversion Tools）→ 从栅格转换（From Raster）→ 栅格转 ASCII（Raster to ASCII）。



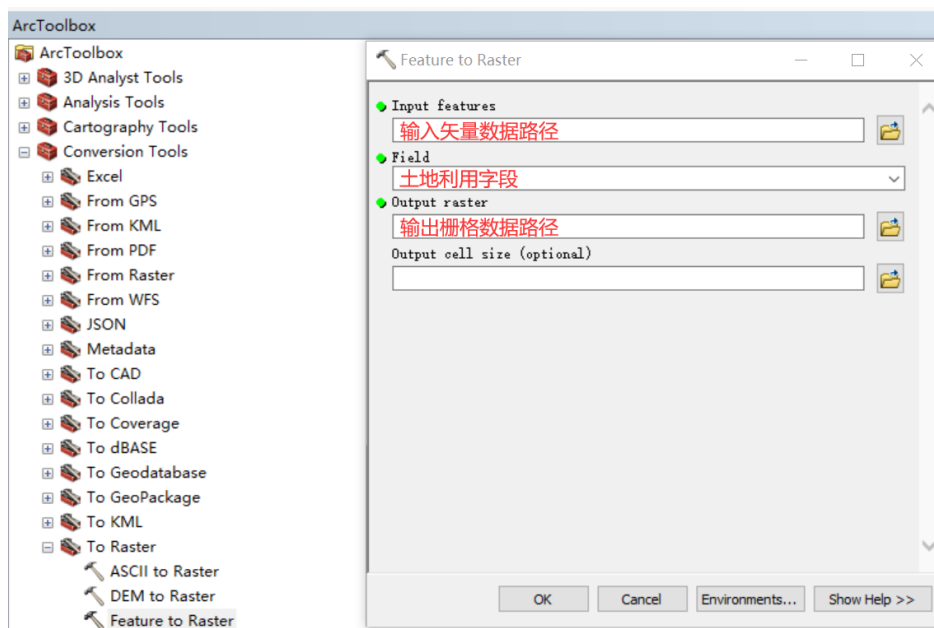
3.6.2 矢量数据源土地利用处理

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。

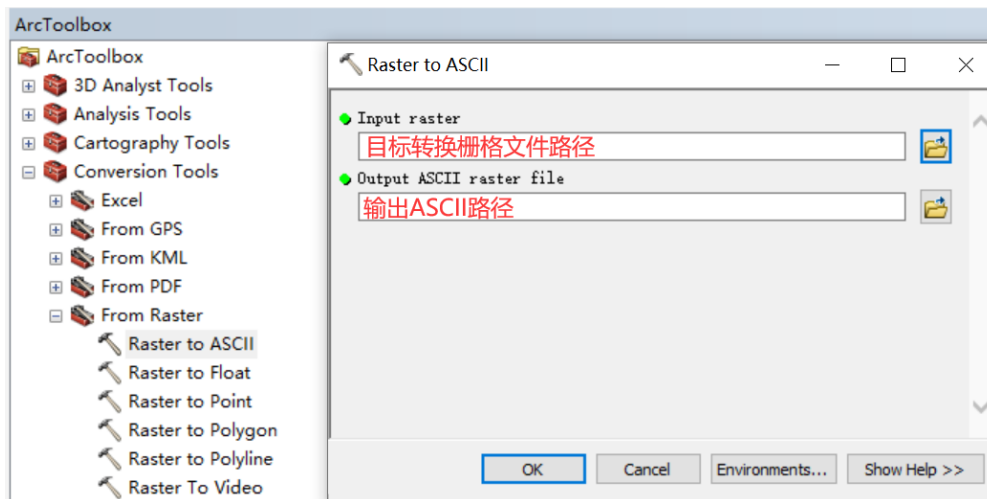
(1) 若坐标缺失或不符,可采用 ArcMap，工具箱 → 数据管理工具（Data Management Tools）→ 投影和变换（Projections and Transformations）→ 定义投影（Define Projection）。



(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。



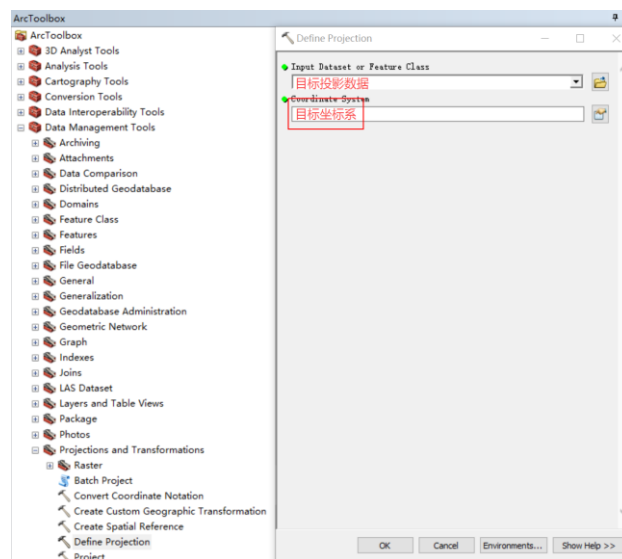
(3) 完成坐标统一后，可采用 ArcMap，工具箱 → 转换工具（Conversion Tools）→ 从栅格转换（From Raster）→ 栅格转 ASCII（Raster to ASCII）。



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。

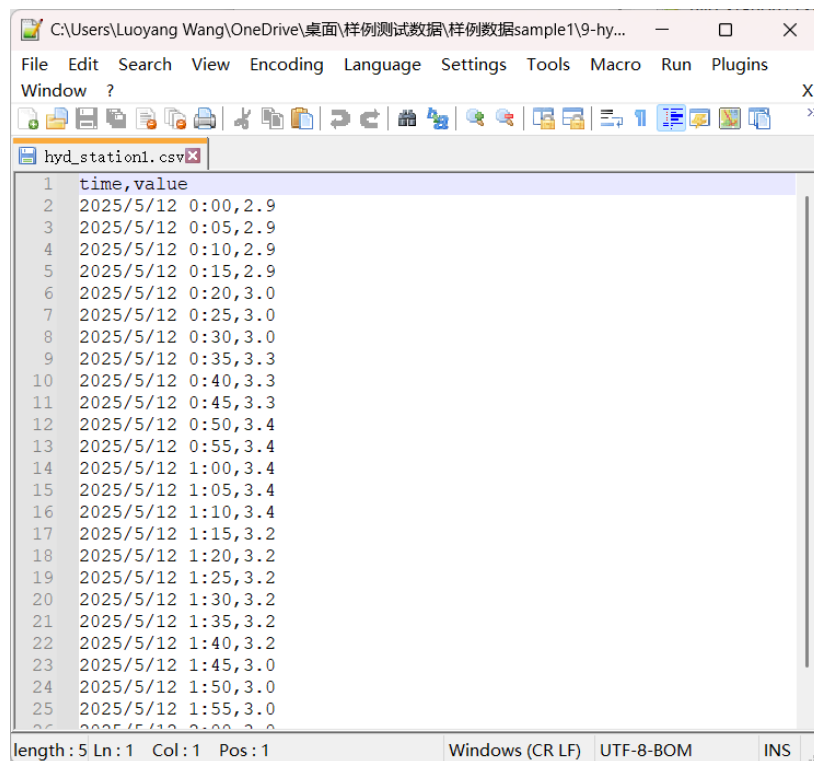
3.8 出水口水位边界设置数据准备

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）。

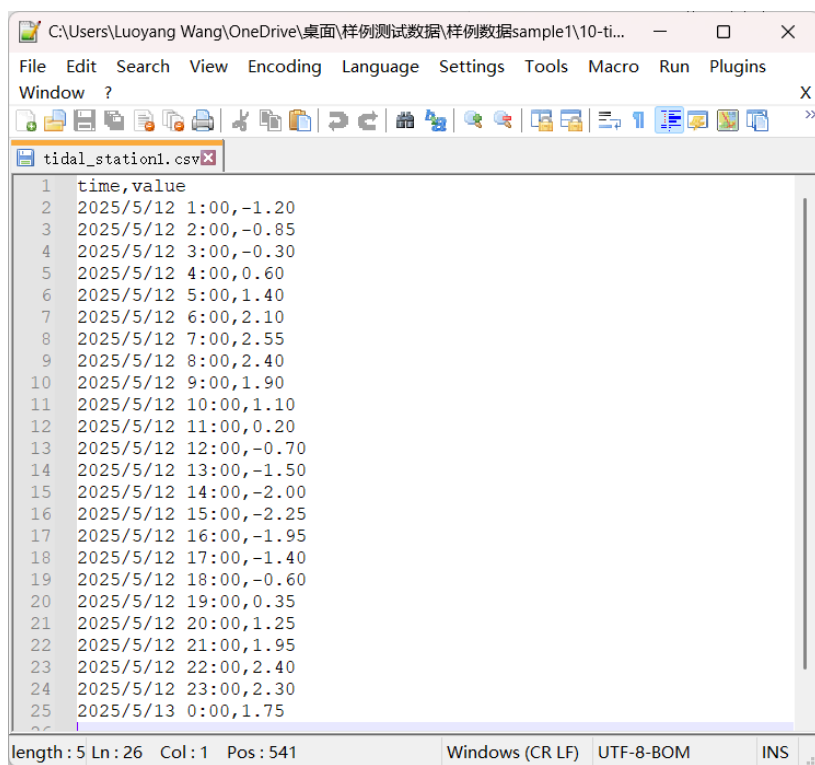
- 时间（time）的格式为 yyyy-mm-dd HH:MM，不允许出现重复的时间。
- 值（value）的单位为 m，代表河道水位值，不能填空值。
- 一个文件有且只能表示一个站点的水位，如果想导入多个河道水位边界，则需导入多个文件。



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。



```

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）。
- 水力演算：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（ m^2 ）：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



UFIM二维参数配置

时间设置

模拟时长 天

结果保存步长 天

模型参数

全局摩擦系数

- 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。
- 全局摩擦系数：用于影响水流的阻力计算。

5 联系我们

任何软件使用问题，欢迎联系！



技术交流-答疑群聊



开发团队-技术支持