



河南水利與環境職業學院

HENAN VOCATIONAL COLLEGE OF WATER CONSERVANCY AND ENVIRONMENT

# 水利工程运行与管理仿真平台

实

训

手

册



## 目 录

第一章 概述 .....	1
1.1 背景 .....	1
1.2 系统技术指标 .....	1
1.3 运行环境介绍 .....	1
第二章 软件主要功能的操作说明 .....	3
2.1 首页面 .....	3
2.2 漫游认知 .....	3
2.3 洪水预报 .....	4
2.4 洪水调度 .....	7
2.5 系统最小化 .....	10
2.6 退出系统 .....	11

## 第一章 概述

### 1.1 背景

水利工程运行与管理仿真平台综合采用三维仿真技术、虚拟交互技术、计算机技术等先进技术，结合工程实际需求及专业技术，建立 1:1 的工程三维仿真模型，将水库设备、建筑等信息淋漓尽致地展现出来，为水利电力工程领域提供了一种最直观的交流方式、最方便的设计工具和最先进的教育培训手段。

### 1.2 系统技术指标

- (1) 基于三维仿真技术，建立水利工程运行与管理仿真平台。
- (2) 采用三维模拟场景技术，实现对水库防洪调度场景的认知。支持飞行模式和行走模式；支持显示选中建筑物的属性信息。主要建筑物包括溢流堰闸门、溢流堰启闭机房、电站等。
- (3) 支持对洪水自动预报，人工干预预报、非正常情况处置方法的文字认知。
- (4) 支持查询水文参数中各段时间的降水、月平均流量、流量过程线数据。
- (5) 支持查询气象参数中各段时间的湿度参数、气温、月平均风速数据。
- (6) 支持查询水文模型和水动力模型的各项参数。
- (7) 支持数据分析生成洪水风险图，其中包括：洪水到达时间、淹没范围、历时、水深。
- (8) 运行调度管理功能：支持数据分析生成调度方案。支持对调度分析的文字认知，其中包括：洪水预报精度分析和防洪形式分析；支持各项模式下的方案生成，包括水位生成模式、出库生成模式、补偿生成模式、规则生成模式、指令生成模式和预报生成模式；支持显示方案详情；支持会商调度下选择方案并执行，生成相应的三维模拟场景。

### 1.3 运行环境介绍

操作系统： Windows 7(或以上) 64 位操作系统

硬盘： 建议 120G 以上；

内存： 建议 8G 以上；

I5 系列处理器及以上配置



本软件只能运行在中文操作系统上,软件本身为中文版本,不支持其他语种版本。

注： 水利工程运行与管理仿真平台必须以管理员身份运行！

## 第二章 软件主要功能的操作说明

运行“水利水电工程虚拟仿真实训中心”，选择“水利工程虚拟仿真实训系统”工程下的“水利工程运行与管理仿真平台”，点击开始学习按钮，进入水利工程运行与管理仿真平台主页面。

### 2.1 首页面



点击“进入系统”按钮，进入水利工程运行与管理仿真平台主页面。水利工程运行与管理仿真平台主要功能模块包括：漫游认知、洪水预报、洪水调度三部分内容。

### 2.2 漫游认知

进入系统，选择“漫游认知”菜单，进入漫游认知页面，如下图：



漫游认知模块包括以下功能：

- (1) 包含两种漫游模式：行走模式和飞行模式；

(2) 漫游操作：通过键盘 W(前进)/S(后退)/A(左移)/D(右移) 控制移动，鼠标右键控制方向；飞行模式下，键盘 E 键上升，Q 键下降；

(3) 建筑认知：鼠标左键点击建筑物，弹出建筑物的属性信息，如下图所示：



属性信息可关闭，通过点击“属性”图标再打开。

(4) 设备认知：鼠标左键点击设备，弹出设备的属性信息，如下图所示：



## 2.3 洪水预报

进入系统，选择“洪水预报”菜单，进入洪水预报页面，如下图：



洪水预报模块包含以下内容：

自动预报：根据水文站基础数据，实现自动预报；



(2) 人工干预预报：根据水文站基础数据，实现人工干预预报；



2022年10月24日星期一 10:38:31

水利工程运行与管理仿真平台

自动预报 人工干预预报 非正常情况处置方法 洪水预警

**水文站基础数据**

指标名称	月	日	时分	水尺水位		
水位	7	26	7:55	11.27		
指标名称	断面位置	最大水尺	流速	断面面积	水面宽	水深
流量	闸上5米	1.5	10.7	210	60	3.5
指标名称	断面位置	流速	断面过水面积	断面平均水深	单位含沙量	沙量
泥沙	350	23.6	6.01	0.44	0.47	
指标名称	月降水量	月降水量日数	月降水量日数	月降水量日数	月降水量日数	月降水量日数
降雨	157.4	11	74			
指标名称	月蒸发量	月最大降水量	月最小降水量	月降水量	月降水量	月降水量
蒸发	130.6	7.9	0.5			
指标名称	月均水温	最高温度	最低温度	月均水温	最高温度	最低温度
水温	5.6	12	2			

**人工干预预报**

只依据已经测到的降雨量做预报，大大限制了洪水预报的预见期，其预见期为流域平均汇流时间。

为延长洪水预见期，引入预报的未来降雨，根据实测的雨量和估计的未来降雨预报洪水。但降雨量预报精度目前尚不能满足要求，为更好的解决洪水预见期和降雨量预报精度之间的矛盾，特设人工干预预报模块。

由于人工干预洪水估报的精度低于自动洪水预报，通常只能作为防汛部门的参考。

游泳认知 洪水预报 洪水调度

(3) 非正常情况处理方法：实时洪水预报系统使用中会遇到各种各样的问题，要求系统尽可能处理好这些问题，使其对预报的误差影响降到最低，满足防汛需要。

2022年10月24日星期一 10:38:39

水利工程运行与管理仿真平台

自动预报 人工干预预报 非正常情况处置方法 洪水预警

**非正常情况处置方法**

实时洪水预报系统使用中会遇到各种各样的问题，要求系统尽可能处理好这些问题，使其对预报的误差影响降到最低，满足防汛需要。常见的有：

- 设备故障**  
导致资料缺测或不合理的观测数据。水文遥测系统有许多水位站和雨量站，运行过程中常会遇到各种各样的故障。
- 水利工程、农田蓄排水设施**  
流域中许多中小型水利工程，遇干旱和农田需水季节，放水灌溉，泄空库容，遇洪水先拦蓄，常给洪水预报带来的误差。
- 流域水文规律变化**  
1、2、3期是对实时洪水有一定影响的误差因素，要利用实时系统能获得的观测信息和一切能利用的其他信息对预报误差进行实时校正，以弥补流域水文模型的不足。实时修正技术按修正内容可分为模型误差修正、模型参数修正、模型输入修正、模型状态修正、综合修正。
- 雨量资料问题**  
①雨量资料缺测，是任何一个预报系统都会遇到的问题，通常采用雨量资料空间插值的一些方法来解决；  
②高强度降雨雨量小，主要产生于遥测系统，误差是由翻斗式自动雨量计引起的，可更换翻斗式雨量计；  
③雨量信号误码，也产生于遥测系统，有信号碰撞而丢失，信号交换接收而误收。前者导致雨量资料缺测，后者导致雨量数据大数。这些误差可以用抗差分析方法来鉴别和估计。
- 水库资料问题**  
①水库泄流能力曲线误差，主要有参数估计误差和关系线定线误差，可通过水库泄流与流量观测分析试验来纠正；  
②库容曲线误差，主要是关系线定线误差，要通过库容曲线的重新测定来解决。

游泳认知 洪水预报 洪水调度



(4) 洪水预报：根据气象参数、水文参数和数字模型进行洪水预报；



气象参数包含饱和水汽压、露点温度、大气绝对湿度、比湿和大气相对湿度；  
24 小时最高气温、最低气温和平均气温；月平均风速。

水文参数报验：24h 降雨量、历时、强度、面积、暴雨中心；月平均流量和  
流量过程下对比。

洪水预报数学模型包含水文模型和水动力模型

水文模型包含：综合参数、降水及蒸发参数、产流初始参数、下渗参数；

水动力模型包含热启动指标、控制参数、二阶计算精度、时间及阈值参数。

点击洪水预报按钮，系统自动计算并生成洪水预报结果图，包含洪水到达时  
间图、淹没范围图、历时图和水深图。

## 2.4 洪水调度

选择“洪水调度”菜单，进入洪水调度页面，如下图：



洪水调度模块主要包含以下功能：

- (1) 查看洪水风险图：包含洪水到达时间图、淹没范围图、历时图和水深图；
- (2) 洪水调度六种模式：水位生成模式、出库生成模式、补偿生成模式、规则生成模式、指令生成模式、预报生成模式；
- (3) 生成方案：选择洪水调度模式，点击“生成方案”按钮，系统自动生成方案；
- (4) 方案详情：方案生成后，可查看该方案的详细信息；
- (5) 调度分析：包含洪水预报精度分析和防洪形式分析。方案生成后，可查看该方案的洪水预报精度分析和防洪形式分析；
- (6) 会商调度：方案生成后，点击“会商调度”按钮，进入会商调度页面。

会商调度两种展示方式：图表模式和三维模式。图表模式，如下图：



在会商调度页面，可选择方案，查看该方案的方案详情、洪水预报精度分析和防洪形式分析；

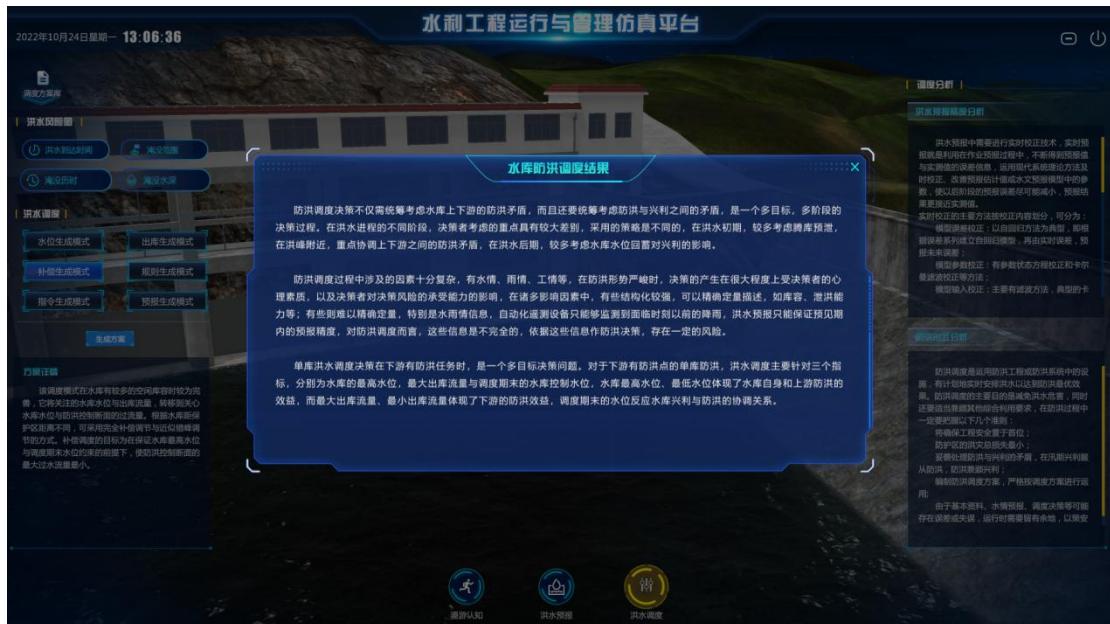
选择方案，点击“方案执行”按钮，可进入三维区域演示执行方案；



选择调度方案，弹出该方案的详细信息；

选择方案，点击“方案执行”按钮，可进入三维区域演示执行方案；

展示执行方案结果：



(7) 调度方案库：点击左上角的“调度方案库”按钮，进入调度方案汇总页面，如下图：



删除方案：选择方案，点击操作列的删除按钮，删除该方案；

同时删除多个方案：勾选多个方案，点击“删除方案”按钮，同时删除多个方案。

## 2.5 系统最小化

选择系统页面右上角  按钮，水利工程运行与管理仿真平台最小化显示在任务栏。

## 2.6 退出系统

选择系统页面右上角  按钮，弹出退出系统对话框：



- (1) 选择“确定”按钮，退出水利工程运行与管理仿真平台；
- (2) 选择“取消”按钮，取消退出水利工程运行与管理仿真平台操作。